
Roulements — Billes —

**Partie 2:
Billes de roulement en céramique**

Rolling bearings — Balls —

Part 2: Ceramic balls

**iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)**

[ISO 3290-2:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/963f7b81-0bd5-44ac-9037-b6aeb4a77675/iso-3290-2-2014)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/963f7b81-0bd5-44ac-9037-b6aeb4a77675/iso-3290-2-2014>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 3290-2:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/963f7b81-0bd5-44ac-9037-b6aeb4a77675/iso-3290-2-2014>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2014

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées 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 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 Symboles	4
5 Exigences	4
5.1 Dimension des billes.....	4
5.2 Qualités géométriques et de surface.....	4
5.3 Exactitude du classement et classes de billes.....	5
6 Matériau	5
7 Dimensions et tolérances	5
7.1 Généralités.....	5
7.2 Formats abrégés pour identification du diamètre nominal.....	5
Annex A (normative) Méthode d'évaluation de l'écart de sphéricité	11
Annex B (normative) Illustration des classes de bille et des principes de classement	12
Annex C (informative) Exemple de types de défauts et méthodes de vérification	14
Bibliographie	15

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 3290-2:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/963f7b81-0bd5-44ac-9037-b6aeb4a77675/iso-3290-2-2014)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/963f7b81-0bd5-44ac-9037-b6aeb4a77675/iso-3290-2-2014>

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).

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. 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).

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 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'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: Avant-propos — Informations supplémentaires.

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 4, *Roulements*, sous-comité SC 12, *Roulements à billes*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 3290-2:2008), qui a fait l'objet d'une révision technique.

L'ISO 3290 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Roulements — Billes*:

- *Partie 1: Billes de roulement en acier*
- *Partie 2: Billes de roulement en céramique*

Roulements — Billes —

Partie 2: Billes de roulement en céramique

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 3290 fixe les exigences des billes finies, en nitrure de silicium, utilisées pour les roulements.

2 Références normatives

Les documents suivants, en tout ou partie, sont référencés de manière normative dans le présent document et sont indispensables à son application. 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 1132-1, *Roulements — Tolérances — Partie 1: Termes et définitions*

ISO 4288, *Spécification géométrique des produits (GPS) — État de surface: Méthode du profil — Règles et procédures pour l'évaluation de l'état de surface*

ISO 5593, *Roulements — Vocabulaire*

ISO 12181-1, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Circularité — Partie 1: Vocabulaire et paramètres de circularité*

ISO 15241, *Roulements — Symboles relatifs aux grandeurs physiques*

ISO 26602, *Céramiques techniques — Matériaux en nitrure de silicium pour billes utilisées dans les roulements à billes*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 1132-1, ISO 5593 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1

classe de bille

choisie dans une série préétablie, valeur dont il convient que le diamètre moyen d'un lot de billes s'écarte du diamètre nominal de bille

Note 1 à l'article: Chaque classe de bille s'exprime par un multiple entier de l'intervalle de classement correspondant au grade considéré.

Note 2 à l'article: Il convient de considérer que la classe, associée au grade et au diamètre nominal, constitue l'indication la plus exacte de dimension, qui puisse être utilisée pour la rédaction des commandes.

[SOURCE: ISO 5593:1997, 05.04.09, modifiée — Notes 1 et 2 à l'article ont été ajoutées]

3.2

intervalle de classement

différence absolue entre deux classes de bille consécutives

3.3 grade de bille

ensemble de tolérances associées aux dimensions, à la forme, à la rugosité et au classement des billes

Note 1 à l'article: Le grade de bille est désigné par la lettre G et un nombre, par exemple G 20.

[SOURCE: ISO 5593:1997, 05.04.08 modifiée — Note 1 à l'article a été ajoutée]

3.4 lot de billes

quantité donnée de billes fabriquées dans des conditions réputées uniformes, considérée comme un ensemble

[SOURCE: ISO 5593:1997, 05.04.05]

3.5 sous-classe de bille

nombre choisi dans une série préétablie, le plus proche de l'écart réel du lot de billes par rapport à la classe

Note 1 à l'article: Chaque sous-classe de bille s'exprime par un multiple entier de l'intervalle de sous-classement, pour le grade de bille considéré.

Note 2 à l'article: Associée au diamètre nominal de bille et à la classe de bille, la sous-classe est utilisée, par les fabricants, comme repère de position du diamètre moyen du lot de billes; généralement, elle n'est pas utilisée par les clients lors des commandes.

[SOURCE: ISO 5593:1997, 05.04.11 modifiée — Notes 1 et 2 à l'article ont été ajoutées]

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

3.6 intervalle de sous-classement

différence absolue entre deux sous-classes de bille consécutives

ISO 3290-2:2014
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/963f7b81-0bd5-44ac-9037-b6aeb4a77675/iso-3290-2-2014>

3.7 écart par rapport à la surface d'une bille sphérique

tout type d'écart par rapport à la surface sphérique parfaite d'une bille, distribué et répété non uniformément ou uniformément autour de la surface d'une bille

Note 1 à l'article: Les écarts auxquels des limites peuvent être allouées sont:

- écarts de sphéricité,
- défaut de surface,
- rugosité de surface, et
- ondulation.

3.7.1 écart de sphéricité

distance radiale entre la plus petite sphère circonscrite et la plus grande sphère inscrite ayant leur centre commun au centre de la sphère des moindres carrés

Note 1 à l'article: Cette définition remplace ISO 5593:1997, 05.06.03.

3.7.2 défaut de surface

élément, irrégularité ou groupe d'éléments et d'irrégularités de la surface réelle, provoqués non intentionnellement ou accidentellement pendant la fabrication, le stockage, la manutention ou l'utilisation de la surface

Note 1 à l'article: Ces types d'éléments ou d'irrégularités diffèrent considérablement de ceux constitutifs de la rugosité de surface et ne sont pas pris en compte au cours du mesurage de la rugosité de surface.

Note 2 à l'article: Les limites des défauts de surface ne sont pas spécifiées dans la présente partie de l'ISO 3290.

3.7.3

rugosité de surface

irrégularités de surface, relativement faiblement espacées, qui englobent habituellement les irrégularités résultant du processus de fabrication mis en œuvre et/ou d'autres facteurs d'influence

Note 1 à l'article: Ces irrégularités sont considérées dans des limites définies conventionnellement, par exemple, dans les limites de la longueur de base.

3.7.4

ondulation

irrégularités de surface présentant un écart aléatoire ou périodique par rapport à la sphère idéale

Note 1 à l'article: Par défaut une ondulation doit être évaluée comme une amplitude de vitesse.

Note 2 à l'article: En pratique, les composantes de l'ondulation sont discriminées à partir de la surface réelle par un analyseur d'ondulation (filtres).

3.8

écart d'un lot de billes par rapport à la classe de bille

différence entre le diamètre moyen d'un lot de billes considéré et le diamètre nominal augmenté de la classe de bille

[SOURCE: ISO 5593:1997, 05.04.10]

3.9

dureté

<roulements> mesure de la résistance à la pénétration déterminée par une méthode d'essai appropriée

Note 1 à l'article: Pour les billes en céramiques, une telle méthode est généralement l'essai de dureté Vickers.

3.10

diamètre moyen d'une bille

moyenne arithmétique entre le plus grand et le plus petit des diamètres isolés de la bille

[SOURCE: ISO 5593:1997, 05.04.03]

3.11

diamètre moyen d'un lot de billes

moyenne arithmétique entre le diamètre moyen de la plus grande et celui de la plus petite des billes du lot

[SOURCE: ISO 5593:1997, 05.04.06]

3.12

diamètre nominale de bille

diamètre de définition, utilisé d'une manière générale pour indiquer la taille d'une bille

[SOURCE: ISO 5593:1997, 05.04.01]

3.13

diamètre isolé d'une bille

distance entre deux plans parallèles tangents à la surface réelle de la bille

[SOURCE: ISO 5593:1997, 05.04.02]

3.14

variation de diamètre d'une bille

différence entre le plus grand et le plus petit des diamètres isolés d'une bille

[SOURCE: ISO 5593:1997, 05.04.04]

3.15

variation de diamètre d'un lot

différence entre le diamètre moyen de la plus grande et celui de la plus petite des billes d'un lot

[SOURCE: ISO 5593:1997, 05.04.07]

4 Symboles

Pour les besoins du présent document, les symboles donnés dans l'ISO 15241 ainsi que les suivants s'appliquent.

Les symboles (exceptés ceux relatifs aux tolérances) et les valeurs données dans les [Tableau 1](#), [Tableau 2](#) et [Tableau 3](#), correspondent aux dimensions nominales, sauf spécification contraire.

D_w diamètre nominal d'une bille

D_{wm} diamètre moyen d'une bille

D_{wmL} diamètre moyen d'un lot de billes

D_{ws} diamètre isolé d'une bille

G grade de bille

Ra écart moyen arithmétique de l'état de surface (voir ISO 4287^[1])

S classe de bille

V_{DwL} variation de diamètre d'un lot de billes

V_{Dws} variation de diamètre d'une bille [ISO 3290-2:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/963f7b81-0bd5-44ac-9037-b6aeb4a77675/iso-3290-2-2014)

Δ_{RSw} écart de sphéricité

Δ_S écart d'un lot de billes par rapport à la classe de bille

NOTE $\Delta_S = D_{wmL} - (D_w + S)$

5 Exigences

5.1 Dimension des billes

Les diamètres nominaux de billes préférentiels sont donnés dans le [Tableau 1](#); si applicables, les dimensions correspondantes en inches sont données uniquement à des fins de références

5.2 Qualités géométriques et de surface

Pour les exigences relatives à:

- la variation de diamètre d'une bille (voir [Tableau 2](#));
- l'écart de sphéricité (voir [Tableau 2](#));
- l'ondulation (voir NOTE 1);
- la rugosité de surface (voir [Tableau 2](#));
- l'aspect de la surface et les défauts (voir NOTE 2 et NOTE 3).

Le mesurage de la rugosité de surface doit être effectué conformément à l'ISO 4288.

NOTE 1 Les valeurs limites et les méthodes de mesure de l'ondulation font l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur.

NOTE 2 Des hétérogénéités locales en couleurs, la densification, les défauts de pression, les flocons de neige, etc. et les fissures inhérentes au matériau et son traitement sont soumis à un accord entre le client et le fournisseur.

NOTE 3 Des défauts locaux provenant de l'usinage et de la manutention sont sujettes à accord entre le client et le fournisseur.

5.3 Exactitude du classement et classes de billes

Le [Tableau 3](#) regroupe les valeurs applicables:

- à la variation du diamètre d'un lot de billes,
- à l'intervalle de classement,
- aux classes recommandées,
- à l'intervalle de sous-classement, et
- aux sous-classes.

6 Matériau

Les billes doivent être fabriquées à partir de matériau en nitrure de silicium conformément à l'ISO 26602.

7 Dimensions et tolérances

ISO 3290-2:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/963f7b81-0bd5-44ac-9037-b6aeb4a77675/iso-3290-2-2014>

7.1 Généralités

Les diamètres nominaux de billes préférentiels sont donnés dans le [Tableau 1](#). Les tolérances de forme et de rugosité de surface sont données dans le [Tableau 2](#). Les tolérances de classement et classes de bille sont données dans le [Tableau 3](#).

7.2 Formats abrégés pour identification du diamètre nominal

7.2.1 Option métrique

Pour l'achat ou à d'autres fins administratives générales, certains utilisateurs identifient optionnellement les diamètres métriques nominaux des billes avec uniquement 3 chiffres après la virgule.

Cette option n'identifie pas le diamètre avec une exactitude adéquate pour les besoins de fabrication et les valeurs de diamètre pleines données dans le [Tableau 1](#) avec quatre ou cinq chiffres après la virgule pour identifier clairement la dimension doivent toujours être utilisées pour trier les classe et sous-classe, afin d'éviter toute éventualité d'ambiguïté.

7.2.2 Option impériale

Pour l'achat ou à d'autres fins administratives générales, certains utilisateurs continuent d'identifier optionnellement les diamètres nominaux des billes avec la fraction exacte ou la taille décimale impériale, qui ne comporte aucun risque d'ambiguïté. Les équivalents métriques sont également parfois indiqués mais non utilisé en tant qu'identifiant administratif primaire.

Si cette option est prise, les tolérances de diamètre de classe et sous-classe en micromètres doivent être ajoutés à la dimension de référence nominale impériale ou son exacte équivalence métrique avec quatre

ou cinq chiffre après la virgule conformément au [Tableau 1](#) de la présente partie de l'ISO 3290 à des fins de classement pendant les procédés de fabrication.

Tableau 1 — Diamètres nominaux de bille préférentiels

Diamètre nominal de bille D_w mm	Dimension correspondante en inches (référence) in
0,3	—
0,396 88	1/64
0,4	—
0,5	—
0,508	1/50
0,6	—
0,635	1/40
0,68	—
0,7	—
0,793 75	1/32
0,8	—
1	—
1,190 62	3/64
1,2	—
1,5	—
1,587 5	1/16
1,984 38	5/64
2	—
2,381 25	3/32
2,5	—
2,778 12	7/64
3	—
3,175	1/8
3,5	—
3,571 88	9/64
3,968 75	5/32
4	—
4,365 62	11/64
4,5	—
4,762 5	3/16
5	—
5,159 38	13/64
5,5	—
5,556 25	7/32
5,953 12	15/64
6	—
6,35	1/4

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 3290-2:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/963f7b81-6bd5-44ac-9037-b6aeb4a77675/iso-3290-2-2014>

Tableau 1 (suite)

Diamètre nominal de bille D_w mm	Dimension correspondante en inches (référence) in
6,5	—
6,746 88	17/64
7	—
7,143 75	9/32
7,5	—
7,540 62	19/64
7,937 5	5/16
8	—
8,334 38	21/64
8,5	—
8,731 25	11/32
9	—
9,128 12	23/64
9,5	—
9,525	3/8
9,921 88	25/64
10	—
10,318 75	13/32
10,5	—
11	—
11,112 5	7/16
11,5	—
11,509 38	29/64
11,906 25	15/32
12	—
12,303 12	31/64
12,5	—
12,7	1/2
13	—
13,493 75	17/32
14	—
14,287 5	9/16
15	—
15,081 25	19/32
15,875	5/8
16	—
16,668 75	21/32
17	—
17,462 5	11/16