

INTERNATIONAL
STANDARD

ISO
10360-1

NORME
INTERNATIONALE

First edition
Première édition
2000-11-15

**Geometrical Product Specifications
(GPS) — Acceptance and reverification
tests for coordinate measuring machines
(CMM) —**

Part 1:
Vocabulary

**Spécification géométrique des produits
(GPS) — Essais de réception et de
vérification périodique des machines
à mesurer tridimensionnelles (MMT) —**

Partie 1:
Vocabulaire



Reference number
Numéro de référence
ISO 10360-1:2000(E/F)

© ISO 2000

PDF disclaimer

This PDF file may contain embedded typefaces. In accordance with Adobe's licensing policy, this file may be printed or viewed but shall not be edited unless the typefaces which are embedded are licensed to and installed on the computer performing the editing. In downloading this file, parties accept therein the responsibility of not infringing Adobe's licensing policy. The ISO Central Secretariat accepts no liability in this area.

Adobe is a trademark of Adobe Systems Incorporated.

Details of the software products used to create this PDF file can be found in the General Info relative to the file; the PDF-creation parameters were optimized for printing. Every care has been taken to ensure that the file is suitable for use by ISO member bodies. In the unlikely event that a problem relating to it is found, please inform the Central Secretariat at the address given below.

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 10360-1:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7cc58dd7-709a-4ca1-9e54-37c6e737dade/iso-10360-1-2000>

© ISO 2000

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. / 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

Printed in Switzerland/Imprimé en Suisse

Contents

	Page
Foreword.....	v
Introduction	vii
1 Scope	1
2 General terms.....	1
3 Terms relating to the probing system	8
4 Terms relating to the stylus system	9
5 Terms relating to the rotary table.....	13
6 Terms relating to the operation of the CMM	13
7 Terms relating to scanning.....	14
8 Terms relating to artefacts.....	15
9 Terms relating to CMM error or error of indication	15
10 Terms relating to features.....	23
11 Terms relating to software.....	23
Annex A (informative) Description of CMM types.....	27
Annex B (informative) Relation to the GPS matrix model.....	38
Bibliography	40
Index	41

Sommaire

Page

Avant-propos.....	vi
Introduction	viii
1 Domaine d'application	1
2 Termes généraux	1
3 Termes relatifs au système de palpage	8
4 Termes relatifs au système de stylet	9
5 Termes relatifs au plateau tournant	13
6 Termes relatifs au fonctionnement de la MMT	13
7 Termes relatifs au scanning	14
8 Termes relatifs aux étalons	15
9 Termes relatifs à l'erreur d'indication d'une MMT ou à l'erreur d'une MMT	15
10 Termes relatifs aux éléments	23
11 Termes relatifs aux logiciels	23
Annexe A (informative) Description des types de MMT	27
Annexe B (informative) Relation avec la matrice GPS	38
Bibliographie	40
Index	43

Foreword

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work. ISO collaborates closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) on all matters of electrotechnical standardization.

International Standards are drafted in accordance with the rules given in the ISO/IEC Directives, Part 3.

Draft International Standards adopted by the technical committees are circulated to the member bodies for voting. Publication as an International Standard requires approval by at least 75 % of the member bodies casting a vote.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this part of ISO 10360 may be the subject of patent rights. ISO shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard ISO 10360-1 was prepared by Technical Committee ISO/TC 213, *Dimensional and geometrical product specifications and verification*.

ISO 10360 consists of the following parts, under the general title *Geometrical Product Specifications (GPS) — Acceptance and reverification tests for coordinate measuring machines (CMM)*:

- Part 1: Vocabulary
- Part 2: CMMs used for measuring linear dimensions
- Part 3: CMMs with the axis of a rotary table as the fourth axis
- Part 4: CMMs used in scanning measuring mode
- Part 5: CMMs using multiple-stylus probing systems
- Part 6: Estimation of errors in computing of Gaussian associated features

Annexes A and B of this part of ISO 10360 are for information only.

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.

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.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments de la présente partie de l'ISO 10360 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.

La Norme internationale ISO 10360-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 213, *Spécifications et vérification dimensionnelles et géométriques des produits*.

L'ISO 10360 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Spécification géométrique des produits (GPS) — Essais de réception et de vérification périodique des machines à mesurer tridimensionnelles (MMT)*:

- *Partie 1: Vocabulaire*
- *Partie 2: MMT utilisées pour les mesures de dimensions linéaires*
- *Partie 3: MMT ayant l'axe de rotation d'un plateau tournant comme quatrième axe*
- *Partie 4: MMT utilisées en mode de mesure par scanning*
- *Partie 5: MMT utilisant des systèmes de palpation à stylets multiples*
- *Partie 6: Estimation des erreurs dans le calcul des éléments associés gaussiens*

Les annexes A et B de la présente partie de l'ISO 10360 sont données uniquement à titre d'information.

Introduction

This part of ISO 10360 is a geometrical product specification (GPS) standard and is to be regarded as a general GPS standard (see ISO/TR 14638). It influences link 5 of the chains of standards on size, distance, radius, angle, form, orientation, location, run-out and datums.

For more detailed information of the relation of this part of ISO 10360 to other standards and the GPS matrix model see annex B.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 10360-1:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7cc58dd7-709a-4ca1-9e54-37c6e737dade/iso-10360-1-2000>

Introduction

La présente partie de l'ISO 10360 est une norme traitant de la spécification géométrique des produits (GPS) et doit être considérée comme une norme GPS générale (voir l'ISO/TR 14638). Elle influence le maillon 5 des chaînes de normes sur la taille, la distance, le rayon, l'angle, la forme, l'orientation, la position, le battement et les références.

Pour de plus amples informations sur la relation de la présente partie de l'ISO 10360 avec les autres normes et la matrice GPS, voir l'annexe B.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 10360-1:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7cc58dd7-709a-4ca1-9e54-37c6e737dade/iso-10360-1-2000>

Geometrical Product Specifications (GPS) — Acceptance and reverification tests for coordinate measuring machines (CMM) —

Part 1: Vocabulary

1 Scope

This part of ISO 10360 establishes a vocabulary for coordinate measuring machines (CMM), and their acceptance and reverification tests.

2 General terms

2.1

coordinate measuring machine CMM

measuring system with the means to move a **probing system** (2.6) and capability to determine spatial coordinates on a workpiece surface

NOTE For a description of some common CMMs and their physical axes, see annex A.

2.2

coordinate measurement

measurement of spatial coordinates carried out by a **CMM** (2.1)

2.3

measuring volume

measuring range of a **CMM** (2.1), stated as simultaneous limits on all spatial coordinates measured by the CMM

2.4

workpiece coordinate system

coordinate system fixed with respect to a workpiece

Spécification géométrique des produits (GPS) — Essais de réception et de vérification périodique des machines à mesurer tridimensionnelles (MMT) —

Partie 1: Vocabulaire

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 10360 établit un vocabulaire relatif aux machines à mesurer tridimensionnelles (MMT) et à leurs essais de réception et de vérification périodique.

2 Termes généraux

2.1

machine à mesurer tridimensionnelle, f MMT, f

système de mesure avec des moyens pour déplacer un **système de palpage** (2.6) et capacité à déterminer des coordonnées spatiales sur la surface d'une pièce

NOTE Pour la description de quelques MMT communément utilisées et leurs axes physiques, voir l'annexe A.

2.2

mesure par coordonnées, f

mesure de coordonnées spatiales conduite par une **MMT** (2.1)

2.3

volume de mesure, m

étendue de mesure d'une **MMT** (2.1), établie comme les limites simultanées de toutes les coordonnées mesurées par la MMT

2.4

repère pièce, m

système de coordonnées lié à la pièce

2.5

machine coordinate system

coordinate system fixed with respect to physical or calculated axes of a **CMM** (2.1)

NOTE For a description of some common CMMs and their physical axes, see annex A.

2.6

probing system

system consisting of a **probe** (3.1) and, where present, probe extensions, probe changing system, **stylus** (4.1), stylus changing system and stylus extensions

See Figures 1 and 2.

NOTE 1 A probing system is connected to a **ram** (2.23).

NOTE 2 A probing system is not limited to **contacting probing systems** (3.2).

2.7

probing (to probe), verb

action which results in the determination of coordinate values

2.8

discrete-point probing

particular **probing** (2.7) mode where the recording of an **indicated measured point** (2.12) is assessed directly after an **intermediate point** (2.11) has been left

2.9

scanning

particular **probing** (2.7) mode for taking consecutive measured points in order to characterize lines on an inspected surface

2.10

program point

any point expressed by coordinates and used for controlling the movement of a specified point of a **probing system** (2.6)

2.11

intermediate point

special **program point** (2.10) where no **probing** (2.7) is made

NOTE Intermediate points are normally used for controlling the movement of a **probing system** (2.6), altering its speed or direction of movement, and for clearance movement.

2.5

repère machine, m

système de coordonnées lié aux axes, physiques ou calculés, d'une **MMT** (2.1)

NOTE Pour une description de quelques types courants de MMT et de leurs axes physiques, voir l'annexe A.

2.6

système de palpage, m

système constitué d'un **palpeur** (3.1) et, selon le cas, de rallonges de palpeur, d'un système de changement de palpeur, de **stylets** (4.1), d'un système de changement de stylet et de rallonges de stylet

Voir Figures 1 et 2.

NOTE 1 Un système de palpage est connecté au **support du système de palpage** (2.23).

NOTE 2 Un système de palpage n'est pas limité aux **systèmes de palpage à contact** (3.2).

2.7

palpage, m

action qui consiste à déterminer des valeurs de coordonnées

2.8

palpage discret, m

mode de **palpage** (2.7) particulier où l'enregistrement d'un **point de mesures indiqué** (2.12) est effectué directement après avoir quitté un **point intermédiaire** (2.11)

2.9

scanning

balayage, m

mode de **palpage** (2.7) particulier qui prend des points de mesure consécutifs afin de caractériser des lignes sur une surface à vérifier

NOTE En français, il est préférable d'utiliser le terme «scanning» plutôt que «balayage».

2.10

point de programme, m

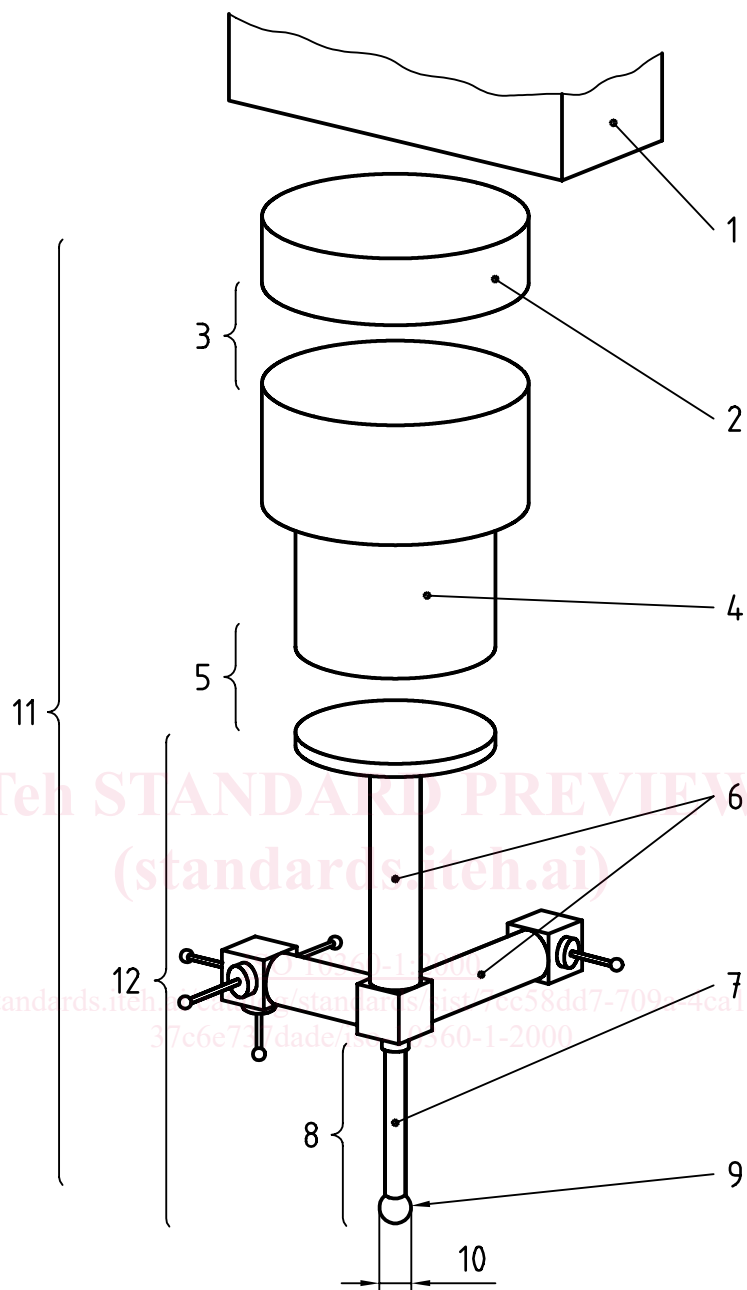
tout point caractérisé par des coordonnées et utilisé pour commander le déplacement d'un point spécifié d'un **système de palpage** (2.6)

2.11

point intermédiaire, m

point de programme (2.10) spécial sur lequel aucun **palpage** (2.7) n'est effectué

NOTE Les points intermédiaires sont normalement utilisés pour commander le déplacement d'un **système de palpage** (2.6), en modifiant sa vitesse et direction de déplacement, et pour les mouvements de jeu.



Key

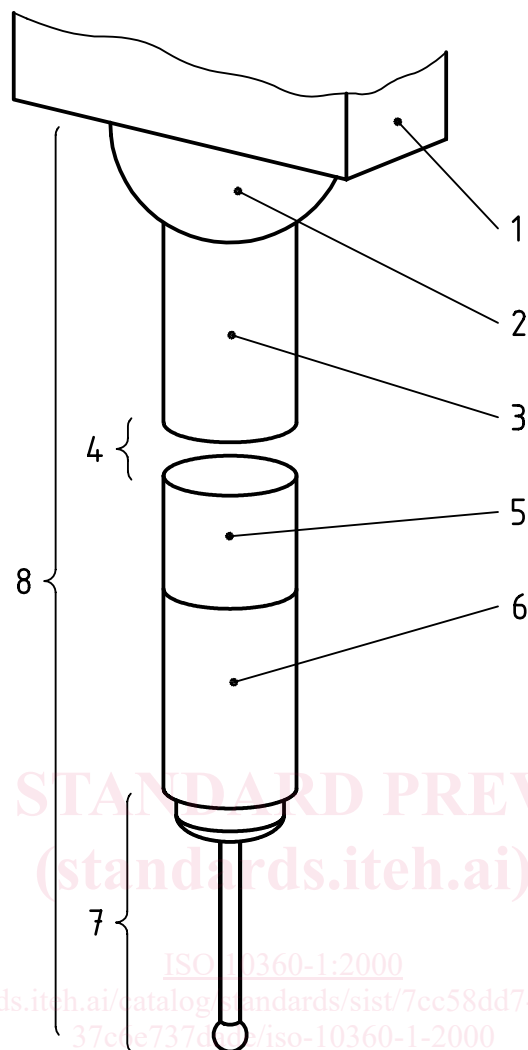
- | | |
|--------------------------|---|
| 1 Ram | 7 Stylus shaft |
| 2 Probe extension | 8 Stylus |
| 3 Probe changing system | 9 Stylus tip |
| 4 Probe | 10 Tip diameter |
| 5 Stylus changing system | 11 Probing system |
| 6 Stylus extension | 12 Stylus system
(composed of stylus
system components) |

Légende

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1 Support du système de palpation | 7 Arbre du stylet |
| 2 Rallonge du palpeur | 8 Stylet |
| 3 Système de changement de palpeur | 9 Touche du stylet |
| 4 Palpeur | 10 Diamètre de la touche |
| 5 Système de changement de stylet | 11 Système de palpation |
| 6 Rallonge de stylet | 12 Système de stylet
(constitué de composants du système de stylet) |

Figure 1 — Probing system

Figure 1 — Système de palpation



Key

- | | |
|-------------------------|------------------------------|
| 1 Ram | 5 Probe |
| 2 Articulation system | 6 Stylus extension |
| 3 Probe extension | 7 Stylus |
| 4 Probe changing system | 8 Articulated probing system |

Légende

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------|
| 1 Support du système de palpation | 5 Palpeur |
| 2 Système d'orientation | 6 Rallonge du stylet |
| 3 Rallonge du palpeur | 7 Stylet |
| 4 Système de changement de palpeur | 8 Système de palpation articulé |

Figure 2 — Articulating probing system

Figure 2 — Système de palpation articulé

2.12

indicated measured point

specified point of a **probing system** (2.6) for which the coordinates are indicated at the instant when **probing** (2.7) occurs

See Figure 3.

NOTE The specified point is typically at or near the centre of the **stylus tip** (4.2).

2.13

corrected measured point

estimate for a point on a workpiece surface, based on an **indicated measured point** (2.12)

See Figures 3 and 4.

NOTE In the case where no **stylus system** (4.4) is attached to a **probe** (3.1) [e.g. in case of an **optical probing system** (3.4)] the **indicated measured point** (2.12) and the corrected measured point could be identical.

2.12

point de mesure indiqué, m

point spécifié d'un **système de palpage** (2.6) pour lequel les coordonnées sont indiquées au moment où le **palpage** (2.7) intervient

Voir Figure 3.

NOTE Le point spécifié est typiquement au centre ou près du centre de la **touche du stylet** (4.2).

2.13

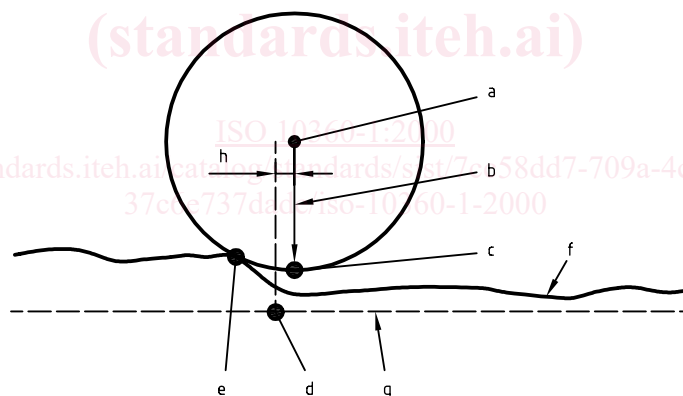
point de mesure corrigé, m

estimation pour un point de la surface d'une pièce, basée sur un **point de mesure indiqué** (2.12)

Voir Figures 3 et 4.

NOTE Dans le cas où aucun **système de stylet** (4.4) n'est attaché à un **palpeur** (3.1) [par exemple dans le cas d'un **système de palpage optique** (3.4)], le **point de mesure indiqué** (2.12) et le point de mesure corrigé peuvent être identiques.

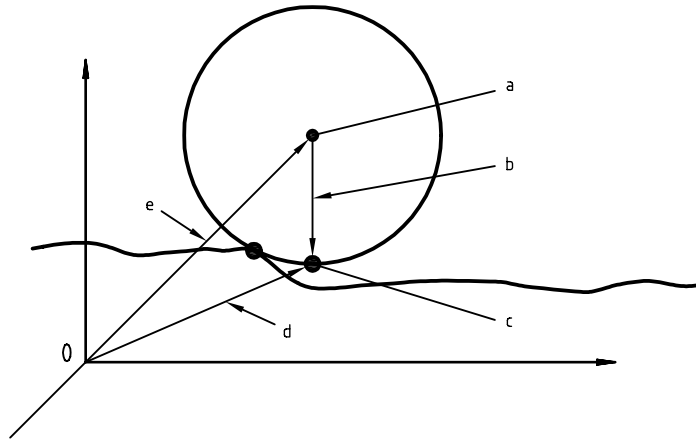
iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)



a	Indicated measured point	e	Actual contact point	a	Point de mesure indiqué	e	Point de contact réel
b	Tip correction vector, \vec{T}	f	Real feature	b	Vecteur de correction de touche, \vec{T}	f	Élément réel
c	Corrected measured point	g	Nominal feature, target scan line	c	Point de mesure corrigé	g	Élément nominal, ligne cible
d	Target contact point	h	Positional error	d	Point de contact cible	h	Erreur de position

Figure 3 — Naming of points (simplified representation)

Figure 3 — Désignation des points (représentation simplifiée)



- | | | | | | | | |
|---|----------------------------------|---|---|---|--|---|---|
| a | Indicated measured point | d | Vector of the corrected measured point, \vec{M} | a | Point de mesure indiqué | d | Vecteur du point de mesure corrigé, \vec{M} |
| b | Tip correction vector, \vec{T} | e | Vector of the indicated measured point, \vec{D} | b | Vecteur de correction de touche, \vec{T} | e | Vecteur du point de mesure indiqué, \vec{D} |
| c | Corrected measured point | | | c | Point de mesure corrigé | | |

Figure 4 — Tip correction vector (simplified representation)

Figure 4 — Vecteur de correction de touche (représentation simplifiée)

(standards.iteh.ai)

2.14 target contact point

intended point of contact on a nominal integral feature

See Figure 3.

NOTE A nominal integral feature is a theoretically exact surface in accordance with ISO 14660-1.

2.15 actual contact point

point of contact between a stylus tip (4.2) and a real feature

See Figure 3.

NOTE A real feature is an integral feature, part of a real surface of a workpiece in accordance with ISO 14660-1.

2.16 tip correction vector

\vec{T}
vector used to translate an indicated measured point (2.12) to a corrected measured point (2.13)

See Figures 3 and 4.

2.14 point de contact cible, m

point de contact souhaité sur un élément nominal intégral

Voir Figure 3.

NOTE Un élément nominal intégral est une surface théoriquement exacte selon l'ISO 14660-1.

2.15 point de contact réel, m

point de contact entre la touche du stylet (4.2) et l'élément réel

Voir Figure 3.

NOTE Un élément réel est un élément intégral, partie d'une surface réelle d'une pièce selon l'ISO 14660-1.

2.16 vecteur de correction de touche, m

\vec{T}
vecteur utilisé pour la translation d'un point de mesure indiqué (2.12) vers un point de mesure corrigé (2.13)

Voir Figures 3 et 4.

NOTE 1 The tip correction vector normally includes the physical size of the tip (e.g. radius) and a correction for the systematic errors of the **probing system** (2.6). The translation from an **indicated measured point** (2.12) to a **corrected measured point** (2.13) is expressed by the equation:

$$\vec{M} = \vec{D} + \vec{T}$$

where

\vec{M} is the vector of the corrected measured point;

\vec{D} is the vector of the indicated measured point;

\vec{T} is the tip correction vector.

NOTE 2 The conventional practice is normally to use an approximate **stylus tip** (4.2) radius to establish the magnitude of this vector and an estimated surface normal to establish the direction. The tip diameter can include correction effects such as stylus shaft bending and is usually referred to as "effective tip diameter".

2.17

acceptance test (of a CMM)

set of operations agreed upon by the **CMM** (2.1) manufacturer and the user to verify that the performance of a CMM is as stated by the manufacturer

2.18

reverification test (of a CMM)

test to verify that the performance of a **CMM** (2.1) is as stated by the user and executed according to the same procedures as those of the **acceptance test** (2.17)

2.19

interim check (of a CMM)

test specified by the user and executed between reverifications to maintain the level of confidence in the measurements taken on the **CMM** (2.1)

2.20

Gaussian radial distance

R

distance between the centre of a Gaussian (least squares) sphere that is the associated feature based on a finite number of **corrected measured points** (2.13) on a spherical **material standard of size** (8.2), and a corrected measured point on the same spherical material standard of size

NOTE All the measured points establish the extracted feature from which the associated feature is established and hence a range of values for the Gaussian radial distance, R .

NOTE 1 Le vecteur de correction de touche inclut normalement la taille de la touche (par exemple le rayon) et une correction de l'erreur systématique du **système de palpage** (2.6). La translation d'un **point de mesure indiqué** (2.12) vers un **point de mesure corrigé** (2.13) est exprimée par l'équation:

$$\vec{M} = \vec{D} + \vec{T}$$

où

\vec{M} est le vecteur du point de mesure corrigé;

\vec{D} est le vecteur du point de mesure indiqué;

\vec{T} est le vecteur de correction de touche.

NOTE 2 La pratique conventionnelle utilise couramment un rayon approché de **touche du stylet** (4.2) pour établir l'amplitude de ce vecteur et une normale à la surface estimée pour établir la direction. Le diamètre de la touche peut inclure des éléments de correction tels que la flexion de l'arbre du stylet, et il est couramment appelé «diamètre effectif de touche».

2.17

essai de réception (d'une MMT), m

ensemble d'opérations acceptées entre le fabricant d'une **MMT** (2.1) et l'utilisateur pour vérifier que la performance d'une MMT est telle que déclarée par le fabricant

2.18

essai de vérification périodique

(d'une MMT), m

essai pour vérifier que la performance d'une **MMT** (2.1) est telle que déclarée par l'utilisateur et exécuté avec les mêmes procédures que celles pour l'**essai de réception** (2.17)

2.19

contrôle intermédiaire (d'une MMT), m

essai spécifié par l'utilisateur et exécuté entre les vérifications périodiques pour maintenir le niveau de confiance dans les mesurages réalisés avec la **MMT** (2.1)

2.20

distance radiale gaussienne, f

R

distance entre le centre d'une sphère gaussienne (des moindres carrés), qui est l'élément associé basé sur un nombre fini de **points de mesure corrigés** (2.13) sur un **étalon matérialisé de taille** (8.2), sphérique, et un point de mesure corrigé sur le même étalon matérialisé de taille, sphérique

NOTE Tous les points mesurés établissent l'élément extrait à partir duquel l'élément associé est établi et donc une étendue de valeurs pour la distance radiale gaussienne, R .