

COUPLES CONIQUES À DENTURE SPIRALE NITRURÉE

EN FONTE À GRAPHITE SPHÉROÏDAL

- Dureté Vickers : 800
- Module d'élasticité 17000 daN/mm²

CŒUR DES DENTS RÉSISTANT AUX CHOCS
FLANCS DES DENTS RÉSISTANT À L'USURE

- Denture spiro - conique type Klingenberg
- Angle de pression 20°
- Angle de la spirale 35 à 45°
- Angle des axes 90°
- Facteur d'engrènement supérieur à 2
- Précision Classe 8 DIN



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

La denture est du type **Klingenberg** : 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'engrènement 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 décroît 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  1/2

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

Modules réels standard
de 1,25 à 5

Seules 2 dentures
différentes
droite et gauche
peuvent engrener
ensemble

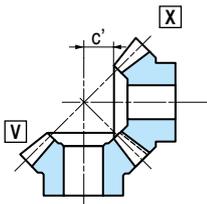
**UNE DEMANDE DE PIGNON
OU ENGRENAGE PRÉCISE ?**

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



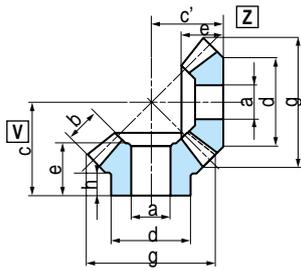
COUPLES CONIQUES À DENTURE SPIRALE NITRURÉE

COMBINAISON A V + X

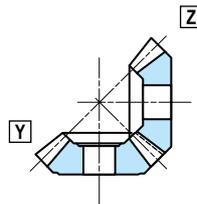


Les deux avec moyeu
X : Spirale à gauche
V : Spirale à droite

COMBINAISON B V + Z



COMBINAISON D Y + Z



Deux couronnes sans moyeu
Z : Spirale à gauche
Y : Spirale à droite

RAPPORT 1 X 1

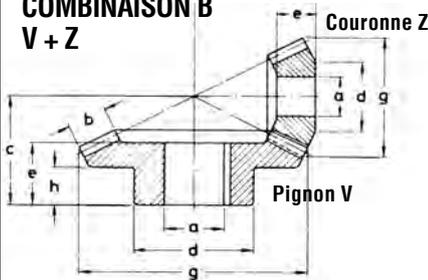
Les rainures de clavettes des roues V et X sont conformes à la norme ISO R 773 et NF E 22-175 (clavetage par clavettes usuelles) tolérances sur l'alésage des roues : Js7



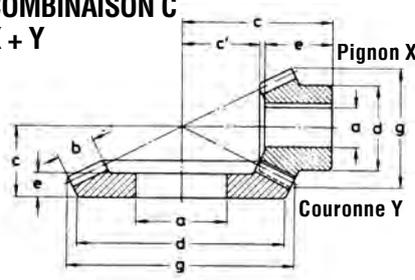
Les références tramées

Réf.	Type	À droite	À gauche	Rapport	Dents	Module réel	a	b	c	c'	d	e	g	h	Masse kg
EP 20	À moyeu	V	X	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	X	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		V	X	1 x 1	20 x 20	2,5	30	16	65	28,5	55	34	83,54	18	0,591
EP 50		V	X	1 x 1	20 x 20	3	35	23	75	33	65	36	104,24	17	1,02
ES 25		V	X	1 x 1	25 x 25	2	25	16	60	28,5	46	29	82,82	15	0,422
ES 30		V	X	1 x 1	25 x 25	2,5	30	19	70	34	55	32	99,54	16	0,682
ES 35		V	X	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	V	X	1 x 1	25 x 25	4	45	32	110	56	82	48	165,66	22	3,35	
EP 20	Couronne	Y	Z	1 x 1	20 x 20	1,25	15		24		32	8,5			0,064
EP 25		Y	Z	1 x 1	20 x 20	1,5	20		30		40	11			0,094
EP 30		Y	Z	1 x 1	20 x 20	1,75	25		35		50	12			0,151
EP 35		Y	Z	1 x 1	20 x 20	2	30		42,5		55	15			0,25
EP 40		Y	Z	1 x 1	20 x 20	2,5	40		50		60	19			0,365
EP 50		Y	Z	1 x 1	20 x 20	3	45		60		80	21			0,703
ES 25		Y	Z	1 x 1	25 x 25	2	35		45		70	13			0,304
ES 30		Y	Z	1 x 1	25 x 25	2,5	40		54		84	15			0,529
ES 35		Y	Z	1 x 1	25 x 25	3	50		62		100	17			0,793
ES 40		Y	Z	1 x 1	25 x 25	3,5	60		71		114	19			1,15
ES 50	Y	Z	1 x 1	25 x 25	4	80		88		144	23			2,17	

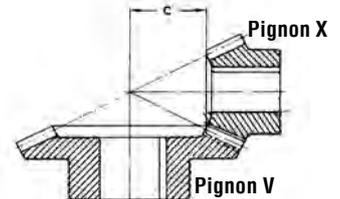
COMBINAISON B V + Z



COMBINAISON C X + Y

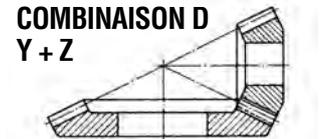


COMBINAISON A V + X

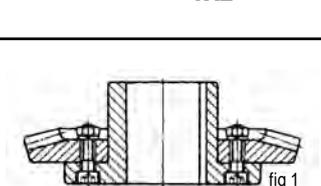


Rapport 1 x 2	Petit pignon à moyeu Réf. X										Petit pignon couronne Réf. Z				
	Réf.	Mod réel	a	b	c	c'	d	e	g	kg	a	c	d	e	kg
Petit pignon 13 dents	HP25	1,75	15	14	55	28	32	26	43,15	0,134	15	42,5	30	14	0,08
	HP30	2,25	17	15	65	34,5	36	28	52,04	0,209	17	52,5	30	18	0,149
	HP35	2,5	20	20	75	38,5	40	35	60,49	0,32	20	60	40	20	0,229
	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 pignon 26 dents	Grand pignon à moyeu Réf. V										Grand pignon couronne Réf. Y				
	Réf.	Mod réel	a	c	d	e	g	h	kg	a	c	d	e	kg	
	HP25	1,75	20	40	40	23	81,53	14	0,299	25	25,5	74	8	0,229	
	HP30	2,25	25	50	46	28	97,97	20	0,468	35	30	90	10	0,386	
	HP35	2,5	30	55	55	31	114,19	21	0,765	45	35	105	11	0,575	
	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		

COMBINAISON D Y + Z



RAPPORT 1X2



Ajustement
roue - arbre

Caractère de
l'ajustement

Js7 - h6 : Glissant
Js7 - j6 : Appuyé à cheval
Js7 - k6 : A cheval
Js7 - m6 : Serré

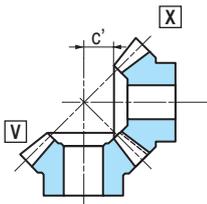
Fixation sur l'arbre

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 nitruées. 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 certaine 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. 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.

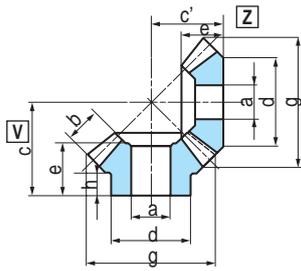
COUPLES CONIQUES À DENTURE SPIRALE NITRURÉE

COMBINAISON A V + X

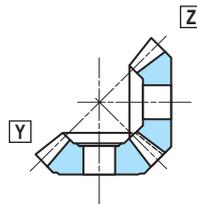


Les deux avec moyeu
X : Spirale à gauche
V : Spirale à droite

COMBINAISON B V + Z



COMBINAISON D Y + Z



Deux couronnes sans moyeu
Z : Spirale à gauche
Y : Spirale à droite

RAPPORT 1 X 1

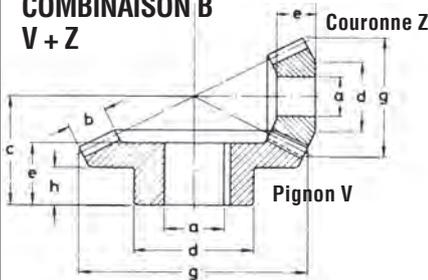
Les rainures de clavettes des roues V et X sont conformes à la norme ISO R 773 et NF E 22-175 (clavetage par clavettes usuelles) tolérances sur l'alésage des roues : Js7



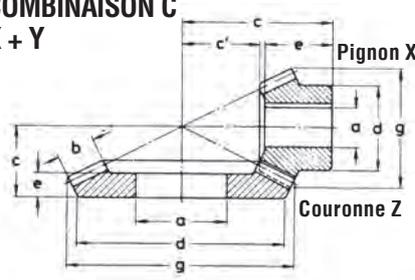
Les références tramées

Réf.	Type	À droite	À gauche	Rapport	Dents	Module réel	a	b	c	c'	d	e	g	h	Masse kg
EP 20	À moyeu	V	X	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	X	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		V	X	1 x 1	20 x 20	2,5	30	16	65	28,5	55	34	83,54	18	0,591
EP 50		V	X	1 x 1	20 x 20	3	35	23	75	33	65	36	104,24	17	1,02
ES 25		V	X	1 x 1	25 x 25	2	25	16	60	28,5	46	29	82,82	15	0,422
ES 30		V	X	1 x 1	25 x 25	2,5	30	19	70	34	55	32	99,54	16	0,682
ES 35		V	X	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	V	X	1 x 1	25 x 25	4	45	32	110	56	82	48	165,66	22	3,35	
EP 20	Couronne	Y	Z	1 x 1	20 x 20	1,25	15		24		32	8,5			0,064
EP 25		Y	Z	1 x 1	20 x 20	1,5	20		30		40	11			0,094
EP 30		Y	Z	1 x 1	20 x 20	1,75	25		35		50	12			0,151
EP 35		Y	Z	1 x 1	20 x 20	2	30		42,5		55	15			0,25
EP 40		Y	Z	1 x 1	20 x 20	2,5	40		50		60	19			0,365
EP 50		Y	Z	1 x 1	20 x 20	3	45		60		80	21			0,703
ES 25		Y	Z	1 x 1	25 x 25	2	35		45		70	13			0,304
ES 30		Y	Z	1 x 1	25 x 25	2,5	40		54		84	15			0,529
ES 35		Y	Z	1 x 1	25 x 25	3	50		62		100	17			0,793
ES 40		Y	Z	1 x 1	25 x 25	3,5	60		71		114	19			1,15
ES 50	Y	Z	1 x 1	25 x 25	4	80		88		144	23			2,17	

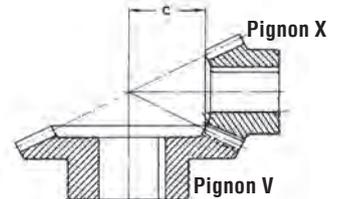
COMBINAISON B V + Z



COMBINAISON C X + Y

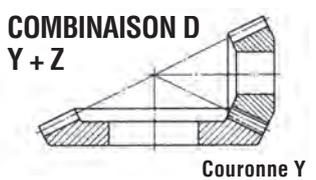


COMBINAISON A V + X



Rapport 1 x 2	Réf.	Petit pignon à moyeu Réf. X									Petit pignon couronne Réf. Z				
		Mod réel	a	b	c	c'	d	e	g	kg	a	c	d	e	kg
Petit pignon 13 dents	HP25	1,75	15	14	55	28	32	26	43,15	0,134	15	42,5	30	14	0,08
	HP30	2,25	17	15	65	34,5	36	28	52,04	0,209	17	52,5	30	18	0,149
	HP35	2,5	20	20	75	38,5	40	35	60,49	0,32	20	60	40	20	0,229
	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 pignon 26 dents	Grand pignon à moyeu Réf. V									Grand pignon couronne Réf. Y					
	Réf.	Mod réel	a	c	d	e	g	h	kg	a	c	d	e	kg	
	HP25	1,75	20	40	40	23	81,53	14	0,299	25	25,5	74	8	0,229	
	HP30	2,25	25	50	46	28	97,97	20	0,468	35	30	90	10	0,386	
	HP35	2,5	30	55	55	31	114,19	21	0,765	45	35	105	11	0,575	
	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		

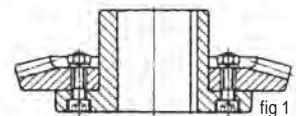
COMBINAISON D Y + Z



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 certaine 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. 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.

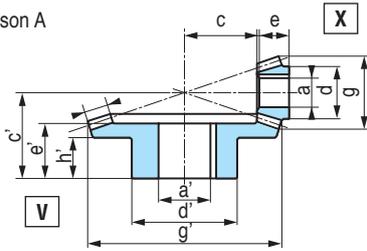


Ajustement roue - arbre **Caractère de l'ajustement**

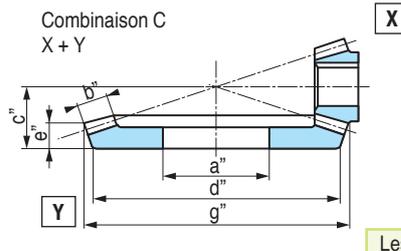
Js7 - h6 : Glissant
Js7 - j6 : Appuyé à cheval
Js7 - k6 : A cheval
Js7 - m6 : Serré

COUPLES CONIQUES À DENTURE SPIRALE NITRURÉE

Combinaison A
V + X



Combinaison C
X + Y



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



Les références tramées

Rapport	Réf.	Module réel	Petit pignon à moyeu X								Grand pignon à moyeu V							Grand pignon couronne Y					
			a	b	c	c	d	e	g	h	kg	a'	c'	d'	e'	g'	h'	kg	a''	c''	d''	e''	kg
1x1,5 Dents 16x24	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
	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
	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
	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
1x2,5 Dents 10x25	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
	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
	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
	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
1x3 Dents 10x30	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
	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
	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
	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

Puissance transmissible en kW (fonctionnement sans choc et lubrification convenable) N = Vitesse du petit pignon

Rapport	Réf.	Mod.	Puissance en kW transmissible à N tr/mn						Rapport	Réf.	Mod.	Puissance en kW transmissible à N tr/mn						
			25	100	1000	2500	4000	6300				25	100	1000	2500	4000	6300	
1 : 1	20 x 20d	EP 20	1,25	0,016	0,063	0,51	1	1,4	1,8	1 : 2	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
		EP 30	1,75	0,057	0,22	1,7	3,2	4,1	5,1		HP 35	2,5	0,094	0,36	2,8	5,3	7	
		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		
	25 x 25d	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	1 : 2,5	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		JP 35	3,5	0,1	0,4	3,1	5,8	7,7	
		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		
1 : 1,5	GP 25	2	0,044	0,17	1,3	2,6	3,4	4,3	1 : 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		KP 35	3,5	0,098	0,38	3	5,7	7,5	9,4	
	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	0,69	4,9	8,9	11			KP 50	5	0,28	1,1	7,8	14	18		
	GP 50	4	0,36	1,3	9,2	16	20											

CHOIX D'UN ENGRENAGE

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.

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 $1,25 \times 7 = 8,75$ kW. Il convient de choisir un engrenage EP 50

TABLEAU 2

1. Charge régulière	2. Charge avec chocs modérés	3. Charge avec chocs caractérisés
Générateurs électriques	Compresseurs à piston	Presse à excentrique et machines d'estampage
Pompes centrifuges	Petites pompes à piston	Bancs d'étréage
Ventilateurs	Machines-outils travaillant par enlèvement de métal	Raboteuse à métaux
Convoyeurs légers	Machines d'emballage	Grands compresseurs à piston
Turbo-compresseurs	Machines à bois	Appareils de levage avec fonctionnement fréquent
Agitateurs		

TABLEAU 3

Facteur machine f_d pour différentes conditions de charge

Moteurs	Type de charge sur la machine entraînée		
	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 à 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 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 :

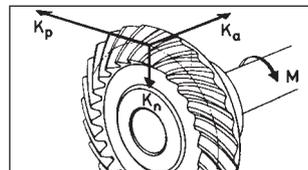
Les engrenages et les roulements qui leur sont associés sont des éléments standard qui doivent prendre place dans un carter. La construction doit être rigide de manière que les déformations élastiques qui se produisent sous charge n'influencent pas le contact des dents. Dans les réducteurs à grande vitesse 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

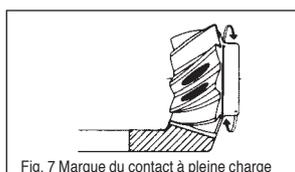
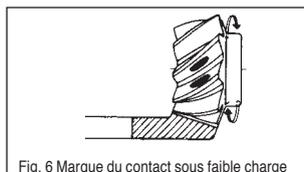
Elles sont très importantes et il faut en tenir compte pour dimensionner correctement carter, roulements, butées.

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



GRAISSAGE. (TRÈS IMPORTANT)

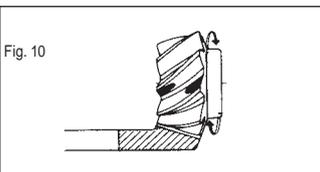
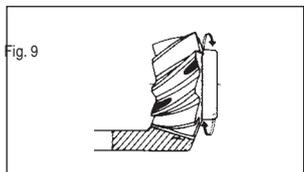
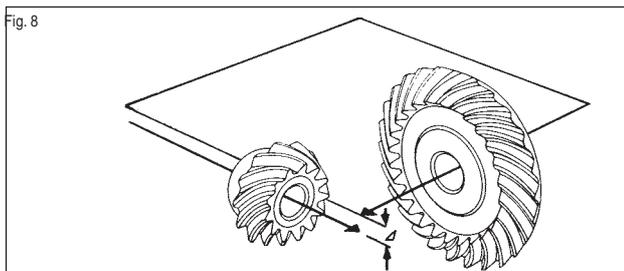
Une huile minérale de viscosité élevée avec additifs haute pression et antimousse suffit en général pour des vitesses très lentes ou très élevées.



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).

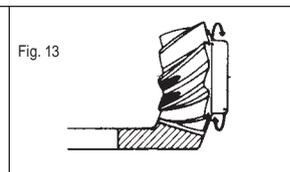
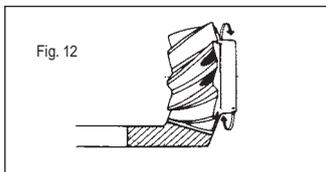
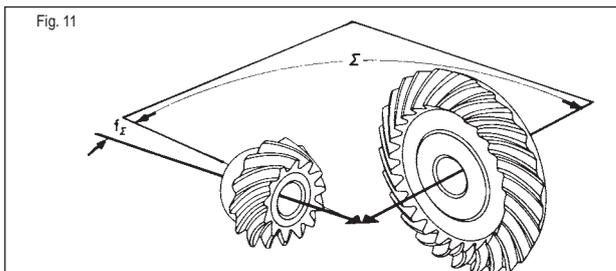
Il en résulte un contact de denture dit croisé, et la marque de ce contact est représentée (fig. 9 - 10). Le tableau 5 donne les valeurs de principe à ne pas dépasser pour Δ .



2 - Défaut de perpendicularité entre les axes.

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_Σ , 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 ± 2 minutes d'angle.



JEU DE FLANC

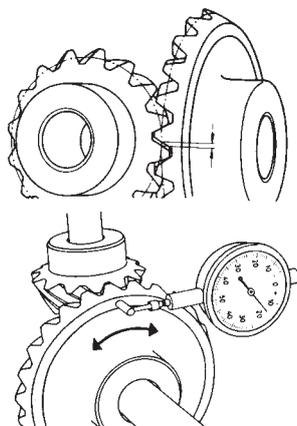
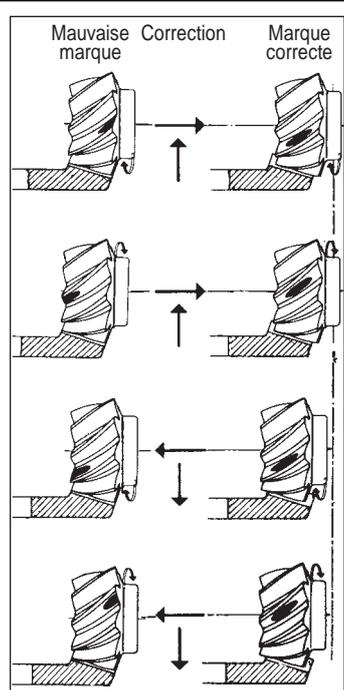
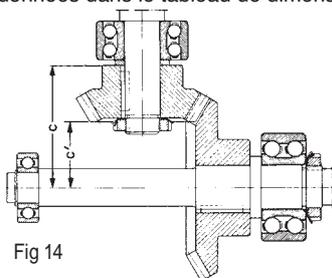


Fig 16 : Jeu de flanc de dent dans le plan de la circonférence

CÔTES 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 engrenent 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.



Série	Dimensions de roues						Module réel	c et c' Ecart admissible
	20	25	30	35	40	50		
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	1,25 - 3	± 0,02 mm
ES H		0,12 - 0,18	0,12 - 0,18	0,12 - 0,20	0,12 - 0,20	0,16 - 0,24		
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		
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	0,14 - 0,20	0,14 - 0,20	0,16 - 0,24	0,19 - 0,30		