CDU 621.753.1

Réf. N°: ISO/R 286 - 1962 (F)

2

TC 1.

ISO

ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

RECOMMANDATION ISO
R 286

SYSTÈME ISO DE TOLÉRANCES ET D'AJUSTEMENTS

PREMIÈRE PARTIE: GÉNÉRALITÉS, TOLÉRANCES ET ÉCARTS

1ère ÉDITION

Décembre 1962

REPRODUCTION INTERDITE

Le droit de reproduction des Recommandations ISO et des Normes ISO est la propriété des Comités Membres de l'ISO. En conséquence, dans chaque pays, la reproduction de ces documents ne peut être autorisée que par l'organisation nationale de normalisation de ce pays, membre de l'ISO.

Seules les normes nationales sont valables dans leurs pays respectifs.

Imprimé en Suisse

Ce document est également édité en anglais et en russe. Il peut être obtenu auprès des organisations nationales de normalisation.

HISTORIQUE

La Recommandation ISO/R 286, *Système ISO de tolérances et d'ajustements — Première partie : Généralités, tolérances et écarts*, a été élaborée par le Comité Technique ISO/TC 3, *Ajustements*, dont le Secrétariat est assuré par l'Association Française de Normalisation (AFNOR).

Les travaux relatifs à cette question furent entrepris en 1949 par le Comité Technique, qui prit en considération les études qui avaient été effectuées par l'ancienne Fédération Internationale des Associations Nationales de Normalisation (ISA). Les travaux aboutirent en 1957 à l'adoption d'un Projet de Recommandation ISO.

En janvier 1960, ce Projet de Recommandation ISO (N° 321) fut soumis à l'enquête de tous les Comités Membres de l'ISO. Il fut approuvé par les Comités Membres suivants:

Allemagne	Espagne	Nouvelle-Zélande
Australie	Finlande	Pologne
Autriche	France	Roumanie
Belgique	Hongrie	Royaume-Uni
Birmanie	Inde	Suède
Brésil	Italie	Suisse
Bulgarie	Japon	Tchécoslovaquie
Chili	Norvège	Yougoslavie

Trois Comités Membres se déclarèrent opposés à l'approbation du Projet:

Pays-Bas, Portugal, U.R.S.S.

Le Projet de Recommandation ISO fut alors soumis par correspondance au Conseil de l'ISO, qui décida, en décembre 1962, de l'accepter comme RECOMMANDATION ISO.

TABLE DES MATIÈRES

Pages

Note introductive 4
Avant-propos 4

1. GÉNÉRALITÉS — SYMBOLES — DÉFINITIONS 5

1.1 Domaine d'application du Système ISO 5
1.2 Température de référence 5
1.3 Tolérances des pièces 5
1.3.1 Notations 6
1.4 Ajustements 6
1.5 Symboles de tolérances et d'écarts et symboles d'ajustements 8
1.6 Vocabulaire 10

2. TOLÉRANCES ET ÉCARTS POUR LES DIMENSIONS JUSQU'À 500 mm (19,69 in) 14

2.1 Formules de tolérances et d'écarts 14
2.1.1 Paliers de diamètres nominaux pour les valeurs en millimètres et en inches . . 14
2.1.2 Tolérances fondamentales 15
2.1.3 Ecarts fondamentaux 16
2.1.4 Règles d'arrondissage 19
2.2 Valeurs numériques 20
(voir aussi tableaux pages 22 à 26)
2.2.1 Tolérances fondamentales IT 20
2.2.2 Ecarts fondamentaux des arbres 21
2.2.3 Ecarts d'alésages 21
2.3 Arbres et alésages usuels 27
(voir aussi tableaux de l'Annexe)
2.3.1 Usages généraux 27
2.3.2 Petite mécanique et horlogerie 27
2.4 Note justificative relative à la correspondance millimètres-inches 27

3. TOLÉRANCES ET ÉCARTS POUR LES DIMENSIONS AU-DELÀ DE 500 mm JUSQU'À 3150 mm (19,69 à 125 in) 29
(Le chapitre 3 est donné seulement à titre de Recommandation ISO provisoire)

3.1 Formules de tolérances et d'écarts 29
3.1.1 Paliers de diamètres nominaux pour les valeurs en millimètres et en inches . . 29
3.1.2 Tolérances 29
3.1.3 Ecarts 30
3.1.4 Règles d'arrondissage 31
3.2 Détermination des écarts limites pour chaque symbole d'arbre ou d'alésage . . . 32
3.2.1 Tolérances fondamentales 33
3.2.2 Ecarts fondamentaux d'arbres et d'alésages 34
3.2.3 Recommandations importantes 34

ANNEXE

TABLEAUX DES ARBRES ET ALÉSAGES USUELS

(voir sommaire détaillé en tête de l'Annexe)

NOTE INTRODUCTIVE

Les valeurs du Système ISO de tolérances et d'ajustements sont exprimées

en unités métriques, pour les pays utilisant le système de mesure métrique,
en unités inch, pour les pays utilisant le système de mesure inch.

Le Système ISO assure la complète interchangeabilité d'assemblage des pièces de même symbole, obtenues à partir de l'un ou de l'autre de ces systèmes de mesure. Toutefois, du fait de très légères différences numériques résultant des conversions millimètres-inches (voir paragraphe 2.4), il est recommandé d'utiliser des instruments de vérification réglés sur le système de mesure dans lequel les pièces ont été étudiées, ou de se mettre d'accord entre fournisseurs et clients sur le choix du système de mesure à adopter pour la vérification finale.

A défaut d'accord contraire, les *valeurs en unités métriques* feront foi en cas de litige sur le choix du système de mesure qui aurait dû être adopté.

Les mêmes remarques sont valables dans les cas limites, d'ailleurs extrêmement rares, où la dimension nominale appartiendrait à un palier de diamètres dans l'un des systèmes de mesure, et au palier voisin dans l'autre système de mesure.

AVANT-PROPOS

La présente Recommandation ISO, *Système ISO de tolérances et d'ajustements, Première Partie*, a été établie en prenant pour base le *Système ISA de tolérances et d'ajustements*, publié dans le Bulletin ISA 25 (1940), ainsi que les commentaires figurant au Projet de Rapport final du Comité ISA 3, de décembre 1935.

Cette Recommandation ISO diffère du Système ISA par sa présentation et par les points principaux suivants :

1. Introduction des dimensions inférieures à 1 mm dans les qualités jusqu'à la qualité 13.
2. Introduction des deux qualités 01 et 0 plus fines que la qualité 1.
3. Introduction de nouveaux écarts d'arbres et d'alésages:

   cd, CD, ef, EF, fg, FG jusqu'à 10 mm seulement . . . . . pour les besoins de la petite mécanique et de l'horlogerie,

   j_s et J_s . . . . . permettant d'avoir une gamme complète d'écarts symétriques dans tous les paliers de diamètres et dans toutes les qualités *.

   za, ZA, zb, ZB, zc, ZC . . . . . pour les grands serrages.
4. Modification de certaines tolérances fondamentales des qualités fines et de certains écarts pour raccorder les valeurs existantes avec les valeurs introduites par les alinéas précédents. Les valeurs numériques modifiées par rapport à celles résultant du Système ISA sont encadrées d'un trait fort dans le Tableau 7, page 22, les Tableaux 8 et 9, pages 23 à 26, et dans les tableaux pratiques de l'Annexe.
5. Adjonction des Tableaux 7, 8 et 9 permettant de calculer facilement les écarts correspondant à n'importe quel symbole dans toute la gamme des paliers de diamètres (écart supérieur et écart inférieur).

   Il y a lieu de noter toutefois que cette possibilité n'implique pas l'emploi de tous les symboles. En effet, en sus des exceptions prévues ci-dessus au point 3,

   les arbres et les alésages a A, b B sont prévus seulement pour les diamètres supérieurs à 1 mm;

   les arbres j8 sont prévus seulement pour les diamètres jusqu'à 3 mm;

   les alésages K, dans les qualités supérieures à 8, sont prévus seulement pour les diamètres jusqu'à 3 mm;

   les arbres et les alésages t T, v V, y Y sont prévus seulement pour les diamètres à partir de 24, 14 et 18 mm respectivement (parce qu'ils feraient double emploi au-dessous de ces diamètres avec les symboles voisins).

---

* Les anciens écarts j et J n'ont pas été maintenus en général dans les domaines où ils étaient toujours symétriques, car les écarts j_s et J_s seuls doivent être recommandés pour les ajustements. Cependant, par homogénéité, quelques écarts symétriques j et un écart symétrique J ont été maintenus dans les qualités 6 et 7.

Recommandation ISO R 286 Décembre 1962

SYSTÈME ISO
DE TOLÉRANCES ET D'AJUSTEMENTS

PREMIÈRE PARTIE: GÉNÉRALITÉS, TOLÉRANCES ET ÉCARTS *

1. GÉNÉRALITÉS — SYMBOLES — DÉFINITIONS

1.1 Domaine d'application du Système ISO

Le Système ISO de tolérances et d'ajustements est relatif aux tolérances sur les dimensions de pièces lisses et aux ajustements correspondant à leur assemblage.

Pour plus de simplicité et étant donné l'importance particulière des pièces cylindriques à section circulaire, celles-ci seules sont prévues explicitement. Mais il reste bien entendu que tout ce qui est dit de ce type de pièces s'applique intégralement à toute autre pièce lisse, et qu'en particulier les termes généraux « alésage » ou « arbre » désignent également l'espace, contenant ou contenu, compris entre deux faces (ou plans tangents) parallèles d'une pièce quelconque: tel que, largeur de rainure, épaisseur de clavette, etc.

1.2 Température de référence

Comme prévu par la Recommandation ISO/R 1**, la température normale de référence des mesures industrielles, et, par suite, des dimensions définies par le Système, est fixée à 20 °C.

1.3 Tolérances des pièces

Par suite notamment de l'imprécision inévitable des procédés d'exécution, une pièce ne peut être réalisée rigoureusement à une dimension fixée d'avance, mais, pour qu'elle réponde à son but, il suffit qu'elle soit astreinte à rester comprise entre deux dimensions limites admissibles, dont la différence constitue la *tolérance*.

Pour plus de commodité, on assigne à la pièce une *dimension nominale* et on définit chacune des deux limites par son *écart*, par rapport à cette dimension nominale. La valeur absolue et le signe de l'écart s'obtiennent en retranchant la dimension nominale de la limite envisagée.

---

* Cette Première Partie ne concerne que les bases essentielles du Système, relatives aux limites prescrites pour les pièces, à l'exclusion de toutes les questions relatives aux vérifications et à la métrologie, questions qui feront l'objet de la Deuxième Partie du Système, à paraître dans une autre Recommandation ISO, actuellement en cours d'élaboration.

** Recommandation ISO/R 1, *Température normale de référence des mesures industrielles de longueur.*

La Figure 1, qui illustre ces définitions, est remplacée en pratique, pour plus de simplicité, par un schéma conforme à la Figure 2. Dans ce schéma simplifié, l'axe de la pièce, qui n'est pas représenté, est toujours situé, par convention, au-dessous du schéma. (Dans l'exemple illustré, les deux écarts de l'arbre sont négatifs et les deux écarts de l'alésage sont positifs.)

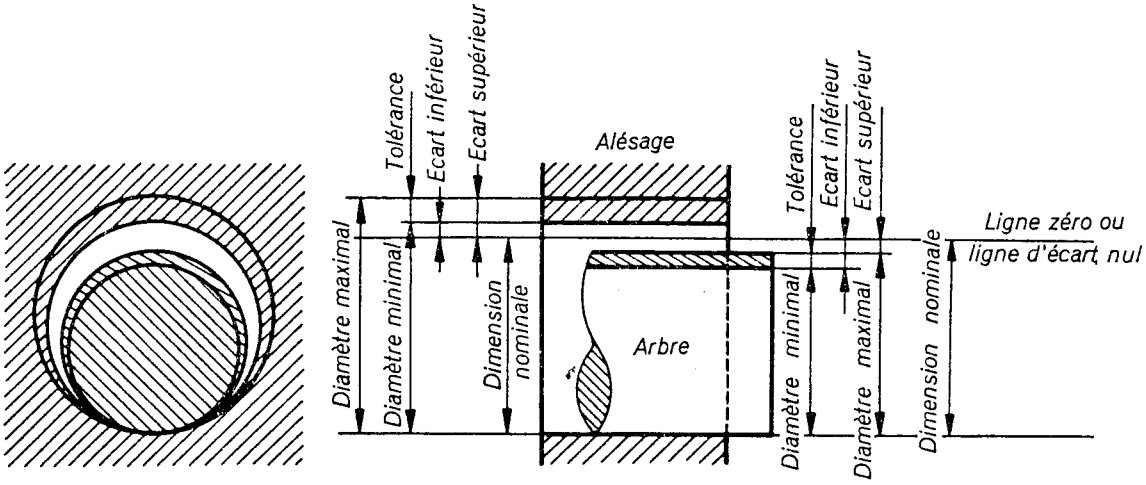


FIG. 1

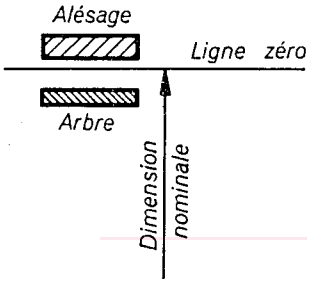


FIG. 2

1.3.1 *Notations*

Les notations suivantes sont utilisées dans le présent document * :

Ecart supérieur de l'alésage	ES
Ecart inférieur de l'alésage	EI
Ecart supérieur de l'arbre	es
Ecart inférieur de l'arbre	ei

1.4 Ajustements

Lorsque deux pièces doivent être assemblées, la relation résultant de la différence entre leurs dimensions avant assemblage est appelée *ajustement*.

Suivant la position respective des zones de tolérances de l'alésage et de l'arbre, l'ajustement peut être

soit un *ajustement avec jeu*,

soit un *ajustement incertain* (c'est-à-dire tel que l'assemblage peut comporter tantôt un jeu, tantôt un serrage),

soit un *ajustement avec serrage*.

La Figure 1 ci-dessus représente un ajustement avec jeu, et la Figure 3, page 7, donne le schéma des zones de tolérances de différents cas.

* Toutefois chaque pays pourra adopter des notations plus conformes à sa langue.

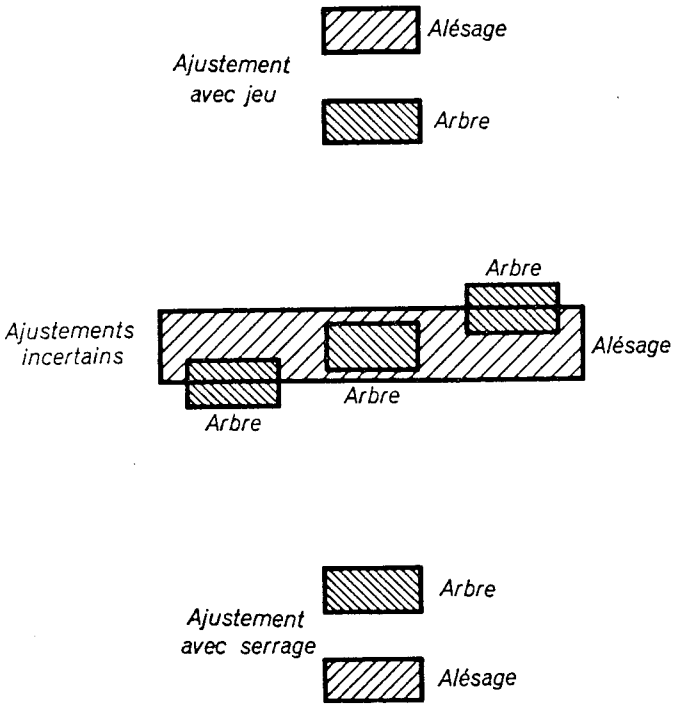


FIG. 3

Deux des modes d'applications les plus usuels du système ISO sont les systèmes d'ajustements à arbre normal et d'ajustements à alésage normal (définis sous les numéros 1.6.38 et 1.6.39 du paragraphe 1.6 « Vocabulaire »), qui sont illustrés par la Figure 4 ci-après.

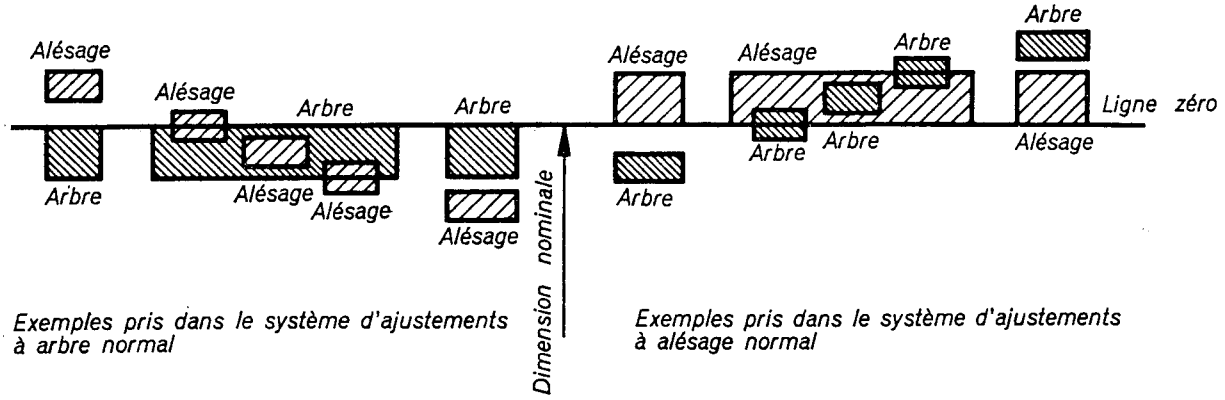


FIG. 4

1.5 Symboles de tolérances et d'écarts et symboles d'ajustements

Pour pouvoir satisfaire à tous les besoins courants, aussi bien pour les pièces isolées que pour les ajustements, il est prévu pour chaque dimension nominale, d'une part, toute une gamme de tolérances, d'autre part, toute une gamme d'écarts définissant la position de ces tolérances par rapport à la ligne d'écart nul, dite *ligne zéro*.

La *tolérance*, dont la valeur est fonction de la dimension nominale, est symbolisée par un numéro, dit *qualité*.

La position de la zone de tolérance par rapport à la ligne zéro, fonction de la dimension nominale, est symbolisée par un symbole littéral à une lettre (ou, dans certains cas, à deux lettres), majuscule pour les alésages, minuscule pour les arbres (voir Fig. 5).

La dimension tolérancée est ainsi définie par sa valeur nominale suivie d'un «*symbole*» comprenant une lettre (dans certains cas, deux lettres) et un numéro.

Exemple: 45 g7.

Un ajustement est désigné par la dimension nominale commune aux deux pièces constitutives, suivie des symboles correspondant à chaque pièce, en commençant par l'alésage.

Exemple: 45 H8/g7 (éventuellement 45 H8-g7 ou 45 $\frac{\text{H8}}{\text{g7}}$).

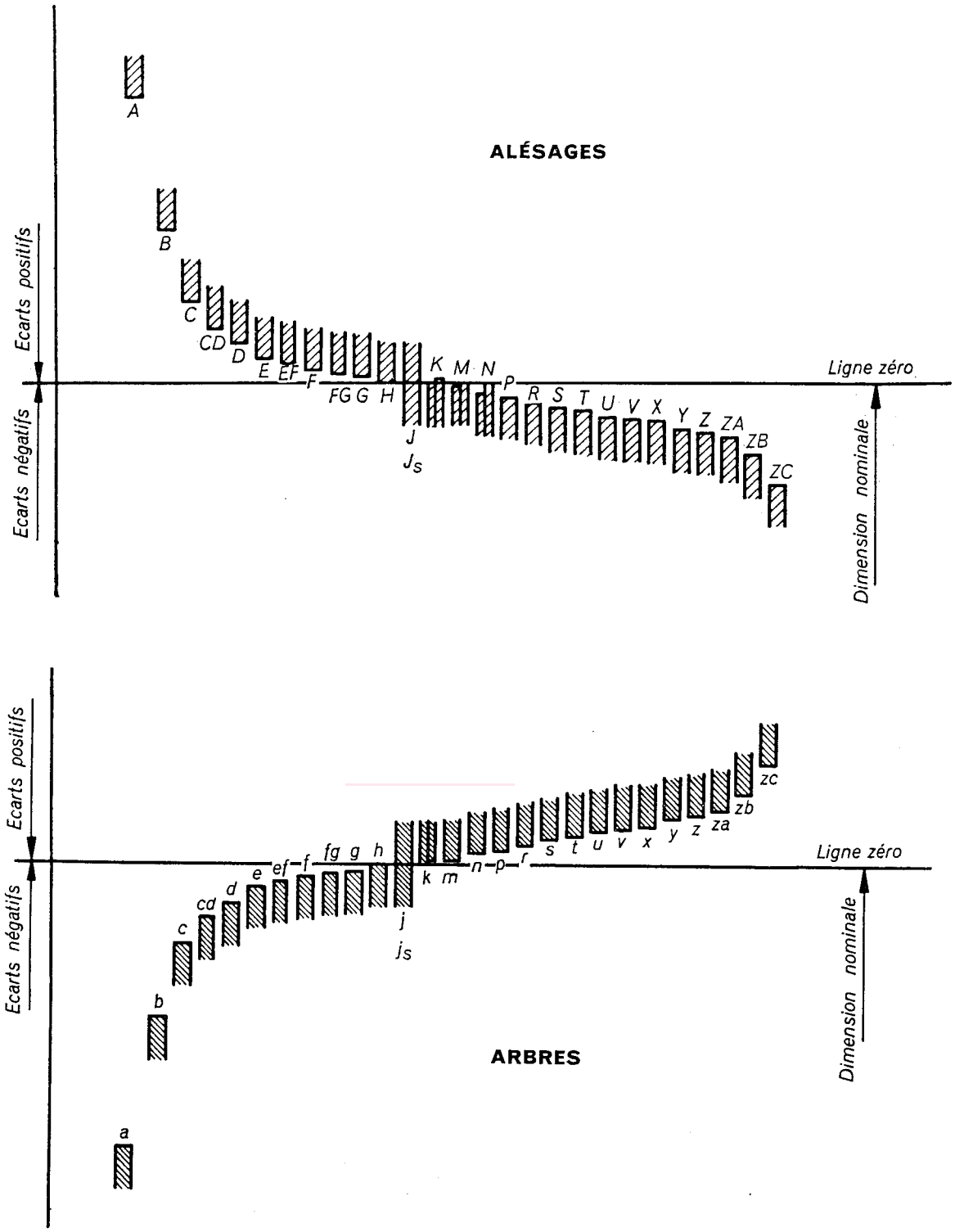


FIG. 5. — **Positions respectives des zones de tolérances dans un palier de diamètres donné**

1.6 Vocabulaire *

Size

1.6.1 *Dimension* **. — Nombre exprimant, dans l'unité choisie, la valeur numérique d'une longueur. (La dimension est appelée *cote* lorsqu'elle est inscrite sur un dessin.)

Actual size

1.6.2 *Dimension effective (d'une pièce).* — Dimension telle qu'elle est réalisée (valeur pouvant être obtenue par un mesurage: voir Deuxième Partie du Système ISO de tolérances et d'ajustements).

Limits of size

1.6.3 *Dimensions limites.* — Les deux dimensions extrêmes admissibles d'une pièce entre lesquelles doit se trouver la dimension effective, les dimensions limites elles-mêmes étant incluses.

Max. limit of size

1.6.4 *Dimension maximale.* — La plus grande des deux dimensions limites.

Min. limit of size

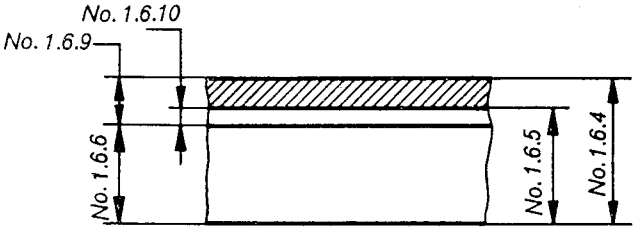
1.6.5 *Dimension minimale.* — La plus petite des deux dimensions limites.

Basic size

1.6.6 *Dimension nominale.* — Dimension par référence à laquelle sont définies les dimensions limites.

Deviation

1.6.7 *Ecart.* — Différence algébrique entre une dimension (effective, maximale, etc.) et la dimension nominale correspondante.



Actual deviation

1.6.8 *Ecart effectif.* — Différence algébrique entre la dimension effective et la dimension nominale correspondante.

Upper deviation

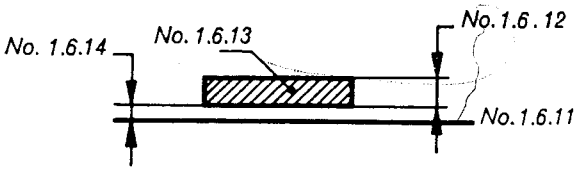
1.6.9 *Ecart supérieur.* — Différence algébrique entre la dimension maximale et la dimension nominale correspondante.

Lower deviation

1.6.10 *Ecart inférieur.* — Différence algébrique entre la dimension minimale et la dimension nominale correspondante.

Zero line

1.6.11 *Ligne zéro.* — Dans la représentation graphique des tolérances et des ajustements, ligne droite à partir de laquelle sont représentés les écarts. La ligne zéro est la ligne d'écart nul et correspond à la dimension nominale.



Par convention, lorsque la ligne zéro est tracée horizontalement, les écarts positifs sont au-dessus et les écarts négatifs au-dessous.

---

* Il y a lieu de noter que certains des termes du présent vocabulaire y sont définis, pour l'usage du Système ISO de tolérances et d'ajustements, dans un sens plus restrictif que dans le langage courant.

** En particulier, le mot *dimension* est défini ici comme une « dimension linéaire » (« size of length » en anglais) et, bien qu'ayant en français dans le langage courant deux significations correspondant respectivement aux termes anglais « dimension » et « size », n'est pris ici que dans sa seconde acception, à savoir celle de valeur numérique.

Tolerance

1.6.12 *Tolérance.* — Différence entre la dimension maximale et la dimension minimale (ou' en d'autres termes, différence algébrique entre l'écart supérieur et l'écart inférieur).

La tolérance est une valeur absolue non affectée de signe.

Tolerance zone

1.6.13 *Zone de tolérance.* — Dans la représentation graphique des tolérances, zone comprise entre les deux lignes représentant les limites de la tolérance et définie en grandeur (tolérance) et en position par rapport à la ligne zéro.

Fundamental deviation

1.6.14 *Ecart fondamental.* — Celui des deux écarts conventionnellement choisi pour définir la position de la zone de tolérance par rapport à la ligne zéro.

Grade of tolerance

1.6.15 *Qualité.* — Dans un système normalisé de tolérances et d'ajustements, ensemble des tolérances considérées comme correspondant à un même degré de précision pour toutes les dimensions nominales.

Standard tolérance

1.6.16 *Tolérance fondamentale.* — Dans un système normalisé de tolérances et d'ajustements, une quelconque des tolérances du système.

Standard tolerance unit

1.6.17 *Unité de tolérance.* — Dans le Système ISO de tolérances et d'ajustements, facteur exprimé seulement en fonction de la dimension nominale et servant de base à la détermination des tolérances fondamentales du Système. (Chaque tolérance est égale au produit de la valeur de l'unité de tolérance, pour la dimension nominale considérée, par un coefficient propre à chaque qualité.)

Shaft

1.6.18 *Arbre.* — Terme utilisé par convention pour désigner toute dimension extérieure d'une pièce, même non cylindrique.

Hole

1.6.19 *Alésage.* — Terme utilisé par convention pour désigner toute dimension intérieure d'une pièce, même non cylindrique.

Basic shaft

1.6.20 *Arbre normal.* — Dans le Système ISO de tolérances et d'ajustements, arbre dont l'écart supérieur est nul. Plus généralement, arbre choisi pour base d'un système d'ajustements à arbre normal (voir N° 1.6.38).

Basic hole

1.6.21 *Alésage normal.* — Dans le Système ISO de tolérances et d'ajustements, alésage dont l'écart inférieur est nul. Plus généralement, alésage choisi pour base d'un système d'ajustements à alésage normal (voir N° 1.6.39).

Go limit

1.6.22 *Limite* ENTRE. — Qualificatif applicable à celle des deux dimensions limites qui correspond au maximum de matière, soit:

limite supérieure pour l'arbre,
limite inférieure pour l'alésage.

(C'est la limite vérifiée par le calibre ENTRE, en cas d'emploi de calibres à limites.)

NOT GO limit

1.6.23 *Limite N'ENTRE PAS.* — Qualificatif applicable à celle des deux dimensions limites qui correspond au minimum de matière, soit:

limite inférieure pour l'arbre,
limite supérieure pour l'alésage.

(C'est la limite vérifiée par le calibre N'ENTRE PAS, en cas d'emploi de calibres à limites.)

Fit

1.6.24 *Ajustement.* — Relation résultant de la différence, avant assemblage, entre les dimensions de deux pièces destinées à être assemblées.

Basic size

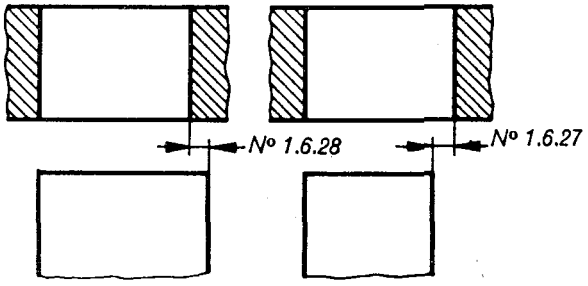
1.6.25 *Dimension nominale (d'un ajustement).* — Valeur commune de la dimension nominale des deux éléments de l'ajustement.

Variation of fit

1.6.26 *Tolérance d'ajustement.* — Somme arithmétique des tolérances des deux éléments d'un ajustement.

Clearance

1.6.27 *Jeu.* — Différence entre les dimensions, avant assemblage, de l'alésage et de l'arbre, lorsque cette différence est positive.

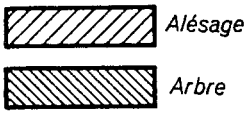


Interference

1.6.28 *Serrage.* — Valeur absolue de la différence entre les dimensions, avant assemblage, de l'alésage et de l'arbre, lorsque cette différence est négative.

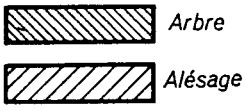
Clearance fit

1.6.29 *Ajustement avec jeu.* — Ajustement assurant toujours un jeu. (La zone de tolérance de l'alésage est entièrement au-dessus de la zone de tolérance de l'arbre.)



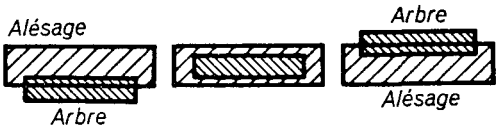
Interference fit

1.6.30 *Ajustement avec serrage.* — Ajustement assurant toujours un serrage. (La zone de tolérance de l'alésage est entièrement au-dessous de la zone de tolérance de l'arbre.)



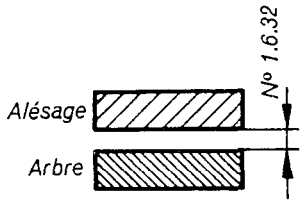
Transition fit

1.6.31 *Ajustement incertain.* — Ajustement pouvant comporter tantôt un jeu, tantôt un serrage. (Les zones de tolérances de l'alésage et de l'arbre se chevauchent.)



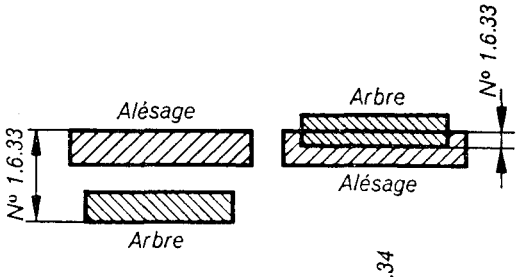
Min. clearance

1.6.32 *Jeu minimal.* — Dans un ajustement avec jeu, différence entre la dimension minimale de l'alésage et la dimension maximale de l'arbre.



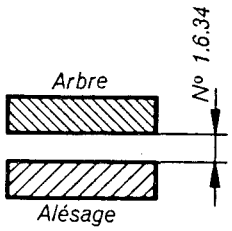
Max. clearance

1.6.33 *Jeu maximal.* — Dans un ajustement avec jeu ou un ajustement incertain, différence entre la dimension maximale de l'alésage et la dimension minimale de l'arbre.



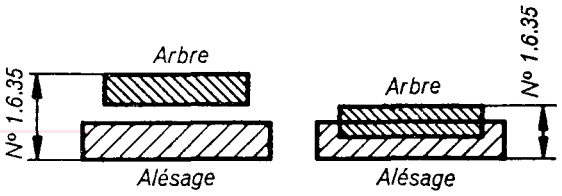
Min. interference

1.6.34 *Serrage minimal.* — Dans un ajustement avec serrage, valeur absolue de la différence (négative) entre la dimension maximale de l'alésage et la dimension minimale de l'arbre, avant assemblage.



Max. interference

1.6.35 *Serrage maximal.* — Dans un ajustement avec serrage ou un ajustement incertain, valeur absolue de la différence (négative) entre la dimension minimale de l'alésage et la dimension maximale de l'arbre, avant assemblage.



Limit system

1.6.36 *Système de tolérances.* — Ensemble systématique de tolérances et d'écarts normalisés.

Fit system

1.6.37 *Système d'ajustements.* — Ensemble systématique d'ajustements entre arbres et alésages appartenant à un système de tolérances.

Shaft-basis system of fits

1.6.38 *Système d'ajustements à arbre normal.* — Ensemble systématique d'ajustements dans lequel les différents jeux et serrages sont obtenus en associant des alésages variés avec un arbre unique (ou éventuellement, avec des arbres de différentes qualités, mais ayant le même écart fondamental).

Dans le Système ISO, l'arbre normal est l'arbre d'écart supérieur nul.

Hole-basis system of fits

1.6.39 *Système d'ajustements à alésage normal.* — Ensemble systématique d'ajustements dans lequel les différents jeux et serrages sont obtenus en associant des arbres variés avec un alésage unique (ou éventuellement, avec des alésages de différentes qualités, mais ayant toujours le même écart fondamental).

Dans le Système ISO, l'alésage normal est l'alésage d'écart inférieur nul.

2. TOLÉRANCES ET ÉCARTS POUR LES DIMENSIONS JUSQU'À 500 mm (19,69 in)

2.1 Formules de tolérances et d'écarts

2.1.1 *Paliers de diamètres nominaux pour les valeurs en millimètres et en inches*

Par mesure de simplicité, les formules données aux paragraphes 2.1.2 et 2.1.3 pour le calcul des tolérances fondamentales et des écarts fondamentaux sont appliquées en tenant compte des paliers de diamètres nominaux figurant au Tableau 1 ci-après, les résultats du calcul, effectués sur la base de la moyenne géométrique D des diamètres extrêmes de chaque palier, s'appliquant à tous les diamètres du palier envisagé.

Pour la totalité du palier jusqu'à 3 mm (ou 0,12 in), le diamètre moyen admis est la moyenne géométrique entre 1 et 3 mm (ou 0,04 et 0,12 in).

TABLEAU 1. — **Paliers de diamètres nominaux**

Paliers de diamètres nominaux							
Paliers principaux				Paliers intermédiaires *			
Millimètres		Inches		Millimètres		Inches	
au-delà de	jusqu'à	au-delà de	jusqu'à	au-delà de	jusqu'à	au-delà de	jusqu'à
—	3	—	0,12				
3	6	0,12	0,24				
6	10	0,24	0,40				
10	18	0,40	0,71	10 14	14 18	0,40 0,56	0,56 0,71
18	30	0,71	1,19	18 24	24 30	0,71 0,95	0,95 1,19
30	50	1,19	1,97	30 40	40 50	1,19 1,58	1,58 1,97
50	80	1,97	3,15	50 65	65 80	1,97 2,56	2,56 3,15
80	120	3,15	4,73	80 100	100 120	3,15 3,94	3,94 4,73
120	180	4,73	7,09	120 140 160	140 160 180	4,73 5,52 6,30	5,52 6,30 7,09
180	250	7,09	9,85	180 200 225	200 225 250	7,09 7,88 8,86	7,88 8,86 9,85
250	315	9,85	12,41	250 280	280 315	9,85 11,03	11,03 12,41
315	400	12,41	15,75	315 355	355 400	12,41 13,98	13,98 15,75
400	500	15,75	19,69	400 450	450 500	15,75 17,72	17,72 19,69

* Ces paliers sont utilisés pour les écarts a à c et r à zc ou A à C et R à ZC, dans les cas où cela a été reconnu nécessaire.

2.1.2 *Tolérances fondamentales*

Il est prévu 18 qualités de tolérances correspondant chacune à l'une des tolérances dites fondamentales et appelées IT 01, IT 0, IT 1 à IT 16, dont les valeurs numériques sont données, pour chaque palier des diamètres nominaux, dans le Tableau 7, page 22.

2.1.2.1 POUR LES QUALITÉS 5 À 16, ces valeurs sont déterminées à partir de l'unité de tolérance i:

lorsque i est exprimé en microns pour D exprimé en millimètres,

$$i = 0{,}45 \sqrt[3]{D} + 0{,}001\ D\ *$$

lorsque i est exprimé en 0,001 in pour D exprimé en inches,

$$i = 0{,}052 \sqrt[3]{D} + 0{,}001\ D\ *$$

Les valeurs des tolérances fondamentales correspondant aux qualités 5 à 16 sont données dans le Tableau 2 ci-après, en fonction de l'unité de tolérance i:

TABLEAU 2. — **Valeurs des tolérances fondamentales correspondant aux qualités 5 à 16**

	IT 5	IT 6	IT 7	IT 8	IT 9	IT 10	IT 11	IT 12	IT 13	IT 14	IT 15	IT 16
Valeurs	7 i	10 i	16 i	25 i	40 i	64 i	100 i	160 i	250 i	400 i	640 i	1000 i

NOTE. — A partir de IT 6 la tolérance est multipliée par 10 chaque fois que l'on passe de la qualité envisagée à la qualité de cinq rangs au-dessus **; cette règle étant encore valable, en cas de besoin, au-delà de IT 16.

2.1.2.2 POUR LES QUALITÉS INFÉRIEURES À 5, les valeurs sont calculées comme suit:

TABLEAU 3. — **Valeurs des tolérances fondamentales correspondant aux qualités 01, 0 et 1**

	IT 01	IT 0	IT 1
Valeurs en microns pour D en millimètres	$0{,}3 + 0{,}008\ D$	$0{,}5 + 0{,}012\ D$	$0{,}8 + 0{,}020\ D$
Valeurs en 0,001 in pour D en inches	$0{,}012 + 0{,}008\ D$	$0{,}02 + 0{,}012\ D$	$0{,}03 + 0{,}020\ D$

NOTE. — Les valeurs IT 2 à IT 4 ont été approximativement échelonnées en progression géométrique entre les valeurs IT 1 et IT 5 (voir Tableau 7, page 22).

* Cette formule a été établie empiriquement sur la base de normes nationales préexistantes et compte tenu du fait que, à difficulté égale d'exécution, la relation entre la grandeur des défauts de fabrication et le diamètre est une fonction d'allure parabolique.

** Sauf une exeption, la valeur 7,5 ayant été arrondie à 8 pour la qualité 6 dans le palier au-delà de 3 mm jusqu'à 6 mm.