

## Liste annexes

- ANNEXE 1.** Moteur électrique asynchrone
- ANNEXE 2.** Bouts d'arbres
- ANNEXE 3.** Accouplements élastiques à boulons
- ANNEXE 4.** Accouplements à flasques
- ANNEXE 5.** Puissance nominale transmissible par une courroie
- ANNEXE 6.** Valeurs pour  $\psi_a$ ,  $\psi_d$ ,  $\psi_{mn}$  aux engrenages cylindriques
- ANNEXE 7.** Gamme des modules et distances entre les axes
- ANNEXE 8.** Distances entre les axes
- ANNEXE 9.** Répartition de la somme des déplacements spécifique du pignon et de la roue.
- ANNEXE 10.** Facteur de forme  $Y_F$  de la dent pour une denture cylindrique extérieure.
- ANNEXE 11.** Facteur dynamique intérieur
- ANNEXE 12.** Facteur de répartition longitudinale de la charge pour une sollicitation hertzienne  $K_{H\beta}$  pour une denture cylindrique durcie superficiellement
- ANNEXE 13.** Facteur de répartition longitudinale de la charge pour une sollicitation hertzienne  $K_{H\beta}$  pour une denture conique durcie superficiellement
- ANNEXE 14.** Facteur de répartition longitudinal de la charge pour une sollicitation au pied de la dent  $K_{F\beta}$
- ANNEXE 15.** Facteur du point de roulement  $Z_H$
- ANNEXE 16.** Facteur de la longueur de contact  $Z_\varepsilon$
- ANNEXE 17.** Bagues à levres
- ANNEXE 18.** Roulements radiaux à billes
- ANNEXE 19.** Roulements radiaux-axiaux à rouleaux coniques
- ANNEXE 20.** Clavettes parallèles

**ANNEXE 21.** Schema du réducteur à roues dentées cylindriques a denture hélicoïdale

**ANNEXE 22.** Schema du réducteur à roues dentées coniques a denture droite

**ANNEXE 23.** Recommandations pour la construction des couvercles

**ANNEXE 24.** Coefficient de concentration de contraintes.

**ANNEXE 25.** Coefficient de dimension,  $\varepsilon$

**ANNEXE 26.** Coefficient d'état de surface,  $\gamma$

**ANNEXE 27.** Caractéristiques mécaniques des aciers fréquemment utilisés lors de la construction des machines.

**ANNEXE 28.** Valeurs des résistances admissibles  $\sigma_{ai,I,II,III}$

**ANNEXE 29.** Viscosité cinématique de l'huile pour les engrenages cylindriques et coniques

**ANNEXE 30.** Correspondance des échelles de dureté

**ANNEXE 31.** Huiles utilisées pour les transmissions industrielles

**ANNEXE 32.** Hauteurs des axes. Tolérances limites

**ANNEXE 33.** Recommandation pour les carters moulés du réducteur

**ANNEXE 34.** Recommandations d'usinage pour les parois du carter

**ANNEXE 35.** Vis de fixation

**ANNEXE 36.** Vis de type goujons filetés

**ANNEXE 37.** Vis à anneau

**ANNEXE 38.** Bouchons filetés

**ANNEXE 39.** Goujons cylindriques et coniques

**ANNEXE 40.** Ecrous

**ANNEXE 41.** Rondelles

**ANNEXE 42.** Rondelles de sécurité (Freins d'écrous)

**ANNEXE 43.** Circlips pour les arbres

**ANNEXE 44.** Circlips pour les alésages

**ANNEXE 45.** Bouchons d'aération

**ANNEXE 46.** Système de serrage et de centrage des carters du réducteur

**ANNEXE 47.** Rayon de raccordement

**ANNEXE 48.** Dimension du dégagement

**ANNEXE 49.** Tolérances générales des arbres et alésages

**ANNEXE 50.** Tolérances et écarts de forme et de position

**ANNEXE 51.** Tolérances générales pour les pièces usinées par enlèvement de matière

**ANNEXE 52.** Trous de centrage

**ANNEXE 53.** Dessin d'exécution d'un arbre

**ANNEXE 54.** Dessin d'exécution d'un arbre/pignon conique

**ANNEXE 55.** Dessin d'exécution d'une roue conique

**ANNEXE 56.** Dessin d'exécution d'une roue dentée conique à denture droite

**ANNEXE 57.** Dessin d'exécution d'une roue dentée cylindrique à denture inclinée

**ANNEXE 58.** Réducteur à roues dentées cylindriques

**ANNEXE 59.** Réducteur à roues dentées coniques

**ANNEXE 60.** Dessin d'ensemble de la transmission avec un réducteur cylindrique

**ANNEXE 61.** Dessin d'ensemble de la transmission avec un réducteur conique

**ANNEXE 1. Moteur électrique asynchrone**

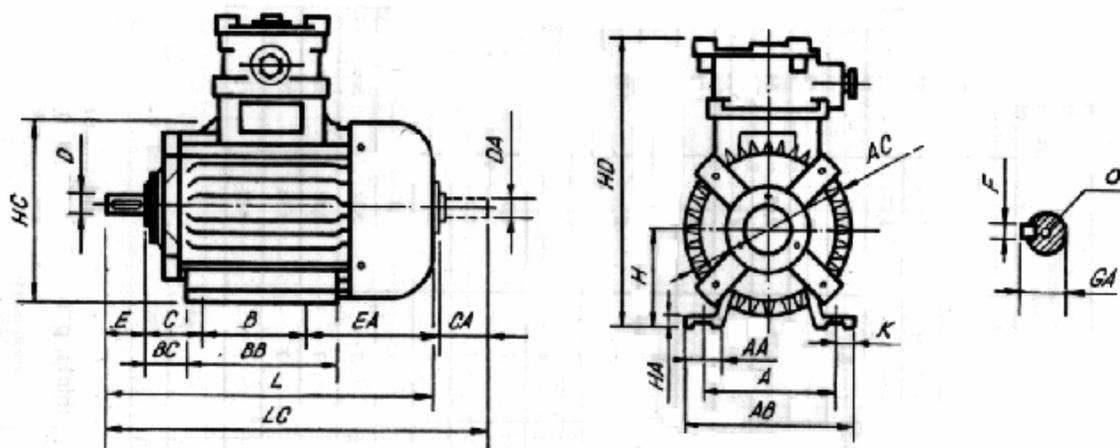
<b>n=750 tr/min</b>		
<b>Type de moteur</b>	<b>Puissance nominale, kW</b>	<b>Vitesse de rotation nominale, n, tr/min</b>
100 La	0,75	690
100 Lb	1,1	710
112 M	1,5	690
132 S	2,2	698
132 M	3	698
160 Ma	4	710
160 Mb	5,5	710
160 La	7,5	710
180 L	11	785
200 L	15	715
225 S	18,5	710
225 M	22	720
250 M	30	720
280 S	37	737
280 M	45	732
315 S	55	733
315 M	75	733

<b>n=1000 tr/min</b>		
<b>Type de moteur</b>	<b>Puissance nominale, kW</b>	<b>Vitesse de rotation nominale, n, tr/min</b>
80 a	0,37	910
80 b	0,55	930
90 La	0,75	910
90 Lb	1,1	920
100 L	1,5	960
112 M	2,2	950
132 S	3	960
132 Ma	4	950
132 Mb	5,5	930
160 M	7,5	950
160 L	11	950
180 L	15	935
200 La	18,5	965
200 Lb	22	920
225 M	30	950
250 M	37	970
280 S	45	977
280 M	55	975
315 M	75	966

<b>n=1500 tr/min</b>		
<b>Type de moteur</b>	<b>Puissance nominale, kW</b>	<b>Vitesse de rotation nominale, n, tr/min</b>
71 a	0,25	1350
71 b	0,37	1350
80 a	0,55	1370
80 b	0,75	1385
90 La	1,1	1365
90 Lb	1,5	1410
100 La	2,2	1415
100 Lb	3	1430
112M	4	1450
132 S	5,5	1450
132 M	7,5	1450
160 M	11	1450
160 L	15	1425
160 M	18,5	1425
180 L	22	1450
200 L	30	1450
225 S	37	1450
225 M	45	1450
250 M	55	1460
280 S	75	1475
280 M	90	1475
315 S	110	1470

<b>n=3000 tr/min</b>		
<b>Type de moteur</b>	<b>Puissance nominale, kW</b>	<b>Vitesse de rotation nominale, n, tr/min</b>
71 a	0,37	2700
71 b	0,55	2700
80	0,75	2745
80 b	1,1	2730
90La	1,5	2750
90Lb	2,2	2740
100L	3	2805
112M	4	2850
132 Sa	5,5	2885
132 Sb	7,5	2890
160 Ma	11	2850
160 Mb	15	2850
160 L	18,5	2850
180 M	22	2850
200 La	30	2870
200 Lb	37	2870
225 M	45	2930
250 M	55	2930
280 S	75	2940
280 M	90	2950
315 S	110	2960

ANNEXE 1, suite



Gabarit	A	B	C	CA	H	K	E, EA	D, DA	F	GA	d	AA	AB	BB	BC	HA	AC	HC	HD	L	LC
71	112	90	45	145	71	30	30	14	5	16,5	M 5	35	141	118	31	9	141	142	232	306	340
80	125	100	50	130	80	10	40	19	7	21,5	M 6	35	160	152	35,5	12	159	160	251	318	360
90L	140	125	56	130	90	10	50	24	8	27	M 8	40	180	172	39,5	13	179	175	269	358	411
100LW	160	140	63	147	100	12	60	28	8	31	M10	40	200	180	43	12	199	200	311	407	470
100LX	160	140	63	172	100	12	60	28	8	31	M10	40	200	180	43	12	199	200	311	430	495
112M	190	140	70	184	112	12	60	28	8	31	M10	45	224	200	50	13	223	224	334	451	514
132S	216	140	90	218	182	12	80	38	10	41	M12	60	264	200	54	19	263	263	398	520	608
132M	216	178	90	227	132	12	80	38	10	41	M12	60	264	250	54	19	263	263	398	567	655
160M	254	210	108	25	160	15	110	42	12	45	M16	80	328	300	62	20	317	318	484	653	773
160L	254	254	108	191	160	15	110	42	12	45	M16	80	328	300	62	20	317	318	484	653	773
180M	279	241	121	262		15	110	48	14	51,5	M16	80	360	340	80	25	357	358	519	726	844
180L	279	279	121	221		15	110	48	14	51,5	M16	80	360	340	80	25	357	358	519	726	844
200L	38	305	133	212			110	55	16	59	M20	85	358	380	80	20	396	398	573	790	910
225S	356	286	149	356	223		140	55	18	64	M20	100	440	430	90	20	446	448	635	885	1005
225M	356	311	149	325	225		140	55	18	64	M20	100		430	90	20	446	448	635	885	1005
250M	406	349	168	316			140	60	18	69	M20	120	500	405	90	20	446	474	660	965	1115
280S	457	368	190	347			140	65	18	79	M20	120	500	440	134	20	548	528	750	1036	185
280M	457	419	190	366			140	65	18	79	M20	120	550	491	134	20	548	528	750	1076	1225
315S	508	406	216	393			140	65	22	85	M20	130		490		30	548	589	818	1149	1300
315M	508	457	216				140	65	22	85	M20	130		541		30	548	589	818	1189	1340

## ANNEXE 2. Bouts d'arbres



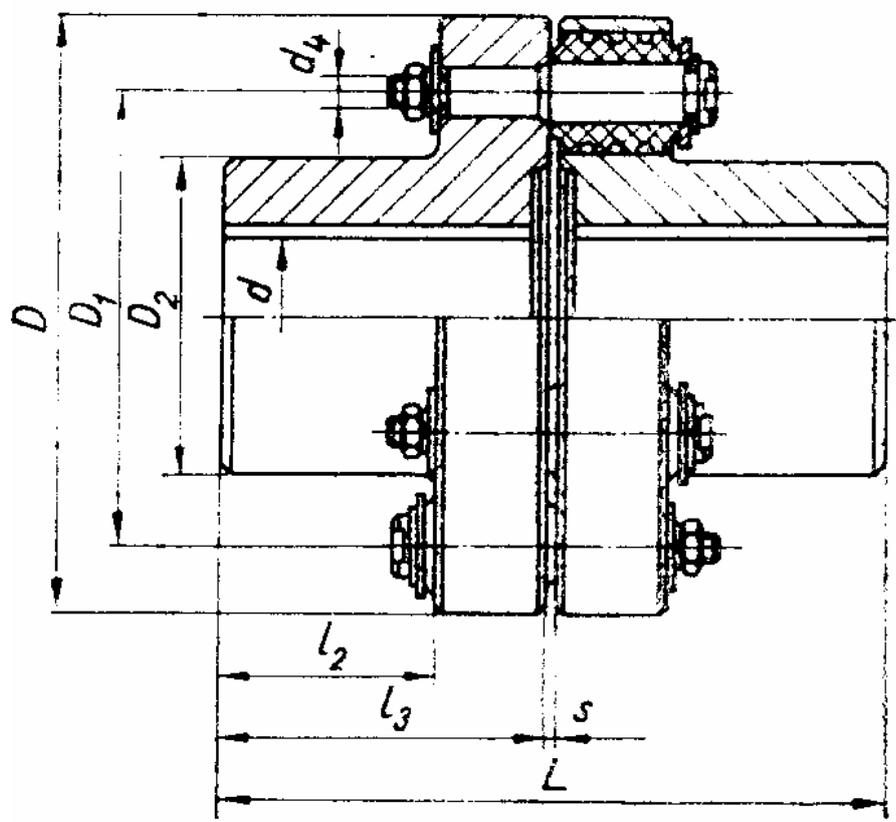
d (diamètre) <sup>1</sup>		l	
Nominal	Tolérances	Série longue	Série courte
10	+0.007 -0.002	23	20
11	+0.008 -0.003	23	20
12		30	25
14		30	25
16		40	28
18		40	28
19	+0.009 -0.004	40	28
20		50	36
22		50	36
24		50	36
25		60	42
28		60	42
30		80	58
32	+0.018 +0.002	80	58
35		80	58
38		80	58
40		110	82
42		110	82
45		110	82
48		110	82
50	+0.021 +0.006	110	82
55	+0.030 +0.011	110	82
56		110	82
60		140	105
63		140	105
65		140	105
70		140	105
71		140	105
75		140	105
80		170	130
85	+0.035 +0.013	170	130
90		170	130
95		170	130
100		210	165
110		210	165
120		210	165
125	+0.040 +0.015	210	165
130		250	200
140		250	200
150		250	200

<sup>1</sup> Sources : NBN E 22-101 :1972

On choisit le diamètre du bout d'arbre en fonction du couple nominal transmissible.

Diamètre nominal, d , mm	Couple nominal transmissible, $M_t$ , Nm	Diamètre nominal, d, mm	Couple nominal transmissible, $M_t$ , Nm
10	1,85	50	515
11	2,56	55	730
12	3,55	56	775
14	6,00	60	975
16	9,75	63	1150
18	14,5	65	1280
19	17,5	70	1700
20	21,2	71	1800
22	29	75	2120
24	40	80	2650
25	46,2	86	3350
28	63	90	4120
30	87,5	95	4870
32	109	100	5800
35	150	110	8250
38	200	120	11.200
40	236	125	14.500
42	280	130	19.000
45	355	140	24.300
48	450	150	

### ANNEXE 3. Accouplements élastiques à boulons

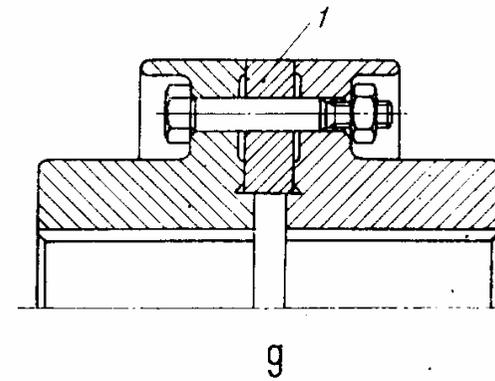
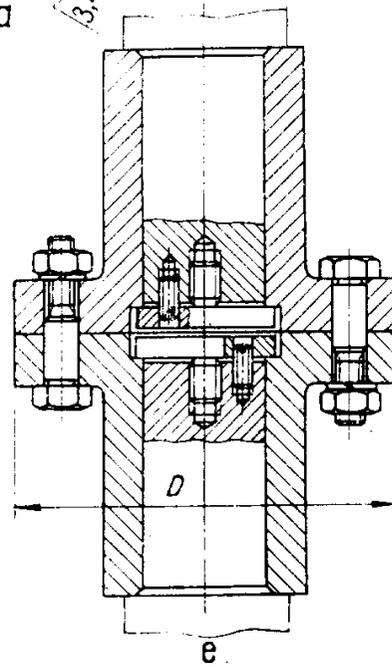
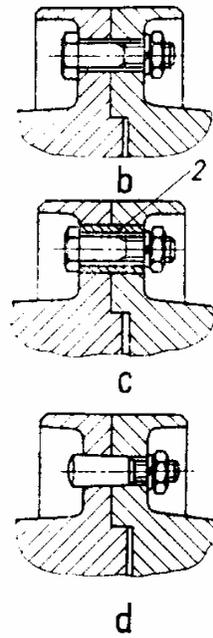
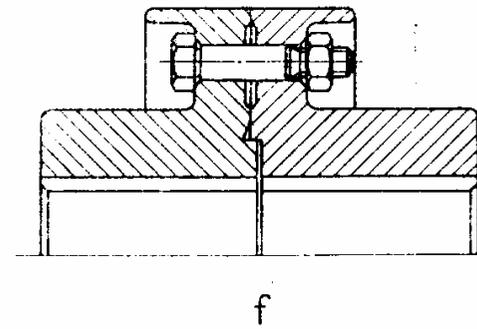
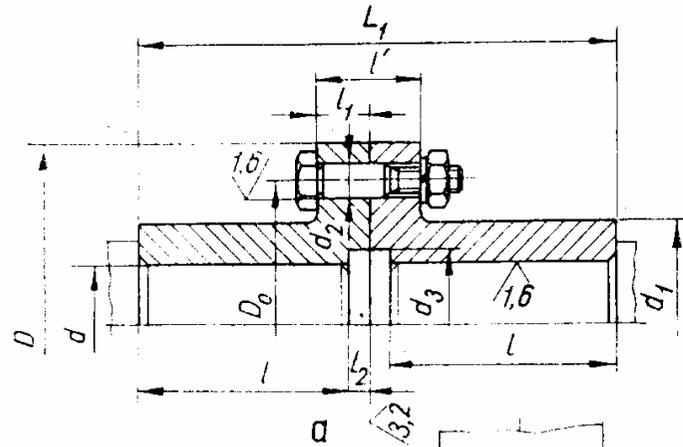


**Caractéristiques des accouplements élastique à boulons**

Dimensions de l'accouplement	Couple nominal, Nm	Vitesse* maximal e rot/min	Dimensions, mm									Nombre de boulons
			$d^*$	$D$	$D_1$	$D_2$	$d_4$	$L$	$l_2$	$l_3$	$s$	
1	20	6000	16, 18, 19	88	62	40	M6	66	14	32	$2 \pm 1$	4
			20, 22, 24									
2	45		25, 28, 30	98	71	48		76	19	37		
3	112		32, 35, 38, 40	112	85	62	M8	86	24	42	$3 \pm 1$	6
4	236		42, 45, 42, 50	127	100	76		107	34	52		
5	500	5600	55, 56	158	118	84	M8	129	33	63	$4 \pm 1$	8
6	900	5000	60, 63, 65, 70	180	140	105		160	48	78		
7	1500	4500	71, 75, 80, 85	212	172	130	M12	192	64	94	$4 \pm 1$	16
8	2240	4000	90, 95, 100	264	205	150		212	59	104		
9	3350	3600	110, 120	295	235	180	M12	252	79	124	$4 \pm 2$	12
10	4750	3300	125, 130	335	270	195		292	99	165		

\* Les valeurs indiquées correspondent aux demi-accouplements exécutés en OT 60-3

ANNEXE 4. Accouplements à flasques



**ANNEXE 4, suite**

Paramètres et dimensions principaux de l'accouplement à flasques

Dimensions	Couple nominal de torsion, Nm	Vitesse de rotation maximale, rot/min	Dimensions en mm											Moment d'inertie, kg · m <sup>2</sup>				
			<i>d</i> H7	<i>l</i>	<i>D</i>	<i>L</i> <sub>1</sub>	<i>D</i> <sub>0</sub>	<i>d</i> <sub>1</sub>	<i>d</i> <sub>2</sub>	Vis		<i>d</i> <sub>3</sub>	<i>l</i> <sub>1</sub>		<i>l</i> <sub>2</sub>			
										Nombre	dimension							
2	21,2	2340	20	36	105	76	75	45	11	3	M10×45	35	16	2	0,015			
4	69	2240	25;28	42	115	88	85	55				45			0,025			
5	112	2180	30;32	58	130	120	100	70				50			0,03			
6	200		35;38									55			0,046			
7	290	2120	40;42	82	135	168	105	75				55			0,06			
8	462	2000	45;48		150		120	90			M10×50	68			18	0,103		
9	530		50		130		100	75								0,105		
10	800	1950	55;56		160		130	100								0,15		
11	1000	1850	60	105	175	214	145	115			4	M12×65			85	25	3	0,2
13	2180	1700	70;71;75		190		160	130							13			6
14	3350	1600	80;85	130	220	266	185	150	17	8	105	32	3	0,6				
15	5000	1500	90;95		240		200	160			115			1,1				
16	6000	1400	100	165	260	336	220	180	10	M16×85	120	32	3	1,5				
18	13200	1300	120;125		290		250	210			145			2,75				
20	25000	1180	150	200	380	406	320	260	25	10	M24×110	180	40	9,08				

**Remarque:** Les valeur de couple du tableau correspondent au bout d'arbre fixé sur l'accouplement ayant le plus grand diamètre .

## ANNEXE 5. Puissance nominale transmissible par une courroie

TRANSMISSION PAR COURROIES TRAPÉZOÏDALES CLASSIQUES ET ÉTROITES - Calcul de transmission									
Diamètre primitif de la petite roue $D_{pt}$ (mm)	Rapport de transmission  $i$ , ( $\geq 1$ )	Vitesse de rotation de la roue min $n_1$ [rot/min]							
		<b>Type de courroie SPZ</b>							
		700	800	950	1450	1600	2400	2800	3600
Puissance nominale transmissible par la courroie $P_0$ [kW]									
63	1,00	0,54	0,59	0,68	0,93	1,00	1,32	1,45	1,65
	1,05	0,57	0,64	0,73	1,04	1,08	1,44	1,60	1,85
	1,20	0,61	0,68	0,78	1,08	1,17	1,56	1,73	2,03
	1,50	0,65	0,72	0,83	1,15	1,25	1,69	1,88	2,21
	>3,00	0,68	0,76	0,87	1,23	1,33	1,81	2,02	2,40
71	1,00	0,70	0,78	0,89	1,25	1,34	1,80	2,00	2,33
	1,05	0,736	0,82	0,95	1,32	1,43	1,93	2,15	2,52
	1,20	0,77	0,87	0,99	1,40	1,51	2,05	2,29	2,70
	1,50	0,81	0,90	1,04	1,47	1,59	2,18	2,43	2,88
	>3,00	0,84	0,95	1,09	1,54	1,68	2,29	2,57	3,07
80	1,00	0,88	0,98	1,14	1,60	1,73	2,34	2,60	3,06
	1,05	0,92	1,03	1,18	1,67	1,81	2,16	2,75	3,24
	1,20	0,95	1,07	1,23	1,74	1,89	2,59	2,90	3,13
	1,50	0,99	1,11	1,29	1,82	1,97	2,71	3,04	3,61
	>3,00	1,03	1,15	1,33	1,90	2,05	2,82	3,18	3,80
90	1,00	1,08	1,20	1,10	1,98	2,14	2,92	3,27	3,83
	1,05	1,12	1,26	1,45	2,05	2,22	3,05	3,45	4,02
	1,20	1,15	1,29	1,50	2,13	2,31	3,17	3,55	4,21
	1,50	1,19	1,34	1,54	2,20	2,37	3,29	3,69	4,39
	>3,00	1,23	1,37	1,60	2,28	2,47	3,12	3,84	4,58
100	1,00	1,28	1,43	1,66	2,35	2,55	3,49	3,90	4,58
	1,05	1,32	1,48	1,71	2,12	2,63	3,62	4,05	4,76
	1,20	1,35	1,54	1,76	2,51	2,71	3,71	4,19	4,91
	1,50	1,38	1,56	1,81	2,58	2,80	3,86	4,33	5,14
	>3,00	1,43	1,60	1,85	2,65	2,88	3,99	4,47	5,32
112	1,00	1,51	1,70	1,97	2,80	3,04	4,16	4,63	5,42
	1,05	1,55	1,74	2,04	2,88	3,12	4,28	4,78	5,61
	1,20	1,59	1,78	2,07	2,95	3,20	4,11	4,92	5,79
	1,50	1,62	1,82	2,12	3,02	3,28	4,52	5,07	5,97
	>3,00	1,66	1,87	2,16	3,10	3,36	4,65	5,21	6,16
125	1,00	1,77	1,99	2,30	3,27	3,55	4,84	5,40	6,27
	1,05	1,80	2,02	2,35	3,35	3,63	4,97	5,55	6,45
	1,20	1,84	2,07	2,10	3,43	3,71	5,10	5,69	6,64
	1,50	1,87	2,11	2,45	3,50	3,79	5,22	5,83	6,82
	>3,00	1,91	2,15	2,49	3,57	3,88	5,35	5,97	7,01
140	1,00	2,06	2,31	2,68	3,81	4,13	5,62	6,19	7,16
	1,05	2,09	2,34	2,72	3,88	4,22	5,75	6,38	7,34
	1,20	2,12	2,37	2,77	3,96	4,30	5,87	6,53	7,51
	1,50	2,16	2,43	2,82	4,04	4,38	5,90	6,67	7,73
	>3,00	2,20	2,47	2,87	4,11	4,46	6,11	6,81	7,87
160	1,00	2,43	2,71	3,17	4,51	4,88	6,59	7,27	8,17
	1,05	2,47	2,77	3,21	4,58	4,97	6,71	7,43	8,39
	1,20	2,50	2,82	3,27	4,66	5,05	6,81	7,50	8,54
	1,50	2,54	2,85	3,32	4,74	5,13	6,92	7,73	8,76
	>3,00	2,57	2,90	3,36	4,81	5,21	7,09	7,87	8,90
180	1,00	2,80	3,15	3,65	5,19	5,61	7,50	8,17	8,94
	1,05	2,84	3,19	3,70	5,26	5,63	7,65	8,31	9,17
	1,20	2,88	3,23	3,75	5,33	5,77	7,72	8,46	9,42
	1,50	2,91	3,27	3,79	5,41	5,86	7,87	8,54	9,57
	>3,00	2,95	3,33	3,85	5,18	5,94	8,02	8,76	9,79

ANNEXE 5, suite

TRANSMISSION PAR COURROIES TRAPÉZOÏDALES CLASSIQUES ET ÉTROITES - Calcul de transmission										
Diamètre primitif de la petite roue $D_{pt}$ (mm)	Rapport de transmission $i$ , ( $\geq 1$ )	Vitesse de rotation de la roue min $n_1$ [rot/min] <b>Type de courroie SPA</b>								
		700	800	950	1450	2800	3200	4500	5000	5500
Puissance nominale transmissible par la courroie $P_0$ [kW]										
90	1,00	1,18	1,30	1,48	2,02	2,95	3,16	3,24	3,07	2,77
	1,05	1,25	1,39	1,59	2,18	3,32	3,52	3,76	3,27	3,40
	1,20	1,33	1,49	1,70	2,35	3,64	3,89	4,28	4,22	4,04
	1,50	1,41	1,57	1,81	2,52	3,97	4,27	4,80	4,80	4,67
	3,00	1,49	1,67	1,92	2,69	4,29	4,64	5,31	5,37	5,34
100	1,00	1,48	1,66	1,89	2,61	3,99	4,25	4,48	4,31	3,97
	1,05	1,57	1,74	2,00	2,77	4,32	4,61	5,00	4,89	4,61
	1,20	1,65	1,84	2,11	2,94	4,64	4,98	5,52	5,46	5,24
	1,50	1,73	1,93	2,22	3,11	4,96	5,35	6,04	6,04	5,87
	3,00	1,81	2,02	2,33	3,28	5,28	5,72	6,56	6,62	6,51
112	1,00	1,85	2,07	2,38	3,31	5,15	5,48	5,83	5,61	5,20
	1,05	1,93	2,16	2,49	3,47	5,47	5,86	6,35	6,18	5,79
	1,20	2,02	2,25	2,60	3,65	5,79	6,23	6,86	6,76	6,42
	1,50	2,10	2,35	2,71	3,81	6,12	6,59	7,36	7,33	7,06
	3,00	2,18	2,44	2,82	3,98	6,43	6,96	7,87	7,95	7,73
125	1,00	2,25	2,52	2,90	4,06	6,34	6,75	7,08	6,75	6,11
	1,05	2,33	2,61	3,01	4,23	6,67	7,12	7,58	7,32	6,74
	1,20	2,41	2,70	3,12	4,39	6,99	7,51	8,17	7,87	7,36
	1,50	2,49	2,79	3,23	4,56	7,30	7,87	8,68	8,46	8,02
	3,00	2,58	2,88	3,35	4,73	7,65	8,24	9,17	9,05	8,51
140	1,00	2,71	3,03	3,50	4,91	7,65	8,10	8,24	7,73	6,70
	1,05	2,79	3,12	3,53	5,14	7,95	8,46	8,83	8,24	7,34
	1,20	2,87	3,22	3,72	5,24	8,32	8,83	9,35	8,83	7,95
	1,50	2,95	3,30	3,82	5,41	8,51	9,17	9,86	9,42	8,51
	3,00	3,03	3,40	3,93	5,58	8,90	9,57	10,38	10,01	9,27
160	1,00	3,30	3,70	4,27	6,00	9,27	9,72	9,35	8,24	
	1,05	3,38	3,79	4,38	6,17	9,57	10,10	9,86	8,83	
	1,20	3,47	3,89	4,47	6,34	9,86	10,45	10,38	9,42	
	1,50	3,55	3,97	4,60	6,51	10,23	10,82	10,89	10,01	
	3,00	3,63	4,08	4,71	6,67	10,52	11,18	11,40	10,60	
180	1,00	3,89	4,36	5,03	7,06	10,67	11,11	9,79		
	1,05	3,97	4,45	5,14	7,24	10,97	11,48	10,30		
	1,20	4,05	4,54	5,25	7,43	11,33	11,85	10,82		
	1,50	4,14	4,64	5,36	7,58	11,63	12,22	11,33		
	3,00	4,22	4,72	5,47	7,73	11,99	12,58	11,55		
200	1,00	4,47	5,01	5,78	8,09	11,92	12,22			
	1,05	4,55	5,10	5,89	8,24	12,22	12,58			
	1,20	4,63	5,19	6,00	8,46	12,58	12,95			
	1,50	4,71	5,28	6,12	8,51	12,88	13,32			
	3,00	4,79	5,38	6,23	8,76	13,25	13,70			
224	1,00	5,15	5,78	6,67	9,27	13,17	13,10			
	1,05	5,23	5,86	6,78	9,49	13,47	13,47			
	1,20	5,31	5,96	6,89	9,64	13,76	13,87			
	1,50	5,39	6,05	6,99	9,79	14,13	14,20			
	3,00	5,47	6,14	7,09	9,93	14,42	14,57			
250	1,00	5,29	6,59	7,58	10,5	14,13	13,61			
	1,05	5,97	6,68	7,73	10,7	14,42	13,98			
	1,20	6,04	6,77	7,80	10,9	14,79	14,35			
	1,50	6,12	6,86	7,95	11,2	15,10	14,72			
	3,00	6,20	6,95	8,02	11,5	15,46	15,10			

TRANSMISSION PAR COURROIES TRAPÉZOÏDALES CLASSIQUES ET ÉTROITES - Calcul de transmission										
Diamètre primitif de la petite roue  D <sub>pt</sub> (mm)	Rapport de transmission i,  (≥ 1)	Vitesse de rotation de la roue mini n <sub>1</sub> [rot/min]					Type de courroie SPB			
		700	800	950	1450	2800	3200	3600	4000	4500
Puissance nominale transmissible par la courroie P <sub>0</sub> [kW]										
140	1,00	3,08	3,36	382	5,19	715	7,17	6,89	6,28	5,00
	1,05	3,19	3,55	4,06	5,55	7,87	7,95	7,80	7,25	6,10
	1,20	3,36	3,75	4,29	5,90	8,54	8,76	8,68	8,24	7,19
	1,50	3,53	3,94	4,53	6,26	9,17	9,49	9,49	9,17	8,32
	3,00	3,70	4,13	4,75	6,61	9,86	10,30	10,30	10,16	9,42
160	1,00	3,92	4,37	5,00	6,86	9,94	9,49	9,13	8,24	6,36
	1,05	4,09	4,56	5,24	7,20	10,23	10,30	10,01	9,17	7,43
	1,20	4,27	4,76	5,47	7,58	10,89	11,11	10,89	10,16	8,56
	1,50	4,44	4,95	5,70	7,95	11,55	11,85	11,78	11,11	9,64
	3,00	4,61	5,15	5,92	8,24	12,28	12,66	12,58	12,06	10,30
180	1,00	4,81	5,37	6,16	8,46	11,63	11,48	10,74	9,42	6,67
	1,05	4,98	5,56	6,40	8,83	12,28	12,28	11,63	10,38	7,80
	1,20	5,20	5,76	6,62	9,17	12,95	13,84	12,51	11,33	8,90
	1,50	5,33	5,98	6,86	9,49	13,69	14,25	13,39	12,36	9,94
	3,00	5,50	6,15	7,07	9,86	14,35	14,63	14,28	13,32	11,04
200	1,00	5,70	6,35	7,30	10,01	13,39	13,76	11,92	9,79	
	1,05	5,86	6,55	7,51	10,38	14,13	14,57	12,73	10,74	
	1,20	6,03	6,74	7,80	10,74	14,79	15,38	13,62	11,70	
	1,50	6,20	6,94	8,02	11,11	15,46	16,12	14,50	12,73	
	3,00	6,37	7,13	8,24	11,41	16,12	16,20	15,31	13,69	
224	1,00	6,73	7,50	8,51	11,85	15,16	15,01	12,22		
	1,05	6,90	7,73	8,83	12,06	15,82	15,56	13,10		
	1,20	7,06	7,87	9,13	12,51	16,49	15,82	13,98		
	1,50	7,24	8,10	9,35	12,88	17,22	16,56	14,87		
	3,00	7,43	8,32	9,57	13,25	17,88	17,37	15,75		
250	1,00	7,87	8,76	10,01	13,69	16,49	14,72			
	1,05	8,02	8,94	10,30	13,98	17,15	15,46			
	1,20	8,17	9,13	10,52	14,35	17,81	16,26			
	1,50	8,32	9,35	10,74	14,72	18,47	17,00			
	3,00	8,54	9,57	10,97	15,09	19,21	17,01			
280	1,00	9,13	10,16	11,63	15,68	16,41				
	1,05	9,27	10,30	11,85	16,04	17,81				
	1,20	9,42	10,52	12,07	16,34	18,47				
	1,50	9,57	10,74	12,28	16,71	19,21				
	3,00	9,79	10,89	12,58	17,10	19,87				
315	1,00	10,52	11,70	13,39	17,81					
	1,05	10,67	11,92	13,62	18,18					
	1,20	10,89	12,06	13,84	18,47					
	1,50	11,04	12,28	14,13	18,84					
	3,00	11,18	12,51	14,35	19,21					
355	1,00	12,07	13,47	15,30	19,4					
	1,05	12,28	13,69	15,60	20,					
	1,20	12,44	13,84	15,82	20,					
	1,50	12,58	14,06	16,04	21,					
	3,00	12,81	14,20	16,26	21,34					
400	1,00	13,84	15,31	17,37	22,00					
	1,05	13,98	15,53	17,59	22,36					
	1,20	14,13	15,75	17,88	22,74					
	1,50	14,35	15,90	18,10	23,11					
	3,00	14,50	16,12	18,33	23,40					

ANNEXE 5, suite

Diamètre primitif de la petite roue $D_{pt}$ (mm)	Rapport de transmission $i$ , ( $\geq 1$ )	Vitesse de rotation de la roue min $n_1$ [rot/min] <b>Type de courroie SPC</b>					
		700	800	950	1450	2800	3200
Puissance nominale transmissible par la courroie $P_0$ [kW]							
224	1,00	8,10	8,94	10,16	13,25	11,92	8,02
	1,05	8,54	9,49	10,74	14,06	13,54	9,04
	1,20	8,94	9,94	11,33	14,94	15,23	11,85
	1,50	9,42	10,42	11,92	15,82	16,93	13,76
	$\geq 3,00$	9,79	10,89	12,44	16,71	18,62	15,68
250	1,00	9,94	11,04	12,51	16,19	13,62	8,10
	1,05	10,38	11,48	13,10	17,07	15,31	10,01
	1,20	10,82	12,00	13,62	17,96	16,93	12,00
	1,50	11,18	12,44	14,20	18,84	18,65	13,91
	$\geq 3,00$	1,63	12,95	14,79	19,72	20,31	15,82
280	1,00	12,00	13,32	15,10	19,43	14,13	
	1,05	12,44	13,76	15,68	20,31	15,82	
	1,20	12,88	14,28	16,26	21,20	17,44	
	1,50	13,25	14,72	16,78	22,08	19,14	
	$\geq 3,00$	13,69	15,23	17,37	22,80	20,83	
315	1,00	14,35	15,90	18,03	22,89		
	1,05	14,79	16,41	18,55	23,77		
	1,20	15,23	16,85	19,14	24,56		
	1,50	15,60	17,37	19,72	25,46		
	$\geq 3,00$	16,94	17,81	20,31	26,35		
355	1,00	17,00	18,77	24,20	26,27		
	1,05	17,37	19,21	21,71	27,16		
	1,20	17,81	19,72	22,30	28,04		
	1,50	18,25	20,24	22,89	28,92		
	$\geq 3,00$	18,62	20,68	23,48	29,81		
400	1,00	19,80	21,85	24,51	29,44		
	1,05	20,24	22,30	25,10	30,32		
	1,20	20,61	22,81	25,69	31,21		
	1,50	21,05	23,26	26,20	32,09		
	$\geq 3,00$	21,49	23,77	26,79	32,97		
450	1,00	22,82	25,10	27,95	32,09		
	1,05	23,26	25,54	28,48	32,90		
	1,20	23,62	26,05	29,07	33,78		
	1,50	24,07	26,50	29,66	34,66		
	$\geq 3,00$	24,51	27,01	30,21	35,55		
500	1,00	25,69	28,11	31,06	33,56		
	1,05	26,13	28,56	31,65	34,44		
	1,20	26,50	29,07	32,16	35,33		
	1,50	26,94	29,51	32,75	36,21		
	$\geq 3,00$	27,38	30,03	33,34	37,02		
560	1,00	28,92	31,43	34,30	33,86		
	1,05	29,29	31,94	34,89	34,74		
	1,20	29,73	32,38	35,40	35,55		
	1,50	30,18	32,90	35,99	36,43		
	$\geq 3,00$	30,62	33,34	36,58	37,31		
630	1,00	32,38	34,89	37,39			
	1,05	32,82	35,33	37,90			
	1,20	33,19	35,84	38,49			
	1,50	33,63	36,36	39,08			
	$\geq 3,00$	34,08	36,80	39,67			

ANNEXE 6. Valeurs pour  $\psi_a$ ,  $\psi_d$ ,  $\psi_{mn}$  aux engrenages cylindriques

Valeurs pour  $\psi_a$ ,  $\psi_d$ ,  $\psi_{mn}$  aux engrenages cylindriques

Durete des flancs	Position du pignon		Clases de Précision								
			5 - 6			7 - 8			9 - 10		
HB ≤ 3500 MPa	Entre appui	Simetrique	$\psi_a$	$\psi_d$	$\psi_{mn}$	$\psi_a$	$\psi_d$	$\psi_{mn}$	$\psi_a$	$\psi_d$	$\psi_{mn}$
				Non simetrique	0,6	1,3 - 1,4	30	0,5	1,0 - 1,2	25	0,4
			0,5	1 - 1,2	25	0,4	0,7 - 0,9	16	0,3	0,5 - 0,6	12
	console		0,4	0,7 - 0,9	16	0,3	0,5 - 0,6	12	0,2	0,3 - 0,4	8
HB > 3500 MPa	Entre appuis	Simetrique	0,3	0,6	12	0,25	0,5	10	0,2	0,4	8
		nonsimetri que	0,25	0,5	10	0,2	0,4	8	0,15	0,3	6
	console		0,2	0,4	8	0,15	0,3	6	0,1	0,2	5

**ANNEXE 7.**

Gamme des modules et distances entre les axes

Gamme des modules

*Valeurs en mm:*

I	II	I	II
1			4,5
	1,25	5	
1,25			5,5
	1,375	6	
1,5			7
	1,75	8	
2			9
	2,25	10	
2,5			11
	2,75	12	
3			14
	3,5	16	
4			18

**Rem** : I - Valeurs recommandés

II - Valeurs Admis

**ANNEXE 8.**

Distances entre les axes

Distances entre les axes

*Valeurs nominales en mm:*

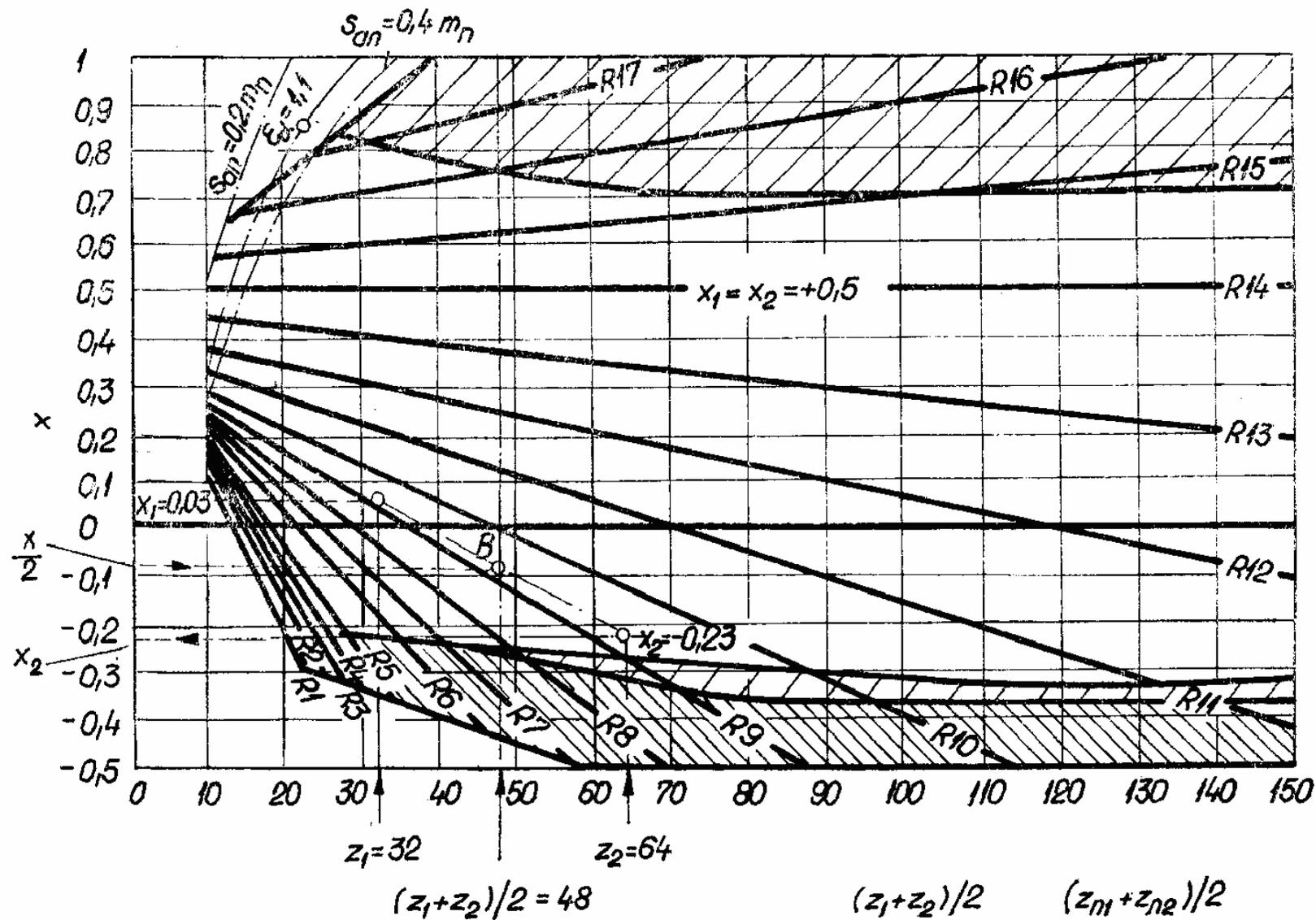
I	II
40	40
	45
50	50
	56
63	63
	71
80	80
	90
100	100
	112
125	125
	140
160	160
	180
200	200
	225
250	250
	280
315	315
	355

**Rem** : I - Valeurs recommandés

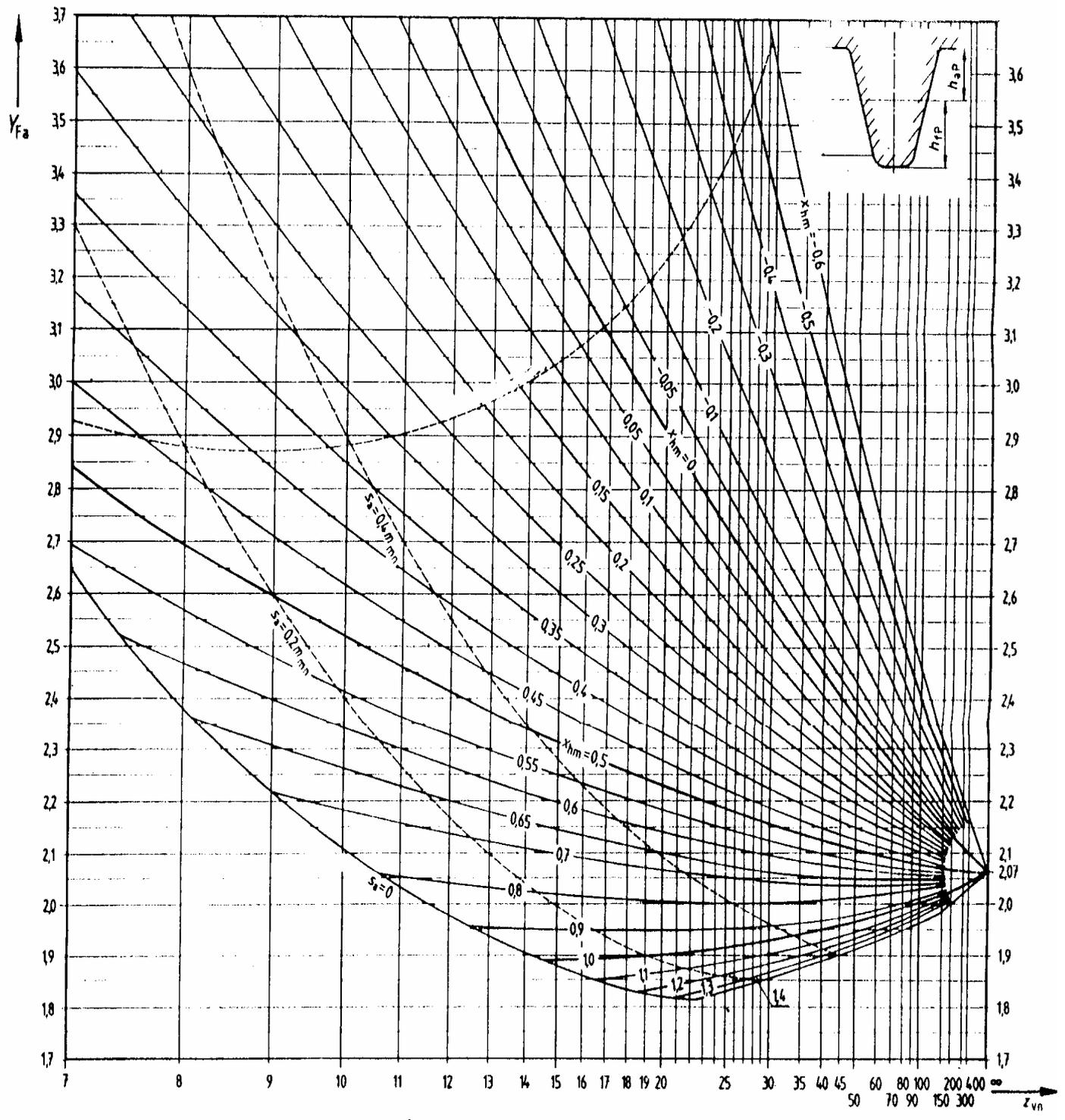
II - Valeurs Admis

Les distances entre les axes supérieures à celles indiquées ci-dessus sont obtenues en les multipliant par 10

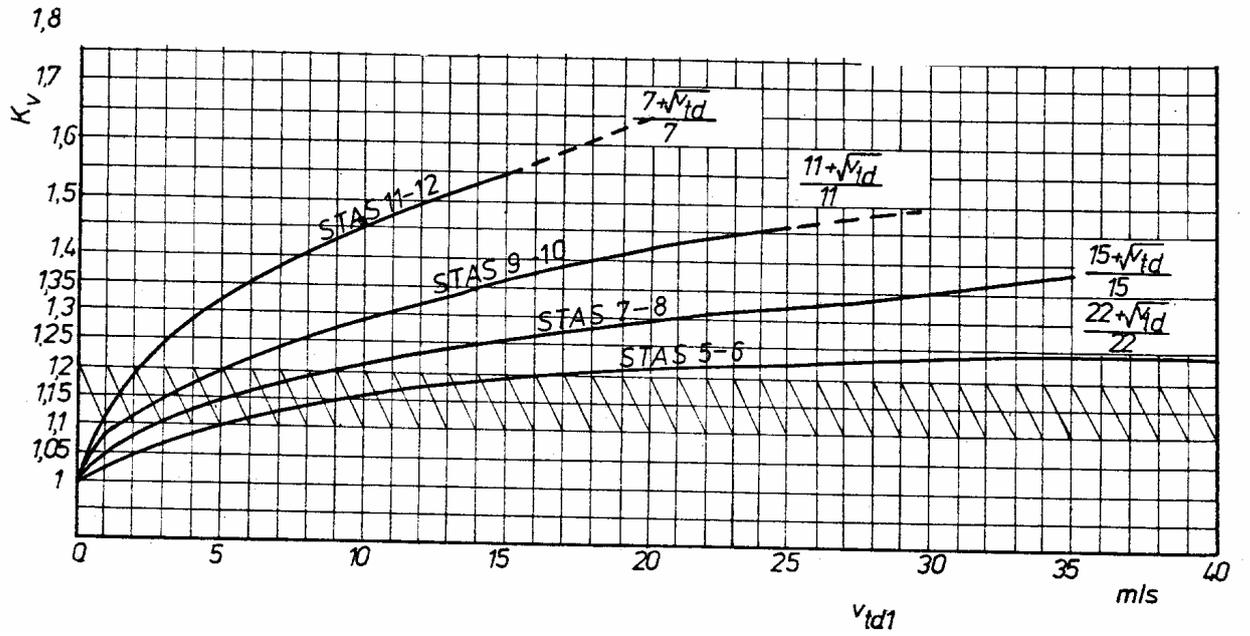
ANNEXE 9. Répartition de la somme des déplacements spécifique du pignon et de la roue.



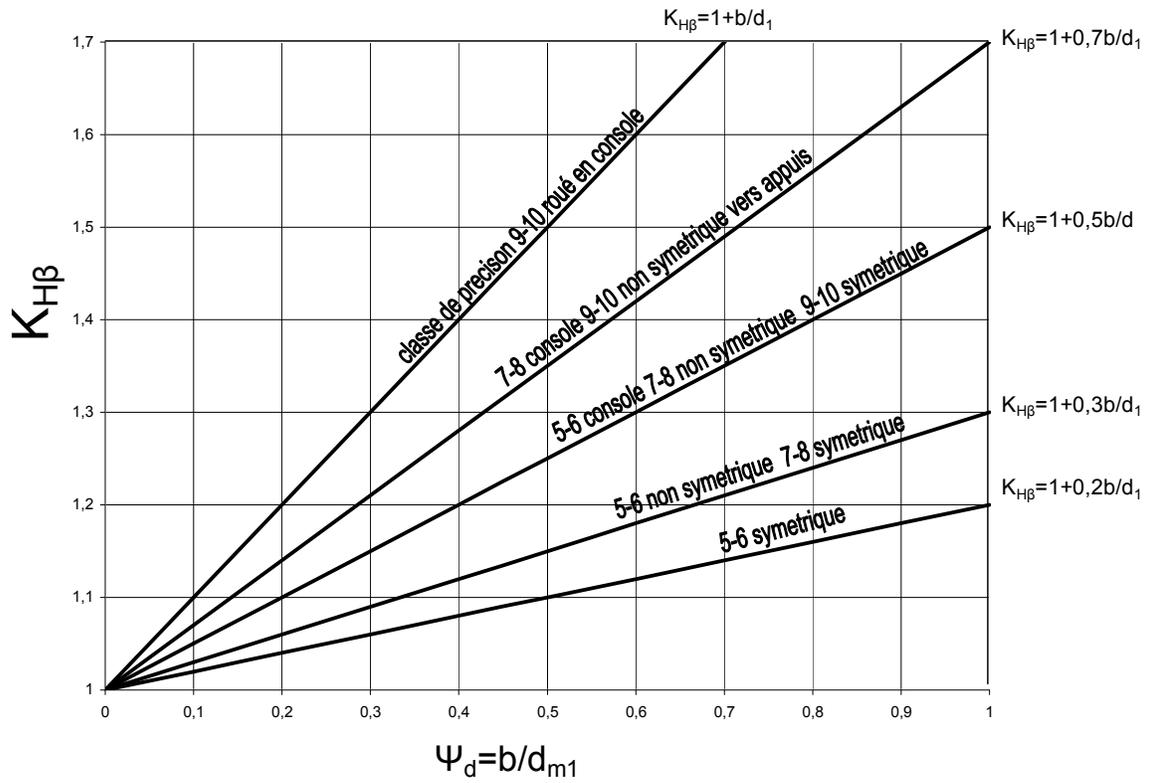
ANNEXE 10. Facteur de forme  $Y_F$  de la dent pour une denture cylindrique extérieure.



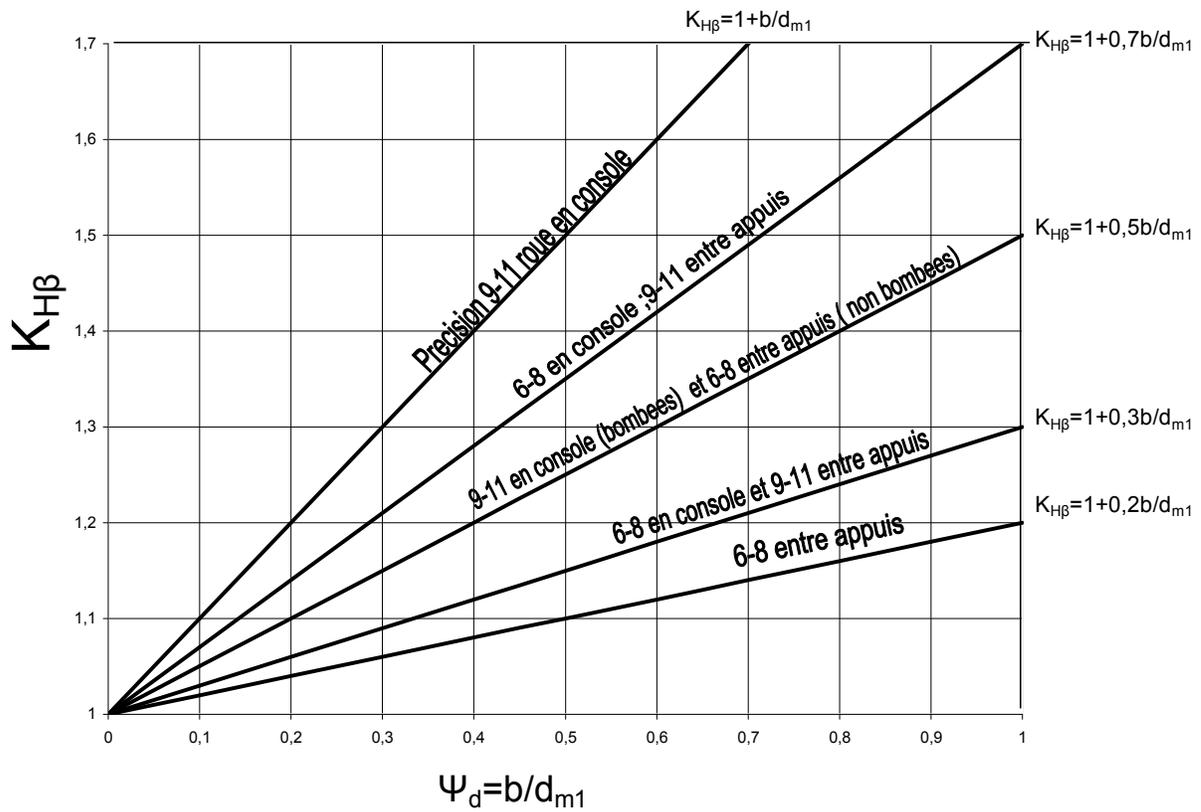
# ANNEXE 11. Facteur dynamique interne



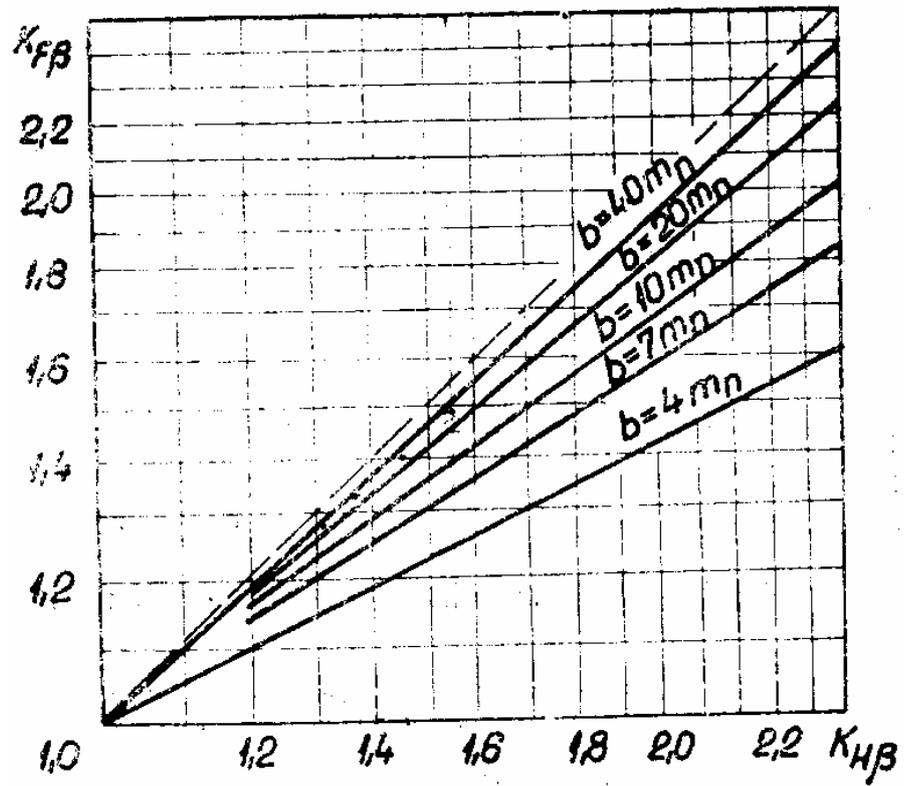
**ANNEXE 12.** Facteur de repartition longitudinale de la charge pour une sollicitation hertzienne  $K_{H\beta}$  pour une denture cylindrique durcie superficiellement



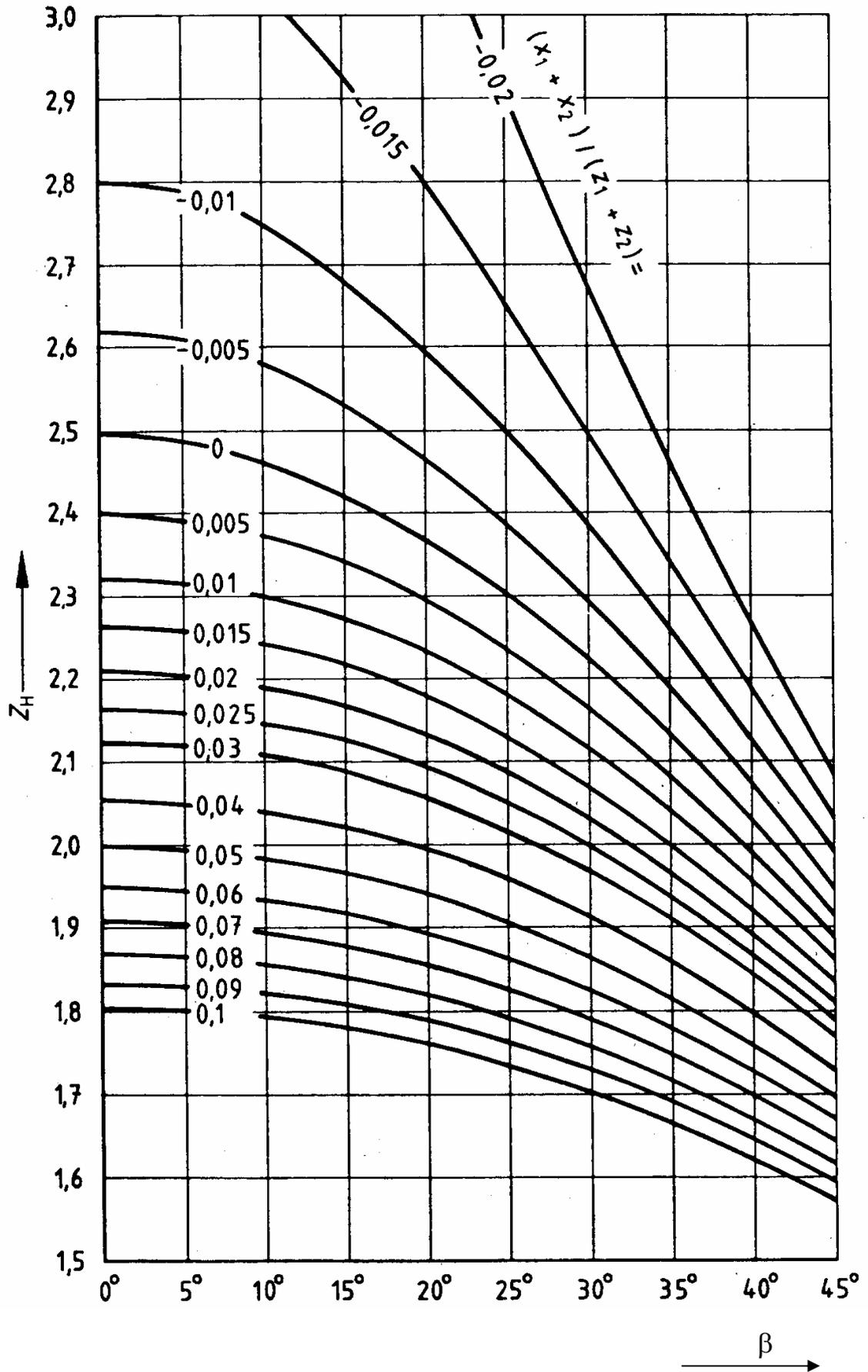
**ANNEXE 13.** Facteur de repartition longitudinale de la charge pour une sollicitation hertzienne  $K_{H\beta}$  pour une denture conique durcie superficiellement



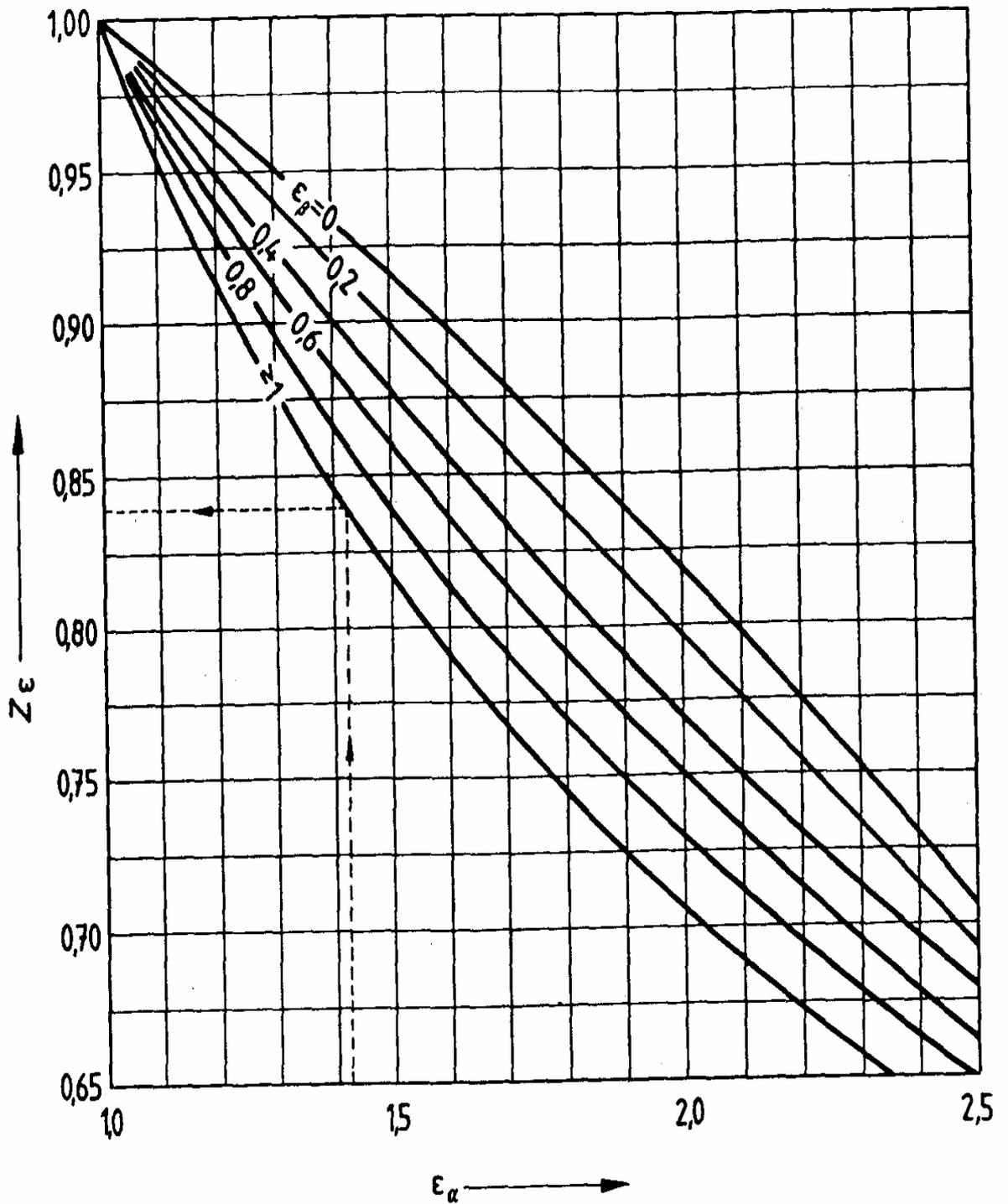
ANNEXE 14. Facteur de répartition longitudinal de la charge pour une sollicitation au pied de la dent  $K_{F\beta}$



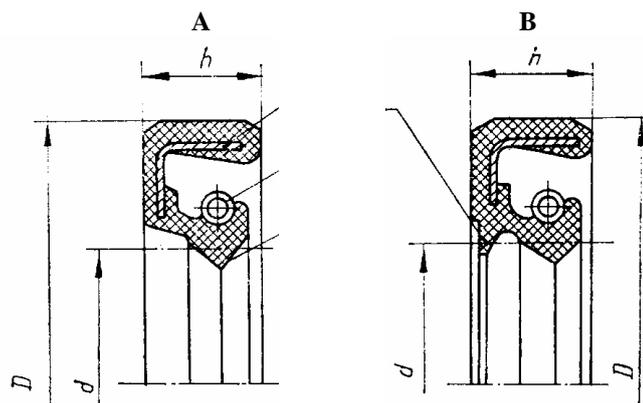
ANNEXE15. Facteur du point de roulement  $Z_H$



ANNEXE 16. Facteur de la longueur de contact  $Z_\varepsilon$

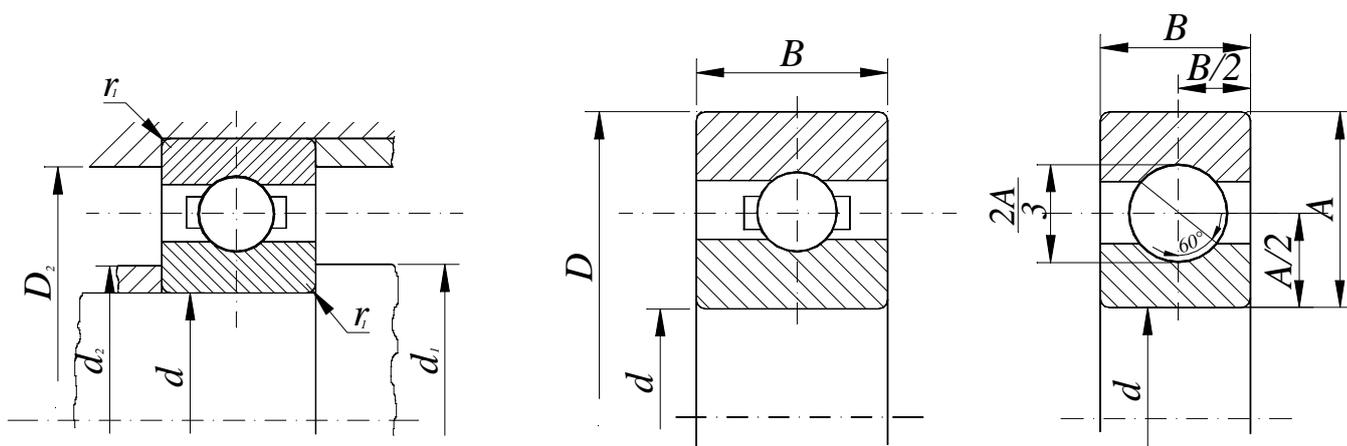


## ANNEXE 17. Bagues à lèvres



<i>d</i>	<i>D</i>	<i>h</i>															
10	22	7	25	35	7	52	72	10	90	110	12	200	230	15			
	26	7		40	7		75	10		115	12		240	15			
	30	10		50	10		80	10		120	12						
				62	10					125	15						
12	22	7	26	45	10	55	70	8	95	120	12	210	240	15			
	24	7		40	7		75	10		125	12						
	28	7	28	40	7		80	10	100	130	12				250	15	
	30	10		50	10		85	10		140	15						
	32	10		90	10												
14	30	7	30	40	7	58	80	10	110	140	15	220	250	15			
	35	10		50	10		90	10		150	15				260	15	
				55	10					150	12						
15	30	7	35	50	7	60	75	8	120	140	12	230	260	15			
	35	10		55	10		80	10		150	12				270	15	
	40	10		62	10		85	10		160	15						
				72	10		90	10									
16	30	7	38	58	10	65	90	10	125	150	12	240	270	15			
	35	10		62	10		95	10		155	12				280	15	
	40	10								160	15						
18	30	7	40	55	7	70	90	10	130	170	15	250	280	15			
	35	7		60	10		95	10		160	15						
	40	10		65	10		100	10	135	170	15				290	15	
				80	10												
19	35	7	45	60	8	75	95	10	140	180	15	270	310	18			
				65	10		100	10		170	15				280	18	
				72	10		110	12							300	18	
				80	10		145	180		15	320				18		
20	30	7	48	65	10	80	100	10	150	180	15	340	380	18			
	35	7		70	10		105	10		190	15				360	18	
	40	10		80	10		110	10		160	190				15	380	18
	47	10					115	12			200				15	400	18
22	35	7	50	65	8	85	105	12	170	200	15	420	470	22			
				68	10		110	12		210	15				450	22	
				70	10		120	15		220	15				480	22	
				75	10		190	220		15	500				22		
				80	10		230	230		15	550				22		

## ANNEXE 18. Roulements radiaux à billes



$F_a / C_0$	$e$	$Y$	$F_a / C_0$	$e$	$Y$
0,014	0,19	2,30	0,170	0,34	1,31
0,028	0,22	1,99	0,280	0,38	1,15
0,056	0,26	1,71	0,420	0,42	1,04
0,084	0,28	1,55	0,560	0,44	1,00
0,110	0,30	1,45	-	-	-

Charge dynamique équivalente $P$	
$F_a / F_r \leq e$	$P = F_r$
$F_a / F_r > e$	$P = 0,56 \cdot F_r + YF_a$

$d$	$D$	$B$	$C$	$C_0$	$d_1$	$D_1$	$\eta$	Symbole
	mm		kN		mm		max	
25	47	12	8,8	5,7	28	44	0,6	6005
	52	15	11,0	7,1	31	46	1	6205
	62	17	17,6	11,6	32	55	1	6305
	80	21	28,0	20	36	69	1,5	6405
30	55	13	10,4	6,95	35	50	1	6006
	62	16	15,3	10,2	36	56	1	6206
	72	19	22	15	37	65	1	6306
	90	23	34	24,5	41	79	1,5	6406
35	62	14	12,5	8,65	40	57	1	6007
	72	11	20	15	42	65	1	6207
	80	21	26	17,6	44	71	1,5	6307
	100	25	43	31,5	46	89	1,5	6407
40	68	15	13,2	9,5	45	63	1	6008
	80	18	24	17	47	73	1	6208
	90	23	32	22,8	49	81	1,5	6308
	110	27	50	37,5	53	97	2	6408

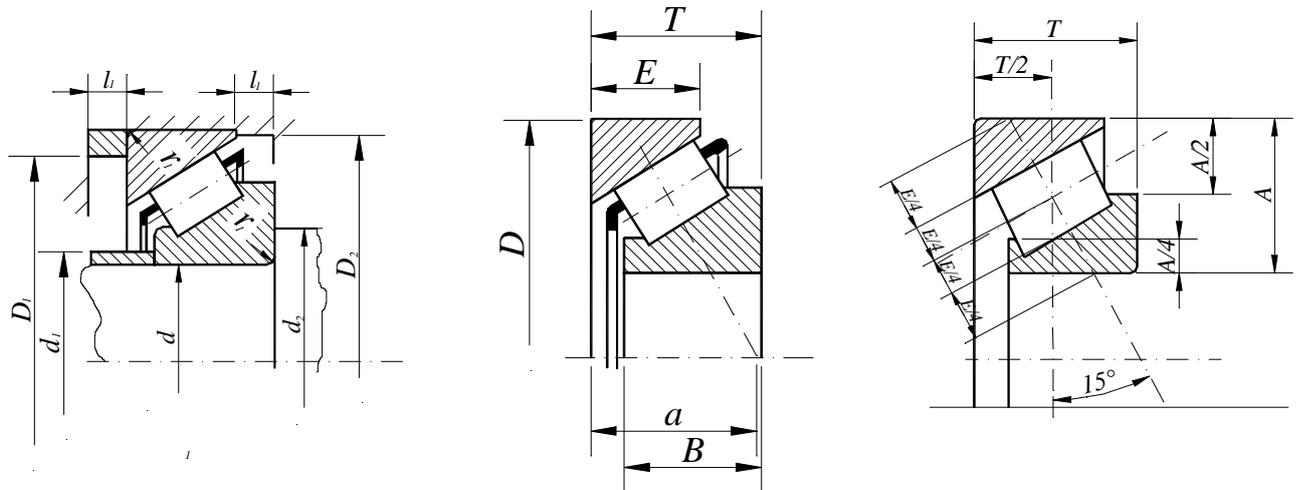
ANNEXE 18, suite

$d$	$D$	$B$	$C$	$C_0$	$d_1$ min	$D_1$ min	$r_1$ max	Symbole
mm		kN		mm				
45	75	16	16,6	12,5	50	70	1	6009
	85	19	26	19	52	78	1	6209
	100	25	41,5	30,5	54	91	1,5	6309
	120	29	60	40,5	58	107	2	6409
50	80	16	17	13,4	55	75	1	6010
	90	20	27,5	21,2	57	83	1	6210
	110	27	48	36,5	61	99	2	6310
	130	31	68	53	64	116	2	6410
55	90	18	22	17,3	61	84	1	6011
	100	21	34	25,5	64	91	1,5	6211
	120	29	56	42,5	66	109	2	6311
	140	33	78	64	69	126	2	6411
60	95	18	23	18,6	66	89	1	6012
	110	22	37	28,5	69	101	1,5	6212
	130	31	64	49	72	118	2	6312
	150	35	85	71	74	136	2	6412
65	100	18	24	20	71	94	1	6013
	120	23	44	34,5	74	111	1,5	6213
	140	33	72	57	77	128	2	6313
	160	37	93	80	79	146	2	6413
70	110	20	30	25	76	104	1	6014
	125	24	48	38	79	116	1,5	6214
	150	35	81,5	64	82	138	2	6314
	180	42	112	106	86	164	2,5	6414
75	115	20	31	26,5	81	109	1	6015
	130	25	52	41,5	84	121	1,5	6215
	160	37	88	73,5	87	148	2	6315
	190	45	120	116	91	174	2,5	6415
80	125	22	37,5	32	86	119	1	6016
	140	26	57	45,5	91	129	2	6216
	170	39	96,5	81,5	92	158	2	6316
	200	48	129	127	96	184	2,5	6416

## ANNEXE 18, suite

$d$	$D$	$B$	$C$	$C_0$	$d_1$ min	$D_1$ min	$\eta$ max	Symbole
	mm		kN		mm			
85	130	22	39	34	91	124	1	6017
	150	28	65	54	96	139	2	6217
	180	41	104	91	99	166	2,5	6317
	210	52	137	137	105	190	3	6417
90	140	24	45,5	40	97	133	1,5	6018
	160	30	75	62	101	149	2	6218
	190	43	112	100	104	176	2,5	6318
	225	54	153	166	110	205	3	6418
95	145	16	33,0	32,5	100	138	1	6019
	145	24	47,5	42,5	101	137	1,5	6219
	170	32	85,0	71	106	150	2	6319
	200	45	120	112	118	186	2,5	6419
100	150	16	34,5	33,5	105	143	1	6020
	150	24	47,5	42,8	106	142	1,5	6220
	180	34	96,5	80	111	169	2	6320
	215	47	137	134	113	201	2,5	6420
105	160	18	34,5	33,5	110	153	1	6021
	160	26	57	52	111	152	1,5	6221
	190	36	104	91,5	116	170	2	6321
	225	49	143	146	118	211	2,5	6421
110	170	18	45	43	116	163	1,5	6022
	170	28	64	58,5	118	161	2	6222
	200	38	114	102	121	189	2	6322
	240	50	160	170	123	236	2,5	6422

ANNEXE 19. Roulements radiaux-axiaux à rouleaux coniques



Charge dynamique équivalente $P$	
$F_a / F_r \leq e$	$P = F_r$
$F_a / F_r > e$	$P = 0,4 \cdot F_r + YF_a$

$d$	$D$	$T$	$C$	$C_0$	$e$	$Y$	Symbole du roulement
mm			kN				
25	47	15	23,6	18,5	0,45	1,4	32005
	52	16,25	27	19,6	0,37	1,6	30205
	62	18,25	30	27	0,30	2,0	30305
	62	18,25	28,5	23,6	0,83	0,72	31305
	62	25,25	52	40	0,30	2,0	32305
30	55	17	31	25	0,43	1,4	32006
	62	17,25	35,5	26	0,37	1,6	30206
	62	21,25	44	34,5	0,37	1,6	32206
	72	20,75	49	34,5	0,31	1,9	30306
	78	28,75	67	53	0,31	1,9	32306
35	62	18	37,5	31	0,42	1,4	32007
	72	18,25	45	33,5	0,37	1,6	30207
	72	24,25	57	45,5	0,37	1,6	32207
	80	22,75	63	46,5	0,31	1,9	30307
	80	32,75	83	67	0,31	1,9	32307
40	68	19	45,5	40,5	0,37	1,6	32008
	80	19,45	52	39	0,37	1,6	30208
	80	24,75	65,5	51	0,37	1,6	32208
	90	25,25	75	57	0,34	1,8	30308
	90	35,25	102	85	0,34	1,8	32308

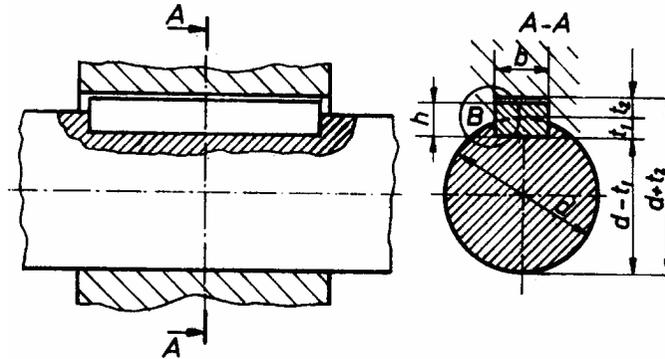
ANNEXE 19, suite

$d$	$D$	$T$	$C$	$C_0$	$e$	$Y$	Symbole du roulement
	mm		kN				
45	75	20	51	45	0,39	1,5	32009
	85	20,75	58,5	45	0,40	1,5	30209
	85	24,75	69,5	57	0,40	1,5	32209
	100	27,25	93	73,5	0,31	1,8	30309
	100	38,25	122	104	0,34	1,8	30239
50	80	20	53	49	0,42	1,4	32010
	90	21,75	65,5	53	0,42	1,4	30210
	90	24,75	71	58,5	0,42	1,4	32210
	110	29,25	110	85	0,34	1,8	30310
	110	42,25	150	129	0,34	1,8	32310
55	90	23	71	65,5	0,40	1,5	32011
	100	22,75	78	62	0,40	1,5	30211
	100	26,75	91,5	76,5	0,40	1,5	32211
	120	31,5	125	98	0,34	1,8	30311
	120	45,5	173	150	0,34	1,8	32311
60	95	23	72	68	0,43	1,4	32012
	110	23,75	85	67	0,40	1,5	30212
	110	29,75	110	93	0,40	1,5	32212
	130	33,5	146	118	0,34	1,8	30312
	130	48,5	200	170	0,34	1,8	32312
65	100	23	72	69,5	0,46	1,3	32013
	120	24,75	100	80	0,40	1,5	30213
	120	32,75	132	114	0,40	1,5	32213
	140	36	170	137	0,34	1,8	30313
	140	51	228	204	0,34	1,8	32313
70	110	25	88	85	0,43	1,4	32014
	125	28,25	110	90	0,42	1,4	30214
	125	33,25	137	120	0,42	1,4	32214
	150	38	193	156	0,34	1,8	30314
	150	54	255	232	0,34	1,8	32314
75	45	25	91,5	90	0,46	1,3	32015
	130	27,25	122	102	0,43	1,4	30215
	130	33,25	140	122	0,43	1,4	32215
	160	40	212	176	0,34	1,8	30315
	160	58	290	270	0,34	1,8	32315

ANNEXE 19, suite

<i>d</i>	<i>D</i>	<i>T</i>	<i>C</i>	<i>C</i> <sub>0</sub>	<i>e</i>	<i>Y</i>	Symbole du roulement
	mm		kN				
80	125	29	118	118	0,42	1,4	32016
	140	28,25	129	106	0,42	1,4	30216
	140	35,25	163	140	0,42	1,4	32216
	170	42,5	236	193	0,34	1,8	30316
	170	61,5	325	300	0,34	1,8	32316
85	130	29	120	122	0,44	1,4	32017
	150	30,5	153	127	0,42	1,4	30217
	150	38,5	186	166	0,42	1,4	32217
	180	44,5	265	220	0,34	1,8	30317
	180	63,5	325	290	0,34	1,8	32317
90	140	32	146	150	0,42	1,4	32018
	160	32,5	170	143	0,42	1,4	30218
	160	42,5	220	196	0,42	1,4	32218
	190	46,5	285	240	0,34	1,8	30318
	190	67,5	360	320	0,34	1,8	32318

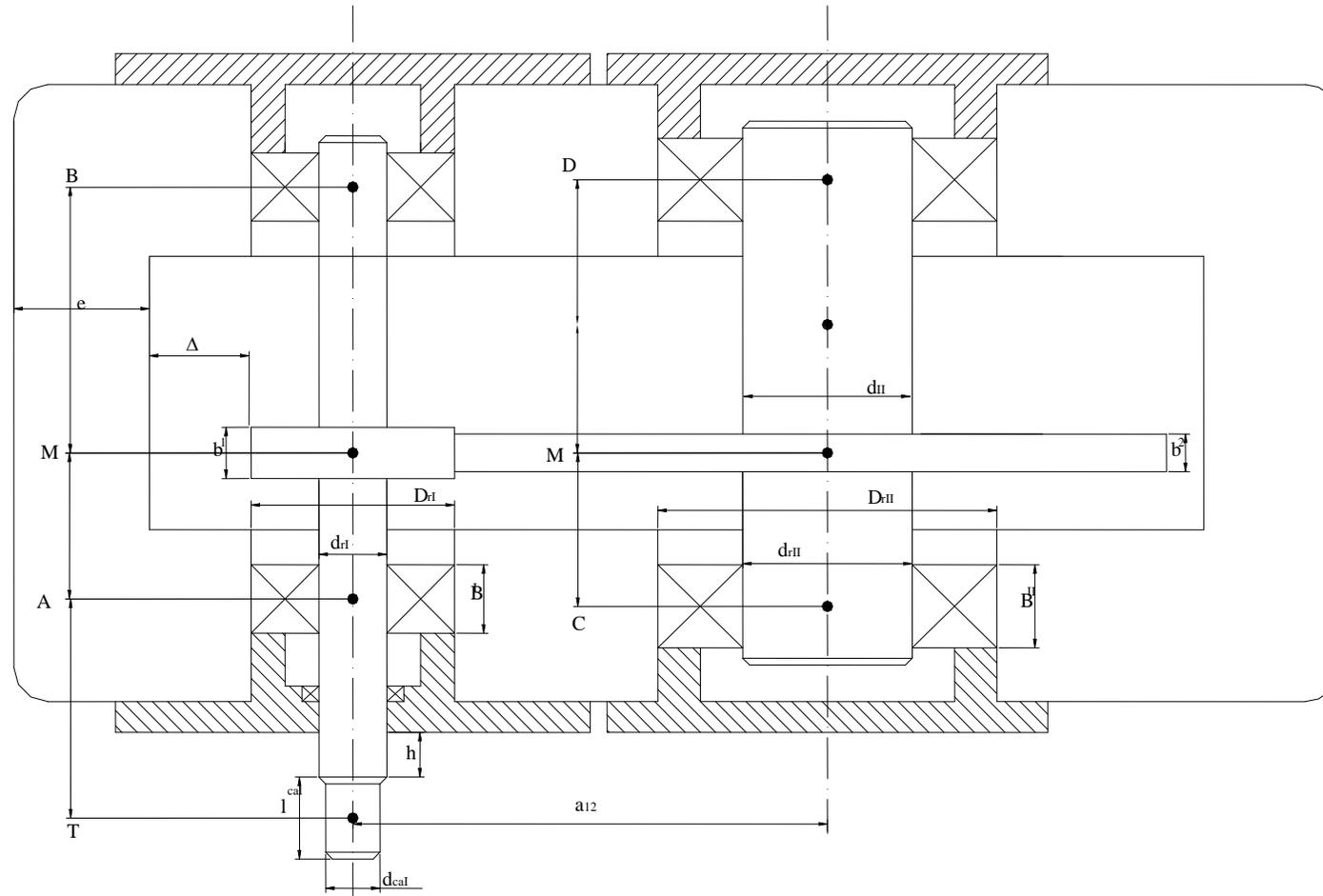
ANNEXE 20. Clavettes parallèles



d		clavette				Rainure									
		b	h	Longueur de la clavette		b				t <sub>1</sub> (sur l'arbre)		t <sub>2</sub> (noyau)			
						nomi- nal	Ajustement libre		Ajustement normal		Ajustement pressé	Nomi- nal	Tolér- ance	Nomi- nal	Tolér- ance
De	à	De	à	Sur l'arbre N9	Pour le noyau D10	Sur l'arbre N9	noyau D10	Sur l'arbre et noyauP9							
						Tolérance limite									
22	30	8	7	18	90	8	+0,036	+0,098	0	±0,0180	-0,015	4,0	+0,2 0	3,3	+0,2 0
30	38	10	8	22	110	10	0	+0,040	-0,036	±0,0180	-0,051	5,0		3,3	
38	44	12	8	28	140	12	+0,043 0	+0,120 +0,060	0 -0,043	±0,0215	-0,018 -0,061	5,0		3,3	
44	50	14	9	36	160	14						5,5		3,8	
50	58	16	10	45	180	16						6,0		4,3	
58	65	18	11	50	200	18	7	4,4							
65	75	20	12	56	220	20	+0,052 0	+0,149 +0,065	0 -0,052	± 0,0260	-0,022 -0,074	7,5		4,9	
75	85	22	14	63	250	22						9		5,4	
85	95	25	14	70	280	25						9		5,4	
95	110	28	16	80	320	28	10	6,4							
110	130	32	19	90	360	32	+0,062 0	+0,180 +0,080	0 -0,062	±0,0310	-0,026 -0,088	11	7,4		
130	150	36	20	100	400	36						12	8,4		
150	170	40	22	100	400	40						13	9,4		
170	200	45	25	110	450	45						15	10,4		
200	230	50	28	120	500	50						17	11,4		

Longueurs normalisées : 18,20,22,25,28,32,36,40,45,50,56,63,70,80,90,100,110,125,140,160,180,200,250,280,320,360,400,450,500

ANNEXE 21. Schema du réducteur à roues dentées cylindriques a denture hélicoïdale



Dans les annexes 21 et 22 les roulements des arbres I, II ont des dimensions (de l'anneau intérieur de l'arbre) croissantes. Les roulements qui appuient ces arbres ont les mêmes dimensions.

- A, B, C, D – sont les points situés à mi-largeur du roulement correspondant;
- M, – est le points situé à mi-largeur des roues dentées ;
- T – est un point situé à mi-largeur de la roue des courroies ;
- $d_{ca_{I,II}}$  est choisi conformément à la réglementation de la norme ;
- $l_{ca_{I,III}}$  est choisi conformément à la réglementation de la norme ;

Les diamètres des arbres en face des roulements sont des multiples de 5,

$$d_{rul_{I,II,III}} = 5k$$

$$g = (1,5 \div 2)d_{r_I}$$

$$h = 10\text{mm}$$

$$\Delta = (5 \div 10)\text{mm}$$

$$a = (10 \div 20)\text{mm}$$

$$e = (30 \div 40)\text{mm}$$

- $a_{12}$  est dimension normalisé par la norme , après pré-dimensionnement;
- $B_I, B_{II}$ , et  $T_I, T_{II}$  sont choisis dans les catalogues des constructeurs de roulements pour respectivement des roulements radiaux à billes et des roulements radiaux-axiaux à rouleaux coniques de moyenne série. (Annexe 18 et 19).





ANNEXE 24. Coefficient de concentration de contraintes.

Type de concentrateur	r/d	$\beta_{k\sigma}$		$\beta_{k\tau}$	
		$\sigma_r$ (N/mm <sup>2</sup> )		$\sigma_r$ (N/mm <sup>2</sup> )	
		≤ 700	≥ 700	≤ 700	≥ 700
Saut de diametre avec $\frac{D}{d} = 1,25 \div 2$ (fig. A.24, a)	0,02	2,50	3,50	1,80	2,10
	0,06	1,85	2	1,40	1,53
	0,10	1,80	1,64	1,25	1,35
Dégagement avec $t = r$ (fig. A. 24, b)	0,02	1,90	2,35	1,40	1,70
	0,06	1,80	2,00	1,35	1,65
	0,10	1,70	1,85	1,25	1,50
Rainure de la clavette (fig. A. 24, c)		1,5	2	1,50	1,80

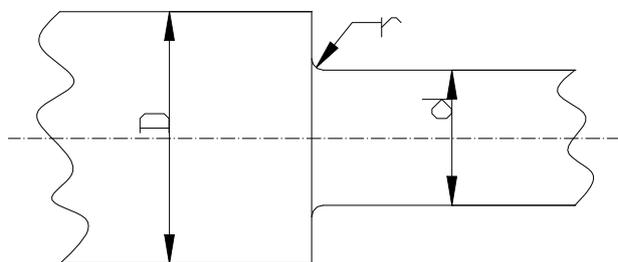


Fig. A. 24,a

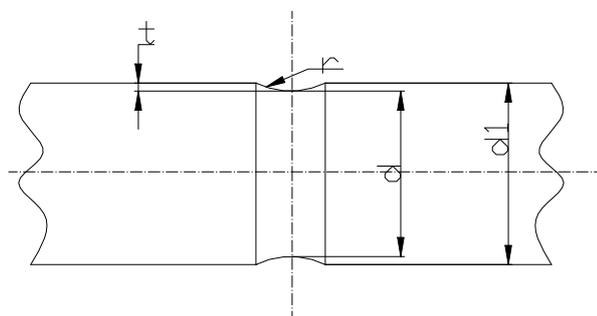


Fig. A. 24,b

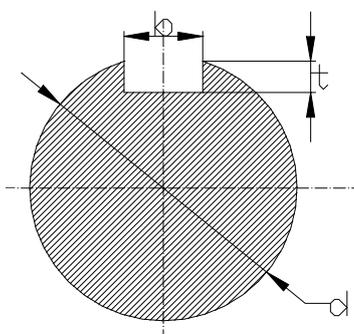
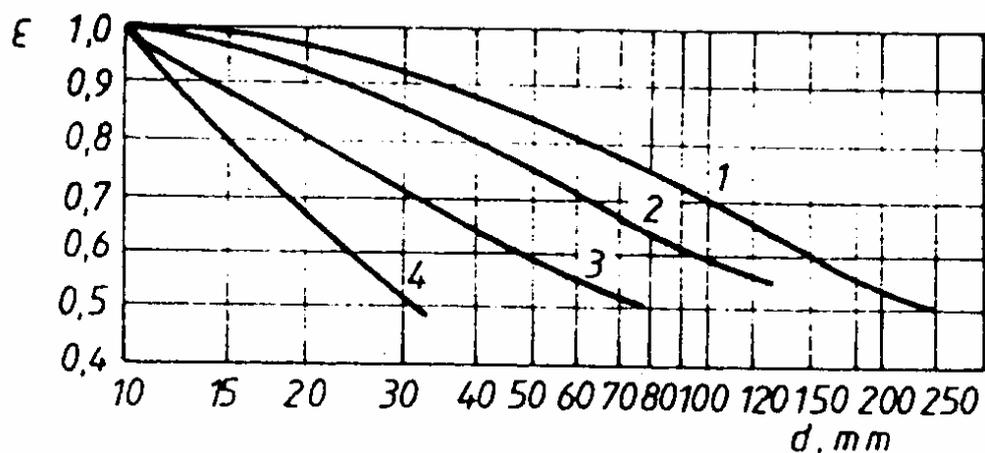


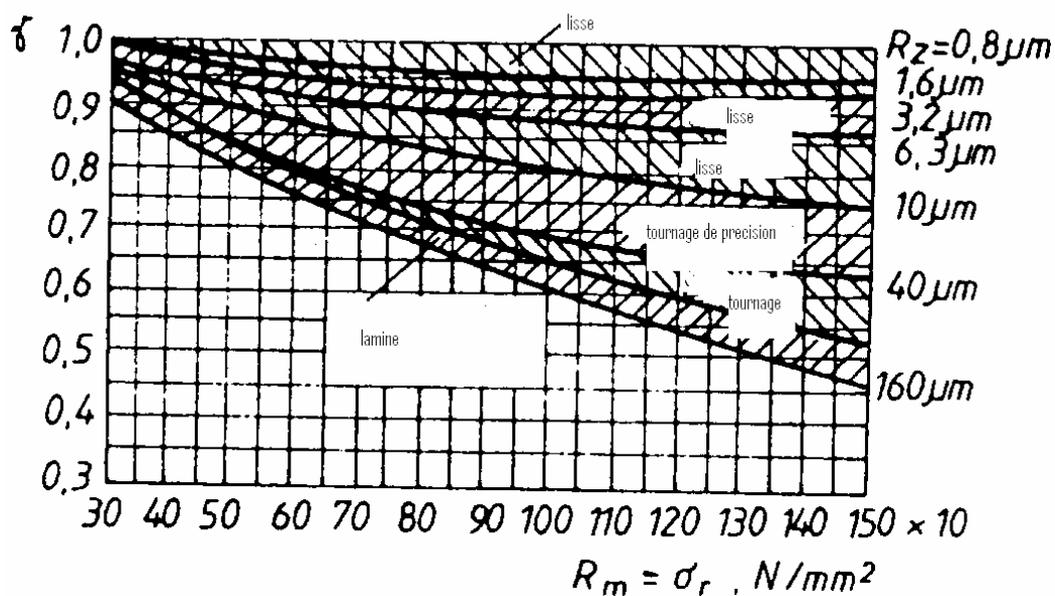
Fig. A. 24, c

ANNEXE 25. Coefficient de dimension,  $\epsilon$

- 1 - acier carboné sans concentrateurs;
- 2 - acier carboné sans concentrateurs et concentrateurs modérés;
- 3 - acier allié avec des concentrateurs modérés;
- 4 - acier allié avec des concentrateurs forts



ANNEXE 26. Coefficient d'état de surface,  $\gamma$



**ANNEXE 27.** Caractéristiques mécaniques des aciers fréquemment utilisés lors de la construction des machines.

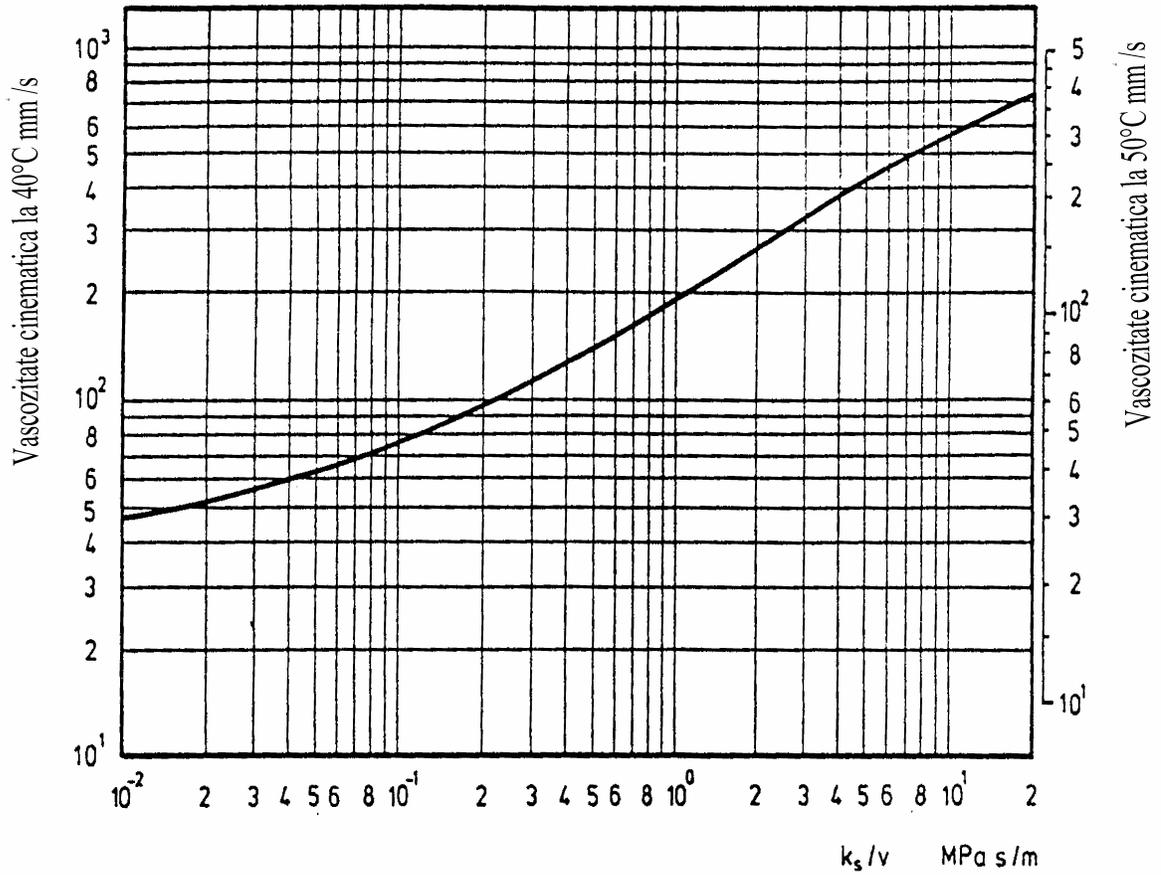
Symbole	DIN	Traite-ment	$\sigma_r$	$\sigma_c$	$\tau_c$	$\sigma_{-1}$	$\sigma_0$	$\tau_{-1}$	$\tau_0$
OL 34	Fe 490-2 (St 50-2)	N	340	180	110	170	220	95	120
OL 37		N	370	210	130	185	250	105	140
OL 42		N	420	230	150	200	290	115	150
OL 50		N	500	270	170	240	320	140	170
OL 60	Fe 690-2 (St 70-2)	N	600	300	200	280	360	160	190
OL 70		N	700	340	240	330	420	190	220
OLC 10	C10	N	340	210	150	165	250	90	135
OLC 15	C15	N	390	230	160	180	270	100	145
OLC 25		N	460	280	170	200	300	110	160
OLC 35	C45	N	540	320	205	250	370	140	190
OLC 45		N	620	360	240	300	430	160	220
OLC 60		N	710	410	280	340	500	190	230
OT 40-3			400	200	120	160	210	90	115
OT 50-3			500	270	170	200	260	110	135
OT 60-3			600	340	210	240	300	135	160
40C10	34 CrNiMo 6 40C10	CR	1000	800	440	470	700	270	440
50VC11		I	950	800	430	440	680	270	420
33MoC11		CR	900	700	410	440	660	300	480
41MoC11		CR	950	750	420	460	700	320	510
15CN35		Cr	1150	950	500	500	1090	300	510
34MoCN15		I	1100	900	500	520	800	310	500

N - normalisation; I - amélioration; Cr – trempe et retour bas; CR – trempe et retour haut.

**ANNEXE 28.** Valeurs des résistances admissibles  $\sigma_{ai_{I,II,III}}$

Matériau	$\sigma_r$ (N/mm <sup>2</sup> )	Efforts admissibles (N/mm <sup>2</sup> )		
		$\sigma_{ai_I}$	$\sigma_{ai_{II}}$	$\sigma_{ai_{III}}$
Aciers carbonés	400	130	70	40
	500	170	75	45
	600	200	95	55
	700	230	110	65
Aciers alliés	800	270	130	75
	1000	330	150	90
Aciers coulés	400	100	50	30
	500	120	70	40

**ANNEXE 29.** Viscosité cinématique de l'huile pour les engrenages cylindriques et coniques



**ANNEXE 30.** Correspondance des échelles de dureté

**Correspondance des échelles de dureté Vickers, Brinell et Rockwell C**

Dureté Vickers HV (N/mm <sup>2</sup> )	Dureté Brinell HB (N/mm <sup>2</sup> )	Dureté Rockwell HRC	Dureté Vickers HV (N/mm <sup>2</sup> )	Dureté Brinell HB (N/mm <sup>2</sup> )	Dureté Rockwell HRC
1500	1500		4100	4000	41,6
1550	1550		4200	4080	42,4
1600	1600		4300	4150	43,2
1650	1650		4400	4230	44,0
1700	1700		4500	4300	44,8
1750	1750		4600		45,6
1800	1800		4700		46,3
1850	1850		4800		47,0
1900	1900		4900		47,7
1950	1950		5000		48,4
2000	2000		5100		49,1
2050	2050		5200		49,7
2100	2100		5300		50,4
2150	2150		5400		51,0
2200	2200		5500		51,6
2250	2250		5600		52,2
2300	2300	19,2	5700		52,8
2350	2350	20,2	5800		53,3
2400	2400	21,2	5900		53,9
2450	2450	22,1	6000		54,4
2500	2500	23,0	6100		55,0
2550	2550	23,8	6200		55,5
2600	2600	24,6	6300		56,0
2650	2650	25,4	6400		56,5
2700	2700	26,2	6500		57,0
2750	2750	26,9	6600		57,5
2800	2800	27,6	6700		58,0
2850	2850	28,3	6800		58,5
2900	2900	29,0	6900		59,0
2950	2950	29,6	7000		59,5
3000	3000	30,3	7200		60,4

**ANNEXE 30, suite**

Dureté Vickers HV (N/mm <sup>2</sup> )	Dureté Brinell HB (N/mm <sup>2</sup> )	Dureté Rockwell HRC	Dureté Vickers HV (N/mm <sup>2</sup> )	Dureté Brinell HB (N/mm <sup>2</sup> )	Dureté Rockwell HRC
3100	3100	31,5	7400		61,2
3200	3200	32,7	7600		62,0
3300	3300	33,8	7800		62,8
3400	3400	34,9	8000		63,6
3500	3500	36,0	8200		64,3
3600	3590	37,0	8400		65,0
3700	3680	38,0	8600		65,7
3800	3760	38,9	8800		66,3
3900	3850	39,8	9000		66,9
4000	3920	40,7			

**ANNEXE 31. Huiles utilisées pour les transmissions industrielles**

**Huiles utilisées pour lubrifier les engrenages**

Symbole de l'huile	Viscosité cinématique à 50 <sup>0</sup> C $\nu_{50}$ (cSt)	Indice de viscosité IV	Température de solidification (°C)	Température de combustion (°C)
TIN 25 EP	21-26	60	-25	195
TIN 42 EP	37-45	60	-25	210
TIN 55 EP	50-57,5	60	-20	220
TIN 82 EP	82-90	60	-20	230
TIN 125 EP	130-140	60	-15	235
TIN 200 EP	200-220	70	-10	240
TIN 300 EP	230-300	70	0	255

## ANNEXE 32. Hauteurs des axes. Tolérances limites

### Hauteurs des axes

Valeurs nominales en mm:

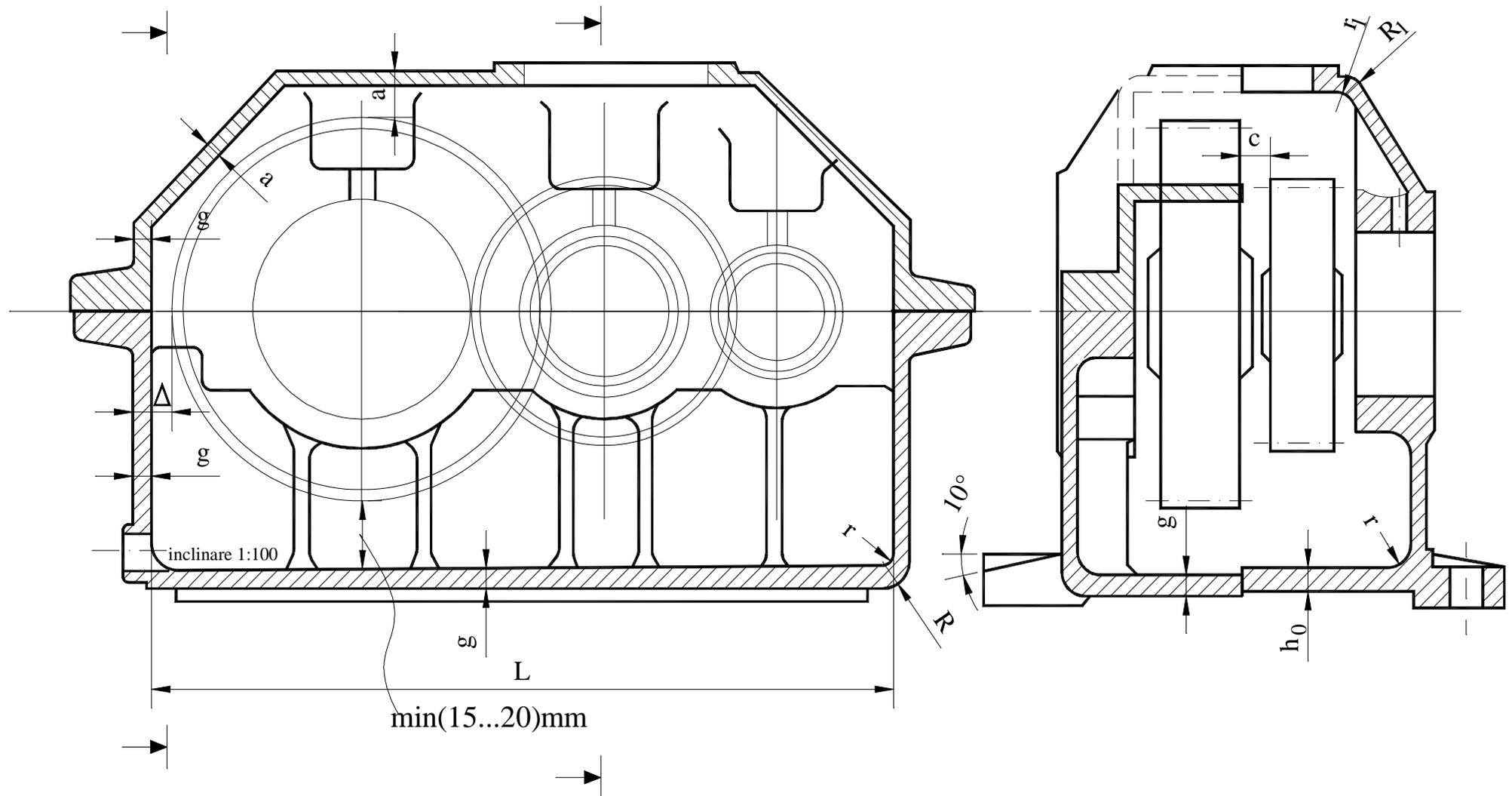
I	II	III	IV	I	II	III	IV		
40	40	40	40	160	160	160	160		
			42				170		
		45	45			180			
			48			190			
	50	50	50			200	200	200	
			53					212	
		56	56		225		225		
			60		236		236		
			63		63		250	250	250
									67
71	71	250	280	280	280				
					75	300			
	80		80	315	315	315	315		
							85	335	
90	90	315	355		355	355			
						95	375		
	100		100		400	400	400		
							106	425	
100	100	112	112	450	450	450			
			118			475			
		125	125		125	125	125	125	
								132	132
	140		140	140	140	140	140		
							150	150	

**Remarque :** On choisit de préférence les valeurs de la colonne I. Si ces valeurs ne s'adaptent pas au besoin, on utilise les valeurs des colonnes II et III et exceptionnellement celle de la colonne IV.

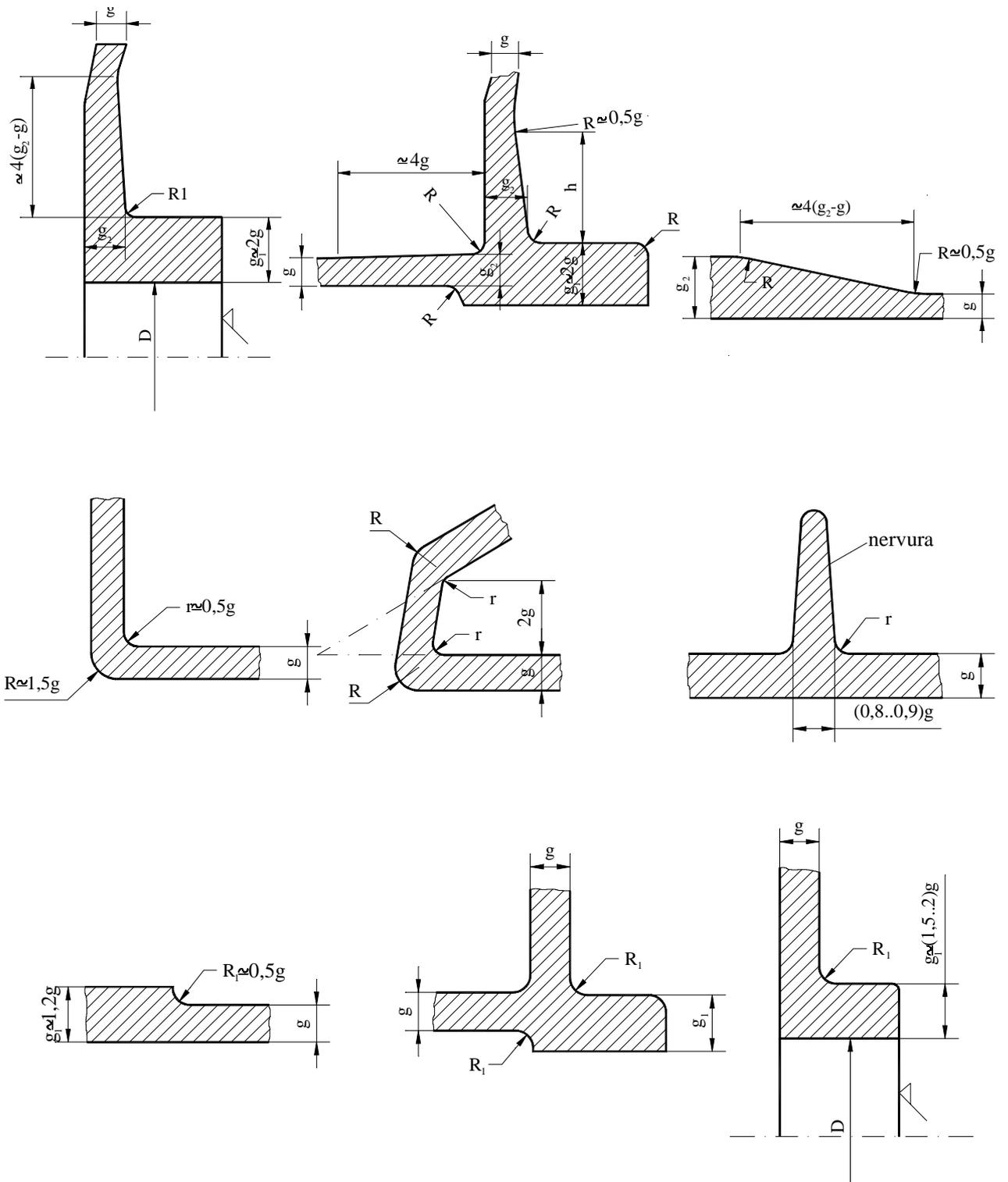
### Tolérances limites

Hauteur nominale de l'axe (mm)	Tolérances limites de la hauteur de l'axe les réducteurs de tours (mm)
De 25 à 50	0 -0,4
De 50 à 250	0 -0,5
De 250 à 630	0 -1,0
De 630 à 1000	0 -1,5
De 1000	0 -2,0

ANNEXE 33. Recommandation pour les carters moulés du réducteur.



ANNEXE 34. Recommandations d'usinage pour les parois du carter.



Recommandations:

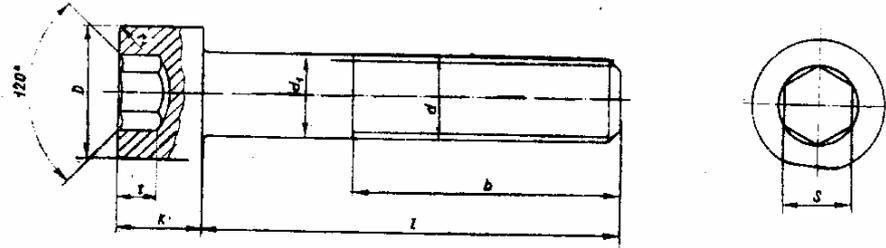
$$g_1 \approx (1,5 \div 2)g$$

on choisit  $g$  en fonction des dimensions du réducteur :

$g = (8 \div 10)mm$  pour les réducteurs de petites dimensions;

$g = (8 \div 10)mm$  pour les réducteurs de dimensions moyennes et grandes .

Vis à tête cylindrique et à six pans creux



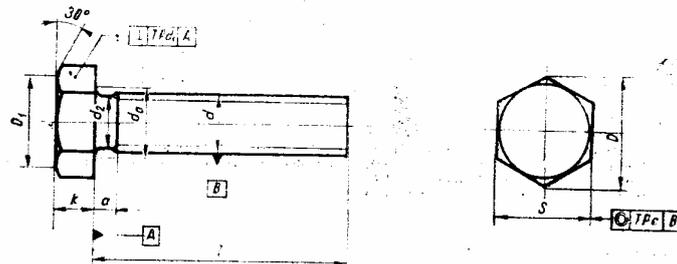
Dimensions en mm

Filet d	S	D	k	d <sub>1</sub>	t
M4	3	7	4	4	2
M5	4	8,5	5	5	2,7
M6	5	10	6	6	3,3
M8	6	13	8	8	4,3
M10	8	16	10	10	5,5
M12	10	18	12	12	6,6
(M14)	12	21	14	14	7,8
M16	14	24	16	16	8,8
M18	14	27	18	18	9,8
M20	17	30	18	18	10,7
M22	17	33	22	22	11,3
M24	19	36	24	24	12,9
M27	19	40	27	27	15,1
M30	22	45	30	30	17,1
(M33)	24	50	33	33	18,8
M36	27	54	36	36	20,8
M42	32	63	42	42	25

Longueurs normalisées: l=14; 16; 18; 22; 26; 30; 34; 38; 42; 46; 50; 54; 60; 66; 72; 78; 90.

Exemple de notation: vis M10 x 50

Vis à tête hexagonale filetée jusqu'à proximité de la tête



Dimensions en mm

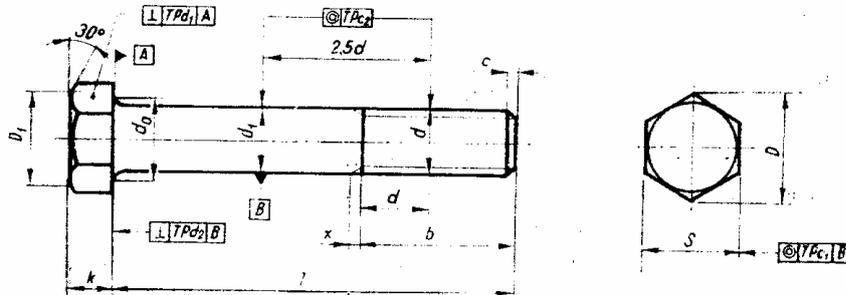
d	S	D <sub>min</sub>	k	d <sub>amax</sub>	a	TPc	TPd <sub>1</sub>	TPd <sub>2</sub>
M6	10	10,9	4	7,2	3,5	1,16	0,14	0,35
M8	13	14,2	5,5	10,2	4	1,40	0,19	0,49
M10	17	18,7	7	12,2	5,5	1,40	0,24	0,59
M12	19	20,9	8	15,2	6	1,68	0,28	0,63
M16	24	26,2	10	19,2	7	1,68	0,35	0,84
M20	30	33	13	24,4	8	1,68	0,45	1,05
M24	36	39	15	28,4	9	2	0,52	1,26

$d_{\text{amax}}$  représente le diamètre du cercle de passage entre le raccordement entre la tige et la tête et la surface où on pose la tête

**Longueurs normalisées: 1 = 10; 20; 25; 30; 35; 40; 45; 50; 55; 60; 65; 70; 75; 80**

**Exemple de notation: Vis M10 STAS 2217-69**

### Vis à tête hexagonale



#### Dimensions en mm

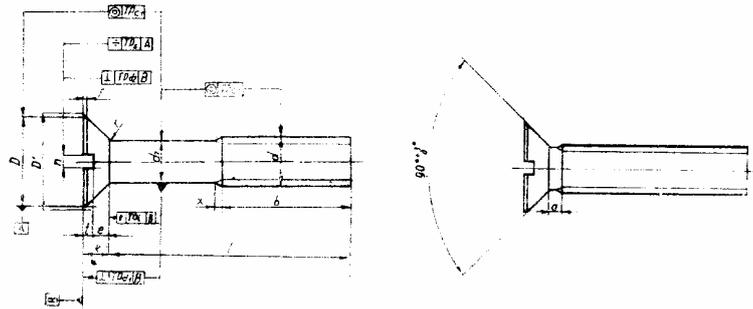
Filet d	S	$D_{\text{min}}$	k	$d_{\text{amax}}$	$d_1$
M6	10	10,9	4	7,2	6
M8	13	14,2	5,5	10,2	8
M10	17	18,7	7	12,2	10
M12	19	20,9	8	15,2	12
M14	22	23,9	9	17,2	14
M16	24	26,2	10	19,2	16
M18	27	29,6	12	21,2	18
M20	30	33,0	13	24,4	20
M22	32	35,0	14	26,4	22
M24	36	39,6	15	28,4	24
M27	41	45,2	17	32,4	27
M30	46	50,9	19	35,4	30
M33	50	55,4	21	38,4	33
M36	55	60,8	23	42,4	36
M42	65	72,1	26	48,6	42
M48	75	83,4	30	56,6	48

$d_a$  représente le diamètre du cercle de passage entre le raccordement entre la tige et la tête et la surface où on pose la tête.

**Longueurs normalisées: l: 25; 30; 35; 40; 45; 50; 55; 60; 65; 70; 75; 80; 85; 90; 100; 110; 115.**

**Exemple de notation: Vis M 10 x 45**

## Vis à tête fraisée fendue

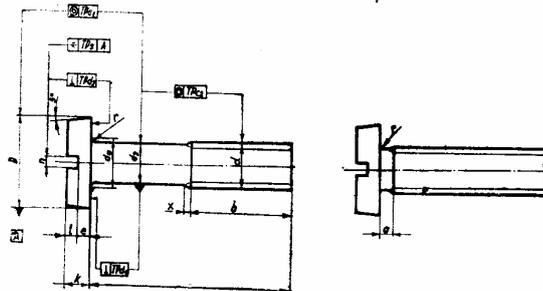


## Dimensions en mm

Filet d	D <sub>min</sub>	D	k		n	t <sub>min</sub>
			min	max		
M2,5	4,45	5,5	1,38	1,5	0,6	0,5
M3	5,25	6,3	1,5	1,65	0,8	0,6
M4	7,04	8,4	2,0	2,2	1	0,8
M5	8,64	10	2,25	2,5	1,2	1
M6	10,37	12	2,7	3	1,6	1,2
M8	13,97	16	2,6	4	2	1,6
M10	17,57	20	4,5	5	2,5	2
M12	21,08	24	5,4	6	3	2,4
M14	24,68	28	6,3	7	3	2,8
M16	28,28	32	7,2	8	4	3,2
M18	31,78	36	8,1	9	4	3,6
M20	35,38	40	9	10	5	4

Exemple de notation: Vis M6 x 35 groupe 6,8

## Vis à tête cylindrique fendue

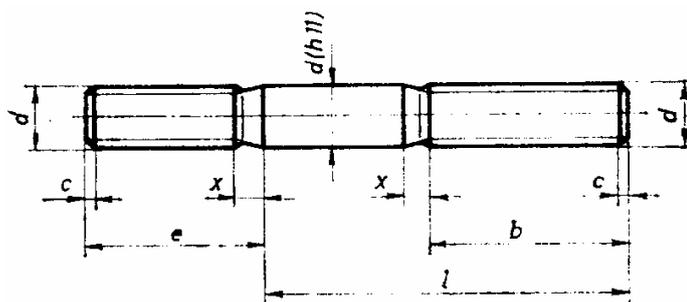


## Dimensions en mm

Filet d	D	k	n	t <sub>min</sub>	e <sub>min</sub>	a <sub>max</sub>
M2,5	4,5	1,6	0,6	0,7	0,6	2
M3	5,5	2	0,8	0,9	0,7	2,2
M4	7	2,6	1	1,2	1	2,6
M5	8,5	3,3	1,2	1,5	1,3	3
M6	10	3,9	1,6	1,8	1,6	3,5
M8	13	5	2	2,3	2,2	4
M10	16	6	2,5	2,7	2,8	5,5
M12	18	7	3	3,2	3,2	6
M14	21	8	3	3,6	3,8	7
M16	24	9	4	4	4,4	7
M18	27	10	4	4,5	4,9	8
M20	30	11	5	5	5,2	8

Exemple de notation: Vis M5 x 20 STAS 3954 – 69 groupe 6,8.

## ANNEXE 36. Vis de type goujons filetés



Dimensions en mm

Dimensions des vis prezon pour visser des pièces en acier

d	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42
b	22	24	28	32	36	44	52	60	72	84	96
e	4	6	8	10	12	16	20	24	30	35	42

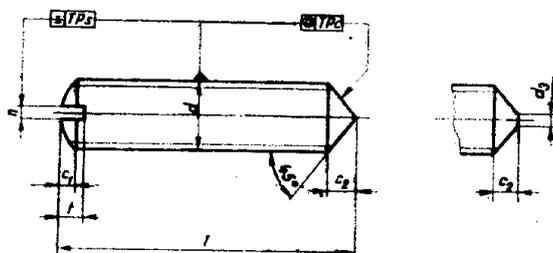
Dimensions des vis prezon pour visser des pièces en fonte

d	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42
b	20	21	28	32	36	44	52	60	72	84	96
e	5	7,5	10	12	12	20	25	30	38	45	52

Longueurs normalisées: 12 ;16; 18; 20; (22); 25; 28; 30; 35; 40; 45; 50; 55; 60; 65; 70; 75; 80; (85); 90; (95); 100; 110;120.

Exemple de notation: Prezon M 16 x 80

Goujon à bout conique



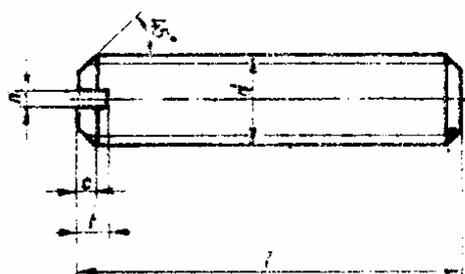
Dimensions en mm

d	t	n	c <sub>2</sub>	c <sub>2</sub>
M1	0,6	0,25	0,4	0,5
M1,2	0,6	0,25	0,4	0,6
M1,6	0,8	0,3	0,5	0,8
M2	0,8	0,3	0,6	1
M2,5	1	0,4	0,7	1,25
M3	1,2	0,5	0,8	1,5
M4	1,4	0,6	1	2
M4	1,8	0,8	1,2	2,5
M5	2	1	1,5	2,5
M8	2,5	1,2	1,6	3
d	t	n	c <sub>2</sub>	c <sub>2</sub>
M10	3	1,6	2,2	4
M12	4	2	2,5	5

Longueurs normalisées: 3; 4; 5; 6; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 20; 22; 25; 28; 30; 35; 40; 45; 50.

Exemple de notation :goujon fileté M10 x 25

### Goujons à bout plat



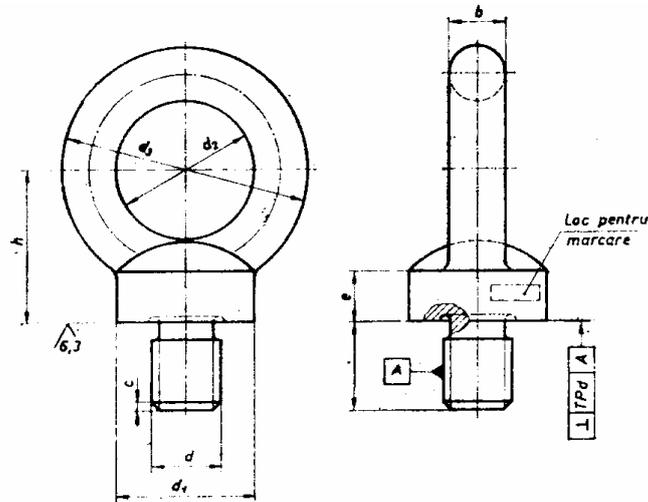
Dimensions en mm

d	t	n	c	c <sub>1</sub>
M1,2	0,6	0,25	0,4	0,4
M1,6	0,8	0,3	0,5	0,5
M2	0,8	0,3	0,6	0,6
M2,5	1	0,4	0,7	0,7
M3	1,2	0,5	0,8	0,8
M4	1,4	0,6	1	1
M5	1,8	0,8	1,2	1,2
M6	2	1	1,5	1,5
M8	2,5	1,2	1,8	1,8
M10	3	1,6	2,2	2,2
M12	4	2	2,5	2,5

Longueurs normalisées: 4; 5; 6; 8; 10; 12; (14); 16; (18); 20; (22); 25; 28; 30; 35; 40; 45.

Exemple de notation: goujon fileté M10x25 groupe 8.8

Vis à anneau

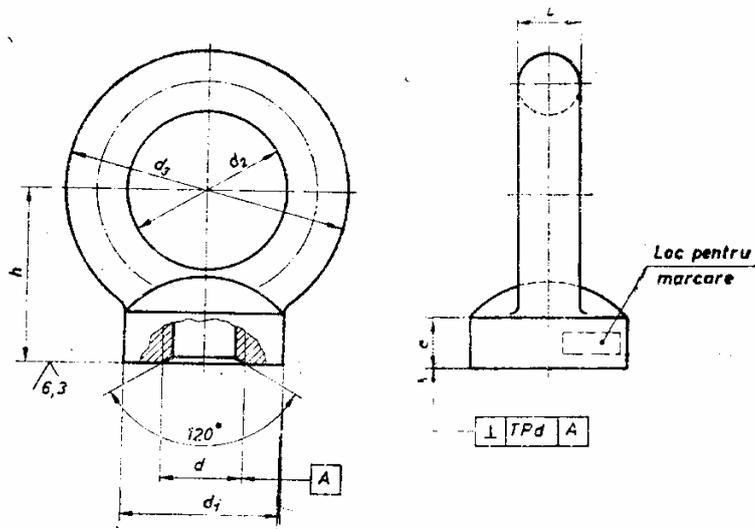


Dimensions en mm

d	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48	M56	M64	M72
d <sub>1</sub>	20	24	28	34	40	48	56	67	80	95	112	125	140
d <sub>2</sub>	20	24	28	31	40	48	56	67	80	95	112	125	140
d <sub>3</sub>	32	40	47	59	72	86	104	123	148	171	202	225	256
h	20	25	30	36	45	55	64	75	90	100	119	135	153
e	6	7,5	9	11	13	16	19	22	25	28	32	35	38
b	6,3	8	9,5	12	16	19	24	28	34	38	45	50	58

Exemple de notation: vis à anneau M36

Ecrou à anneau

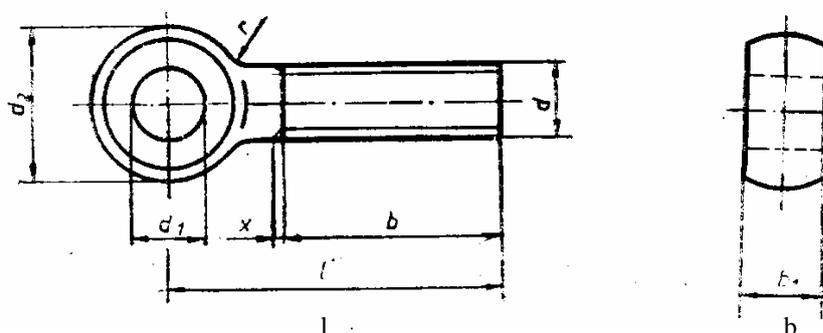


*Dimensions en mm*

d	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48	M56	M64
D <sub>1</sub>	20	24	28	34	40	48	56	67	80	95	112	125
D <sub>2</sub>	20	24	28	34	40	48	56	67	80	95	112	125
D <sub>3</sub>	32	40	47	59	72	86	104	123	148	171	202	225
h	20	25	30	36	43	53	64	75	90	100	119	135
e	6	7,5	9	11	13	16	19	22	25	28	32	35
b	6	8	9,5	12	16	19	24	28	34	38	45	50

*Exemple de notation: écrou à anneau M20 STAS 3186-76.*

## Oeillet d'arrimage

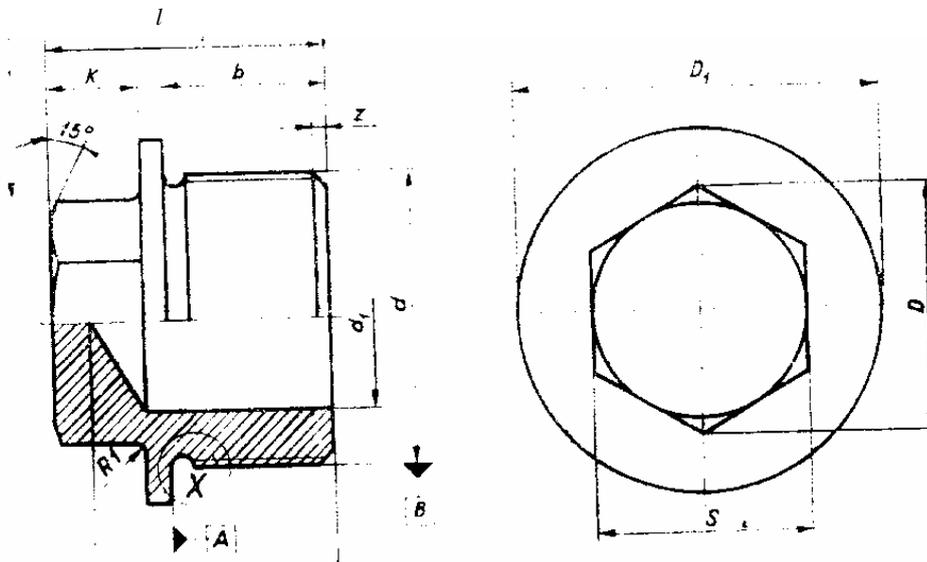
*Dimensions en mm*

Filet d	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M30	M36
d <sub>2</sub>	12	14	18	20	25	28	32	36	40	42	45	55	65
b <sub>1</sub>	6	7	9	12	14	16	17	20	22	24	25	30	38
d <sub>1</sub>	5	6	8	10	12	14	16	18	18	20	22	28	32
b	16	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	72	84

*Longueurs normalisées: 30; 35; 40; 45; 50 ; 55; 60; 65; 70; 75; 80; 90; 100; 110; 120; 130; 140; 150; 160; 180; 200; 220; 240; 260.*

*Exemple de notation: Œillet Sp M12 x 120 groupe 5,6.*

## Bouchon fileté à six pans creux

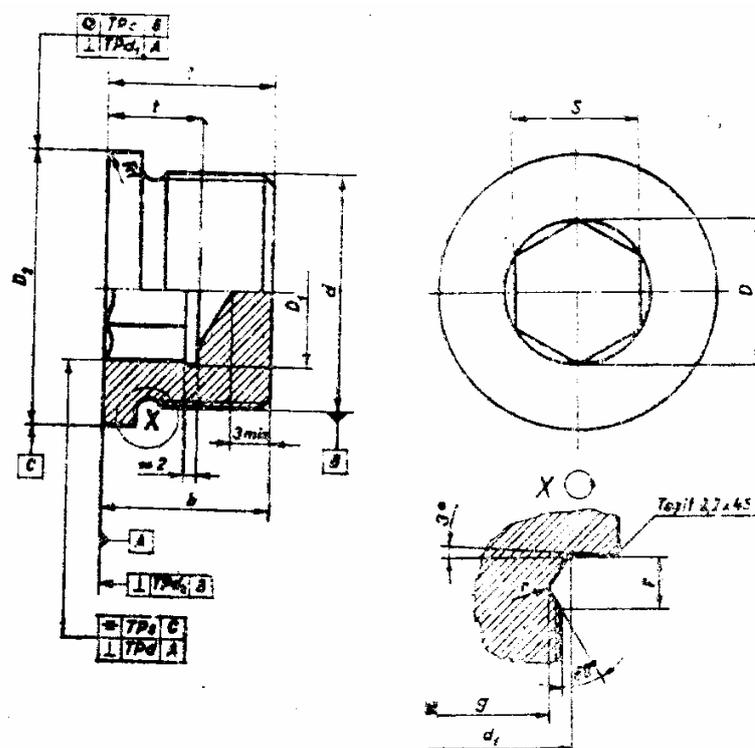


Dimension en mm

d	S	D	k	D <sub>1</sub>	b	l	d <sub>1</sub>	l <sub>1</sub>
M10x1,5	11	12,1	6	16	10	19	4	15
M12x1,5	14	12,5	6	18	14	23	5	20
M14x1,5	14	12,5	6	20	14	23	5	20
M16x1,5	17	18,9	6	24	14	26	5	20
M18x1,5	17	18,9	8	26	14	30	8	20
M20x1,5	19	21,1	8	28	18	30	10	26
M22x1,5	19	21,1	8	30	18	33	10	26
M24x1,5	22	24,5	9	32	20	34	12	29
M30x1,5	24	26,7	10	39	22	38	20	29
M36x1,5	27	30,1	11	45	22	38	22	30
M42x1,5	30	33,5	12	52	22	39	30	34
M48x1,5	30	33,5	12	58	22	39	36	34

Exemple de notation: Bouchon fileté 14 x 1,5 groupe 4,8.

## Bouchon fileté à collerette et six pans creux



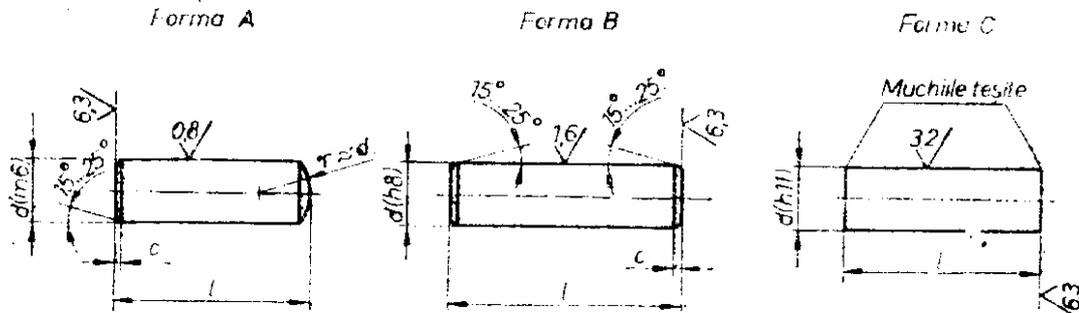
Dimensions en mm

d	S	D	D <sub>1</sub>	t	D <sub>2</sub>	l	b
M10	5	5,9	6,4	7	14	11	8
M12x1,5	6	7	7,5	9	17	15	12
M14x1,5	6	7	7,5	9	19	15	12
M16x1,5	8	9,4	9,9	10	21	15	12
M18x1,5	8	9,4	9,9	10	23	16	14
M20x1,5	10	11,7	12,2	10	25	18	16
M22x1,5	10	11,7	12,2	10	27	18	16
M24x1,5	12	14	14,5	10	29	18	16
M30x2	17	19,8	20,3	12	36	20	16
M36x2	19	22,1	22,6	14	42	25	20
M42x2	22	25,6	26,1	14	49	25	20
M48x2	24	27,9	28,4	14	55	25	20

Exemple de notation : Bouchon fileté M12 x 1,5 groupe 4,8.

## ANNEXE 39. Goujons cylindriques et coniques

### Goujons cylindriques



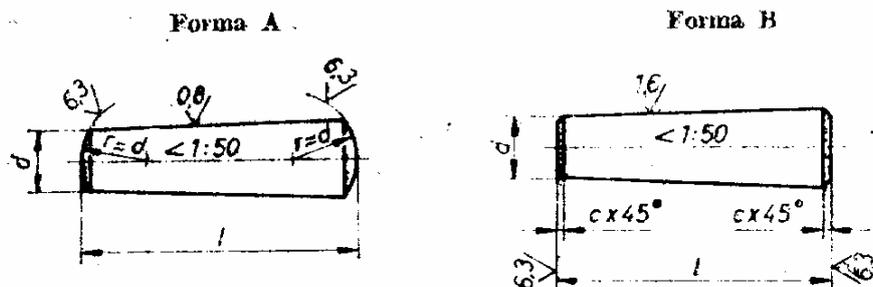
Dimensions en mm

d	1	1,2	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12
c <sub>max</sub>	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,5	0,63	0,8	1,2	1,6	2	2,5
d	16	20	25	30	40	50						
c <sub>max</sub>	3	3,5	4	5	6,3	8						

l = 4;5 ; 6 ;8 ; 10 ;12 ;14 ;16 ;20 ;25 ;30 ;35 ;40 ;45 ;50 ;55 ;60 ;65 ;70 ;75 ;80 ;90 ;100 ;110 ;  
120 ;130 ;140 ;150 ;160 ;170 ;180 ;200.

Exemple de notation: goujon cylindrique M6 x20/OLC 45 amélioré

### Goujons coniques



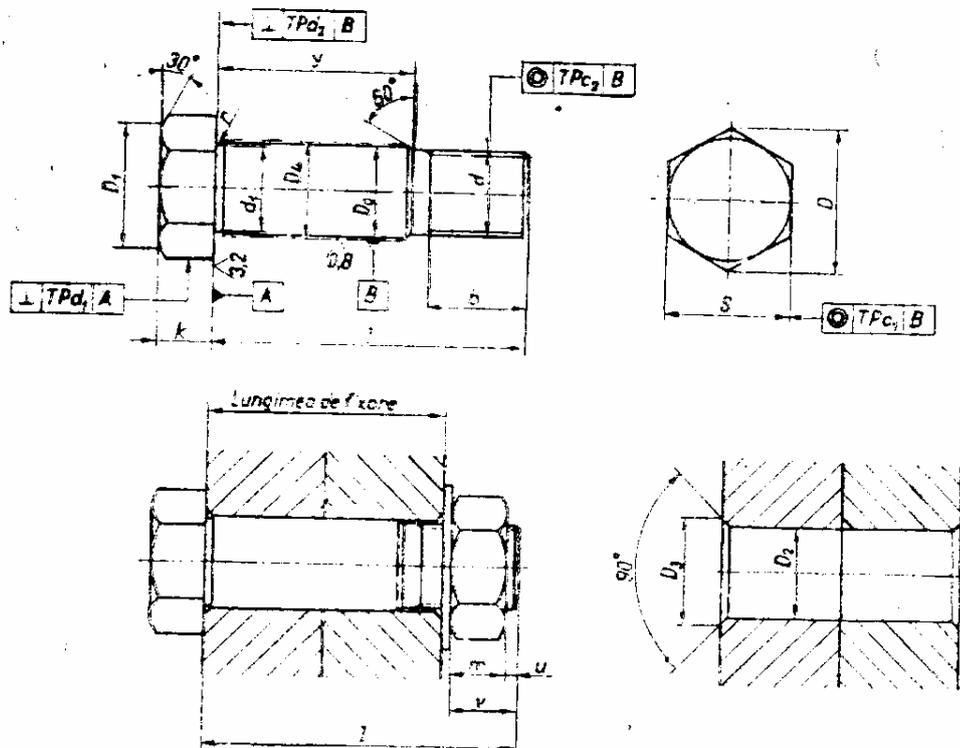
Dimensions en mm

d(h10)	2,5	3	4	5	6	8	10	12	16	20	25	30	40	50
c <sub>max</sub>	0,5	0,5	0,6	0,8	1	1,2	1,6	1,6	2	2,5	3	4	5	6,3

l = 5 ; 8 ; 10 ;12 ; 14 ; 16 ;20 ;25 ;30 ;35 ; 40 ; 45 ;50 ;55 ;60 ;65 ;70 ;75 ;80 ;90 ;100 ;110 ;  
120 130 ;140 ;150

Exemple de notation: goujon conique M10x30 STAS 3436-80/OLC 45 amélioré

## Boulons à tête hexagonal



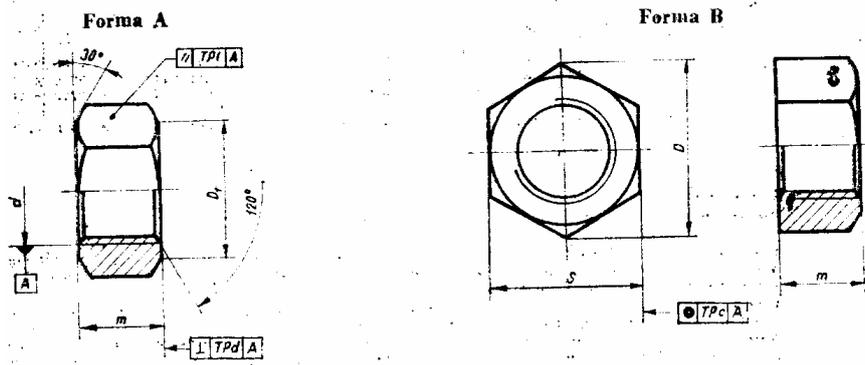
Dimensions en mm

Filet, d	S	k	D	D <sub>g</sub>	r	D <sub>2</sub>
M10	17	7	20	11	1	11
M12	19	8	22	13	1	13
M14	22	9	26	15	1	15
M16	24	10	28	17	1	17
M18	27	12	31	19	1	19
M20	30	13	35	21	1,6	21
M22	32	14	37	23	1,6	23
M24	36	15	42	25	1,6	25
M27	41	17	48	28	1,6	28
M30	46	19	52	32	1,6	32
M33	50	21	58	34	2,5	34
M36	55	23	64	38	2,5	38
M42	65	26	75	44	2,5	44
M48	75	30	87	50	2,5	50

Longueurs normalisées: 26; 30; 32; 35; 40; 42; 45; 48; 50; 55; 60; 65; 70; 75; 80; 85; 90; 95; 100; 110; 125; 130; 140; 150; 160; 170; 180; 190; 200.

Exemple de notation: Boulon M24x60 gr.3.3-n6

Ecrous hexagonaux

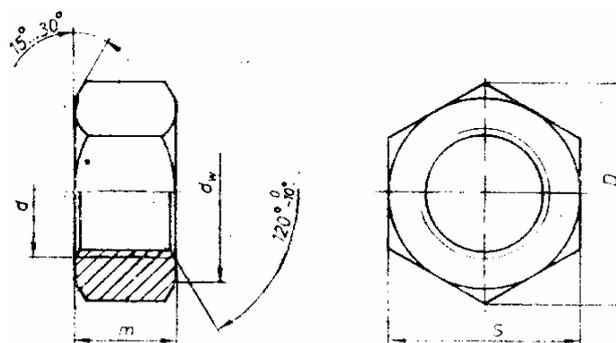


Dimensions en mm

d	S	D <sub>min</sub>	m
M6	10	10,9	5
M8	13	14,2	6,5
M10	16	18,7	8
M12	19	20,9	10
M14	22	23,9	11
M16	24	26,2	13
M18	27	29,6	15
M20	30	33,0	15
M22	32	35,0	18
M24	36	39,6	19
M27	41	45,2	22
M30	46	50,9	24
M33	50	55,4	26
M36	55	60,8	29
M42	65	72,1	34
M48	75	83,4	38

Exemple de notation: Erou B-M10/ groupe 5.

Ecrous execution precise et demi precise

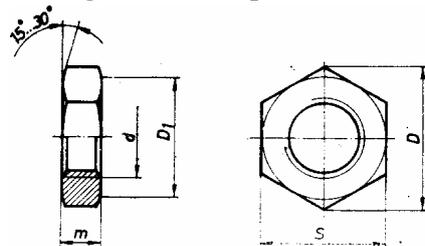


Dimensions en mm

Filet d	S	D <sub>min</sub>	m	Filet d	S	D <sub>min</sub>	m	Filet d	S	D <sub>min</sub>	m
M5	8	8,79	3,2	M16	24	26,75	11	(M33)	50	55,80	26
M6	10	11,05	4	(M18)	27	30,14	13	(M36)	55	61,31	29
M7	11	12,12	5	M20	30	33,53	16	M42	65	72,09	34
M8	13	14,38	5,5	(M22)	32	35,72	18	M48	75	83,91	38
M10	17	18,90	6,5	M24	36	39,98	19				
M12	19	21,10	8	(M27)	41	45,63	22				
(M14)	22	24,49	10	M30	46	51,28	24				

Exemple de notation: Erou M12 /groupe 8.

## Ecrou hexagonale à bas profil



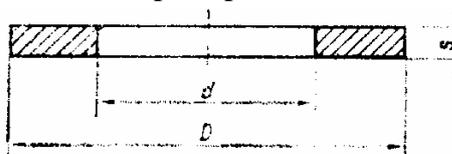
Dimensions en mm

filet d	S	D <sub>min</sub>	m	filet d	S	D <sub>min</sub>	m
M6	10	10,9	4	M22	32	35,0	10
M8	13	14,2	5	M24	36	39,6	10
M10	17	18,7	6	M27	41	45,2	12
M12	19	20,9	7	M30	46	50,9	12
M14	22	23,9	8	M33	50	55,4	14
M16	24	26,2	8	M36	55	60,8	14
M18	27	29,6	9	M42	65	72,1	16
M20	30	33,0	9	M48	75	83,4	18

Exemple de notation: Ecrou sp M12 STAS 4373-80

## ANNEXE 41 Rondelles

## Rondelle plate pour métaux



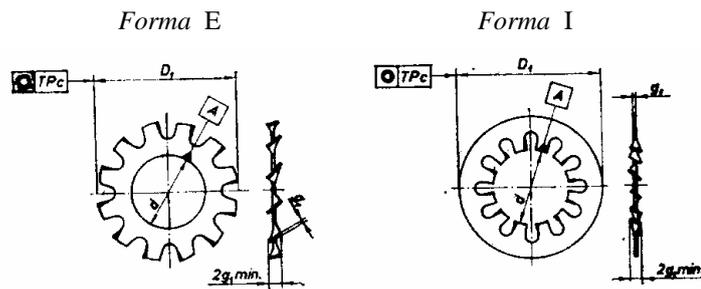
Dimensions en mm

Filet	d	D	s
M6	7	12,5	1,6
M7	8	14	1,6
M8	10	17	1,6
M10	12	24	2
M12	15	24	2,5
M14	17	28	2,5
M16	19	30	3
M18	22	34	3
M20	24	37	3
M22	26	39	3
M24	28	41	4
M27	32	50	4
M30	35	56	4
M33	38	60	5
M36	42	66	5
M38	45	72	6
M42	48	78	7
M45	52	85	7
M48	56	92	7

Exemple de notation: Rondelle 10

ANNEXE 41.

Rondelle élastique à dents

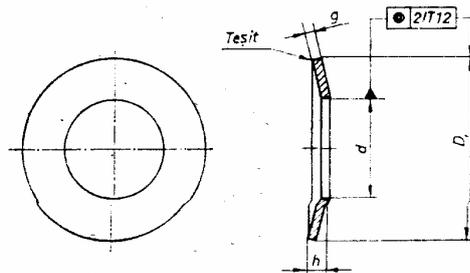


Dimensions en mm

Filet	d H13	D <sub>1</sub> H14	D <sub>2</sub> H14	D <sub>3</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	g <sub>3</sub>	Forme/nr. de dents	
								E	I
M5	5,3	10	17,9	9,8	0,6	0,8	0,3	8	8
M6	6,4	11	19,2	11,8	0,7	0,9	0,4	8	8
M7	7,4	12,5	20,4	-	0,8	1	-	8	8
M8	8,4	15	22,6	15,3	0,8	1	0,4	8	8
M10	10,5	18	26,4	19	0,9	1,2	0,5	9	9
M12	13	20,5	30,4	23	1	1,2	0,5	10	10
M14	15	24	33,7	26,2	1	1,5	0,6	10	10
M16	17	26	36,1	30,2	1,2	1,5	0,6	12	12
M18	19	30	-	-	1,4	-	-	12	12
M20	21	33	-	-	1,4	-	-	12	12
M22	23	36	-	-	1,5	-	-	14	14
M24	25	38	-	-	1,5	-	-	14	14
M27	28	44	-	-	1,6	-	-	14	14
M30	31	48	-	-	1,6	-	-	14	14

Exemple de notation: Rondelle E M10

Rondelle conique élastique

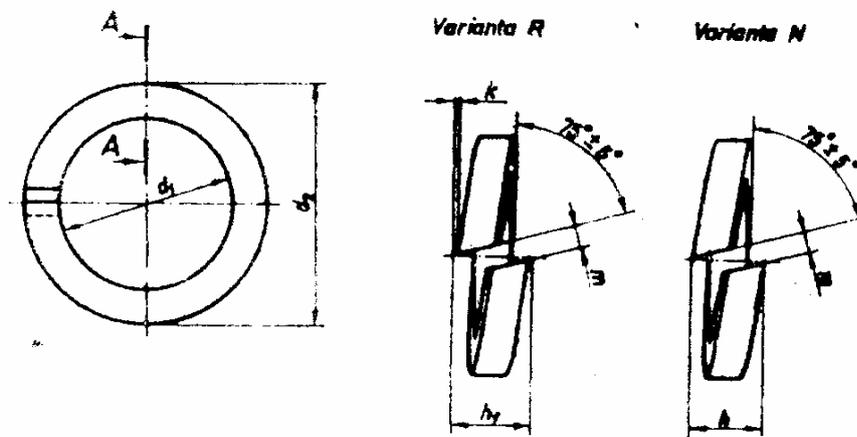


Dimensions en mm

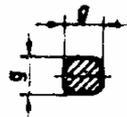
Filet	d H14	D h14	h <sub>min</sub>	g	Filet	d H14	D h14	h <sub>min</sub>	g
M4	4,3	9	1,12	1	M16	17	39	4,58	4
M5	5,3	11	1,35	1,2	M18	19	42	5,08	4,5
M6	6,4	14	1,7	1,5	M20	21	45	5,6	5
M7	7,4	17	2	1,75	M22	23	49	6,15	5,5
M18	8,4	18	2,24	2	M24	25	56	6,77	6
M10	10,5	23	2,8	2,5	M27	28	60	7,3	6,5
M12	13	29	3,43	3	M30	31	70	8	7
M14	15	35	4,04	3,5					

Exemple de notation: Rondelle conique M8

## Rondelles Grower



A-A  
(după înălțare)



Dimensions en mm

Dimension	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	g	Dimension	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	g
2	2,1	3,1	0,6	20	20,5	29,5	4,5
2,5	2,6	3,8	0,8	22	22,5	31,5	5
3	3,1	4,7	1	24	24,5	35,5	5,5
4	4,1	6,1	1,2	27	27,5	39,5	6
5	5,1	7,5	1,4	30	30,5	43,5	6,5
6	6,1	8,9	1,6	33	33,5	47,5	7
8	8,2	12,2	2	36	36,5	52,5	8
10	10,2	15,2	2,5	39	39,5	56,5	8,5
12	12,2	18,2	3	42	42,5	60,5	9
14	14,2	20,6	3,2	45	45,5	64,5	9,5
16	16,3	23,3	3,5	48	48,5	68,5	10
18	18,3	26,3	4				

Exemple de notation: Rondelle Grower N12

## ANNEXE 42. Rondelles de sécurité (Freins d'écrous)

### Rondelles de sécurité (Freins d'écrous)

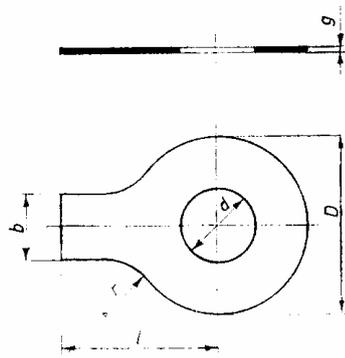


Fig. 1

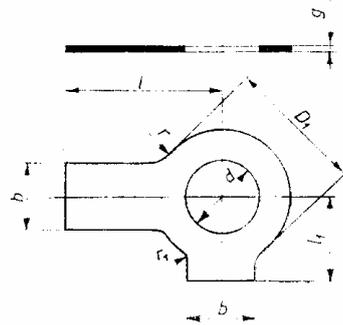


Fig. 2

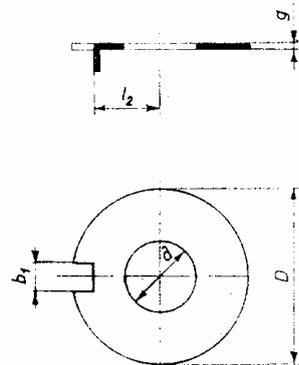


Fig. 3

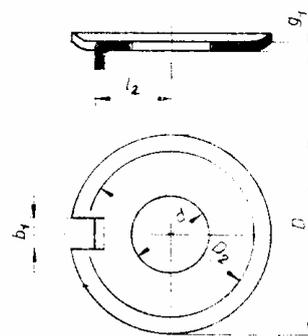
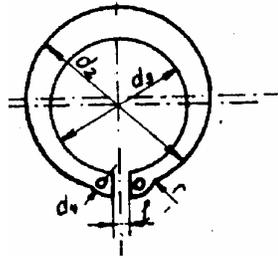


Fig. 4

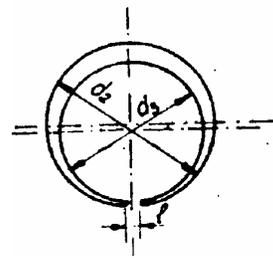
#### Dimensions en mm

Diamètre	d	D	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	b	b <sub>1</sub>	g	g <sub>1</sub>	l	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	r	r <sub>1</sub>
2,5	2,8	10	7		3	2	0,4	-	12	5	3,5	2,5	1,6
3	3,2	12	7	8	4	2,5	0,4	0,5	13	5	4,5	2,5	1,6
4	4,3	14	9	10	5	2,5	0,4	0,5	14	6,5	5,5	2,5	2,5
5	5,3	17	10	12	6	3,5	0,5	1	16	8	7	2,5	2,5
6	6,4	19	12,5	14	7	3,5	0,5	1	18	9	7,5	4	4
8	8,4	22	17	16	8	3,5	0,8	1,6	20	11	8,5	4	4
10	10,5	26	21	20	10	4,5	0,8	1,6	22	13	10	6	4
12	13	30	24	24	12	4,5	1	1,6	28	15	12	10	6
14	15	33	28	27	12	4,5	1	1,6	28	16	13	10	6
16	17	36	30	30	15	5,5	1	1,6	32	18	15	10	6
18	19	40	34	34	18	6,5	1	1,6	36	20	18	10	6
20	21	42	36	36	18	6,5	1	1,6	36	21	18	10	6
22	23	50	39	43	20	7,5	1	1,6	42	23	20	10	6
24	25	50	44	43	20	7,5	1	1,6	42	25	21	10	6
27	28	58	50	50	23	8,5	1,5	2	48	29	23	16	6
30	31	63	56	55	26	8,5	1,5	2	52	32	25	16	10
33	34	68	60	60	28	9,5	1,5	2	56	34	28	16	10
36	37	75	66	67	30	11	1,5	2	60	38	31	16	10
42	43	88	78	80	35	11	1,5	2	70	44	36	16	10
48	50	100	92	90	40	13	1,5	2	80	50	40	16	10

ANNEXE 43. Circlips pour les arbres



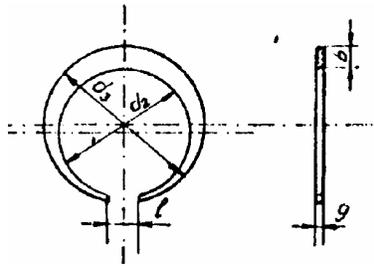
Forme A (au repos)



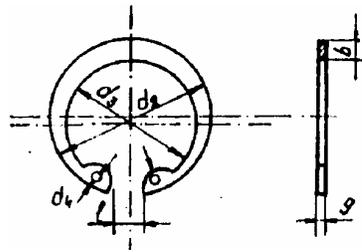
Forme B (au repos)

d nominale	d <sub>1</sub>	m	n minimale	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	b	g je 6	ℓ	r	d <sub>4</sub>
15	14,3	1,1	1,5	13,8	17,8	2,5	1	1	1	1,7
17	16,2	1,1	1,5	16,7	19,5	2,5	1	1	1,2	1,7
18	17	1,3	1,5	16,5	20,7	2,7	1,2	1	1,2	1,7
20	19	1,3	1,5	18,5	22,7	2,7	1,2	2	1,2	2
25	23,9	1,3	1,5	23,2	28	3,1	1,2	2	1,5	2
28	26,6	1,6	1,5	25,9	30,7	3,1	1,5	2	1,5	2
30	28,6	1,6	1,5	27,9	33,3	3,5	1,5	2	1,5	2
32	30,3	1,6	1,5	29,6	35	3,5	1,5	2	2	2
35	33	1,6	1,5	32,2	38,4	4	1,5	2	2	2,5
38	36	1,6	2	35,3	42,2	4,5	1,5	2	2,5	2,5
40	37,5	1,6	2	36,5	43,5	4,5	1,5	2	2,5	2,5
42	39,5	2,15	2	38,5	45,5	4,5	1,75	2,5	2,5	2,5
45	42,5	2,15	2	41,5	49,1	4,8	,75	2,5	2,5	2,5
48	45,5	2,15	2	44,5	52,1	4,8	1,75	2,5	3	2,5
50	47	2,15	2	45,8	53,8	5	2	2,5	3	2,5
55	52	2,15	2	50,8	58,6	5	2	2,5	3	2,5
56	53	2,15	2	51,8	59,6	5	2	2,5	3	2,5
60	57	2,15	2	55,8	64,6	5,5	2	2,5	3	2,5
63	60	2,15	2	58,8	67,6	5,5	2,5	3	3	2,5
65	62	2,65	2,5	60,8	71,4	6,4	2,5	3	3,5	2,5
70	67	2,65	2,5	65,8	76,1	6,4	2,5	3	3,5	2,5
75	72	2,65	2,5	70,5	81,3	7	2,5	3	3,5	2,5
80	76,5	2,65	2,5	74,5	87,1	7,4	2,5	3	3,5	2,5
85	81,5	3,15	3	79,5	92,7	8	3	3	3,5	3
90	86,5	3,15	3	81,5	91,7	8	3	3	3,5	3
95	91,5	3,15	3	89,5	103,9	8,6	3	3	3,5	3
100	96,5	3,15	3	94,5	109,1	9	3	4	5	3
105	101	4,15	4	98	113,6	9,5	4	4	5	3
110	106	4,15	4	103	118,6	9,5	4	4	5	3
120	116	4,15	4	113	130,2	10,3	4	4	5	3
130	126	4,15	4	123	141,6	11	4	4	5	3,5
140	136	4,15	4	133	151,6	11	4	4	5	3,5
150	145	4,15	4	142	161,3	11,6	4	4	5	3,5
160	155	4,15	4	151	171,4	12,2	4	4	5	3,5
170	165	4,15	4	160,5	182,3	12,9	4	4	-	4
180	175	4,15	4	210,5	193,5	13,5	4	4	-	4
190	185	4,15	4	180,5	204,5	14	4	4	-	4
200	195	4,15	4	190,5	214,5	14	4	4	-	4
220	214	5,15	7	208	232	14	5	5	-	4
240	234	5,15	7	228	252	14	5	5	-	4
250	244	5,15	7	238	262	14	5	5	-	4

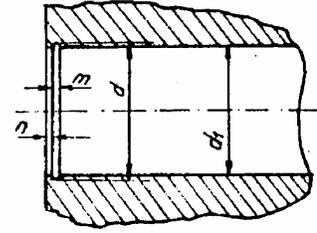
ANNEXE 44. Circlips pour les alésages



Forme A (au repos)

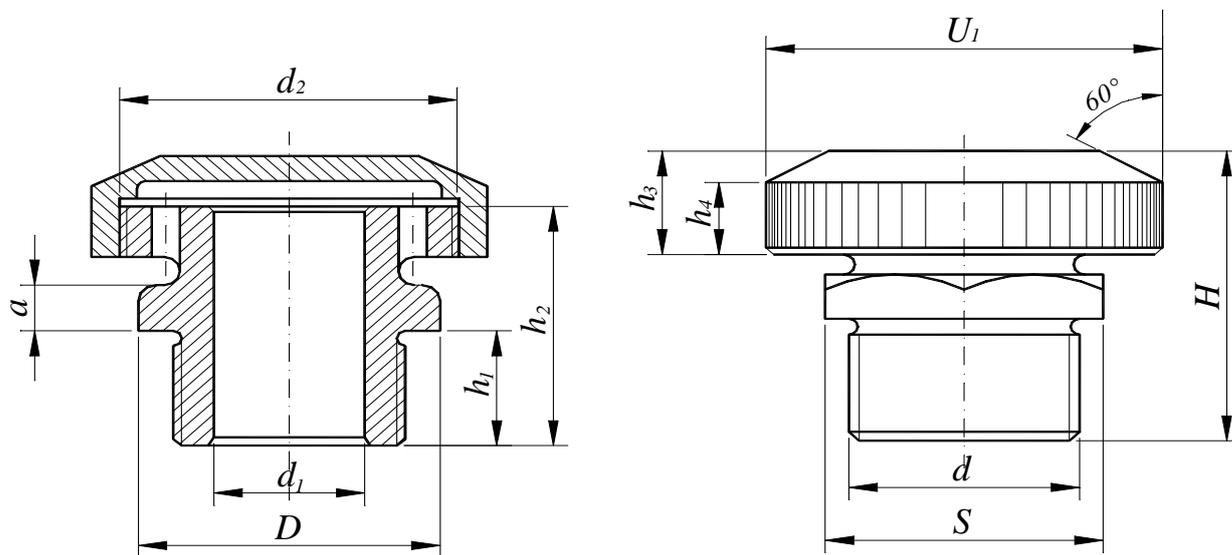


Forme B (au repos)



d	d <sub>1</sub>	m	n min.	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	b	g	l	r	d <sub>4</sub>
40	42,5	1,6	2	43,5	37,3	4	1,3	3	15	2,5
42	44,5	1,6	2	45,5	39,3	4	1,5	3	15	2,5
45	47,5	1,6	2	48,5	41,5	4,5	1,5	3	17	2,5
47	49,5	2,15	2	50,5	43,5	4,5	2	3	17	2,5
48	50,5	2,15	2	51,5	44,5	4,5	2	3	17	2,5
50	53	2,15	2	54,2	47,4	4,5	2	3	18	2,5
52	55	2,15	2	58,2	48,2	5,1	2	3,5	18	2,5
55	58	2,15	2	59,2	51,2	5,1	2	3,5	18	2,5
56	59	2,15	2	60,2	52,2	5,1	2	3,5	18	2,5
58	60	2,15	2	62,2	54,2	5,1	2	3,5	18	2,5
60	63	2,15	2	64,2	65,6	5,5	2	3,5	18	2,5
62	65	2,15	2	66,2	57,8	5,5	2	3,5	18	2,5
63	66	2,65	2,5	67,2	58,8	5,5	2,5	3,5	18	2,5
65	68	2,65	2,5	69,2	60,8	5,5	2,5	3,5	18	2,5
68	71	2,65	2,5	72,5	63,3	6	2,5	3,5	20	2,5
70	73	2,65	2,5	74,5	65,3	6	2,5	3,5	20	2,5
72	75	2,65	2,5	76,5	66,1	6,6	2,5	3,5	20	2,5
75	78	2,65	2,5	79,5	69,1	6,6	2,5	3,5	20	2,5
78	81	2,65	2,5	82,5	72,1	6,6	2,5	3,5	20	2,5
80	83,5	2,65	2,5	85,5	74,7	7	2,5	3,5	20	2,5
85	88,5	3,15	3	90,5	79,7	7	3	3,5	20	3
90	93,5	3,15	3	95,5	83,7	7,6	3	3,5	20	3
95	98,5	3,15	3	100,5	88,3	8	3	3,5	20	3
100	103,5	3,15	3	105,5	92,7	8,3	3	3,5	20	3
110	114	4,15	4	117	103,4	8,9	4	3,5	25	3
115	119	4,15	4	122	107,2	9,5	4	3,5	25	3
120	124	4,15	4	127	112,8	9,5	4	3,5	25	3
125	129	4,15	4	132	117	10	4	3,5	25	3,5
130	134	4,15	4	137	122	10	4	3,5	25	3,5
140	144	4,15	4	147	130,4	10,8	4	3,5	25	3,5
150	155	4,15	4	158	140,2	11,5	4	3,5	30	3,5
160	165	4,15	4	169	150,2	12	4	3,5	30	3,5
165	170	4,15	4	174,5	155,1	12	4	3,5	35	3,5
170	175	4,15	4	179,5	160,7	12	4	-	35	4
175	180	4,15	4	184,5	164,6	12,5	4	-	35	4
180	185	4,15	4	189,5	168,3	13	4	-	40	4
190	195	4,15	4	199,5	177,5	13,5	4	-	40	4
200	205	4,15	4	209,5	186,7	14	4	-	45	4
220	226	5,15	7	232	209,2	14	5	-	45	4
240	246	5,15	7	252	229,2	14	5	-	55	4
250	256	5,15	7	262	239,2	14	5	-	55	4

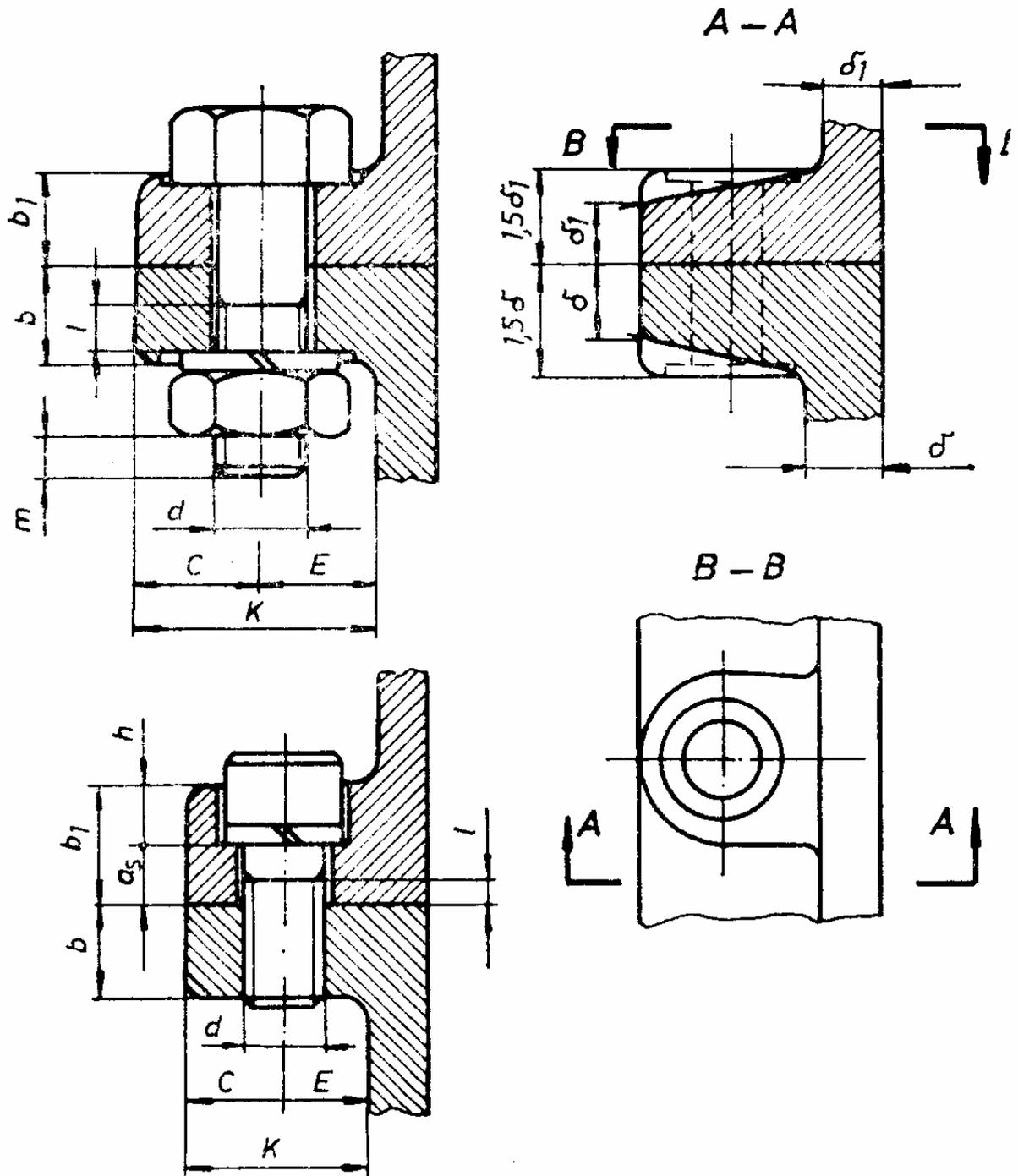
ANNEXE 45. Bouchons d'aération.



Dimensions en mm

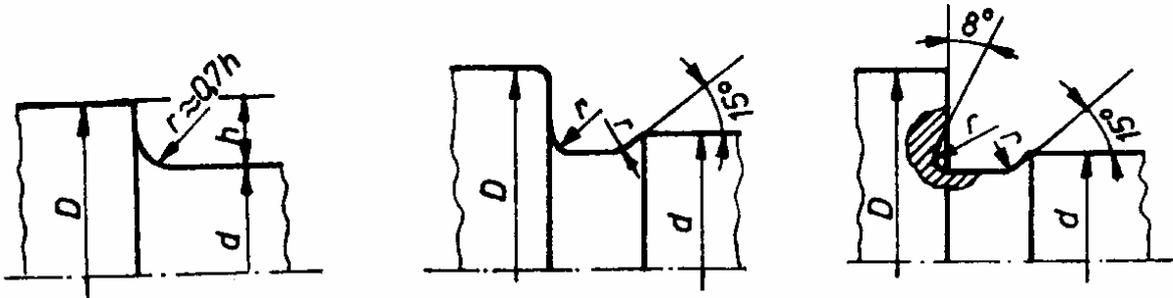
d	d <sub>1</sub>	D	S	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	a	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	H
M20	12	29,56	27	10	25	5	M36	40	≈ 30
M27	18	39,55	36	15	35	6	M42	48	≈ 40
M36	26	50,85	46	20	20	8	M56	63	≈ 52

ANNEXE 46. Système de serrage et de centrage des carters du réducteur



Diamètre des vis [mm]	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30
Ouverture de la clé [mm]	10	12	14 ; 17	19	22	24	27	30	32	36	41	46
$E$ [mm]	9	10	12 ; 14	16	18	18	22	22	25	25	32	32

ANNEXE 47. Rayon de raccordement



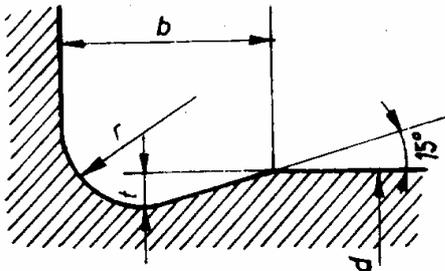
Valeurs orientatives pour les rayons de raccordement

$D - d$	$r$										
2	1	10	4	25	10	40	16	60	20	100	30
5	2	15	5	30	12	50	16	70	25	130	30
8	3	25	8	35	12	55	20	90	25	140	40

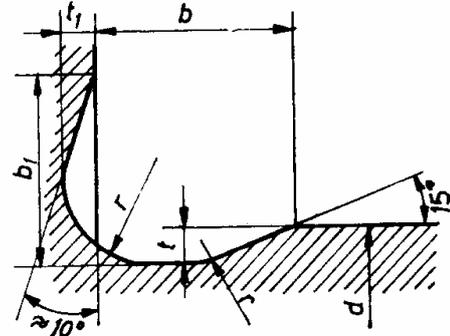
Valeurs nominales des rayons de raccordement

I	II	I	II	I	II
0,1	0,1	6,0	6,0		56
0,2	0,2		8,0	63	63
	0,3	10	10		70
0,4	0,4		12	80	80
	0,5	16	16		90
0,6	0,6		18	100	100
	0,8	20	20		110
1,0	1,0		22	125	125
	1,2	25	25		140
1,6	1,6		28	160	160
	2,0	32	32		180
2,5	2,5		36	200	200
	3,0	40	40		220
4,0	4,0		45	250	250
	5,0	50	50		

## ANNEXE 48. Dimension du dégagement



Dégagement pour rectifier une surface



Dégagement pour rectifier deux surfaces perpendiculaires

$r$	$t$ +0,1	$b$	$b_1$	$t_1$ +0,05	$d^*$	
					Pour des pièces soumises à des sollicitations habituelles	Pour des pièces soumises à des oscillations
0,1	0,1	0,5	0,8	0,1	Juqu'à 1,6	-
0,2	0,1	1,0	0,9	0,1	de 1,6 à 3	-
0,4	0,2	2,0	1,1	0,1	de 3 à 10	-
0,6	0,2	2,0	1,3	0,1	de 10 à 18	-
0,6	0,3	2,5	2,0	0,2	de 18 à 80	-
1,0	0,4	4,0	3,1	0,3	de 80	-
1,0	0,2	2,5	1,7	0,1	-	de 18 à 50
1,6	0,3	4,0	3,0	0,2	-	de 50 à 80
2,5	0,4	5,0	4,6	0,3	-	de 80 à 125
4,0	0,5	7,0	6,1	0,3	-	de 125

\* $d$  représente le diamètre de la pièce (à titre informatif). Les valeurs des colonnes 6 et 7 ne s'appliquent pas aux longueurs courtes de rectification ou dans le cas des fines pièces.

## ANNEXE 49. Tolérances générales des arbres et alésages

Dimensions nominales, mm		Intervalle de tolérance														
De la	Pana la	h5	h6	h7	h8	h9	k5	k6	k7	m5	m6	m7	n6	n7	p6	p7
10	18	0 -8	0 -11	0 -18	0 -27	0 -43	+9 +1	+12 +1	+19 +1	+15 +7	+18 +7	+25 +7	+23 +12	+30 +12	+29 +18	+43 +22
18	30	0 -9	0 -13	0 -21	0 -33	0 -52	+11 +2	+15 +2	+23 +2	+17 +8	+21 +8	+29 +8	+28 +15	+36 +15	+35 +22	+45 +25
30	50	0 -11	0 -13	0 -25	0 -39	0 -62	+13 +2	+18 +2	+27 +22	+20 +9	+25 +9	+34 +9	+33 +17	+42 +17	+42 +26	+51 +26
50	80	0 -13	0 -19	0 -30	0 -46	0 -74	+15 +2	+21 +26	+32 +2	+24 +11	+30 +11	+41 +11	+39 +20	+50 +20	+52 +32	+62 +32
80	120	0 -15	0 -22	0 -35	0 -54	0 -87	+18 +3	+25 +3	+38 +3	+28 +13	+35 +13	+48 +13	+43 +23	+58 +23	+59 +37	+72 +37
120	180	0 -18	0 -25	0 -40	0 -63	0 -100	+21 +3	+28 +3	+43 +3	+33 +15	+40 +15	+55 15	+52 +27	+67 +27	+63 +43	+83 +43
180	250	0 -20	0 -29	0 -46	0 -72	0 -115	+24 +4	+33 +4	+50 +4	+37 +17	+46 +17	+63 +17	+60 +31	+71 +31	+79 +50	+96 +50
250	315	0 -23	0 -32	0 -52	0 -81	0 -130	+27 +4	+36 +4	+56 +4	+43 +20	+52 +20	+72 +20	+66 +34	+86 +34	+88 +56	+108 +56
315	400	0 -25	0 -36	0 -57	0 -89	0 -140	+29 +4	+40 +4	+61 +4	+46 +21	+57 +21	+78 +21	+73 +37	+94 +37	+98 +62	+119 +62

Dimensions nominales, mm		Intervalle de tolérance				
De la	Pana la	H6	H7	H8	H9	H10
10	18	+11 0	+18 0	+27 0	+43 0	+70 0
18	30	+13 0	+21 0	+23 0	+52 0	+84 0
30	50	+16 0	+25 0	+33 0	+62 0	+100 0
50	80	+19 0	+30 0	+39 0	+74 0	+120 0
80	120	+22 0	+35 0	+46 0	+87 0	+140 0
120	180	+25 0	+40 0	+54 0	+100 0	+160 0
180	250	+29 0	+45 0	+63 0	+115 0	+185 0
250	315	+32 0	+52 0	+72 0	+130 0	+210 0
315	400	+36 0	+57 0	+81 0	+140 0	+230 0

**ANNEXE 50. Tolérances et écarts de forme et de position**

**Tolérance de parallélisme, de perpendicularité,  
d'inclinaison et de battement axiale ( $\mu\text{m}$ )**

Dimension nominale		Echelle de précision				
De	à	V	VI	VII	VIII	IX
	10	2,5	4	6	10	16
10	16	3	5	8	12	20
16	25	4	6	10	16	25
25	40	5	8	12	20	30
40	63	6	10	16	25	40
63	100	8	12	20	30	50
100	160	10	16	25	40	60
160	250	12	20	30	50	80
250	400	16	25	40	60	100
400	630	20	30	50	80	120
630	1000	25	40	60	100	160
1000	1600	30	50	80	120	200

*Remarque:* La dimension nominale représente la longueur de référence à laquelle se réfère la condition de parallélisme, de perpendicularité ou inclinaison ou le diamètre de référence prescrit auquel se réfère la tolérance de battement axiale.

**Tolérance de coaxialité, de concentricité, de symétrie,  
d'intersection et de battement radiale ( $\mu\text{m}$ )**

Dimension nominale		Echelle de précision				
de	à	V	VI	VII	VIII	IX
	6	8	12	20	30	50
6	18	10	16	25	40	60
18	50	12	20	30	50	80
50	120	16	25	40	60	100
120	250	20	30	50	80	120
250	500	25	40	60	100	160
500	800	30	50	80	120	200

*Remarque:* La dimension nominale représente le diamètre de la surface examinée (Tolérance de coaxialité, de concentricité). Si la dimension nominale n'est pas indiquée, la tolérance sera déterminée par l'élément ayant la plus grande dimension.

Pour la tolérance de battement radiale, le diamètre de la surface extérieure représente le diamètre nominal.

**Tolerances de rectitude, de planéité de la forme donnée  
du profil de la surface ( $\mu\text{m}$ )**

Dimension nominale		Echelle de précision				
peste	Pâna la	V	VI	VII	VIII	IX
	10	1,6	2,5	4	6	10
10	16	2	3	5	8	12
16	25	2,5	4	6	10	16
25	40	3	5	8	12	20
40	63	4	6	10	16	25
63	100	5	8	12	20	30
100	160	6	10	16	25	40
160	250	8	12	20	30	50
250	400	10	16	25	40	60
400	630	12	20	30	50	80
630	1000	16	25	40	60	100
1000	1600	20	30	50	80	120

*Remarque:* La dimension nominale représente la longueur du plus grand coté de la surface si la condition se réfère à la surface entière, ou la longueur de référence de la surface si la condition se réfère à une portion de la surface (dans le cas des tolérances de planéité et de la forme donnée de la surface).

**Tolerance de circularité et de cylindricité ( $\mu\text{m}$ )**

Dimension nominale		Echelle de précision				
de	à	V	VI	VII	VIII	IX
	3	2	3	5	8	12
3	6	2,5	4	6	10	16
6	18	3	5	8	12	20
18	50	4	6	10	16	25
50	120	5	8	12	20	30
120	260	6	10	16	25	40
260	500	8	12	20	30	50

*Remarque:* les valeurs du tableau sont valables pour les tolérances de circularité et cylindricité. Pour les tolérances de l'ovalité, de conicité et de forme on double les valeurs du tableau.

## ANNEXE 51. Tolérances générales pour les pièces usinées par enlèvement de matière.

### Tolérance générales pour les pièces usinées par enlèvement de matière

Les tolérances générales de dimension et de géométrie prévues dans cette norme s'appliquent aux cotes sans indication de tolérance. Les tolérances générales de dimension sont établies selon 4 classes de précision en ordre décroissant de précision symbolisées par les lettres f, m, c et v.

Le tableau I contient les tolérances limites pour les dimensions linéaires à l'exception de la hauteur, de l'aplatissement et des rayons du raccord.

Tableau I

	Dimension nominale (mm)						
De	0,5	3	6	30	120	400	1000
à	3	6	30	120	400	1000	2000
Classe de précision	Tolérance limite (mm)						
f	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5
m	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2
c	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3
v		±0,5	±1	±1,5	±2,5	±1	±5
Classe de précision	Tolérance (mm)						
R	0,004	0,015	0,02	0,045	0,07	0,14	
S	0,008	0,02	0,04	0,08	0,15	0,2	0,3
T	0,025	0,06	0,12	0,25	0,4	0,6	0,9
V	0,1	0,25	0,5	1	1,5	2,5	3,5

Les tolérances générales géométriques sont établies en 4 classes de précision en ordre décroissant de précision symbolisées par les lettres R, S, T et V.

Elle correspondent au principe des tolérances sur la base de l'indépendance entre les tolérances géométriques et dimensionnelles.

Le tableau II présente la tolérance de battements radial et axial.

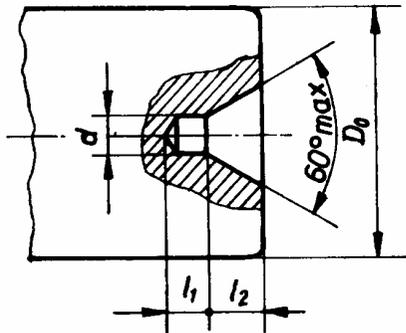
Tableau II

Classe de précision	R	S	T	V
Tolérance générale de battements radial et axial	0,1	0,2	0,5	1

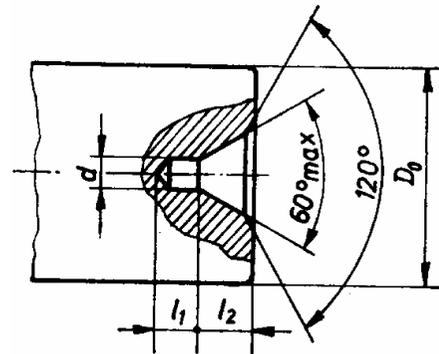
#### Exemple de notation:

Au cas où les tolérances générales dimensionnelles sont dans la classe de précision m et les tolérances générales géométriques sont dans la classe de précision S, on écrit dans le dessin d'exécution au dessus de l'indicateur, entre autre les conditions techniques. La notation est : Tolérance mS norme.

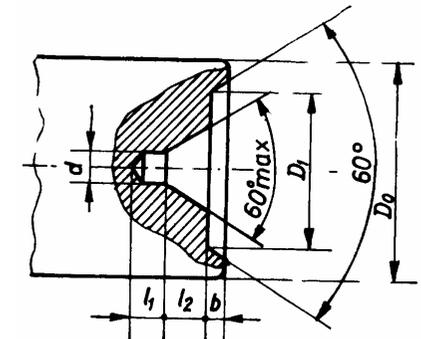
ANNEXE 52. Trous de centrage



Trou de centrage forme A



Trou de centrage forme B



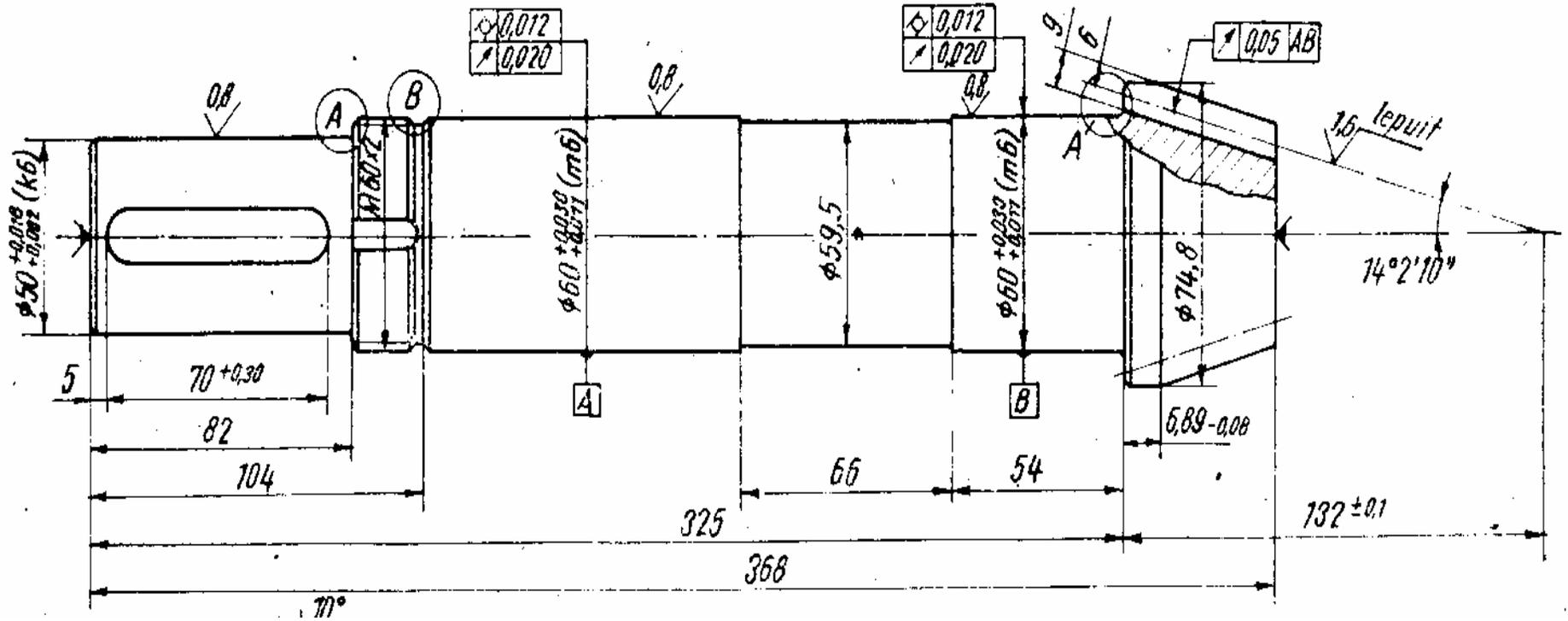
Trou de centrage forme C

Dimensions des trous de centrage

Diamètre de la pièce usinée $D_0$ [mm]	$d$	Forme A		Forme B		$d$	Forme C		
		$l_1$ min.	$l_2$	$l_1$ min.	$l_2$		$l_1$ min.	$l_2$	$b$
2 ... 6	(0,8)	1,1	0,78	-	-	1,0	1,3	0,97	0,6
2 ... 16	1,0	1,3	0,97	1,3	1,27	(1,25)	1,6	1,21	0,6
	(1,25)	1,6	1,21	1,6	1,60	1,6	2,0	1,52	0,9
16 ... 32	1,6	2,0	1,52	2,0	1,99	2,0	2,5	1,95	0,9
	2,0	2,5	1,95	2,5	2,54	2,5	3,1	2,42	1,1
32 ... 56	2,5	3,1	2,42	3,1	3,20	3,15	3,9	3,07	1,7
	3,15	3,9	3,07	3,9	4,03	4,0	5,0	3,90	1,7
56 ... 80	4,0	5,0	3,90	5,0	5,05	(5,0)	6,3	4,85	2,3
	(5,0)	6,3	4,85	6,3	6,41	6,3	8,0	5,98	2,9
80 ... 120	6,3	8,0	5,98	8,0	7,36	(8,0)	10,1	7,79	3,5
	(8,0)	10,1	7,79	10,1	9,35	10,0	12,8	9,70	4,3
peste 120	10,0	12,8	9,70	12,8	11,66				

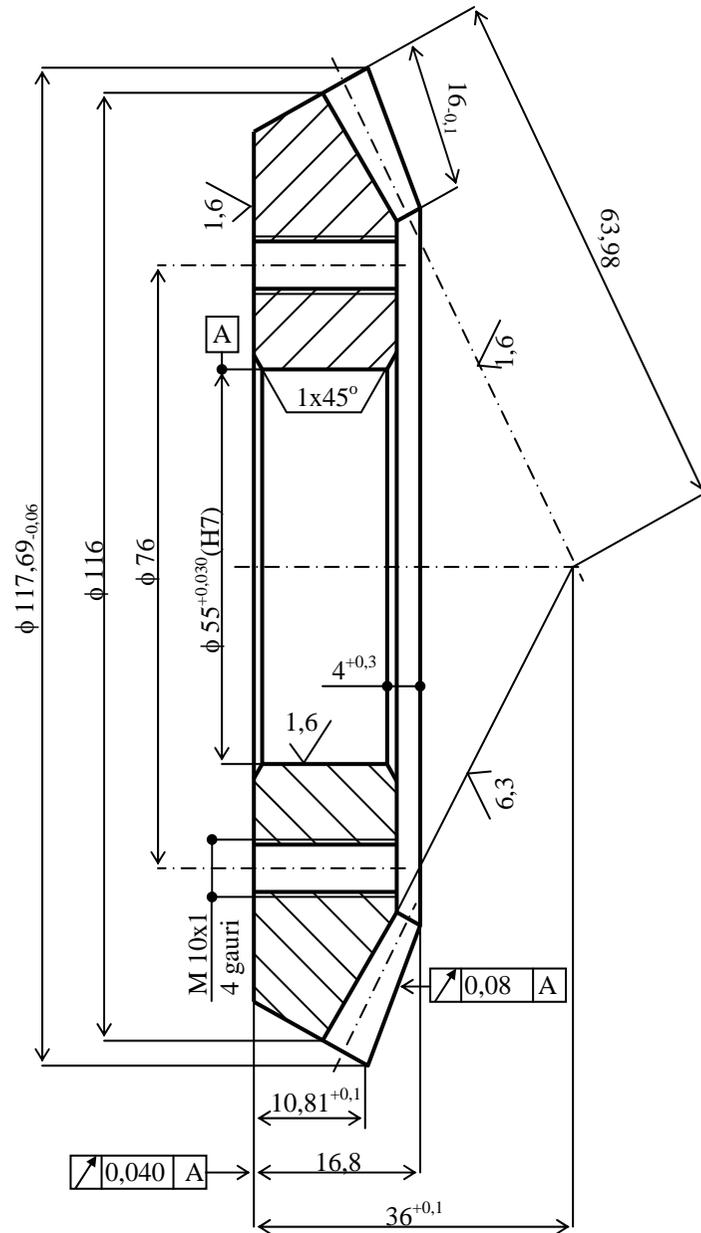


ANNEXE 54. Dessin d'exécution d'un arbre/pignon conique



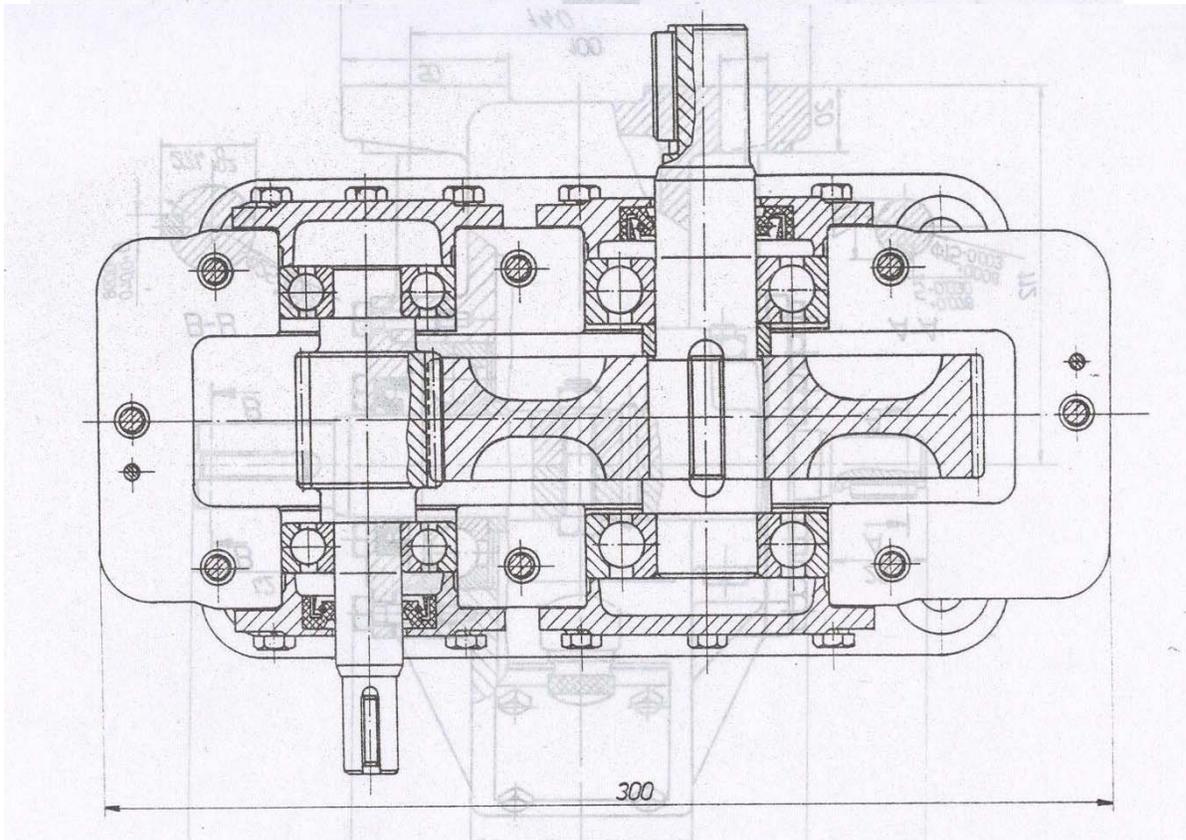
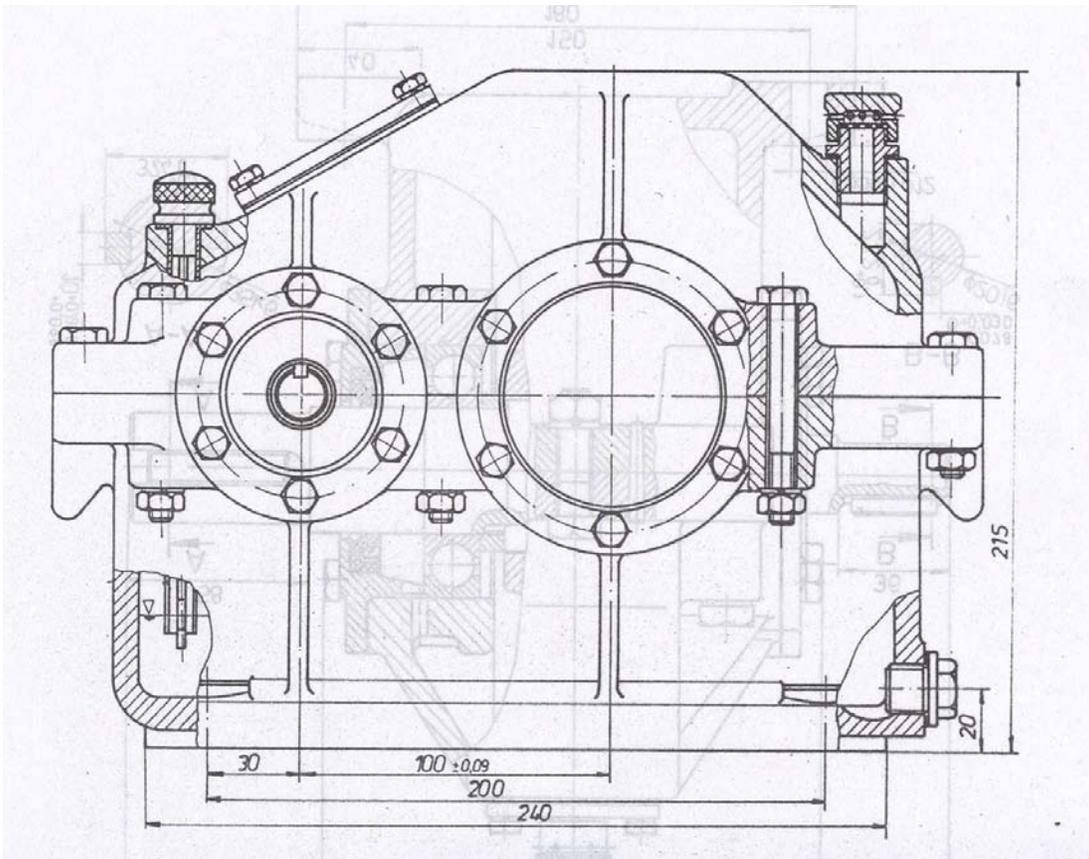


ANNEXE 56. Dessin d'exécution d'une roue dentée conique à denture droite

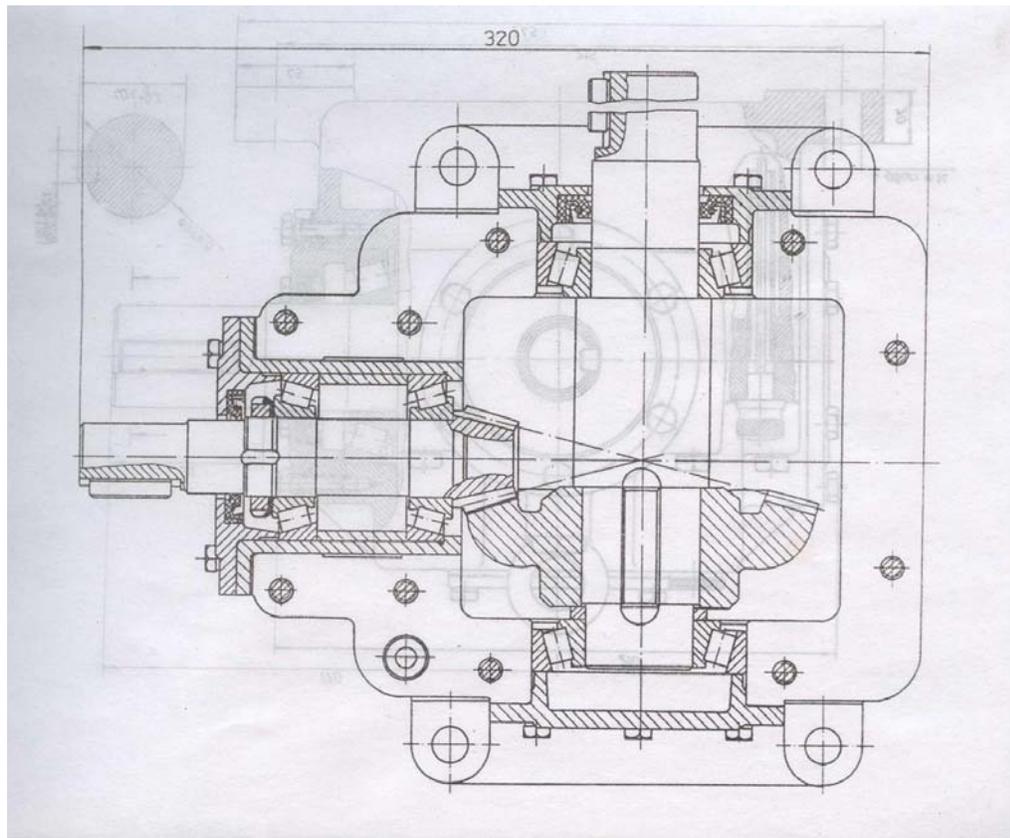
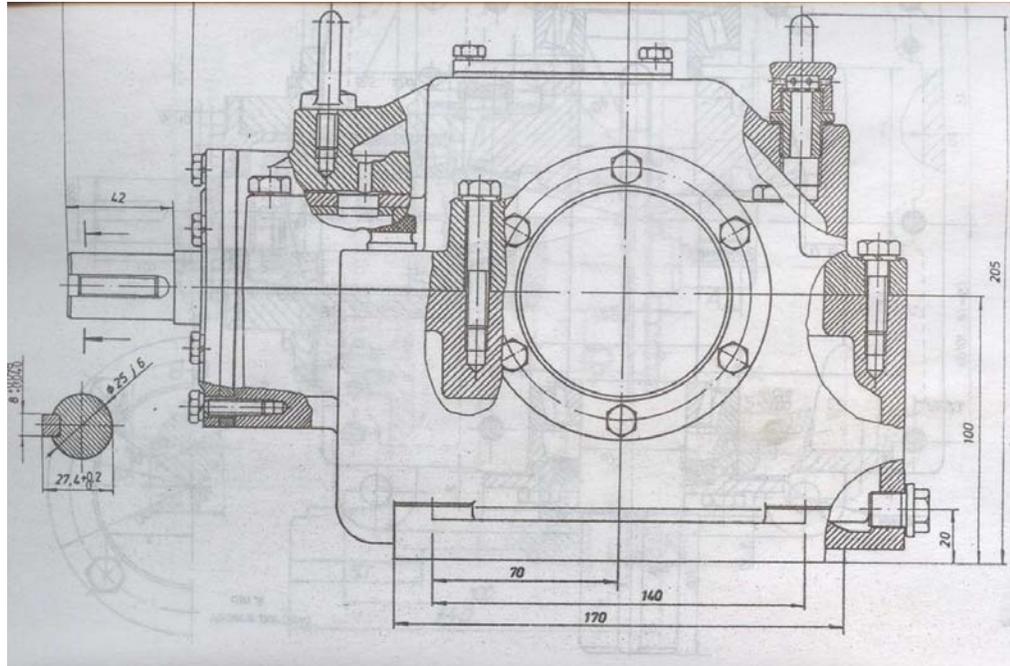




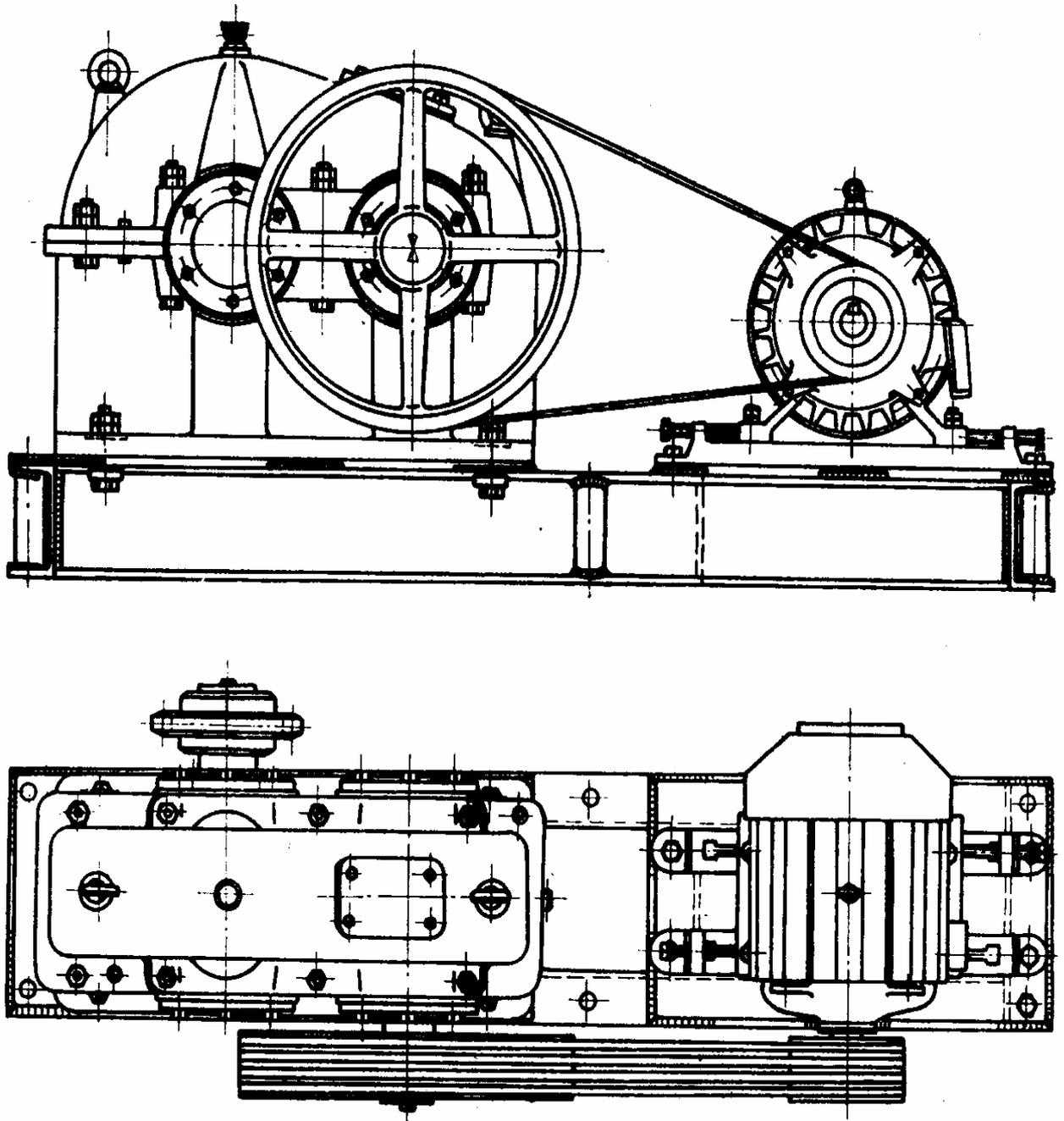
ANNEXE 58. Réducteur à roues dentées cylindriques /4/



ANNEXE 59. Réducteur à roues dentées coniques /4/



ANNEXE 60. Dessin d'ensemble de la transmission avec un réducteur cylindrique



ANNEXE 61. Dessin d'ensemble de la transmission avec un réducteur conique

