45

NORME INTERNATIONALE ISO 3302

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

Caoutchouc — Tolérances dimensionnelles des produits compacts moulés et extrudés

Rubber — Dimensional tolerances of solid moulded and extruded products

Première édition — 1976-08-15

CDU 678.44-48 : 531.7 **Réf. nº : ISO 3302-1976 (F)**

Descripteurs : caoutchouc, produit en caoutchouc, pièce coulée, produit filé, tolérance de dimension.

Prix basé sur 7 pages

ISO 3302-1976 (F)

AVANT-PROPOS

L'ISO (Organisation Internationale de Normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (Comités Membres ISO). L'élaboration des 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 3302 a été établie par le Comité Technique ISOTC 45, *Élastomères et produits à base d'élastomères*, et a été soumise aux Comités Membres en mai 1975.

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

Afrique du Sud, Rép. d'	France	Royaume-Uni
Allemagne	Inde	Sri Lanka
Australie	Irlande	Suède
Autriche	Italie	Suisse
Belgique	Mexique	Tchécoslovaquie
Brésil	Nouvelle-Zélande	~~Turquie~~ U.R.S.S.
Bulgarie	Pays-Bas	U.S.A.
Canada	Pologne	Yougoslavie
Égypte, Rép. arabe d'	Portugal	
Espagne	Roumanie	

Aucun Comité Membre n'a désapprouvé le document.

© **Organisation Internationale de Normalisation, 1976** •

Imprimé en Suisse

Caoutchouc – Tolérances dimensionnelles des produits compacts moulés et extrudés

0 INTRODUCTION

0.1 Section Un : Produits moulés

Les tolérances dimensionnelles indiquées dans la présente Norme Internationale peuvent être plus larges que celles utilisées dans d'autres industries. On doit tenir compte de ce qui suit :

1) Tout caoutchouc présente quelque retrait après moulage, phénomène dont il faut tenir compte dans la conception du moule. L'importance du retrait dépend du caoutchouc et du mélange utilisés, mais varie également d'un lot de mélange à un autre. Les produits faits à partir de caoutchouc silicone, de caoutchouc fluorocarboné et de caoutchouc polyacrylique, sont sujets à un fort retrait et, de ce fait, les tolérances des catégories M1 et M2 (paragraphe 1.1) sont très difficiles à obtenir.

2) Des éléments non en caoutchouc, collés sur le caoutchouc durant le moulage, influeront sur le retrait et, de ce fait, sur les tolérances praticables.

3) Les moules sont conçus de façon différente selon le type de produit et la précision exigée. D'une façon générale, le moulage ne peut être plus précis que le moule, et plus le degré de précision exigé est grand, plus les moules et leur entretien deviennent onéreux.

4) On ne doit appliquer qu'avec prudence des tolérances normalisées à des produits ayant de grandes variations de section.

5) Au cas où le produit à base de caoutchouc est inévitablement déformé lorsqu'on l'enlève du moule, les dimensions des produits peuvent être affectées et une tolérance spéciale peut être nécessaire.

0.2 Section Deux : Produits extrudés

Les produits en caoutchouc extrudés nécessitent une plus grande tolérance de fabrication que ceux qui sont fabriqués par moulage car, après passage dans une filière, il y a un gonflement du caoutchouc et, pendant la vulcanisation ultérieure, il se produit habituellement un retrait et une déformation. La déformation peut être réduite par l'utilisation de supports pendant la vulcanisation, la nature du support dépendant de la section produite et du degré de contrôle nécessaire. Ces caractéristiques déterminent la catégorie de tolérances applicable aux dimensions données.

Lorsque des propriétés physiques particulières sont nécessaires pour le produit, il se peut qu'il ne soit pas toujours possible de les obtenir dans un mélange qui soit apte à l'extrusion à des tolérances serrées et il est souhaitable, dans ces conditions, que les parties intéressées se consultent. En général, les vulcanisats plus mous (c'est-à-dire de dureté inférieure à 50 D.I.D.C.) nécessitent de plus grandes tolérances que les vulcanisats plus durs.

Les tolérances choisies pour toute application particulière doivent tenir compte des modifications dimensionnelles survenant après l'extrusion et la vulcanisation; celles-ci dépendent de la nature du caoutchouc et du mélange utilisés.

Dans le cas de certains caoutchoucs synthétiques, les tolérances des profilés, catégorie E1 (tableau 2) ne peuvent pas être obtenues directement.

Les catégories à tolérances les plus serrées ne doivent être demandées que là où l'application l'exige et doivent être appliquées seulement aux dimensions importantes. Plus le degré de précision demandée est grand, plus le contrôle exercé pendant la fabrication doit être minutieux, et plus le prix de revient du produit est élevé.

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme Internationale fixe les tolérances dimensionnelles des produits compacts moulés et extrudés à base de caoutchouc.

1.1 Section Un : Produits moulés

1.1.1 La Section Un de la présente Norme Internationale établit quatre catégories de tolérances pour les dimensions fixes et les dimensions liées à la fermeture du moule (voir 3.1 et 3.2) pour les produits moulés dans du caoutchouc, à savoir :

1.1.1.1 Catégorie M1 pour les moulages de précision.

De tels moulages nécessitent des moules de précision, peu d'empreintes par moule, des contrôles précis des mélanges, etc., ce qui donne des coûts élevés. Des comparateurs optiques ou autres appareils de mesurage similaires peuvent être nécessaires pour réduire au minimum la déformation du caoutchouc par l'instrument de mesurage. Ce type de produit nécessite des procédés de contrôle et de vérification onéreux et, fréquemment, après moulage, un usinage.

1.1.1.2 Catégorie M2 pour des moulages de haute qualité impliquant la plupart des contrôles minutieux exigés pour la catégorie M1.

1.1.1.3 Catégorie M3 pour des moulages de bonne qualité.

1.1.1.4 Catégorie M4 pour des moulages pour lesquels la précision dimensionnelle n'est pas importante.

1.1.2 La Section Un prescrit également les conditions nécessaires pour le mesurage des dimensions.

Elle ne s'applique pas toutefois aux joints toriques de précision.

1.2 Section Deux : Produits extrudés

1.2.1 La Section Deux de la présente Norme Internationale établit onze catégories de tolérances pour des profilés en caoutchouc compact, associées à des gammes de dimensions particulières, à savoir :

1.2.1.1 Trois catégories de tolérances sur les dimensions nominales en section transversale de profilés vulcanisés sans support :

E1 qualité élevée,

E2 bonne qualité,

E3 précision dimensionnelle non importante.

1.2.1.2 Trois catégories de tolérances sur les dimensions nominales en coupe transversale de profilés vulcanisés sur mandrin :

EM 1 précision,

EM 2 qualité élevée,

EM 3 bonne qualité.

1.2.1.3 Deux catégories de tolérances sur les dimensions extérieures (généralement diamètres) des profilés à surface rectifiée (tubes), ainsi que deux catégories de tolérances sur l'épaisseur de paroi de ces profilés :

EG1 et EW1 précision,

EG2 et EW2 bonne qualité.

1.2.1.4 Trois catégories de tolérances pour les longueurs coupées de profilés et trois catégories de tolérances sur l'épaisseur des sections coupées de profilés :

L1 et EC1 précision,

L2 et EC2 bonne qualité,

L3 et EC3 précision dimensionnelle non importante.

1.2.2 La Section Deux prescrit également les conditions nécessaires pour le mesurage.

2 RÉFÉRENCES

ISO/R 471, *Atmosphères normales pour le conditionnement et les essais des éprouvettes de caoutchouc.*

ISO 2230, *Caoutchouc vulcanisé — Guide pour le stockage.*

ISO 4648, *Caoutchouc vulcanisé — Détermination des dimensions des éprouvettes et des produits.*[1)]

1) Actuellement au stade de projet.

SECTION UN – **PRODUITS MOULÉS**

3 DÉFINITIONS

Dans le moulage d'un produit en caoutchouc, on utilise plus de caoutchouc qu'il n'en est nécessaire pour remplir la cavité et l'excédent est rejeté et forme la bavure. Cette bavure tend à empêcher les sections du moule de se fermer complètement et, de ce fait, influe sur les dimensions de la pièce finie.

NOTE – Pour les produits moulés par transfert ou injection, on peut considérer toutes les dimensions comme fixes.

Deux sortes de tolérances, F et C, sont données et définies ci-après.

3.1 dimensions fixes (F) : Dimensions qui ne sont pas affectées par des actions de déformation telles que l'épaisseur de la bavure de matière ou le déplacement latéral des différentes parties du moule (parties supérieures et inférieures aux noyaux). Voir figure, dimensions *w*, *x* et *y*.

3.2 dimensions liées à la fermeture du moule (C) : Dimensions qui peuvent être modifiées par la variation d'épaisseur de la bavure ou par le déplacement latéral des différentes parties du moule. Voir figure, dimensions *s*, *t*, *u* et *z*.

NOTE – Les dimensions mentionnées en 3.1 et 3.2 ne peuvent être tolérancées que dans la mesure ou elles sont indépendantes les unes des autres.

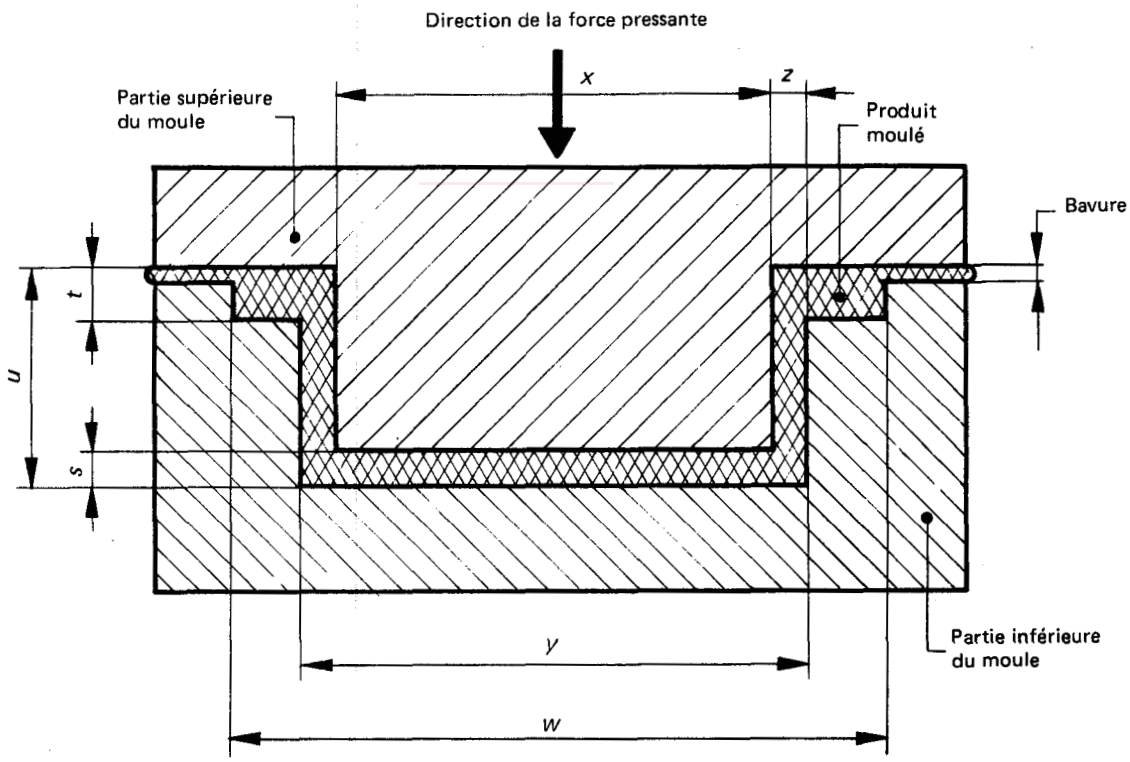

FIGURE – **Moule de compression et produit moulé**
(représentation schématique)

4 TOLÉRANCES

Les tolérances à appliquer doivent être choisies, par accord entre les parties intéressées, parmi les catégories décrites au chapitre 1.

Les tolérances normalisées sont données dans le tableau 1. Les tolérances fixes (F) se rapportent en grandeur à chaque dimension, mais toutes les tolérances liées à la fermeture du moule (C) sont déterminées par la plus grande dimension de l'empreinte (u).

Des tolérances plus étroites que la classe M1 peuvent être fixées après accord entre les parties intéressées, si nécessaire.

Étant donné que toutes les dimensions d'un produit particulier peuvent ne pas nécessiter la même catégorie de tolérance, différentes cotes d'un même dessin peuvent se rapporter à différentes catégories de tolérances. Lorsque les plans ne comportent pas de tolérances, celles de la catégorie M4 doivent être utilisées.

Un changement de tolérances dans chacune des deux directions peut être admis après accord entre les parties intéressées, de sorte que, par exemple, une tolérance de ± 0,35 peut aussi être énoncée $^{+0,2}_{-0,5}$ ou $^{+0,7}_{0}$ ou $^{0}_{-0,7}$, etc.

5 MESURAGE DES DIMENSIONS

Les dimensions ne doivent être mesurées que 16 h après l'opération de moulage; ce temps minimal peut être porté à 72 h en cas de contestation. Les mesurages doivent être terminés dans les 3 mois après la date d'envoi à l'acheteur et, dans tous les cas, avant que le produit ne soit utilisé, quel que soit le temps le plus court. Les mesurages doivent être faits après conditionnement, à une température de 23 °C, en conformité avec l'ISO/R 471, sauf accord particulier entre les parties intéressées. On doit s'assurer que les moulages ne sont pas soumis à des conditions de stockage défavorables[1] et qu'ils ne sont pas déformés au cours du mesurage.

Selon les circonstances, un ou plusieurs des types d'instruments de mesurage suivants peuvent être utilisés :

5.1 Micromètre à cadran, dont la touche mobile ne doit pas exercer sur le caoutchouc une pression supérieure à 21 kPa.[2] [3]

5.2 Instrument de mesurage optique approprié.

5.3 Jauges, correspondant aux limites supérieure et inférieure appropriées à la dimension à mesurer.

TABLEAU 1 — **Tolérances applicables aux produits moulés***

Valeurs en millimètres

Dimension nominale**		Catégorie M1		Catégorie M2		Catégorie M3		Catégorie M4
au-dessus de	jusqu'à	F ±	C ±	F ±	C ±	F ±	C ±	F et C ±
0	6,3	0,10	0,10	0,15	0,20	0,25	0,40	0,50
6,3	10	0,10	0,15	0,20	0,20	0,30	0,50	0,70
10	16	0,15	0,20	0,20	0,25	0,40	0,60	0,80
16	25	0,20	0,20	0,25	0,35	0,50	0,80	1,00
25	40	0,20	0,25	0,35	0,40	0,60	1,00	1,30
40	63	0,25	0,35	0,40	0,50	0,80	1,30	1,60
63	100	0,35	0,40	0,50	0,70	1,00	1,60	2,0
100	160	0,40	0,50	0,70	0,80	1,30	2,0	2,5
160	–	0,3 %	***	0,5 %	***	0,8 %	***	1,5 %***

* Les tolérances sont basées sur la série R 10 des nombres normaux.

** Les dimensions nominales sont basées sur la série R 5 des nombres normaux.

*** Les tolérances pour C, au-dessus de 160, doivent être fixées par accord entre les parties intéressées et exprimées en pourcentage.

1) Voir ISO 2230.

2) 1 kPa = 1 kN/m^2

3) Voir ISO 4648.

SECTION DEUX – PRODUITS EXTRUDÉS

6 TOLÉRANCES

Les tolérances à appliquer doivent être choisies parmi les catégories décrites au chapitre 1.

Les tolérances normalisées des différentes catégories sont données dans les tableaux 2 à 7.

Étant donné que toutes les dimensions d'un produit particulier peuvent ne pas nécessiter la même catégorie de tolérances, les différentes cotes d'un même plan peuvent se rapporter à différentes catégories de tolérances. Lorsque les dimensions d'un produit particulier sur un plan n'indiquent pas une catégorie de tolérance précisée, ces dimensions doivent être affectées des tolérances les plus larges, données dans le tableau correspondant.

Dans toute section transversale, les dimensions de seulement deux des trois variables, c'est-à-dire dimensions intérieures, dimensions extérieures et épaisseur de paroi, peuvent être tolérancées pour contrôler les dimensions de la section transversale.

Un changement de tolérances dans chacune des deux directions peut être admis après accord entre les parties intéressées, de sorte que, par exemple, une tolérance de ± 0,35 peut aussi être énoncée $^{+0,2}_{-0,5}$ ou $^{+0,7}_{0}$ ou $^{0}_{-0,7}$, etc.

6.1 Profilés vulcanisés

Les tolérances sur les dimensions de la section transversale des profilés vulcanisés sont indiquées dans le tableau 2.

Pour des extrusions comportant une cavité centrale ou ayant une section complexe, il peut se produire un certain affaissement à la vulcanisation. Cet affaiblissement peut être limité ou supprimé en montant les extrusions sur des mandrins ou en les supportant dans des formes. L'importance de la déformation admise sur la section doit alors être précisée par l'acheteur.

NOTE – Il faut être prudent avant de fixer des tolérances sur des vulcanisats de faible dureté et de résistance à la traction élevée (par exemple vulcanisat pure gomme de caoutchouc naturel).

6.2 Profilés vulcanisés sur mandrin

Lorsque des dimensions internes de profilés creux (généralement tubes) destinés à un usage tel qu'anneaux découpés ou rondelles, sont nécessaires avec des tolérances plus serrées que celles qu'on peut obtenir par vulcanisation sans support, la vulcanisation peut être réalisée sur mandrin. Un retrait se produit généralement lorsque le produit est enlevé du mandrin, de telle façon que la dimension liée à celle du support se trouve diminuée. L'importance du retrait dépend du type de mélange utilisé. La longueur du profilé est limitée par cette méthode.

Les tolérances sur les dimensions intérieures déterminées par les mandrins sont indiquées dans le tableau 3; toutes les autres dimensions doivent être conformes au tableau 2.

TABLEAU 2 – **Tolérances sur les dimensions de la section transversale***

Valeurs en millimètres

Dimension nominale		Catégorie E1	Catégorie E2	Catégorie E3
au-dessus de	jusqu'à	±	±	±
0	2,5	0,20	0,35	0,50
2,5	4,0	0,25	0,40	0,70
4,0	6,3	0,35	0,50	0,80
6,3	10,0	0,40	0,70	1,00
10	16	0,50	0,80	1,30
16	25	0,70	1,00	1,60
25	40	0,80	1,30	2,00
40	63	**	1,60	2,50
63	100	**	2,00	3,20

* Les dimensions nominales et les tolérances sont basées respectivement sur les séries R 5 et R 10 des nombres normaux.

** Tolérances fixées par les parties intéressées.

TABLEAU 3 – **Tolérances sur les dimensions intérieures déterminées par les mandrins***

Valeurs en millimètres

Dimension nominale		Catégorie EM1	Catégorie EM2	Catégorie EM3
au-dessus de	jusqu'à			
0	4	0 – 0,20	0 – 0,20	0 – 0,35
4	6,3	0 – 0,20	0 – 0,25	0 – 0,40
6,3	10	0 – 0,25	0 – 0,35	0 – 0,50
10	16	0 – 0,35	0 – 0,40	0 – 0,70
16	25	0 – 0,40	0 – 0,50	0 – 0,80
25	40	0 – 0,50	0 – 0,70	0 – 1,00
40	63	0 – 0,70	0 – 0,80	0 – 1,30
63	100	0 – 0,80	0 – 1,00	0 – 1,60

* Les dimensions nominales et les tolérances sont basées respectivement sur les séries R 5 et R 10 des nombres normaux.

6.3 Profilés à surface rectifiée

6.3.1 Les tolérances sur dimensions extérieures (généralement diamètre) des profilés à surface rectifiée (normalement des tubes) sont indiquées dans le tableau 4.

NOTE — Ces tolérances sont applicables aux rondelles tronçonnées à partir de tubes à surface rectifiée.

TABLEAU 4 — ***Tolérances sur les dimensions extérieures de profilés à surface rectifiée****

Valeurs en millimètres

Dimension nominale		Catégorie EG1	Catégorie EG2
au-dessus de	jusqu'à	±	±
0	4,0	0,10	0,20
4,0	6,3	0,10	0,20
6,3	10	0,15	0,25
10	16	0,20	0,35
16	25	0,20	0,40
25	40	0,25	0,50
40	63	0,35	0,70
63	100	0,40	0,80
100	160	0,50	1,00

* Les dimensions nominales et les tolérances sont basées respectivement sur les séries R 5 et R 10 des nombres normaux.

6.3.2 Les tolérances sur l'épaisseur de paroi des profilés à surface rectifiée (normalement des tubes) sont données dans le tableau 5.

NOTE — Pour l'usage combiné des tableaux 3, 4 et 5, voir le quatrième alinéa du chapitre 6.

TABLEAU 5 — **Tolérances sur l'épaisseur de paroi des profilés à surface rectifiée***

Valeurs en millimètres

Dimension nominale		Catégorie EW1	Catégorie EW2
au-dessus de	jusqu'à	±	±
0	4	0,10	0,20
4	6,3	0,15	0,20
6,3	10	0,20	0,25
10	16	0,20	0,35
16	25	0,25	0,40

* Les dimensions nominales et les tolérances sont basées respectivement sur les séries R 5 et R 10 des nombres normaux.

6.4 Longueurs coupées de profilés

Les tolérances sur la longueur coupée des profilés sont indiquées dans le tableau 6.

NOTE — Il faut être prudent avant de fixer des tolérances sur des vulcanisats de faible dureté et de résistance à la traction élevée (par exemple à base de caoutchouc naturel).

TABLEAU 6 — **Tolérances sur les longueurs coupées de profilés***

Valeurs en millimètres

Longueur nominale		Catégorie L1	Catégorie L2	Catégorie L3
au-dessus de	jusqu'à	±	±	±
0	40	0,7	1,0	1,6
40	63	0,8	1,3	2,0
63	100	1,0	1,6	2,5
100	160	1,3	2,0	3,2
160	250	1,6	2,5	4,0
250	400	2,0	3,2	5,0
400	630	2,5	4,0	6,3
630	1 000	3,2	5,0	10,0
1 000	1 600	4,0	6,3	12,5
1 600	2 500	5,0	10,0	16,0
2 500	4 000	6,3	12,5	20,0
4 000		0,16 %	0,32 %	0,50 %

* La longueur nominale et les tolérances sont basées respectivement sur les séries R 5 et R 10 des nombres normaux.

6.5 Sections coupées

Les tolérances sur l'épaisseur des sections coupées (par exemple bagues, rondelles, disques, etc.) sont données dans le tableau 7.

NOTES

1 Les catégories EC1 et EC2 ne peuvent être coupées que sur un tour à tronçonner.

2 Il faut être très prudent avant de fixer des tolérances sur des vulcanisats de faible dureté et de résistance à la traction élevée (par exemple à base de caoutchouc naturel).

TABLEAU 7 — **Tolérances sur l'épaisseur des sections coupées***

Valeurs en millimètres

Épaisseur nominale		Catégorie EC1	Catégorie EC2	Catégorie EC3
au-dessus de	jusqu'à	±	±	±
0,63	1,00	0,10	0,15	0,20
1,00	1,60	0,10	0,20	0,25
1,60	2,50	0,15	0,20	0,35
2,50	4,00	0,20	0,25	0,40
4,00	6,30	0,20	0,35	0,50
6,30	10	0,25	0,40	0,70
10	16	0,35	0,50	0,80
16	25	0,40	0,70	1,00

* L'épaisseur nominale et les tolérances sont basées respectivement sur les séries R 5 et R 10 des nombres normaux.

7 MESURAGE DES DIMENSIONS

Les dimensions ne doivent être mesurées que 16 h après l'opération de vulcanisation. Ce temps minimal peut être porté à 72 h en cas de contestation. Les mesurages doivent être terminés dans les 3 mois après la date d'envoi à l'acheteur ou avant que le profilé ne soit utilisé, quel que soit le temps le plus court. Les mesurages doivent être faits, après conditionnement à une température de 23 °C, conformément à l'ISO/R 471, sauf accord particulier entre les parties intéressées. On doit s'assurer que les profilés ne sont pas soumis à des conditions de stockage défavorables[1] et qu'ils ne sont pas déformés au cours du mesurage.

Selon les circonstances, un ou plusieurs des types d'instruments de mesurage suivants peuvent être utilisés :

7.1 Micromètre à cadran, dont la touche mobile ne doit pas exercer sur le caoutchouc une pression supérieure à 21 kPa.[2] [3]

7.2 Instrument de mesurage optique approprié.

7.3 Jauges, correspondant aux limites supérieure et inférieure, appropriées à la dimension à mesurer.

1) Voir ISO 2230.

2) 1 kPa = 1 kN/m^2.

3) Voir ISO 4648.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 3302:1976
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d3c1438f-3268-4153-a2a0-414acb271024/iso-3302-1976