

# CNOMO

Comité de normalisation des moyens de production

## GUIDE DE RECEPTION ET DE SUIVI DES PARTIES MESURANTES DES VERIFICATEURS D'ARBRES D'ALESAGES ET ASSIMILES

GE40-001N

Origine : CNOMO

Septembre 1996

ICS : 17.040.10; 17.040.30



Almas Sengh  
Tabriz-Iran

## Avant-propos

Ce guide définit, sans calcul préalable, les valeurs chiffrées des tolérances de fabrication des parties mesurantes des calibres à limites.

Il diffère :

- de la NF E 02-202 par les caractéristiques suivantes :
  - présentation mieux adaptée aux besoins de l'automobile,
  - la qualité 5, d'utilisation exceptionnelle n'est pas incluse dans ce document. En cas de besoin se reporter à la norme NF E 02-202,
- de la NF E 02-200 pour les tolérances non ISO uniquement dans le cas où les deux limites d'une cote à contrôler se trouve à cheval sur 2 paliers de cotes nominales (voir § 2.1 et 3.1) et pour la détermination de la qualité à retenir.

Les valeurs de bases et définitions graphiques sont identiques à la NF E 02-202.

## Objet et domaine d'application

Ce guide a pour objet de définir les tolérances de fabrication des calibres à limites.

Il concerne :

- les vérificateurs d'arbres et assimilés,
- les vérificateurs d'alésages et assimilés,

destinés aux groupes PSA Peugeot Citroën et RENAULT.

## Descripteurs

Alesage, Arbre, Moyen de contrôle, Vérificateur

## Modifications

Par rapport à l'édition précédente :

- Avant-propos : NF E 02-000 devient NF E 02-200.
- § 3.2. : NF 02-202, § 4.4.2. devient NF E 02-200, § 7.2.1

Remplace

HOMOLOGATION

PSA PeugeotCitröen

RENAULT

Origine : CNOMO

ÉTABLI PAR

M. NOGARET

I. GUYON

الماسه سنج-تاسيس ۱۳۸۱-تبريز



## Sommaire

	Page
<b>1 Vérificateurs d'arbres et assimilés.....</b>	<b>3</b>
1.1 Exemple d'utilisation des tableaux de tolérances.....	3
1.2 Tableau de tolérances de fabrication des vérificateurs d'arbres et assimilés.....	4
1.3 Définitions graphiques.....	6
<b>2 Vérificateurs d'alésages et assimilés.....</b>	<b>7</b>
2.1 Exemple d'utilisation des tableaux de tolérances.....	7
2.2 Tableaux de tolérances de fabrication des vérificateurs d'alésages et assimilés.....	8
2.3 Définitions graphiques.....	11
<b>3 Liste des documents de référence.....</b>	<b>11</b>

## 1 Vérificateurs d'arbres et assimilés

### 1.1 Exemple d'utilisation des tableaux de tolérances

Les tolérances de fabrication sur chaque partie mesurante sont définies en sachant que lorsque les deux limites d'une cote à contrôler se trouvent à cheval sur deux paliers de cotes nominales, c'est le min. de cette cote qui est à considérer en tant que valeur nominale.

Exemple : Pour  $30,2 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0,350 \end{smallmatrix}$  la valeur nominale est 29,850 et le palier de cote correspondant est : au-delà de 18 jusqu'à 30.

Par suite, les vérifications ci-dessous seraient à réaliser selon les indications ci-après :

#### 1<sup>er</sup> exemple :

— Calibre à mâchoires :  $20 \text{ h}8 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0,033 \end{smallmatrix}$

#### Tolérances sur les dimensions suivant tableau :

- Palier de cote au-delà de 18 jusqu'à 30 - Qualité 8
- sur cote ENTRE " E "  $20,000 \begin{smallmatrix} -0,002 \\ -0,008 \end{smallmatrix}$
- sur cote N'ENTRE PAS " NEP "  $19,967^{\pm 0,003}$

#### Tolérance de forme : 0,004

#### 2<sup>ème</sup> exemple :

— Calibre à mâchoire max. 3,06 min. 2,94.

L'intervalle de tolérance étant de 0,120, il convient de rechercher dans le tableau le numéro de qualité de cet intervalle.

Pour le palier de cote concerné (au-delà de 0 jusqu'à 3) le tableau comporte 60 à 140 pour IT 11 et 12.

#### Tolérances sur les dimensions suivant tableau :

- Palier de cote au-delà de 0 jusqu'à 3 qualité 11 et 12 :
- sur cote ENTRE " E "  $3,06 \begin{smallmatrix} -0,008 \\ -0,012 \end{smallmatrix}$
- sur cote N'ENTRE PAS " NEP "  $2,94^{\pm 0,002}$

#### Tolérance de forme : 0,003



1.2 Tableau de tolérances de fabrication des vérificateurs d'arbres et assimilés

Tableau 1

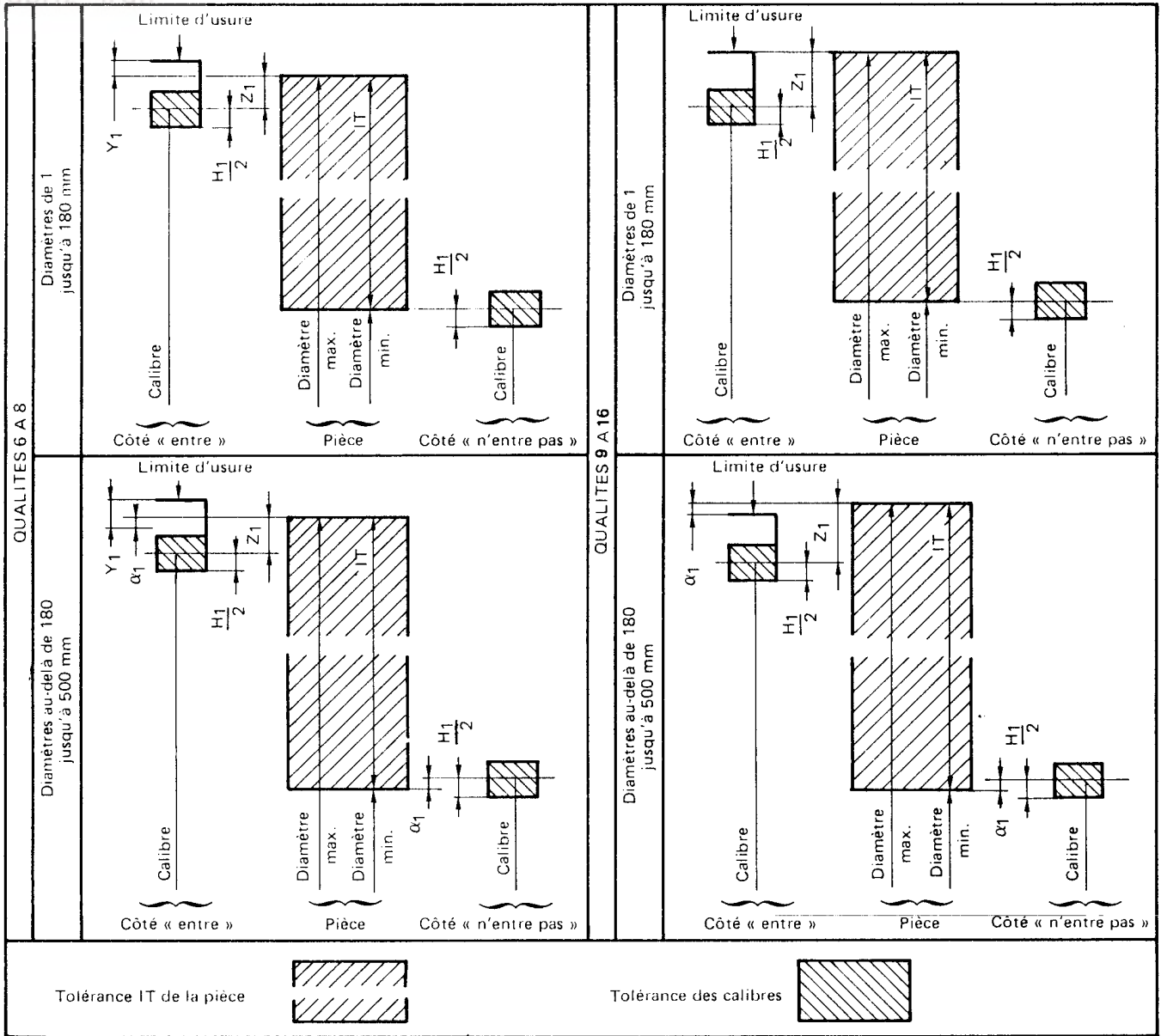
PIECES A CONTROLER : ARBRES				VERIFICATEURS								
COTE NOMINALE (en mm)		INTERVALLE DE TOLERANCE "IT" en $\mu\text{m}$			TOLERANCES DE FABRICATION en $\mu\text{m}$			LIMITE D'USURE SUR COTE E	Z <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	$\alpha 1$	Y <sub>1</sub>
AU DESSUS DE	JUSQU'A INCLUS	DE INCLUS	A EXCLUS	INCLUANT LES QUALITES	DIMENSIONNELLE		DE FORME					
					E	NEP						
0	3	6	14	6 et 7	- 0,5 - 2,5	+ 1 - 1	1,2	+ 1,5	1,5	2		1,5
		14	25	8	- 0,5 - 3,5	+ 1,5 - 1,5	2	+ 3	2	3		3
		25	60	9 et 10	- 3,5 - 6,5	+ 1,5 - 1,5	2	0	5	3		
		60	140	11 et 12	- 8 - 12	+ 2 - 2	3	0	10	4		
		140	400	13 et 14	- 15 - 25	+ 5 - 5	4	0	20	10		
		400	-	15 et 16	- 35 - 45	+ 5 - 5	4	0	40	10		
3	6	8	18	6 et 7	- 0,75 - 3,25	+ 1,25 - 1,25	1,5	+ 1,5	2	2,5		1,5
		18	30	8	- 1 - 5	+ 2 - 2	2,5	+ 3	3	4		3
		30	75	9 et 10	- 4 - 8	+ 2 - 2	2,5	0	6	4		
		75	180	11 et 12	- 9,5 - 14,5	+ 2,5 - 2,5	4	0	12	5		
		180	480	13 et 14	- 18 - 30	+ 6 - 6	5	0	24	12		
		480	-	15 et 16	- 42 - 54	+ 6 - 6	5	0	48	12		
6	10	9	22	6 et 7	- 0,75 - 3,25	+ 1,25 - 1,25	1,5	+ 1,5	2	2,5		1,5
		22	36	8	- 1 - 5	+ 2 - 2	2,5	+ 3	3	4		3
		36	90	9 et 10	- 5 - 9	+ 2 - 2	2,5	0	7	4		
		90	220	11 et 12	- 11 - 17	+ 3 - 3	4	0	14	6		
		220	580	13 et 14	- 20,5 - 35,5	+ 7,5 - 7,5	6	0	28	15		
		580	-	15 et 16	- 48,5 - 63,5	+ 7,5 - 7,5	6	0	56	15		
10	18	11	27	6 et 7	- 1 - 4	+ 1,5 - 1,5	2	+ 2	2,5	3		2
		27	43	8	- 1,5 - 6,5	+ 2,5 - 2,5	3	+ 4	4	5		4
		43	110	9 et 10	- 5,5 - 10,5	+ 2,5 - 2,5	3	0	8	5		
		110	270	11 et 12	- 12 - 20	+ 4 - 4	5	0	16	8		
		270	700	13 et 14	- 23 - 41	+ 9 - 9	8	0	32	18		
		700	-	15 et 16	- 55 - 73	+ 9 - 9	8	0	64	18		
18	30	13	33	6 et 7	- 1 - 5	+ 2 - 2	2,5	+ 3	3	4		3
		33	52	8	- 2 - 8	+ 3 - 3	4	+ 4	5	6		4
		52	130	9 et 10	- 6 - 12	+ 3 - 3	4	0	9	6		
		130	330	11 et 12	- 14,5 - 23,5	+ 4,5 - 4,5	6	0	19	9		
		330	840	13 et 14	- 25,5 - 46,5	+ 10,5 - 10,5	9	0	36	21		
		840	-	15 et 16	- 61,5 - 82,5	+ 10,5 - 10,5	9	0	72	21		
30	50	16	39	6 et 7	- 1,5 - 5,5	+ 2 - 2	2,5	+ 3	3,5	4		3
		39	62	8	- 2,5 - 9,5	+ 3,5 - 3,5	4	+ 5	6	7		5
		62	160	9 et 10	- 7,5 - 14,5	+ 3,5 - 3,5	4	0	11	7		
		160	390	11 et 12	- 16,5 - 27,5	+ 5,5 - 5,5	7	0	22	11		
		390	1000	13 et 14	- 29,5 - 54,5	+ 12,5 - 12,5	11	0	42	25		
		1000	-	15 et 16	- 67,5 - 92,5	+ 12,5 - 12,5	11	0	80	25		
50	80	19	46	6 et 7	- 1,5 - 6,5	+ 2,5 - 2,5	3	+ 3	4	5		3
		46	74	8	- 3 - 11	+ 4 - 4	5	+ 5	7	8		5
		74	190	9 et 10	- 9 - 17	+ 4 - 4	5	0	13	8		
		190	460	11 et 12	- 18,5 - 31,5	+ 6,5 - 6,5	8	0	25	13		
		460	1200	13 et 14	- 33 - 63	+ 15 - 15	13	0	48	30		
		1200	-	15 et 16	- 75 - 105	+ 15 - 15	13	0	90	30		
80	120	22	54	6 et 7	- 2 - 8	+ 3 - 3	4	+ 4	5	6		4
		54	87	8	- 3 - 13	+ 5 - 5	6	+ 6	8	10		6
		87	220	9 et 10	- 10 - 20	+ 5 - 5	6	0	15	10		
		220	540	11 et 12	- 20,5 - 35,5	+ 7,5 - 7,5	10	0	28	15		
		540	1400	13 et 14	- 36,5 - 71,5	+ 17,5 - 17,5	15	0	54	35		
		1400	-	15 et 16	- 82,5 - 117,5	+ 17,5 - 17,5	15	0	100	35		

Tableau 2

PIECES A CONTROLER : ARBRES					VERIFICATEURS							
COTE NOMINALE (en mm)		INTERVALLE DE TOLERANCE "IT" en $\mu\text{m}$			TOLERANCES DE FABRICATION en $\mu\text{m}$			LIMITE D'USURE SUR COTE	$Z_1$	$H_1$	$\alpha_1$	$\gamma_1$
AU DESSUS DE	JUSQU'A INCLUS	DE INCLUS	A EXCLUS	INCLUANT LES QUALITES	DIMENSIONNELLE		DE FORME					
					E	NEP						
120	180	25	63	6 et 7	- 2 - 10	+ 4 - 4	5	+ 4	6	8		4
		63	100	8	- 3 - 15	+ 6 - 6	8	+ 6	9	12		6
		100	250	9 et 10	- 12 - 24	+ 6 - 6	8	0	18	12		
		250	630	11 et 12	- 23 - 41	+ 9 - 9	12	0	32	18		
		630	1600	13 et 14	- 40 - 80	+ 20 - 20	18	0	60	40		
		1600	-	15 et 16	- 90 - 130	+ 20 - 20	18	0	110	40		
180	250	29	46	6	- 2 - 12	+ 7 - 3	7	+ 3	7	10	2	5
		46	72	7	- 2 - 12	+ 8 - 2	7	+ 3	7	10	3	6
		72	115	8	- 5 - 19	+ 11 - 3	10	+ 3	12	14	4	7
		115	185	9	- 14 - 28	+ 11 - 3	10	- 4	21	14	4	
		185	290	10	- 17 - 31	+ 14 + 0	10	- 7	24	14	7	
		290	460	11	- 30 - 50	+ 20 + 0	14	- 10	40	20	10	
		460	720	12	- 35 - 55	+ 25 + 5	14	- 15	45	20	15	
		720	1150	13	- 57 - 103	+ 48 + 2	20	- 25	80	46	25	
		1150	1850	14	- 77 - 123	+ 68 + 22	20	- 45	100	46	45	
		1850	2900	15	- 147 - 193	+ 93 + 47	20	- 70	170	46	70	
2900	-	16	- 187 - 233	+ 133 + 87	20	- 110	210	46	110			
250	315	32	52	6	- 2 - 14	+ 9 - 3	8	+ 3	8	12	3	6
		52	81	7	- 2 - 14	+ 10 - 2	8	+ 3	8	12	4	7
		81	130	8	- 6 - 22	+ 14 - 2	12	+ 3	14	16	6	9
		130	210	9	- 16 - 32	+ 14 - 2	12	- 6	24	16	6	
		210	320	10	- 19 - 35	+ 17 + 1	12	- 9	27	16	9	
		320	520	11	- 33,5 - 56,5	+ 26,5 + 3,5	16	- 15	45	23	15	
		520	810	12	- 38,5 - 61,5	+ 31,5 + 8,5	16	- 20	50	23	20	
		810	1300	13	- 64 - 116	+ 61 + 9	23	- 35	90	52	35	
		1300	2100	14	- 84 - 136	+ 81 + 29	23	- 55	110	52	55	
		2100	3200	15	- 164 - 216	+ 116 + 64	23	- 90	190	52	90	
3200	-	16	- 214 - 266	+ 166 + 114	23	- 140	240	52	140			
315	400	36	57	6	- 3,5 - 16,5	+ 10,5 - 2,5	9	+ 2	10	13	4	6
		57	89	7	- 3,5 - 16,5	+ 12,5 - 0,5	9	+ 2	10	13	6	8
		89	140	8	- 7 - 25	+ 16 - 2	13	+ 2	16	18	7	9
		140	230	9	- 19 - 37	+ 16 - 2	13	- 7	28	18	7	
		230	360	10	- 23 - 41	+ 20 + 2	13	- 11	32	18	11	
		360	570	11	- 37,5 - 62,5	+ 27,5 + 2,5	18	- 15	50	25	15	
		570	890	12	- 52,5 - 77,5	+ 42,5 + 17,5	18	- 30	65	25	30	
		890	1400	13	- 71,5 - 128,5	+ 73,5 + 16,5	25	- 45	100	57	45	
		1400	2300	14	- 96,5 - 153,5	+ 98,5 + 41,5	25	- 70	125	57	70	
		2300	3600	15	- 181,5 - 238,5	+ 138,5 + 81,5	25	- 110	210	57	110	
3600	-	16	- 251,5 - 308,5	+ 208,5 + 151,5	25	- 180	280	57	180			
400	500	40	63	6	- 3,5 - 18,5	+ 12,5 - 2,5	10	+ 2	11	15	5	7
		63	97	7	- 3,5 - 18,5	+ 14,5 - 0,5	10	+ 2	11	15	7	9
		97	155	8	- 8 - 28	+ 19 - 1	15	+ 2	18	20	9	11
		155	250	9	- 22 - 42	+ 19 - 1	15	- 9	32	20	9	
		250	400	10	- 27 - 47	+ 24 + 4	15	- 14	37	20	14	
		400	630	11	- 41,5 - 68,5	+ 33,5 + 6,5	20	- 20	55	27	20	
		630	970	12	- 56,5 - 83,5	+ 48,5 + 21,5	20	- 35	70	27	35	
		970	1550	13	- 78,5 - 141,5	+ 86,5 + 23,5	27	- 55	110	63	55	
		1550	2500	14	- 113,5 - 176,5	+ 121,5 + 58,5	27	- 90	145	63	90	
		2500	4000	15	- 208,5 - 271,5	+ 171,5 + 108,5	27	- 140	240	63	140	
4000	-	16	- 288,5 - 351,5	+ 251,5 + 188,5	27	- 220	320	63	220			

1.3 Définitions graphiques

Figure 1





## 2 Vérificateurs d'alésages et assimilés

Tabriz - Iran

### 2.1 Exemple d'utilisation des tableaux de tolérances

Les tolérances de fabrication sur chaque partie mesurante sont définies en sachant que lorsque les deux limites d'une cote à contrôler se trouvent à cheval sur deux paliers de cotes nominales, c'est le min. de cette cote qui est à considérer en tant que valeur nominale.

Exemple : Pour  $30,2 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0,350 \end{smallmatrix}$  la valeur nominale est 29,85 et le palier de cote correspondant est : au-delà de 18 jusqu'à 30.

Par suite, les vérifications ci-dessous seraient à réaliser selon les indications ci-après :

#### 1<sup>er</sup> exemple :

- TLD : Tampon lisse double de 20 H7.

#### Tolérances sur les dimensions suivant tableau :

- Palier de cote au-delà de 18 jusqu'à 30 - Qualité 7
  - sur cote ENTRE " E "  $20,000 \begin{smallmatrix} +0,005 \\ +0,001 \end{smallmatrix}$
  - sur cote N'ENTRE PAS " NEP "  $20,021^{\pm 0,002}$

#### Tolérance de forme : 0,0025

#### 2<sup>ème</sup> exemple :

- TCP : Tampon cylindrique plat de  $69,8 \begin{smallmatrix} +0,4 \\ +0 \end{smallmatrix}$

L'intervalle de tolérance étant de 0,400, il convient de rechercher dans le tableau le numéro de qualité de cet intervalle.

Pour le palier de cote concerné (au-delà de 50 jusqu'à 80) le tableau comporte 190 à 460 pour IT 11 et 12.

#### Tolérances sur les dimensions suivant tableau :

- Palier de cote au-delà de 50 jusqu'à 80 qualité 11 et 12 :
  - sur cote ENTRE " E "  $69,800 \begin{smallmatrix} +0,0315 \\ +0,0185 \end{smallmatrix}$
  - sur cote N'ENTRE PAS " NEP "  $70,200^{\pm 0,0065}$

#### Tolérance de forme : 0,008



2.2 Tableaux de tolérances de fabrication des vérificateurs d'alésages et assimilés

Tableau 3

PIECES A CONTROLER : ALESAGES					VERIFICATEURS								
COTE NOMINALE (en mm)		INTERVALLE DE TOLERANCE "IT" en µm			TOLERANCES DE FABRICATION en µm				LIMITE D'USURE SUR COTE	Z	H	α	Y
AU DESSUS DE	JUSQU'A INCLUS	DE INCLUS	A EXCLUS	INCLUANT LES QUALITES	DIMENSIONNELLE		DE * FORME						
					E	NEP							
0	3	6	10	6	+ 0,4 + 1,6	+ 0,6 - 0,6	0,8	- 1	1	1,2		1	
		10	14	7	+ 0,5 + 2,5	+ 1 - 1	1,2	- 1,5	1,5	2		1,5	
		14	25	8	+ 1 + 3	+ 1 - 1	1,2	- 3	2	2		3	
		25	60	9 et 10	+ 4 + 6	+ 1 - 1	1,2	0	5	2			
		60	140	11 et 12	+ 8 + 12	+ 2 - 2	3	0	10	4			
		140	400	13 et 14	+ 15 + 25	+ 5 - 5	4	0	20	10			
		400	-	15 et 16	+ 35 + 45	+ 5 - 5	4	0	40	10			
3	6	8	12	6	+ 0,75 + 2,25	+ 0,75 - 0,75	1	- 1	1,5	1,5		1	
		12	18	7	+ 0,75 + 3,25	+ 1,25 - 1,25	1,5	- 1,5	2	2,5		1,5	
		18	30	8	+ 1,75 + 4,25	+ 1,25 - 1,25	1,5	- 3	3	2,5		3	
		30	75	9 et 10	+ 4,75 + 7,25	+ 1,25 - 1,25	1,5	0	6	2,5			
		75	180	11 et 12	+ 9,5 + 14,5	+ 2,5 - 2,5	4	0	12	5			
		180	480	13 et 14	+ 18 + 30	+ 6 - 6	5	0	24	12			
		480	-	15 et 16	+ 42 + 54	+ 6 - 6	5	0	48	12			
6	10	9	15	6	+ 0,75 + 2,25	+ 0,75 - 0,75	1	- 1	1,5	1,5		1	
		15	22	7	+ 0,75 + 3,25	+ 1,25 - 1,25	1,5	- 1,5	2	2,5		1,5	
		22	36	8	+ 1,75 + 4,25	+ 1,25 - 1,25	1,5	- 3	3	2,5		3	
		36	90	9 et 10	+ 5,75 + 8,25	+ 1,25 - 1,25	1,5	0	7	2,5			
		90	220	11 et 12	+ 11 + 17	+ 3 - 3	4	0	14	6			
		220	580	13 et 14	+ 20,5 + 35,5	+ 7,5 - 7,5	6	0	28	15			
		580	-	15 et 16	+ 48,5 + 63,5	+ 7,5 - 7,5	6	0	56	15			
10	18	11	18	6	+ 1 + 3	+ 1 - 1	1,2	- 1,5	2	2		1,5	
		18	27	7	+ 1 + 4	+ 1,5 - 1,5	2	- 2	2,5	3		2	
		27	43	8	+ 2,5 + 5,5	+ 1,5 - 1,5	2	- 4	4	3		4	
		43	110	9 et 10	+ 6,5 + 9,5	+ 1,5 - 1,5	2	0	8	3			
		110	270	11 et 12	+ 12 + 20	+ 4 - 4	5	0	16	8			
		270	700	13 et 14	+ 23 + 41	+ 9 - 9	8	0	32	18			
		700	-	15 et 16	+ 55 + 73	+ 9 - 9	8	0	64	18			
18	30	13	21	6	+ 0,75 + 3,25	+ 1,25 - 1,25	1,5	- 1,5	2	2,5		1,5	
		21	33	7	+ 1 + 5	+ 2 - 2	2,5	- 3	3	4		3	
		33	52	8	+ 3 + 7	+ 2 - 2	2,5	- 4	5	4		4	
		52	130	9 et 10	+ 7 + 11	+ 2 - 2	2,5	0	9	4			
		130	330	11 et 12	+ 14,5 + 23,5	+ 4,5 - 4,5	6	0	19	9			
		330	840	13 et 14	+ 25,5 + 46,5	+ 10,5 - 10,5	9	0	36	21			
		840	-	15 et 16	+ 61,5 + 82,5	+ 10,5 - 10,5	9	0	72	21			
30	50	16	25	6	+ 1,25 + 3,75	+ 1,25 - 1,25	1,5	- 2	2,5	2,5		2	
		25	39	7	+ 1,5 + 5,5	+ 2 - 2	2,5	- 3	3,5	4		3	
		39	62	8	+ 4 + 8	+ 2 - 2	2,5	- 5	6	4		5	
		62	160	9 et 10	+ 9 + 13	+ 2 - 2	2,5	0	11	4			
		160	390	11 et 12	+ 16,5 + 27,5	+ 5,5 - 5,5	7	0	22	11			
		390	1000	13 et 14	+ 29,5 + 54,5	+ 12,5 - 12,5	11	0	42	25			
		1000	-	15 et 16	+ 67,5 + 92,5	+ 12,5 - 12,5	11	0	80	25			
50	80	19	30	6	+ 1 + 4	+ 1,5 - 1,5	2	- 2	2,5	3		2	
		30	46	7	+ 1,5 + 6,5	+ 2,5 - 2,5	3	- 3	4	5		3	
		46	74	8	+ 4,5 + 9,5	+ 2,5 - 2,5	3	- 5	7	5		5	
		74	190	9 et 10	+ 10,5 + 15,5	+ 2,5 - 2,5	3	0	13	5			
		190	460	11 et 12	+ 18,5 + 31,5	+ 6,5 - 6,5	8	0	25	13			
		460	1200	13 et 14	+ 33 + 63	+ 15 - 15	13	0	48	30			
		1200	-	15 et 16	+ 75 + 105	+ 15 - 15	13	0	90	30			

\* Les valeurs s'appliquent diamétralement, contrairement aux spécifications de la norme ISO 101 pour laquelle les tolérances de circularité et de cylindricité sont rapportées au rayon (voir NFE 02-200, § 7.2.1.).



Tableau 4

PIECES A CONTROLER : ALESAGES					VERIFICATEURS							
COTE NOMINALE (en mm)		INTERVALLE DE TOLERANCE "IT" en $\mu\text{m}$			TOLERANCES DE FABRICATION en $\mu\text{m}$			LIMITE D'USURE SUR COTE	Z	H	$\alpha$	Y
AU DESSUS DE	JUSQU'A INCLUS	DE INCLUS	A EXCLUS	INCLUANT LES QUALITES	DIMENSIONNELLE		DE *					
					E	NEP	FORME					
80	120	22	35	6	+ 1 + 5	+ 2 - 2	2,5	- 3	3	4		3
		35	54	7	+ 2 + 8	+ 3 - 3	4	- 4	5	6		4
		54	87	8	+ 5 + 11	+ 3 - 3	4	- 6	8	6		6
		87	220	9 et 10	+ 12 + 18	+ 3 - 3	4	0	15	6		
		220	540	11 et 12	+ 20,5 + 35,5	+ 7,5 - 7,5	10	0	28	15		
		540	1400	13 et 14	+ 36,5 + 71,5	+ 17,5 - 17,5	15	0	54	35		
		1400	-	15 et 16	+ 82,5 + 117,5	+ 17,5 - 17,5	15	0	100	35		
120	180	25	40	6	+ 1,5 + 6,5	+ 2,5 - 2,5	3,5	- 3	4	5		3
		40	63	7	+ 2 + 10	+ 4 - 4	5	- 4	6	8		4
		63	100	8	+ 5 + 13	+ 4 - 4	5	- 6	9	8		6
		100	250	9 et 10	+ 14 + 22	+ 4 - 4	5	0	18	8		
		250	630	11 et 12	+ 23 + 41	+ 9 - 9	12	0	32	18		
		630	1600	13 et 14	+ 40 + 80	+ 20 - 20	18	0	60	40		
180	250	29	46	6	+ 1,5 + 8,5	+ 1,5 - 5,5	4,5	- 2	5	7	2	4
		46	72	7	+ 2 + 12	+ 2 - 8	7	- 3	7	10	3	6
		72	115	8	+ 7 + 17	+ 1 - 9	7	- 3	12	10	4	7
		115	185	9	+ 16 + 26	+ 1 - 9	7	+ 4	21	10	4	
		185	290	10	+ 19 + 29	- 2 - 12	6	+ 7	24	10	7	
		290	460	11	+ 30 + 50	0 - 20	14	+ 10	40	20	10	
		460	720	12	+ 35 + 55	- 5 - 25	14	+ 15	45	20	15	
		720	1150	13	+ 57 + 103	- 2 - 48	20	+ 25	80	46	25	
		1150	1850	14	+ 77 + 123	- 22 - 68	20	+ 45	100	46	45	
1850	2900	15	+ 147 + 193	- 47 - 93	20	+ 70	170	46	70			
2900	-	16	+ 187 + 233	- 87 - 133	20	+ 110	210	46	110			
250	315	32	52	6	+ 2 + 10	+ 1 - 7	6	- 2	6	8	3	5
		52	81	7	+ 2 + 14	+ 2 - 10	8	- 3	8	12	4	7
		81	130	8	+ 8 + 20	0 - 12	8	- 3	14	12	6	9
		130	210	9	+ 18 + 30	0 - 12	8	+ 6	24	12	6	
		210	320	10	+ 21 + 33	- 3 - 15	7	+ 9	27	12	9	
		320	520	11	+ 33,5 + 56,5	- 3,5 - 26,5	16	+ 15	45	23	15	
		520	810	12	+ 38,5 + 61,5	- 8,5 - 31,5	16	+ 20	50	23	20	
		810	1300	13	+ 64 + 116	- 9 - 61	23	+ 35	90	52	35	
		1300	2100	14	+ 84 + 136	- 29 - 81	23	+ 55	110	52	55	
		2100	3200	15	+ 164 + 216	- 64 - 116	23	+ 90	190	52	90	
3200	-	16	+ 214 + 266	- 114 - 166	23	+ 140	240	52	140			
315	400	36	57	6	+ 2,5 + 11,5	+ 0,5 - 8,5	7	- 2	7	9	4	6
		57	89	7	+ 3,5 + 16,5	+ 0,5 - 12,5	9	- 2	10	13	6	8
		89	140	8	+ 9,5 + 22,5	- 0,5 - 13,5	9	- 2	16	13	7	9
		140	230	9	+ 21,5 + 34,5	- 0,5 - 13,5	9	+ 7	28	13	7	
		230	360	10	+ 25,5 + 38,5	- 4,5 - 17,5	8	+ 11	32	13	11	
		360	570	11	+ 37,5 + 62,5	- 2,5 - 27,5	18	+ 15	50	25	15	
		570	890	12	+ 52,5 + 77,5	- 17,5 - 42,5	18	+ 30	65	25	30	
		890	1400	13	+ 71,5 + 128,5	- 16,5 - 73,5	25	+ 45	100	57	45	
		1400	2300	14	+ 96,5 + 153,5	- 41,5 - 98,5	25	+ 70	125	57	70	
		2300	3600	15	+ 181,5 + 238,5	- 81,5 - 138,5	25	+ 110	210	57	110	
3600	-	16	+ 251,5 + 308,5	- 151,5 - 208,5	25	+ 180	280	57	180			

\* Les valeurs s'appliquent diamétralement, contrairement aux spécifications de la norme ISO 101 pour laquelle les tolérances de circularité et de cylindricité sont rapportées au rayon (voir NFE 02-200, § 7.2.1.).



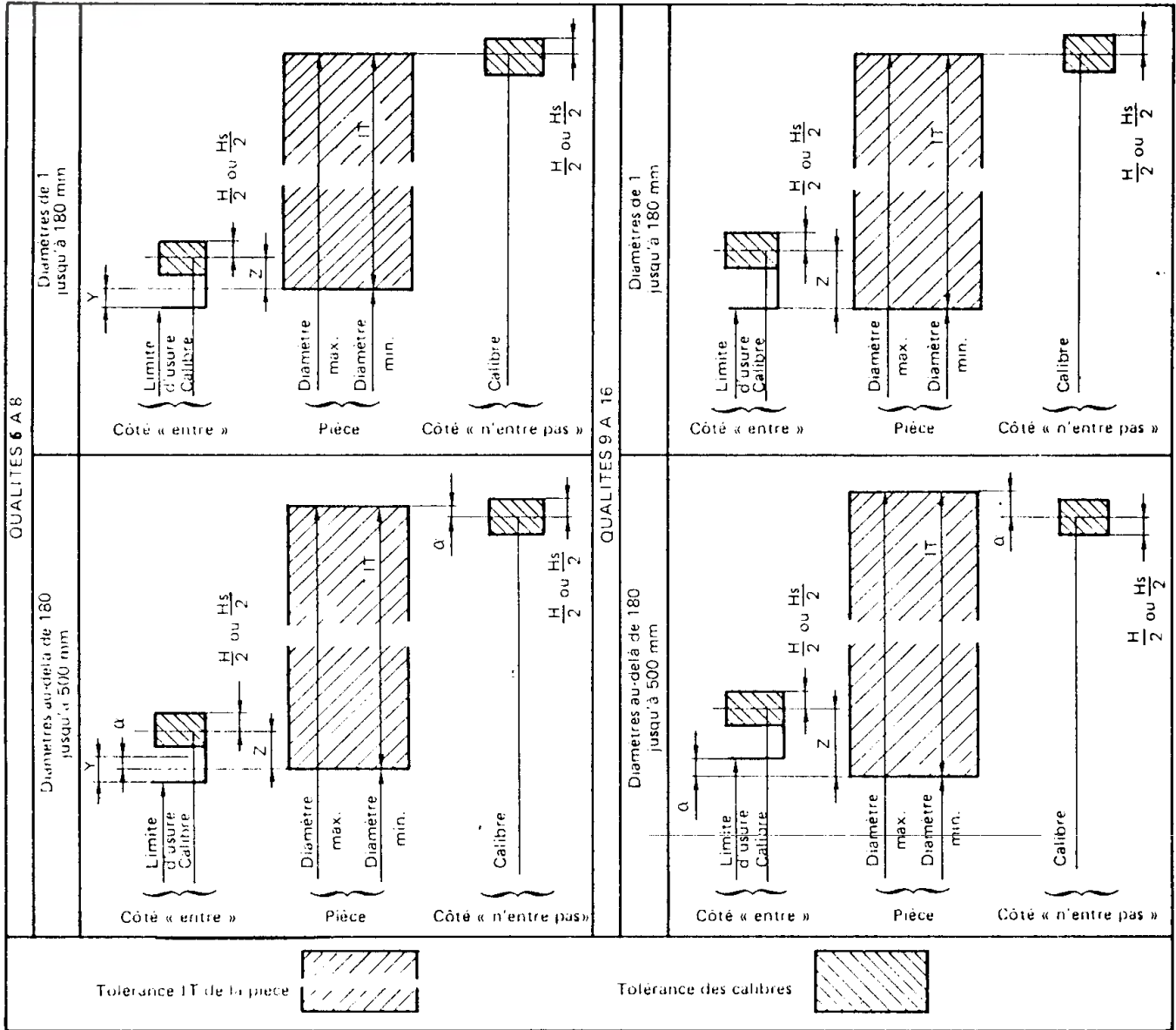
Tableau 5

PIECES A CONTROLER : ALESAGES					VERIFICATEURS								
COTE NOMINALE (en mm)		INTERVALLE DE TOLERANCE "IT" en $\mu\text{m}$			TOLERANCES DE FABRICATION en $\mu\text{m}$			* DE FORME	LIMITE D'USURE SUR COTE E	Z	H	$\alpha$	Y
AU DESSUS DE	JUSQU'A INCLUS	DE INCLUS	A EXCLUS	INCLUANT LES QUALITES	DIMENSIONNELLE								
					E	NEP							
400	500	40	63	6	+ 3	+ 13	0 - 10	8	- 2	8	10	5	7
		63	97	7	+ 3,5	+ 18,5	+ 0,5 - 14,5	10	- 2	11	15	7	9
		97	155	8	+ 10,5	+ 25,5	- 1,5 - 16,5	10	- 2	18	15	9	11
		155	250	9	+ 24,5	+ 39,5	- 1,5 - 16,5	10	+ 9	32	15	9	
		250	400	10	+ 29,5	+ 44,5	- 6,5 - 21,5	10	+ 14	37	15	14	
		400	630	11	+ 41,5	+ 68,5	- 6,5 - 33,5	20	+ 20	55	27	20	
		630	970	12	+ 56,5	+ 83,5	- 21,5 - 48,5	20	+ 35	70	27	35	
		970	1550	13	+ 78,5	+ 141,5	- 23,5 - 86,5	27	+ 55	110	63	55	
		1550	2500	14	+ 113,5	+ 176,5	- 58,5 - 121,5	27	+ 90	145	63	90	
		2500	4000	15	+ 208,5	+ 271,5	- 108,5 - 171,5	27	+ 140	240	63	140	
4000	-	16	+ 288,5	+ 351,5	- 188,5 - 251,5	27	+ 220	320	63	220			

\* Les valeurs s'appliquent diamétralement, contrairement aux spécifications de la norme ISO 101 pour laquelle les tolérances de circularité et de cylindricité sont rapportées au rayon (voir NFE 02-200, § 7.2.1.).

### 2.3 Définitions graphiques

Figure 2



### 3 Liste des documents de référence

NOTE : Pour les documents non datés, la dernière version en vigueur s'applique.

#### Documents cités

Norme internationale :

**ISO 1101** : Dessins techniques. Tolérancements géométriques. Tolérancement de forme, orientation, position et battement. Généralités, définitions, symboles, indications sur les dessins.

Normes françaises :

**NF E 02-200** : Vérification des tolérances de pièces lisses. Calibres à limites. Généralités, définitions, vérification, utilisation.

**NF E 02-202** : Vérifications des tolérances de pièces lisses. Calibres à limites. Tolérances et usure admise des calibres " FABRICATION " jusqu'à 500 mm.