

Norme internationale



5166

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

Système d'ajustements coniques pour pièces coniques de conicité $C = 1 : 3$ à $1 : 500$, de longueur 6 à 630 mm et de diamètre jusqu'à 500 mm

System of cone fits for cones from $C = 1 : 3$ to $1 : 500$, lengths from 6 to 630 mm and diameters up to 500 mm

Première édition — 1982-12-01

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 5166:1982](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f3b3c5ce-495b-405d-ae88-771283caff5a/iso-5166-1982)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f3b3c5ce-495b-405d-ae88-771283caff5a/iso-5166-1982>

CDU 621.753 : 62-434.5

Réf. n° : ISO 5166-1982 (F)

Descripteurs : cône, pièce conique, tolérance de dimension.

Prix basé sur 18 pages

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 confiée aux comités techniques de l'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 5166 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 3, *Ajustements*, et a été soumise aux comités membres en juin 1981.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

ISO 5166:1982

Afrique du Sud, Rép. d'	Égypte, Rép. arabe d'	Pologne
Allemagne, R. F.	Espagne	Roumanie
Australie	Hongrie	Royaume-Uni
Autriche	Inde	Suède
Belgique	Italie	Suisse
Brésil	Japon	Tchécoslovaquie
Bulgarie	Mexique	URSS
Chine	Nouvelle-Zélande	USA
Corée, Rép. de	Pays-Bas	Yougoslavie

Les comités membres des pays suivants l'ont désapprouvée pour des raisons techniques :

Canada
France

Système d'ajustements coniques pour pièces coniques de conicité $C = 1 : 3$ à $1 : 500$, de longueur 6 à 630 mm et de diamètre jusqu'à 500 mm

0 Introduction

La présente Norme internationale découle de l'ISO 286 et constitue un complément à l'ISO 1947 et à l'ISO 1119.

L'annexe traitant des effets des tolérances de cône sur l'ajustement conique a été ajoutée seulement à titre d'information, elle ne fait pas partie intégrante de la présente Norme internationale.

1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale est applicable aux cônes cotés et tolérancés suivant la méthode 1 «Méthode des dimensions linéaires tolérancées», de l'ISO 3040, c'est-à-dire que le tolérancement limite la variation de pénétration des surfaces conjuguées, chaque surface étant comprise entre deux profils-limites de même ouverture correspondant aux états au maximum et au minimum de matière. Pour la cotation et le tolérancement des cônes sur les dessins, faire référence à l'ISO 3040.

2 Références

ISO 286, *Système ISO de tolérances et d'ajustements — Partie 1 : Généralités, tolérances et écarts.*¹⁾

ISO 1119, *Série d'angles de cônes et de conicités.*

ISO 1947, *Système de tolérances de conicité pour pièces coniques de conicité $C = 1 : 3$ à $1 : 500$ et de longueurs 6 à 630 mm.*

ISO 3040, *Dessins techniques — Cotation et tolérancement des éléments coniques.*

3 Formation des ajustements coniques

Une caractéristique particulière des ajustements coniques est que les jeux et les serrages sont fonction de la position axiale

relative des cônes mâle et femelle. Les pièces coniques à assembler sont fabriquées séparément en fonction des zones de tolérances spécifiées par leur diamètre nominal commun. C'est pourquoi on recommande le système à alésage normal.

Pour obtenir le jeu ou le serrage requis d'un ajustement conique, on peut définir la position axiale relative des pièces coniques par différentes méthodes, à savoir :

- dès l'exécution de pièces par la forme qui leur est donnée;
- par repérage dimensionnel;
- par déplacement axial effectif;
- par déplacement axial effectif sous effort d'assemblage défini.

3.1 Exécution

L'ajustement conique résulte de l'exécution des pièces coniques à assembler (voir figure 1).

La position axiale relative des cônes en position finale (voir 4.5.2) est déterminée par la forme des pièces coniques. La figure 1 montre un ajustement conique avec jeu où la pièce mâle présente un épaulement au contact de la pièce femelle. Ce type de construction est aussi valable pour un ajustement conique avec serrage lorsque la pièce femelle est pressée sur la pièce mâle pour faire contact au niveau de l'épaulement.

3.2 Repérage dimensionnel

L'ajustement conique est obtenu par assemblage des pièces coniques dans une position axiale relative, indépendante des dimensions réelles des cônes conjugués (voir figure 2).

La position finale des pièces coniques l'une par rapport à l'autre est indiquée sur le dessin (voir figure 2) et, au besoin, repérée sur les cônes mâle et femelle.

1) Actuellement au stade de projet. (Révision de l'ISO/R 286-1962).

3.3 Déplacement axial

L'ajustement conique est obtenu par un déplacement axial des cônes (effectif) l'un par rapport à l'autre d'une longueur déterminée, à partir de leur position effective de départ (voir 4.5.1.3).

Afin d'obtenir les jeux et serrages exigés, le déplacement axial nécessaire (dimension E_a sur la figure 3 pour l'exemple d'un ajustement conique avec serrage) est indiqué à partir de la position de départ effective.

3.4 Déplacement axial sous effort d'assemblage déterminé

L'ajustement conique est obtenu par déplacement des cônes effectifs sous l'application d'une certaine force d'assemblage à partir de la position effective de départ (figure 4).

Pour un ajustement conique avec serrage, on obtient la position finale des pièces coniques assemblées en appliquant une force axiale définie (F_s).

4 Définitions

Les définitions de l'ISO 286 pour les ajustements cylindriques restent valables pour les ajustements coniques.

Les définitions relatives aux cônes, dimensions de cône et tolérances de cône sont données dans l'ISO 1947.

4.1 ajustement conique : Relation résultant de la différence d'assemblage entre les diamètres des pièces coniques à assembler (cônes mâle et femelle) ayant des sections circulaires et un même angle nominale de cône α ou une même conicité C .

La définition de l'ajustement conique pour les sections circulaires est applicable en conséquence aux pièces coniques avec d'autres sections, par exemple : prismes, clavette, etc.

4.2 caractère de l'ajustement conique : Défini par les jeux ou les serrages mesurés perpendiculairement à l'axe du cône.

Les jeux et serrages sont effectivement perpendiculaires aux surfaces coniques; ils sont cependant spécifiés et mesurés perpendiculairement à l'axe du cône. Les différences entre les valeurs mesurées perpendiculairement à la surface conique ou perpendiculairement à l'axe du cône sont négligeables pour les cônes de conicité inférieure ou égale à 1 : 3.

4.3 Déplacement axial pour pièces coniques

4.3.1 déplacement axial (EN) : Distance axiale calculée entre le cône effectif et le cône nominal [voir figures 5a) à 5d)].

Cette valeur n'a d'importance que pour calculer le déplacement axial des assemblages coniques (voir 4.4.2).

4.3.1.1 déplacement axial minimal (EN_{\min}) : Déplacement par rapport au cône nominal calculé en fonction de l'écart fondamental sur le diamètre nominal du cône.

4.3.1.2 déplacement axial maximal (EN_{\max}) : Déplacement par rapport au cône nominal calculé en fonction de l'écart fondamental et de la tolérance sur le diamètre nominal du cône.

4.4 Définitions relatives aux assemblages coniques s'ajustant de par leur forme ou par repérage dimensionnel

4.4.1 tolérance d'ajustement du diamètre du cône (T_{DP}) : Tolérance de l'ajustement, c'est-à-dire la variation possible du jeu ou du serrage diamétral entre les pièces coniques à assembler. Elle correspond à la valeur absolue de la différence entre les jeux ou serrages maximal et minimal (voir figures 1 à 6).

$$T_{DP} = S_{\max} - S_{\min} \text{ ou } U_{\max} - U_{\min}$$

où S_{\max} et S_{\min} sont respectivement les jeux diamétraux maximal et minimal, et où U_{\max} et U_{\min} sont respectivement les serrages diamétraux maximal et minimal.

La tolérance d'ajustement du diamètre de cône est égale à la somme des tolérances sur le diamètre de cône et des cônes femelle T_{Df} et mâle T_{Dm} soit :

$$T_{DP} = T_{Df} + T_{Dm}$$

4.4.2 déplacement axial des assemblages coniques (EP) : Déplacement axial relatif des pièces coniques à assembler, c'est-à-dire la somme algébrique des déplacements calculés EN_f du cône femelle et EN_m du cône mâle (considéré comme cône nominal).

4.4.2.1 déplacement axial minimal des assemblages coniques (EP_{\min}) : Déplacement calculé à partir de la somme de $EN_{f\min}$ pour le cône femelle et de $EN_{m\min}$ pour le cône mâle.

$$EP_{\min} = EN_{f\min} + EN_{m\min}$$

NOTE — Dans le système à alésage normal $EN_{f\min} = 0$

4.4.2.2 déplacement axial maximal des assemblages coniques (EP_{\max}) : Déplacement calculé à partir de la somme de $EN_{f\max}$ pour le cône femelle et de $EN_{m\max}$ pour le cône mâle.

$$EP_{\max} = EN_{f\max} + EN_{m\max}$$

NOTE — Dans le système à alésage normal, $EN_{f\max} = \frac{1}{C} \times IT$

4.5 Définitions relatives aux ajustements coniques à déplacement axial

4.5.1 position de départ (P) : Position axiale relative des pièces coniques pour laquelle les cônes sont en contact sans force.

4.5.1.1 positions limites de départ (P_1 et P_2) : Positions axiales relatives extrêmes des pièces coniques à assembler, calculées à partir des cônes limites en contact sans force, ces

limites étant celles de cônes à angle nominal, aux tolérances de diamètres de cône T_{Di} et T_{De} respectivement.

Les positions limites de départ sont calculées par l'assemblage du cône femelle le plus petit avec le cône mâle le plus grand d'une part, et du cône femelle le plus grand avec le cône mâle le plus petit d'autre part (voir figure 7).

4.5.1.2 tolérance sur la position de départ (T_P) : Distance axiale maximale entre les plans de référence des cônes mâle et femelle, résultant des positions limites de départ calculées P_1 et P_2 (voir figure 7).

La tolérance T_P se calcule comme suit :

$$T_P = \frac{1}{C} \times (T_{Di} + T_{De})$$

4.5.1.3 position effective de départ (P_a) : Position axiale relative des cônes effectifs (mâle et femelle) pour laquelle les cônes effectifs sont en contact sans force (voir figures 3 et 4).

NOTE — Ce paramètre est important pour la réalisation des ajustements coniques. Cette position doit se trouver entre les positions limites de départ P_1 et P_2 (voir figure 7).

4.5.2 position finale (P_f) : Position axiale prescrite pour les pièces coniques, l'une par rapport à l'autre au stade final. C'est la position pour laquelle les jeux ou serrages prescrits sont respectés.

4.5.3 force d'assemblage (F_a) : Force à exercer de façon axiale à partir de la position effective de départ sur l'assemblage des pièces coniques afin d'obtenir, en position finale, le serrage spécifié de l'ajustement (voir figure 4).

4.5.4 déplacement axial des cônes assemblés (E_a) : Différence algébrique mesurée sur l'axe, entre la séparation des plans de référence des cônes mâle et femelle à la position effective de départ (P_a), et la séparation de ces mêmes plans à la position finale (P_f) spécifiée pour l'ajustement (voir figure 3 pour un exemple d'ajustement avec serrage).

L'importance du déplacement axial E_a dépend de la conicité C des deux pièces coniques à assembler.

4.5.4.1 déplacement axial minimal (E_{amin}) : Déplacement axial, donnant en position finale des pièces coniques assemblées, le jeu ou le serrage minimal (voir figure 6 pour un exemple d'ajustement conique avec serrage).

4.5.4.2 déplacement axial maximal (E_{amax}) : Déplacement axial mesuré, donnant en position finale des pièces coniques assemblées, le jeu ou le serrage maximal (voir figure 6 pour un exemple d'ajustement conique avec serrage).

4.5.4.3 tolérance sur le déplacement axial (T_E) : Différence entre le déplacement axial maximal et le déplacement axial minimal (voir figure 6), soit :

$$T_E = E_{amax} - E_{amin}$$

5 Calcul des déplacements axiaux dans un système d'ajustements coniques à alésage normal

5.1 Déplacement axial (EN) de la pièce conique simple par rapport au cône nominal

Pour chacune des pièces coniques à assembler, sont indiqués les écarts supérieur et inférieur ainsi que le symbole ISO du diamètre nominal de cône dans un plan de référence perpendiculaire à l'axe. Les figures 5a) à 5c) montrent les possibilités de déplacement axial EN du cône mâle par rapport au cône nominal pour chaque zone de tolérance sur le diamètre de cône repérée en symboles ISO. La figure 5d) montre le déplacement axial du cône femelle pour la position de la tolérance H (alésage normal).

Ces déplacements EN interviennent dans le calcul des déplacements axiaux des deux pièces coniques l'une par rapport à l'autre. Lorsque l'indication de la tolérance sur le diamètre nominal de cône est faite en fonction du système de tolérance ISO 286, les déplacements axiaux (EN) résultants sont les suivants :

a) Déplacement EN_T résultant des tolérances normales IT (voir figures 5b) et 5d) et tableau 1].

$$EN_T = \frac{1}{C} \times IT$$

b) Déplacements minimal et maximal EN_{emin} , EN_{emax} du cône mâle, résultant de l'écart fondamental et de la tolérance normale IT (voir figures 5a) et 5c) et tableaux 1 et 2].

$$EN_{emin} = \frac{1}{C} \times \text{écart fondamental}$$

$$EN_{emax} = EN_{emin} + EN_T$$

c) Déplacements minimal et maximal EN_{imin} et EN_{imax} du cône femelle, résultant de la tolérance normale IT uniquement, puisque pour l'alésage normal, l'écart fondamental est nul [voir figure 5d) et tableau 1].

$$EN_{imin} = 0$$

$$EN_{imax} = EN_{IT}$$

5.2 Ajustements coniques réalisés par déplacement axial

5.2.1 Déplacements axiaux (E_a) à partir de la position effective de départ (P_a)

À partir de la position effective de départ P_a , le déplacement axial du cône femelle par rapport au cône mâle entraîne soit un ajustement avec jeu (déplacement positif ou éloignement) soit un ajustement avec serrage (déplacement négatif ou resserrement).

Pour un ajustement avec jeu, le déplacement axial minimal donnant le jeu minimal est :

$$E_{amin} = \frac{1}{C} \times S_{min}$$

et le déplacement axial maximal donnant le jeu maximal est :

$$E_{amax} = \frac{1}{C} \times S_{max}$$

Pour un ajustement avec serrage, le déplacement axial minimal donnant le serrage minimal (pour obtenir la force de maintien nécessaire) est :

$$E_{amin} = \frac{1}{C} \times U_{min}$$

et le déplacement axial maximal donnant le serrage maximal en fonction de la résistance de l'assemblage est :

$$E_{amax} = \frac{1}{C} \times U_{max}$$

NOTE — Le serrage maximal U_{max} peut être réduit afin d'éviter un déplacement maximal E_a excessif du point de vue fabrication.

5.2.2 Tolérance (T_E) sur le déplacement axial (E_a)

En partant de la position effective de départ P_a , le déplacement à appliquer, afin d'obtenir l'ajustement prescrit au niveau du diamètre nominal, doit se trouver entre les limites E_{amin} et E_{amax} , calculé suivant 5.2.1, c'est-à-dire dans la tolérance $T_E = E_{amax} - E_{amin}$.

En raison des incertitudes de fabrication des cônes et de mesurage des déplacements, il est recommandé d'augmenter légèrement le déplacement calculé E_{amin} et également de diminuer légèrement E_{amax} . Cette façon de procéder permet de réduire dans la pratique la tolérance T_E résultant de la différence $E_{amax} - E_{amin}$.

5.3 Ajustements coniques réalisés par repérage dimensionnel

5.3.1 Déplacement axial relatif (EP) des pièces coniques à assembler (déplacement de l'ajustement)

Le déplacement axial (EP) des pièces coniques l'une par rapport à l'autre est la somme algébrique des déplacements calculés du cône femelle (EN_f) et du cône mâle (EN_m).

Déplacement minimal $EP_{min} = EN_{emin}$

Déplacement maximal $EP_{max} = EN_{imax} + EN_{emax}$
 $= EN_{iT} + EN_{eT} + EN_{emin}$

Les valeurs données dans les tableaux 1 et 2 pour EN_T et EN_{emin} respectivement, sont dérivées pour les cônes de conicité $C = 1 : 10$ des valeurs de tolérances IT et des écarts fondamentaux donnés dans l'ISO 286.

Pour les cônes de conicité différente de $C = 1 : 10$ le déplacement axial se calcule, pour la classe de tolérance requise, à partir des données des tableaux 1 et 2 multipliées par le facteur de conversion, donné dans le tableau 3, correspondant à la conicité.

Le tableau 1 donne le déplacement axial (EN_T) des cônes femelle et mâle par rapport à un cône nominal résultant de l'application des classes de tolérance IT 0 à IT 16 de l'ISO 286. Les valeurs s'appliquent aux cônes de conicité $C = 1 : 10$; elles sont exprimées en micromètres pour les tolérances jusqu'à IT 5 et en millimètres pour les tolérances IT 6 à IT 16 incluses.

Le tableau 2 donne le déplacement axial (EN_{emin}) du cône mâle par rapport au cône nominal résultant de l'application des écarts fondamentaux a à zc donnés dans l'ISO 286 pour un cône mâle de conicité $C = 1 : 10$ au diamètre de cône nominal.

Le tableau 3 donne les facteurs de conversion à appliquer aux valeurs de déplacement axial données dans les tableaux 1 et 2 pour les cônes de conicité différente de $C = 1 : 10$ donnés dans l'ISO 1119.

6 Système d'ajustement conique

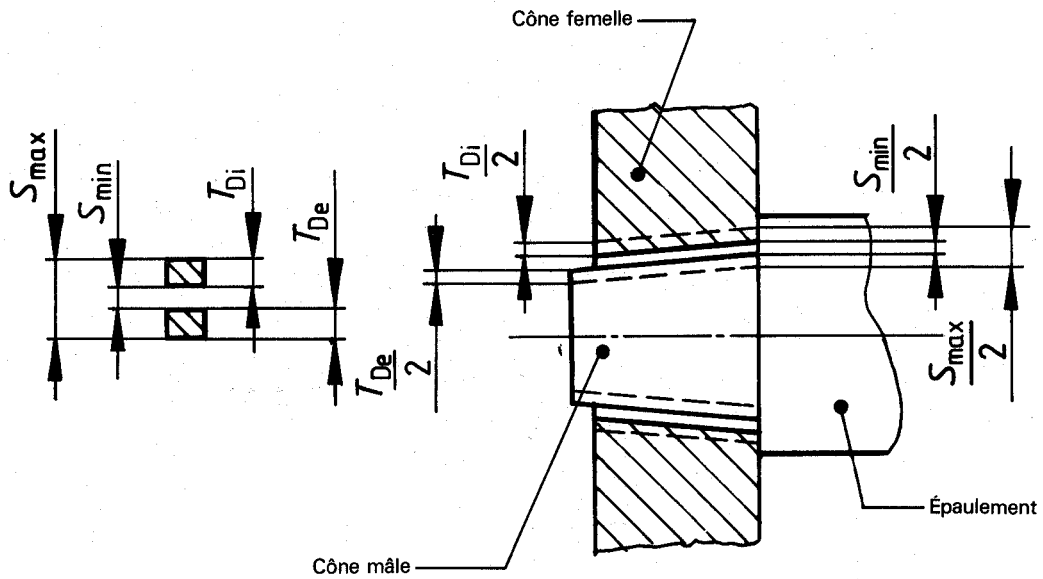


Figure 1 — Ajustement conique avec jeu réalisé dès l'exécution des pièces
(Position finale P_f définie par contact avec un épaulement)

(standards.iteh.ai)

ISO 5166:1982

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f3b3c5ce-495b-405d-ae88-771283caff5a/iso-5166-1982>

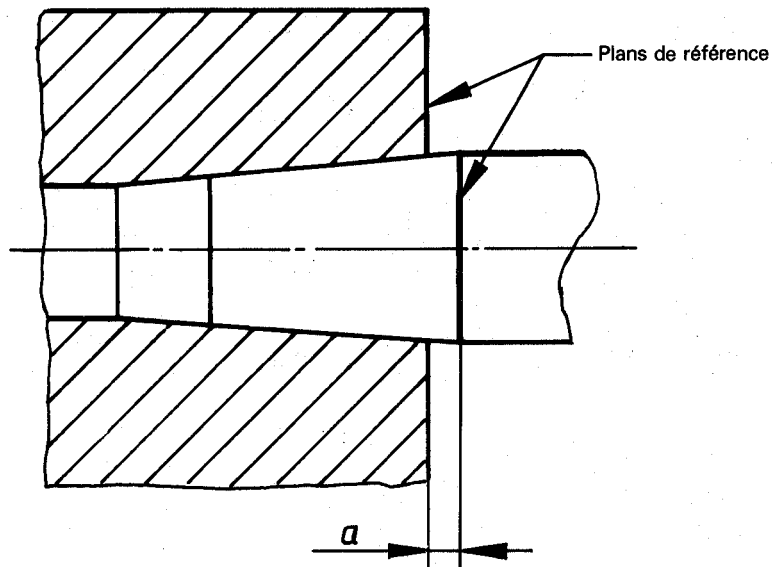
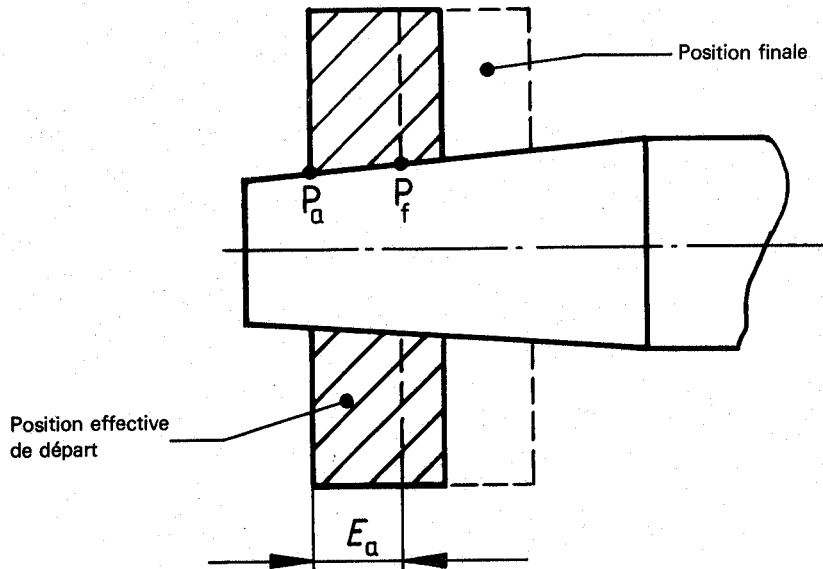


Figure 2 — Ajustement conique avec serrage réalisé par assemblage forcé jusqu'à une dimension-repère
(Position finale P_f définie par la distance a)

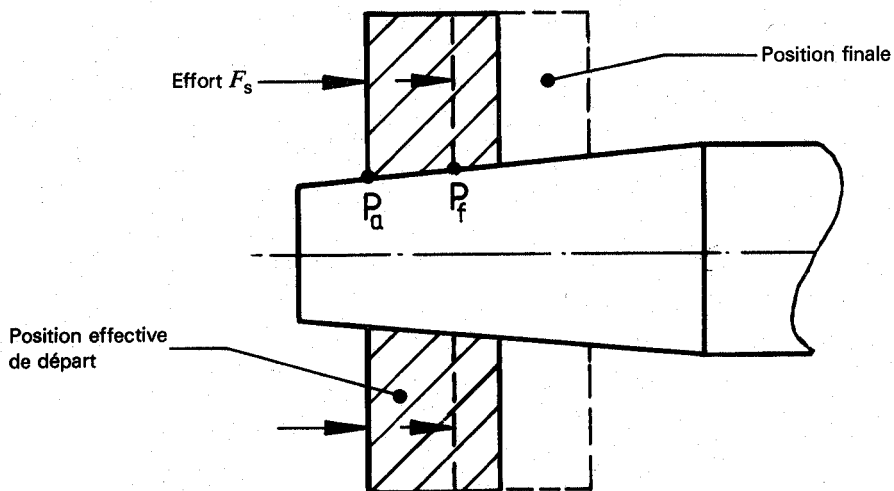


iTeh STANDARD PREVIEW

**Figure 3 — Ajustement conique avec serrage réalisé par déplacement axial des pièces coniques l'une par rapport à l'autre à partir de la position effective de départ P_a
(Assemblage forcé défini par un déplacement E_a)**

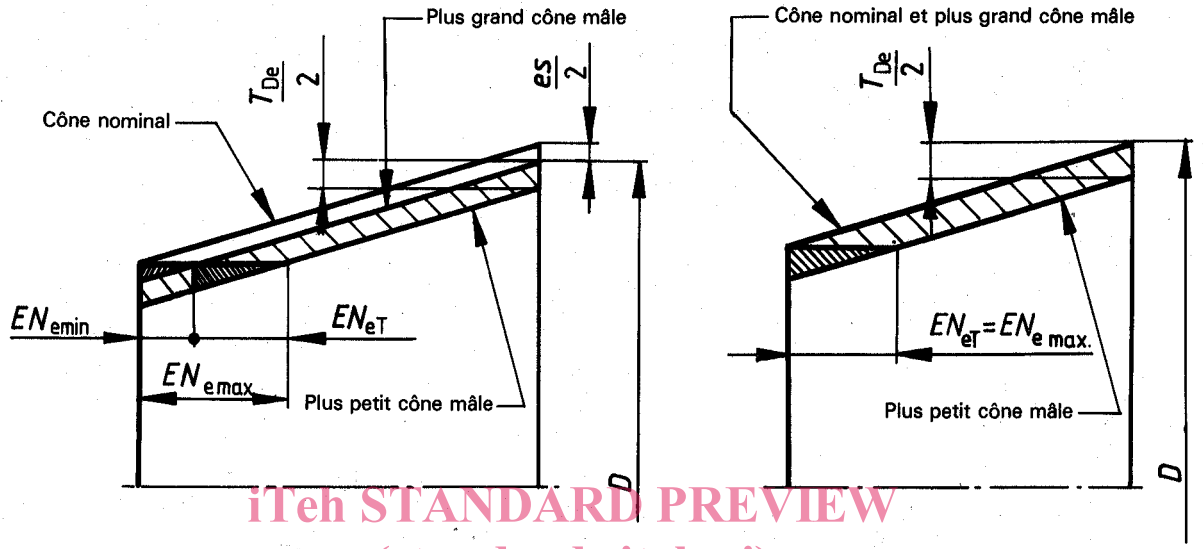
ISO 5166:1982

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fb3c5ce-495b-405d-ae88-771283caff5a/iso-5166-1982>



**Figure 4 — Ajustement conique avec serrage réalisé sous un effort d'assemblage défini à partir de la position effective de départ P_a
(Assemblage forcé défini par un effort d'assemblage F_s)**

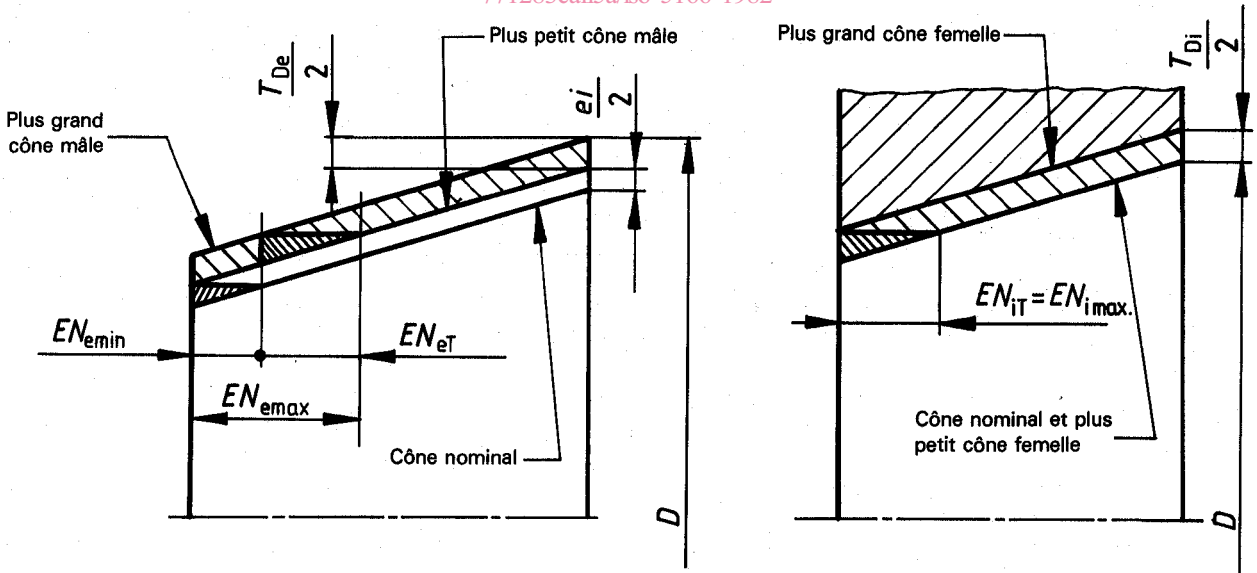
es = écart supérieur } écarts fondamentaux
 ei = écart inférieur }



a) Cône mâle — Positions de la tolérance a à g b) Cône mâle — Position de la tolérance h

ISO 5166:1982

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3b3c5ce-495b-405d-ae88-771283caff5a/iso-5166-1982>



c) Cône mâle — Positions de la tolérance n à zc d) Cône femelle — Position de la tolérance H

Figure 5 — Déplacements axiaux EN d'une pièce conique unique par rapport au cône nominal (déplacement nominal)

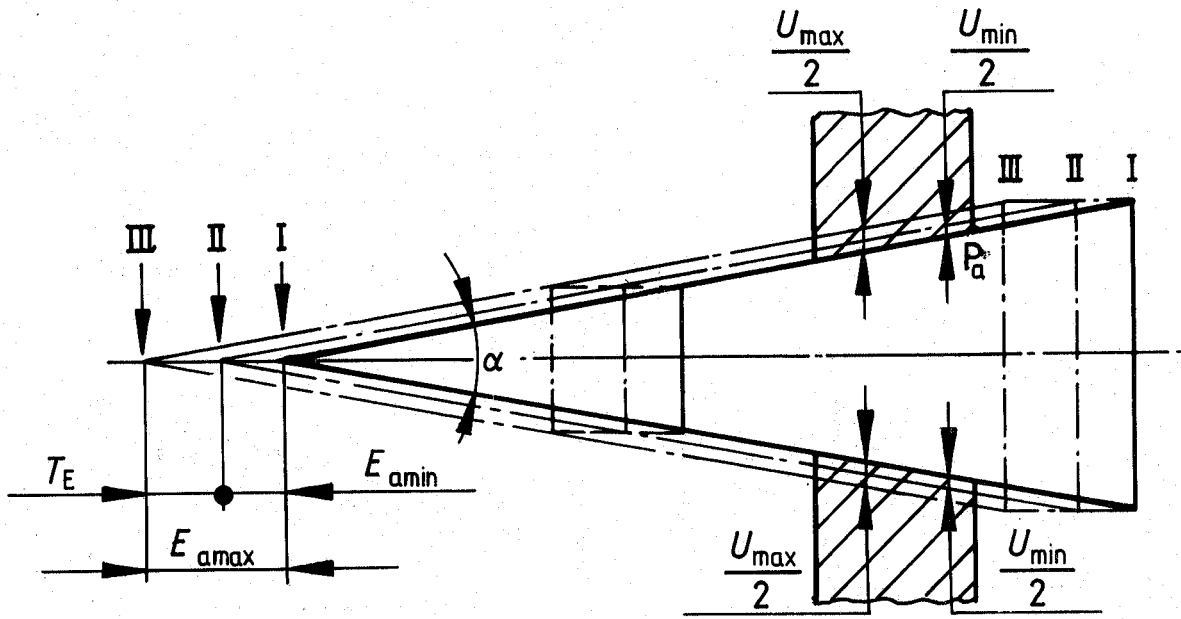


Figure 6 — Serrage maximum et minimum d'un ajustement conique avec serrage réalisé par déplacement axial défini des cônes l'un par rapport à l'autre à partir de la position effective de départ P_a (Assemblage forcé par déplacements respectifs E_{amin} et E_{amax})

ISO 5166:1982

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f3b3c5ce-495b-405d-ae88-771283caff5a/iso-5166-1982>

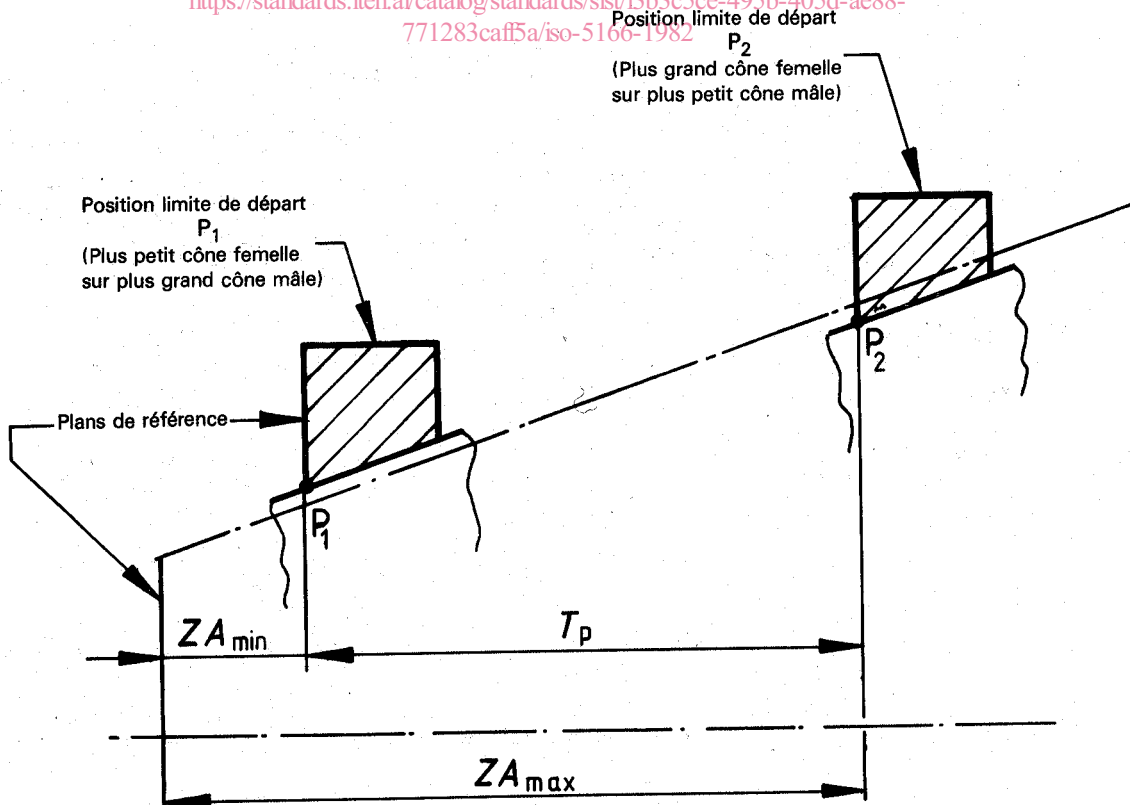


Figure 7 — Positions limites de départ

Tableau 1 -- Déplacement axial EN_T des cônes mâle et femelle par rapport au cône nominal résultant de l'application des tolérances normalisées IT 01 à IT 16 (conformes à l'ISO 286) pour le diamètre de cône nominal — Conicité $C = 1 : 10^{(1)}$

Gamme de diamètre de cône mm		Valeurs de EN_T en micromètres pour																Valeurs de EN_T en millimètres pour																			
		IT 01	IT 0	IT 1	IT 2	IT 3	IT 4	IT 5	IT 6	IT 7	IT 8	IT 9	IT 10	IT 11	IT 12	IT 13	IT 14	IT 15	IT 16	IT 01	IT 0	IT 1	IT 2	IT 3	IT 4	IT 5	IT 6	IT 7	IT 8	IT 9	IT 10	IT 11	IT 12	IT 13	IT 14	IT 15	IT 16
3	à 3	3	5	8	12	20	30	40	0,06	0,10	0,14	0,25	0,40	0,60	1	1,4	2,5	4	6	3	5	8	12	20	30	40	0,06	0,10	0,14	0,25	0,40	0,60	1	1,4	2,5	4	6
	à 6	4	6	10	15	25	40	50	0,08	0,12	0,18	0,30	0,48	0,75	1,2	1,8	3	4,8	7,5	4	6	10	15	25	40	50	0,08	0,12	0,18	0,30	0,48	0,75	1,2	1,8	3	4,8	7,5
6	à 10	4	6	10	15	25	40	60	0,09	0,15	0,22	0,36	0,58	0,90	1,5	2,2	3,6	5,8	9	4	6	10	15	25	40	60	0,09	0,15	0,22	0,36	0,58	0,90	1,5	2,2	3,6	5,8	9
	à 18	5	8	12	20	30	50	80	0,11	0,18	0,27	0,43	0,70	1,1	1,8	2,7	4,3	7	11	5	8	12	20	30	50	80	0,11	0,18	0,27	0,43	0,70	1,1	1,8	2,7	4,3	7	11
18	à 30	6	10	15	25	40	60	90	0,13	0,21	0,33	0,52	0,84	1,3	2,1	3,3	5,2	8,4	13	6	10	15	25	40	60	90	0,13	0,21	0,33	0,52	0,84	1,3	2,1	3,3	5,2	8,4	13
	à 50	6	10	15	25	40	70	110	0,16	0,25	0,39	0,62	1	1,6	2,5	3,9	6,2	10	16	6	10	15	25	40	70	110	0,16	0,25	0,39	0,62	1	1,6	2,5	3,9	6,2	10	16
50	à 80	8	12	20	30	50	80	130	0,19	0,30	0,46	0,74	1,2	1,9	3	4,6	7,4	12	19	8	12	20	30	50	80	130	0,19	0,30	0,46	0,74	1,2	1,9	3	4,6	7,4	12	19
	à 120	10	15	25	40	60	100	150	0,22	0,35	0,54	0,87	1,4	2,2	3,5	5,4	8,7	14	22	10	15	25	40	60	100	150	0,22	0,35	0,54	0,87	1,4	2,2	3,5	5,4	8,7	14	22
120	à 180	12	20	35	50	80	120	180	0,25	0,40	0,63	1	1,6	2,5	4	6,3	10	16	25	12	20	35	50	80	120	180	0,25	0,40	0,63	1	1,6	2,5	4	6,3	10	16	25
	à 250	20	30	45	70	100	140	200	0,29	0,46	0,72	1,15	1,85	2,9	4,6	7,2	11,5	18,5	29	20	30	45	70	100	140	200	0,29	0,46	0,72	1,15	1,85	2,9	4,6	7,2	11,5	18,5	29
250	à 315	25	40	60	80	120	160	230	0,32	0,52	0,81	1,3	2,1	3,2	5,2	8,1	13	21	32	25	40	60	80	120	160	230	0,32	0,52	0,81	1,3	2,1	3,2	5,2	8,1	13	21	32
	à 400	30	50	70	90	130	180	250	0,36	0,57	0,89	1,4	2,3	3,6	5,7	8,9	14	23	36	30	50	70	90	130	180	250	0,36	0,57	0,89	1,4	2,3	3,6	5,7	8,9	14	23	36
400	à 500	40	60	80	100	150	200	270	0,40	0,63	0,97	1,55	2,5	4	6,3	9,7	15,5	25	40	40	60	80	100	150	200	270	0,40	0,63	0,97	1,55	2,5	4	6,3	9,7	15,5	25	40

1) Pour les cônes de conicité différente de $C = 1 : 10$, les valeurs ci-dessus, pour les classes de tolérance IT respectives, devraient être multipliées par le facteur de conversion approprié donné dans le tableau 3.