
Vis à billes —

Partie 3:
Conditions et essais de réception

Ball screws —

Part 3: Acceptance conditions and acceptance tests

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 3408-3:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6034765a-0aba-4ab5-bb1a-9ea64f1cad6b/iso-3408-3-2006>



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 3408-3:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6034765a-0aba-4ab5-bb1a-9ea64f1cad6b/iso-3408-3-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6034765a-0aba-4ab5-bb1a-9ea64f1cad6b/iso-3408-3-2006>

© 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
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Conditions d'essai et écarts admissibles	2
4.1 Classification	2
4.2 Essais géométriques	2
4.2.1 Tolérances	2
4.2.2 Évaluation des diagrammes de mesure	2
5 Essais de réception	6
5.1 Généralités	6
5.2 Écart et variation de déplacement	7
5.3 Tolérances de battement et de positionnement	12
5.4 Essais de fonctionnement	22
Annexe A (normative) Tableaux complémentaires	24

iteh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 3408-3:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6034765a-0aba-4ab5-bb1a-9ea64f1cad6b/iso-3408-3-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6034765a-0aba-4ab5-bb1a-9ea64f1cad6b/iso-3408-3-2006>

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.

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 3408-3 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 39, *Machines-outils*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 3408-3:1992), dont elle constitue une révision technique.

L'ISO 3408 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Vis à billes*.

- *Partie 1: Vocabulaire et désignation*
- *Partie 2: Diamètres et pas hélicoïdaux, nominaux — Série métrique*
- *Partie 3: Conditions et essais de réception*
- *Partie 4: Rigidité axiale statique*
- *Partie 5: Charges axiales statiques et dynamiques de base et durée de vie*

Vis à billes —

Partie 3: Conditions et essais de réception

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 3408 spécifie les conditions techniques de réception des vis à billes (voir Figure 1) et précise en particulier les divers écarts admissibles pour les essais de réception.

NOTE Il n'est pas nécessaire que le modèle réel de vis à billes corresponde exactement à celui représenté à la Figure 1.

Les différents essais nécessaires feront l'objet d'un accord entre le fabricant et l'utilisateur.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour 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 de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 230-1:1996, *Code d'essai des machines-outils — Partie 1: Précision géométrique des machines fonctionnant à vide ou dans des conditions de finition*

ISO 286-2:1988, *Système ISO de tolérances et d'ajustements — Partie 2: Tables des degrés de tolérance normalisés et des écarts limites des alésages et des arbres*

ISO 3408-1:2006, *Vis à billes — Partie 1: Vocabulaire et désignation*

3 Termes et définitions

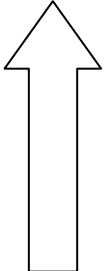
Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 3408-1 s'appliquent.

4 Conditions d'essai et écarts admissibles

4.1 Classification

Les essais sont classés en six degrés de tolérance normalisés (voir Tableau 1) conformément à l'ISO 286-2:1988, Tableau 1.

Tableau 1 — Degrés de tolérance normalisés

Degré de tolérance normalisé 0		Exigences croissantes sur l'exactitude et la fonction
Degré de tolérance normalisé 1		
Degré de tolérance normalisé 3		
Degré de tolérance normalisé 5		
Degré de tolérance normalisé 7		
Degré de tolérance normalisé 10		

4.2 Essais géométriques

4.2.1 Tolérances

Les tolérances de course spécifiée, e_p , sur la course utile l_u (essais E.1.1 et E.1.2) sont reprises directement de l'ISO 286-2:1988, Tableau 1. Les valeurs de e_p sur une course utile, l_u , supérieures ou égales à 3 150 mm, ont été calculées par extrapolation linéaire (voir Tableau A.1).

Les tolérances sur les variations de déplacement, v_{up} , en micromètres, sur la course utile l_u , ont été évaluées d'après les équations suivantes:

— Degré 0: $v_{up} = 0,0035 \cdot \bar{l}_u + 2,4$

— Degré 1: $v_{up} = 0,0045 \cdot \bar{l}_u + 4,6$

— Degré 3: $v_{up} = 0,009 \cdot \bar{l}_u + 9,2$

— Degré 5: $v_{up} = 0,018 \cdot \bar{l}_u + 18,4$

où \bar{l}_u est la moyenne géométrique, en millimètres, des longueurs extrêmes de chaque phase du déplacement mesuré, indiquées dans le Tableau A.1:

$$\bar{l}_u = \sqrt{l_{u \max} \cdot l_{u \min}}$$

La tolérance de battement et les tolérances d'orientation ont été déterminées par l'expérience.

4.2.2 Évaluation des diagrammes de mesure

4.2.2.1 Généralités

Pour évaluer l'écart de déplacement réel moyen sur la course utile, on peut recourir soit à une méthode mathématique, précise par nature, soit à une méthode graphique, simple et rapide, et recommandée comme méthode d'approximation adaptée aux évaluations courantes.

NOTE La variation de déplacement, v_{ua} , résultant de l'application de la méthode mathématique, peut ne pas être la variation de déplacement minimale.

La méthode graphique donne la variation de déplacement minimale.

4.2.2.2 Méthode mathématique (des moindres carrés)

L'écart de déplacement réel moyen, e_a , est donné par la formule:

$$e_a = a + b\gamma$$

avec

$$a = \frac{\sum \gamma_i^2 \cdot \sum e_i - \sum \gamma_i \cdot \sum \gamma_i \cdot e_i}{n \cdot \sum \gamma_i^2 - \sum \gamma_i \cdot \sum \gamma_i}$$

et

$$b = \frac{n \cdot \sum \gamma_i \cdot e_i - \sum \gamma_i \cdot \sum e_i}{n \cdot \sum \gamma_i^2 - \sum \gamma_i \cdot \sum \gamma_i}$$

où

e_a est l'écart de déplacement réel moyen par rapport à la course spécifiée ou nominale, selon le cas;

γ est l'angle de rotation (course spécifiée ou nominale, selon le cas);

γ_i est l'angle de rotation (course spécifiée ou nominale, selon le cas) correspondant au i^{e} point de mesurage; <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6034765a-0aba-4ab5-bb1a-9ea64f1cad6b/iso-3408-3-2006>

e_i est l'écart de déplacement (ou course) par rapport à la course spécifiée ou nominale pour l'angle de rotation (ou course) correspondant au i^{e} point de mesurage;

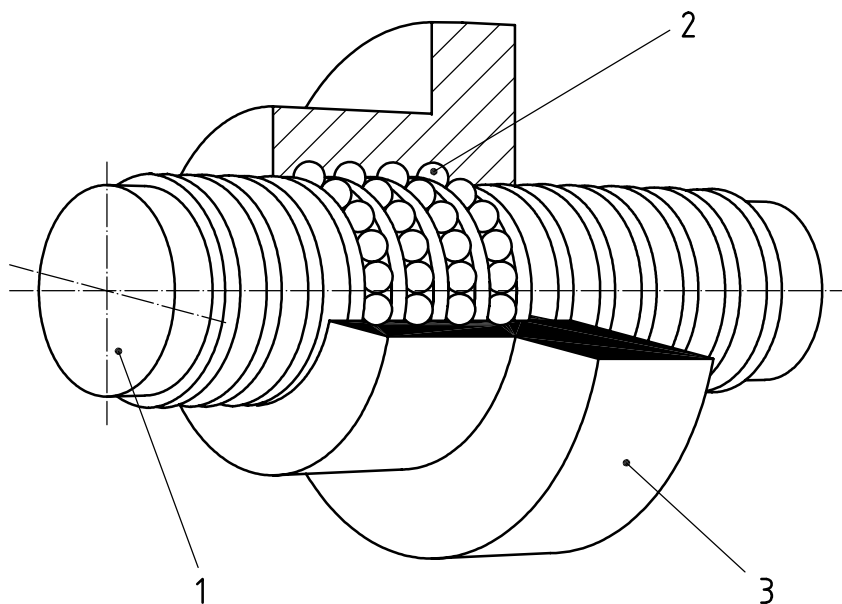
n est le nombre de points de mesurage.

4.2.2.3 Méthode graphique [voir Figure 3 a) et b)]

L'évaluation de l'écart de déplacement réel moyen, d'après le diagramme des écarts de déplacement, se fait comme suit:

- tracer les tangentes à la courbe de l'écart réel de déplacement en deux crêtes hautes ou plus (l_1, l_2, \dots) et répéter la même opération pour les crêtes basses (l_3, \dots);
- déterminer les écarts correspondants les plus grands (e_1, e_2, e_3, \dots) parallèlement à l'axe des ordonnées et choisir le plus petit d'entre eux (e_2 dans l'exemple présenté);
- tracer la droite passant par ce point d'écart minimal, parallèle à la ligne de crête correspondante (l'_2 parallèle à l_2 dans l'exemple présenté).

L'écart de déplacement réel moyen, e_a , correspond à la médiane entre ces deux parallèles (l_2 et l'_2). La largeur de bande sur la course utile, v_{ua} , est représentée par l'écartement de ces deux parallèles, e_2 , mesuré parallèlement à l'axe des ordonnées.

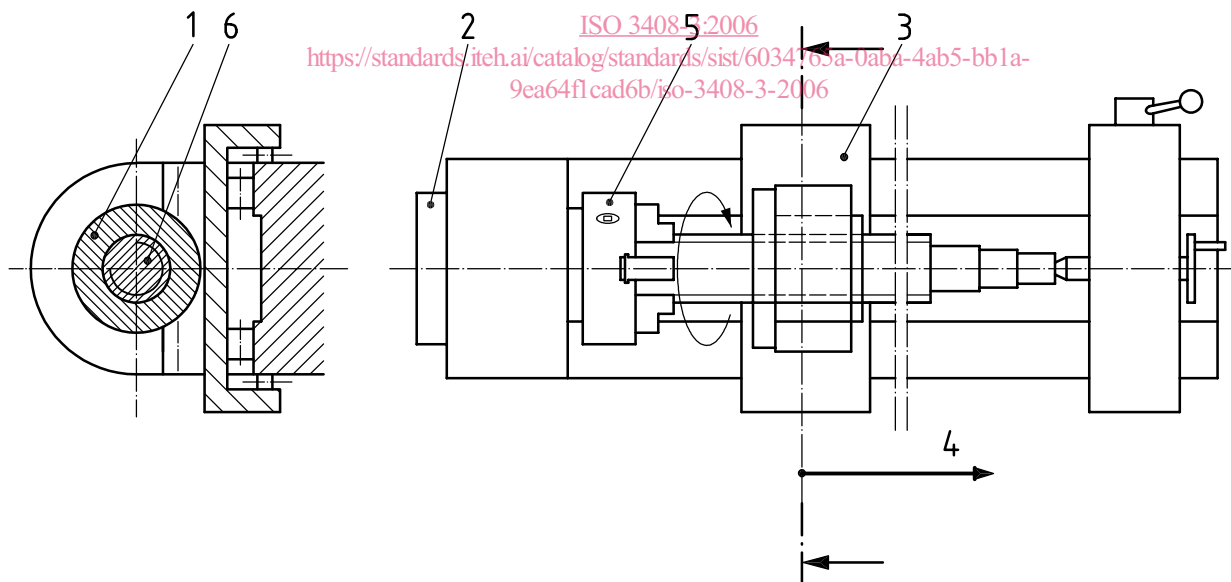


Légende

- 1 vis
- 2 bille
- 3 écrou à billes

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.itteh.ai)

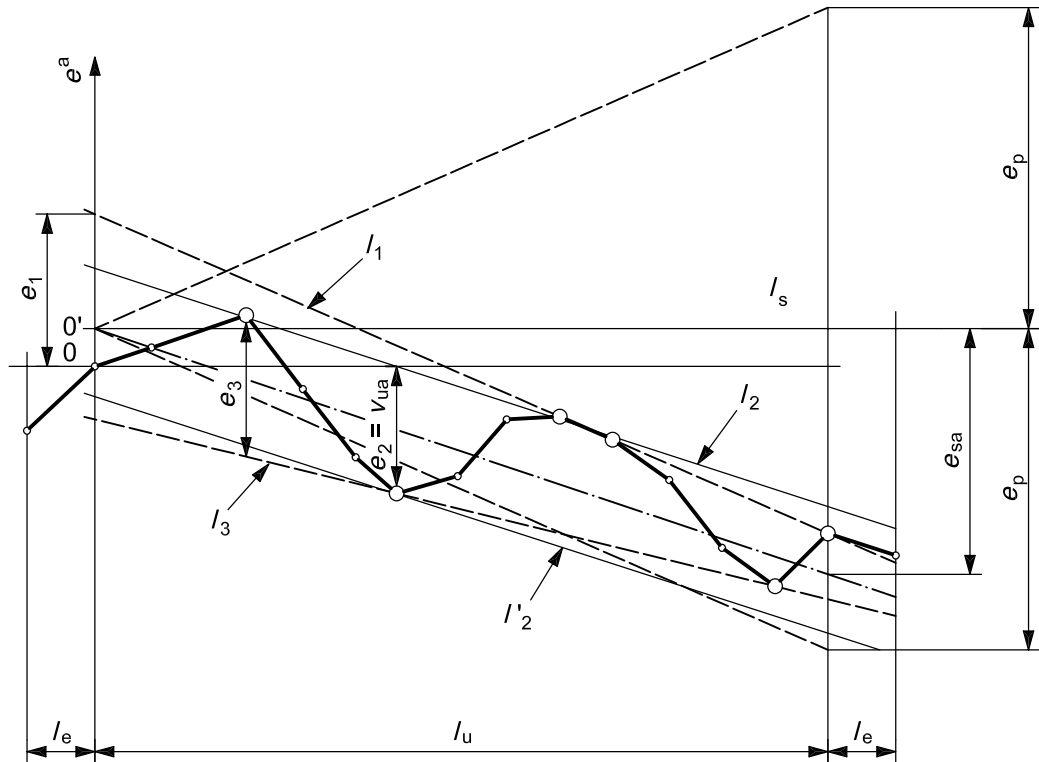
Figure 1 — Vis à billes



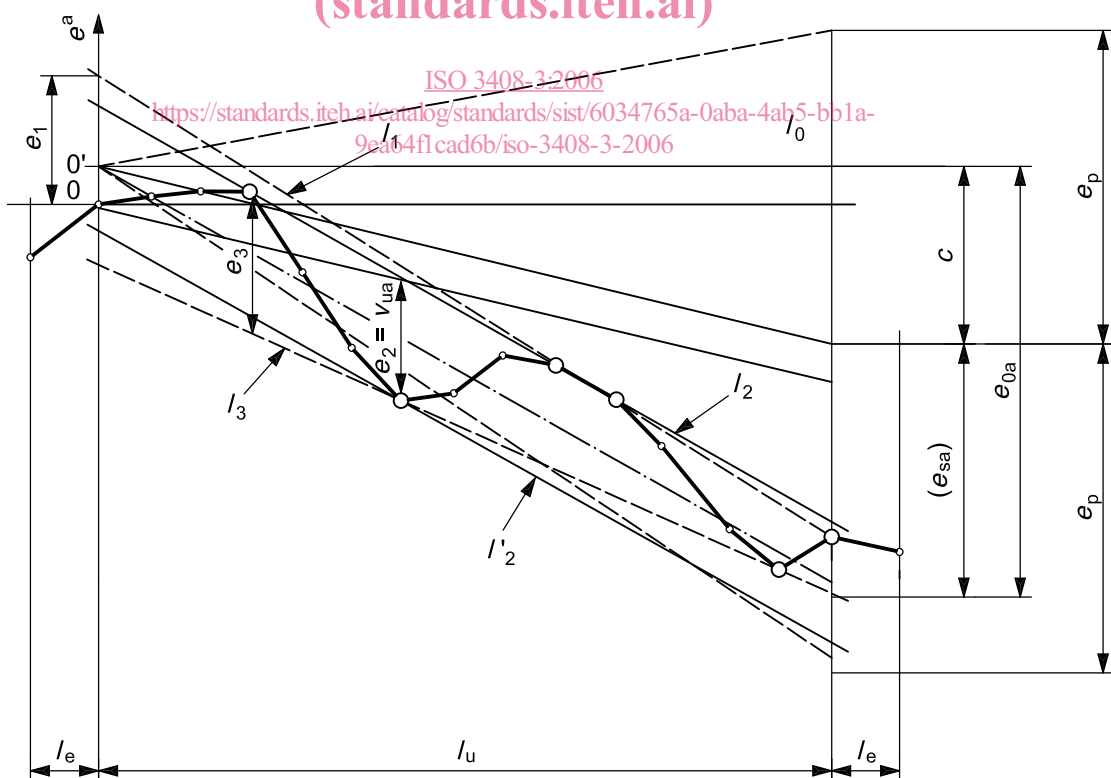
Légende

- 1 écrou à billes
- 2 instrument de mesure angulaire (erreur admissible = 10'')
- 3 chariot de mesure
- 4 instrument de mesure du déplacement (erreur admissible = 1 µm)
- 5 dispositif de serrage (par exemple mandrin), entraînement
- 6 vis

Figure 2 — Principe de base des mesurages



a) Écart, e_{sa} , rapporté à la course spécifiée, l_s
(standards.iteh.ai)



b) Écart, e_{0a} , rapporté à la course nominale, l_0

NOTE Pour les courses supplémentaires, voir Tableau A.3.

^a Écart de déplacement.

Figure 3 — Détermination de l'écart de déplacement réel moyen, e_{sa} ou e_{0a}

5 Essais de réception

5.1 Généralités

Les degrés de tolérance types pour les vis à billes de positionnement et de déplacement sont donnés dans le Tableau 2.

Tableau 2 — Degrés de tolérance types pour les vis à billes de positionnement et de déplacement

Type de vis à billes	Degré de tolérance normalisé
Positionnement	0 – 1 – 3 – 5
Déplacement	0 – 1 – 3 – 5 – 7 – 10

Les essais indiqués dans le Tableau 3 doivent s'appliquer en fonction du type de vis à billes considéré [positionnement (type P) ou déplacement (type T)].

Le principe de mesurage fondamental est illustré à la Figure 2.

Tableau 3 — Essais des écarts de déplacement

Écart de déplacement par longueur de référence	Type de vis à billes	
	Positionnement	Déplacement
Essai		
Compensation de course c pour la course utile l_u	Spécifié par l'utilisateur	C = 0
Tolérance de la course spécifiée e_p	E 1.1	E 1.2
Variation de déplacement admissible v_{up} sur la course utile	E 2	—
Variation de déplacement admissible v_{300p} sur une course de 300 mm	E 3	E 3
Variation de déplacement admissible $v_{2\pi p}$ sur 2π rad	E 4	—

Les essais et les tolérances portent sur le déplacement de l'écrou à billes par rapport à la vis.

Un mesurage peut être effectué pas à pas à l'aide d'une bille de mesure palpant la piste de roulement de la vis bloquée en rotation. Pour les intervalles de mesurage, voir Tableau A.2.

La variation de déplacement $v_{2\pi}$ sur 2π rad se détermine sur neuf mesurages ($8 \times 45^\circ$) par révolution ou en continu sur un même filet (au début, en milieu et en fin de course utile), à condition que ce contrôle ait fait l'objet d'un accord particulier.

5.2 Écart et variation de déplacement

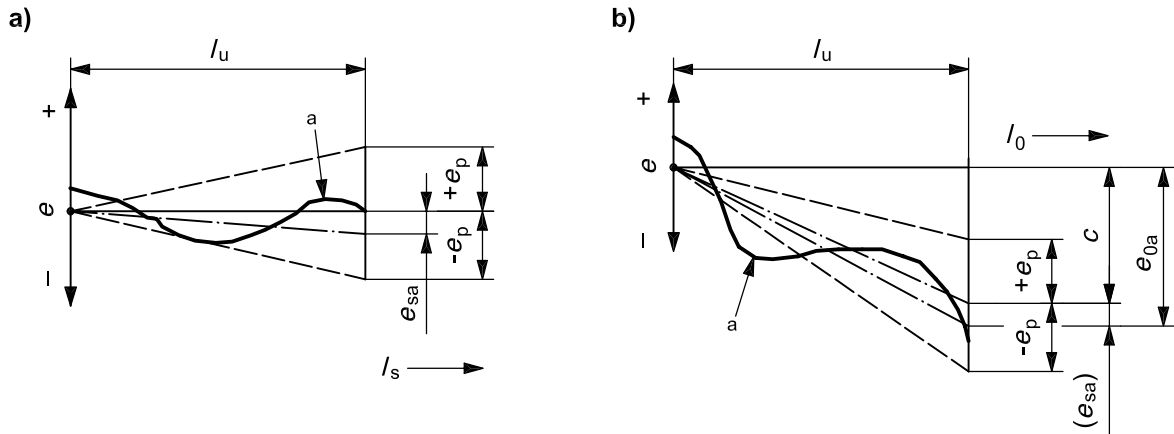
Objet: Vis à billes de positionnement

E 1.1

Contrôle des écarts de déplacement réel moyens, e_{sa} et e_{0a} , sur la course utile, l_u :

- a) pour la course spécifiée, l_s ;
- b) pour la course nominale, l_0 .

Schéma



a Écart de déplacement réel.

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

Écarts admissibles

Course utile l_u mm		Tolérance de la course spécifiée e_p μm							
		Degré de tolérance normalisé							
>	\leq	0	1	3	5	7	10		
0	315	4	6	12	23	—	—		
315	400	5	7	13	25	—	—		
400	500	6	8	15	27	—	—		
500	630	6	9	16	32	—	—		
630	800	7	10	18	36	—	—		
800	1 000	8	11	21	40	—	—		
1 000	1 250	9	13	24	47	—	—		
1 250	1 600	11	15	29	55	—	—		
1 600	2 000	—	18	35	65	—	—		
2 000	2 500	—	22	41	78	—	—		
2 500	3 150	—	26	50	96	—	—		
3 150	4 000	—	32	62	115	—	—		
4 000	5 000	—	—	76	140	—	—		
5 000	6 300	—	—	—	170	—	—		

Observations et remarques

a) $e_{sa} = \text{_____} \mu\text{m}$

b) L'utilisateur doit spécifier la compensation de course c

$c = \text{_____}$

$e_{0a} = \text{_____} \mu\text{m}$

Instruments de mesure

Voir Figure 2.

Instruction d'essai

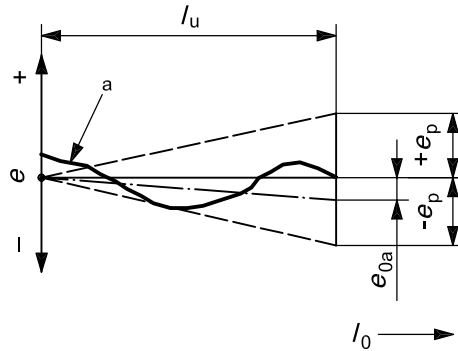
Voir Figure 2.

Objet: Vis à billes de déplacement

E 1.2

Contrôle de l'écart de déplacement réel moyen, e_{0a} , sur la course utile, l_u :

Schéma



a Écart de déplacement réel.

Écarts admissibles

Observations et remarques

Tolérance de la course spécifiée e_p μm					
Degré de tolérance normalisé					
0	1	3	5	7	10
$e_p = \pm \frac{l_u}{300} \cdot v_{300p}$					

$e_{0a} = \text{_____} \mu\text{m}$

Instruments de mesure

Voir Figure 2.

Instruction d'essai

Voir Figure 2.