

NORME INTERNATIONALE **ISO** 3290



INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Kuličky pro valivá ložiska

CS

Roulements — Éléments de roulements — Billes pour roulements

Rolling bearings — Bearing parts — Balls for rolling bearings

Première édition — 1975-09-01

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 3290:1975

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6919f53d-d81e-427c-a5b6-e366b2584f7f/iso-3290-1975>

CDU 621.822.71

Réf. no : ISO 3290-1975 (F)

Descripteurs : roulement, roulement à bille, bille, spécification, diamètre.

Prix basé sur 8 pages

AVANT-PROPOS

L'ISO (Organisation Internationale de Normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (Comités Membres ISO). L'élaboration de Normes Internationales est confiée aux Comités Techniques ISO. Chaque Comité Membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du Comité Technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les Projets de Normes Internationales adoptés par les Comités Techniques sont soumis aux Comités Membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes Internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme Internationale ISO 3290 a été établie par le Comité Technique ISO/TC 4, *Roulements*, et soumise aux Comités Membres en avril 1974.

Elle a été approuvée par les Comités Membres des pays suivants :

Afrique du Sud, Rép. d'	Hongrie	Suisse
Allemagne	Inde	Thaïlande
Australie	Italie	Turquie
Autriche	Japon	U.R.S.S.
Bulgarie	Pays-Bas	U.S.A.
Canada	Pologne	Yougoslavie
Espagne	Roumanie	
France	Suède	

Cette Norme Internationale a également été approuvée par l'Union Internationale des Chemins de Fer (UIC).

Le Comité Membre du pays suivant a désapprouvé le document pour des raisons techniques :

Royaume-Uni

Roulements — Éléments de roulements — Billes pour roulements

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme Internationale précise les exigences auxquelles doivent satisfaire les billes finies, en acier, utilisées pour les roulements.

2 DÉFINITION, SYMBOLES ET EXPLICATIONS

2.1 diamètre nominal de bille, D_w : Diamètre de définition, utilisé d'une manière générale pour indiquer la taille d'une bille.

2.2 diamètre isolé d'une bille, D_{ws} : Distance entre deux plans parallèles tangents à la surface de la bille.

2.3 diamètre moyen d'une bille, D_{wm} : Moyenne arithmétique entre le plus grand et le plus petit des diamètres isolés réels de la bille.

2.4 variation de diamètre d'une bille, $V_{D_{ws}}$: Différence entre le plus grand et le plus petit des diamètres isolés réels d'une bille.

2.5 erreur de sphéricité : Plus grande distance radiale, en tout plan diamétral, entre tout point de la surface de la bille et la sphère qu'on peut lui circonscrire.

Des indications concernant le contrôle de cette erreur figurent dans l'annexe B.

2.6 lot : Quantité donnée de billes fabriquées dans des conditions réputées uniformes, considérée comme un ensemble.

2.7 diamètre moyen d'un lot, D_{wmL} : Moyenne arithmétique entre le diamètre moyen de la plus grande et celui de la plus petite des billes du lot.

2.8 variation de diamètre d'un lot, $V_{D_{wL}}$: Différence entre le diamètre moyen de la plus grande et celui de la plus petite des billes du lot.

2.9 grade de bille : Ensemble de tolérances associées relativement aux dimensions, à la forme, à la rugosité et au classement.

Le grade de bille est exprimé par un symbole numérique.

2.10 classe de bille, S : Choisie dans une série préétablie, valeur dont devrait s'écarter le diamètre moyen d'un lot, du diamètre nominal.

La classe s'exprime par un multiple entier de l'intervalle de classement correspondant au grade considéré (voir aussi l'annexe A).

La classe, associée au grade et au diamètre nominal, constitue l'indication la plus précise de dimension, qui puisse être utilisée pour la rédaction des commandes.

2.11 position du lot par rapport à la classe, ΔS : Différence entre le diamètre moyen du lot considéré et le diamètre nominal augmenté de S (voir aussi l'annexe A) :

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

2.12 sous-classe : Nombre choisi dans une série préétablie, le plus proche de celui (ΔS) exprimant la position du lot considéré par rapport à la classe.

Chaque sous-classe s'exprime par un multiple entier de l'intervalle de sous-classement, pour le grade considéré (voir aussi l'annexe A).

Associée au diamètre nominal et à la classe, la sous-classe sert de repère de position du diamètre moyen du lot, à l'usage du fabricant des billes. Elle ne doit pas être mentionnée lors des commandes.

2.13 rugosité; état de surface : Toutes irrégularités du profil dans une zone dont, par convention, les erreurs de forme et les ondulations sont exclues.

Les tolérances de rugosité données dans le tableau 2 s'entendent pour l'écart moyen arithmétique R_a par rapport à la ligne moyenne de profil, déterminé par la méthode spécifiée dans l'ISO/R 468, *Rugosité de surface*.

2.14 dureté : Mesure de la résistance à la pénétration, déterminée par des méthodes appropriées.

3 EXIGENCES

3.1 Dimension

Les diamètres nominaux recommandés sont donnés dans le tableau 1.

3.2 Qualités géométriques et de surface

Le tableau 2 donne les valeurs maximales :

- de la variation de diamètre d'une bille;
- de l'erreur de sphéricité;
- de la rugosité.

D'autres caractéristiques, comme les ondulations et l'aspect de la surface, affectent directement la qualité des billes. Toutefois, en l'absence de pratiques établies en ce domaine, leurs spécifications et leurs tolérances doivent faire l'objet d'un accord entre le client et le fabricant.

3.3 Précision du classement et classes

Le tableau 3 spécifie :

- la variation maximale de diamètre d'un lot;

- l'intervalle de classement;
- les classes recommandées;
- l'intervalle de sous-classement;
- les sous-classes.

3.4 Conditions d'applications des grades

Les dimensions de billes, auxquelles les différents grades sont applicables, sont données dans le tableau 4.

3.5 Dureté

Les valeurs de la dureté et la méthode de mesure correspondante doivent faire l'objet d'un accord entre le client et le fabricant.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 3290:1975](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6919f53d-d81e-427c-a5b6-e366b2584f7f/iso-3290-1975)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6919f53d-d81e-427c-a5b6-e366b2584f7f/iso-3290-1975>

TABLEAU 1 – Dimensions de billes préférentielles

Diamètre nominal D_w		Diamètre en sous-classe 0 et classe 0		Diamètre nominal D_w		Diamètre en sous-classe 0 et classe 0	
mm	in	mm	in	mm	in	mm	in
0,3		0,300 00	0,011 810	9		9,000 00	0,354 330
	1/64	0,396 88	0,015 625		23/64	9,128 12	0,359 375
0,4		0,400 00	0,015 750		3/8	9,525 00	0,375 000
0,5		0,500 00	0,019 680		25/64	9,921 87	0,390 625
	0,020	0,508 00	0,020 000	10		10,000 00	0,393 700
0,6		0,600 00	0,023 620		13/32	10,318 75	0,406 250
	0,025	0,635 00	0,025 000	11		11,000 00	0,433 070
0,7		0,700 00	0,027 560		7/16	11,112 50	0,437 500
	1/32	0,793 75	0,031 250	11,5		11,500 00	0,452 756
0,8		0,800 00	0,031 496		29/64	11,509 38	0,453 125
1		1,000 00	0,039 370		15/32	11,906 25	0,468 750
	3/64	1,190 63	0,046 875	12		12,000 00	0,472 440
1,2		1,200 00	0,047 240		31/64	12,303 12	0,484 375
1,5		1,500 00	0,059 060		1/2	12,700 00	0,500 000
	1/16	1,587 50	0,062 500	13		13,000 00	0,511 810
	5/64	1,984 38	0,078 125		17/32	13,493 75	0,531 250
2		2,000 00	0,078 740	14		14,000 00	0,551 180
	3/32	2,381 25	0,093 750		9/16	14,287 50	0,562 500
2,5		2,500 00	0,098 420	15		15,000 00	0,590 550
	7/64	2,778 00	0,109 375		19/32	15,081 25	0,593 750
3		3,000 00	0,118 110		5/8	15,875 00	0,625 000
	1/8	3,175 00	0,125 000	16		16,000 00	0,629 920
3,5		3,500 00	0,137 800		21/32	16,668 75	0,656 250
	9/64	3,571 87	0,140 625	17		17,000 00	0,669 290
	5/32	3,968 75	0,156 250		11/16	17,462 50	0,687 500
4		4,000 00	0,157 480	18		18,000 00	0,708 660
	11/64	4,365 63	0,171 875		23/32	18,256 25	0,718 750
4,5		4,500 00	0,177 160	19		19,000 00	0,748 030
	3/16	4,762 50	0,187 500		3/4	19,050 00	0,750 000
5		5,000 00	0,196 850		25/32	19,843 75	0,781 250
5,5		5,500 00	0,216 540	20		20,000 00	0,787 400
	7/32	5,556 25	0,218 750		13/16	20,637 50	0,812 500
	15/64	5,953 12	0,234 375	21		21,000 00	0,826 770
6		6,000 00	0,236 220		27/32	21,431 25	0,843 750
	1/4	6,350 00	0,250 000	22		22,000 00	0,866 140
6,5		6,500 00	0,255 900		7/8	22,225 00	0,875 000
	17/64	6,746 88	0,265 625	23		23,000 00	0,905 510
7		7,000 00	0,275 590		29/32	23,018 75	0,906 250
	9/32	7,143 75	0,281 250		15/16	23,812 50	0,937 500
7,5		7,500 00	0,295 280	24		24,000 00	0,944 880
	19/64	7,540 63	0,296 875		31/32	24,606 25	0,968 750
	5/16	7,937 50	0,312 500	25		25,000 00	0,984 250
8		8,000 00	0,314 960		1	25,400 00	1,000 000
8,5		8,500 00	0,334 640	26		26,000 00	1,023 620
	11/32	8,731 25	0,343 750				

TABLEAU 1 (fin)

Diamètre nominal D_w		Diamètre en sous-classe 0 et classe 0	
mm	in	mm	in
28	1 1/16	26,987 50	1,062 500
	1 1/8	28,000 00	1,102 360
30	1 1/8	28,575 00	1,125 000
	1 1/16	30,000 00	1,181 100
32	1 1/4	30,162 50	1,187 500
	1 1/4	31,750 00	1,250 000
34	1 5/16	32,000 00	1,259 840
	1 5/16	33,337 50	1,312 500
35	1 3/8	34,000 00	1,338 580
	1 3/8	34,925 00	1,375 000
36	1 3/8	35,000 00	1,377 950
	1 3/8	36,000 00	1,417 320
38	1 7/16	36,512 50	1,437 500
	1 1/2	38,000 00	1,496 060
40	1 1/2	38,100 00	1,500 000
	1 9/16	39,687 50	1,562 500
45	1 5/8	40,000 00	1,574 800
	1 5/8	41,275 00	1,625 000
45	1 11/16	42,862 50	1,687 500
	1 3/4	44,450 00	1,750 000
50	1 3/4	45,000 00	1,771 650
	1 13/16	46,037 50	1,812 500
55	1 7/8	47,625 00	1,875 000
	1 15/16	49,212 50	1,937 500
60	2	50,000 00	1,968 500
	2 1/8	50,800 00	2,000 000
65	2 1/8	53,975 00	2,125 000
	2 1/4	55,000 00	2,165 354
65	2 1/4	57,150 00	2,250 000
	2 3/8	60,000 00	2,362 205
65	2 3/8	60,325 00	2,375 000
	2 1/2	63,500 00	2,500 000
65	2 5/8	65,000 00	2,559 055
	2 5/8	66,675 00	2,625 000
65	2 3/4	69,850 00	2,750 000
	2 7/8	73,025 00	2,875 000
65	3	76,200 00	3,000 000
	3 1/8	79,375 00	3,125 000
65	3 1/4	82,550 00	3,250 000
	3 3/8	85,725 00	3,375 000
65	3 1/2	88,900 00	3,500 000
	3 5/8	92,075 00	3,625 000
65	3 3/4	95,250 00	3,750 000
	3 7/8	98,425 00	3,875 000
65	4	101,600 00	4,000 000
	4 1/8	104,775 00	4,125 000
65	4 1/4	107,950 00	4,250 000
	4 3/8	111,125 00	4,375 000
65	4 1/2	114,300 00	4,500 000

TABLEAU 2 – Tolérances de forme et de rugosité de surface

Grade	Variation de diamètre d'une bille V_{Dws}	Erreur de sphéricité	Rugosité R_a
Valeurs maximales en micromètres			
3	0,08	0,08	0,012
5	0,13	0,13	0,02
10	0,25	0,25	0,025
16	0,4	0,4	0,032
20	0,5	0,5	0,04
28	0,7	0,7	0,05
40	1	1	0,08
100	2,5	2,5	0,125
200	5	5	0,2
Valeurs maximales en microinches			
3	3	3	0,5
5	5	5	0,8
10	10	10	1
16	16	16	1,25
20	20	20	1,6
28	28	28	2
40	40	40	3,2
100	100	100	5
200	200	200	8

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.itheh.ai)

ISO 3290:19200
https://standards.itheh.ai/standards/sist/6919f53d-d81e-427c-a5b6-25847f/iso-3290-1975

TABLEAU 3 – Tolérances de classement et classes

Grade	Variation de diamètre d'un lot V_{DwL} max.	Intervalle de classement	Classes recommandées	Intervalle de sous-classement	Sous-classes
Valeurs en micromètres					
3	0,13	0,5	- 5, ... - 0,5, 0, + 0,5, ... + 5	0,1	- 0,2, - 0,1, 0, + 0,1, + 0,2
5	0,25	1	- 5, ... - 1, 0, + 1, ... + 5	0,2	- 0,4, - 0,2, 0, + 0,2, + 0,4
10	0,5	1	- 9, ... - 1, 0, + 1, ... + 9	0,2	- 0,4, - 0,2, 0, + 0,2, + 0,4
* 16	0,8	2	- 10, ... - 2, 0, + 2, ... + 10	0,4	- 0,8, - 0,4, 0, + 0,4, + 0,8
* 20	1	2	- 10, ... - 2, 0, + 2, ... + 10	0,4	- 0,8, - 0,4, 0, + 0,4, + 0,8
* 28	1,4	2	- 12, ... - 2, 0, + 2, ... + 12	0,4	- 0,8, - 0,4, 0, + 0,4, + 0,8
40	2	4	- 16, ... - 4, 0, + 4, ... + 16	0,8	- 1,6, - 0,8, 0, + 0,8, + 1,6
100	5	10	- 40, ... - 10, 0, + 10, ... + 40	2	- 4, - 2, 0, + 2, + 4
200	10	15	- 60, ... - 15, 0, + 15, ... + 60	3	- 6, - 3, 0, + 3, + 6
Valeurs en microinches					
3	5	20	- 200, ... - 20, 0, + 20, ... + 200	4	- 8, - 4, 0, + 4, + 8
5	10	40	- 200, ... - 40, 0, + 40, ... + 200	8	- 16, - 8, 0, + 8, + 16
10	20	40	- 360, ... - 40, 0, + 40, ... + 360	8	- 16, - 8, 0, + 8, + 16
* 16	32	80	- 400, ... - 80, 0, + 80, ... + 400	16	- 32, - 16, 0, + 16, + 32
* 20	40	80	- 400, ... - 80, 0, + 80, ... + 400	16	- 32, - 16, 0, + 16, + 32
* 28	56	80	- 480, ... - 80, 0, + 80, ... + 480	16	- 32, - 16, 0, + 16, + 32
40	80	160	- 640, ... - 160, 0, + 160, ... + 640	32	- 64, - 32, 0, + 32, + 64
100	200	400	- 1 600, ... - 400, 0, + 400, ... + 1 600	80	- 160, - 80, 0, + 80, + 160
200	400	600	- 2 400, ... - 600, 0, + 600, ... + 2 400	120	- 240, - 120, 0, + 120, + 240

* Exceptionnellement et après accord entre les parties intéressées, on peut utiliser, pour les grades 16, 20 et 28, des intervalles de classement et de sous-classement moitiés de ceux indiqués ci-dessus.

TABLEAU 4 – Applicabilité des grades de bille

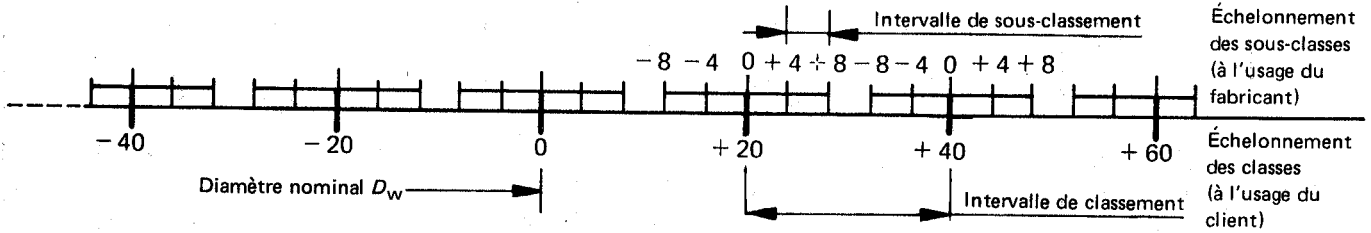
Grade	Diamètres nominaux auxquels les différents grades sont applicables de préférence			
	mm		in	
	au-dessus de	jusqu'à (inclus)	au-dessus de	jusqu'à (inclus)
3	-	12	-	1/2
5	-	12	-	1/2
10	-	25	-	1
16	-	25	-	1
20	-	38	-	1 1/2
28	-	38	-	1 1/2
40	-	50	-	2
100	-	tous	-	tous
200	-	tous	-	tous

ANNEXE A

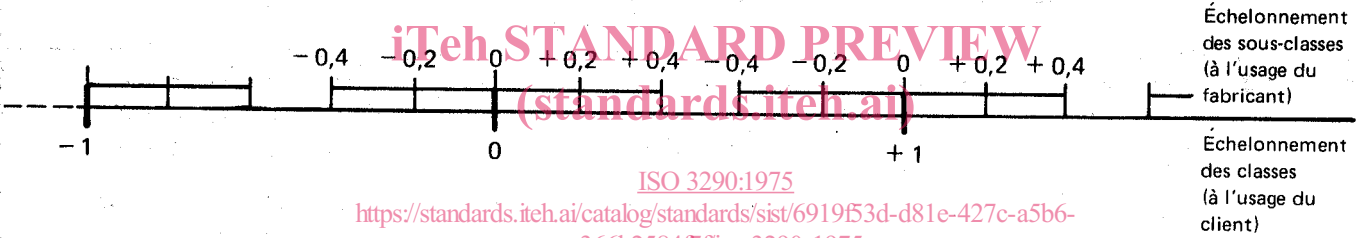
ILLUSTRATION DU PRINCIPE DE CLASSEMENT

A.1 CLASSE ET SOUS-CLASSE

Exemple 1 : Grade 3, valeurs en microinches

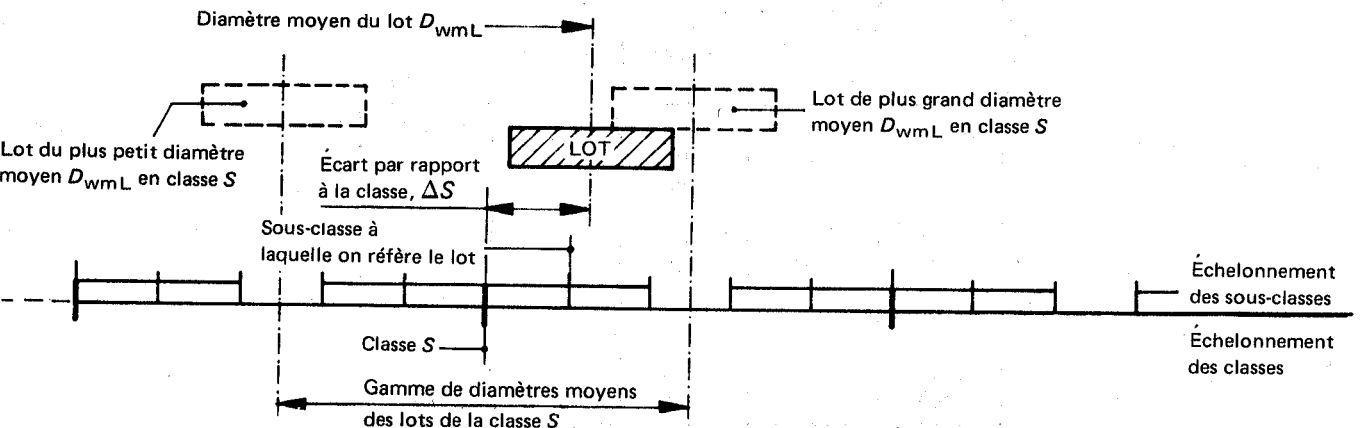
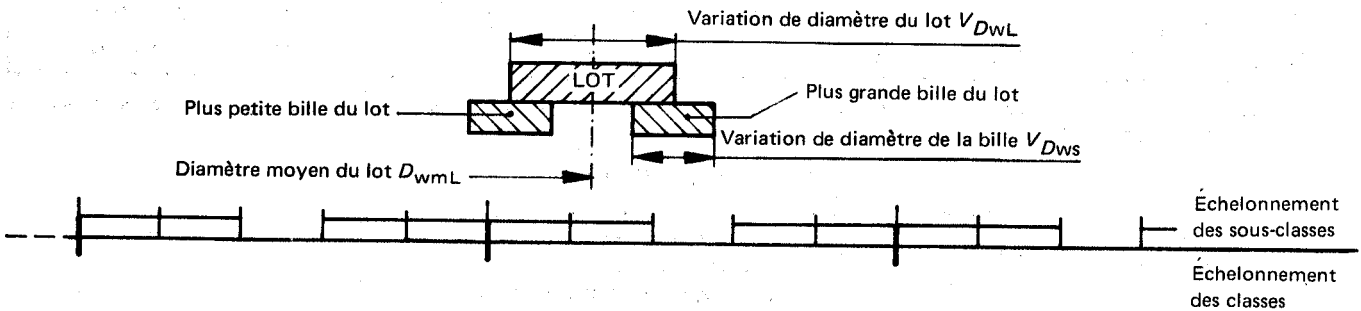


Exemple 2 : Grade 5, valeurs en micromètres



<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6919f53d-d81e-427c-a5b6-e366b2584f7f/iso-3290-1975>

A.2 POSITIONS RESPECTIVES DU LOT ET DE LA CLASSE



ANNEXE B

MESURAGE DE L'ERREUR DE SPHÉRICITÉ

B.1 MÉTHODE UTILISANT UN APPAREIL DE MESURAGE DE LA CIRCULARITÉ PAR ENREGISTREMENT GRAPHIQUE

Du fait de l'éventail important des diamètres de billes, qui va de 0,3 mm à 114,3 mm (4 1/2 in), le mesurage de l'erreur de sphéricité peut représenter une activité longue, difficile et nécessitant un appareillage spécial. En pratique, on mesure généralement l'écart de circularité du profil de la bille sur des diagrammes polaires relevés en deux ou trois plans diamétraux orthogonaux. Le profil relevé par ces diagrammes reproduit, fortement agrandis, les écarts radiaux de circularité enregistrés tandis que soit la bille, soit le palpeur, est en rotation autour de l'axe de la bille. La précision de rotation de la broche et la sensibilité du transmetteur doivent être d'au moins $0,025 \mu\text{m}$ (10^{-6} in). Toutefois, du fait du fort agrandissement obtenu, la lecture des diagrammes polaires doit être faite avec précaution et plusieurs méthodes sont communément employées pour évaluer l'écart radial par rapport à un cercle parfait. La «méthode du cercle circonscrit minimal» est relativement simple et donne généralement des résultats satisfaisants pour les profils de bille, étant admis que des relevés de profil pris dans deux ou trois plans diamétraux orthogonaux donnent une bonne indication de l'erreur de sphéricité.

B.2 MÉTHODE UTILISANT UN VÉ DE MESURAGE

L'erreur de forme des billes peut se traduire par une ovalité, une triangulation ou d'autres écarts radiaux par rapport à un cercle parfait, relevés dans des plans diamétraux. Le mesurage de diamètres isolés peut donner une indication valable de l'erreur de circularité si le nombre des ondulations est pair, mais non s'il est impair. Pour les billes de moyenne ou grande dimension, présentant un nombre impair d'ondulations, il est pratique d'utiliser un vé de mesurage disposé comme indiqué sur la figure. L'angle du vé a une influence marquée sur les lectures de l'indicateur. Aucun angle n'est approprié à tous les nombres d'ondulations. Les meilleurs semblent être 90° ou 120° et le tableau 5 donne alors le facteur multiplicatif suivant le nombre des ondulations que présente la bille. Pour déterminer l'erreur réelle de sphéricité, diviser la valeur lue par ce facteur.

Mais comme en général le nombre des ondulations n'est pas connu, on fera des mesurages dans trois plans orthogonaux, à l'aide d'un appareil mesurant des diamètres isolés (instrument à deux touches) puis sur le vé à 90° et celui à 120° . Une méthode considérée comme acceptable pour obtenir l'erreur de sphéricité avec un nombre impair d'ondulations, consiste à diviser ensuite par 2 la lecture la plus élevée faite sur les vés.