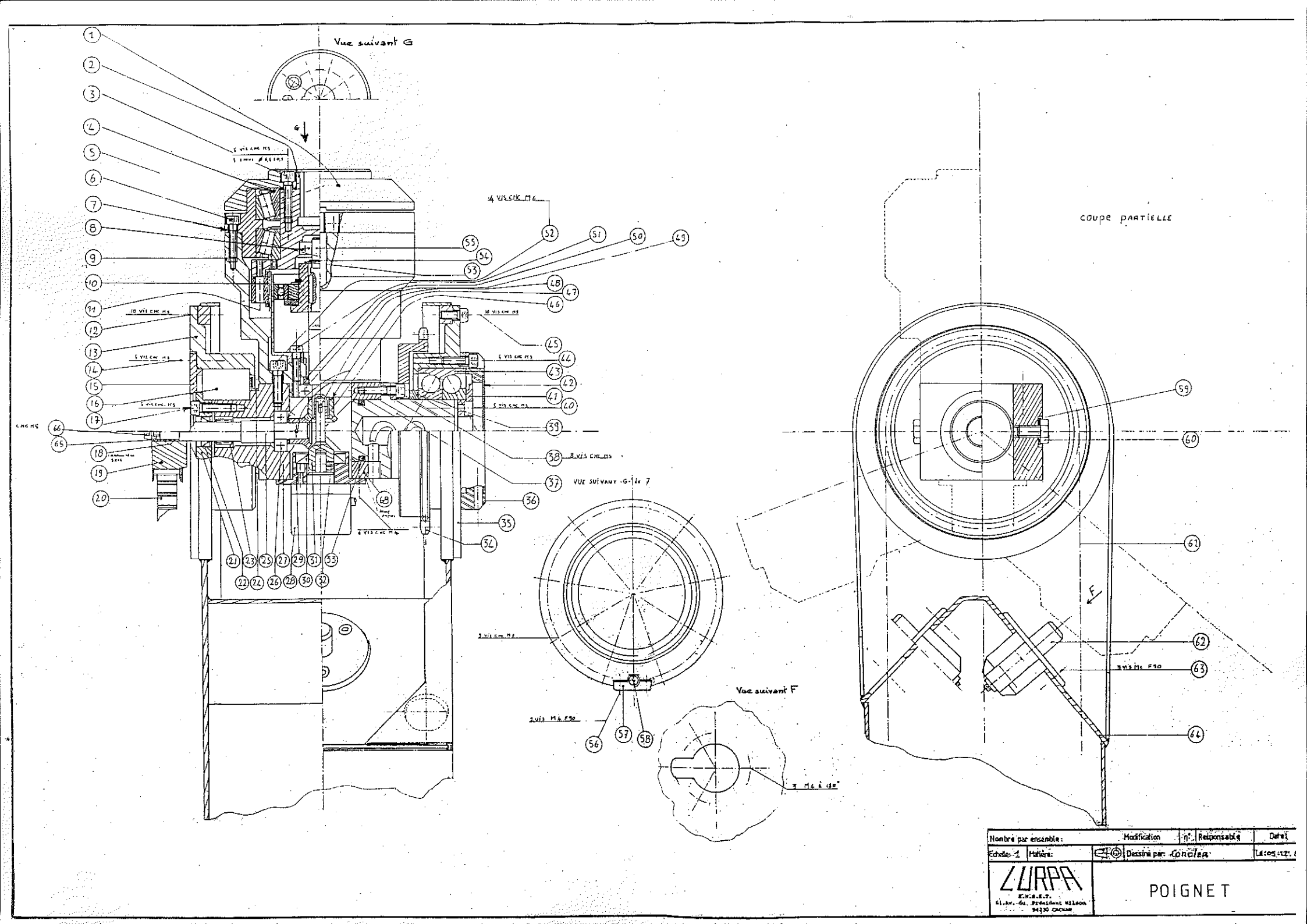
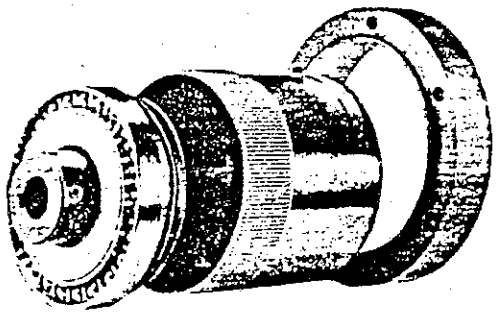

Vue suivant G
G
5 VIS CHC M5
5 IMPRT Ø6 E10T
4 VIS CHC M6
10 VIS CHC M5
5 VIS CHC M5
5 VIS CHC M5
5 VIS CHC M5
5 VIS CHC M5
8 VIS CHC M5
VUE SUIVANT G-1 à 7
8 VIS CHC M4
3 VIS CHC M4
2 VIS M4 F30
Vue suivant F
3 M4 à 120°
coupe partielle
F
3 VIS M4 F30
Nombre par ensemble :
Modification
n°
Responsable
Date
Echelle : 1
Matière :
Dessiné par : CONCIERGE
LURPA
E.N.S.E.T.
61, Av. du Président Wilson
94230 CACHAN
POIGNET

RÉDUCTEURS et DIFFÉRENTIELS
"Harmonic Drive"



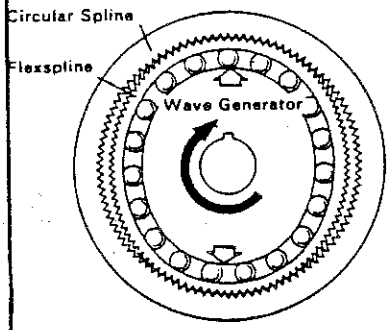
Famille de systèmes originaux brevetés, d'engrenages et d'engrènements. Présentés en éléments à incorporer (« Kit »). Remplissant sous un faible volume des fonctions de réducteurs, multiplicateurs, et différentiels à hautes performances.

Le système comprend 3 éléments :
1 - Wave Generator (WG).
2 - Flexspline (FS).
3 - Circular Spline (CS).

1. Le générateur de déformations, dit « Wave Generator » (WG) est un roulement constitué d'un noyau elliptique, d'une cage à billes et d'une bague extérieure flexible.

2. La couronne dentée extérieure flexible appelée « Flexspline » (FS) est fabriquée en acier inoxydable ou au chrome-nickel suivant les types et subit les déformations engendrées par la rotation du Wave Generator.

3. La couronne dentée intérieure rigide ou « Circular Spline » (CS) possède une denture dont les caractéristiques sont les mêmes que celles du « Flexspline » mais dont le nombre de dents est supérieur, généralement de deux dents. Quinze pour cent de la denture de ces deux éléments sont toujours en contact.



Ces trois éléments sont assemblés comme l'indique le schéma ci-contre.

Exemple : cas du fonctionnement en réducteur de vitesse, le Circular Spline étant fixe.
Si la bague intérieure du Wave Generator tourne, sa bague extérieure subira une déformation continue qui sera transmise à la denture du Flexspline. A chaque rotation de 360°, dans le sens d'horloge, du Wave Generator correspondra un déplacement en sens inverse du Flexspline de la valeur de deux dents.

POSSIBILITÉS TECHNIQUES

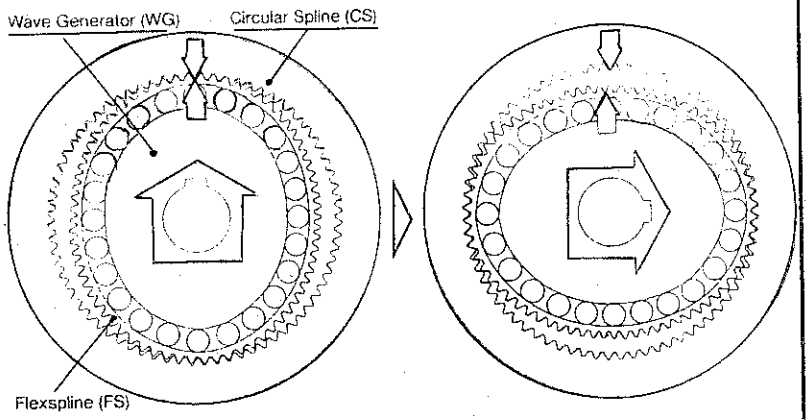
Faible jeu angulaire (Backlash). — Standard : 9 mn d'arc max.
— BL 3 : 3 mn d'arc max.
— BL 1 : 1 mn d'arc max.

Réversibilité : Tous les appareils sont réversibles. - Ils permettent un pilotage précis. - Possibilité d'indexation. Il sont tous utilisables comme différentiels.

Fiabilité : Durée de vie 10 000 heures sous charge à 100 % et à vitesse primaire de 1 450 tr/mn. (Voir formule de longévité page A 2).

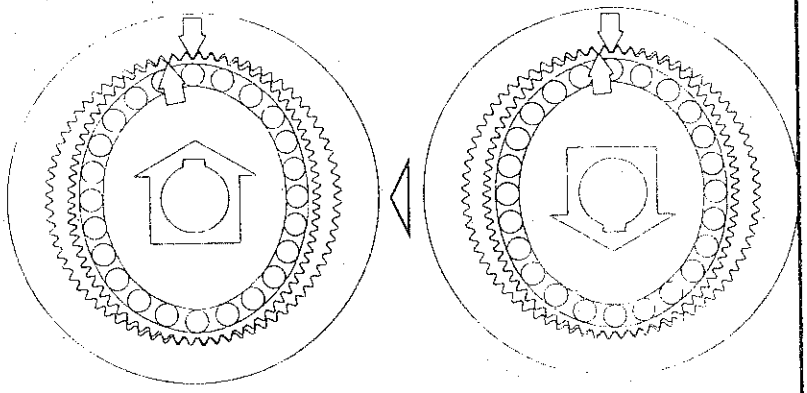
Autres types : « HDUF » - Elément extra-plat à incorporer. Page A 3.
« HDUA » - Elément plat renforcé, à incorporer. Page A 4
« HDUR » - Elément extra-plat renforcé à incorporer. P. B 1.

Déroulement du mouvement



1. Le Flexspline (FS) à denture extérieure a en général 2 dents en moins que le Circular Spline (CS) et donc un diamètre primitif plus petit d'environ 1%. Il est déformé par le Wave Generator (WG) elliptique et, aux extrémités du grand axe, engrène la denture intérieure du Circular Spline.

2. Lorsque le Wave Generator tourne dans le sens des aiguilles d'une montre, la zone d'engrenage se déplace avec le grand axe de l'ellipse.



4. Après une rotation complète du Wave Generator, le Flexspline s'est déplacé, par rapport au Circular Spline, de 2 dents dans le sens opposé.

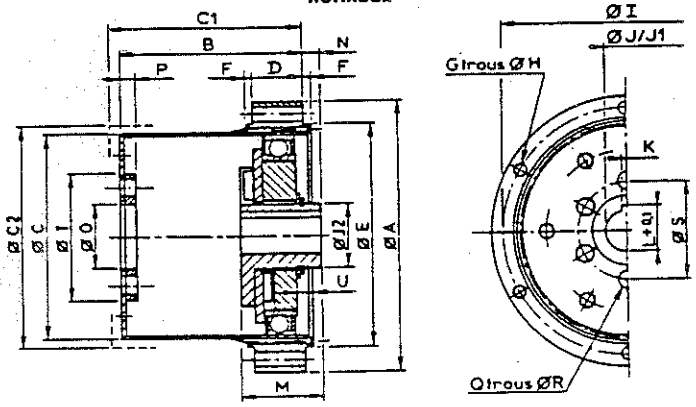
3. Une rotation du Wave Generator de 180° dans le sens des aiguilles d'une montre, provoque entre le Flexspline et le Circular Spline, un déplacement relatif d'une dent dans le sens opposé.

ENCOMBREMENTS

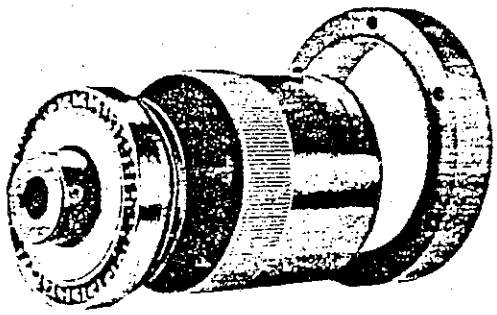
Tailles	14	20	25	32	40	50	65	80	100
A g7	50	70	85	110	135	170	215	265	330
B	29	45	56	72	88	110	140	169	213
C	35	51	63	82	102	125	163	202	251
C1 normal	33	47	58	74	—	—	—	—	—
C1 renforcé "A"	—	42	52	66	82	100	128	160	202
C2	38	53	66	84	104	130	169	208	260
D	8	14	16	20	25	30	40	50	60
E g7	38	54	67	90	110	135	177	218	272
F	2	3	3	3	4	4	5	6	6
G	6	6	6	6	6	6	6	8	8
H	3,5	3,5	4,5	5,5	6,6	9	11	11	14
I	44	60	75	100	120	150	195	240	290
J H7	6	9	11	14	14	19	24	28	28
J1 *	8	13	15	15	20	20	30	35	40
J2	14	21	28	28	32	32	48	55	65
K (Js9)	—	3	4	5	5	6	8	8	8
L **	—	10,4	12,8	16,3	16,3	21,8	27,3	31,3	31,3
M	15	27	32	32	40	40	52	65	70
N	5	7	8	8	8	7	7	9	8
O H7	11	18	20	26	32	40	52	65	80
P normal	2,3	3,4	3,5	4,7	—	—	—	—	—
P renforcé "A"	—	5,4	6,5	8,6	9,5	13	16,3	14,6	18
PO	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Q	6	8	6	8	6	6	6	12	12
R	3,4	4,5	5,5	6,6	9	14	14	11	14
S	17	24	30	40	50	60	80	104	130
T normal	23,5	32	40	52	—	—	—	—	—
T renforcé "A"	—	31,6	39,5	52	64	79	103	126	158
U	2,8	5,4	6,5	7,2	7,6	6	12	15,4	13,3
Masse kg	0,1	0,4	0,7	1,3	2,5	4,6	9	17,8	32,6

* J1 : Alésage max. possible avec rainure de la clavette dans le moyeu.

Types HDUC 20 à HDUC 32 normaux



RÉDUCTEURS et DIFFÉRENTIELS
"Harmonic Drive"



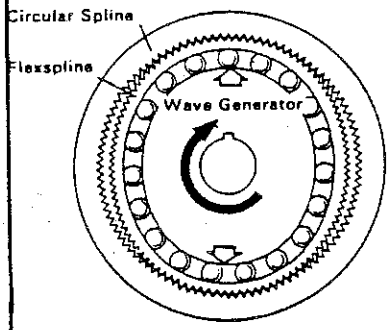
Famille de systèmes originaux brevetés, d'engrenages et d'engrènements. Présentés en éléments à incorporer (« Kit »). Remplissant sous un faible volume des fonctions de réducteurs, multiplicateurs, et différentiels à hautes performances.

Le système comprend 3 éléments :
1 - Wave Generator (WG).
2 - Flexspline (FS).
3 - Circular Spline (CS).

1. Le générateur de déformations, dit « Wave Generator » (WG) est un roulement constitué d'un noyau elliptique, d'une cage à billes et d'une bague extérieure flexible.

2. La couronne dentée extérieure flexible appelée « Flexspline » (FS) est fabriquée en acier inoxydable ou au chrome-nickel suivant les types et subit les déformations engendrées par la rotation du Wave Generator.

3. La couronne dentée intérieure rigide ou « Circular Spline » (CS) possède une denture dont les caractéristiques sont les mêmes que celles du « Flexspline » mais dont le nombre de dents est supérieur, généralement de deux dents. Quinze pour cent de la denture de ces deux éléments sont toujours en contact.



Ces trois éléments sont assemblés comme l'indique le schéma ci-contre.

Exemple : cas du fonctionnement en réducteur de vitesse, le Circular Spline étant fixe.
Si la bague intérieure du Wave Generator tourne, sa bague extérieure subira une déformation continue qui sera transmise à la denture du Flexspline. A chaque rotation de 360°, dans le sens d'horloge, du Wave Generator correspondra un déplacement en sens inverse du Flexspline de la valeur de deux dents.

POSSIBILITÉS TECHNIQUES

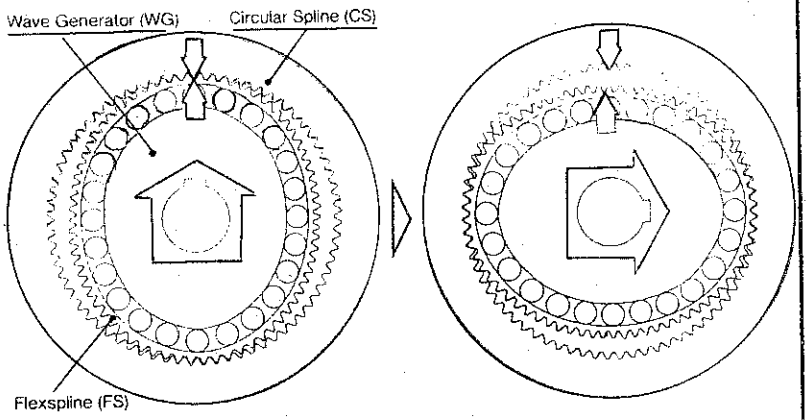
Faible jeu angulaire (Backlash). — Standard : 9 mn d'arc max.
— BL 3 : 3 mn d'arc max.
— BL 1 : 1 mn d'arc max.

Réversibilité : Tous les appareils sont réversibles. - Ils permettent un pilotage précis. - Possibilité d'indexation. Il sont tous utilisables comme différentiels.

Fiabilité : Durée de vie 10 000 heures sous charge à 100 % et à vitesse primaire de 1 450 tr/mn. (Voir formule de longévité page A 2).

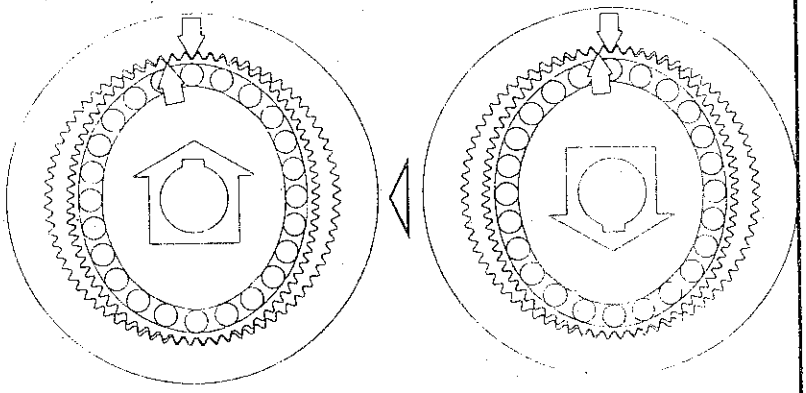
Autres types : « HDUF » - Elément extra-plat à incorporer. Page A 3.
« HDUA » - Elément plat renforcé, à incorporer. Page A 4
« HDUR » - Elément extra-plat renforcé à incorporer. P. B 1.

Déroulement du mouvement



1. Le Flexspline (FS) à denture extérieure a en général 2 dents en moins que le Circular Spline (CS) et donc un diamètre primitif plus petit d'environ 1%. Il est déformé par le Wave Generator (WG) elliptique et, aux extrémités du grand axe, engrène la denture intérieure du Circular Spline.

2. Lorsque le Wave Generator tourne dans le sens des aiguilles d'une montre, la zone d'engrenage se déplace avec le grand axe de l'ellipse.

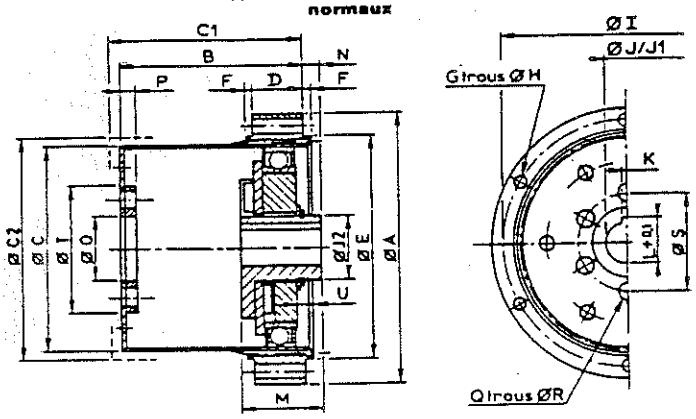


4. Après une rotation complète du Wave Generator, le Flexspline s'est déplacé, par rapport au Circular Spline, de 2 dents dans le sens opposé.

3. Une rotation du Wave Generator de 180° dans le sens des aiguilles d'une montre, provoque entre le Flexspline et le Circular Spline, un déplacement relatif d'une dent dans le sens opposé.

ENCOMBREMENTS

Tailles	14	20	25	32	40	50	65	80	100
A g7	50	70	85	110	135	170	215	265	330
B	29	45	56	72	88	110	140	169	213
C	35	51	63	82	102	125	163	202	251
C1 normal	33	47	58	74	—	—	—	—	—
C1 renforcé "A"	—	42	52	66	82	100	128	160	202
C2	38	53	66	84	104	130	169	208	260
D	8	14	16	20	25	30	40	50	60
E g7	38	54	67	90	110	135	177	218	272
F	2	3	3	3	4	4	5	6	6
G	6	6	6	6	6	6	6	8	8
H	3,5	3,5	4,5	5,5	6,6	9	11	11	14
I	44	60	75	100	120	150	195	240	290
J H7	6	9	11	14	14	19	24	28	28
J1 *	8	13	15	15	20	20	30	35	40
J2	14	21	26	26	32	32	48	55	65
K (Js9)	—	3	4	5	5	6	8	8	8
L **	—	10,4	12,8	16,3	16,3	21,8	27,3	31,3	31,3
M	15	27	32	32	40	40	52	65	70
N	5	7	8	6	8	7	7	9	8
O H7	11	16	20	26	32	40	52	65	80
P normal	2,3	3,4	3,5	4,7	—	—	—	—	—
P renforcé "A"	—	5,4	6,5	8,6	9,5	13	16,3	14,6	18
PO	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Q	6	8	6	6	6	6	6	12	12
R	3,4	4,5	5,5	6,6	9	14	14	11	14
S	17	24	30	40	50	60	80	104	130
T normal	23,5	32	40	52	—	—	—	—	—
T renforcé "A"	—	31,6	39,5	52	64	79	103	126	158
U	2,8	5,4	6,5	7,2	7,6	6	12	15,4	13,3
Masse kg	0,1	0,4	0,7	1,3	2,5	4,6	9	17,8	32,6

* J1 : Alésage max. possible avec rainure de la clavette dans le moyeu.

Types HDUC 20 à HDUC 32 normaux