

Les feuilles que vous rendrez comporteront votre numéro d'anonymat.
 Le dessin FIG. 2 représente une roue arrière de camion à l'échelle 3 : 5.

- 1) Que représente les pointillés désigné par (1) ?
 Donnez le nom des pièces (2) à (13). [3]
- 2) Les charges étant élevées mais non accompagnée de chocs sur ce montage, précisez les cotes de l'arbre et du logement au niveau des pièces (6) et (11) : quelles sont les valeurs maxi et mini de ces cotes ?
 Ces charges proviennent de l'action de la route sur le pneu de la roue (non représenté sur la FIG. 2).
N.B. Le diamètre intérieur de la bague intérieure des pièces (6) et (11) est 35 mm ; Le diamètre extérieur de la bague extérieure de ces mêmes pièces est 72 mm. [1.5]
- 3) En considérant que l'arbre de ce montage supporte uniquement une sollicitation de torsion, calculez le moment de torsion maximal en considérant qu'il subit une concentration de contrainte dans la zone repérée par le numéro (1) précédent. Ce coefficient de contrainte est $K_t = 4$.
 Cet arbre est fabriqué en acier de limite élastique $R_e = 620$ MPa.
 On désire un coefficient de sécurité $s = 3$ [1.5]
- 4) Réalisez la chaîne de cotes du jeu J situé entre les pièces (11) et (13) [1.5]
- 5) On considère le chargement sur ce montage représenté par la force radiale $F = 12$ kN sur la FIG. 2.
 Effectuez un schéma représentant cette force F et les notations des actions au niveau des 2 paliers (pièces (6) et (11)). Précisez les cotes utiles sur ce schéma.
 Déterminez alors ces actions au niveau des 2 paliers.
 Tracez les diagrammes des efforts intérieurs à l'arbre (on ne demande pas le moment de torsion).
 Calculez la contrainte nominale de tension dans la section la plus chargée. [3.5]

On s'intéresse à une transmission par courroie caractérisée par :

- Puissance nominale à transmettre $\mathcal{P}_{nom} = 40$ kW ;
- Machine motrice : $N_1 = 1165$ tr/mn ;
- Machine réceptrice : $N_2 \approx \frac{1}{3}N_1$;
- Courroie trapézoïdale Texrope S84 ;
- Fonctionnement 8h/jour, couple très variable ;
- Entraxe approximatif souhaité : $e \approx 1000$ mm.

Le fabricant de courroie annonce une vitesse linéaire limite $v_{limite} \approx 40$ m.s⁻¹ pour ses courroies et préconise de choisir un jeu de poulies tel que la vitesse linéaire de la courroie soit entre 15 et 25 m.s⁻¹ afin de minimiser la fatigue de la courroie et la tension de montage T_0 .

- 6) Déterminez :
 - le facteur de service ;
 - la puissance corrigée ;
 - la section de courroie à utiliser.
 Choisissez un jeu de diamètres de poulies puis déterminez :
 - la vitesse linéaire v de la courroie ;
 - l'angle d'enroulement α de la courroie sur la petite poulie et la longueur L théorique de la courroie : vous utiliserez alors la FIG. 3 pour y indiquer vos notations et établir les relations permettant de déterminer cette longueur ;
 - l'entraxe réel e après avoir choisi la longueur normalisée la plus proche de L ;
 - la puissance brute transmissible \mathcal{P}_0 par courroie ;

- le facteur d'arc a et le facteur de longueur C_L qui permettent de corriger la puissance brute transmissible \mathcal{P}_0 par courroie (vous complétez alors le QCM fourni page 4) ;
- Le nombre N de courroie ;
- La tension statique de pose T_0 par courroie donnée par :

$$T_0 = \frac{500(2.5 - a)\mathcal{P}_{nom}}{aNv} + kv^2 \quad \text{où} \quad \begin{cases} k = 0.31 \\ \mathcal{P}_{nom} : \text{exprimé en kW} \\ v : \text{exprimé en m/s} \\ T_0 : \text{exprimé en N} \end{cases}$$

- La tension statique de pose sur l'ensemble des courroies ;
- Les couples C_1 et C_2 sur les axes des 2 arbres : vous représenterez alors ces couples sur la FIG. 3 ;
- La tension T (respectivement t) sur l'ensemble des brins tendus (respectivement mous) : vous représenterez alors ces couples sur la FIG. 3.

[7]

TOLÉRANCES FONDAMENTALES

DIMENSION NOMINALE	INTERVALLES FONDAMENTAUX DE TOLÉRANCE														
	jusqu'à 1	3	6	10	18	30	50	80	120	180	250	315	400	500	
01	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,8	1	1,2	2	2,5	3	4	
0	0,5	0,5	0,6	0,6	0,8	1	1	1,2	1,5	2	3	4	5	6	
1	0,8	0,8	1	1	1,2	1,5	1,5	2	2,5	3,5	4,5	6	7	8	
2	1,2	1,2	1,5	1,5	2	2,5	2,5	3	4	5	7	8	9	10	
3	2	2	2,5	2,5	3	4	4	5	6	8	10	12	13	15	
4	3	3	4	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20	
5	4	4	5	6	8	9	11	13	15	18	20	23	25	27	
6	6	6	8	9	11	13	16	19	22	25	29	32	36	40	
7	10	10	12	15	18	21	25	30	35	40	46	52	57	63	
8	14	14	18	22	27	33	39	46	54	63	72	81	89	97	
9	25	25	30	36	43	52	62	74	87	100	115	130	140	155	
10	40	40	48	58	70	84	100	120	140	160	185	210	230	250	
11	60	60	75	90	110	130	160	190	220	250	290	320	360	400	
12	100	100	120	150	180	210	250	300	350	400	460	520	570	630	
13	140	140	180	220	270	330	390	460	540	630	720	810	890	970	
14	—	250	300	360	430	520	620	740	870	1 000	1 150	1 300	1 400	1 550	
15	—	400	480	580	700	840	1 000	1 200	1 400	1 600	1 850	2 100	2 300	2 500	
16	—	600	750	900	1 100	1 300	1 600	1 900	2 200	2 500	2 900	3 200	3 600	4 000	

FIG. 1 – Tolérances fondamentales.

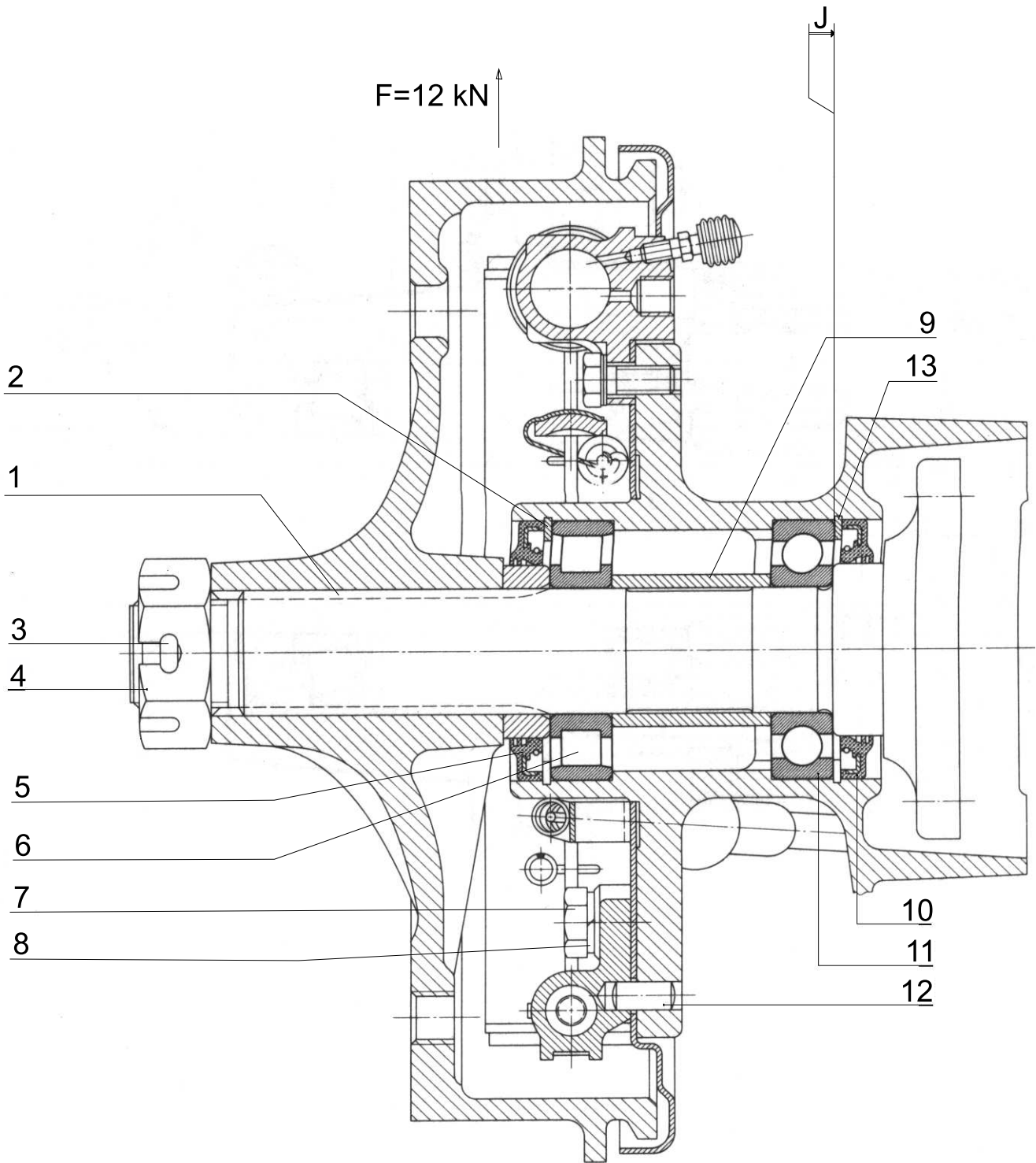


FIG. 2 – Roue arrière de camion à l'échelle 3 : 5.

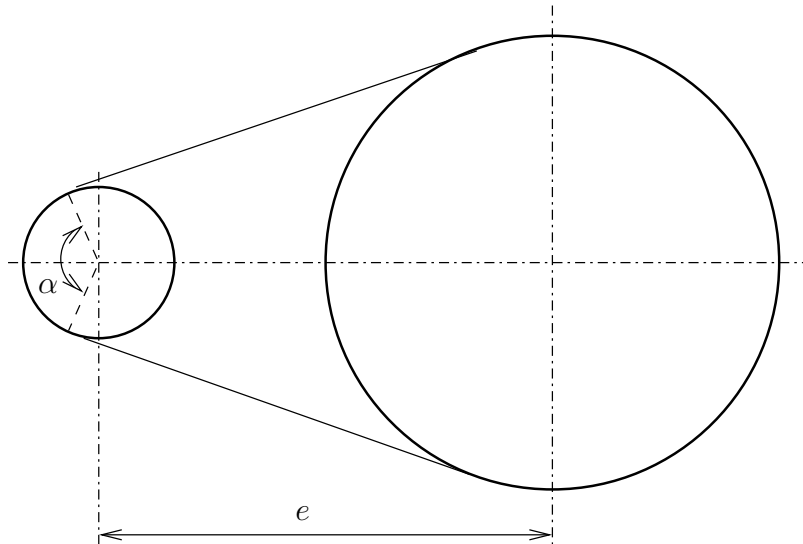


FIG. 3 – Transmission par poulies et courroie.

Rayez les mentions fausses :

- L'augmentation de longueur de la courroie augmente la durée de vie de la courroie ;
- L'augmentation de longueur de la courroie diminue la durée de vie de la courroie ;
- L'augmentation de longueur de la courroie augmente la puissance transmissible par la courroie ;
- L'augmentation de longueur de la courroie diminue la puissance transmissible par la courroie ;
- L'augmentation de l'arc d'enroulement α favorise le glissement de la courroie sur la petite poulie ;
- La diminution de l'arc d'enroulement α favorise le glissement de la courroie sur la petite poulie ;
- L'augmentation de l'arc d'enroulement α augmente la puissance transmissible par la courroie ;
- La diminution de l'arc d'enroulement α diminue la puissance transmissible par la courroie ;

[2]

Facteurs de service avec moteur électrique courant

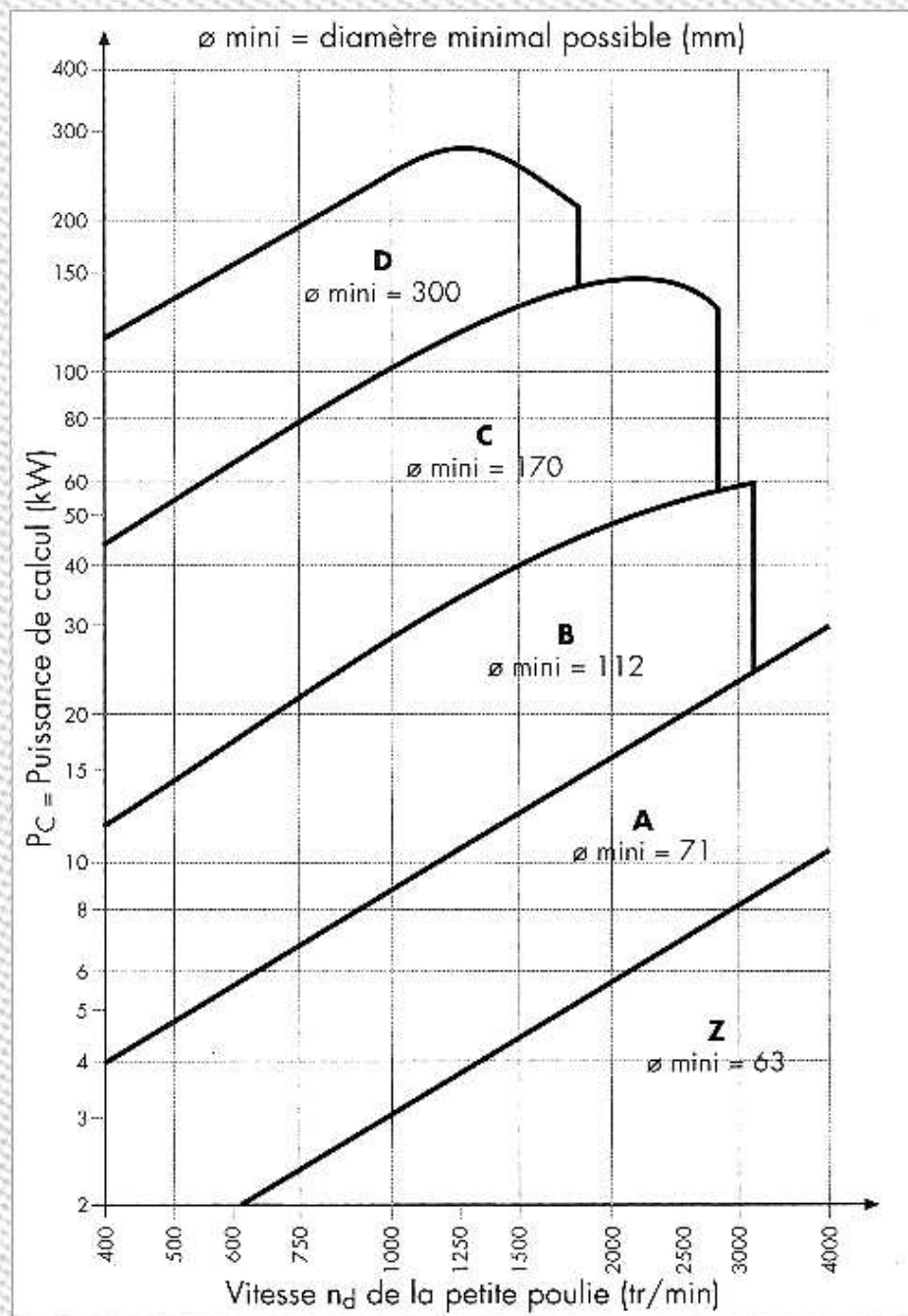
Conditions de fonctionnement		Couple uniforme	Couple variable	Couple très variable
Nombre d'heures de marche par jour	8	1,06	1,18	1,32
	16	1,18	1,32	1,50
	24	1,25	1,40	1,60

- a) Dans le cas de moteur:
- à couple de démarrage élevé;
 - synchrone;
 - Diesel à 1 ou 2 cylindres, multiplier le facteur de service par le coefficient 1,18.
- b) Dans le cas de démarrages fréquents ou d'inversions fréquentes de marche, multiplier le facteur de service par le coefficient 1,12.

Dans le cas où a et b existent simultanément, les deux coefficients sont à appliquer au facteur de service.

FIG. 4 – Facteur de service.

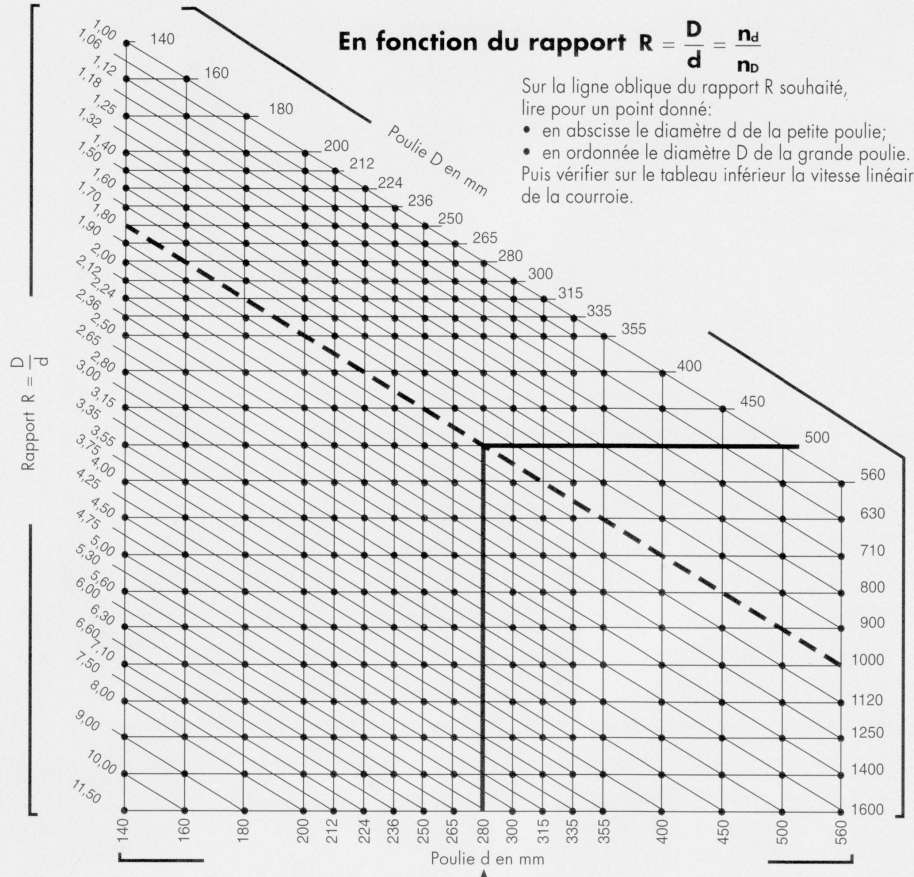
Choix de la section de courroie S 84



Remarque:
 Au voisinage d'une ligne de démarcation entre deux sections de courroies, il peut être avantageux de comparer les deux sections au point de vue encombrement et prix.

FIG. 5 – Choix de la section de courroie S84.

Sélection des poulies SPC



Facteur d'arc α

D - d E	α	a
0,00	180	1,00
0,04	178	0,99
0,11	173	0,98
0,19	169	0,97
0,26	165	0,96
0,32	161	0,95
0,39	158	0,94
0,45	154	0,93
0,51	151	0,92
0,56	147	0,91
0,62	144	0,91
0,67	141	0,90
0,72	138	0,89
0,77	135	0,88
0,82	132	0,87
0,86	129	0,86
0,91	126	0,85
0,95	123	0,84
0,99	121	0,83
1,03	118	0,82
1,07	116	0,81
1,10	113	0,80
1,14	111	0,79
1,17	108	0,78
1,21	106	0,77
1,24	104	0,76
1,27	101	0,75
1,30	99	0,74
1,32	97	0,73
1,35	95	0,72
1,38	93	0,71
1,40	91	0,69
1,43	89	0,68
1,45	87	0,67
1,48	85	0,66
1,50	83	0,65
1,52	81	0,65

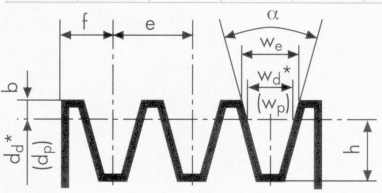
Vitesse poulie d	Vitesse linéaire des courroies (m/s)																	
2900 tr/min	21,2	24,3	27,3	30,4	32,2	34,0	35,8	37,9	40,2	42,5								
1450 tr/min	10,6	12,1	13,7	15,2	16,1	17,0	17,9	19,0	20,1	21,2	22,8	23,9	25,4	26,9	30,4	34,1	37,9	42,5
970 tr/min	7,1	8,1	9,1	10,2	10,8	11,4	12,0	12,7	13,5	14,2	15,2	16,0	17,0	18,0	20,3	22,8	25,4	28,4
725 tr/min	5,3	6,1	6,8	7,6	8,0	8,5	9,0	9,5	10,1	10,6	11,4	12,0	12,7	13,5	15,2	17,1	19,0	21,2

VP 2: V < 40 m/s
HFX: V < 45 m/s

Poulies SPC: caractéristiques (selon NF T-47 140 et ISO 4183)

Diamètres de référence (ou primitifs) normalisés. En maigre: courroies HFX seulement

140	150	170	190	212	236	265	300	335	375	450	560	710	900	1120	1400
140	160	180	200	224	250	280	315	355	400	500	630	800	1000	1250	1600



Dimensions: cotes en mm — α en degrés:

W_d^* (= W_p)	e	f	b	h	d_d^* (= d_p)	α	W_e
19	25,5±0,5	17 ⁺² ₋₁	4,8	19	≤315 >315	34 38	21,94 22,31

* Les largeurs de référence (W_d) et diamètres de référence (d_d) étaient précédemment nommés W_p et d_p (largeur et diamètres primitifs).

VP 2 SPC L = longueur de référence standard (mm)

2000	2240	2500	2800	3150	3460	3750	4250	4750	5300	6000	6700	7500	8500	9500	10600	11800
2120	2360	2650	3000	3350	3550	4000	4500	5000	5600	6300	7100	8000	9000	10000	11200	12500

HFX XPC L = longueur de référence standard (mm)

2000	2120	2240	2360	2500	2650	2800	3000	3150	3350	3550	3750	4000
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Les références correspondent à la longueur primitive réelle L (mm) mesurée sous tension suivant les normes NF T-47 141 et ISO 4184.

FIG. 6 – Sélection des poulies SPC.

Liste des références courroies classiques

TEXROPE® S 84

Z (10 x 6)

Référence courroie	Code RMA	Longueur de réf. mm
1000335	Z12 1/2	335
1000425	Z15 1/2	422
1000442	Z17	450
1000455	Z17 1/4	460
1000487	Z18	500
1000515	Z19	515
1000528	Z20	540
1000578	Z22	590
1000621	Z24	635
1000640	Z25	650
1000667	Z25 1/2	675
1000690	Z26	690
1000714	Z27	725
1000755	Z29	755
1000800	Z31	810
1000838	Z32	845
1000900	Z34 1/2	900
1000925	Z36	935
1000970	Z37	970
1001000	Z38 1/2	1000
1001020	Z40	1020
1001060	Z41	1070
1001150	Z 44	1152
1001180	Z46	1185
1001200	Z47	1200
1001220	Z47 1/2	1220
1001250	Z49	1260
1001275	Z49 1/2	1275
1001295	Z50	1295
1001305	Z 50 1/2	1305
1001327	Z51	1327
1001340	Z52	1350
1001362	Z53	1362
1001395	Z54	1395
1001420	Z55	1420
1001475	Z57	1475
1001500	Z58	1500
1001525	Z59	1525
1001550	Z60	1550
1001580	Z61	1580
1001600	Z62	1600
1001625	Z63	1625
1001650	Z64	1650
1001675	Z65	1680
1001700	Z66	1700
1001725	Z67	1725
1001750	Z68	1750
1001775	Z69	1775
1001800	Z70	1800
1001825	Z71	1825
1001850	Z72	1850
1001875	Z73	1875
1001925	Z75	1925
1001950	Z76	1950
1002000	Z78	2000
1002025	Z79	2025

A (13 x 8)

Référence courroie	Code RMA	Longueur de réf. mm
1300441	A16	455
1300483	A18	490
1300505	A19	505
1300555	A20	555
1300570	A21	570
1300595	A22	595
1300620	A23	620
1300635	A24	640
1300663	A25	663
1300675	A25 1/2	680
1300684	A26	700
1300716	A27	730
1300745	A28	745
1300755	A28 1/2	770
1300767	A29	780
1300794	A30	800
1300810	A31	810
1300825	A31 1/2	825
1300835	A32	835
1300838	A32 1/4	855
1300840	A32 1/2	860
1300850	A32 3/4	870
1300857	A33	875
1300900	A34	900
1300905	A34 1/2	919
1300912	A35	930
1300945	A36	945
1300955	A36 1/2	955
1300960	A37	975
1300971	A37 1/4	1000
1300993	A38	1010
1301045	A40	1045
1301055	A40 1/2	1060
1301060	A41	1070
1301085	A41 1/2	1095
1301093	A42	1100
1301110	A43	1120
1301120	A43 1/2	1135
1301130	A44	1145
1301165	A45	1165
1301175	A45 1/2	1175
1301193	A46	1205
1301220	A47	1220
1301235	A47 1/2	1235
1301244	A48	1255
1301270	A48 1/2	1265
1301278	A48 3/4	1280
1301280	A49	1295
1301310	A50	1310
1301318	A50 1/2	1318
1301321	A51	1330
1301355	A52	1355
1301360	A52 1/2	1365
1301385	A53	1385
1301400	A54	1400
1301410	A54 1/2	1430
1301421	A55	1440
1301447	A56	1455
1301473	A57	1485
1301500	A58	1505

Référence courroie	Code RMA	Longueur de réf. mm
1301515	A59	1525
1301545	A60	1560
1301580	A61	1580
1301610	A62	1610
1301620	A62 1/2	1630
1301625	A63	1645
1301651	A64	1655
1301670	A65	1680
1301710	A66	1706
1301730	A67	1730
1301750	A67 1/2	1755
1301756	A68	1775
1301785	A69	1790
1301800	A70	1810
1301828	A71	1835
1301854	A72	1860
1301880	A73	1885
1301905	A74	1915
1301931	A75	1940
1301960	A76	1960
1301981	A77	1990
1302003	A78	2010
1302025	A79	2040
1302060	A80	2065
1302085	A81	2090
1302109	A82	2115
1302130	A83	2130
1302140	A83 1/2	2150
1302150	A84	2165
1302180	A84 1/2	2180
1302190	A85	2200
1302220	A86	2220
1302235	A87	2245
1302250	A88	2270
1302315	A90	2320
1302336	A91	2345
1302370	A92	2370
1302387	A93	2395
1302413	A94	2420
1302445	A95	2445
1302470	A96	2475
1302489	A97	2495
1302525	A98	2530
1302565	A100	2570
1302616	A102	2620
1302667	A104	2680
1302699	A105	2710
1302750	A107	2750
1302768	A108	2775
1302819	A110	2830
1302877	A112	2885
1302920	A114	2920
1302950	A115	2950
1302971	A116	2980
1303000	A117	3000
1303022	A118	3030
1303080	A120	3085
1303175	A124	3180
1303283	A128	3290
1303380	A132	3380

Référence courroie	Code RMA	Longueur de réf. mm
1303436	A134	3436
1303485	A136	3485
1303507	A137	3515
1303580	A140	3580
1303660	A143	3660
1303690	A144	3690
1303713	A145	3713
1303780	A148	3780
1303835	A150	3835
1304038	A158	4045

B (17 x 11)

Référence courroie	Code RMA	Longueur de réf. mm
1700695	B26	690
1700745	B28	745
1700790	B30	790
1700825	B31	835
1700860	B32	860
1700900	B34	900
1700919	B35	930
1700934	B36	950
1700970	B37	970
1700995	B37 1/2	985
1701000	B38	1010
1701019	B38 1/2	1020
1701026	B39	1040
1701065	B40	1065
1701085	B41	1085
1701100	B42	1105
1701130	B42 1/2	1110
1701145	B43	1145
1701150	B44	1150
1701159	B44 1/2	1160
1701165	B45	1185
1701200	B46	1210
1701235	B47	1235
1701261	B48	1265
1701270	B48 1/2	1275
1701280	B49	1290
1701295	B49 1/2	1318
1701305	B50	1330
1701328	B51	1340
1701365	B52	1365
1701375	B52 1/2	1390
1701385	B53	1405
1701400	B53 1/2	1420
1701407	B54	1440
1701428	B55	1450
1701465	B55 1/2	1465
1701480	B56	1480
1701500	B57	1500
1701520	B58	1520
1701533	B58 1/2	1533

FIG. 7 – Liste des longueurs de courroies existantes.

Liste des références courroies classiques (suite)

Référence courroie	Code RMA	Longueur de réf. mm	Référence courroie	Code RMA	Longueur de réf. mm	Référence courroie	Code RMA	Longueur de réf. mm	Référence courroie	Code RMA	Longueur de réf. mm
1701552	B59	1550	1703225	B125	3225	2201341	C51	1350	2203195	C124	3215
1701580	B59 1/2	1560	1703250	B126	3250	2201370	C51 1/2	1370	2203300	C127	3300
1701585	B60	1565	1703270	B127	3270	2201395	C52	1395	2203303	C128	3320
1701595	B61	1595	1703290	B128	3300	2201430	C53	1430	2203346	C129	3355
1701615	B61 1/2	1615	1703337	B130	3350	2201441	C55	1460	2203370	C130	3370
1701620	B62	1630	1703387	B132	3395	2201485	C56	1485	2203385	C131	3395
1701634	B63	1635	1703420	B133	3430	2201510	C57	1510	2203397	C132	3425
1701670	B64	1670	1703455	B134	3465	2201550	C58	1550	2203448	C134	3460
1701686	B65	1690	1703504	B136	3500	2201565	C60	1585	2203515	C136	3535
1701710	B65 1/2	1720	1703535	B137	3535	2201625	C61	1625	2203600	C140	3615
1701720	B66	1735	1703582	B139	3590	2201650	C62	1650	2203655	C141	3655
1701755	B67 1/4	1755	1703644	B142	3644	2201665	C63	1675	2203700	C143	3710
1701763	B68	1770	1703698	B144	3705	2201700	C64	1700	2203711	C144	3730
1701774	B69	1795	1703744	B146	3744	2201705	C65	1725	2203742	C145	3760
1701800	B69 1/2	1805	1703774	B147	3780	2201750	C66	1750	2203803	C147	3810
1701813	B70	1820	1703896	B151	3890	2201776	C68	1800	2203830	C148	3830
1701838	B71	1850	1703955	B154	3955	2201820	C69	1836	2203915	C151	3915
1701864	B72	1875	1703990	B156	4010	2201830	C70	1850	2203940	C153	3960
1701885	B73	1895	1704052	B158	4060	2201847	C70 1/2	1865	2204045	C157	4065
1701916	B74	1925	1704150	B162	4160	2201881	C72	1900	2204120	C159	4120
1701938	B75	1945	1704225	B165	4240	2201910	C73 1/2	1935	2204163	C162	4180
1701960	B76	1975	1704277	B167	4295	2201951	C75	1970	2204270	C165	4270
1702000	B77	2000	1704432	B173	4440	2202000	C76	2000	2204320	C167	4320
1702010	B78	2020	1704500	B175	4500	2202030	C77	2030	2204400	C170	4400
1702040	B79	2040	1704530	B177	4545	2202050	C78	2050	2204445	C173	4465
1702070	B80	2070	1704612	B180	4620	2202076	C79 1/2	2090	2204540	C177	4565
1702092	B81	2100	1704733	B185	4740	2202105	C81	2125	2204625	C180	4645
1702120	B82	2130	1704784	B187	4795	2202145	C82	2165	2204794	C187	4810
1702143	B83	2155	1704992	B195	5000	2202180	C83	2180	2204880	C189	4880
1702169	B84	2170	1705038	B197	5045	2202200	C84	2200	2205005	C195	5025
1702197	B85	2205	1705350	B208	5350	2202210	C85	2230	2205048	C196	5055
1702215	B86	2225	1705370	B210	5380	2202279	C87 1/2	2300	2205226	C203	5235
1702245	B87	2245	1705640	B220	5640	2202305	C89	2330	2205353	C208	5360
1702270	B88	2280	1705698	B223	5705	2202335	C90	2355	2205410	C211	5430
1702295	B89	2295	1706044	B236	6044	2202406	C92 1/2	2425	2205540	C216	5540
1702322	B90	2330	1706098	B240	6105	2202475	C94	2475	2205645	C220	5665
1702340	B91	2350	1706332	B248	6340	2202480	C95	2490	2205710	C223	5730
1702372	B92	2380	1706475	B255	6485	2202490	C96	2510	2205780	C225	5780
1702395	B93	2405	1706544	B256	6544	2202508	C97	2525	2205845	C228	5845
1702423	B94	2435	1706740	B264	6745	2202550	C97 1/2	2550	2206044	C236	6060
1702448	B95	2450	1706858	B270	6865	2202560	C98	2560	2206101	C240	6120
1702477	B96	2485	1706945	B273	6945	2202575	C99	2595	2206300	C247	6300
1702500	B97	2510	1707044	B276	7044	2202615	C100	2615	2206345	C248	6365
1702535	B98	2545	1707132	B280	7140	2202635	C101	2645	2206480	C255	6500
1702575	B100	2585	1707618	B300	7625	2202675	C103	2675	2206744	C265	6760
1702610	B101	2610				2202698	C104	2715	2206861	C270	6880
1702626	B102	2635				2202719	C105	2735	2207030	C276	7030
1702640	B103	2655				2202735	C106	2750	2207145	C280	7165
1702688	B104	2685				2202805	C107	2805	2207250	C285	7300
1702706	B105	2715				2202820	C108	2820	2207544	C297	7560
1702726	B106	2750				2202838	C110	2860	2207621	C300	7640
1702778	B108	2790				2202890	C111	2890	2208045	C314	8065
1702828	B110	2840				2202897	C112	2915	2208381	C330	8400
1702884	B112	2890				2202955	C113	2955	2208544	C335	8560
1702941	B114	2955				2202975	C114	2975	2208765	C345	8780
1702970	B115	2970				2202985	C115	2990	2209146	C360	9165
1702981	B116	2990				2203000	C116	3020	2210045	C394	10065
1703034	B118	3040				2203041	C118	3060	2210670	C420	10690
1703087	B120	3095				2203100	C120	3120	2211245	C440	11265
1703182	B124	3190				2203185	C122	3185	2212320	C484	12320

C (22 x 14)		
Référence courroie	Code RMA	Longueur de réf. mm
2201130	C41 1/2	1120
2201150	C43	1150
2201215	C45 1/2	1235
2201225	C46	1250
2201285	C48	1285
2201310	C50	1310

FIG. 8 – Liste des longueurs de courroies existantes (suite).

Courroies classiques TEXROPE® S 84

- Puissance brute transmissible P_0 par courroie (kW)
- Facteur de correction de longueur C_L pour $\alpha = 180^\circ$

Section C																
n_d (tr/min)	d (mm) =															
	170	180	190	200	212	224	236	250	265	280	300	315	335	355	375	400
200	1,68	1,87	2,06	2,25	2,47	2,7	2,92	3,18	3,46	3,73	4,09	4,37	4,72	5,08	5,44	5,88
400	2,95	3,3	3,66	4,01	4,43	4,85	5,26	5,74	6,26	6,76	7,43	7,93	8,59	9,25	9,9	10,7
730	4,70	5,30	5,90	6,49	7,20	7,90	8,59	9,39	10,24	11,08	12,18	12,99	14,06	15,10	16,13	17,39
970	5,77	6,54	7,29	8,04	8,93	9,81	10,67	11,67	12,71	13,74	15,00	16,06	17,34	18,58	19,78	21,23
1165	6,54	7,42	8,29	9,16	10,17	11,17	12,16	13,28	14,45	15,60	17,08	18,16	19,54	20,86	22,13	23,62
1455	7,49	8,53	9,55	10,56	11,73	12,88	13,99	15,26	16,56	17,81	19,40	20,53	21,94	23,24	24,44	25,76
1745	8,23	9,40	10,53	11,64	12,93	14,16	15,36	16,68	18,03	19,29	20,83	21,89	23,15	24,23	25,12	
2400	9,03	10,35	11,59	12,77	14,09	15,30	16,40	17,53	18,56	19,39						
2910	8,70	9,98	11,14	12,19	13,28	14,19										
3600	6,70	7,66														
L (mm)	1120	1430	1700	2050	2425	2805	3120	3425	3730	4120	4465	5055	6060	7640	9165	10690
C_L	0,74	0,79	0,83	0,87	0,90	0,93	0,96	0,98	1,00	1,02	1,04	1,06	1,10	1,15	1,19	1,22

Section D																
n_d (tr/min)	d (mm) =															
	300	315	335	355	375	400	425	450	500	560	600					
200	6,13	6,6	7,22	7,83	8,44	9,2	9,96	10,71	12,2	13,96	15,12					
400	11,05	11,92	13,06	14,19	15,32	16,71	18,08	19,44	22,12	25,26	27,3					
730	17,91	19,32	21,17	22,99	24,78	26,97	29,10	31,18	35,17	39,63	42,41					
970	21,98	23,69	25,91	28,07	30,16	32,68	35,10	37,39	41,63	46,02	48,51					
1165	24,67	26,54	28,96	31,27	33,47	36,07	38,49	40,72	44,58	48,08						
1455	27,55	29,51	31,98	34,26	36,34	38,66	40,65	42,29								
1745	28,89	30,73	32,93	34,82	36,39											
2000	28,62	30,15	31,80													
2200	27,37															
L (mm)	2875	3425	4000	4325	4825	5345	6000	6320	6870	7640	8400	9165	10690	12210	13735	15260
C_L	0,83	0,87	0,90	0,92	0,94	0,96	0,99	1,00	1,02	1,04	1,06	1,08	1,11	1,14	1,17	1,19

FIG. 9 – Puissance brute transmissible et facteur de longueur pour les sections C et D.

Choix de l'ajustement sur l'arbre (arbre plein en acier)

Roulements à alésage cylindrique

Conditions d'utilisation	Exemples	Diamètre de l'arbre, mm			Tolérance
		Roulements à billes ¹⁾	Roulements à rouleaux cylindriques, à aiguilles ²⁾ ou à rouleaux coniques	Roulements à rotule sur rouleaux	
Charge tournante sur bague intérieure ou direction de charge indéterminée					
Charge faible ou variable (P ≤ 0,06 C)	Transporteurs, roulements peu chargés de réducteurs	(18) à 100 (100) à 140	≤ 40 (40) à 100	- -	j6 k6
Charge normale ou élevée (P > 0,06 C)	Mécanique générale, moteurs électriques, turbines, pompes, moteurs à combustion interne, réducteurs à engrenages, machines à bois	≤ 18 (18) à 100 (100) à 140 (140) à 200 (200) à 280 - -	- ≤ 40 (40) à 100 (100) à 140 (140) à 200 (200) à 400 - -	- ≤ 40 (40) à 65 (65) à 100 (100) à 140 (140) à 280 (280) à 500 > 500	j5 k5 (k6) ³⁾ m5 (m6) ³⁾ m6 n6 p6 r6 ⁴⁾ r7 ⁴⁾
Charge très élevée ou accompagnée de chocs, avec conditions de fonctionnement difficiles (P > 0,12 C)	Boîtes d'essieux pour véhicules sur rails, moteurs de traction, laminoirs	- - -	(50) à 140 (140) à 200 > 200	(50) à 100 (100) à 140 > 140	n6 ⁴⁾ p6 ⁴⁾ r6 ⁴⁾
Charge faible, grande exactitude de rotation nécessaire (P ≤ 0,06 C)	Machines-outils	≤ 18 (18) à 100 (100) à 200 -	- ≤ 40 (40) à 140 (140) à 200	- - - -	h5 ⁵⁾ j5 ⁵⁾ k5 ⁵⁾ m5 ⁵⁾
Charge fixe sur bague intérieure					
La bague intérieure doit pouvoir coulisser facilement sur l'arbre	Roues folles				g6 ⁶⁾
La bague intérieure ne doit pas nécessairement pouvoir coulisser sur l'arbre	Galets tendeurs, poulies à gorge				h6
Charge purement axiale					
	Toutes applications	≤ 250 > 250	≤ 250 > 250	≤ 250 > 250	j6 js6

FIG. 10 – Cotes préconisées sur l'arbre d'un roulement.

Choix de l'ajustement dans le logement (fonte ou acier)

Logements en une pièce pour roulements

Conditions d'utilisation	Exemples	Tolérance	Déplacement de la bague extérieure
Charge tournante sur bague extérieure			
Charge élevée, logement de faible épaisseur; charge accompagnée de chocs violents ($P > 0,12 C$)	Moyeux de roues avec roulements à rouleaux, têtes de bielles	P7	impossible
Charge normale ou élevée ($P > 0,06 C$)	Moyeux de roues avec roulements à billes, têtes de bielles, galets porteurs de grues	N7	impossible
Charge faible ou variable ($P \leq 0,06 C$)	Rouleaux transporteurs, poulies à gorge, galets tendeurs	M7	impossible
Direction de charge indéterminée			
Charge élevée accompagnée de chocs	Moteurs de traction	M7	impossible
Charge élevée ou normale ($P > 0,06 C$); la bague extérieure ne doit pas nécessairement pouvoir se déplacer	Moteurs électriques, pompes, paliers de vilebrequin	K7	impossible en général
Exigences particulières de silence et de précision¹⁾			
	Petits moteurs électriques	J6 ²⁾	possible
Direction de charge indéterminée			
Charge normale ou faible ($P \leq 0,12 C$), la bague extérieure doit pouvoir se déplacer dans le logement	Machines électriques de dimensions moyennes, pompes, paliers de vilebrequin	J7	possible en général
Charge fixe sur bague extérieure			
Toutes charges	Mécanique générale, boîtes d'essieux pour véhicules sur rails	H7 ¹⁾	possible
Charge normale ou faible ($P \leq 0,12 C$) avec conditions de fonctionnement simples	Mécanique générale	H8	possible
Echauffement par l'arbre	Cylindres sécheurs, grosses machines électriques à roulements à rotule sur rouleaux	G7 ²⁾	possible
¹⁾ Pour les roulements avec $D > 250$ mm, et avec un écart de température > 10 °C entre bague extérieure et logement, utiliser G7 ²⁾ Pour les roulements avec $D > 250$ mm, et avec un écart de température > 10 °C entre bague extérieure et logement, utiliser F7			

FIG. 11 – Cotes préconisées sur le logement d'un roulement.

ÉCARTS FONDAMENTAUX

TOLÉRANCES		PALIERS DE DIAMÈTRES													
position		3	6	10	14	18	24	30	40	50	65	80	100	120	
jusqu'à		3	6	10	14	18	24	30	40	50	65	80	100	120	
es	a	-270	-270	-280	-290	-300	-310	-320	-340	-360	-380	-410	-460		
	b	-140	-140	-150	-160	-170	-180	-190	-200	-220	-240	-260			
	c	-60	-70	-80	-95	-110	-120	-130	-140	-150	-170	-190	-200		
ecart supérieur	cd	-34	-46	-56											
	d	-20	-30	-40	-50	-65	-80	-100	-120	-145					
	e	-14	-20	-25	-32	-40	-50	-60	-72	-85					
ecart inférieur	ef	-10	-14	-18											
	f	-6	-10	-13	-16	-20	-25	-30	-36	-43					
	fg	-4	-6	-8											
TOLÉRANCES	g	-2	-4	-5	-6	-7	-9	-10	-12	-14					
	h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	is	es = e = T/2													
TOLÉRANCES	j	-2	-2	-2	-3	-4	-5	-7	-9	-11	-15	-18			
	k	-4	-4	-5	-6	-8	-10	-12	-15	-18					
	l	-6													
TOLÉRANCES	m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	n	+2	+4	+6	+7	+8	+9	+11	+13	+15					
	p	+4	+8	+10	+12	+15	+17	+20	+23	+27					
TOLÉRANCES	q	+6	+12	+15	+18	+22	+26	+32	+37	+43					
	r	+10	+15	+19	+23	+28	+34	+41	+43	+51	+54	+63			
	s	+14	+19	+23	+28	+35	+43	+53	+59	+71	+79	+92			
TOLÉRANCES	t	+18	+23	+28	+33	+41	+48	+54	+66	+75	+91	+104	+122		
	u	+20	+28	+34	+40	+45	+54	+64	+80	+97	+122	+148	+178	+210	+248
	v	+26	+35	+42	+50	+60	+73	+88	+112	+136	+172	+210	+258	+310	+365
TOLÉRANCES	w	+32	+42	+52	+64	+77	+96	+116	+148	+180	+226	+274	+335	+400	+470
	x	+40	+50	+67	+90	+108	+136	+160	+200	+242	+300	+360	+445	+525	+620
	y	+60	+80	+97	+130	+150	+188	+218	+274	+325	+403	+480	+585	+690	+800

ÉCARTS FONDAMENTAUX POUR LES ALÉSAGES

o Règle générale
 Pour les positions A à H → EI = — es (des positions a à h)
 Pour les positions J à ZC → ES = — ei (des positions j à zc)

o 1^{re} exception
 Position N, qualités 9 à 16, pour cotes nominales ≤ 3 → ES = 0

POUR LES ARBRES

TOLÉRANCES		PALIERS DE DIAMÈTRES												
position		140	160	180	200	225	250	280	315	355	400	450	500	
jusqu'à		140	160	180	200	225	250	280	315	355	400	450	500	
es	a	-320	-580	-660	-740	-820	-920	-1050	-1200	-1350	-1500	-1650		
	b	-280	-310	-340	-380	-420	-480	-540	-600	-660	-760	-840		
	c	-210	-230	-240	-260	-280	-300	-330	-360	-400	-440	-480		
ecart supérieur	cd	-145												
	d	-85	-170	-190	-210	-230								
	e	-43	-100	-110	-125	-135								
ecart inférieur	ef	-14	-50	-56	-62	-68								
	f	-14	-15	-17	-18	-20								
	fg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
TOLÉRANCES	g	-11	-13	-16	-18	-20								
	h	-18	-21	-26	-28	-32								
	is	es = e = T/2												
TOLÉRANCES	j	+3	+4	+4	+4	+4	+4	+4	+4	+4	+5	+5		
	k	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	l	+15	+17	+20	+21	+23								
TOLÉRANCES	m	+27	+31	+34	+37	+40								
	n	+43	+50	+56	+62	+68								
	p	+65	+77	+80	+84	+98	+108	+114	+126	+132				
TOLÉRANCES	q	+100	+108	+122	+130	+140	+158	+170	+190	+206	+232	+252		
	r	+134	+146	+166	+180	+196	+218	+240	+268	+294	+330	+360		
	s	+190	+210	+236	+258	+284	+315	+350	+390	+435	+490	+540		
TOLÉRANCES	t	+228	+252	+284	+310	+340	+385	+425	+475	+530	+595	+660		
	u	+280	+310	+350	+385	+425	+475	+525	+590	+660	+740	+820		
	v	+340	+380	+425	+470	+520	+580	+650	+730	+820	+920	+1000		
TOLÉRANCES	w	+415	+465	+520	+575	+640	+710	+790	+900	+1000	+1100	+1250		
	x	+535	+600	+670	+740	+820	+920	+1000	+1150	+1300	+1450	+1600		
	y	+700	+780	+870	+960	+1050	+1200	+1300	+1500	+1650	+1850	+2100		
TOLÉRANCES	z	+900	+1000	+1150	+1250	+1350	+1550	+1700	+1900	+2100	+2400	+2600		
	zc													
	zb													
TOLÉRANCES	z													
	zc													
	zb													

o 2^e exception
 Positions J, K, M, N, qualités 1 à 8 | pour cotes nom. > 3 → ES = — ei + Δ
 Positions P à ZC, qualités 1 à 7 | pour cotes nom. > 3 → ES = — ei + Δ
 avec Δ = IT_{n-1} - IT_{n-1} (n = qualité considérée
 n — 1 = qualité immédiatement plus fine)

o Grâces à ces conventions :
 Si l'arbre est de qualité immédiatement plus fine que l'alésage, le système à alésage normal et le système à arbre normal donnent en général les mêmes valeurs limites de jeu (ou de serrage) par simple permutation des indices de position de tolérance.
 Exemple : 40 H7 k6 et 40 K7 h6 donnent tous deux j = $\frac{+23}{-18}$

FIG. 12 - Ecartes fondamentaux pour les pièces males.