

---

---

**Spécification géométrique des produits  
(GPS) — Essais de réception et de  
vérification périodique des systèmes à  
mesurer tridimensionnels (SMT) —**

Partie 5:

**MMT utilisant des systèmes de palpage  
à stylet simple ou à stylets multiples  
utilisant un mode de mesurage par  
point discret et/ou par scan**

*Geometrical product specifications (GPS) — Acceptance and  
reverification tests for coordinate measuring systems (CMS) —*

*Part 5: Coordinate measuring machines (CMMs) using single and  
multiple stylus contacting probing systems using discrete point and/  
or scanning measuring mode*



iTeh Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

[ISO 10360-5:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/72a00202-9863-4c49-a315-335cd07b1518/iso-10360-5-2020)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/72a00202-9863-4c49-a315-335cd07b1518/iso-10360-5-2020>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2020

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8  
CH-1214 Vernier, Genève  
Tél.: +41 22 749 01 11  
Fax: +41 22 749 09 47  
E-mail: [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web: [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Avant-propos</b> .....   | <b>v</b>  |
| <b>Introduction</b> .....   | <b>vi</b> |
| <b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....   | <b>1</b>  |
| <b>2</b> <b>Références normatives</b> .....   | <b>1</b>  |
| <b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....   | <b>2</b>  |
| <b>4</b> <b>Symboles</b> .....  | <b>8</b>  |
| <b>5</b> <b>Conditions assignées de fonctionnement</b> .....  | <b>11</b> |
| 5.1    Conditions d'environnement.....  | 11        |
| 5.2    Conditions de fonctionnement.....  | 11        |
| <b>6</b> <b>Essais de réception et essais de vérification périodique</b> .....  | <b>12</b> |
| 6.1    Généralités.....   | 12        |
| 6.2    Équipement de mesure.....  | 13        |
| 6.2.1    Sphère d'essai.....  | 13        |
| 6.2.2    Spécifications et informations relatives aux stylets.....  | 14        |
| 6.3    Essai de palpage du système à stylet simple.....   | 15        |
| 6.3.1    Application.....   | 15        |
| 6.3.2    Principe.....  | 15        |
| 6.3.3    Mode opératoire.....   | 15        |
| 6.3.4    Analyse de données.....  | 17        |
| 6.4    Essai du mode scanning.....  | 18        |
| 6.4.1    Principe.....  | 18        |
| 6.4.2    Mode opératoire.....   | 18        |
| 6.4.3    Analyse de données.....  | 20        |
| 6.5    Essai des systèmes à stylets multiples: systèmes de palpage à stylets multiples et à palpeurs multiples fixes.....                       | 21        |
| 6.5.1    Principe.....  | 21        |
| 6.5.2    Mode opératoire.....   | 21        |
| 6.5.3    Analyse de données.....  | 24        |
| 6.6    Essai d'un système à stylets multiples: Systèmes de palpage articulés.....   | 24        |
| 6.6.1    Principe.....  | 24        |
| 6.6.2    Mode opératoire.....   | 25        |
| 6.6.3    Analyse de données.....  | 27        |
| 6.7    Analyse des données des essais de systèmes à stylets multiples.....  | 27        |
| 6.7.1    Erreur de position.....  | 27        |
| 6.7.2    Erreur de position projetée de stylets opposés.....  | 27        |
| 6.7.3    Erreur de forme et de taille du système à stylets multiples.....   | 27        |
| <b>7</b> <b>Conformité aux spécifications: Essais de réception et de vérification périodique</b> .....  | <b>28</b> |
| <b>8</b> <b>Applications</b> .....  | <b>29</b> |
| 8.1    Essais de réception.....   | 29        |
| 8.2    Essais de vérification périodique.....   | 29        |
| 8.3    Vérifications intermédiaires.....  | 29        |
| <b>Annexe A (informative) Essais de la bague étalon</b> .....   | <b>30</b> |
| <b>Annexe B (informative) Vérification du système de palpage avant l'essai de l'ISO 10360-2</b> .....   | <b>34</b> |
| <b>Annexe C (informative) Interprétation des résultats d'essai d'un système à stylets multiples</b> .....                                       | <b>35</b> |
| <b>Annexe D (normative) Méthodes de spécifications de l'erreur/la limite maximale tolérée</b> .....   | <b>37</b> |
| <b>Annexe E (informative) Influences associées aux pièces</b> .....   | <b>39</b> |
| <b>Annexe F (normative) Essais de réception et essais de vérification périodique en utilisant de petits équipements d'essai de sphère</b> ..... | <b>41</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Annexe G (informative) Relation avec le modèle de matrice GPS.....</b> | <b>43</b> |
| <b>Bibliographie.....</b>   | <b>45</b> |

**iTeh Standards**  
**(<https://standards.itih.ai>)**  
**Document Preview**

[ISO 10360-5:2020](https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/72a00202-9863-4c49-a315-335cd07b1518/iso-10360-5-2020)

<https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/72a00202-9863-4c49-a315-335cd07b1518/iso-10360-5-2020>

## 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](http://www.iso.org/directives)).

L'attention est attirée 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](http://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 nature volontaire des normes, 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](http://www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 213 *Spécifications et vérification dimensionnelles et géométriques des produits*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 290 *Spécifications et vérification dimensionnelles et géométriques des produits* du comité européen de normalisation (CEN), conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition ISO 10360-5:2010, qui a fait l'objet d'une révision technique.

Elle comporte également une révision technique, des essais contenus dans l'ISO 10360-4:2000, et annule et remplace à ce titre l'ISO 10360-4:2000.

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- l'adoption d'une nouvelle symbologie;
- l'addition d'un essai de la bague étalon en option;
- les changements apportés aux paramètres d'essai acceptables, par exemple le diamètre de la sphère d'essai;
- les changements apportés à l'évaluation des résultats de position, y compris une évaluation des «stylets opposés».

Une liste de toutes les parties de la série ISO 10360 se trouve sur le site Web de l'ISO.

Il convient que tout retour d'information ou question sur le présent document soit adressé à l'organisme national de normalisation de l'utilisateur. Une liste complète de ces organismes peut être consultée à l'adresse [www.iso.org/fr/members.html](http://www.iso.org/fr/members.html).

## Introduction

Le présent document est une norme sur la spécification géométrique des produits (GPS) à considérer comme une norme GPS générale (voir l'ISO 14638).

Elle influence le maillon de la chaîne F des normes en terme de taille, de distance, de forme, d'orientation, de position et de battement.

Le modèle de matrice ISO GPS de 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 et 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 les autres normes et le modèle de matrice GPS, voir l'[Annexe G](#).

Les essais de réception et de vérification périodique décrits dans le présent document s'appliquent aux machines à mesurer tridimensionnelles (MMT) utilisant des palpeurs à contact, avec ou sans stylets multiples ou positions multiples d'un système de palpation articulée, lors de la mesure en utilisant le mode par point discret et/ou par scan.

L'expérience a montré que les erreurs dues aux systèmes à stylets multiples, calculées en utilisant le présent document sont significatives et représentent parfois les erreurs principales de la MMT. En raison du nombre presque illimité de configurations possibles du système de palpation sur les MMT modernes, la description des essais spécifiés dans le présent document donne un protocole d'essai pour la spécification, mais la couverture d'essai réelle a été limitée pour fournir un sous-ensemble pratique d'essais qui sont destinés à révéler les erreurs typiques associées aux configurations des systèmes de palpation dans un laps de temps limité. Ces essais ne sont prévus que pour fournir des informations sur la capacité de la MMT à mesurer un ou plusieurs élément(s) en utilisant un palpeur à contact et, lorsque cela est pertinent, en utilisant des stylets multiples, des palpeurs multiples ou des positions multiples d'un système de palpation articulée.

Les situations dans lesquelles ces essais sont applicables comprennent:

- les systèmes de palpation à stylet simple;
- les stylets multiples connectés au palpeur de la MMT (par exemple, stylet «en étoile»);
- les installations utilisant un système de palpation articulée (motorisé ou manuel) qui peut être préqualifié;
- les installations utilisant un système de changement de palpeur répétable;
- les installations utilisant un système de changement de stylet répétable;
- les installations comprenant un palpeur de scanning pouvant être utilisées en mode scanning;
- les installations à palpeurs multiples.

Les modes opératoires donnés dans le présent document sont jugés utiles pour identifier les composantes d'incertitude du système pour des tâches de mesurage spécifiques, et l'utilisateur peut réduire les erreurs en enlevant des éléments d'influence, tels que de grandes rallonges et de grands stylets, et en répétant l'essai avec une nouvelle configuration.

Les essais décrits dans le présent document sont sensibles à de nombreuses erreurs provenant de la MMT et du système de palpation, et sont destinés à être réalisés en complément des essais de mesure de longueur donnés dans l'ISO 10360-2.

L'objectif principal est de déterminer l'efficacité pratique de l'ensemble de la MMT et du système de palpation. Les essais sont donc conçus pour déterminer les erreurs de mesure susceptibles d'apparaître lorsqu'un système combiné de ce type est utilisé sur des pièces réelles par exemple, des erreurs

provoquées par l'interaction entre les grandes longueurs de constantes de palpation et les erreurs de rotation non corrigées de la MMT. Les erreurs trouvées à l'aide du présent document sont différentes de celles trouvées grâce à l'essai EL de l'ISO 10360-2, car avec des stylets multiples le déplacement net de la MMT peut être très différent de la longueur mesurée. Voir l'[Annexe C](#) pour plus d'informations.

Le présent document complète l'ISO 10360-7 (MMT équipées de systèmes de palpation imageurs), l'ISO 10360-8 (MMT avec détecteurs optiques sans contact), l'ISO 10360-9 (MMT avec systèmes de palpation multiples) et l'ISO 10360-2 (MMT utilisées pour les mesures de dimensions linéaires).

iTeh Standards  
(<https://standards.itih.ai>)  
Document Preview

[ISO 10360-5:2020](#)

<https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/72a00202-9863-4c49-a315-335cd07b1518/iso-10360-5-2020>





# Spécification géométrique des produits (GPS) — Essais de réception et de vérification périodique des systèmes à mesurer tridimensionnels (SMT) —

## Partie 5:

### MMT utilisant des systèmes de palpage à stylet simple ou à stylets multiples utilisant un mode de mesurage par point discret et/ou par scan

#### 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les essais de réception et de vérification périodique des performances des MMT à systèmes de palpage à contact et ne s'applique qu'aux MMT utilisant:

- un système de palpage à contact, quel qu'il soit; et
- des touches de stylets sphériques ou hémisphériques.

NOTE Les essais de performance de palpage de la MMT sont spécifiés par les erreurs maximales tolérées (MPE), puisqu'il est difficile d'isoler les performances du système de palpage de celles de la MMT, même sur de petits étalons tels qu'une sphère d'essai.

Le présent document s'applique aux MMT fournies avec l'un des éléments suivants:

- a) systèmes de palpage à stylet simple;
- b) systèmes de palpage à stylets multiples munis de plusieurs stylets fixes attachés à un seul palpeur (par exemple stylet en "étoile");
- c) systèmes à palpeurs multiples, tels que ceux dans lesquels chaque palpeur est muni d'un stylet;
- d) systèmes utilisant des systèmes de palpage articulés;
- e) systèmes de changement de stylet et de palpeur;
- f) MMT manuelles (non entraînées) ainsi que MMT automatisées;
- g) installations comprenant un palpeur de scanning pouvant être utilisées en mode scanning.

Le présent document n'est pas applicable aux systèmes de palpage sans contact, qui nécessitent des modes opératoires d'essai différents.

Le terme «erreur de taille de l'ensemble composé de la MMT et du système de palpage à stylets multiples» a été simplifiée par soucis de simplicité en faveur de «erreur de taille du système à stylets multiples». Cela s'applique dans des cas similaires.

S'il est jugé souhaitable d'isoler les performances du système de palpage autant que possible, l'influence de la MMT peut être réduite au minimum mais pas supprimée. Voir l'[Annexe C](#) pour plus d'informations.

#### 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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 10360-1, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Essais de réception et de vérification périodique des machines à mesurer tridimensionnelles (MMT) — Partie 1: Vocabulaire*

ISO 10360-2, *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 dimensions linéaires*

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

Guide ISO/IEC 99:2007, *Vocabulaire international de métrologie — Concepts fondamentaux et généraux et termes associés (VIM)*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 10360-1, l'ISO 14253-1, le Guide ISO/IEC 99 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:

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

NOTE 1 Le présent article contient quinze [définitions \(3.7 à 3.9, 3.11 à 3.15, 3.19 à 3.21, 3.23 et 3.25 à 3.27\)](#) qui remplacent dix-huit définitions similaires dans l'ISO 10360-1:2000, Article 9. Certaines de ces définitions révisées sont nécessaires pour éviter les ambiguïtés qui auraient autrement été introduites avec le présent document. D'autres définitions remplacent des définitions identiques de l'ISO 10360-1 car les symboles utilisés ont été révisés et développés pour plus de clarté. Les définitions remplacées dans l'ISO 10360-1:2000 sont 9.3, 9.4 et 9.11 à 9.26.

NOTE 2 Tous les symboles utilisés dans le présent document sont listés à [l'Article 4](#).

NOTE 3 Les définitions contenues dans le présent article visent à décrire de manière concise la signification des termes. Pour les caractéristiques métrologiques associées à des valeurs numériques, la description complète du mode opératoire et l'obtention des résultats d'essai de [l'Article 6](#) doivent être observées pour la détermination des valeurs.

NOTE 4 Pour toutes les définitions et évaluations du présent document, nous supposons que les valeurs de forme et de position sont nulles, c'est-à-dire, une forme parfaite ou une distance de position nulle pour une sphère d'essai unique. Voir [6.2.1](#) pour les limitations sur la forme étalonnée de la sphère d'essai.

#### 3.1 conditions assignées de fonctionnement

condition de fonctionnement devant être satisfaite pendant le mesurage pour qu'un instrument de mesurage ou un système de mesurage fonctionne conformément à ce qui est prévu

Note 1 à l'article: Les conditions assignées de fonctionnement spécifient généralement des intervalles de valeurs pour une grandeur mesurée et pour toutes les grandeurs d'influence.

Note 2 à l'article: Dans la série de normes ISO 10360, l'expression «conformément à ce qui est prévu» signifie tel que spécifié par les EMT.

Note 3 à l'article: Si une spécification d'EMT est considérée comme une fonction (où différentes valeurs d'EMT peuvent être données pour différentes conditions), alors les conditions assignées de fonctionnement définissent le domaine de cette fonction.

[SOURCE: Guide ISO/IEC 99:2007, 4.9, modifié — Notes 2 et 3 à l'article ajouté.]

### 3.2

#### qualification déductive

méthode de qualification du système de palpation par laquelle les paramètres de chaque système de palpation fixé à un système d'orientation sont déduits par interpolation, extrapolation ou toute autre méthode adaptée, pour une ou plusieurs position(s) angulaire(s) très différente(s) des paramètres acquis pour quelques positions angulaires par la *qualification empirique* du système de palpation (3.3)

### 3.3

#### qualification empirique

méthode de qualification du système de palpation par laquelle les paramètres de chaque système de palpation fixé à un système d'orientation doivent être acquis par mesurage de la sphère de référence pour chaque position angulaire utilisée

Note 1 à l'article: Dans l'industrie, «Sphère de référence» est parfois désignée «sphère de qualification»

### 3.4

#### diamètre effectif

diamètre de stylet utilisé avec le vecteur de correction de touche, afin de compenser les points médians de stylet pour établir les points sur la surface

Note 1 à l'article: Concernant la position du vecteur de correction de touche, voir l'ISO 10360-1:2000, Figure 4.

Note 2 à l'article: Le diamètre effectif de la touche du stylet peut être un paramètre établi par la qualification du système de palpation.

### 3.5

#### système de palpation à stylets multiples

palpeur simple d'orientation fixe qui porte des stylets en étoile ou qui, grâce au changement de stylet, peut présenter des stylets aux orientations adéquates pour être équivalent à un stylet en étoile

Note 1 à l'article: Voir [Figure 6](#).

### 3.6

#### système à palpeurs multiples

système dans lequel plusieurs palpeurs ayant des orientations fixes différentes sont portés simultanément

Note 1 à l'article: Voir [Figure 7](#).

### 3.7

#### erreur de forme du système à stylets multiples

$P_{\text{Forme.Sph.5} \times 25; j; \text{Tact}}$

forme observée d'une sphère d'essai, les mesures étant prises avec cinq stylets différents prenant chacun 25 points (5x25) sur la sphère d'essai en utilisant le mode de palpation discret

Note 1 à l'article: Voir l'ISO 10360-1:2000, Figure 15.

Note 2 à l'article: Le symbole  $P$  dans  $P_{\text{Forme.Sph.5} \times 25; j; \text{Tact}}$  indique que l'erreur est associée aux performances du système lors de l'échantillonnage local, et l'indice *Forme* indique qu'il s'agit d'une erreur de forme. L'indice *Sph* indique que l'essai est effectué en utilisant une Sphère comme artéfact d'essai. L'indice *Tact* indique que le système de palpation est conforme à l'Article 1 du présent document (c'est-à-dire tactile), permettant ainsi l'identification claire de tout autre système de palpation par l'utilisation d'un autre ensemble de lettres à la place de \* dans  $P_{\text{Forme.Sph.5} \times 25; j; *}$

Note 3 à l'article: Il existe quatre erreurs de forme du système à stylets multiples, fondés sur les différents systèmes de palpation et les méthodes de fonctionnement. Elles sont désignées comme suit:

- $j = \text{MS}$ , pour un système de palpation à stylets multiples fixes (3.5);
- $j = \text{MP}$ , pour un système à palpeurs multiples fixes (3.6);
- $j = \text{Emp}$ , pour un système de palpation articulé utilisant la *qualification empirique* (3.3);

—  $j = \text{Inf}$ , pour un système de palpation articulé utilisant la *qualification déductive* (3.2);

### 3.8 erreur de taille du système à stylets multiples

$P_{\text{Taille.Sph.5}\times 25;j:\text{Tact}}$   
erreur d'indication du diamètre d'une sphère d'essai, les mesures étant prises avec cinq stylets différents prenant chacun 25 points sur une sphère d'essai par une MMT en utilisant le mode de palpation par point discret

Note 1 à l'article: L'indice  $P_{\text{Taille}}$  dans  $P_{\text{Taille.Sph.5}\times 25;j:\text{Tact}}$  indique qu'il s'agit d'une erreur de taille du diamètre.

Note 2 à l'article: où  $j$  est remplacé par MP, MS, Emp ou Inf, selon le cas.

### 3.9 erreur de position du système à stylets multiples

$L_{\text{Dia.5}\times 25;j:\text{Tact}}$   
erreur d'indication de la position d'une sphère d'essai mesurée en utilisant le mode de palpation discret à partir de cinq orientations différentes

Note 1 à l'article: Le symbole  $L$  dans  $L_{\text{Dia.5}\times 25;j:\text{Tact}}$  indique qu'il s'agit d'une erreur de position.

Note 2 à l'article: Où  $j$  est remplacé par MP, MS, Emp ou Inf, selon le cas.

### 3.10 erreur de position projetée de stylets opposés sur une sphère

$L_{\text{Dia.Proj.Sph.2}\times 25;j:\text{Tact}}$   
erreur d'indication de la position d'une sphère d'essai mesurée en utilisant le palpation discret à partir d'orientations opposées

Note 1 à l'article: Cela donne à l'utilisateur une indication sur les performances du système lors de la mesure, par exemple, de la co-axialité des tourillons de vilebrequin à l'aide de stylets d'orientations opposées.

Note 2 à l'article: Où  $j$  est remplacé par MP, MS, Emp ou Inf, selon le cas.

### 3.11 erreur de forme du système à stylet simple

$P_{\text{Forme.Sph.1}\times 25;SS:\text{Tact}}$   
forme observée d'une sphère d'essai, les mesures étant effectuées par une MMT à stylet simple (SS), en utilisant le mode de palpation discret prenant 25 points sur une sphère unique (1 x 25)

Note 1 à l'article: Voir l'ISO 10360-1:2000, Figure 15.

Note 2 à l'article: L'indice SS dans  $P_{\text{Forme.Sph.1}\times 25;SS:\text{Tact}}$  indique l'utilisation d'un seul stylet.

### 3.12 erreur de taille du système à stylet simple

$P_{\text{Taille.Sph.1}\times 25;SS:\text{Tact}}$   
erreur d'indication du diamètre d'une sphère d'essai, les mesures étant effectuées par une MMT à stylet simple, en utilisant le mode de palpation discret

### 3.13 erreur de forme du mode scanning sur une sphère

$P_{\text{Forme.Sph.Scan};k:\text{Tact}}$   
forme observée d'une sphère d'essai, les mesures étant effectuées par une MMT à stylet simple, en utilisant le mode scanning

Note 1 à l'article: Où  $k$  est remplacé par les désignations suivantes, selon le cas:  $k = \text{PP}$  ou  $\text{NPP}$  selon le mode scanning du système, trajectoire prédéfinie (PP) ou trajectoire non prédéfinie (NPP).

### 3.14 erreur de taille du mode scanning sur une sphère

$P_{\text{Taille.Sph.Scan:k:Tact}}$

erreur d'indication de la taille d'une sphère d'essai, les mesures étant effectuées par une MMT à stylet simple, en utilisant le mode scanning

Note 1 à l'article: Où  $k$  est remplacé par les désignations suivantes, selon le cas:  $k = PP$  ou  $NPP$  selon le mode scanning du système, trajectoire prédéfinie ou trajectoire non prédéfinie.

### 3.15 durée du mode scanning

$\tau_{\text{Sph.Scan:k:Tact}}$

temps pris pour effectuer l'essai de scanning

Note 1 à l'article: Où  $k$  est remplacé par les désignations suivantes, selon le cas:  $k = PP$  ou  $NPP$  selon le mode scanning du système, trajectoire prédéfinie ou trajectoire non prédéfinie.

Note 2 à l'article: Le temps est exprimé en secondes.

### 3.16 erreur de forme du mode scanning sur une bague étalon

$P_{\text{Forme.Cir.Scan:k.l}_0\text{:Tact}}$

forme observée d'une bague étalon, les mesures étant effectuées par une MMT en utilisant le mode scanning avec un stylet simple aligné sur l'axe du support, si  $l_0 = 0$  mm; ou un stylet simple perpendiculaire à l'axe du support,  $l_0 = 150$  mm étant la valeur par défaut

Note 1 à l'article: Où  $k$  est remplacé par les désignations suivantes, selon le cas:  $k = PP$  ou  $NPP$  selon le mode scanning du système, trajectoire prédéfinie ou trajectoire non prédéfinie.

Note 2 à l'article: Où  $l_0$  est remplacé par la longueur correspondante du déport entre l'axe du support du système de palpation et la touche du stylet dans la spécification du fabricant.

Note 3 à l'article: Voir l'[Annexe A](#) pour la définition d'essai de cet essai facultatif.

Note 4 à l'article: Le déport entre l'axe du support du système de palpation et la touche du stylet  $l_0$  dans le présent document est normalement équivalent au déport entre l'axe du support du système de palpation et la touche du stylet  $L$  utilisée dans l'ISO 10360-2. Un exemple présentant une différence est une machine à bras horizontal dans laquelle la tête articulée est montée verticalement.

### 3.17 erreur de taille du mode scanning sur une bague étalon

$P_{\text{Taille.Cir.Scan:k.l}_0\text{:Tact}}$

erreur d'indication de la taille d'une bague étalon, les mesures étant effectuées par une MMT en utilisant le mode scanning avec un stylet simple aligné sur l'axe du support, si  $l_0 = 0$  mm; ou un stylet simple perpendiculaire à l'axe du support,  $l_0 = 150$  mm étant la valeur par défaut, sauf indication contraire

Note 1 à l'article: Où  $k$  est remplacé par les désignations suivantes, selon le cas:  $k = PP$  ou  $NPP$  selon le mode scanning du système, trajectoire prédéfinie ou trajectoire non prédéfinie.

Note 2 à l'article: Où  $l_0$  est remplacé par la longueur correspondante du déport entre l'axe du support du système de palpation et la touche du stylet dans la spécification du fabricant.

Note 3 à l'article: Voir l'[Annexe A](#) pour la définition d'essai de cet essai facultatif.

### 3.18 erreur de position projetée de stylets opposés sur une bague étalon

$L_{\text{Dia.Proj.Cir.Scan:j:Tact}}$

erreur d'indication de la position d'une bague étalon mesurée en utilisant le palpation en mode scanning à partir d'orientations opposées

Note 1 à l'article: Cela donne à l'utilisateur une indication sur les performances du système lors de la mesure, par exemple, de la co-axialité des tourillons de vilebrequin à l'aide de stylets d'orientations opposées.

Note 2 à l'article: Où  $j$  est remplacé par MS, MP, Emp ou Inf, selon le cas.

### 3.19 erreur maximale de forme tolérée du système à stylets multiples

$P_{\text{Forme.Sph.5}\times 25:j:\text{Tact,MPE}}$   
valeur extrême de l'erreur de forme du système à stylets multiples (3.7),  $P_{\text{Forme.Sph.5}\times 25:j:\text{Tact}}$  autorisée par les spécifications

Note 1 à l'article: Voir à l'Annexe D la manière d'exprimer cette EMT.

Note 2 à l'article: Où  $j$  est remplacé par MS, MP, Emp ou Inf, selon le cas.

### 3.20 erreur maximale de taille tolérée du système à stylets multiples

$P_{\text{Taille.Sph.5}\times 25:j:\text{Tact,MPE}}$   
valeur extrême de l'erreur de taille du système à stylets multiples (3.8),  $P_{\text{Taille.Sph.5}\times 25:j:\text{Tact}}$  autorisée par les spécifications

Note 1 à l'article: Voir à l'Annexe D la manière d'exprimer cette EMT.

Note 2 à l'article: où  $j$  est remplacé par MS, MP, Emp ou Inf, selon le cas.

### 3.21 erreur maximale de position tolérée du système à stylets multiples

$L_{\text{Dia.5}\times 25:j:\text{Tact,MPE}}$   
valeur extrême de l'erreur de position du système à stylets multiples (3.9),  $L_{\text{Dia.5}\times 25:j:\text{Tact}}$  autorisée par les spécifications

Note 1 à l'article: Voir à l'Annexe D la manière d'exprimer cette EMT.

Note 2 à l'article: Où  $j$  est remplacé par MS, MP, Emp ou Inf, selon le cas.

### 3.22 erreur maximale de position projetée tolérée de stylets opposés sur une sphère

$L_{\text{Dia.Proj.Sph.2}\times 25:j:\text{Tact,MPE}}$   
valeur extrême de l'erreur de position projetée de stylets opposés sur une sphère (3.10),  $L_{\text{Dia.Proj.Sph.2}\times 25:j:\text{Tact}}$  autorisée par les spécifications

Note 1 à l'article: Voir à l'Annexe D la manière d'exprimer cette EMT.

Note 2 à l'article: Où  $j$  est remplacé par MS, MP, Emp ou Inf, selon le cas.

### 3.23 erreur maximale tolérée de forme du système à stylet simple

$P_{\text{Forme.Sph.1}\times 25:\text{SS:Tact,MPE}}$   
valeur extrême de l'erreur de forme du système à stylet simple (3.11),  $P_{\text{Forme.Sph.1}\times 25:\text{SS:Tact}}$  autorisée par les spécifications

Note 1 à l'article: Voir l'ISO 10360-1:2000, Figure 15.

Note 2 à l'article:  $P_{\text{Forme.Sph.1}\times 25:\text{SS:Tact}}$  est spécifié d'après une description non ambiguë du palpeur et du stylet.

### 3.24 erreur maximale de taille tolérée du système à stylet simple

$P_{\text{Taille.Sph.1}\times 25:\text{SS:Tact,MPE}}$   
valeur extrême de l'erreur de taille du système à stylet simple (3.12),  $P_{\text{Taille.Sph.1}\times 25:\text{SS:Tact}}$  autorisée par les spécifications

Note 1 à l'article:  $P_{\text{Taille.Sph.1}\times 25:\text{SS:Tact,MPE}}$  est spécifié d'après une description non ambiguë du palpeur et du stylet.