CHAPITRE 4 ENGRENAGES

	Page
ENGRENAGES MINIATURES	
Cylindriques	
Coniques	
À vis sans fin	
Crémaillères miniatures	1/1
ENGRENAGES CYLINDRIQUES	
À denture traitée et rectifiée MIN	172
En polyamide PA-12G avec noyau acier	
Standard (acier où inox)	
ENGRENAGES À VIS SANS FIN	
Interchangeables dans un même module	
À jeu réduit	
Standard	186
ENGRENAGES CONIQUES	
En fonte, à denture spirale	189
En acier à denture oblique	
En acier trempé à denture droite	
En acier trempé à denture spirale	194
En polyamide à denture droite	
En zamac à denture droite	
Montage d'équerre (pignons plastique)	
En acier et en inox, standard, à denture droite	197
ENGRENAGES LÉGERS EN PLASTIQUE	
Engrenages cylindriques	201
Engrenages coniques	
Crémaillères	
Engrenages à vis sans fin	204
ENGRENAGES CURVILIGNES	00=
Engrenages elliptiques en acier	205

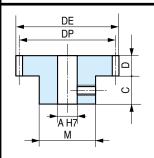
ENGRENAGES MINIATURES SUR DEVIS • SÉRIE STANDARD **ENGRENAGE À RATTRAPAGE** • SÉRIE HAUTE PRÉCISION **DE JEU PERMANENT** LES MODULES INDIQUÉS Sur devis **PIGNONS SPÉCIAUX EN COULEUR SONT EN STOCK** d'après plan

MODULES

0,2 - 0,3 - 0,4 - 0,5 - 0,75 - 1

cotes métriques - anglo-américaines acier - laiton - inox - plastique

ENGRENAGES CYLINDRIQUES MINIATURES



À DENTURE DROITE

ANGLE DE PRESSION 20 LIVRÉS AVEC VIS D'ARRÊT SAUF *

> **SÉRIE STANDARD EN ACIER XC 38**



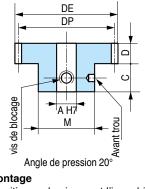
Les dimensions en fond tramé

Désignation

D dents Module

Ex.: D15075

D =	5	MOE	OULE 0,	,5	C =	6	D =	7,5	MODI	JLE 0,7	5	C =	= 10	D =	10	MOI	DULE 1		C =	10
Réf.	DENTS	MOD	DΡ	DE	Α	M	Réf.	DENTS	MOD	DΡ	DE	Α	M	Réf.	DENTS	MOD	DΡ	DΕ	Α	M
D *	15	0,5	7,5	8,5	4	8	D *	15	0,75	11,25	12,75	4	8	D	15	1	15	17	4	12
D *	20	0,5	10	11	4	8	D *	20	0,75	15	16,5	6	12	D	20	1	20	22	6	15
D *	25	0,5	12,5	13,5	4	10	D	25	0,75	18,75	20,25	6	15	D	25	1	25	27	6	17
D	30	0,5	15	16	4	13	D	30	0,75	22,5	24	6	17	D	30	1	30	32	6	26
D	35	0,5	17,5	18,5	4	13	D	35	0,75	26,25	27,75	6	17	D	35	1	35	37	6	26
D	40	0,5	20	21	4	13	D	40	0,75	30	31,5	6	17	D	40	1	40	42	6	26
D	50	0,5	25	26	4	13	D	50	0,75	37,5	39	6	17	D	45	1	45	47	6	26
D	60	0,5	30	31	4	13	D	60	0,75	45	46,5	6	17	D	50	1	50	52	8	28
D	70	0,5	35	36	4	13	D	70	0,75	52,5	54	8	19	D	60	1	60	62	8	28
D	80	0,5	40	41	4	13	D	80	0,75	60	61,5	8	19	D	70	1	70	72	8	28
D	90	0,5	45	46	4	13	D	90	0,75	67,5	69	8	19	D	80	1	80	82	10	30
D	100	0,5	50	51	6	15	D	100	0,75	75	76,5	10	21	D	90	1	90	92	10	30
D	120	0,5	60	61	6	15	D	120	0,75	90	91,5	10	21	D	100	1	100	102	10	30
	* sa						is d'arrê	, , ,						D	120	1	120	122	10	30



SÉRIE " HAUTE PRÉCISION "

EN ACIER INOX

Désignation

HPD Dents Module

Ex.: HPD10003

ACIER INOX Z 10 CNF 18.09

Excentricité max. 0,0075 Tolérances générales : ± 0,05

Tolérances sur DP : mod. 0.2 : -0.01 - 0.03Mod. 0.3 - Mod. 0.4 - Mod 0.5: -0.01 -0.04

Les engrenages de cette qualité doivent être utilisés à l'alésage de stock.

En cas de reprise, elle doit être effectuée par nos soins : c'est une opération délicate et coûteuse.

Toutes caractéristiques modifiables sans préavis.



Montage

Positionner le pignon et l'immobiliser à l'aide de la vis de blocage.

Percer le moyeu (avant trou existant) et l'arbre.

Goupiller et enlever la vis de blocage.

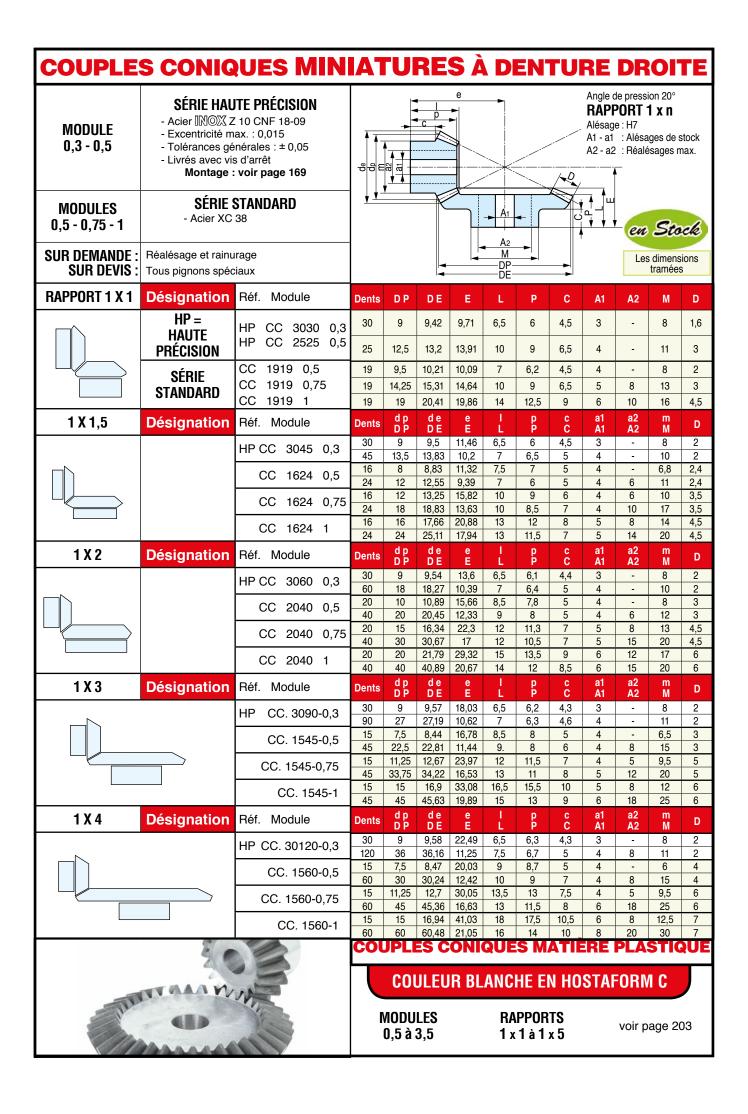
							9									p											
D =	2	MODI	JLE (0,2	С	= 5	D =	3	MOD	ULE	0,3	C	= 5	D=	3,5	MOD	ULE	0,4	C	= 5	D =	4	MOE	ULE	0,5	(C = 6
Réf.	Dents	MOD	DΡ	DE	Α	M	Réf.	Dents	MOD	DΡ	DE	A	M	Réf.	Dents	MOD	DΡ	DE	Α	M	Réf.	Dents	MOD	DΡ	DΕ	Α	M
HPD	35	0,2	7	7,4	3	6,3	HPD	30	0,3	9	9,6	3	8	HPD	25	0,4	10	10,8	3	9	HPD	20	0,5	10	11	4	8,5
HPD	40	0,2	8	8,4	3	7,3	HPD	35	0,3	10,5	11,1	3	9	HPD	30	0,4	12	12,8	3	9	HPD	25	0,5	12,5	13,5	4	10
HPD	45	0,2	9	9,4	3	8,3	HPD	40	0,3	12	12,6	3	9	HPD	35	0,4	14	14,8	3	9	HPD	30	0,5	15	16	4	12
HPD	50	0,2	10	10,4	3	9	HPD	45	0,3	13,5	14,1	3	9	HPD	40	0,4	16	16,8	3	9	HPD	35	0,5	17,5	18,5	4	12
HPD	60	0,2	12	12,4	3	9	HPD	50	0,3	15	15,6	3	9	HPD	45	0,4	18	18,8	3	9	HPD	40	0,5	20	21	4	12
HPD	70	0,2	14	14,4	3	9	HPD	60	0,3	18	18,6	3	9	HPD	50	0,4	20	20,8	4	12	HPD	45	0,5	22,5	23,5	4	12
HPD	80	0,2	16	16,4	3	9	HPD	70	0,3	21	21,6	3	9	HPD	60	0,4	24	24,8	4	12	HPD	50	0,5	25	26	4	12
HPD	90	0,2	18	18,4	3	9	HPD	80	0,3	24	24,6	3	9	HPD	70	0,4	28	28,8	4	12	HPD	60	0,5	30	31	4	12
HPD	100	0,2	20	20,4	3	9	HPD	90	0,3	27	27,6	3	9	HPD	80	0,4	32	32,8	4	12	HPD	70	0,5	35	36	5	13
HPD	120	0,2	24	24,4	3	9	HPD	100	0,3	30	30,6	3	9	HPD	90	0,4	36	36	4	12	HPD	80	0,5	40	41	5	13
HPD	150	0,2	30	30,4	4	10	HPD	120	0,3	36	36,6	4	10	HPD	100	0,4	40	40,8	5	13	HPD	90	0,5	45	46	5	13
HPD	200	0,2	40	40,4	4	10								HPD	120	0,4	48	48,8	5	13	HPD	100	0,5	50	51	6	14
																					HPD	120	0,5	60	61	6	14

EN HOSTAFORM BLANC

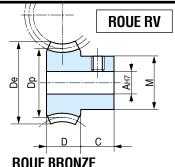
série matière plastique voir Page 200

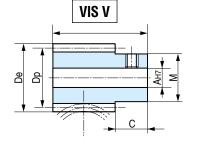


ÉLÉMENTS POUR TRANSMISSIONS MINIATURES chaînes à rouleaux - joints de cardans accouplements.. voir chapitres spécialisés



ROUES ET VIS SANS FIN MINIATURES





Rapport	Donto	MOD.0	.3	C=5	D=3	L	=11
наррогі	Dents	RÉF.		Dp	De	M	Α
1/15	30	RV 30	-0,3	9	9,97	8	3
1/20	40	RV 40	-0,3	12	12,97	10	3
1/30	60	RV 60	-0,3	18	18,97	12	4
1/60	120	RV 120	-0,3	36	36,97	12	4
VIS à 2	filets	V.2F	-0,3	9	9,6	8	3

en Stock

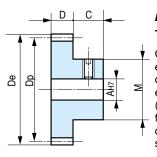
ROUE BRONZE

MOD. 0,3 = UZ23 A4 - Autres mod. = UE9P

MOD. 0,3 : vis acier □N⊚X Z 10 CNF 18.09 autres modules : acier XC 38

Rapport I	Donte	MOD.0.5	C=5	D=5	L=	15	MOD.0.75	C=8	D=7,5	L=23	3	MOD.1	C=8	D=10	Ŀ	=28
παμμυτι	Denis	RÉF.	DP	DE	M	Α	RÉF.	DP	DE	M	Α	RÉF.	DP	DE	M	Α
1/15	15	RV 15-0,5	7,5	9,34	7	3	RV 15-0,75	11,25	14,01	12	4	RV 15-1	15	18,88	14	6
1/20	20	RV 20-0,5	10	11,84	9	4	RV 20-0,75-0,75	15	17,76	14	6	RV 20-1	20	23,88	17	8
1/30	30	RV 30-0,5	15	16,84	13	4	RV 30-0,75-0,75	22,5	25,26	17	6	RV 30-1	30	33,88	25	10
1/60	60	RV 60-0,5	30	31,84	15	5	RV 60-0,75-0,75	45	47,76	17	6	RV 60-1	60	63,88	28	10
VIS à 1	filet	V.1F-0,5	10	11	8,5	3	V.1F-0,75	15	16,5	13	4	V.1F-1	18	20	15	5

ENGRENAGES CYLINDRIQUES MINIATURES HÉLICOÏDAUX



MOD. 0,5

ACIER XC 38 TRÈS IMPORTANT

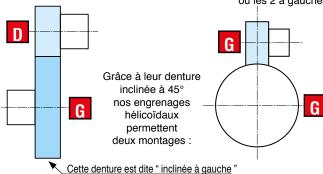
Chaque nombre de dents est tenu en stock avec sens d'inclinaison à droite et à gauche (lors de la commande faire suivre la référence des lettres D ou G selon l'inclinaison choisie).



AXES PARALLÈLES AXES PERPENDICULAIRES choisir des

choisir des sens d'inclinaison opposés 1 à droite 1 à gauche

sens d'inclinaison identiques les 2 à droite ou les 2 à gauche



MOD. 1 D = 12

		- 1					- 1					- 17			
20	H 20 - 0,5	14,14	15,14	4	12,5	H 20 - 0,75	21,21	22,71	6	17	H 20 - 1	28,28	30,28	8	24
30	H 30 - 0,5	21,21	22,21	4	15	H 30 - 0,75	31,81	33,31	6	17	H 30 - 1	42,43	44,43	8	26
40	H 40 - 0,5	28,28	29,28	5	15	H 40 - 0,75	42,42	43,92	6	17	H 40 - 1	56,57	58,57	8	28
50	H 50 - 0,5	35,35	36,35	5	15	H 50 - 0,75	53,03	54,53	8	17	H 50 - 1	70,71	72,71	8	28
60	H 60 - 0,5	42,43	43,43	6	18	H 60 - 0,75	63,63	65,13	8	17	H 60 - 1	84,85	86,85	10	30
80	H 80 - 0,5	56,57	57,57	6	18	H 80 - 0,75	84,85	86,35	8	17	H 80 - 1	113,14	115,14	10	30
			_									The second second			, i

C = 10

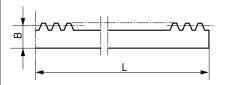
CRÉMAILLÈRES MINIATURES À DENTURE DROITE

SÉRIE STANDARD

en Stock ACIER: Réf. CK ou CM ou LAITON: Réf. CKL ou CML

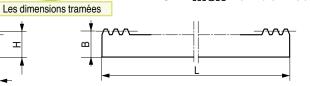
SÉRIE HAUTE PRÉCISION

ACIER [][][0][X]: Réf. Z10-CNF-18.09





MOD. 0,75





Tolérances sur la cote B	Mod. 0.2 et 0.3 : $-0 - 0.035$	- 0
	Mod. $0,4$ et $0,5$: $-0-0,05$	- 0,05

Module	Référence	Dents	Е	Н	В	L	Module	Réf. CH.HP.ZX	Dents	E	Ξ	В	L
0,5	CK 270 - 0,5	270	5	5	4,5	424	0,2	160 - 0,2	160	4	10	9,8	100,5
0,75	CK 180 - 0,75	180	8	8	7,25	424	0,3	107 - 0,3	107	4	10	9,7	100,8
1	CM 153 - 1	153	10	8	7	480	0,4	160 - 0,4	160	5	12	11,6	201
Pignons :	= voir notice engre	enages min	iatures pa	ge 169			0,5	128 - 0,5	128	5	12	11,5	201

À chaque extrémité, la denture est arrêtée de manière à permettre le raccordement sans retouche de 2 crémaillères.

Pignons: voir Engr. Haute précision. p. 169

ENGRENAGES CYLINDRIQUES HAUTES PERFORMANCES

À DENTURE DROITE RECTIFIÉE

Module 2,5

L = 25

ACIER CHROME -MOLYBDÈNE 35 CD4

Traité à coeur pour $R = 90 \text{ daN/mm}^2$

DURETÉ SUPERFICIELLE DE LA DENTURE: 55 HRC

Faces latérales et diamètre extérieur rectifiés

PRÉCISION DE DENTURE **CLASSE 6 BE**

Angle de pression : 20° Modules 1,25 - 2 - 3

Ils transmettent

UN COUPLE 2 À 4 FOIS PLUS ÉLEVÉ

que celui transmis par notre série standard normale

B

Bien préciser "MIN", sinon, il serait livré un engrenage ordinaire

Désignation

MIN Nb de dents Module



Les dimensions tramées

> Module 3 L = 30

> > D

54

57 60 63

66

69 72

78

84 87

90

93

96

99

102

105 108 111

141

144

147 150

153

156

159 162

165

168

171 174

177

180 183

186

189

192

198

201

204

207

210

Toutes les dimensions sur fond blanc peuvent être

fabriquées sur devis.

30

20

DP

48

60

63 66

69

78

84

87

90

93

96

99

108

138

141

147

150

156

<u> 159</u>

162

168

180

183

186

192

198

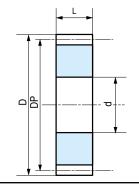
<u> 201</u>

204

207

P0	UR	CO	UPL	.ES	ÉL	EVÉ	S
&	GR	ANI	DES	VIT	ES	SE	S





- Angle de pression : 20°
- Alésages tolérance K7

soit en microns:

- + 5 10 pour Ø 10
- + 6 12 pour Ø 12&15
- + 6 15 pour Ø 20&30
- Précision de denture

classe 6 be suivant système ISO

(NF.E.23.006)

Denture rectifiée

TOLÉRANCE t SUR ENTRAXE THÉORIQUE E

E.mm	t:±µ
6 à 10	7,5
10 à 18	9,0
18 à 30	10,5
30 à 50	12,5
50 à 80	15,0
80 à 120	17,5
120 à 180	20,0
180 à 250	23,0
280 à 315	

					E	x.: MIN	1232
Nombre	M	odule 1,	25		ı	Module 2	2
de		L = 12,5				L = 20	
dents	DP	D	d	D	P	D	d
16	_	_					
17	21,25	23,75	10		34	38	15
18 19	22,5	25	"		<u>36</u> 38	40 42	,,
20	23,75 25	26,25 27,5	"		30 40	44	,,
21	26,25	28,75	"		42	46	"
22	27,5	30	"		44	48	"
23	28,75	31,25	"		46	50	"
24 25	30 31,25	32,5 33,75	"		<u>48</u> 50	52 54	,,
26	32,5	35,73	"		52	56	"
27	33,75	36,25	"		54	58	"
28	35	37,5	"		56	60	"
29	36,25	38,75	,,		58	62	"
30 31	37,5	40 41,25	12		60 62	64	20
32	38,75 40	41,25	"		64	66 68	'n
33	41,25	43,75	"		66	70	"
34	42,5	45	"		68	72	"
35	43,75	46,25	"		70	74	"
36	45	47,5	"		72	76	"
37 38	46,25	48,75 50	"		74 76	78	"
39	47,5 48,75	51,25	'n		78	80 82	"
40	50	52,5	"		BO	84	"
41	51,25	53,75	"		82	86	"
42	52,5	55	"		84	88	"
43	53,75	56,25	"		<u>86</u>	90	"
44 45	55 56,25	57,5 58,75	"		<u>88</u> 90	92 94	"
46	57,5	60.	'n		92	96	"
47	58,75	61,25	"		94	98	"
48	60	62,5	"		96	100	"
49	61,25	63,75	"		98	102	"
50 51	62,5	65 66,25	15		00 02	104	"
52	63,75 65	67,5	"		0 <u>2</u> 04	106 108	,,
53	66,25	68,75	"		06	110	"
54	67,5	70	"		08	112	"
55	68,75	71,25	"		10	114	"
56	70	72,5	"		12	116	"
57 58	71,25 72,5	73,75 75	'n		<u>14</u> 16	118 120	,,
59	73,75	76,25	"		18	122	,,
60	75	77,5	"	1:	20	124	"
61	76,25	78,75	"		22	126	"
62	77,5	80	"	4	24	128	"
64	78,75 80	81,25 82,5	"		26 28	130	,,
65	81,25	83,75	"		30	134	"
66	82,5	85	'n		32	136	"
67	83,75	86,25	"		34	138	"
68	85	87,5	"		36	140	"
69 70	86,25 87,5	88,75 90	"		38 40	142 144	"
75	93,75	96,25			10 50	154	"
80	100	102,5	"		60	164	"
85	106,25	108,75	"	1	70	174	"
90	112,5	115	"		BO	184	"
95 100	118,75 125	121,25 127,5	15		<u>90</u> 00	194 204	30
105	131,25	133,75	"		10	214	<u>30</u>
110	137,5	140	"		20	224	,,
120	150	152,5	"		40	244	"
130	162,5	165	"				
140	175	177,5	"				
150	1875	190	"				

187,5

190

DP	D	d
_	_	_
42,5	47,5	20
45	50	"
47,5	52,5	"
50	55	"
52,5	57,5	"
55	60	"
57,5	62,5	"
60	65	"
62,5	67,5	"
65	70	"
67,5	72,5	"
70	75	"
72,5	77,5	"
75	80	"
77,5	82,5	"
80	85	"
82,5	87,5	"
85	90	"
87,5	92,5	"
90	95	"
92,5	97,5	"
95	100	"
97,5	102,5	"
100	105	"
102,5	107,5	"
105	110	"
107,5	112,5	"
110	115	"
112,5	117,5	,,
115	120	"
117,5	122,5	,,
120	125	"
122,5	127,5	,,
125	130	"
127,5	132,5	30
130	135	,,
132,5	137,5	"
135	140	"
135 137,5	142,5	"
140	145	"
142,5	147,5	,,
145	150	,,
147,5	152,5	"
150	155	"
152,5	157,5	"
155	160	"
157,5	162,5	,,
160	165	,,
162,5	167,5	"
165 165	170	,,
167 F		,,
167,5	172,5	,,
170 172 5	175	,,
172,5	177,5	,,
175	180	,,
187,5	192,5	,,
200	205	,,
212,5	217,5	,,
225	230	"
237,5	242,5	
250	255	30
262,5	267,5	,,
275	280	"
Certair	nes dime	nsions

sur fond blanc existent parfois en stock

ENGRENAGES CYLINDRIQUES HAUTES PERFORMANCES

Ces engrenages de haute qualité sont conçus et exécutés de façon à répondre aux plus sévères exigences.

Ils sont en acier 35 CD4 présentant une résistance à coeur de 90 daN/mm² et une dureté de 55.

LES COUPLES TRANSMIS SONT BEAUCOUP PLUS ÉLEVÉS QUE CEUX DE NOTRE SÉRIE D'ENGRENAGES CLASSIQUE.

HRC obtenue grâce à un traitement superficiel de la denture.

Ces engrenages sont standardisés et peuvent être utilisés tels quels, les alésages en particulier ayant été déterminés pour une utilisation directe. Toutefois, ils sont conçus de telle sorte que l'on peut les modifier, les transformer, les adapter et répondre ainsi à un grand nombre de problèmes.

Ces transformations peuvent être réalisées par nos clients qui doivent alors se conformer aux indications suivantes : l'engrenage doit être centré par rapport à la denture.

Pour ce faire, on place trois galets identiques portant dans les dents, approximativement au niveau du diamètre primitif. Ces 3 galets servent d'intermédiaire entre l'engrenage et les mors de fixation sur la machine de reprise. On contrôle le centrage grâce à un comparateur venant mesurer la position des galets que l'on a pris soin de faire dépasser des mors.

On contrôle également les faces afin que l'engrenage ne voile pas. On peut alors exécuter la reprise désirée.

Nous sommes à la disposition de nos clients pour effectuer toutes les transformations ou adaptations dont ils auraient besoin.

Ces opérations seraient alors réalisées par une main d'œuvre rompue à ce genre de travail sur des machines tres spécialisées, donc avec des garanties exceptionnelles de précision.

Entr'axe de fonctionnement : Nos roues d'engrenages sont conçues pour fonctionner à l'entr'axe théorique normal c'est-à-dire que celuici doit être égal à la somme des rayons des cercles primitifs des 2 roues utilisées. Dans ces conditions, l'engrènement s'effectue avec un battement normal.

EXEMPLES DIVERS D'USINAGE OU D'ADAPTATION

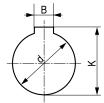
Moyeu avec 1 ou 2 clavettes

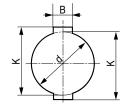
Moyeu à cannelures

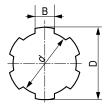


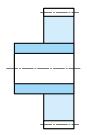
Réducteur

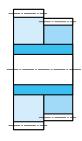
Boîte de vitesses

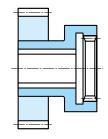












Pièces rainurées et cannelées non stockées : Sur demande.

CHOIX DES ENGRENAGES

Afin de faciliter le choix des roues d'engrenages, nous avons établi des abaques :

Couple d'utilisation : C'est, en principe, le couple moteur ; toutefois, il y a lieu de lui apporter des corrections qui sont fonction de l'utilisation.

- 1 Si le couple moteur est donné par un moteur électrique, au démarrage on peut avoir jusqu'à 3 fois ce couple. Par conséquent, si les démarrages sont fréquents et que les masses à mettre en mouvement sont importantes, il y aura lieu de doubler le couple moteur théorique afin de tenir compte des surcharges au démarrage.
- 2 Dans le cas où il y a un embrayage sur le couple moteur, donc une surcharge possible de nos engrenages, il y a également lieu de prévoir un coefficient qui dépend de la brutalité de cet embrayage et des masses qu'il y a lieu de démarrer.
- 3 S'il n'y a ni démarrages fréquents, ni embrayage, mais si, par contre, la machine supporte des chocs importants, il y a lieu également de prévoir un coefficient qui peut multiplier par 3 le couple normal d'utilisation.

ENGRENAGES SPÉCIAUX

Nous pouvons évidemment fabriquer sur devis tous pignons spéciaux, qu'ils soient de forme classique ou autre et cela, en toutes dentures et tous modules.

À moins qu'il ne s'agisse, en l'occurrence, d'une série appréciable, le prix de revient sera de très loin plus élevé que celui des pignons standard fabriqués, eux, en séries.

Il y a donc tout intérêt pour le client, lorsqu'il ne s'agit que de quantités minimes, à faire ses calculs en fonction des types standard.

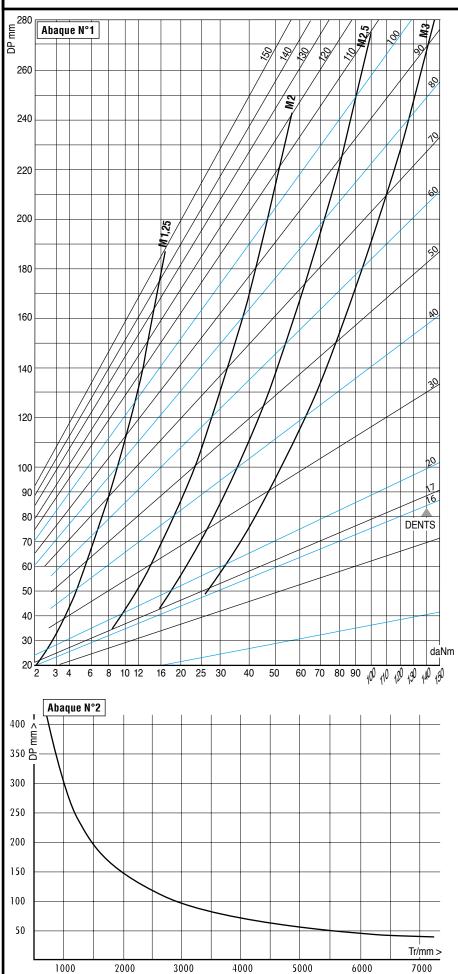
Il y gagnera en prix, délai de livraison, rapidité de dépannage le cas échéant.

GRAISSAGE

Il se fait, en général, par barbotage, mais on peut aussi prévoir un arrosage d'huile grâce à une pompe. Il est préférable d'utiliser une huile suffisamment visqueuse, par exemple : de SAE 90 à SAE 140. Dans le cas où les engrenages sont extérieurs à tout carter et graissés à la graisse, il y a lieu de prévoir un coefficient d'utilisation de 2 fois

le couple théorique pour le calcul de la denture à choisir. C'est le couple ainsi obtenu qui doit lui-même être multiplié par un coefficient d'utilisation éventuel, s'il y a des démarrages fréquents, des chocs... Dans le cas d'utilisation de graisse, la vitesse d'engrènement en mètres par seconde ne doit pas dépasser 4 m/s.

ENGRENAGES CYLINDRIQUES HAUTES PERFORMANCES



UTILISATION DES ABAQUES

Abaque N° 1

Le couple de référence (voir ci-dessus) est: pour la roue menante, le couple moteur corrigé ou non par le coefficient d'utilisation et, pour la roue menée, le couple récepteur corrigé ou non par le coefficient d'utilisation. On lit en abscisse la valeur du couple.

La verticale élevée de ce point rencontre les courbes matérialisant les modules.

À partir de l'un de ces points de rencontre, on connaît en ordonnée le diamètre primitif minimum de l'engrenage de module correspondant capable de transmettre le couple.

De même, par ce point, une oblique matérialisant le nombre de dents indique le nombre de dents minimum de cet engrenage. Les engrenages ayant été choisis, il y a lieu de vérifier la vitesse d'utilisation.



Abaque N° 2

Il donne les vitesses admissibles en tr/mn en fonction du diamètre primitif. Les courbes sont établies pour des vitesses d'engrènement de 15 m/s.

Elles délimitent la zone d'utilisation que nous conseillons. On lit en ordonnée le diamètre primitif de l'engrenage choisi ;

à l'horizontale de ce point, on rencontre la courbe et à la verticale de ce point, on lit en abscisse la vitesse en tr/mn à ne pas dépasser.

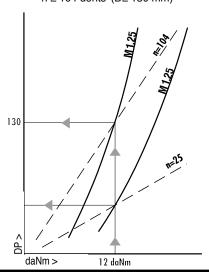
Exemple d'utilisation de l'abaque N° 1 Engrenage capable de C = 12 daNm

Module 2:

 $n \ge 25 \text{ dents} \quad (D \ge 50 \text{ mm})$

Module 1,25 :

n ≥ 104 dents (D≥ 130 mm)



ENGRENAGES CYLINDRIQUES EN POLYAMIDE

PUISSANCE TRANSMISSIBLE

Elle est sensiblement égale à celle transmise par nos engrenages standards en acier à condition toutefois que la température de l'huile soit inférieure à 80°C.

Noyau acier = sa conception assure un ancrage parfait dans la matière plastique. Son moletage profond empêche toute rotation et tout glissement axial. Un alésage précis avec, éventuellement, une rainure de clavette permet une fixation sans jeu et durable de l'arbre, impossible à réaliser avec un engrenage 100 % plastique.

Polyamide 12 G = un polyamide très spécial, haut de gamme, offrant des propriétés notablement supérieures aux qualités classiques, grâce, notamment, à son absorption insignifiante de l'eau. Coulé sans pression, donc absence de tensions internes, de plans de clivage et structure hautement cristalline, accroissant nettement les performances.

Après coulage : Contrôle aux rayons X de la liaison " Plastique-moyeu métallique".

- Usure très faible sous réserve d'un graissage correct et, en cas de pignon opposé en acier, d'une excellente surface de denture de celui-ci.
- Fonctionnement dans l'huile jusqu'à 120°C.
- Fonctionnement acceptable à sec, donc sécurité, même en cas de mauvais entretien.

AVEC NOYAU ACIER OU ACIER INOX

◆ denture droite◆ Polyamide PA 12 GMODULE 2 - 3 - 4 - 5

conçus pour fonctionner
• soit ensemble

soit avec nos engrenages acier

RÉDUCTION IMPORTANTE DU BRUIT

- Faible poids spécifique, donc faible inertie.
- Une certaine élasticité permet de faibles écarts de tolérances (rectification de la denture inutile).
- Excellente absorption des vibrations et des chocs, donc, du bruit.
 Faible niveau sonore en comparaison d'engrenages acier aux dentures de qualité égale.
- Usinage facile et rapide.
- Propreté totale par fonctionnement à sec si nécessaire (industries alimentaires, pharmaceutiques, papeteries, textiles,...).

Résistance aux agents chimiques

Le Polyamide PA 12 résiste à la plupart des agents, sauf :

- Le chlore, le brome et leurs dérivés
- Les acides classiques (chlorhydrique, nitrique, sulfurique, phosphorique, lactique,...)
- Le permanganate de potassium,...
- Les crésols, phénols,...

(Liste plus complète sur demande)

COUPLES CONIQUES EN POLYAMIDE voir page 195



ENGRENAGES SÉRIE CYLINDRIQUE STANDARD À DENTURE DROITE

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES ET ÉLECTRIQUES

Résistance flexion

à 20°C: 90 N/mm2 • à 80°C: 50 Nmm2

Dureté Brinell: 98 N/mm² Durété Shore D: 75

Résistance rupture: 60 N/mm² Allongement rupture: 10 %

Module élasticité (flexion et traction):

2 000 N/mm²

Résistance superficielle: 1013 Ω

Résistance en Ω. cm: $\grave{a} 23^{\circ}C = 2,7 10^{4}$ à 70°C = 1 1014

Température max. de travail: 150°C Temp. max. pour vie de 10.000 heures:

dans l'huile: 140°C dans l'eau: 90°C dans l'air: 120°C

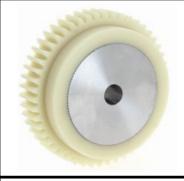
Coefficient dilatation linéaire par °C: de +30°C à +80°C = $\frac{1.0 \text{ à } 1.8 \text{ x } 10^{-4}}{2.00 \text{ c}}$

Absorption d'eau en 2000 h.: 0,17 % **POUR PLUS DE DÉTAILS**

NOUS CONSULTER

Sur devis et sous réserve que les possibilités techniques de fabrication le permettent, nous pouvons fournir selon vos propres dessins:

- Engrenages droits coniques à vis sans fin
- Pignons de chaîne à rouleaux...



AVEC NOYAU ACIER MOLETÉ 님 en Stock Les dimensions en fond tramé

Réf.		MOD	JLE 2 à i	moyeu		Réf.		MOD	ULE 3 à i	moyeu	
POL-NAD	L = 32		D = 20		C = 12	POL-NAD	L = 50		D = 30		C = 20
DENTS-MOD	DP	DE	R	M	AH,	DENTS-MOD	DP	DE	R	M	AH,
24-2	48	52	25	35	12	16-3	48	54	25	35	15
25-2	50	54	25	35	12	19-3	57	63	35	45	15
30-2	60	64	35	40	15	20-3	60	66	35	50	15
35-2	70	74	40	50	15	25-3	75	81	40	65	18
38-2	76	80	40	50	15	30-3	90	96	50	70	18
40-2	80	84	50	60	15	35-3	105	111	65	80	20
45-2	90	94	50	60	15	40-3	120	126	75	90	20
48-2	96	100	50	60	15	45-3	135	141	80	100	20
50-2	100	104	65	75	15	50-3	150	156	100	130	20
60-2	120	124	75	90	15	60-3	180	186	110	140	20
80-2	160	164	100	140	15	70-3	210	216	130	160	20
100-2	200	204	120	170	18	80-3	240	246	140	180	25
120-2	240	244	140	180	18	90-3	270	276	150	200	25

Réf.		MOD	JLE 4 à i	moyeu		Réf.		MODU	JLE 5 à (disque			
POL-NAD	L = 50		D = 40		C = 10	POL-NAD	L = 50		D = 50		C = 0		
DENTS-MOD	DP	DE	R	M	AH,	DENTS-MOD	DP	DE	R	M	Α		
12-4	48	56	25	37	15	12-5	60	70	35	-	20		
15-4	60	68	35	49	15	15-5	75	85	50	-	20		
19-4	76	84	50	60	20	20-5	100	110	65	-	25		
20-4	80	88	50	65	20	25-5	125	135	80	-	25		
25-4	100	108	65	75	20	30-5	150	160	100	-	25		
30-4	120	128	75	90	20	40-5	200	210	120	-	30		
35-4	140	148	80	105	25	50-5	250	260	160	-	30		
40-4	160	168	100	125	25			ı 6					
45-4	180	188	110	125	25	1			U PA 12				
50-4	200	208	120	150	25	Aucun problème spécial sinon de to avec des outils parfaitement affûtés et							
60.4	240	240	140	160	25	avec des o	uus pari	anemen	anules	zi ii diiCii	anio.		

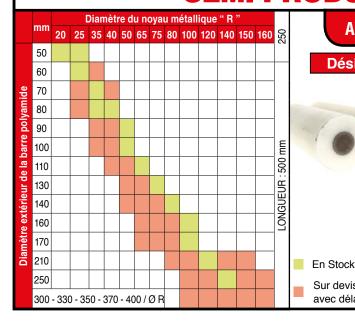
240 248 140 160 PRODUITS PA 12G

Sur devis

avec délai

Désignation

60-4



AVEC OU SANS NOYAU MÉTAL INCORPORÉ

diam. ext.

(Ex.: D60R25L500)

Barres cylindriques ØD avec noyau acier incorporé (C45) ØR

diam. moyen L long

POUR FABRICATION D'ENGRENAGES, PIGNONS DE CHAÎNES À ROULEAUX, POULIES...

Sur demande avec délai

- · Noyaux alu, inox...
- · Noyaux d'autres formes
- · Barres d'autres dimensions avec ou sans noyau (les dimensions colorées sur le tableau sont les plus classiques)

Autres semi-produits en Polyamide PA 12G (plaques, barres diverses, produits finis)

NOUS CONSULTER

ENGRENAGES CYLINDRIQUES

À DENTURE DROITE

☐ SÉRIE ACIER

□ SÉRIE INOX

□ acier : modules 1 à 6

□ IN⊙X modules 1 à 4



PRUD'HOMME transmissions

25 chemin d'Aubervilliers - F-93203 SAINT-DENIS Cedex **Tél. 01 48 11 46 00 - Fax 01 48 34 49 49** www.prudhomme-trans.com info@prudhomme-trans.com

Sur devis TOUS **ENGRENAGES** SPÉCIAUX

ENGRENAGES CYLINDRIQUES À DENTURE DROITE

MOD. 1 = ACIER XC 38 MOD. 1.5 Å 6 = ACIER XC 48



Tous les modules et toutes les dentures ci-dessous

TRAITEMENT

Afin d'avoir la garantie d'une qualité constante et la certitude d'un traitement thermique homogène, nous avons choisi pour l'exécution de tous nos engrenages standard des aciers de qualité contrôlée.

L'ACIER XC 38

L'ACIER XC 48

 $R = 58-67 \text{ kg} / \text{mm}^2$

 $R = 67-76 \text{ kg} / \text{mm}^2$

Module 2

Utilisés non traités, ces aciers conviennent parfaitement pour la plupart des applications courantes.

Traitement (Pour les cas difficiles)

Acier XC 38: une trempe à l'huile à 825°C suivie d'un revenu à 550°C

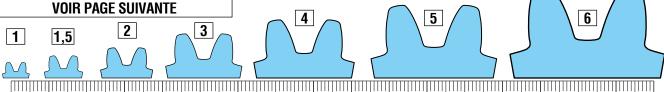
donne une valeur R = 80 - 95 kg/mm².

Acier XC 48: une trempe à l'huile à 825°C suivie d'un revenu à 550°C

donne une valeur R = 83 - 98 kg/mm².

Lorsque le nombre de pièces le justifie, une trempe par induction (trempe HF) de la denture permet d'obtenir une très grande dureté superficielle localisée. L'usinage ultérieur de l'alésage et du moyeu des pignons reste possible.

PUISSANCES TRANSMISSIBLES VOIR PAGE SUIVANTE



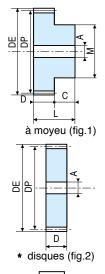
MODULES D'ENGRENAGES CYLINDRIQUES À DENTURE DROITE EN GRANDEUR NATURELLE

Module 1.5

ENGRENAGES MINIATURES MOD. 0,2 À MOD. 0,75 : VOIR PAGE 168 IN⊙X: VOIR PAGE 179

Angle de pression = 20° Alésage H.7 * Disques

Toile évidée



0

D

D	90	- 1	90	92	10							
D	100	- 1	100	102	10							
D	120	- 1	120	122	10							
	_es eng					t.						
	Présentation bichromatée.											

Module 1

	L = 20		D=	: 10	C =	: 10		L = 2	2	D =	12	C	= 10				D = 16		C = 12	
Réf.	Dents	Mod.	DP	DE	Α	M	Réf.	Dents	Mod.	DP	DE	Α	M	Réf.	Dents	Mod.	DP	DE	Α	M
D	15	- 1	15	17	4	12	D	15	- 1,5	22,5	25,5	6	18	D	12	- 2	24	28	8	18
D	20	- 1	20	22	6	15	D	16	- 1,5	24	27	6	19,5	D	15	- 2	30	34	10	24
D	25	- 1	25	27	6	17	D	19	- 1,5	28,5	31,5	8	23	D	16	- 2	32	36	10	25
D	30	- 1	30	32	6	26	D	20	- 1,5	30	33	8	25	D	19	- 2	38	42	12	30
D	35	- 1	35	37	6	26	D	24	- 1,5	36	39	10	31,5	D	20	- 2	40	44	12	30
D	40	- 1	40	42	6	26	D	25	- 1,5	37,5	40,5	10	32	D	21	- 2	42	46	12	30
D	45	- 1	45	47	6	26	D	30	- 1,5	45	48	10	32	D	24	- 2	48	52	12	35
D	50	- 1	50	52	8	28	D	35	- 1,5	52,5	55,5	10	40	D	25	- 2	50	54	12	35
D	60	- 1	60	62	8	28	D	40	- 1,5	60	63	10	40	D	30	- 2	60	64	15	40
D	70	- 1	70	72	8	28	D	48	- 1,5	72	75	12	45	D	35	- 2	70	74	15	45
D	80	- 1	80	82	10	30	D	50	- 1,5	75	78	12	45	D	38	- 2	76	80	15	50
D	90	- 1	90	92	10	30	D	60	- 1,5	90	93	12	ш	D	40	- 2	80	84	15	50
D	100	- 1	100	102	10	30	D	80	- 1,5	120	123	12	g	D	45	- 2	90	94	15	55
D	120	- 1	120	122	10	30	D	100	- 1,5	150	153	15	DISQUE	D	48	- 2	96	100	15	
							D	120	- 1,5	180	183	15	*	D	50	- 2	100	104	15	Щ
	Les eng	renage	es au	modu	ıle 1									D	60	- 2	120	124	15	5
SC	ont fourr	nis ave	c une	vis d	'arrê	t.	L	Le signe * signifie forme disque					ue	D	80	- 2	160	164	15	DISQUE
	ont fournis avec une vis d'arrêt.			l		ءا ممام:	figur	n° 2			ח	100	- 2	200	204	18	*			

	Preser	itation	DICTI	omat	ee.			Selon la ligure nº 2			H	_	100	- 2		.00	204	_	10	- 1				
														D		120	- 2	2	40	244		18		
		Mod	ule 3						Mo	dule	4							Modu	ıle 5					
	L = 40		D=	: 25	C =	: 15		L = 50)	D =	: 32	C:	= 18	D	= 50									П
Réf.	Dents	Mod.	DP	DE	Α	M	Réf.	Dents	Mod.	DP	DE	Α	M	Réf.	Dents	Mod.	DP	DE	Α	т	T	N	0	M
D	12	- 3	36	42	12	28	D	12	- 4	48	56	15	37	D	12	5	60	70	20	-	-	-	-	
D	15	- 3	45	51	15	37	D	15	- 4	60	68	15	49	D	15	5	75	85	20	-	-	-	-	
D	16	- 3	48	54	15	38	D	19	- 4	76	84	20	60	L <u>D</u>	20	5	100	110	25	-	-	-	-	E
D	19	- 3	57	63	15	45	D	20	- 4	80	88	20	65	D	25	5	125	135	25	-	-	-	-	ç
D	20	- 3	60	66	15	50	D	25	- 4	100	108	20	70	Ē	30	5	150	160	25	-	-	-	<u> </u>	SIC.
D	25	- 3	75	81	18	60	n	30	- 4	120	128	20	75	P	40	5	200	210	30	-	-	-		*
D	30	- 3	90	96	18	65	D	35	- 4	140	148	25		P D	50 60	5 ♦	250 300	260 310	35	20	10		210	
D	35	- 3	105	111	20	70	Ď	40	- 4	160	168	25	ISQUE	Ш	00	J ▼		Modu			10	100	200	-
D	40	- 3	120	126	20	70	D	45	- 4	180	188	25	ಠ	L,				WOUL	ne o					
_	1		_		_	ш	D		<u> </u>				<u>s</u>		= 60							L		
D	45	- 3	135	141	20	12		50	- 4	200	208	25	Q		Dents	Mod.	DP	DE	Α	Ε	Τ,	N	0	M
D	50	- 3	150	156	20	SQUE	D	60	- 4	240	248	25		D	12	6	72	84	20	-	-	-	-	Γ
D	60	- 3	180	186	20	<u></u>		Lasian		anifia	مُ مانمه		_	D	15	6	90	102	20	-	-	-	-	Γ
D	80	- 3	240	246	25	*		Le sigr	ie ♥ Si	griille	tolle e	viue	е	D	20	6	120	132	25	-	-	-	-	Ë
															0.5		450	100	0.					

POUR NOS CRÉMAILLÈRES STANDARD : PIGNONS 18 DENTS - MODULES 1 À 8 (P. 209) SUR DEVIS - SUR PLANS : TOUS MODÈLES SPÉCIAUX

ENGRENAGES CYLINDRIQUES À DENTURE DROITE

INOX

MODULE 1

Module

Les puissances transmises par ces petits engrenages sont difficilement chiffrables. Il est inutile pour cette raison de leur consacrer un tableau.

Acier inoxydable nuance : Z2 CN 1810 (AISI 304 L - DIN 1.4306)



GRANDE RÉSISTANCE À LA CORROSION AMAGNÉTIQUE - SOUDABLE

convient à la plupart des industries chimiques et alimentaires

SÉRIE STANDARD MINIATURE " HAUTE PRÉCISION " MOD. 0,3 ET 0,5 voir page 169

Dimensions analogues à celles de la série standard acier

SUR DEMANDE TOUS ENGRENAGES SPÉCIAUX

Désignation D Dents Module DZX Dents

Ex.: DZX251



MOD	ULE 1	MODU	JLE 1,5	MOD	ULE 2	MOD	ULE 3	MOD	ULE 4
Réf.	DENTS	Réf	DENTS	Réf.	DENTS	Réf.	DENTS	Réf.	DENTS
DZX	15	DZX	15	DZX	15	DZX	15	DZX	15
DZX	20	DZX	20	DZX	20	DZX	20	DZX	20
DZX	25	DZX	25	DZX	25	DZX	25	DZX	25
DZX	30	DZX	30	DZX	30	DZX	30	DZX	30
DZX	40	DZX	40	DZX	40	DZX	40	DZX	40
DZX	50	DZX	50	DZX	50	DZX	50	DZX	50
DZX	60	DZX	60	DZX	60	DZX	60	DZX	60

CHOIX DE NOS ENGRENAGES STANDARD

Les chiffres ci-contre ont été calculés à l'aide de la formule de LEWIS qui tient compte du nombre de dents, de l'effort tangentiel et de la vitesse

Taux de travail retenu : 10 kg/mm²

De nombreux facteurs étant à considérer pour un choix rationnel dans les cas difficiles, nos chiffres représentent des valeurs moyennes à utiliser dans les cas normaux.

PUISSANCES TRANSMISSIBLES EN KW PAR LES ENGRENAGES CYLINDRIQUES DROITS

en acier voir page 178

IMOX : Puissances transmissibles au max. les 2/3 de la série acier.

		3	A	\		H)	N I	L	JF	٤E		J R	RO	ш	
V 4.						RANS						1000		DULE	
V tr	<mark>r/mn</mark> 15	25 0,01	50 0,03	0,05		300 0,15			750 0,29	0.29	1000 0,37	1200 0,37	1500 0,44	2000 0,59	2800 0,66
Ì	16	0,01	0,03		0,07	0,15	0,15	0,22	0,29	0,37	0,37	0,44	0,52	0,59	0,74
	19	0,02	0,04		0,15	0,22	0,22	0,29	0,37	0,44	0,44	0,52	0,59	0,66	0,8
	20	0,02	0,04	_	0,15	0,22	0,22	0,29	0,44	0,44	0,52	0,59	0,66	0,74	0,9
Nombre de dents	24 25	0,03	0,05	0,1	0,15 0,15	0,22	0,29	0,37	0,52 0,52	0,52	0,59	0,66	0,74	0,9	1,1
g	30	0,03	0,03	0,13	0,13		0,23	0,52	0,52	0,66	0,7	0,8	1	1	1,2
g	35	0,04	0,07	0,15	0,29	0,37	0,44	0,59	0,66	0,8	0,8	0,9	1	1,1	1,2
ğ	40	0,05	0,09	0,18	0,29	0,44	0,52	0,66	0,8	0,9	1	1	1,1	1,2	1,3
힞	48	0,06	0,11	0,21	0,37	0,52	0,59	0,7	0,9	1	1	1,1	1,2	1,3	1,5
_	50 60	0,06	0,11	0,21	0,44	0,52	0,59	0,7	0,9	1	1,1	1,2	1,2 1,1	1,4	1,5
ł	80	0,06		0,22	-	- , -		0,7	1	1	1,1	1,2	1,1	1,2	
ŀ	100	0,12	0,10	0,20	0,66		1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,2		
Ī	120	0,14	0,26	0,47	0,7	1	1,2	1,2	1,4	1,5	1,5	,-			
			JISS.	ANCI		RANS								ODULE	
V tr	r/mn	25	50	100		300		540			1000		1500	2000	2800
ŀ	12 15	0,02	0,04	-,	0,15	0,22				0,52 0,66	0,59 0,8	0,66 0,9	0,7	1,2	1,1 1.4
1	16	0,03	0,00	0,12	0,22	0,29				0,80	0,8	1	1	1,2	1,4
ľ	19	0,04	0,08	0,16	0,29	0,44	0,52	0,66	0,8	1	1	1,1	1,2	1,5	1,7
[20	0,04	0,09		0,29				0,9	1	1,1	1,2	1,3	1,5	1,8
ွ	21	0,05	0,1	0,18	0,37	_	0,59	_	1	1,1	1,2	1,2 1.4	1,4	1,6	1,8
ä	24 25	0,06	0,11	0,22	0,37	0,59		0,9	1,1 1,2	1,2 1,2	1,2	1,4	1,6 1,7	1,8 1,8	2,1
ğ	30	0,00	0,12	0,29	0,52		0,7	1,1	1,4	1,5	1,5	1,7	1,7	2,1	2,3
Nombre de dents	35	0,1	0,18	0,33	0,59	0,8	1	1,2	1,5	1,6	1,7	1,8	2,1	2,2	2,4
ڲؚٳ	38	0,1	0,2	0,37	0,59		1	1,3	1,6	1,8	1,8	1,9	2,1	2,3	2,5
0	40 45	0,11	0,21	0,37	0,66	1	1,2 1,2	1,4 1,5	1,7 1,8	1,8 1,9	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
-	45	0,13	0,24	0,4	0,7		1,1	1,3	1,8	1,9	1,8	1,9	2,4	2,5	
ŀ	50	0,12	0,23	0,41	0,00	1	1,2	1,4	1,7	1,8	1,8	2	2,2	2,3	
Ī	60	0,14	0,26	0,52	0,8	1,1	1,3	1,5	1,8	1,9	2	2,1	2,3		
[80	0,19	0,37	0,66	1,1	1,3	1,6	1,8	2,1	2,1	2,2	2,4			
}	100 120	0,26	0,5	0,9	1,4 1,5	1,8 2	2,2	2,2 2,4	2,5 2,6	2,6 2,8	2,7				
	Ţ				-	RANS	_	-	_	_			M	ODULE	3
V tr	r/mn	25	50	100	200	300	400	540	750	900	1000		1500	2000	2800
ŀ	12 15	0,07	0,14	0,27	0,44	0,7 1	1,3	1,2 1,6	1,5 2,1	1,7 2,3	1,8 2,4	2,6	2,3	2,6 3,4	3.8
Ì	16	0,11	0,21	0,44	0,8	1,1	1,4	1,7	2,2	2,4	2,6	2,8	3,1	3,5	4
इ	19	0,13	0,29	0,55	1	1,4	1,8	2,2	2,6	2,9	3,1	3,4	3,7	4,1	4,6
g	20 25	0,15	0,31	0,59	1,1 1,5	1,5 2,2	1,8 2,4	2,3	2,8 3,4	3,1 3,6	3,2	3,5 4,2	3,9 4,5	4,3 4,9	4,7 5,7
g	30	0,26	0,52	1	1,7	2,5	2,7	3,2	3,8	4,2	4,3	4,7	5	5,4	0,1
فِّ	35	0,29	0,55	1,1	1,9	2,8	3,1	3,5	4,3	4,6	4,8	5,2	5,5	5,8	
Nombrededents	40 45	0,32	0,59	1,1	1,9	2,6	2,9	3,5	3,8	4,3	4,4 4,6	4,7 4,9	5 5,1		
-			0.00			2,7	3,2	3,7	4,2		4.6	4.9		l	
- 1		0,35	_	1,3	2,1	3	35	4 1	45	4,6 4.8		F 4	J,1		
L	50 60	0,41 0,48	0,7	1,5 1,7	2,3 2,6	3,3		4,3	4,5 4,9	4,8 5,1	4,9 5,2	5,1 5,4	J,1		
	50	0,41 0,48 0,67	0,7 0,9 1,2	1,5 1,7 2,1	2,3 2,6 3,4	3 3,3 4	3,8 4,6	4,3 5,1	4,9 5,7	4,8 5,1 5,9	4,9	5,1		OBU	
V tr	50 60 80	0,41 0,48 0,67	0,7 0,9 1,2 UISS	1,5 1,7 2,1 ANC	2,3 2,6 3,4	3 3,3 4 RANS	3,8 4,6 MIS	4,3 5,1 SIBLE	4,9 5,7 ES E I	4,8 5,1 5,9 KW	4,9 5,2 6	5,1 5,4	M	ODULE	
V tr	50 60 80 r/mn 12	0,41 0,48 0,67 PU 25 0,15	0,7 0,9 1,2 JISS 50 0,3	1,5 1,7 2,1 ANCI 100 0,61	2,3 2,6 3,4 ES TF 200 1,1	3 3,3 4 RANS 300 1,6	3,8 4,6 MISS 400 2	4,3 5,1 SIBLE 540 2,5	4,9 5,7 ES EI 750 3,1	4,8 5,1 5,9 KW 900 3,5	4,9 5,2 6 1000 3,7	5,1 5,4 1200 4	1500 4,5	2000 5	2800 5,7
	50 60 80 r/mn 12 15	0,41 0,48 0,67 PU 25 0,15 0,26	0,7 0,9 1,2 JISS 50 0,3 0,46	1,5 1,7 2,1 ANCI 100 0,61 0,9	2,3 2,6 3,4 ES TF 200 1,1 1,6	3 3,3 4 RANS 300 1,6 2,2	3,8 4,6 MISS 400 2 2,7	4,3 5,1 SIBLE 540 2,5 3,4	4,9 5,7 750 3,1 4,1	4,8 5,1 5,9 N KW 900 3,5 4,6	4,9 5,2 6 1000 3,7 4,8	5,1 5,4 1200 4 5,3	1500 4,5 5,7	2000 5 6,4	2800 5,7 7,1
	50 60 80 r/mn 12 15 19	0,41 0,48 0,67 Pt 25 0,15 0,26 0,33	0,7 0,9 1,2 JISS 50 0,3 0,46 0,63	1,5 1,7 2,1 ANCI 100 0,61 0,9 1,2	2,3 2,6 3,4 ES TF 200 1,1 1,6 2,3	3 3,3 4 RANS 300 1,6 2,2 3,2	3,8 4,6 MISS 400 2 2,7 3,6	4,3 5,1 5IBLE 540 2,5 3,4 4,3	4,9 5,7 750 3,1 4,1 5,3	4,8 5,1 5,9 1 KW 900 3,5 4,6 5,7	4,9 5,2 6 1000 3,7 4,8 6	5,1 5,4 1200 4 5,3 6,5	1500 4,5 5,7 7	5 6,4 7,7	5,7 7,1 8,1
	50 60 80 7/mn 12 15 19 20	0,41 0,48 0,67 PU 25 0,15 0,26 0,33 0,37	0,7 0,9 1,2 JISS 50 0,3 0,46 0,63 0,66	1,5 1,7 2,1 ANCI 100 0,61 0,9 1,2 1,3	2,3 2,6 3,4 200 1,1 1,6 2,3 2,4	3 3,3 4 RANS 300 1,6 2,2	3,8 4,6 400 2 2,7 3,6 3,8	4,3 5,1 540 2,5 3,4 4,3 4,6	4,9 5,7 750 3,1 4,1 5,3 5,5	4,8 5,1 5,9 KW 900 3,5 4,6 5,7 6	4,9 5,2 6 1000 3,7 4,8 6 6,3	5,1 5,4 1200 4 5,3 6,5 6,8	M0 1500 4,5 5,7 7 7,3	5 6,4 7,7 7,9	2800 5,7 7,1
	50 60 80 r/mn 12 15 19	0,41 0,48 0,67 Pt 25 0,15 0,26 0,33	0,7 0,9 1,2 JISS 50 0,3 0,46 0,63 0,66	1,5 1,7 2,1 ANCI 100 0,61 0,9 1,2	2,3 2,6 3,4 ES TF 200 1,1 1,6 2,3	3 3,3 4 300 1,6 2,2 3,2 3,2 4 4,7	3,8 4,6 400 2 2,7 3,6 3,8 4,8 5,5	4,3 5,1 540 2,5 3,4 4,3 4,6 5,6 6,5	4,9 5,7 750 3,1 4,1 5,3 5,5 6,6 7,4	4,8 5,1 5,9 N KW 900 3,5 4,6 5,7 6 7,1 8	4,9 5,2 6 1000 3,7 4,8 6	5,1 5,4 1200 4 5,3 6,5	1500 4,5 5,7 7	5 6,4 7,7	5,7 7,1 8,1
	50 60 80 12 15 19 20 25 30 35	0,41 0,48 0,67 Pt 25 0,15 0,26 0,33 0,37 0,48 0,59 0,61	0,7 0,9 1,2 JISS 0,3 0,46 0,63 0,66 0,9 1,1 1,1	1,5 1,7 2,1 ANCI 100 0,61 0,9 1,2 1,3 1,7 2,1	2,3 2,6 3,4 200 1,1 1,6 2,3 2,4 2,9 3,6 3,6	3 3,3 4 300 1,6 2,2 3,2 3,2 4 4,7 4,6	3,8 4,6 400 2 2,7 3,6 3,8 4,8 5,5 5,4	4,3 5,1 540 2,5 3,4 4,3 4,6 5,6 6,5 6,2	4,9 5,7 750 3,1 4,1 5,3 5,5 6,6 7,4 7,1	4,8 5,1 5,9 1 KW 900 3,5 4,6 5,7 6 7,1 8 7,5	4,9 5,2 6 1000 3,7 4,8 6 6,3 7,4 8,2 7,7	5,1 5,4 1200 4 5,3 6,5 6,8 7,9 8,8 8,2	MI 1500 4,5 5,7 7 7,3 8,5	5 6,4 7,7 7,9	5,7 7,1 8,1
	50 60 80 12 15 19 20 25 30 35 40	0,41 0,48 0,67 PI 25 0,15 0,26 0,33 0,37 0,48 0,59 0,61 0,7	0,7 0,9 1,2 JISS 0,3 0,46 0,63 0,66 0,9 1,1 1,1	1,5 1,7 2,1 ANCI 100 0,61 0,9 1,2 1,3 1,7 2,1 2,1 2,4	2,3 2,6 3,4 200 1,1 1,6 2,3 2,4 2,9 3,6 4	3 3,3 4 300 1,6 2,2 3,2 3,2 4 4,7 4,6 5,1	3,8 4,6 400 2 2,7 3,6 3,8 4,8 5,5 5,4 5,9	4,3 5,1 540 2,5 3,4 4,6 5,6 6,5 6,2 6,7	4,9 5,7 750 3,1 4,1 5,3 5,5 6,6 7,4 7,1 7,5	4,8 5,1 5,9 1 KW 900 3,5 4,6 5,7 6 7,1 8 7,5	4,9 5,2 6 1000 3,7 4,8 6 6,3 7,4 8,2 7,7 8,2	5,1 5,4 1200 4 5,3 6,5 6,8 7,9 8,8 8,2 8,6	M 1500 4,5 5,7 7 7,3 8,5 9,3	5 6,4 7,7 7,9	5,7 7,1 8,1
	50 60 80 12 15 19 20 25 30 35 40 45	0,41 0,48 0,67 Pt 25 0,15 0,26 0,33 0,37 0,48 0,59 0,61 0,7	0,7 0,9 1,2 JISS 0,3 0,46 0,63 0,66 0,9 1,1 1,1 1,3 1,5	1,5 1,7 2,1 ANCI 100 0,61 0,9 1,2 1,3 1,7 2,1 2,1 2,4 2,6	2,3 2,6 3,4 ES TF 200 1,1 1,6 2,3 2,4 2,9 3,6 4 4,3	3 3,3 4 300 1,6 2,2 3,2 4 4,7 4,6 5,1 5,5	3,8 4,6 400 2 2,7 3,6 3,8 4,8 5,5 5,4 5,9 6,3	4,3 5,1 540 2,5 3,4 4,3 4,6 5,6 6,5 6,7 7,1	4,9 5,7 750 3,1 4,1 5,3 5,5 6,6 7,4 7,1 7,5	4,8 5,1 5,9 1 KW 900 3,5 4,6 5,7 6 7,1 8 7,5 8	4,9 5,2 6 1000 3,7 4,8 6 6,3 7,4 8,2 7,7 8,2 8,6	5,1 5,4 1200 4 5,3 6,5 6,8 7,9 8,8 8,2	M 1500 4,5 5,7 7 7,3 8,5 9,3	5 6,4 7,7 7,9	5,7 7,1 8,1
	50 60 80 12 15 19 20 25 30 35 40	0,41 0,48 0,67 PI 25 0,15 0,26 0,33 0,37 0,48 0,59 0,61 0,7	0,7 0,9 1,2 JISS 0,3 0,46 0,63 0,66 0,9 1,1 1,1	1,5 1,7 2,1 ANCI 100 0,61 0,9 1,2 1,3 1,7 2,1 2,1 2,4	2,3 2,6 3,4 200 1,1 1,6 2,3 2,4 2,9 3,6 4	3 3,3 4 300 1,6 2,2 3,2 3,2 4 4,7 4,6 5,1	3,8 4,6 400 2 2,7 3,6 3,8 4,8 5,5 5,4 5,9 6,3	4,3 5,1 540 2,5 3,4 4,6 5,6 6,5 6,2 6,7	4,9 5,7 750 3,1 4,1 5,3 5,5 6,6 7,4 7,1 7,5	4,8 5,1 5,9 1 KW 900 3,5 4,6 5,7 6 7,1 8 7,5	4,9 5,2 6 1000 3,7 4,8 6 6,3 7,4 8,2 7,7 8,2	5,1 5,4 1200 4 5,3 6,5 6,8 7,9 8,8 8,2 8,6	M 1500 4,5 5,7 7 7,3 8,5 9,3	5 6,4 7,7 7,9	5,7 7,1 8,1
Nombre de dents	50 60 80 12 15 19 20 25 30 35 40 45 50 60	0,41 0,48 0,67 Pt 25 0,15 0,26 0,33 0,37 0,48 0,59 0,61 0,7 0,8 0,9 1,1	0,7 0,9 1,2 JISS 50 0,3 0,46 0,63 0,66 0,9 1,1 1,1 1,3 1,5 1,7 2,1	1,5 1,7 2,1 100 0,61 0,9 1,2 1,3 1,7 2,1 2,1 2,4 2,6 2,9 3,5	2,3 2,6 3,4 2,0 1,1 1,6 2,3 2,4 2,9 3,6 4 4,3 4,7 5,5	3 3,3 4 300 1,6 2,2 3,2 4 4,7 4,6 5,1 5,5 5,8 6,7	3,8 4,6 400 2 2,7 3,6 3,8 4,8 5,5 5,4 5,9 6,3 6,7 7,5	4,3 5,1 5,1 5,0 2,5 3,4 4,3 4,6 6,5 6,2 6,7 7,1 7,5 8,4	4,9 5,7 750 3,1 4,1 5,3 5,5 6,6 7,4 7,1 7,5 7,9 8,4 9,2 ES EI	4,8 5,1 5,9 N KW 900 3,5 4,6 5,7 6 7,1 8 7,5 8 8,4 8,8 9,6	4,9 5,2 6 1000 3,7 4,8 6 6,3 7,4 8,2 7,7 8,2 8,6 9	5,1 5,4 1200 4 5,3 6,5 6,8 7,9 8,8 8,2 8,6 9	M9 1500 4,5 5,7 7 7,3 8,5 9,3 8,6	2000 5 6,4 7,7 7,9 9,1	2800 5,7 7,1 8,1 8,5
Nombre de dents	50 60 80 12 15 19 20 25 30 35 40 45 50 60	0,41 0,48 0,67 Pt 25 0,15 0,26 0,33 0,37 0,48 0,59 0,61 0,7 0,8 0,9 1,1	0,7 0,9 1,2 UISS 50 0,3 0,46 0,63 0,66 0,9 1,1 1,1 1,3 1,5 1,7 2,1 UISS	1,5 1,7 2,1 100 0,61 0,9 1,2 1,3 1,7 2,1 2,1 2,4 2,6 2,9 3,5 ANC	2,3 2,6 3,4 200 1,1 1,6 2,3 2,4 2,9 3,6 4 4,3 4,7 5,5 ES TF 200	3 3,3 4 300 1,6 2,2 3,2 4 4,7 4,6 5,1 5,5 5,8 6,7 RANS	3,8 4,6 400 2 2,7 3,6 3,8 4,8 5,5 5,4 5,9 6,3 6,7 7,5 8MISS	4,3 5,1 5BLE 540 2,5 3,4 4,3 4,6 6,5 6,2 6,7 7,1 7,5 8,4	4,9 5,7 750 3,1 4,1 5,3 5,5 6,6 7,4 7,1 7,5 7,9 8,4 9,2 ES EI 750	4,8 5,1 5,9 N KW 900 3,5 4,6 5,7 6 7,1 8 7,5 8 8,4 8,8 9,6 N KW	4,9 5,2 6 1000 3,7 4,8 6 6,3 7,4 8,2 7,7 8,2 8,6 9	5,1 5,4 1200 4 5,3 6,5 6,8 7,9 8,8 8,2 8,6 9	M 1500 4,5 5,7 7 7,3 8,5 9,3 8,6	2000 5 6,4 7,7 7,9 9,1 ODULE 2000	2800 5,7 7,1 8,1 8,5
Nombre de dents	50 60 80 12 15 19 20 25 30 35 40 45 50 60	0,41 0,48 0,67 PI 25 0,15 0,26 0,33 0,37 0,48 0,59 0,61 0,7 0,8 0,9 1,1 PI 25 0,39	0,7 0,9 1,2 UISS 50 0,3 0,46 0,63 0,66 0,9 1,1 1,1 1,3 1,5 1,7 2,1 UISS	1,5 1,7 2,1 100 0,61 0,9 1,2 1,3 1,7 2,1 2,1 2,4 2,6 2,9 3,5 ANCI 100 1,5	2,3 2,6 3,4 200 1,1 1,6 2,3 2,4 2,9 3,6 4 4,3 4,7 5,5 ES TF 200 2,6	3 3,3 4 300 1,6 2,2 3,2 4 4,7 4,6 5,1 5,5 5,8 6,7 RANS 300 3,7	3,8 4,6 400 2 2,7 3,6 3,8 4,8 5,5 5,4 5,9 6,3 6,7 7,5 6,3 400 4,6	4,3 5,1 5,1 5,1 5,0 6,5 6,2 6,7 7,1 7,5 8,4 6,6 6,5 6,2 6,7 7,1 7,5 8,4 6,6 6,5 6,5 6,5 6,5 6,5 6,5 6,5	4,9 5,7 750 3,1 4,1 5,3 5,5 6,6 7,4 7,1 7,5 7,9 8,4 9,2 ES EI 750 6,8	4,8 5,1 5,9 N KW 900 3,5 4,6 5,7 6 7,1 8 7,5 8 8,4 8,8 8,9,6 N KW 900 7,5	4,9 5,2 6 1000 3,7 4,8 6 6,3 7,4 8,2 7,7 8,2 8,6 9	5,1 5,4 1200 4 5,3 6,5 6,8 7,9 8,8 8,2 8,6 9	M 1500 4,5 5,7 7 7,3 8,5 9,3 8,6	2000 5 6,4 7,7 7,9 9,1 ODULE 2000 10,6	2800 5,7 7,1 8,1 8,5
Nombre de dents	50 60 80 12 15 19 20 25 30 35 40 45 50 60 12 15 20	0,41 0,48 0,67 PI 25 0,15 0,26 0,33 0,37 0,48 0,59 0,61 0,7 0,8 0,9 1,1 PI 25 0,39 0,59 0,59 0,61	0,7 0,9 1,2 50 0,3 0,46 0,63 0,66 0,9 1,1 1,5 1,7 2,1 UJISS 50 0,8 1,1 1,6	1,5 1,7 2,1 100 0,61 0,9 1,2 1,3 1,7 2,1 2,4 2,6 2,9 3,5 ANC 100 1,5 2,1 3	2,3 2,6 3,4 200 1,1 1,6 2,3 2,4 2,9 3,6 4 4,3 4,7 5,5 ES TF 200	3,3,4 4,7,4,6,6 5,1,5,5,8,6,7,7,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0	3,8 4,6 400 2 2,7 3,6 3,8 4,8 5,5 5,4 5,9 6,3 6,7 7,5 8MISS 400 4,6 6,3 8,5	4,3 5,1 540 2,5 3,4 4,3 4,6 6,5 6,2 6,7 7,1 7,5 8,4 5,6 5,6 6,7 7,1 7,5 8,4 5,6 6,7 7,1 7,5 8,4 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0	4,9 5,7 750 3,1 4,1 5,3 5,5 6,6 7,4 7,1 7,5 7,9 8,4 9,2 ES EF 750 6,8 9,2 11,8	4,8 5,1 5,9 N KW 900 3,5 4,6 5,7 6 7,1 8 7,5 8 8,4 8,8 9,6 V KW 900 7,5 10,1	4,9 5,2 6 1000 3,7 4,8 6 6,3 7,4 8,2 7,7 7,8 8,6 9 1000 7,9 10,5 13,2	5,1 5,4 1200 4 5,3 6,5 6,8 7,9 8,8 8,2 8,6 9	MM 1500 4.5 5.7 7 7.3 8.5 9,3 8.6 MM 1500 9.6 12.4 15.2	2000 5 6,4 7,7 7,9 9,1 ODULE 2000	2800 5,7 7,1 8,1 8,5
Nombre de dents	50 60 80 7/mn 12 15 19 20 25 30 35 40 45 50 60 7/mn 12 15 12 15	0,41 0,48 0,67 PI 25 0,15 0,26 0,33 0,37 0,48 0,59 0,61 0,7 0,8 0,9 1,1 PI 25 0,39 0,59 0,61 0,7 0,8 0,9 1,1	0,7 0,9 1,2 50 0,3 0,46 0,63 0,66 0,9 1,1 1,1,2 1,5 1,7 2,1 UISS 50 0,8 1,1 1,6 2,2	1,5 1,7 2,1 100 0,61 0,9 1,2 1,3 1,7 2,1 2,4 2,6 2,9 3,5 ANC 100 1,5 2,1 3	2,3 2,6 3,4 200 1,1 1,6 2,3 2,4 2,9 3,6 4,7 5,5 5,5 200 2,6 3,8 5,3 6,8	3 3,3 4 300 1,6 2,2 3,2 4 4,7 4,6 5,1 5,5 5,8 6,7 8ANS 300 3,7 5,2 7,1 8,9	3,8 4,6 400 2 2,7 3,6 3,8 4,8 5,5 5,4 5,9 6,3 6,7 7,5 400 4,6 6,3 8,5 10,4	4,3 5,1 5,1 5,1 5,0 6,5 6,2 6,7 7,1 7,5 8,4 5,6 6,7 7,1 7,5 8,4 5,6 6,7 7,1 7,5 8,4 10,1 12,2	4,9 5,7 750 3,1 4,1 5,3 5,5 6,6 7,4 7,1 7,5 7,9 8,4 9,2 11,8 14	4,8 5,1 5,9 8 W KW 900 3,5 4,6 5,7 6 7,1 8 7,5 8 8,4 8,8 9,6 V KW 900 7,5 10,1 12,7 15	4,9 5,2 6 1000 3,7 4,8 6 6,3 7,4 8,2 7,7 8,2 8,6 9 1000 7,9 10,5 13,2 15,6	5,1 5,4 1200 4 5,3 6,5 6,6 8,7 9 8,8 8,2 8,6 9	M. 1500 4,5 5,7 7 7,3 8,5 9,3 8,6 M. 1500 9,6 12,4	2000 5 6,4 7,7 7,9 9,1 ODULE 2000 10,6 13,5	2800 5,7 7,1 8,1 8,5
Nombre de dents	50 60 80 12 15 19 20 25 30 35 40 45 50 60 12 15 20 25 30 35	0,41 0,48 0,67 Pt 25 0,15 0,26 0,33 0,37 0,48 0,59 0,61 0,7 0,8 0,9 1,1 Pt 25 0,39 0,59 0,59 0,59 1,1	0,7 0,9 1,2 50 0,3 0,46 0,63 0,66 0,9 1,1 1,1,7 2,1 UISS 50 0,8 1,1 1,6 2,2 2,7	1,5 1,7 2,1 100 0,61 0,9 1,2 1,3 1,7 2,1 2,4 2,6 2,9 3,5 ANC 100 1,5 2,1 3 4 4,7	2,3 2,6 3,4 200 1,1 1,6 2,3 2,4 2,9 3,6 4 4,7 5,5 5 5 200 2,6 3,6 4 4,7 5,5 5 8	3 3,3 4 300 1,6 2,2 3,2 4 4,7 4,6 5,1 5,5 5,8 6,7 8ANS 300 3,7 5,2 7,1 8,9 10,4	3,8 4,00 2 2,7,7 3,6 3,8 4,8 5,5,5 6,7,7 7,5 8MISS 400 4,6 6,3 8,5 10,4 12,1	4,3 5,1 5,1 540 2,5 3,4 4,3 4,6 6,5 6,2 6,7 7,1 7,5 8,4 5,6 5,6 7,6 10,1 12,2 13,8	4,9 5,7 750 3,1 4,1 5,3 5,5 6,6 7,4 7,1 7,5 7,9 8,4 9,2 11,8 9,2 11,8 14 15,7	4,8 5,1 5,9 8 W KW 900 3,5 4,6 5,7 6 7,1 8 7,5 8 8,4 4,8,8 9,6 V KW 900 7,5 10,1 12,7 15 16,7	4,9 5,2 6 1000 3,7 4,8 6 6,3 7,7 8,2 7,7 8,2 8,6 9 1000 7,9 10,5 10,5 11,5 15,6 17,1	5,1 5,4 1200 4 5,3 6,5 6,8 7,9 8,8 8,2 8,6 9	MM 1500 4.5 5.7 7 7.3 8.5 9,3 8.6 MM 1500 9.6 12.4 15.2	2000 5 6,4 7,7 7,9 9,1 ODULE 2000 10,6 13,5	2800 5,7 7,1 8,1 8,5
Nombre de dents	50 60 80 12 15 19 20 25 30 40 45 50 60 12 15 20 25 30 40 45 40 45 45 40 45 40 40 45 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40	0,41 0,48 0,67 Pt 25 0,15 0,26 0,33 0,37 0,48 0,59 0,61 0,7 0,8 0,9 1,1 Pt 25 0,39 0,57 0,39 0,57 0,59	0,7 0,9 1,2 UISS 0,3 0,46 0,63 0,66 0,9 1,1 1,1,7 2,1 UISS 50 0,8 1,1 1,6 2,2 2,7 3,7	1,5 1,7 2,1 100 0,61 0,9 1,2 1,3 1,7 2,1 2,4 2,6 2,9 3,5 ANC 100 1,5 2,1 3 4 4,7 6,4	2,3 2,6 3,4 200 1,1 1,6 2,3 2,4 2,9 3,6 4 4,3 4,7 5,5 5 5 5 5 5 6,8 8 10,2	3 3,3,4 4 300 1,6 2,2 3,2 4 4,7 4,6 5,1 5,5 5,8 6,7 8,0 3,7 5,2 7,1 8,9 10,4 12,8	3,8 4,6 400 2 2,7 3,6 3,8 4,8 5,5 5,4 5,9 6,3 6,7 7,5 8MISS 400 4,6 6,3 8,5 10,4 12,1 14,6	4,3 5,1 5,1 540 2,5 3,4 4,3 4,6 6,5 6,2 6,7 7,1 7,5 8,4 5,6 6,2 6,7 7,1 7,5 8,4 5,6 6,2 10,1 11,2 12,2 13,8 16,4	4,9 5,7 750 3,1 4,1 5,3 5,5 6,6 7,4 7,1 7,5 7,9 8,4 9,2 11,8 14 15,7 18,4	4,8 5,1 5,9 900 3,5 4,6 5,7 6 7,1 8 8,4 8,4 9,6 V KW 900 7,5 10,1 12,7 15 16,7 19,1	4,9 5,2 6 1000 3,7 4,8 6 6,3 7,7 8,2 7,7 8,2 8,6 9 1000 7,9 10,5 10,5 11,5 15,6 17,1	5,1 5,4 1200 4 5,3 6,5 6,6 8,7 9 8,8 8,2 8,6 9	MM 1500 4.5 5.7 7 7.3 8.5 9,3 8.6 MM 1500 9.6 12.4 15.2	2000 5 6,4 7,7 7,9 9,1 ODULE 2000 10,6 13,5	2800 5,7 7,1 8,1 8,5
Nombre de dents	50 60 80 12 15 19 20 25 30 35 40 45 50 60 12 15 20 25 30 35	0,41 0,48 0,67 Pt 25 0,15 0,26 0,33 0,37 0,48 0,59 0,61 0,7 0,8 0,9 1,1 Pt 25 0,39 0,59 0,59 0,59 1,1	0,7 0,9 1,2 50 0,3 0,46 0,63 0,66 0,9 1,1 1,1,7 2,1 UISS 50 0,8 1,1 1,6 2,2 2,7	1,5 1,7 2,1 100 0,61 0,9 1,2 1,3 1,7 2,1 2,4 2,6 2,9 3,5 ANCI 100 1,5 2,1 3 4 4,7 6,4	2,3 2,6 3,4 200 1,1 1,6 2,3 2,4 2,9 3,6 4 4,7 5,5 5 5 200 2,6 3,6 4 4,7 5,5 5 8	3 3,3,3 4 300 1,6 2,2 3,2 4 4,7 4,6 5,1 5,5 5,8 6,7 7,5,2 7,1 8,9 10,4 12,8 14,7	3,8 4,6 400 2 2,7 3,6 3,8 4,8 5,5 5,4 5,9 6,3 6,7 7,5 8MISS 400 4,6 6,3 8,5 10,4 12,1 14,6	4,3 5,1 5,1 5,1 2,5 3,4 4,3 4,6 6,5 6,2 6,7 7,1 7,1 5,6 6,2 6,7 6,0 10,1 11,2 13,8 16,4 18,2	4,9 5,7 750 3,1 4,1 5,3 5,5 6,6 7,4 7,1 7,5 7,9 8,4 9,2 11,8 14 15,7 18,4	4,8 5,1 5,9 900 3,5 4,6 5,7 6 7,1 8 8,4 8,4 9,6 V KW 900 7,5 10,1 12,7 15 16,7 19,1	4,9 5,2 6 1000 3,7 4,8 6 6,3 7,7 8,2 7,7 8,2 8,6 9 1000 7,9 10,5 10,5 11,5 15,6 17,1	5,1 5,4 1200 4 5,3 6,5 6,6 8,7 9 8,8 8,2 8,6 9	MM 1500 4.5 5.7 7 7.3 8.5 9,3 8.6 MM 1500 9.6 12.4 15.2	2000 5 6,4 7,7 7,9 9,1 ODULE 2000 10,6 13,5	2800 5,7 7,1 8,1 8,5
Nombrededents A Nombre de dents	50 60 80 12 15 19 20 25 30 45 50 60 7/mn 12 15 20 25 30 40 45 50 60 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40	0,41 0,48 0,67 PL 25 0,15 0,26 0,33 0,37 0,48 0,59 0,61 0,7 0,8 0,9 1,1 PL 25 0,39 0,57 0,8 1,2 1,2 2,5 2,9	0,7 0,9 1,2 UISS 50 0,3 0,46 0,63 0,66 0,9 1,1 1,1 1,3 1,5 1,7 2,1 UISS 50 0,8 1,1 1,6 1,7 2,1 2,1 4,6 5,4 UISS 0,7 4,6 5,4 UISS	1,5 1,7 2,1 100 0,61 0,9 1,2 1,3 1,7 2,1 2,4 2,6 2,9 3,5 ANC 100 1,5 2,1 3 4 4,7 6,4 7,8 9	2,3 2,6 3,4 2,00 1,1 1,6 2,3 2,4 4,3 4,7 5,5 2,6 3,8 5,3 6,8 8 10,2 113,5	3 3,3,3 4 300 1,6 2,2 3,2 4 4,7 4,6 5,1 5,5 5,8 6,7 300 3,7 5,2 7,1 8,9 9 10,4 11,8 11,8 11,8 11,8 11,8 11,8 11,8 11	3,8 4,6 400 2 2,7 3,6 3,8 4,8 5,5 5,4 5,9 6,3 6,7 7,5 8MISS 400 4,6 6,3 8,5 10,4 12,1 14,6 16,6 17,7	4,3 5,1 540 2,5 3,4 4,3 4,6 6,5 6,6 6,2 6,7 7,1 7,5 8,4 5,6 7,6 10,1 11,2,2 13,8 16,4 18,2 19,9	4,9 5,7 750 3,1 4,1 5,3 5,5 6,6 7,4 7,1 7,5 7,9 8,4 9,2 11,8 9,2 11,8 14,1 15,7 11,8 14,1 15,7 11,8 14,1 15,3 11,8 11,	4,8 5,1 5,9 900 3,5 4,6 5,7 6 7,1 8 8,4 8,8 9,6 10,1 12,7 15 16,7 15,1 16,7 19,1	4,9 5,2 6 1000 3,7 4,8 6 6,3 7,4 8,2 7,7 8,2 8,6 9 1000 7,9 10,5 13,2 15,6 17,1 19,9	5,1 5,4 4 5,3 6,5 6,8 7,9 8,8 8,2 8,6 9	MM 4,5 5,7 7 7,3 8,5 9,3 8,6 MM 1500 9,6 12,4 15,2 17,4	2000 5 6,4 7,7 7,9 9,1 000 10,6 13,5 16	2800 5,7 7,1 8,1 8,5 5 2800 11,7
Nombrededents A Nombre de dents	50 60 80 7/mn 12 15 19 20 25 30 35 40 45 50 60 7/mn 12 15 20 25 30 60	0,41 0,48 0,67 PL 25 0,15 0,26 0,33 0,37 0,48 0,59 0,61 0,7 0,8 0,9 1,1 PL 25 0,39 0,57 0,8 1,2 1,2 2 2,5 2,9	0,7 0,9 1,2 UISS 50 0,3 0,46 0,63 0,66 0,9 1,1 1,1 1,3 1,5 2,1 UISS 50 0,8 1,1 1,6 2,2,7 4,6 5,4 UISS 50	1,5 1,7 2,1 100 0,61 0,9 1,2 1,3 1,7 2,1 2,4 2,6 2,9 3,5 ANC 100 1,5 2,1 3 4 4,7 6,4 7,8 9 ANC 100 1,2 1,3 1,7 1,7 1,5 1,5 1,5 1,5 1,5 1,5 1,5 1,5 1,5 1,5	2,3 2,6 3,4 5 TF 200 1,1 1,6 2,3 2,4 2,9 3,6 4 4,7 5,5 5 200 2,6 3,8 5,3 6,8 8 10,2 12 112 13,5 5 5 10,2	3 3,3,3 4 8ANS 300 1,6 2,2 3,2 4 4,7 4,6 5,1 5,5 5,8 6,7 7,1 8,9 10,4 11,8 12,8 14,7 16,2 2 3,2 3,2 4 4,7 4,6 6,7 7,1 8,9 10,0 10,0 10,0 10,0 10,0 10,0 10,0 10	3,8 4,6 400 2 2,7,7 3,6 3,8 4,8 5,5 5,4 5,9 6,3 6,7 7,5 8MISS 400 4,6 6,3 8,5 10,4 12,1 14,6 16,6 17,7 8MISS 400	4,3 5,1 5,1 540 2,5 3,4 4,3 4,6 6,5,6 6,2 6,7 7,1 7,5 8,4 5,6 6,2 6,7 7,1 12,2 12,3 16,4 18,2 19,9 5,6 5,6 5,6 5,6 5,6 5,6 5,6 5,6 5,6 7,6 7,6 10,1 11,2 12,3 12,3 12,3 12,3 12,3 12,3 12	4,9 5,7 750 3,1 4,1 5,3 5,5 6,6 6,7 7,1 7,5 7,9 8,4 9,2 11,8 9,2 11,8 14 15,7 18,4 19,9 21,3 ES EF 750	4,8 5,1 5,9 900 3,5 4,6 5,7 6 7,1 8 7,5 8 8,4 4,8,8 9,6 10,1 12,7 15,7 16,7 19,1 20,6	4,9 5,2 6 1000 3,7 4,8 6 6,3 7,4 8,2 8,6 9 1000 10,5 13,2 15,6 17,1 19,9	5,1 5,4 4 4 5,3 6,5 6,8 7,9 8,8 8,2 8,6 9 9	MM 1500 4,5 5,7 7 7,3 8,5 9,3 8,6 MM 1500 12,4 15,2 17,4	2000 5 6,4 7,7 7,9 9,1 000 10,6 13,5 16	2800 5,7 7,1 8,1 8,5 5 2800 11,7
Nombrededents A Nombre de dents	50 60 80 12 15 19 20 25 30 45 50 60 7/mn 12 15 20 25 30 40 45 50 60 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40	0,41 0,48 0,67 PL 25 0,15 0,26 0,33 0,37 0,48 0,59 0,61 0,7 0,8 0,9 1,1 PL 25 0,39 0,57 0,8 1,2 1,2 2,5 2,9	0,7 0,9 1,2 UISS 50 0,3 0,46 0,63 0,66 0,9 1,1 1,1 1,3 1,5 1,7 2,1 UISS 50 0,8 1,1 1,6 1,7 2,1 2,1 4,6 5,4 UISS 0,7 4,6 5,4 UISS	1,5 1,7 2,1 100 0,61 0,9 1,2 1,3 1,7 2,1 2,4 2,6 2,9 3,5 ANC 100 1,5 2,1 3 4 4,7 6,4 7,8 9	2,3 2,6 3,4 2,00 1,1 1,6 2,3 2,4 4,3 4,7 5,5 2,6 3,8 5,3 6,8 8 10,2 113,5	3 3,3,3 4 300 1,6 2,2 3,2 4 4,7 4,6 5,1 5,5 5,8 6,7 7 5,2 7,1 18,9 10,4 12,8 14,7 16,2 2 300 6,1 8,4	3,8 4,6 400 2 2,7,7 3,6 3,8 5,5 5,4 5,9 6,3 6,7,7 7,5 8MISS 400 4,6 6,3 8,5 10,4 12,1 14,6 17,7 8MISS 10,4 11,7 11,7 11,7 11,7 11,7 11,7 11,7 11	4,3 5,1 540 2,5 3,4 4,3 4,6 6,5 6,2 6,7 7,1 7,5 8,4 6 5,6 10,1 12,2 13,8 16,4 18,2 19,9 18,1	4,9 5,7 750 3,1 4,1 5,3 5,5 6,6 7,4 7,1 7,5 7,9 8,4 9,2 11,8 14,1 15,7 18,4 19,9 29,2 11,8 14,1 15,7 18,4 19,2 19,2 19,3 19,4 19,4 19,4 19,5 19	4,8 5,1 5,9 900 3,5 4,6 5,7 6 7,1 8 7,5 8 8,4 8,8 9,6 9,6 10,1 12,7 15,1 16,7 19,1 20,6	4,9 5,2 6 1000 3,7 4,8 6 6,3 7,4 8,2 7,7 8,2 8,6 9 10,5 13,2 10,5 17,1 19,9	5,1 5,4 4 5,3 6,5 6,8 7,9 8,8 8,2 8,6 9	MM 4,5 5,7 7 7,3 8,5 9,3 8,6 MM 1500 9,6 12,4 15,2 17,4	2000 5 6,4 7,7 7,9 9,1 000 10,6 13,5 16	2800 5,7 7,1 8,1 8,5 5 2800 11,7
Nombrededents A Nombre de dents	50 60 80 80 12 15 19 20 25 40 45 50 60 25 20 25 20 25 15 20 25 15 20 25 25 20 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25	0,41 0,48 0,67 Pl 25 0,26 0,33 0,37 0,48 0,59 0,61 0,7 0,8 0,9 1,1 Pl 25 0,39 0,57 0,8 1,2 1,2 2,5 2,9 Pl 25 0,15 1,1 1,2 1,2 1,4 1,4 1,4	0,7 0,9 1,2 JISS 50 0,3 0,46 0,63 0,66 0,9 1,1 1,1 1,3 1,5 1,7 2,1 2,1 1,6 2,2 2,7 3,7 4,6 5,4 UISS 50 1,3 1,1 1,1 1,6 2,2 2,7 1,6 1,6 1,6 1,6 1,6 1,6 1,6 1,6 1,6 1,6	1,5 1,7 2,1 2,1 100 0,61 0,9 1,2 1,3 1,7 2,1 2,1 2,4 2,6 2,9 3,5 2,1 3 4 4,7 6,4 7,8 9 ANCC 100 1,5 2,1 3 4 4,7 5 5 6,4 7,8 9 9 9 1,8 1,8 1,8 1,8 1,8 1,8 1,8 1,8 1,8 1,8	2.3 2.6 3.4 200 1.1 1.6 2.3 2.4 2.9 3.6 4.3 4.7 5.5 5.5 5.5 5.5 5.5 5.5 5.5 5.5 5.5 5	3 3,3,3 4 300 1,6 2,2 3,2 4,7 4,7 5,5 5,8 8,9 10,4 11,7 16,2 8,4 11,7 16,2 8,4 11,6	3,8 4,6 400 2 2,7,7 3,6 3,8 4,8 5,5 5,4 400 4,6 6,3 8,5 10,4 11,4 11,6 11,7 7,5 11,1 11,6 11,7 11,7 11,7 11,1 11,1 11,1	4,3 5,1 540 2,5 3,4 4,6 6,5 6,2 6,7 7,1 7,5 8,4 6,8 6,5 6,2 6,7 7,1 1,7,5 8,4 10,1 11,2,2 11,2,3 11,4 11,4 11,4 11,4 11,4 11,4 11,4 11	4,9 5,7 750 3,1 4,1 5,3 5,5 6,6 7,4 7,1 7,5 7,5 7,5 9,2 11,8 14 15,7 18,4 19,9 21,3 21,3 10,9 10,9 11,9 11,9 11,9 11,9 11,9 11,9	4,8 5,1 5,9 900 3,5 4,6 5,7 6 7,1 8 7,5 8 8,4 4,8,8 9,0 10,1 12,7 15,1 16,7 19,1 20,6 12 12 15,5 19,8	4,9 5,2 6 1000 3,7 4,8 6 6,3 7,4 8,2 7,7 8,2 8,6 9 1000 7,9 10,5 13,2 15,6 17,1 19,9	5,1 5,4 4 5,3 6,5 6,8 7,9 1200 8,7 11,4 14,1 16,4 18	MM 1500 4,5 5,7 7 7,3 8,5 9,3 8,6 MM 1500 9,6 12,4 15,2 17,4 MM 1500 14,8	2000 5 6,4 7,7 7,9 9,1 000 10,6 13,5 16 000 16,2	2800 5,7 7,1 8,1 8,5 5 2800 11,7
Nombrededents A Nombre de dents	50 60 80 112 15 19 20 25 30 40 45 50 60 25 30 25 30 40 45 50 60 50 60	0,41 0,48 0,67 Pl 25 0,15 0,26 0,33 0,37 0,48 0,59 0,61 0,7 0,8 0,9 1,1 Pl 25 0,39 0,57 0,8 1,2 1,4 2 2,5 2,9 Pl 1,4 1,9	0,7 0,9 1,2 JISS 50 0,3 0,66 0,63 0,66 0,9 1,1 1,1 1,3 1,5 50 0,8 1,1 1,6 2,2 2,7 4,6 5,4 JISS 50 1,3 1,9 2,8 3,7	1,5 1,7 2,1 100 0,61 0,9 1,2 1,3 1,7 2,1 2,1 2,4 2,6 2,9 3,5 2,1 3,4 4,7 6,4 4,7 7,8 9 ANCI	2.3 2.6 3.4 200 1.1 1.6 2.3 2.4 2.9 3.6 4.7 5.5 5.5 5.3 6.8 8 10.2 112 113.5 5.3 6.8 8 10.2 112.1 10.2 112.1 11.1 10.2 11.1 11.1	3 3,3 4 300 1,6 2,2 3,2 4 4,7 4,6 5,1 5,5 5,8 6,7 7,1 8,9 10,4 12,8 14,7 7,1 16,2 8,4 12,8 14,7 16,2 16,2 16,2 16,2 16,2 17,1 16,2 16,2 16,2 16,2 16,2 16,2 16,2 16	3,8 4,6 400 2 2,7,7 3,6 3,8 4,8 5,5 5,4 5,9 6,3 8,5 10,4 4,6 6,3 8,5 10,4 11,1 11,6 16,6 17,7 5 MISS 400 7,5 10,1 11,0 11,0 11,0 11,0 11,0 11,0 11	4,3 5,1 5,1 2,5 3,4 4,3 4,6 6,5 6,7 7,1 7,5 8,4 8,4 8,4 12,2 13,8 16,4 19,9 12,1 19,9 12,1 19,1	4,9 5,7 750 3,1 1,1 5,3 5,5 6,6 7,4 7,1 7,5 7,9 8,4 9,2 8,4 11,8 14,1 15,7 18,4 14,1 15,7 18,4 14,1 15,7 18,4 14,1 15,3 18,5 18,6 18,	4,8 5,1 5,9 000 3,5 4,6 5,7 6 7,1 8 7,5 8 8,4 8,8 9,6 12,7 15,7 10,1 12,7 15,7 19,1 20,6 12 15,5 19,8 23	4,9 5,2 6 1000 3,7 4,8 6 6,3 7,4 8,2 8,6 9 10,5 13,2 15,6 17,1 19,9 10,5 13,2 15,6 17,1 19,9	5,1 5,4 4 5,3 6,5 6,8 7,9 8,8 8,2 8,6 9 1200 8,7 11,4 14,1 16,4 18	MM 1500 4,5 5,7 7 7.3 8,5 9,3 8,6 12,4 15,2 17,4 1500 14,8 18,6	2000 5 6,4 7,7 7,9 9,1 000 10,6 13,5 16 000 16,2	2800 5,7 7,1 8,1 8,5 5 2800 11,7
Nombrededents A Nombre de dents	50 60 80 80 12 15 19 20 35 40 45 50 60 12 15 20 25 30 40 50 60 12 15 20 25 30 40 40 50 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60	0,41 0,48 0,67 Pt 25 0,15 0,26 0,33 0,37 0,48 0,59 0,61 0,7 0,8 0,9 1,1 Pt 25 0,39 0,57 0,8 1,2 1,4 2 2,5 2,9 Pt 1,4 1,9 1,9 1,4 1,9 1,9 1,9 1,9 1,9 1,9 1,9 1,9	0,7 0,9 1,2 50 0,3 0,46 0,63 0,66 0,9 0,1 1,1 1,1 1,7 2,1 UISS 50 0,8 1,1 1,6 5,4 4,6 1,3 1,9 2,8 1,9 1,9 1,9 1,9 1,9 1,9 1,9 1,9 1,9 1,9	1,5 1,7 2,1 100 0,61 0,9 1,2 1,3 1,7 2,1 2,4 2,6 2,9 3,5 ANC 100 1,5 2,1 3 4 4,7 6,4 8 9 ANC 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0	2.3 2.6 3.4 2.00 1.1 1.6 2.3 2.4 4.3 2.9 3.6 4.7 5.5 5.5 5.5 5.5 5.5 5.5 5.5 5	3 3,3 4 300 1,6 2,2 3,2 4,7 4,6 5,1 5,5 8,6,7 7,1 12,8 14,7 11,6 2,2 3,2 4,7 4,6 5,1 1,5 5,5 8,9 10,4 11,6 11,6 11,6 11,6 11,6 11,6 11,6 11	3,8 4,6 400 2 2,7,7 3,6 3,8 4,8 5,5,4 6,7 7,5 5,4 400 4,6 6,3 8,5 10,4 12,1 14,6 6,1 17,7 400 7,5 10,1 11,1 13,6 10,7 10,1 11,1 11,0 11,0 11,0 11,0 11,0	4,3 5,1 540 2,5 3,4 4,3 4,6 6,5 6,2 6,7 7,1 7,5 8,4 5,6 10,1 12,2 13,8 16,4 18,2 19,9 12,1 16,1 16,1 16,1 19,1 21,5 21	4,9 5,7 750 3,1 4,1 4,1 5,3 5,5 6,6 7,4 7,1 7,5 7,9 8,4 9,2 8,4 15,7 18,4 15,7 18,4 19,2 11,8 19,2 11,8 10,9 11,8	4,8 5,1 5,9 000 3,5 4,6 5,7 6 7,1 8 7,5 8 8,4 8,8 9,6 12,7 15,7 10,1 12,7 15,7 19,1 20,6 12 15,5 19,8 23	4,9 5,2 6 1000 3,7 4,8 6 6,3 7,4 8,2 8,6 9 10,5 13,2 15,6 17,1 19,9 10,5 13,2 15,6 17,1 19,9	5,1 5,4 4 5,3 6,5 6,8 7,9 1200 8,7 11,4 14,1 16,4 18	MM 1500 4,5 5,7 7 7.3 8,5 9,3 8,6 12,4 15,2 17,4 1500 14,8 18,6	2000 5 6,4 7,7 7,9 9,1 000 10,6 13,5 16 000 16,2	2800 5,7 7,1 8,1 8,5 2800 11,7
Nombrededents A Nombre de dents	50 60 80 112 15 19 20 25 30 40 45 50 60 25 30 25 30 40 45 50 60 50 60	0,41 0,48 0,67 Pl 25 0,15 0,26 0,33 0,37 0,48 0,59 0,61 0,7 0,8 0,9 1,1 Pl 25 0,39 0,57 0,8 1,2 1,4 2 2,5 2,9 Pl 1,4 1,9	0,7 0,9 1,2 50 0,3 0,46 0,63 0,66 0,9 1,1 1,1 1,3 1,5 1,7 2,1 2,1 1,6 5,2 1,7 4,6 5,2 1,9 1,9 2,8 3,7 4,6 6,2	1,5 1,7 2,1 100 0,61 0,9 1,2 1,3 1,7 2,1 2,1 2,4 2,9 3,5 ANC 100 1,5 2,1 3 4 4,7 6,4 7,8 9 ANC 2,9 3,5 5,2 1,1 1,5 2,1 1,5 2,1 1,5 2,1 1,5 2,1 1,5 2,1 1,5 1,5 1,5 1,5 1,5 1,5 1,5 1,5 1,5 1	2.3 2.6 3.4 200 1.1 1.6 2.3 2.4 2.9 3.6 4.7 5.5 5.5 5.3 6.8 8 10.2 112 113.5 5.3 6.8 8 10.2 112.1 10.2 112.1 11.1 10.2 11.1 11.1	3 3,3,3,4 4 300 1,6,6,2,2 3,2,2,4 4,7,7,6,6,5,1 5,5,8,6,7 5,2,2,1 10,4,7 11,6,6,1 11,6,6,1 11,6,6,1 11,6,5,2,0,1	3,8 4,6 400 2 2,7,7 3,6 3,8 4,8 5,5,5 4,5 6,3 6,7 7,5 5,4 400 11,4 11,6 11,6 11,7 11,7 11,1 11,8 11,8 11,8 11,9 11,9 11,9 11,9	4,3 5,1 540 2,5 3,4 4,3 4,6 6,5 6,7 7,1 7,5 8,4 8,4 16,4 18,2 19,9 11,1 16,1 19,1 1	4,9 5,7 750 3,1 4,1 4,1 5,3 5,5 6,6 7,4 7,1 7,5 7,9 8,4 9,2 8,4 15,7 18,4 15,7 18,4 19,2 11,8 19,2 11,8 10,9 11,8	4,8 5,1 5,9 000 3,5 4,6 5,7 6 7,1 8 7,5 8 8,4 8,8 9,6 12,7 15,7 10,1 12,7 15,7 19,1 20,6 12 15,5 19,8 23	4,9 5,2 6 1000 3,7 4,8 6 6,3 7,4 8,2 8,6 9 10,5 13,2 15,6 17,1 19,9 10,5 13,2 15,6 17,1 19,9	5,1 5,4 4 5,3 6,5 6,8 7,9 1200 8,7 11,4 14,1 16,4 18	MM 1500 4,5 5,7 7 7.3 8,5 9,3 8,6 12,4 15,2 17,4 1500 14,8 18,6	2000 5 6,4 7,7 7,9 9,1 000 10,6 13,5 16 000 16,2	2800 5,7 7,1 8,1 8,5 5 2800 11,7



7 MODULES

4 À 8 RAPPORTS POUR CHAQUE MODULE

INTERCHANGEABILITÉ ABSOLUE

dans un même module tous les couples ont le même entraxe

et le même encombrement

et se montent donc

sur le même bâti ou dans le même carter



2 TYPES DE VIS Alésées ou arbrées

Tous les types avec vis acier ETG 100 mod. 1 et 1,5 : Roue toute entière en bronze module 2 à 4 : Couronne bronze Gbz12 moyeu ACIER



VIS ARBRÉE VIS ALÉSÉE











PARTICULARITÉS TECHNIQUES

1 Dans un même module, quel que soit leur rapport tous les couples ont les mêmes dimensions

Cette particularité permet à tous les couples d'un même module de se monter sur le même bâti ou dans le même carter.

Ainsi, sans difficulté aucune, un couple installé sur une machine peut être remplacé par un autre d'un rapport différent si, par exemple, il s'avère à l'usage que la machine doit tourner à un régime différent de celui primitivement prévu.

2 Interchangéabilité absolue

Les machines spéciales utilisées pour la fabrication et le contrôle de ces roues et vis permettent d'arriver à une telle précision que les roues et vis n'ont plus à être appairées ou rodées ensemble. Leur interchangeabilité est absolument garantie.

3 Le taillage est du type à " flancs bombés "

C'est actuellement le taillage le plus parfait. Cette portée évite le marquage des flancs par les arêtes de la vis lors des déformations dues à l'effort ou à des petits défauts d'alignement, de gros défauts dans ce domaine ne pouvant naturellement être supportés sans dommage.

CONSEILS DE MONTAGE

Le montage de ces couples demande une plus grande précision que celui des engrenages droits et leur durée de vie dépend de cette précision.

Tolérances sur l'entraxe

Pour les modules 1 - 1,5 = + 0 = + 0,02 mm

Pour les modules 2 - 2,5 et 3 = + 0,03 mm

+ 0 Pour les modules 3.5 et 4 = + 0.04 mn

Tolérances latérales = $\pm 0,02 \text{ mm}$

Les surfaces de référence sont les faces latérales du moyeu la cote f étant très précise

(Voir croquis page 182)

Il est évident que le respect de ces tolérances implique que les paliers et butées soient eux-mêmes montés avec une extrême précision.

RÉALÉSAGE - RAINURAGE

Les seules dimensions stockées sont celles figurant sur le tableau ci-contre. En aucun cas, un alésage plus petit ne peut être fourni. Sur demande, mais, avec délai, nous pouvons fournir des roues avec alésage supérieur et avec rainure de clavetage.



Toute reprise d'alésage d'une roue terminée entraîne des défauts de voilage et de concentricité. Nous conseillons vivement de ne pas tenter cette opération et d'utiliser, si possible, les roues à l'alésage standard.

en Stock

COUPLES STANDARD

			M	IODULE	S		
	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
RAPPORT 1 sur			er chiff	éférence re indiq nombr	ue le m		la vis
47.	1/1	1,5/1	2/1•	2,5/1*	3/1*	3,5/1*	4/1°
23,50	1/2	1,5/2	2/2•	2,5/2°	3/2•	3,5/2	4/2
15,33	1/3	1,5/3	2/3	2,5/3	3/3	3,5/3	4/3
11,25	1/4	1,5/4	2/4	2,5/4	3/4	3,5/4	4/4
8,6	1/5	1,5/5	2/5	2,5/5	3/5	3,5/5	4/5
6,83	1/6	1,5/6	2/6	2,5/6	3/6	3,5/6	4/6
5,57	1/7	1,5/7	2/7	2,5/7	3/7	3,5/7	4/7
4,63	1/8	1,5/8	2/8	2,5/8	3/8	3,5/8	4/8

Désignation Module Roue Vis Rapport

Ex.: RM 3/3 S

1°) LES ROUES PEUVENT ÊTRE LIVRÉES

- Soit à moyeu = TYPE RM
- Soit en couronnes = type RC

2°) LES VIS PEUVENT ÊTRE LIVRÉES

- Soit arbrées = TYPE S tous modules
- Soit alésées = TYPE B sauf mod. 1 et 1.5

RM - vis S et B

RM - RC Vis S et B

Les dimensions tramées

RM et vis S uniquement

Référence sur fond blanc : Ébauches en stock Délai 1 mois environ.

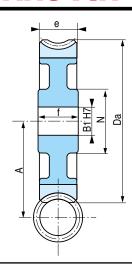
BIEN PRÉCISER LE TYPE DÉSIRÉ.

Exemple : 1 couple module 3 avec roue à moyeu, et vis arbrée à 3 filets, rapport 1/15.33 se commande :

ROUES À MOYEU - RÉF. RM

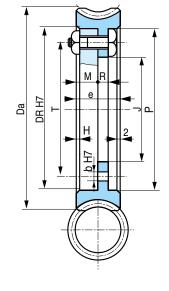
Références tenues en stock, voir page 181

MODULE	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
A	30	45	60	75	90	105	120
Da	50,5	75,7	101	126,2	151,5	176,7	202
е	10	15	20	25	30	35	40
f	15	18	24	30	36	42	48
N	25	40	46	57	69	80	92
B1 (H7)	10	15	20	25	30	35	40
Poids kg	0,14	0,38	1	2	3,3	5,1	7,7



ROUES - COURONNES - RÉF. RC

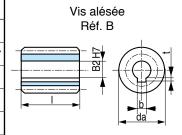
DR (H7)	Non fabriqué	Non fabriqué	80	100	120	40	160
Р	-	-	80	100	120	140	160
J	-	-	54	68	86	104	120
T	-	-	68	86	104	122	142
M	-	-	10	12,5	15	17,5	20
R	-	-	6	6	7	8	10
Н	-	-	2	2,5	3	3,5	4
b (H7)	-	-	7	9	9	11	11
z	-	-	3	4	4	4	6
Poids kg	-	-	0,6	1,1	1,8	2,7	4,2



z = nombre de trous de fixation de la couronne

VIS POUR ROUES - RÉF.RM OU RC

da	14.5	21.7	29	6.2	43.5	50.7	58	
L	130	180	200	250	300	350	400	
a/c	0	0	106/54	133/67	160/80	187/93	213/107	
d1	15	20	20.1	25.1	30.1	35.1	40.1	
1	20	30	40	50	60	70	80	
B2 (H7)	0	0	14	16	20	22	26	
b (P9)/t	0	0	5/2.1	5/2.1	6/2.5	6/2.5	8/2.9	
m/n	60/30	80/40	٥	oit alésé	00	Soit a	rhráge	
P	10	15	_	(Réf. B) longueur)	Soit arbrées (Réf. S)		
d2	10	15		iongu	ieur L			





POIDS EN Kg

Vis arbrée	0,17	0,4	0,6	1,1	1,9	3,1	4,6
Vis alésée	0	0	0,1	0,2	0,4	0,7	1,1

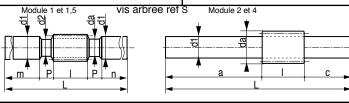


TABLEAU DE SÉLECTION

Couple de sortie (à 20° C - sans choc) n⁻¹/mn : vitesse d'entrée

P1 (kW) : puissance d'entrée T2 max (Nm) : couple de sortie max. Arrêt d' urgence

SYMBOLES

MOD = module / A = entraxe

T2N (Nm): couple de sortie nominal

η : rendement i : rapport

Λ		T2max		n ⁻¹ 3000		u u gunu	n ⁻¹ 1500			n ⁻¹ 1000			n ⁻¹ 500	
A	i ()		D4			P1			D4		_	D4		
MOD	(-)	(Nm)	P1 0,76	T2N	η 0.01		T2N	η	P1	T2N	η	P1	T2N	η
	4,63 5,57	20 20	0,76	9,12 8,74	0,81 0,79	0,46 0,37	11,33 10,74	0,83 0,81	0,34 0,27	12,33 11,63	0,83 0,81	0,19 0,15	13,51 12,67	0,82 0,8
	6,83	20	0,54	8,88	0,79	0,37	10,74	0,81	0,27	11,68	0,81	0,13	12,67	0,8
<u>30</u>	8,6	20	0,47	9,25	0,72	0,02	11,21	0,76	0,19	12,06	0,76	0,12	13,05	0,75
1	11,25	20	0,39	9,69	0,69	0,23	11,68	0,71	0,16	12,55	0,72	0,09	13,54	0,71
	15,33	20	0,31	9,8	0,65	0,18	11,77	0,66	0,13	12,62	0,66	0,07	13,6	0,64
	23,5	20	0,25	9,94	0,54	0,14	11,91	0,55	0,1	12,76	0,56	0,06	13,74	0,55
	47	20	0,15	9,99	0,44	0,09	11,96	0,45	0,06	12,8	0,46	0,03	13,77	0,45
	4,63	80	2,61	33,5	0,87	1,71	44,3	0,88	1,28	49,7	0,88	0,74	56,6	0,86
	5,57	80	2,13	32,3	0,86	1,37	42,3	0,87	1,02	47,1	0,87	0,59	53,2	0,85
	6,83	80	1,81	33	0,84	1,15	42,8	0,85	0,85	47,5	0,85	0,49	53,3	0,83
<u>45</u> 1,5	8,6	80	1,55	34,6	0,82	0,98	44,5	0,83	0,72	49,2	0,83	0,41	55	0,81
1,5	11,25	80	1,3	36,3	0,78	0,81	46,5	0,8	0,6	51,2	0,79	0,34	57,1	0,77
	15,33	80	1,03	36,8	0,73	0,64	46,9	0,75	0,47	51,6	0,75	0,27	57,4	0,72
	23,5	80	0,77	37,4	0,65	0,48	47,5	0,66	0,35	52,3	0,66	0,2	58	0,64
	47 4,63	80 200	0,48 6	37,6 79	0,52 0,89	0,3 4,15	47,7 109	0,53 0,9	0,22 3,19	52,5 126	0,53 0,89	0,13 1,9	58,2 148	0,5 0,88
	5,57	200	4,89	79	0,89	3,33	109	0,89	2,54	120	0,89	1,9	139	0,887
	6,83	200	4,15	78	0,87	2,8	107	0,88	2,12	121	0,87	1,25	140	0,86
60	8,6	200	3,54	82	0,85	2,36	111	0,86	1,79	126	0,85	1,05	145	0,84
<u>60</u> 2	11,25	200	2,96	87	0,82	1,96	116	0,83	1,48	131	0,82	0,87	150	0,8
	15,33	200	2,33	88	0,77	1,53	118	0,79	1,16	132	0,78	0,68	151	0,76
	23,5	200	1,72	89	0,7	1,12	119	0,71	0,85	134	0,71	0,5	152	0,68
	47	200	1,09	90	0,55	0,71	120	0,56	0,53	135	0,56	0,32	153	0,54
	4,63	400	10,08	134	0,9	7,25	194	0,91	5,68	227	0,91	3,48	275	0,9
	5,57	400	8,23	131	0,9	5,83	186	0,9	4,53	217	0,9	2,75	260	0,89
	6,83	400	6,99	135	0,89	4,9	190	0,89	3,79	220	0,89	2,29	262	0,88
<u>75</u> 2,5	8,6	400	5,96	142	0,87	4,14	198	0,88	3,19	229	0,87	1,92	271	0,86
2,5	11,25	400	4,96	149	0,84	3,42	208	0,85	2,63	240	0,85	1,58	282	0,83
	15,33 23,5	400	3,88	152	0,8 0,73	2,66	211	0,81	2,04	242	0,81	1,23	284 287	0,79 0,71
	47	400 400	2,83 1,79	155 156	0,73	1,93 1,2	214 215	0,74 0,6	1,48 0,92	245 246	0,74 0,59	0,9 0,56	288	0,71
	4,63	800	17,9	241	0,92	13,3	359	0,0	10,6	429	0,92	6,6	533	0,38
	5,57	800	14,6	236	0,91	10,7	347	0,92	8,5	411	0,91	5,2	505	0,9
	6,83	800	12,4	243	0,9	9	354	0,91	7,1	418	0,91	4,4	509	0,89
90	8,6	800	10,6	256	0,89	7,6	371	0,89	6	435	0,89	3,7	527	0,88
<u>90</u> 3	11,25	800	8,8	271	0,86	6,3	389	0,87	4,9	456	0,87	3	549	0,85
	15,33	800	6,8	276	0,83	4,8	395	0,84	3,8	461	0,83	2,3	550	0,82
	23,5	800	4,9	281	0,76	3,5	401	0,77	2,7	467	0,77	1,6	549	0,75
	47	800	3	283	0,62	2,1	403	0,64	1,7	470	0,63	1	551	0,61
	4,63	1300	28	383	0,93	21,4	585	0,93	17,3	710	0,93	11,1	903	0,92
	5,57	1300	23	376	0,92	17,3	567	0,93	13,9	683	0,92	8,8	858	0,92
405	6,83	1300	19,6	391	0,91	14,6	584	0,92	11,7	699	0,92	7,3	871	0,91
<u>105</u> 3,5	8,6 11,25	1300 1300	16,9 14,1	416 444	0,9 0,88	12,4	617 656	0,91 0,89	9,9 8,2	736 779	0,9 0,88	6,2 5,1	911 960	0,89 0,87
3,5	15,33	1300	10,9	454	0,85	10,3	667	0,89	6,3	779	0,85	4	971	0,87
	23,5	1300	7,8	454	0,85	5,7	681	0,86	4,5	806	0,85	2,8	987	0,84
	47	1300	4,8	469	0,79	3,4	686	0,67	2,7	812	0,67	1,7	993	0,78
	4,63	1900	40,2	553	0,93	31,3	863	0,93	25,7	1061	0,93	16,8	1378	0,93
	5,57	1900	33	543	0,93	25,4	837	0,93	20,7	1022	0,93	13,3	1311	0,92
	6,83	1900	28,1	562	0,92	21,4	859	0,92	17,3	1042	0,92	11,1	1326	0,92
<u>120</u>	8,6	1900	23,9	594	0,91	18,1	901	0,91	14,6	1089	0,91	9,3	1376	0,9
4	11,25	1900	19,8	629	0,89	14,8	949	0,89	11,9	1143	0,89	7,6	1437	0,88
	15,33	1900	15,3	641	0,86	11,4	963	0,86	9,2	1157	0,86	5,8	1443	0,85
	23,5	1900	10,9	654	0,8	8,1	980	0,81	6,5	1175	0,81	4,1	1438	0,79
	47	1900	6,5	659	0,68	4,8	987	0,69	3,9	1182	0,68	2,4	1445	0,66
		TON												

 $T2N \ge T_2 \times f_m \times f_d \times f_t \times f_s$

• T2 = couple de la machine

• f_m = facteur de marche sans choc : 1,0 choc modéré : 1,2 choc important : 1,5

• f_d = facteur de démarrage \leq 10/heure : 1,0 \leq 60/heure : 1,1 \leq 360/heure : 1,2

Facteurs de correction

 \cdot f_t = facteur de température

≤ 20°C :ft=1,0 ≤ 40°C :ft=1,5 ≤ 50°C :ft=1,9

 \cdot f_s = facteur de service

≤ 40% :fs= 1,0 ≤ 70% :fs= 1,2

≤ 100% :fs= 1,4



À JEU RÉDUIT RÉGLABLE

donc à rattrapage de jeu en cas d'usure

Un jeu aussi réduit que possible fait partie des impératifs de la mécanique (automation - robotique - asservissement...)

C'est pourquoi nous offrons :

- d'une part les couples isolés figurant sur cette page et destinés à l'intégration dans vos propres fabrications.
- d'autre part, des réducteurs à jeu réduit unités complètes, prêtes à installer et décrites en page 547

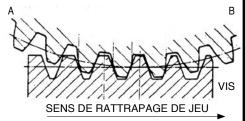
La précision de ces couples à vis sans fin est obtenue par un taillage spécial de la couronne dentée, dont les dents présentent des flancs d'inclinaisons différentes (voir figure ci-après).

Grâce à cette particularité, en déplaçant axialement la vis dans le sens de la flèche, on obtient un engrènement sans jeu.

Si, à la longue, une usure se manifeste avec apparition d'un jeu hors tolérances, ce jeu est aisément éliminé par un nouveau réglage axial de la vis.

FLANCS DE DENTS

A - à forte inclinaison B - à faible inclinaison



AU MONTAGE L'ENTRAXE EST À RESPECTER SCRUPULEUSEMENT

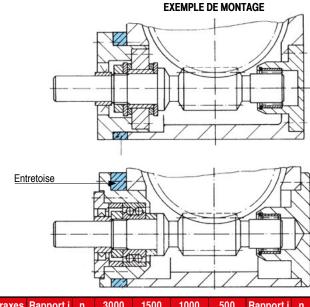
Les tolérances sont indiquées sur les croquis cicontre. Bien entendu, la lutte contre le jeu implique le recours à des composants de haute qualité (roulements, paliers, butées, clavetages,...).

Le réglage axial, base du système à jeu réduit est primordial et peut s'effectuer selon divers principes entretoises dont on diminue l'épaisseur, systèmes filetés à pas très fin...

(voir les exemples en colonne de gauche).

ATTENTION À LA QUALITÉ DE LUBRIFICATION

- Entraxe 45 mm : graissage synthétique Motorex 642 Kluber Strudovis P00 ou graisses similaires.
- Entraxes 60 et 90 mm : huile Mobil Glygoil 80.
 Glygoyle HE ou Kluber Klubersynth GH6-220



											- 1	
Entraxes	Rapport j	n,	3000	1500	1000	500	Rapport j	n,	3000	1500	1000	500
		L1	0,36	0,22	0,11	0,16		L1	0,60	0,37	0,24	0,11
45mm	60:1	η	0,50	0,47	0,40	0,31	30:1	η	0,68	0,63	0,55	0,45
		M2	34,4	43,05	41,36	39,2		M2	38,90	44,56	47,32	44,0
		L1	0,81	0,50	0,33	0,31		L1	1,35	0,83	0,54	0,25
60mm	60:1	η	0,50	0,47	0,40	0,31	30:1	η	0,68	0,63	0,55	0,45
		M2	78,1	97,0	93,0	88,3		M2	87,6	108,21	106,5	99,3
		L1	1,63	1,00	0,66	0,70		L1	2,70	1,66	1,08	0,45
90mm	60:1	η	0,50	0,47	0,40	0,31	30:1	η	0,68	0,63	0,55	0,45
		M2	156,2	194,2	186,1	176,7		M2	175,2	216,42	213,0	198,7

Très important



Les valeurs ci-contre sont des valeurs nominales (facteur de service 1)

Se reporter à la préface, pages 5 et 6 sur la façon de les interpréter.

n1 : Vitesse d'entrée tr/mnM2 : Couple de sortie NmL1 : Puis-

sance d'entrée kW η : Rendement

COUPLES STANDARD À JEU RÉDUIT

RM JR2 15 8.5 112 **ENTRAXE** 45 mm 667.5 32,5

VIS ACIER DE CÉMENTATION

traitée et rectifiée **ESP65/ETG100**

ROUE TANGENTE BRONZE CuZn40Al2

VIS À DROITE



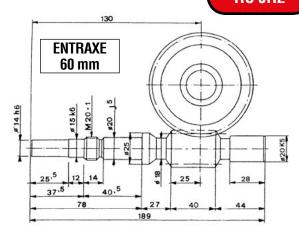
Seulement avec vis à droite

Désignation

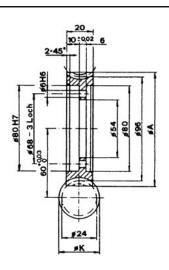
VSF JR2

Entraxe Rapport Forme de roue (RM-RC)

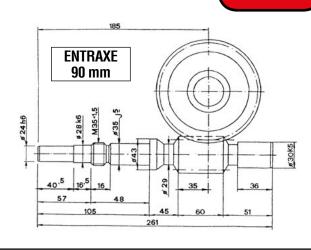
RC JR2



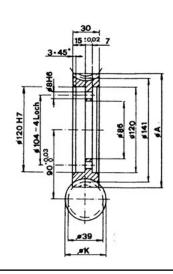
ROUE GCuSn12



RC JR2



ROUE GCuSn12



Caractéristiques

Réf. VSF.JR2	Entraxe	Rapport i	ØA	øκ	Module	Nombre de pas	Nombre de dents
45 x 60	45	60 : 1	70,88	24,75	1,125	1	60
45 x 30		30 : 1	74,20	27	2,25	1	30
60 x 60	60	60 : 1	100,80	27,2	1,6	1	60
60 x 30		30 : 1	104,90	30,4	3,2	1	30
90 x 60	90	60 : 1	148,05	43,7	2,35	1	60
90 x 30		30 : 1	154,90	48,4	4,7	1	30

Entraxe 45 et 70 mm nous consulter



Les dimensions tramées

RÉDUCTEURS À JEU RÉDUIT voir page 547

POUR VOS FABRICATIONS EN SÉRIE

(même petite),

un choix considérable dans une gamme de précision à des prix particulièrement tirés Ébauches et souvent pièces finies disponibles en usine

UNE FABRICATION IMPECCABLE...

VIS ALÉSÉES EN ACIER 9 SMN 28 K

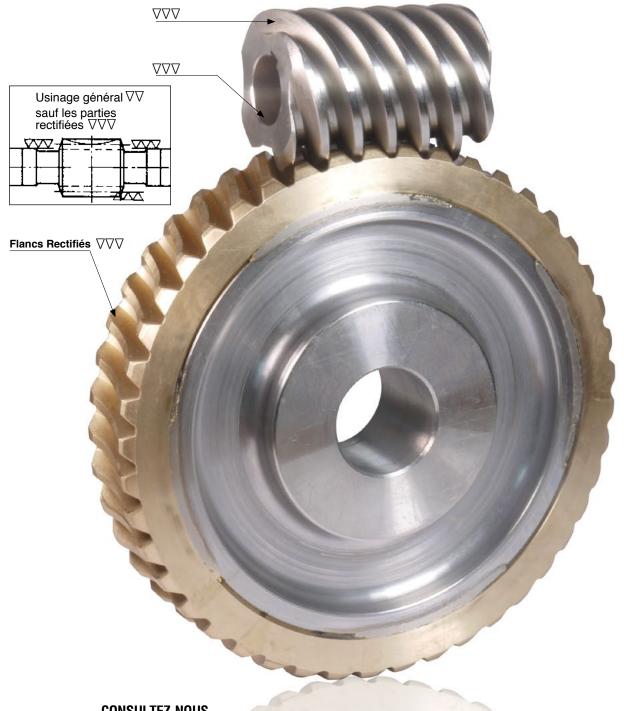
Traité et rectifié Dureté HRC 57 + 3 Contrôle des amorces de rupture

VIS ARBRÉES EN ACIER C 45

Traité par induction Dureté HRC 57 + 3 Arbres non traités

COURONNES EN BRONZE

(ou en fibre HgW 2083 mais seulement jusqu'à l'entraxe 33 sur demande)



CONSULTEZ-NOUS

*NOTA: A partir de l'entraxe 80 les couronnes sont en bronze GCuSn12Ni avec moyeu en fonte GG 20.

PAR GRANDES QUANTITÉS, MODÈLES SPÉCIAUX : SUR DEVIS.

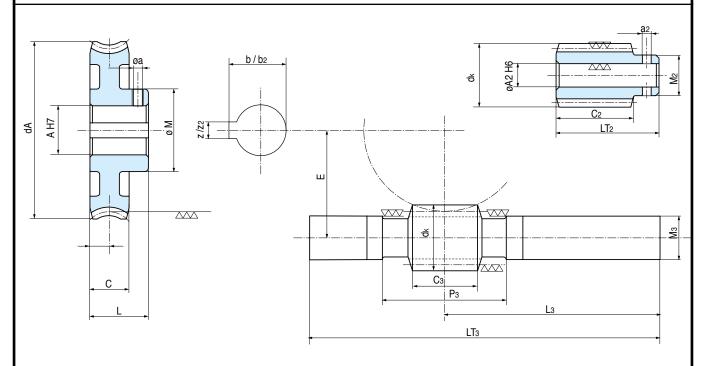
Seules les références marquées • page 188 sont stockées en nos magasins. MAIS, POUR LES AUTRES, IL EST À NOTER QUE SONT DISPONIBLES EN USINE :

- En général, des ébauches prêtes à usiner
- Et dans bon nombre de dimensions, des pièces finies.

Tous les couples marqués • (voir page 188) peuvent être commandés à l'unité.

Pour les autres dimensions, non stockées, dans les entraxes de 17 à 31 mm inclus, nous consulter.

Il ne peut être question dans un tel catalogue de donner en détail toutes les cotes concernant ces couples, mais celles qui figurent dans les tableaux ci-après vous permettent de juger si l'un d'entre eux peut vous convenir. Nous serons alors à votre disposition pour vous envoyer des plans comportant des détails complémentaires (rainures de clavettes, vis d'arrêt, évidements, tolérances...).



Entraxe				Cour	onne						Vis a	lésée				Vis	arbrée	(W)	
E	Bronze	Fibre	M	A	L	С	а	b	M2	A 2	LT2	C ₂	a 2	b2	Мз	Сз	LT3	L3	P ₃
7	В	F	14	6	12	7			10	6	20	15							
22.62	В	F	23	12	18	10	3	13,4	16	10	26	20							
25	В	F	23	12	20	12	3	13,4	16	10	30	22							
31	В	F	23	10	17	10			14	8	30	22							
33	В	F	26	12	22	12	3	13,4	16	10	36	26	3	11,4					
35	В		28	15	24	14	5	17,2	18	12	35	25	4	12,7					
40	В		40	18	25	16	5	20,2		10	26		3	11,4					
50	В		40	24	32	20	6	26,8		15	40	dépassant	5	17,3	20,5	40	180	115	-
53	В		40	24	32	20	6	26,6		15	40	dépa	5	17,2					
63	В		50	32	35	24	10	35,3		15	40	noyeu	5	17,3	25,5	40	210	130	75
65	В		50	32	35	24	10	35,4		15	40	sans moyeu	5	17,2					
80	В		70	32	56	28	10	35,3		18	50	3	5	20,3	30,5	50	270	170	85

COUPLES ROUES ET VIS STANDARD

FILETAGE À DROITE - COURONNE BRONZE VIS ALÉSÉE OU ARBRÉE (W)



W : Cette lettre indique que ces couples se font également avec vis arbrée.

Les références tramées avec filetage à droite sur demande et avec délai

Filetage à gauche roue fibre

		Dannant	<u>e</u>	Ro	oue	1	/is	Couple m	ax. Nm			<u> </u>	Ro	oue	١	/is	Couple n	nax. Nm
ENTRAXES	RÉF. Stock	Rapport 1/	Module	dents	dA	Nb filets	dK	Bronze	Fibre	RÉF. Stock	Rapport 1/	Module	dents	dA	Nb filets	dK	Bronze	Fibre
	A17 U2	2,25	0,90	18	25,63	8	11,95	1,1	0,4	A17 U25 •	25	0,90	25	24,60	1	13,20	1,8	0,7
17	A17 U4 •	4,50	0,75	27	24,60	6	13,60	1,7	0,7	A17 U30	30	0,75	30	24,60	1	12,95	1,9	0,8
17 + 0.05	A17 U5 A17 U7 •	5,00 7,00	0,70 1,00	30	24,60 24,60	6	12,80 14,34	1,8 1,6	0,7	A17 U40 • A17 U50	40 50	0,50	40 50	21,60 27,20	1	14,98 9,95	1,4 1,0	0,6
0.03	A17 U9	9,00	0,75	27	22,70	3	14,90	1,5	0,6	A17 U60 •	60	0,40	60	26,00	1	10,75	1,6	0,6
	A17 U10 •	10,00	0,75	30	24,60	3	12,50	1,9	0,8	A17 U75	75	0,30	75	24,00	1	12,34		
	A17 U15 A22 U3	15,00 3,00	0,75 1,00	30 21	24,60 24,80	7	12,80 25,15	1,9	0,8	A17 U80 A22 U21	80 21	0,30 1,25	80 21	26,00 29,80	1	10,60 21,40	3,4	1,4
22.62	A22 U4	4,00	1,00	20	29,80	5	21,20	3,6	1,4	A22 U30	30	0,90	30	29,80	1	20,00	3,6	1,4
+ 0.05 0	A22 U7	7,00	1,25	21	29,80	3	20,90	3,6	1,4	A22 U40	40	0,70	40	29,80	1	18,60	3,9	1,6
0	A22 U11	10,50	1,25	21	29,80	2	21,20	3,4	1,4	A25 U20	00	1.50	00	04.40	4	00.00	F 0	0.0
25	A25 U4 A25 U5	4,00 5,00	1,40	20	33,50 34,80	5 4	22,80	5,1 6,5	2,6	A25 U25 •	20 25	1,50	20 25	34,40 27,80	1	22,90 26,96	5,8 4,1	2,3 1,6
+ 0.05	A25 U6	6,50	1,15	26	34,40	4	21,50	6,0	2,4	A25 U30	30	1,00	30	33,50	1	21,90	5,9	2,4
0	A25 U10 •	10,00	1,50	20	34,40	2	22,60	5,9	2,4	A25 U40	40	0,80	40	34,40	1	19,56	6,2	2,5
	A25 U15 A31 U2	15,00 2,50	1,00 1,25	30 25	34,80 46,90	10	19,70	5,7 4,4	2,3 1,7	A25 U50 A31 U24	50 24	0,60 1,75	50 24	33,50 47,00	1	21,16 23,30	5,1 9,2	2,0 3,7
	A31 U4	4,28	1,25		45,00	7	22,90	9,0	3,6	A31 U25	25	1,75	25	48,50	1	21,50	9,6	3,8
	A31 U5	5,00	1,30	30	46,50	6	21,95	9,5	3,8	A31 U28	28	1,50	28	46,50	1	22,85	9,1	3,6
	A31 U6	6,00	1,30		45,00	5	23,40	7,6	3	A31 U30	30	1,50	30	48,80	1	19,80	10,3	4,1
	A31 U7 A31 U8	7,00 8,33	1,50 1,75	28 25	48,80 51,00	3	20,10	9,7	3,9 4	A31 U32 A31 U38	32	1,40 1,25	32	48,80 51,20	1	19,70 16,80	10,2 11,4	4,1 4,6
31	A31 U10 •	10,00	1,40	30	47,00	3	21,70	9,5	3,8	A31 U45	45	1,00	45	48,80	1	19,00	9,5	3,8
+ 0.05	A31 U12 •	12,00	1,25	36	50,00	3	18,10	12,1	4,8	A31 U50 •	50	0,90	50	48,00	1	18,70	9,0	3,6
0	A31 U15 •	15,00	1,50	30	50,00	2	19,20	10,7	4,3	A31 U55	55	0,90	55	52,00	1	14,10	10,4	4,2
	A31 U18/0.90 A31 U18/1.25	18,00 18,00	0,90 1,25		52,80 48,80	2	13,90	10,9	3,1 4,1	A31 U60 A31 U70	60 70	0,75	60 70	48,00 52,00	1	18,40 14,30	8,2 9,0	3,3
	A31 U20/0.75	20,00	0,75	60	48,00	3	18,04	8,3	3,3	A31 U75	75	0,60	75	48,00	i	18,10	7,3	2,9
	A31 U20/1.15	20,00	1,15	40	50,00	2	17,77	10,3	4,1	A31 U90	90	0,50	90	48,00	1	18,00	6,4	2,6
	A31 U22 • A31 U23	22,00	1,00	44	48,00	2	19,70	9,6	3,8	A31 U100 •	100	0,50	100	52,70	2	12,96	7,4	3,0
	A31 U23	23,00 3,50	2,00 1,75	23	52,00 47,00	6	19,35 27,50	10,5 10,1	4,2	A33 U20	20	1,15	40	50,50	1	21,96	12,7	5,1
	A33 U5 •	5,00	2,00		49,00	4	26,50	10,6	4,2	A33 U24	24	1,90	24	51,00	1	23,80	13,2	5,3
	A33 U7	7,00	1,50	28	48,00	4	25,40	12,2	4,9	A33 U28	28	1,50	28	46,60	1	26,90	11,2	4,5
33	A33 U10 •	10,00	1,50	30	51,00	3	22,75	13,3	5,3	A33U30	30	1,50	30	50,00	1	23,85	12,7	5,1
+ 0.05	A33 U11 A33 U12	11,33 12,00	1,30	34 24	49,20 52,00	2	23,60	13,3 13,5	5,3 5,4	A33U32 • A33 U38 •	32	1,50 1,25	32	52,50 51,60	1	20,80	13,5 13,9	5,4 5,6
0	A33 U14	14,00	1,50		47,00	2	26,50	11,4	4,6	A33 U50	50	0,90	50	48,00	1	22,80	10,0	4,0
	A33 U15	15,00	1,50		50,00	2	23,50	13,0	5,2	A33 U56	56	0,80	56	48,00	1	22,75	10,1	4,0
	A33 U16 A33 U17	16,00 17,00	1,50 1,40	32	53,00 52,50	2	20,24	14,0 14,2	5,6 5,7	A33 U72 A33 U75	72 75	0,60	72 75	46,00 48,00	2	24,00	8,4 9,0	3,4
	A33 U18 •	18,00	1,40		49,20	2	23,15	12,6	5,7	A33 U/3	/5	0,00	/5	48,00		21,70	9,0	3,0
	A35 U3	2,78	1,50	25	46,76	9	29,20	6,6		A35 U20 •	20	1,15	40	50,50	2	26,80	14,8	
	A35 U5 •	5,00	1,75	25	53,00	5	26,02	15,3		A35 U25	25	0,90	50	49,00	1	26,67	12,9	
35	A35 U7 A35 U8	7,25 8,00	1,50 1,90	29 24	50,00 53,00	3	28,18	14,7 16,7		A35 U30 • A35 U35	30	1,50	30 35	50,00	1	27,92 23,65	15,0 17,1	
+ 0.05	A35 U10	10,00	1,50		51,00	3	27,20	16,0		A35 U40	40	1,15	40	50,50	1	26,21	14,7	
0	A35 U11	11,00	1,40		52,00	3	25,78	16,7		A35 U50	50	0,90	50	49,00	1	26,73	12,9	
	A35 U12	12,00	1,90		52,00	2	27,60	16,1		A35 U58	58	0,85	58	53,00	1	22,35	14,5	
	A35 U15 A40 U7	15,00 6,75	1,50 2,00	30 27	50,00 65,50	4	27,62 26,00	15,3 29,5		A35 U90 A40 U35	90 35	0,50 1,75	90 35	49,00 68,00	1	26,00 21,98	9,1 31,0	
	A40 U8	8,00	2,25		64,30	3	28,14	27,5		A40 U38	38	1,50	38	64,00	1	25,85	27,0	
	A40 U10	10,00	1,90	30	67,00	3	24,46	29,5		A40 U40 •	40	1,50	40	67,50	1	22,83	28,3	
40	A40 U12 •	12,00	1,50		61,00	3	28,05	25,2		A40 U50	50	1,25	50	68,00	1	19,80	27,0	
+ 0.07 0	A40 U15 A40 U20	15,00 20,00	1,90		65,50 68,00	2	25,94 22,20	28,0 28,9		A40U56 A40 U60	56 60	1,00	56 60	59,00 59,30	1	26,00 27,72	21,9 19,3	
U	A40 U25	25,00	1,15	50	63,50	2	24,45	24,4		A40 U70	70	0,90	70	68,00	1	18,71	24,1	
	A40 U28 •	28,00	2,00		62,00	1	28,00	28,4		A40 U75 •	75	0,75	75	62,50	1	25,25	18,8	
	A40 U30 • A50 U4 W	30,00 4,25	2,00 3,50		68,00 77,00	4	23,68	30,1 34,0		A40 U80 • A50 U23 • W •	80 23	0,75 3,00	80 23	65,00 77,00	1	21,40 36,58	20,1 71,1	
E0	A50 U4 W	6,00	3,50		77,00	3	38,80	52,0		A50 U23 W	27	2,50	27	77,00	1	35,73	64,5	
50 + 0.05	A50 U9 W	8,66	2,50		77,00	3	36,29	64,3		A50 U35 • W •	35	2,00	35	77,00	1	33,78	56,7	
0.05	A50 U12 W	12,00	2,75	24	77,00	2	36,00	66,4		A50 U46 W	46	1,50	46	74,00	1	33,85	50,6	
ľ	A50 U14 W A50 U19 W	13,50 19,00	2,50 3,50		77,00 77,00	1	34,90	62,8 78,2		A50 U55 • A50 U69 W	55 69	1,25	55 69	74,00 74,00	1	33,40 32,90	46,2 41,4	
	A50 U19 W	4,75	3,50		84,00	4	39,10	45,0		A50 009 W	28	2,50	28	77,50	1	41,00	87,0	
	A53 U7	6,67	3,50	20	85,00	3	38,80	67,0		A53 U30 •	30	2,50	30	84,00	1	35,73	77,0	
53	A53 U10	9,67	2,50		84,00	3	36,29	77,0		A53 U38	38	2,00	38	85,00	1	33,78	68,0	
+ 0.07 0	A53 U14 A53 U15	13,50 15,00	2,75 2,50	27 30	85,00 85,00	2	36,00 34,90	80,0 75,0		A53 U50 • A53 U60	50 60	1,50 1,25	50 60	83,00 82,00	1	33,85	60,0 55,0	
U	A53 U21	21,00	3,50		85,00	1	39,00	94,0		A53 U75 •	75	1,00	75	82,00	1	32,90	49,0	
	A53 U25 •	25,00	3,00	25	85,00	1	36,58	84,0										
63	A63 U6 • W •	6,00	3,50		104,00	4	39,10	89,0		A63 U34 • W • A63 U48 W	34	2,75	34	104,00	1	36,10	148,0	
+ 0.07	A63 U12 A63 U19	12,00 19,00	2,50 2,50	36 38	104,00 104,00	2	36,29 33,40	141,0 133,0		A63 U48 W A63 U63 W	48 63	2,00 1,50	48 63	104,00	1	33,78 33,85	125,0 111,0	
0	A63 U26	26,00	3,50		104,00	1	39,00	172,0		A63 U70 W	70	1,25	70	97,00	1	38,60	112,0	
65	A65 U6	6,25	3,50	25	108,00	4	39,10	101,0		A65 U36	36	2,75	36	108,00	1	36,10	164,0	
+ 0.07	A65 U13	12,66	2,50		108,00	3	36,29	156,0		A65 U50	50	2,00	50	108,00	1	33,78	137,0	
0	A65 U20 • A65 U28 •	20,00 28,00	2,50 3,50		108,00	1	33,40	146,0 192,0		A65 U66 A65 U75	66 75	1,50 1,25	66 75	107,00	1	33,65 38,60	122,0 125,0	
80	A80 U7	6,75	4,00		132,00	4	48,00	150,0		A80 U30 • W •	30	4,00	30	132,00	1	48,00	348,0	
+ 0.1	A80 U12	12,00	2,50	48	135,00		40,00			A80 U50 • W •	50	2,50	50	135,00	1	40,00	248,0	
	A80 U20	20,00	3,00	40	132,00	2	44,50	290,0	I	A80 U80 W	80	1,50	80	129,00	1	43,00	213,0	1

COUPLES CONIQUES À DENTURE SPIRALE NITRURÉE

• Dureté Vickers : 800

· Module d'élasticité 17000 daN/mm²

EN FONTE À GRAPHITE SPHÉROÏDAL



Les engrenages coniques SKF ont une **denture spirale**, c'està-dire que l'axe longitudinal de chaque dent est un élément de spirale.

La denture est du type **Klingelnberg** : l'engrènement de 2 dents conjuguées s'effectue à partir d'une de leurs extrémités et se poursuit diagonalement sur le flanc des dents vers l'autre extrémité.

Mais, avant que cesse le contact entre deux dents, l'engrenement de la paire suivante est déjà commencé. L'engrenage fonctionne ainsi de façon beaucoup plus douce et régulière que s'il s'agissait d'une denture droite.

Il en résulte une diminution du bruit et des vibrations, ce qui est particulièrement appréciable aux grandes vitesses.

Du fait que la ligne de contact se développe diagonalement sur le flanc de la dent, le point où l'effort à la denture atteint sa valeur maximale est situé plus bas qu'avec une denture droite; par suite le moment de flexion sur la dent est moindre.

Les arrondis raccordant le pied de la dent au cône de base ont été largement calculés pour diminuer la concentration des contraintes (effet d'entaille), ce qui donne des valeurs favorables pour la contrainte de flexion.

Dans un engrenage hélicoïdal la contrainte superficielle est moindre que dans un engrenage droit.

En effet les rayons de courbure au point de contact et la somme des longueurs des lignes de contact y sont plus grands que dans un engrenage droit ; un engrenage hélicoïdal est donc plus robuste qu' un engrenage droit, à dimensions de dents égales.

Une des caractéristiques des engrenages coniques SKF est ce que l'on peut appeler un contact de dent localisé, en ce sens que l'intensité du contact est maximum au milieu de la dent et décroit vers les extrémités. A cette fin, lors du fraisage, on donne aux flancs concaves et convexes de la dent des rayons de courbure légèrement différents.

Le contact localisé est très important pour la résistance de l'engrenage étant donné qu'il diminue considérablement les risques de charges de bord même en cas de défaut de montage ou d'usinage de carter.

On doit d'ailleurs toujours s'attendre à une certaine déformation élastique des paliers et des arbres, mais même dans ce cas le contact localisé donne une bonne sécurité contre les concentrations de contrainte vers l'une ou l'autre des extrémités de la dent.

RAPPORTS STANDARD

1/1



Modules réels standard de 1,25 à 5

> Seules 2 dentures différentes droite et gauche peuvent engrener ensemble

UNE DEMANDE DE PIGNON OU ENGRENAGE PRÉCISE ?

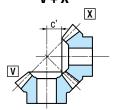
Utilisez le formulaire en ligne sur www.prudhomme-trans.com



1/1,5 - 1/2,5 - 1/3 partiellement en stock ou à bref délai

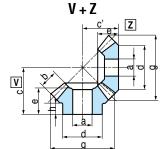
COUPLES CONIQUES À DENTURE SPIRALE NITRURÉE

COMBINAISON A V + X

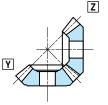


Les deux avec moyeu X : Spirale à gauche V : Spirale à droite

COMBINAISON B



COMBINAISON D Y + Z



Deux couronnes sans moyeu

Z : Spirale à gauche Y : Spirale à droite

RAPPORT 1 X 1

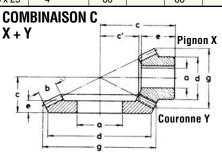
Les rainures de clavettes des roues V et X sont conformes à la norme ISO R 773 et NF E 22-175 (clavetage par clavettes usuelles) tolérances sur l'alésage des roues : Js7

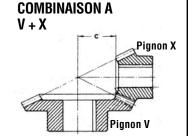


Les références tramées

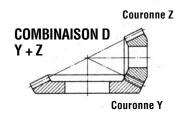
Réf.	Туре	À droite	À gauche	Rapport	Dents	Module réel	а	b	C	c'	d	е	g	h	Masse kg
EP 20		V	Χ	1 x 1	20 x 20	1,25	15	8	30	14,5	28	14,5	41,77	6,5	0,11
EP 25		V	X	1 x 1	20 x 20	1,5	17	10	40	18	36	21	52,12	10	0,156
EP 30		V	Χ	1 x 1	20 x 20	1,75	20	13	45	21	40	22	62,47	10	0,229
EP 35		V	X	1 x 1	20 x 20	2	25	16	55	24	46	28	72,83	15	0,36
EP 40	moyeu	V	X	1 x 1	20 x 20	2,5	30	16	65	28,5	55	34	83,54	18	0,591
EP 50] <u>§</u>	V	Χ	1 x 1	20 x 20	3	35	23	75	33	65	36	104,24	17	1,02
ES 25	Ā	V	X	1 x 1	25 x 25	2	25	16	60	28,5	46	29	82,82	15	0,422
ES 30	1	V	Χ	1 x 1	25 x 25	2,5	30	19	70	34	55	32	99,54	16	0,682
ES 35	1	V	Χ	1 x 1	25 x 25	3	35	22	80	39,5	65	36	116,24	18	1,09
ES 40		V	X	1 x 1	25 x 25	3,5	40	25	95	45,5	72	45	132,94	24	1,59
ES 50	1	V	Χ	1 x 1	25 x 25	4	45	32	110	56	82	48	165,66	22	3,35
EP 20		Υ	Z	1 x 1	20 x 20	1,25	15		24		32	8,5			0,064
EP 25		Υ	Z	1 x 1	20 x 20	1,5	20		30		40	11			0,094
EP 30		Υ	Z	1 x 1	20 x 20	1,75	25		35		50	12			0,151
EP 35		Υ	Z	1 x 1	20 x 20	2	30		42,5		55	15			0,25
EP 40	l e	Υ	Z	1 x 1	20 x 20	2,5	40		50		60	19			0,365
EP 50	5	Υ	Z	1 x 1	20 x 20	3	45		60		80	21			0,703
ES 25	Couronne	Υ	Z	1 x 1	25 x 25	2	35		45		70	13			0,304
ES 30		Υ	Z	1 x 1	25 x 25	2,5	40		54		84	15			0,529
ES 35		Υ	Z	1 x 1	25 x 25	3	50		62		100	17			0,793
ES 40		Υ	Z	1 x 1	25 x 25	3,5	60		71		114	19			1,15
ES 50		Υ	Z	1 x 1	25 x 25	4	80		88		144	23			2,17

COMBINAISON B V + Z Couronne Z a d g Pignon V





Rapport				Petit	pigno	on à mo	oyeu Ré	f. X			Petit	pignon	cour	onne	Réf. Z
1 x 2	Réf.	Mod réel	а	b	С	c'	d	е	g	kg	а	С	d	е	kg
	HP25	1,75	15	14	55	28	32	26	43,15	0,134	15	42,5	30	14	0,08
Petit	HP30	2,25	17	15	65	34,5	36	28	52,04	0,209	17	52,5	30	18	0,149
pignon	HP35	2,5	20	20	75	38,5	40	35	60,49	0,32	20	60	40	20	0,229
13 dents	HP40	3.	25	22	85	44,5	46	38	69,39	0,451	25	70	39	23	0,332
	HP50	4.	30	26	100	56,5	55	40	87,19	0,78	30	85	60	26	0,625
	(Grand pign	ion. G	arand	pign	on à m	oyeu R	éf. V			Grand	pigno	n cou	ronne	Réf. Y
	Réf.	Mod réel	а	C	d	е	g	h	kg		а	C	d	е	kg
	HP25	1,75	20	40	40	23	81,53	14	0,299		25	25,5	74	8	0,229
Grand	HP30	2,25	25	50	46	28	97,97	20	0,468		35	30	90	10	0,386
pignon	HP35	2,5	30	55	55	31	114,19	21	0,765		45	35	105	11	0,575
26 dents	HP40	3.	30	60	55	32	130,63	19	1,2		50	41	119	13	0,893
	HP50	4.	35	75	65	40	163,51	24	2,3		60	51,5	149	15	1,68



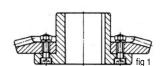
Fixation sur l'arbre

Les roues V et X sont fabriquées avec rainures de clavette dans le moyeu, suivant recommandations ISO. Les couronnes Y et Z n'ont pas de trous de fixation mais il est possible d'en percer avec un foret en carbure, bien que les couronnes soient nitrurées. Les couronnes sont si minces qu'elles ne doivent pas, en règle générale, être fixées directement sur l'arbre avec une clavette, étant donné qu'elles ne sont pas alors suffisamment maintenues. Il convient de les monter sur un moyeu dont la longueur minimale sera de 1–1,3 fois le diamètre d'arbre (voir fig 1). Un moyeu court exige un ajustement plus serré qu'un moyeu long.

Parfois un ajustement des couronnes est nécessaire, il faut alors se souvenir que, pour le taillage de la denture, on est parti du diamètre extérieur et du plan de la face arrière de la couronne; la nouvelle surface de référence devra être parallèle au plan de cette face.

Les boulons doivent être fortement et régulièrement serrés, de manière que l'effort à la denture puissent être transmis par frottement entre les surfaces de contact. Le nombre de boulons nécessaires dépend dans une certaines mesure de la taille de la couronne. Pour les petites couronnes il en faut en général 6 à 8, et pour les grandes 8 à 12. Il est généralement préférable d'utiliser beaucoup de petits boulons qu'un petit nombre de grands.

beaucoup de peuts bouloirs qu'un peut nombre de grafus. Les roues et les couronnes sont fabriquées avec la tolérance Js7 sur l'alésage. L'ajustement sur l'arbre est choisi en fonction de la charge. Avec la tolérance h6 sur l'arbre on obtient un assemblage facile à démonter. Pour les couronnes la tolérance k6 sur la surface de guidage du moyeu donne habituellement l'ajustement le plus approprié. Le tableau 1 donne les ajustements recommandés. Les ajustements les plus serrés sont applicables aux engrenages les plus chargés.



Ajustement roue - arbre

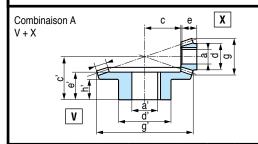
Caractère de l'ajustement

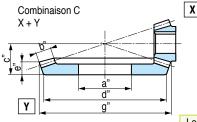
Js7 - h6 : Glissant

Js7 - j6 : Appuyé à cheval Js7 - k6 : A cheval

Js7 - m6 : Serré

COUPLES CONIQUES À DENTURE SPIRALE NITRURÉE





RAPPORT

GP -1 : 1,5 (16 x 24 dents) **JP** -1 : 2,5 (10 x 25 dents) **KP** -1:3 (10 x 30 dents) Combinaisons A et C

ci-contre seulement

en Stock

Les références tramées

D	D/4	odule réel			P	etit pig	jnon à	moye	eu X				G	rand p	ignon	à moye	u V		Gra	and pi	gnon	couro	nne Y
Rapport	Réf.	Mod	а	b	С	С	d	е	g	h	kg	a'	c'	ď	e'	g'	h'	kg	a"	c"	ď"	e"	kg
	GP25	2	17	12	50	27,5	36	20	53,46		0,101	20	45	40	23	77	15	0,296	25	30	69	8	0,208
1x1,5	GP30	2,25	20	15	60	32,5	40	25	63,9		0,27	25	50	46	24	92,26	14	0,433	30	36	83	10	0,368
Dents	GP35	2,75	25	17	70	38	46	29	74,76	13	0,4	30	60	55	30	107,76	18	0,742	40	42	97	11	0,517
16x24	GP40	3,25	30	19,5	80	43	55	33	85,62	15	0,613	35	70	65	36	123,26	22	1,14	45	48	111	13	0,804
	GP50	4	35	25	100	53	65	42	106,92	18	1,21	40	80	72	38	154	20	1,84	60	60	138	15	1,53
	JP25	2,5	17	15	60	36,5,	34	23	45,11		0,12	30	50	55	31	101,5	22	0,643	40	28	94	9	0,413
1x2,5	JP30	3	20	18	75	43,5	40	31	54,06		0,225	35	60	65	37	121,82	28	1,05	50	32	114	9	0,61
Dents	JP35	3,5	25	21	85	50,5	45	34	63		0,311	40	70	72	43	142,14	32	1,59	65	38	133	11	0,966
10x25	JP40	4	30	24	100	57,5	54	41	71,94		0,496	45	80	82	50	162,48	37	2,45	80	43	152	12	1,35
	JP50	5	35	30	120	71,5	62	46	90,02		0,859	50	90	90	52	203,06	35	4,7	90	55	189	15	2,92
	KP25	2,5	15	15	60	42	28	17	42,7		0,08	30	50	55	31	113,76	24	0,704	45	26	108	7	0,443
1x3	KP30	3	17	18	75	50,5	36	23	51,16		0,16	35	60	65	37	136,54	29	1,09	55	31	130	8	0,741
Dents	KP35	3,5	20	22	90	57,5	40	31	59,62		0,27	40	65	72	39	159,32	29	1,75	70	36	152	10	1,22
10x30	KP40	4	25	26	100	65	45	34	68,27		0,371	45	80	82	50	182,04	39	2,71	85	41	173	11	1,65
	KP50	5	30	31	125	82.5	60	40	85.18		0.744	50	90	90	53	227.6	37	5.57	110	53	216	15	3.53

					-,-		,		,		• •			-,				-,
		Puiss	ance tra	insmissi	ble en k	W (fonc	tionnem	ent sans	s choc e	t lubrifica	tion con	venable) N = Vit	esse du	petit pi	gnon		
D,	nnort	Réf.	Mod.	Puis	sance e	n kW tra	nsmissi	ble à N t	r/mn	Donnart	Réf.	Mod.	Puis	sance e	n kW tra	ınsmissi	ible à N t	r/mn
ne	apport	nei.	wou.	25	100	1000	2500	4000	6300	Rapport	nei.	wou.	25	100	1000	2500	4000	6300
		EP 20	1,25	0,016	0,063	0,51	1	1,4	1,8		HP 25	1,75	0,034	0,13	1,1	2,2	2,9	3,8
		EP 25	1,5	0,031	0,12	0,95	1,8	2,4	3,1		HP 30	2,25	0,054	0,21	1,7	3,2	4,3	5,5
	20 x 20d	EP 30	1,75	0,057	0,22	1,7	3,2	4,1	5,1	1:2	HP 35	2,5	0,094	0,36	2,8	5,3	7	
	20 X 200	EP 35	2	0,093	0,36	2,6	4,9	6,3			HP 40	3	0,14	0,53	4	7,4	9,6	
		EP 40	2,5	0,13	0,49	3,5	6,3	8			HP 50	4	0,26	0,98	7	13		
1:1		EP 50	3	0,27	1	7	12				JP 25	2,5	0,038	0,15	1,2	2,4	3,2	4,2
		ES 25	2	0,13	0,48	3,4	4,7	6,2	7,8		JP 30	3	0,065	0,25	2	3,9	5,2	6,6
		ES 30	2,5	0,22	0,83	5,7	7,8	10	13	1:2,5	JP 35	3,5	0,1	0,4	3,1	5,8	7,7	
	25 x 25d	ES 35	3	0,35	1,3	8,6	11				JP 40	4	0,15	0,59	4,5	8,3	11	
		ES 40	3,5	0,51	1,9	12	16				JP 50	5	0,3	1,1	8,2	15	19	
		ES 50	4	0,99	3,6	22	28				KP 25	2,5	0,035	0,14	1,1	2,2	3	3,9
		GP 25	2	0,044	0,17	1,3	2,6	3,4	4,3		KP 30	3	0,06	0,23	1,9	3,6	4,9	6,2
		GP 30	2,25	0,077	0,3	2,3	4,2	5,5	6,9	1:3	KP 35	3,5	0,098	0,38	3	5,7	7,5	9,4
1	1:1,5	GP 35	2,75	0,12	0,46	3,4	6,3	8,1			KP 40	4	0,15	0,58	4,4	8,2	11	13
		GP 40	3 25	0.18	0.60	4 Q	8.0	11		1	KP 50	5	U 58	11	7.8	14	18	

CHOIX D'UN ENGRENAGE

GP 50 4

Le choix d'un engrenage est déterminé en premier lieu, par le rapport cherché. Les tableaux donnent la puissance que les différents engrenages peuvent transmettre de façon continue sous une charge régulière, sans chocs et avec une lubrification convenable.

0,36 1,3

92

16

Si, dans un engrenage, plus de 2 pignons sont en prise, les puissances indiquées dans les tableaux sont à réduire de 30% en raison de l'accroissement des contraintes sur les dents.

Dans un ensemble mécanique il existe généralement des forces dynamiques extérieures additionnelles dont on doit tenir compte lors du choix d'un engrenage. A cet effet on introduit un "facteur machine" dans le calcul de la puissance que l'engrenage doit transmettre. Le tableau 2 indique la nature de la charge pour différentes machines. Le tableau 3 donne les valeurs admissibles pour le facteur machine. Les valeurs les plus basses sont applicables en cas de fonctionnement intermittent et de fonctionnement 8 heures par jour, les valeurs plus élevées s'appliquent au fonctionnement 24 heures / jour.

EXEMPLE:

Un compresseur à piston fonctionnant pendant 8 heures par jour comporte un engrenage conique de rapport 1 : 1 et exige une puissance de 7 kW à 1450 tr/mn. Il est entraîné par un moteur électrique.

Selon le tableau 2, on peut considérer qu'il s'agit d'une charge avec chocs modérés, et selon le tableau 3 le facteur machine est alors égal à 1,25. L'engrenage doit donc être dimensionné pour transmettre une puissance de 1,25 x 7 = 8,75 kW. Il convient de choisir un engrenage EP 50

TABLEAU 2

1. Charge régulière 2. Charge avec Générateurs électriques Pompes centrifuges Ventilateurs Convoyeurs légers Turbo-compresseurs Agitateurs

Compresseurs à piston Petites pompes à piston Machines-outils travaillant par enlèvement de métal

chocs modérés

Machines d'emballage Machines à bois

3. Charge avec chocs caractérisés

Presse à excentrique et machines d'estampage Bancs d'étirage Raboteuse à métaux Grands compresseurs à piston Appareils de levage avec fonctionnement fréquent

TABLEAU 3

Facteur machine fd pour différentes conditions de charge

	Type d	e charge sur la ma	nchine entraînée
Moteurs	Groupe 1 Charge régulière	Groupe 2 Charge avec chocs modérés	Groupe 3 Charge avec chocs caractérisés
Électriques. Turbines	1 - 1,25	1,25 - 1,5	1,5 - 1,75
À piston multi-cylindres	1,25 - 1,5	1,5 - 1,75	1,75 - 2
À piston mono cylindre	1,75 - 2	2 - 2,25	2,25 - 3

NOTRE BUREAU TECHNIQUE EST À VOTRE DISPOSITION **POUR TOUTE ÉTUDE SPÉCIALE**

MONTAGE DES ENGRENAGES

Pour que les engrenages fonctionnent silencieusement et ne soient pas exposés à des ruptures de denture ou a une usure anormale, il faut les monter soigneusement. Il en résulte que le carter et les arbres sont soumis à certaines exigences de rigidité et de précision de fabrication. Le montage doit être correctement conçu.

Une des meilleures méthodes pour vérifier que les roues sont correctement positionnées l'une par rapport à l'autre, consiste à matérialiser le contact des dents en utilisant de la couleur de marquage. Dans un engrenage correctement monté, la marque du contact aura l'aspect représenté fig. 6 et 7. Si le positionnement était différent, cela pourrait provenir de défauts

Si le positionnement était différent, cela pourrait provenir de défauts d'usinage ou d'erreurs de réglage et il conviendrait alors d'effectuer les mesures de contrôle et les corrections nécessaires. Les trois principales fautes sont illustrées ci-après :





Les engrenages et les roulements qui leur sont associés sont des éléments standard qui doivent prendre place dans un carter. La construction doit être rigide de manière que les déformations élastiques qui se produisent sous charge n'influencent pas le contact des dents. Dans les réducteurs à grande vitesse soumis à un dur service, il doit exister des surfaces de refroidissement suffisantes pour éliminer la chaleur en excédent.

Lors du projet, il faut surtout veiller à laisser une possibilité de réglage axial des roues. Ceci est réalisable de différentes manières, selon le montage de roulements choisi. Après avoir retenu un principe de base, on établit le montage de manière à permettre un réglage des roues.

POUSSÉES AXIALES

Elles sont très importantes et il faut en tenir compte pour dimensionner correctement carter, roulements, butées.

Consulter nos techniciens ou notre catalogue général et les tables qu'il comporte.



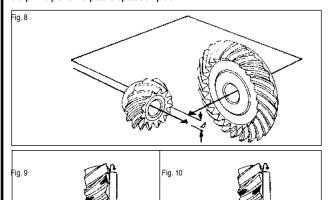
GRAISSAGE. (TRÈS IMPORTANT)

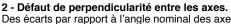
Une huile minérale de viscosité élevée avec additifs haute pression et antimousse suffit en général pour des vitesses très lentes ou très élevées

1 - Les axes ne sont pas dans le même plan.

Par suite de défauts d'usinage ou d'un jeu incorrect dans les roulements, les axes des arbres peuvent se croiser à une distance Δ (fig. 8).

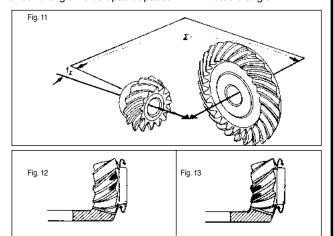
Îl en résulte un contact de denture dit croisé, et la marque de ce contact est représentée (fig. 9 - 10). Le tableau 5 donne les valeurs de principe à ne pas dépasser pour Δ .





Des écarts par rapport à l'angle nominal des axes $\Sigma = 90^{\circ}$ peuvent se produire par suite de défauts d'usinage ou de déformation élastique dans le carter.

L'erreur d'angle f \sum , suivant fig. 11, entraîne une concentration du contact soit au gros bout soit au petit bout de la dent (fig. 12 et 13). L'erreur d'angle ne doit pas dépasser \pm 2 minutes d'angle.



JEU DE FLANC

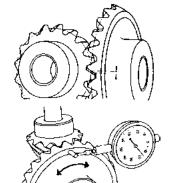


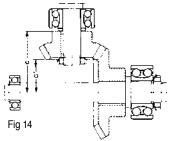
Fig 16 : Jeu de flanc de dent dans le plan de la circonférence

COTES DE MONTAGE C - C'

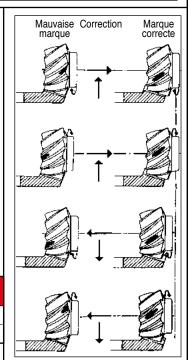
3 - Écarts par rapport à la cote nominale de montage c

Lors du taillage de la denture on utilise comme surface de référence le plan de base des roues. Pour que celles-ci engrènent correctement, la cote c (fig. 14) doit être respectée après montage.

Comme il est parfois difficile de localiser le pignon en partant du plan de base, une autre face de mesure a été prévue à l'avant du pignon, à la cote de montage c'. Les valeurs de c et de c' sont données dans le tableau de dimensions.



		Dir	nensions de	roues				ç et c'
Série	20	25	30	35	40	50	Module réel	Écart admissib
EP H	0,10 - 0,15	0,10 - 0,15	0,10 - 0,15	0,12 - 0,18	0,12 - 0,18	0,12 - 0,18		
ES H		0,12 - 0,18	0,12 - 0,18	0,12 - 0,20	0,12 - 0,20	0,16 - 0,24	1,25 - 3	± 0,02 mm
GPH	mm	0,12 - 0,18	0,12 - 0,18	0,12 - 0,18	0,14 - 0,21	0,16 - 0,24	3 - 5	± 0.03
HP H		0.09 - 0.13	0.12 - 0.18	0,12 - 0,18	0,14 - 0,21	0,14 - 0,21	0-0	± 0,00
JP H		0,12 - 0,18	0,14 - 0,20	0,14 - 0,20	0,16 - 0,24	0,19 - 0,30		
KP H		0 11 - 0 18	014-020	014 - 0.20	016-024	0 19 - 0 30		



COUPLES CONIQUES DROITS EN ACIER

MIN.CC

en Stock

SÉRIE "HAUTES PERFORMANCES"

SÉRIE STANDARD

Denture non rectifiée. Cémentée-trempée (58HRC)

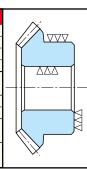
- · Acier 16 NC 6
- Alésage rectifié H6 : Il est vivement conseillé de les utiliser avec l'alésage de stock
- · Moyeu rectifié : diamètre extérieur et face arrière.

Dimensions : les mêmes (sauf pour les alésages) que celles des couples classiques voir p. 166

PUISSANCE TRANSMISSIBLE

Environ 3 fois celle des couples coniques classiques de la p.191 du catalogue général

Rapports	Références	Module	Nb dents	Alésage H6	Couple (Nm)
	MIN.CC.1919	2	19	12	20
1x1	MIN.CC.1919	3	19	15	70
IXI	MIN.CC.1919	4	19	20	170
	MIN.CC.1919	5	19	30	310
	MIN.CC.2040	2	20	10	25
	WIIN.CC.2040		40	12	20
	MIN.CC.1836	3	18	15	65
440	WIIIV.CC.1630	٥	36	20	
1x2	MIN.CC.1836	4	18	18	160
	IVIIIV.CC.1630	4	36	25	100
	MINI 00 4000		18	20	000
	MIN.CC.1836	5	36	30	300



Désignation

MINCC Nb dents nb dents
Ex.: MINCC2040

CCOB

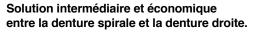
en Stock

À DENTURE OBLIQUE ET FLANCS BOMBÉS



CCOB module

Ex.: CCOB 4



Atténuation notable du bruit aux vitesses élevées.

L'obliquité des dents n'entraîne qu'une poussée axiale supplémentaire très faible, inutile à prendre en considération.

ACIER C45

Les traitements ci-après augmentent les puissances comme suit :

- Nitruration : x 1,5
- Cémentation et trempe (Plus rectification de l'alésage) : x 2,5

Couple (Nm) =
$$\frac{P (kW)}{N (tr/mn)} \times 9550$$

|--|

NAPPUN	1 1/1									
Modules	Dents	B (H7)	N	D	L	F	Н	R	Α	Z
1,5	16	8	19	26,1	15,4	16,9	-	13,1	24	5,9
2	16	10	22	34,8	16,4	18,9	9,5	13,4	28	8,6
3	16	16	35	52,2	22,6	26,1	12,5	18,1	40	12,5
4	16	22	45	69,7	30,3	35,5	17,5	24,8	54	16,4
5a	16	27	54	87,1	37,6	43,6	21	30,5	67	20,3
5b	22	33	66	117,1	46	52	24	33,5	85	27,9
5c	30	40	80	157,1	57	63	28	37,5	109	37,8

PUISSANCES TRANSMISSIBLES en Kw												
Tours min	100	300	500	700	1000	1500	2000	2500				
1,5	0,021	0,11	0,165	0,386	0,45	0,552	0,606	0,617				
2	0,054	0,22	0,33	0,552	0,714	1,05	1,104	1,192				
3	0,165	0,552	0,993	1,269	1,766	2,208	2,705	3,09				
4	0,441	1,214	2,153	2,76	3,476	4,968	5,625					
5a	0,662	2,262	3,753	5,078	6,954	8,556						
5b	1,766	4,361	6,678	8,832	11,04	VENT	E UNIQUE	MENT				
5c 2,87 7,506 11,481 14,793 18,645 PAR PAIRE												

COUPLES CONIQUES ACIER DENTURE SPIRALE

TYPE "PALOÏDE"

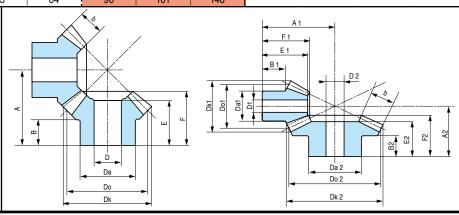
- Denture "Paloïde" plus résistante aux déformations et décalages que les dentures droites ou obliques.
- Fonctionnement indifféremment dans les 2 sens.
- · Vibrations nettement amorties à haute vitesse.
- · Marche silencieuse même aux régimes élevés.
- Dentures rodées par paires, donc nécessité impérative de ne pas dissocier cet appairage au montage.

Désignation CCSP Nb dents Mod
Ex.: CCSP28/281

									LX 00	201 201201			
	Réf.						RAPPO	RT 1 x 1	1				
	dents	mod	Вне	N ^{+0,05}	D ^{-0,05}	D ₀	F	L	Н	R ^{-0,2}	Z	A ^{-0,05}	
CCSP	28/28	1	15	35,00	53.00	52,00	23,33	18.00	10,00	14,91	12,20	40,00	
CCSP		1,5	20	45,00	71,50	70,00	31,59	27.00	15,00	20,37	16,30	54,00	
	26/26	1,75	25	50,00	82,00	80,00	35,46	30,00	15,00	22,70	18,70	61,00	
	26/26	2,25	30	60,00	102,50	100,00	44,85	40,00	20,00	28,93	23,00	77,00	
	26/26	2,5	30	66,00	115,00	112,00	48,45	43,00	22,00	31,04	25,00	85,00	
	26/26	3	35	80,00	131,50	128,00	55,33	49,00	24,00	34,49	30,00	96,00	
	26/26	4	40	90,00	165,00	160,00	57,28	51,00	20,00	32,16	36,00	109,00	
n1	CCSP	mod. 1	mod. 1,5	mod. 1,75	mod. 2,25	mod. 2,5	mod. 3	mod. 4	_5,55	PERFOR	· ·	100,00	
	P en KW	0,83	2,14	3,1	6	8.6	12,3	23,5		0			
100	Md en Nm	79	205	295	578	822	1175	2253					
	P en KW	3.63	91	12,7	23,8	33	45,9	831					
500	Md en Nm	69	172	243	456	634	877	567	Ces p	erformances	sont valables	pour :	
	P en KW	6,28	15	20,8	37,7	51,6	69.6	121		8 heures par j			
1000	Md en Nm	60	144	199	360	493	665	1159			s/heure maxir	mum	
	P en KW	8,3	19,3	26,3	46,8	63,4	84,2	143		n1 vitesse tr/m			
1500	Md en Nm	53	123	168	298	404	535	912		Facteur de sé			
	P en KW	9,9	22,5	30,4	53,2	71,5	94	157	i				
2000	Md en Nm	<u>9,9</u> 47	108	145	254	342	449	752		Travail sans c			
	P en KW	12,2	27	36	61.6	82	106	175			ambiante 20°C		
3000	Md en Nm	39	86	115	196		338	556	•	Md = Couple	P = Puissance	9	
	P en KW	16,1	33,8	44	73,2	251 95	122	196					
6000	Md en Nm	25,6	54	70	116	153	195	313					
	Réf.	20,0	34	RAPPORT 1 x 2									
	dents	mod	Вне	N+0,05	D-0,05	Do	F	1	Н	R-0,3	Z	A-0,05	
CCSP			10	20,20	27,00	26,00	15,60	14,60	6,50	9,23	8,00	34,00	
CCSP		1	12	30,20	52,50	52,00	17.47	15,46	8,00	13.98	8,00	26,00	
CCSP			15	32,20	39,00	38,00	26,08	24,50	11,50	14,80	14,00	51,00	
CCSP		1,25	20	45,20	76,50	76,00	27,38	24,00	12,00	21,27	14,00	39.00	
CCSP			18	35,20	47,50	45,00	31,62	30,00	13,50	17,37	16,60	61,00	
CCSP		1,5	25	45,20	90,50	90,00	34,06	30,00	18,00	26,79	16,60	48,00	
CCSP			20	40,20	56,00	53,00	35,43	33,50	13,80	18,49	19,60	70,00	
CCSP	34	1,75	30	65,20	107,00	106,00	38,60	35,00	18,00	29,92	19,60	55,00	
CCSP			20	45,20	64,50	61,00	39,24	37,00	14,00	19,64	22,60	79,00	
CCSP		2	32	70,20	123,00	122,00	46,13	42,00	20,00	36,15	22,60	65,00	
CCSP		0.5	25	55,20	73,00	68,00	41,53	39,00	16,80	21,60	22,60	88,00	
CCSP		2,5	35	80,20	137,50	136,00	50,94	45,00	25,00	40,92	22,60	73,00	
CCSP	17	0.75	30	60,20	83,00	77,50	46,62	43,50	15,20	21,27	28,70	97,00	
CCSP	34	2,75	40	90,20	156,50	155,00	56,10	50,00	25,00	43,40	28,70	80,00	
n1	CCSP	mod. 1	mod. 1,25	mod. 1,5	mod. 1,75	mod. 2	mod. 2,5	mod. 2,75		PERFOR	MANCES		
100	P en KW	0,22	0,8	1,28	2,12	3,2	4	6,4					
100	md en Nm	21,3	76,2	122	202	311	388	612					
500	P en KW	1,03	3,6	5,6	9,2	14	17	26,5	GRAISS	VCE			
300	md en Nm	19,7	69	108	176	267	325	508					
1000	P en KW	1,9	6,4	10	16	23,7	28	43,5			ne des table		
1000	md en Nm	18,1	62	95	153	226	268	416	"perforr	nance" : _Ba	in de graiss	se fluide	
1500	P en KW	2,63	8,7	13,3	21	30,9	36,2	55,3					
1500	md en Nm	16,8	56	85	134	197	232	353	<u> </u>				
3000	P en KW	4,27	13,5	20	30	44,4	50,8	76					
3000	md en Nm	13,62	43	64	98	142	162	242	Huile s	ous pressi	on		
6000	P en KW	6	18,7	26	40	56	63	93					
6000	md en Nm	9.56	30	43	64	90	101	148	l				

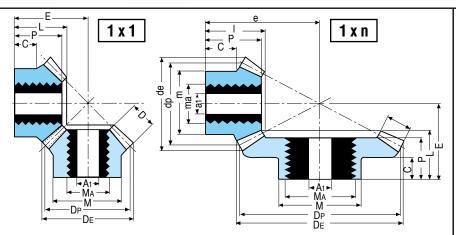
COUPLES CONIQUES ACIER DENTURE SPIRALE TYPE "PALOÏDE"

- · Acier 16 Mn Cr5
- · Denture traitée par induction
- Rendement environ 96%.
- Angle de pression = 20°
- Alésage et faces du moyeu rectifiés assurant un centrage et un calage axial très précis



ENGRENAGES CONIQUES EN POLYAMIDE





Mêmes caractéristiques que pour les engrenages cylindriques POL-NAD (voir catalogue général page 175).

Le moyeu acier est cylindrique, sa surface extérieure étant très fortement moletée pour éviter toute rotation et tout déplacement axial.

ALÉSAGES: H7

Mêmes dimensions que les couples tout acier (p.198) sauf les cotes :

M (diamètre extérieur) et certaines cotes a2 et A2. Voir page 198.

(ma et MA : diamètre ext. du noyau acier).

SÉRIE Standard en Stock



Sur demande selon vos croquis : Tous pignons spéciaux en polyamide avec ou sans moyeu acier.

ı	RAPPORT	Références	Nbre de	DP	DE	Е		P	С	Alésage	de stock	Réalesa	ige max.	М	O	MA
	1x1	module	dents	DF	DE	4	_	P)	A	1	A1 max.		IVI	U	WA
	POL.NAC . 1919	2	19	38	40,8	37	26	23	15	1	0	1	5	33	10	20
	POL.NAC . 1919	3	19	57	61,2	57,2	42	37,5	25	1	5	2	2	50	17	25
	POL.NAC . 1919	4	19	76	81,6	76,4	58	53,5	30	1	8	2	5	60	25	35
	POL.NAC . 1919	5	19	95	102	90,4	66	60	35	2	5	3	5	80	30	45
1	RAPPORT	Références	Nbre de	dp	de	е	-1	р	С	Alésage de stock		Réalesage max.		m	J	ma
ı	1x1	module	dents	DP	DE	Е	L	P	С	a1	A1	a1	A1 max.	M	U	MA
I	POL.NAC . 2040	2	20	40	43,5	57,4	27	24	15	10		15		34	10	20
	FUL.NAC . 2040	2	40	80	81,7	38	24	20	12		10		30	65	10	40
I	POL.NAC . 1836	3	18	54	59,3	73,8	36	33	17	15		20		45	17	25
	PUL.INAC . 1636	3	36	108	110,6	51,5	34	29	17		15		40	80	17	65
ſ	POL.NAC . 1836	4	18	72	79,1	96,4	48	45	20	18		25		55	25	40
	PUL.NAC . 1836	4	36	144	147,5	67,3	45	39	20		20		50	100	25	80



COUPLES CONIQUES

RAPPORT 1/1

EN ZAMAC MOULÉ SOUS PRESSION

Une solution très économique pour des transmissions à charges moyennes et vitesses réduites.



À titre de comparaison, la résistance des matières les plus couramment utilisées pour la fabrication des engrenages sont :

Zamak = 27 daN/mm² Fonte grise = 26 daN/mm²
Acier = 50 daN/mm² Plastique = 8 daN/mm²

Température maximum d'emploi du Zamak = 100°C.

L'alésage est usiné à la tolérance H9.

Toujours vérifier par un essai pratique si le choix du Zamak convient.

CCZ	en Stock
+	Les références tramées
W B	
* *	ØD ØDa ØDo ØDk

Réf.	Mod.	Dents	D	Da	Do	Dk	A	В	b	ш	F	Poids gr	Couple daN/cm
CCZ. 1	1	16	6	12	16	17,3	17,7	7,5	4,5	13,1	13,1	8	≈ 1,2
CCZ. 1,5	1,5	16	8	19	24	26	25,7	10,8	6,7	17	18,6	27	≈ 4
CCZ. 2	2	16	10	23	32	34,6	30	10	9,6	19,2	21,3	51	≈ 10
CCZ. 2,5	2,5	16	12	26	40	43,3	36	12	12,3	22,9	25,5	87	≈ 19
CCZ. 3	3	16	14	30	48	52,3	42,5	13	14	26	29,3	145	≈32
CCZ. 3,5	3,5	16	16	34	56	61,5	49,4	14	15,5	29,1	33,2	227	≈ 50

MONTAGES D'ÉQUERRE

EN ZAMAC & ENGRENAGES PLASTIQUE

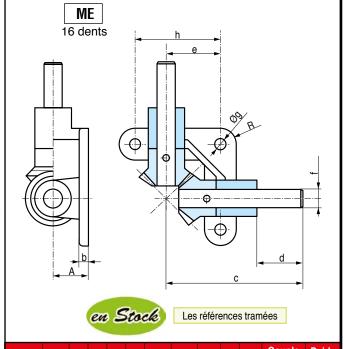
MONTAGES D'ÉQUERRE AVEC ENGRENAGES EN PLASTIQUE RAPPORT 1X1

Il s'agit d'éléments " tout faits" très simples et bon marché, convenant pour des applications légères, lentes ou intermittentes, et toujours onéreux lorsqu'il s'agit de les réaliser soi-même, (maquettes, commandes à main, stores, bricolage, prototypes...)

Possibilité de monter les pignons Zamac moulés ci-dessus à la place des pignons plastiques ou des engrenages en Akrotek permettant la transmission d'un couple plus élevé.



- ÉQUERRES EN ANTICORODAL TRAITÉ AFNOR 6082/A SGM 0.3
- PIGNONS MOULÉS EN HOSTAFORM C
- · ARBRES EN ACIER St 60. TOL h6
- COUSSINETS AUTOLUBRIFIANTS
- VITESSE MAXIMUM: 800 tr/mn.



	Réf.	Mod.	A	b	С	d	е	f-h6	g	h	R	Couple daN/cm	Poids gr
	ME 1	1	10	4	35	15	19,4	5	4,8	32	6	0,7	30
3	ME 1,5	1,5	15	5	50	20	28,4	8	5,8	45	9	2,5	120
	ME 2	2	20	6	60	30	35	10	7	55	11	6	250
	ME 2,5	2,5	25	7	70	35	41	12	9	65	12,5	12	400
	ME 3	3	30	8	80	40	47,5	15	9	75	15	20	670
	ME 3,5	3,5	35	9	90	45	54	18	11	85	16	30	980

ENGRENAGES CONIQUES STANDARD

DÉPANNAGE

PROTOTYPES

CONSTRUCTION

Grâce à leurs moyeux volumineux et à leurs petits alésages, nos pignons offrent les plus grandes facilités d'adaptation. Notre gamme judicieusement établie permet à votre bureau d'études la réalisation "immédiate" de ses conceptions. Les bas prix de nos couples, fabriqués en très grande séries, en font des éléments de construction recherchés.

MATIÈRE

Afin d'avoir la GARANTIE D'UNE QUALITÉ CONSTANTE et la CERTITUDE D'UN TRAITEMENT THERMIQUE HOMOGÈNE nous avons choisi pour l'exécution de tous NOS COUPLES STANDARD au module 2 et au dessus

L'ACIER FIN XC 48

 $R = 67-76 \text{ kg/mm}^2$

Utilisé non traité, cet acier convient parfaitement pour la plupart des applications courantes.

TRAITEMENT

Pour les cas difficiles une trempe à l'huile à 825° C suivie d'un revenu à 550° C donne une valeur R = $83 - 98 \text{ kg/mm}^2$

 Les couples aux modules 1 et 1,5 - en raison des très faibles puissances transmises - sont exécutées en acier XC 38. Ils sont signalés par • dans les tableaux de la page 198.

CHOIX DE NOS COUPLES STANDARD

Les chiffres ci-dessous ont été calculés à l'aide de la formule de LEWIS qui tient compte du nombre de dents, de l'effort tangentiel et de la vitesse.

Taux de travail retenu : 10 Kg/mm²

Dans nos calculs, nous avons utilisé le module moyen (au milieu de la longueur de la dent) et considéré l'effort tangentiel au diamètre primitif moyen.

Les chiffres ont été calculés en choisissant — pour ces divers rapports — le pignon se présentant dans le cas le plus défavorable.

De nombreux autres facteurs étant à considérer pour un choix rationnel dans les cas difficiles, nos chiffres représentent des valeurs moyennes à utiliser dans les cas normaux.

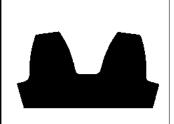
POUR LES CAS SPÉCIAUX : NOUS CONSULTER.

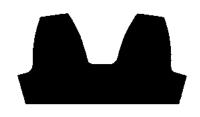
VITESSES DE ROTATION e DU PIGNON LE PLUS RA		25	50	100	200	300	400	540	750	900	1000	1200	1500	2000	2800
	2	0,02	0,04	0,07	0,13	0,18	0,22	0,29	0,37	0,44	0,48	0,52	0,59	0,7	1
ш	3	0,07	0,13	0,26	0,52	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,5	1,6	1,9	2,2	
ULE	4	0,18	0,33	0,63	1,2	1,6	2	2,4	3	3,3	3,5	3,9	4,3		
МОД	5	0,33	0,59	1,1	2	2,8	3,4	4	4,8	5,3	5,5	5,9			
_	6	0,55	1,1	2	3,5	4,6	5,7	6,6	7,7	8,4	8,8				
	8	0,8	1,5	2,9	5	6,4	7,9	9,3	10,8	11,6	12,1				

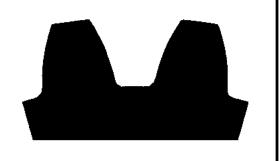
ШШШ	шшш
1cm	1cm

ANGLE de PRESSION 20°	PROFILS DES D	Grandeur naturelle				
MODULE 1	MODULE 1,5	MODULE 2	MODULE 3	MODULE 4		
**	44		44			

MODULE 5 MODULE 6 MODULE 8







ENGRENAGES CONIQUES STANDARD 1 x 1 1 x n **COUPLES EN ACIER XC48** sauf • : en XC38 en Stock M ΠP Les dimensions tramées DE Alésage de stock Réalés RAPPORT 1 x 1 RÉFÉRENCES dp de D Nbre m **MODULE** de dents DP P DE E C **A1 A2** M 20,4 12,5 4,5 • CC.1919-1 19,8 28,5 30,6 27,6 CC.1919-1,5 11,5 CC.1919-2 40,8 CC.1919-3 61,2 57,2 37,5 CC.1919-4 81,6 76,4 57,5 53,5 CC.1919-5 90,4 122.4 CC.1919-6 98.9 CC.1717-8 147,3 124,9 17,66 20,88 4,5 RAPPORT 1 x 1,5 CC.1624-1 17,94 25,11 11,5 4,5 26,5 31,63 12,5 • CC 1624-1,5 37,66 27,28 35,33 41,98 CC.1624-2 50,22 34,37 57,47 52.89 CC.1624-3 75,33 49,06 70,66 74,96 41,5 CC.1624-4 100,44 63,75 88,32 92,45 50,5 28,5 CC.1624-5 125,55 73,43 43,5 105,99 110,98 CC.1624-6 150,66 85,64 52,5 21,8 29,32 13,5 RAPPORT 1 x 2 • CC.2040-1 40,9 20,67 32,68 42,35 CC.2040-1,5 61,34 28,41 43,5 57,4 CC.2040-2 81,7 59,3 73,8 CC.1836-3 110,6 51,5 79,1 96,4 CC.1836-4 147,5 67,3 98,9 120,6 CC.1836-5 184,4 76,5 118,7 153,8 CC.1836-6 221,3 64,5

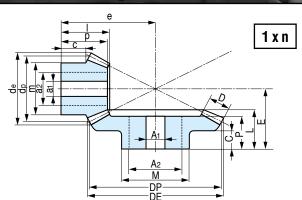
ENGRENAGES CONIQUES STANDARD



SUR DEMANDE RÉALÉSAGE ET RAINURAGE DENTURES TRAITÉES ACIER XC48 SUR DEVIS AUTRES MODULES NOMBRES DE DENTS SPÉCIAUX FORMES SPÉCIALES

• : Couples en acier XC38





RAPPORT 1 x 3	RÉFÉRENCES	Nbre de	dp	de	е	1	р	С	Alésage de stock	Réalés max.	m	D
	MODULE	dents	DP	DE	Е	L	P	С	A1	A2	M	
	00.17.17.4	15	15	16,9	33,08	16,5	15,5	10	5	8	12	6
	• CC.1545- <u>1</u>	45	45	45,63	19,89	15	13	9	6	18	25	6
	- 00454545	15	22,5	25,35	44,87	20	19	10,5	8	12	19	9
	• CC.1545- <u>1,5</u>	45	67,5	68,45	27,34	20	17	12,5	10	30	45	9
	CC.1545- 2	15	30	33,79	60,15	27	26	14		16	25	12
	00.1545- <u>Z</u>	45	90	91,26	34,79	25	21	15	12	30	45	12
	CC.1545- 3	15	45	50,69	87,85	40	37,5	19		23	38	20
	00.1343- <u>0</u>	45	135	136,9	54,13	40	35	25		45	65	20
	CC.1545- 4	15	60	67,59	113,50	50	47	22	de stock A1 5 6 8 5 10 10 12 15 20 20 25 25 30 6 8 8 12 10 15 15 20 20 25 25 30 6 8 7 8 8 7 8 8 7 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8	32	50	27
	00.1040 4	45	180	182,53	68,75	50	43	29		60	80	27
	CC.1545- 5	15	75	84,49	147,88	65	61,5	33		40	62	30
	00.1040 <u>u</u>	45	225	228,16	84,47	60	51,5	35		70	100	30
	CC.1545- 6	15	90	101,38	170,72	75	71,5	33,5		45	75	40
	00.1010 <u>0</u>	45	270	273,79	98,78	70	60	40	30	85	120	40
RAPPORT 1 x 4	CC 1560 1	15	15	16,94	41,03	18	17,5	10,5		8	12,5	7
IIAI I OIII I X 4	• CC.1560- <u>1</u>	60	60	60,48	21,05	16	14	10	_	20	30	7
	004500 4 E	15	22,5	25,41	60,04	25	24	14,5		12	18	10
	• CC.1560- <u>1,5</u>	60	90	90,73	30,68	23	20	15		35	50	10
K	CC.1560-2	15	30	33,88	76,07	30	28,5	15		15	24	14
	00.1300- <u>Z</u>	60	120	120,97	40,1	30	26,5	20		35	50	14
	CC.1560-3	15	45	50,82	110,06	40	38	19		25	37	20
	00.1300 <u>u</u>	60	180	181,45	55,37	40	35	25		45	65	20
	CC.1560- 4	15	60	67,76	145,2	55	53	23,5		35	50	30
	00.1000 <u>4</u>	60	240	241,94	69,79	50	42	29		60	80	30
	CC.1560- 5	15	75	84,7	185,18	70	66,5	33		40	62	35
	00.1000 <u>a</u>	60	300	302,42	85,26	60	51	35		70	100	35
	CC.1560- 6	15	90	101,64	215,33	80	77	32,5		45	75	45
	00.1500 -<u>u</u>	60	360	362,91	99,68	70	60	40	30	85	120	45



INOX

Mêmes dimensions qu'en acier (Page 198)

MODULE 1	MODULE 1,5	MODULE 2	MODULE 3
CCZX. 1919 - 1	CCZX. 1919 - 1,5	CCZX. 1919 - 2	CCZX. 1919 - 3



ACIER INOXYDABLE Z 2 CN 18 - 10

Mêmes dimensions que les couples en acier XC38 et 48 Puissances transmissibles = les 2/3 de celles des pignons acier.

TOUS PIGNONS SPÉCIAUX = SUR DEVIS

MODULES MINIATURES

voir page 170

ENGRENAGES MATIÈRE PLASTIQUE

" STANDARD "



- CYLINDRIQUES
- CONIQUES
- À VIS SANS FIN
- CRÉMAILLÈRES

EN HOSTAFORM C BLANC MOULÉ SOUS PRESSION

- · Résistants à de nombreux agents chimiques
- · Propres silencieux à grande longévité

Pour industries chimiques, alimentaires, textiles...

ENGRENAGES CONIQUES

MODULES 0,5 - 0,7 - 1 - 1,25 - 1,5 - 2 - 2,5 - 3 - 3,5



ENGRENAGES CYLINDRIQUES DROITS



CRÉMAILLÈRES

Grâce à sa remarquable dureté, de sa grande résistance à la flexion alternée, de son faible coefficient de frottement et de son excellente tenue à l'abrasion, l'Hostaform C se prête tout particulièrement à la fabrication de roues dentées.

À l'encontre d'autres thermoplastiques, ses qualités ne sont altérées ni par l'humidité de l'air, ni par l'eau, même chaude, ni par les lubrifiants.

À noter aussi la précision des cotes et la grande stabilité dimensionnelle des pièces moulées.Les roues dentées en HOSTAFORM C travaillent très bien, même plongées dans l'eau.

Pour réaliser des engrenages robustes, un angle de pression de 20° a été choisi. Avec des vitesses de rotation comprises entre 10 et 1 500 tours par minute, les dents des pignons en HOSTAFORM C ont supporté des charges allant jusqu'à 75 kg/cm² et, dans des cas exceptionnels, même jusqu'à 125 kg/cm².

Températures min.- max. d'utilisation: -40°C à + 140°C

Résistance à la traction : 680 kg/cm² Allongement à la rupture : 20 à 30% Résistance à la flexion : 1170 kg/cm² Dureté Brinell : 2050 kg/cm² Rigidité diélectrique : 70 KV/mm Résistivité transversale : 1015 ohm/cm Coeff. de dilatation linéaire par °C : 1,3 x 10-4

Absorption d'eau à 20°C : 2%

RÉSISTANCES AUX DIFFÉRENTS AGENTS CHIMIQUES

Insensible jusqu'à 60°C à :

eau de mer, eau ordinaire, alcool, éther, ammoniaque, carbonate et bicarbonate de soude à 10%, chlorure de Ca à 10% chlorure de Na à 10%, potasse et soude caustique à 10%, sulfate de Cu, de Ni, permanganate de K, glycérine, glycol, sulfure de carbone, toluène, xylène, acide acétique à 10%, acide butyrique à 1%, carburants, huiles, révélateur photo...

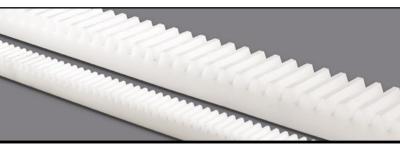
Non résistant à :

acide chlorhydrique à 10%, nitrique à 10%, sulfurique à 50%, chlorure de chaux à 10%, hypochlorite, eau de javel à 12% Cl, lessive au bisulfite de Na, bromure de méthyle, chloroforme, phénol...

Il existe toute une gamme de résistances intermédiaires qu'il serait trop long d'énumérer ici.

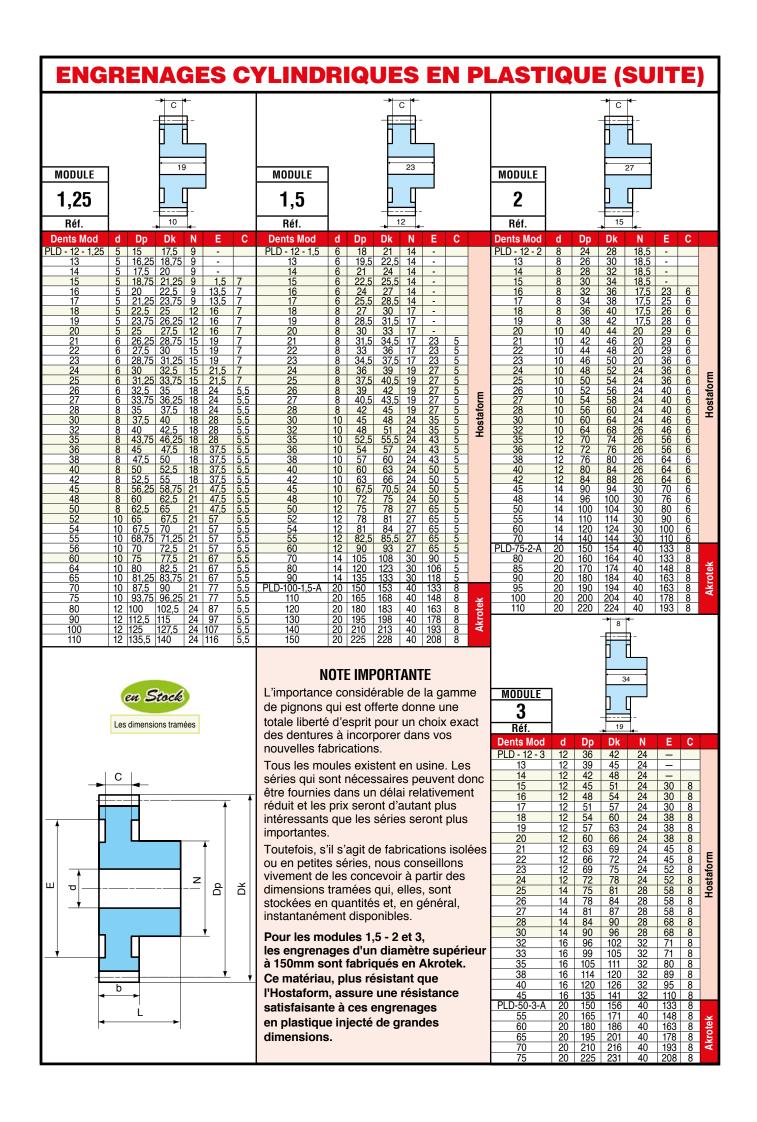
Sur demande, nous pouvons envoyer un tableau beaucoup plus complet du comportement de l'HOS-TAFORM C vis à vis des différents produits selon la concentration et la température.

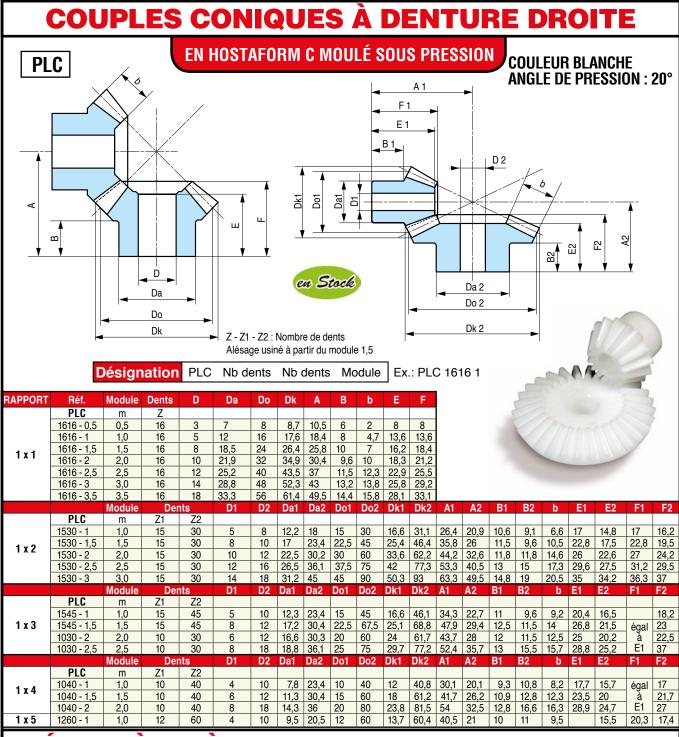
MODULE 0,5-1-1,5-2-3



PRUD'HOMN transmissions

ENGRENAGES CYLINDRIQUES EN PLASTIQUE À DENTURE DROITE En Hostaform C moulé sous pression Alésage usiné Angle de pression : 20°. Couleur blanche Pour les dimensions les plus grandes (voir page 202) les engrenages sont produits en Akrotek, matière plastique plus performante que l'hostaform, tant d'un point de vue résistance mécanique que chimique. z ш а 숨 b PLD nb de dents module Désignation en Stock Les dimensions tramées Les utiliser de préférence avec leur alésage de stock (H9) MODULE MODULE MODULE ATTENTION 0.50 0,70 Les modèles en acier p. 169 sont au module 0,75 DONC NON COMPATIBLES Réf. Réf. Réf. **→** 6 С Dk **Dents Mod Dents Mod** Dk **Dents Mod** Dp Ν Ε Dp Dk N Ε Dp Ε Ν PLD - 12 - 0,5 PLD - 12 - 0,7 PLD - 12 - 1 8,4 9,8 6 6,5 9,1 10,5 9,8 11,2 10,5 11,9 4 11,2 12,6 8,5 9,5 13,3 11.9 4 12.6 14 10,5 13,3 | 14,7 4 14 15.4 13.5 22 10,5 11.5 22 4 14.7 24 16.1 22 4 15,4 16,8 12.5 4 161 17,5 11.5 4 16,8 18,2 9 13,5 15 | 19 12,5 9 13,5 13,5 17.5 18,9 9 13,5 6 | 18.2 | 19.6 15 | 19 28 6 18,9 20,3 13.5 14,5 9 13,5 9 13,5 15 22 6 19,6 22,4 6 21 18 24, 18 24, 22,4 23,8 24,5 25,9 12 12,5 17,5 6 24,5 18,5 26,6 25.2 12 13,5 6 26,6 28 15 21,5 18 28 29,4 30,8 29.4 18 24,5 23,5 22,5 18,5 31,5 32,9 18 24,5 18 4,6 6 33,6 4,6 36,4 4,6 8 36,4 37,8 21 47 4,6 39,2 39,9 4,6 27.5 38.5 21 47 28,5 4,6 39,2 40,6 21 47 4,6 8 42 21 47 4,6 44,8 46,2 4,6 32, 33,5 8 45,5 46,9 18 37,5 21 57 18 4,6 30 10 8 50,4 51,8 18 37,5 21 67 37,5 38,5 52,5 53,9 18 37,5 21 67 4,6 10 56 21 67 18 4,6 64.4 42 10 10 67,2 68,6 21 56,5 21 77 21 56.5 71.4 Module 1,25 à 3 voir page 202 >>> 85.4



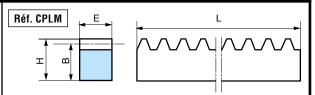


CRÉMAILLÈRES À DENTURE DROITE EN HOSTAFORM C

FABRICATION MOULÉE SOUS PRESSION. COULEUR BLANCHE ANGLE DE PRESSION 20°

ATTENTION = du fait même de leur moulage, ces crémaillières ont toujours une présentation cintrée.

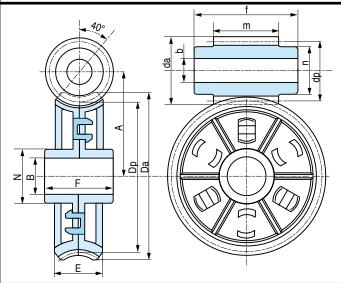
Il est indispensable de les fixer sur un support rigide et plan.



nei.	wodule	Dents		D	_	L	Polas
						environ	gr
CPLM 0,5	0,5	159	4,5	4	4	250	6
CPLM 1	1,0	80	9	8	9	250	25
CPLM 1,5	1,5	53	12	10,5	12	250	45
CPLM 2	2,0	39	11	9	15,4	245	45
CPLM 3	3,0	26	15	12	19,4	245	75

CRÉMAILLÈRES À DENTURE TAILLÉE EN POLYAMIDE voir page 211

ENGRENAGES À VIS SANS FIN EN PLASTIQUE





- Vis en alliage de zinc coulé sous pression.
- Roue moulée en polyamide.
- Rapport = 1/40.
- · Module 1 et module 2.



Réf. Couple	Α	В	Da	Dp	Е	F	N
PLV 1.40.1	30	10	45	40	16	28	19
PLV 1.40.2	56	17	87	80	25	36	29
	b	da	dp	f	m	n	
PLV 1.40.1	10	22	20	34	17	17	-
PLV 1.40.2	14	36	32	54	34	26	-

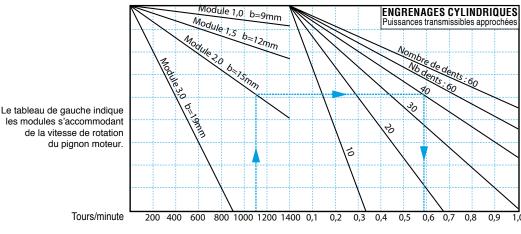


CHOIX D'UN ENGRENAGE

Les puissances transmises sont évidemment notoirement inférieures à celles transmises par les engrenages en acier. Les tableaux ci-après donnent une valeur approximative des puissances transmissibles.

Toutefois, nous conseillons très vivement - avant d'adopter une dimension pour une fabrication en série - de procéder à des essais dans les conditions réelles d'emploi. Le bas prix de ces engrenages en matière plastique permet de recourir sans la moindre arrière pensée à cette vérification empirique du choix.

Notre bureau technique est à votre disposition pour tous les conseils techniques. Son expérience vous évitera des faux pas.



Le tableau de droite permet de choisir le nombre de dents en fonction de la puissance à transmettre

L'exemple ci-contre montre quels engrenages choisir pour transmettre 0.6 cv à 1100 tr/mn.

1.0 Puissance en CV

1400 Tours/minute



ENGRENAGES CONIQUES
PUISSANCES TRANSMISSIBLES APPROCHÉES
Bien entendu, il faut tenir compte des irrégularités de marche, des chocs et surcharges éventuels, de la fréquence des démarrages.
La puissance nominale à transmettre est donc à affecter d'un coefficient majorateur qui est d'ailleurs souvent difficile à chiffrer.

M3.5

M3.5

M3.5

M3.5

M3.5

M3.5

M3.5

M3.6

M3.7

M1.5

Nous possédons des formules très élaborées permettant les divers calculs concernant la transmission de puissance par des engrenages en HOSTAFORM C mais, étant donné la foule des paramètres incertains qui entrent dans de tels calculs, nous conseillons une nouvelle fois de toujours vérifier par des essais dans les conditions réelles d'emploi le choix qui, a pu être fait par des voies théoriques. Nos techniciens sont en tout cas à votre disposition pour vous éclairer de leur expérience.

CLAVETAGE: À effectuer par clavette parallèle ou goupille traversante.

ALÉSAGE: Les pignons sont stockés avec un alèsage prêt à l'emploi. Leur réusinage est très facile, mais non conseillé.

500

Pour de grandes séries, ils peuvent être fournis avec d'autres alèsages ou avec rainure de clavetage...mais, évidemment,

1000

avec un certain délai.

MONTAGE : Le coefficient de dilatation linéaire de l'Hostaform est nettement supérieur à celui de l'acier.

Il est de 1,3 x 10-4 par °C. Il est nécessaire d'en tenir compte au montage.

ENGRENAGES "CURVILIGNES"

Les pignons ou roues "curvilignes" (appelés parfois «spilog») sont des engrenages "cylindriques" à denture droite, dont les primitives, non circulaires peuvent prendre différentes formes

BUT

Obtenir des variations cycliques de vitesse en sortie, l'engrenage restant réversible. De tels engrenages ont été pensés depuis de nombreuses années. Mais d'une part leur calcul était long et fastidieux, et surtout d'autre part, la réalisation ne pouvait se faire que par des moyens artisanaux. Aujourd'hui, l'ordinateur permet de calculer rapidement des engrenages à profils complexes.



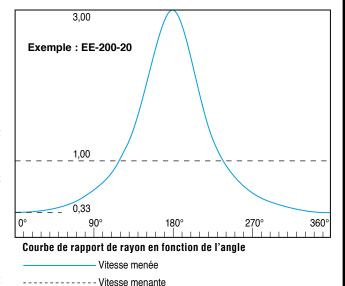
ENGRENAGE ELLIPTIQUE

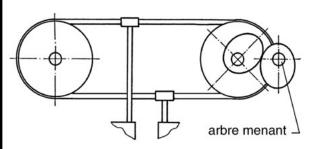
L'engrenage "elliptique" est une version simple de l'engrenage curviligne. Il est symétrique et sa primitive a une forme d'ellipse.

En une révolution (360°) la vitesse constante de rotation à l'entrée, est transformée en une vitesse de rotation variable, avec un maximum obtenu à 180° (voir courbe).

APPLICATIONS

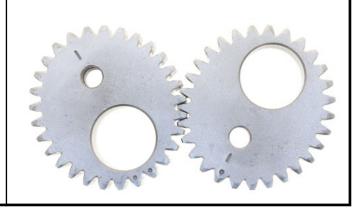
- Pompes à engrenages, (ce qui permet d'obtenir un débit pratiquement double de celui constaté avec des engrenages classiques).
- Ouvertures de portes (phase d'accélération puis de décélération).
- Découpe du papier : lorsque le papier se déroule les lames approchent doucement, puis la coupe doit être réalisée très rapidement.
- Soudage: approche et recul rapide puis vitesse lente au moment du soudage.
- Lorsqu'il faut atténuer ou supprimer les variations cycliques de vitesse engendrées par des couples variables et de signes différents.
 (Moteur Diesel, imprimerie, textile, machine automatique...)
- Transformation d'un mouvement circulaire en mouvement oscillant (ou en mouvement marche-arrêt), etc...



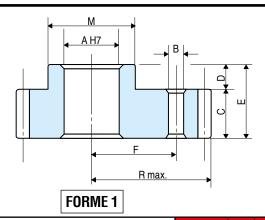


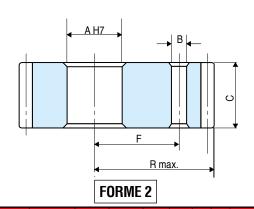
Ci-dessus:

Schéma simplifié d'un système d'ouverture de porte avec poulies et courroies dentées et un couple d'engrenages elliptiques.



ENGRENAGES ELLIPTIQUES "STANDARD"







	Réf.	Mod.	Entraxe	Rapport de rayon	Rapport de vitesse	Forme	ØA H7	ØВ	С	D	E	F	R max	ØM
	EE 150-10	1,5	37,5	2,061	4,248	1	10	8	17	-	18	18	27	18
١	EE 150-15	1,5	47,57	2	4	1	19,05	6	12	8,5	20,5	22	33,5	28
ı	EE 175-10	1,75	54,83	1,513	2,289	2	17(26)	6	15	-	-	22,6	35	-
ı	EE 175-15	1,75	69,87	1,593	2,538	2	25	8	18	-	-	32	45	-
١	EE 200-10	2	56	2,18	4,752	2	18	5	16	-	-	24	41	
١	EE 200-15	2	63	2,5	6,25	2	25	8	20	-	-	27	47,5	-
ı	EE 200-20	2	63	3	9	2	21	8	20	-	-	27	49	-
١	EE 200-25	2	66	2	4	2	28	10	20	-	-	24	46	
١	EE 200-30	2	70	2,1	4,41	2	33,5	8	22	-	•	38	49,5	-
ı	EE 200-35	2	80	2,5	6,25	2	25	8	22	-	-	40	59,1	-
ı	EE 200-40	2	82	1,892	3,581	2	28	8	27	-	•	35	55,6	-
ı	EE 200-45	2	91,5	1,5	2,25	2	25	10	20	-	-	40,5	57	-
ı	EE 200-50	2	92	2,5	6,25	1	25	12	15	15		37,5	67,5	45
ı	EE 225-10	2,25	75,9	1,3	1,69	1	35	-	16	14	30	-	45,5	50
ı	EE 225-11	2,25	75,9	1,3	1,69	2	25	-	16	-	-	-	45,5	-
ı	EE 250-10	2,5	62,5	1,3	1,69	2	25	6	25	-	-	26	38	-
ı	EE 250-15	2,5	102	2,09	4,368	2	25	10	25	-	-	50	72	-
ı	EE 250-20	2,5	130	2	4	1	30	-	25	15	40	-	90	55
ı	EE 250-25	2,5	130	2,5	6,25	2	30(50)	8	25	-	-	70	96,5	-
ı	EE 275-10	2,75	130	1,22	1,488	2	30	10	25	-	-	60	74	-
ı	EE 275-15	2,75	154	1,33	1,777	1	62	8	30	12	42	67	90,7	85
ı	EE 275-16	2,75	154	1,33	1,777	2	48	8	30	-	-	67	90,7	-
ı	EE 300-10	3	97	1,621	2,628	1	30	8	26	12	38	45	63	45
ı	EE 300-15	3	98,7	2,38	5,664	2	30	10	34	-	-	52	72,5	-
ı	EE 300-20	3	130	1,6	2,56	1	30	10	30	15	45	55	83	55
ı	EE 300-25	3	144,9	2,5	6,25	2	20	8	30	-	-	56	107	-
ı	EE 350-10	3,5	144,35	1,58	2,496	2	35	12	30	-	-	60	92	-
	EE 350-15	3,5	147	1,8	3,24	2	40	10	40	-	-	75	98	-
ı	EE 350-20	3,5	147	2,18	4,752	2	65	8	40	-	-	56	107	-
	EE 400-10	4	196	2	4	2	80	12	65	-	-	60	134,5	-
	EE 425-10	4,25	218	1,319	1,74	2	96	15	60	-	-	95	128,3	-

Pour chaque engrenages elliptique

Livrables par paire

(standard ou spécial), nous pouvons vous communiquer toutes les caractéristiques souhaitées (Rayons min. et max. - surface de l'ellipse périmètre - excentricité - angles...)

SUR DEMANDE : Tous engrenages spéciaux.

Nous indiquer:

- Module
- Distance entre centres
- Rapport de rayons

ou

Rapport de vitesses



