

ACCROUPEMENTS A DENTURE

NORMES D'INSTALLATION, LUBRIFICATION, UTILISATION ET ENTRETIEN

A - ETAT DE FOURNITURE

- A.1 Normalement les accouplements sont fournis montés (accouplement complet ou demi-accouplement) et sans lubrifiant.
- A.2 En général, les surfaces intérieures et en contact sont protégées contre la corrosion par une protection superficielle spéciale. De différents traitements contre la corrosion doivent être demandés lors de la commande.

B - CONSEILS POUR LE DÉPLACEMENT ET LE STOCKAGE

- B.1 Avant de déplacer les accouplements, vérifiez le poids des ensembles et le barycentre, en consultant les tableaux ci-dessous ou le catalogue et/ou les plans d'ensemble des accouplements.

POIDS ACCROUPEMENTS SERIE A

TAILLE	SHAWND	MM	FA	AO	AOFA	GO MA
0	4,3	8	4,5	22,8	26,0	4
1	7,5	13	8	21,5	39,4	7
2	13,6	23	14	32,5	62,4	13
3	25	41	26	53,5	104,0	24
4	37	60	39	75,5	138,8	34
5	60	91	63	113	207,7	53
6	93	141	95	156	295,6	80
7	124	191	131	212	390,5	113
8	170	265	180	270	514	149
9	233	352	248	356	654	190
10	298	428	318	458	819	247
11	457	596	486	662	1186	362

Les valeurs indiquées dans le tableau, exprimées en Kg, sont calculées avec moyeux sans trou pour les AO avec arête de longueur LS=1000 (mm) pour les AOFA avec arête de longueur LS=1000 (mm).

POIDS ACCROUPEMENTS SERIE B ET B1

TAILLE	SHAWND	AO	FE	ME
4	688	907	718	612
5	926	1167	946	832
6	1231	1675	1231	1078
7	1615	2142	1718	1437
8	2089	2866	2140	1886
9	2617	3655	2692	2276
10	3311	3421	3092	2721
11	3787	4219	3833	3245
12	4550	5105	4635	4114
13	6080	6763	6333	5140
14	8720	9535	8950	7900
15	11262	12212	11500	10300
16	14264	15786	15220	13620
17	18347	19434	18710	16890
18	22710	23412	22750	20545
19	27437	29830	28300	26710

Les valeurs indiquées dans le tableau, exprimées en Kg, sont calculées avec moyeux sans trou et, pour les AO avec arête de longueur LS=1000 (mm).

POIDS ACCROUPEMENTS SERIE G20

TAILLE	F	FS	FR
12	24,5	56,5	26,5
14	35,5	80	38
17	52,5	120	55,5
19	76,0	140	81,5
23	111	215	123
26	136	337	146
30	270	442	286
35	403	646	430
40	583	993	615
46	843	1219	695
52	1177	1615	1236
58	1754	2257	1751

Les valeurs indiquées dans le tableau, exprimées en Kg, sont calculées avec moyeux sans trou et, pour les FS avec arête de longueur LS=1000 (mm).

- B.2 Pour le déplacement, utilisez des systèmes, des modalités et des outillages qui n'endommagent pas les accouplements et leurs composants.
- B.3 Pour le soulèvement et le déplacement des accouplements et de leurs composants vissez les oeilletons dans les trous disposés à cet effet, en vous assurant que les outillages sont appropriés et que les opérations sont toujours exécutées dans des conditions de sécurité maxi.
- B.4 Pendant le déplacement et le stockage évitez tout genre de coup.
- B.5 Les accouplements doivent être stockés dans un endroit abrité et sec et jamais directement sur le sol.
- B.6 Si le stockage dépasse les six mois, contrôlez l'état des parties non peintes et reconstituez la protection.

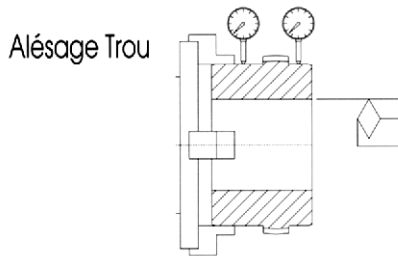
C - NORMES DE SÉCURITÉ

- C.1 Les accouplements en rotation sont des organes potentiellement dangereux et, par conséquent, l'utilisateur doit prévoir l'emploi de protections spéciales, conformes aux normes de sécurité du travail en vigueur dans le Pays où ils sont installés.
- C.2 Les opérations de déplacement, installation, lubrification et entretien doivent être exécutées exclusivement par des travailleurs qualifiés et experts.
- C.3 Pendant les opérations de déplacement, installation, lubrification et entretien il faut porter des vêtements appropriés, qui ne puissent pas rester pris dans les organes mécaniques, et il faut employer des dispositifs appropriés de protection individuelle.

- C.4 Si, pour nettoyer les accouplements, on utilise des produits chimiques toxiques, les travailleurs et l'ambiance doivent être convenablement protégés.
- C.5 Assurez-vous que les machines connectées par l'accouplement sont arrêtées et qu'elles ne peuvent, en aucun cas, se remettre en marche pendant les différentes opérations.
- C.6 Pendant le fonctionnement, les valeurs de projet précisées dans la commande (couple, vitesse, angles de travail, etc.) ne doivent jamais, en aucun cas, être dépassées.

D - ALÉSAGE DES TROUS

Les trous des moyeux, sauf demande expresse d'alésage en tolérance, ou de semi-alésage à cote, sont fournis pré-alésés ou tout simplement percés. Dans ces cas, ils ne seront pas nécessairement concentriques avec les autres diamètres alésés. Alésez les trous des moyeux, en vous assurant qu'il sont concentriques avec les diamètres de référence utilisés pour les opérations d'alignement et qu'ils sont aussi orthogonaux avec les surfaces frontales du moyeu. Exécutez les contrôles avec des comparateurs centésimaux, jusqu'à obtenir la plus haute précision possible.



D.1 TROUS AVEC CLAVETTES

Dans ces cas, les opérations d'usinage des trous cylindriques ou coniques et les rainures de clavette relatives doivent être rigoureusement conformes aux normes d'unification des clavettes et/ou des trous coniques et aux plans de projet (voir aussi AGMA 9002-A96).

Sauf cas spéciaux, il convient donc d'adopter toujours un accouplement ayant une légère interférence d'environ 0.5/1000 du diamètre. Pour obtenir un accouplement stable fretté avec interférence, nous recommandons les tolérances qui suivent: H7 pour le trou et m6-r6 pour l'arbre (n'utilisez pas d'interférences trop élevées avec les clavettes). Normalement l'usinage du trou, pour rugosité, forme et concentricité, ne nécessite pas de rectification et peut être exécuté au tour. Le taillage des rainures de clavette, dans les moyeux des GO-A avec trou maxi, pourra originer des ovalisations dans le moyeu; celles-ci s'annuleront lors du frettage du moyeu sur l'arbre cylindrique. Les clavettes aussi, après le montage, doivent être légèrement frettées sur les flancs des rainures de moyeu et arbre; dans ce but on peut utiliser une tolérance JS9 ou P9 pour les rainures. Pour des clavettes standard en des moyeux standard, avec des conditions de charge nominales en service lourd unidirectionnel et accouplement sans jeu, suivant aussi les indications de la norme AGMA 420-04 point 5.5, il convient de ne pas dépasser les valeurs de pression spécifique sur les flancs indiquées ci-après:

- pour les moyeux oscillants en acier trempé et revenu $P_{max} = 160 \text{ N/mm}^2$
- pour les moyeux rigides en acier normalisé $P_{max} = 100 \text{ N/mm}^2$

Si, au contraire, pour le montage des arbres on choisit un accouplement incertain ou avec jeu, il est bon de prédisposer des dispositifs appropriés de blocage axial des moyeux et des clavettes, pour éviter que ces pièces puissent se détacher des arbres pendant le fonctionnement.

D.2 TROUS POUR FRETTAGES

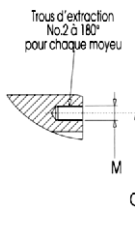
Normalement pour ce type de montage on utilise des interférences de 1/1000 à 2.5/1000 du diamètre, en employant des accouplements avec trou en H6 et arbre en s6-

xé ou spéciaux, en évitant de dépasser des contraintes de plus de 80% de la limite de déformation plastique du moyeu; de plus, pour éviter des problèmes de démontage, il est important de ne jamais dépasser les pressions maxi de montage de 300 Mpa. L'usinage du trou, pour rugosité, forme et concentricité, nécessite de rectification. Dans ces cas, consultez impérativement les techniciens MAINA qui, sur la base des prescriptions des normes AGMA 9003-A91 et SKF, calculeront le couple transmissible à glissement (qui doit résulter au moins quatre fois plus élevé que le couple nominal du moteur transmis sur l'axe de calcul, ou 20% de plus que la surcharge maxi possible) et les dilatations et les contraintes créées dans le moyeu. En fonction des modalités de montage, les coefficients de frottement utilisables doivent être compris entre 0,12 et 0,18 et ne jamais dépasser 0,2. Les moyeux doivent être pourvus des trous pour l'introduction des injecteurs SKF (pompes spéciales pour huile à 3500 bar qu'on utilise pour rendre possible le montage et le démontage par pression d'huile) et des relatives gorges de distribution de l'huile. De plus, il faut prévoir un nombre approprié de trous filetés (voir TAB. V pour dimensions et position) pour l'introduction des outillages de montage et démontage, tels que vérins oléodynamiques et autres dispositifs appropriés.

Considérez que, pour de nombreuses raisons, les forces axiales réelles de démontage peuvent être considérablement plus élevées que celles théoriques de calcul.

TAB.V

TROUS D'EXTRACTION

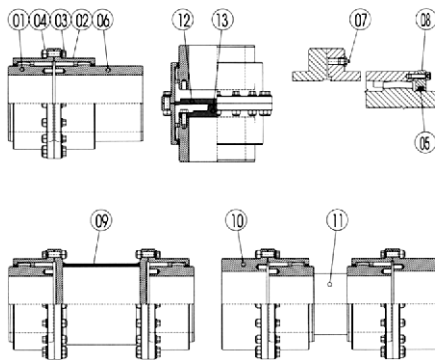


GO-A TAILLE	Trous M	Dia. Cf	GO-AHT TAILLE	Trous M	Dia. Cf	GO-B TAILLE	Trous M	Dia. Cf	G20 TAILLE	Trous M	Dia. Cf
0	M5	61	3	M10	98	4	M24	350	12	M10	90
1	M6	73	4	M10	118	5	M24	400	14	M10	110
2	M8	91	5	M10	154	6	M30	430	17	M10	130
3	M10	115	6	M12	170	7	M30	490	19	M12	145
4	M12	132	7	M12	200	8	M30	550	23	M12	175
5	M12	154	8	M16	220	9	M36	580	26	M16	208
6	M16	180	9	M16	237	10	M36	600	30	M16	235
7	M16	204	10	M16	266	11	M36	670	35	M16	280
8	M20	220	11	M24	294	12	M42	710	40	M24	320
9	M20	240				13	M42	790	46	M24	360
10	M24	268				14	M48	900	52	M24	410
11	M24	316				15	M48	1000	58	M24	460
						16	M48	1120			
						17	M56	1190			
						18	M56	1280			
						19	M56	1400			

* seulement sur demande

E - PRÉPARATION POUR LE MONTAGE

LISTE DES COMPOSANTS



01	Moyeu Standard
02	Boîtier
03	Vis Calorée
04	Ecrou Hexagonal Autobloquant
05	Etranchéité
06	Moyeu Prolongé
07	Graisseur ou Bouchon pour le Graissage
08	Bride Latérale Démontable
09	Entrétoise Tubulaire
10	Moyeu Rigide
11	Arbre Intermédiaire
12	Disque pian
13	Disque avec Grain

- E.1 Les opérations de contrôle et de montage doivent être exécutées exclusivement par des travailleurs qualifiés et experts.
- E.2 Avant de procéder à l'installation, assurez-vous que les données de fonctionnement

(couple nominal et maxi, désalignement de travail, puissance nominale moteur et absorbée, vitesse mini et maxi, surcharges transitoires, etc.) et les données dimensionnelles et tolérances relatives (DBSE, diamètres et longueurs arbres et clavettes, jeux axiaux, coulissements, etc.) indiquées sur le plan d'ensemble de l'accouplement, correspondent aux caractéristiques et à l'adaptabilité de l'installation. Pour les accouplements avec des entretoises particulièrement longues et des vitesses de rotation > 300 rpm, vérifiez que la vitesse maxi de rotation ne soit pas supérieure à 80% de la vitesse critique de flexion.

Ces données de charge et valeurs dimensionnelles ne doivent jamais être dépassées.

- E.3 Sauf indications différentes et particulières, les accouplements standard ne peuvent pas être utilisés à des températures inférieures à -20°C et supérieures à +120°C. Pour des températures constamment inférieures à -20°C ou supérieures à +60°C, il faut utiliser des joints et des lubrifiants spéciaux et vérifier les jeux axiaux résiduels (variés conformément aux dilatations des accouplements et des machines connectées).
 - E.4 Les accouplements à denture en fonctionnement, sous charge, présentent une résistance au coulissement axial (translation du moyeu dans le boîtier). En effet, à ce mouvement s'oppose une force directement proportionnelle au couple transmis et inversement proportionnelle au diamètre primitif des dents de l'accouplement. De plus, la force axiale est en corrélation avec le coefficient de frottement existant entre les dents, en fonction du type de lubrification réalisé. Le coefficient de frottement peut varier de 0,05 à 0,3. Pour toute information supplémentaire, contactez le service technique Maina.
 - E.5 Sortez l'accouplement de l'emballage et contrôlez l'état de conservation. Au cas où il y aurait des oxydations, contactez immédiatement notre service technique pour déterminer les interventions à exécuter.
 - E.6 Démontez l'accouplement dans ses composants principaux.
 - E.7 Enlevez la protection anticorrosion des surfaces usinées.
 - E.8 Nettoyez soigneusement les surfaces des trous et les chanfreins d'entrée.
- N'UTILISEZ JAMAIS DE PRODUITS CORROSIFS**

F - MONTAGE DES MOYEURS

- F.1 **AVANT DE PROCÉDER AU MONTAGE DES MOYEURS, ASSUREZ-VOUS QUE LES BOITIERS OU LES BRIDES PORTE-JOINTS DÉMONTABLES SONT CORRECTEMENT POSITIONNÉS SUR LES ARBRES.**

Chauffez uniformément les moyeux, dans un four de réchauffage ou dans un bain d'huile thermostatés ou par moyen de systèmes spéciaux par induction. Les moyeux de taille petite peuvent être aussi chauffés par moyen d'une flamme libre, pourvu que, pendant cette opération, on fasse attention à chauffer uniformément toute la section, à ne pas engendrer des surchauffages localisés, et qu'on contrôle fréquemment la température pour éviter de dépasser la valeur maxi admissible. Pendant le réchauffement, évitez de diriger la flamme directement sur les dents. Pour éviter des oxydations excessives, exécutez un léger préchauffage extérieur du moyeu. Opérez toujours dans des conditions de sécurité maxi, loin de matériaux ou substances inflammables.

- F.2 **MONTAGE DES MOYEURS AVEC CLAVETTE**

Avant le montage, vérifiez que trous, rainures, arbres et clavettes sont pourvus des nécessaires chanfreins d'entrée, et que le moyeu a les trous filetés de démontage et les éventuels trous pour les vis de blocage axial moyeu et/ou clavette. Assurez-vous aussi que la clavette est d correctement introduite dans la rainure de l'arbre. En cas de moyeux rigides est trou maxi, pour éviter de possibles pertes de graisse des rainures, scellez la rainure de clavette avec du silicone. Pour les trous coniques, vérifiez que la surface de contact trou/arbre est > à 75%.

Les températures de chauffage sont comprises entre 110-130°C. Ne dépassez jamais 180°C.

- F.3 **FRETTAGE DES MOYEURS SANS CLAVETTE**

Avant les montages, il faudra exécuter un contrôle minutieux de toutes les dimensions et

les relatives tolérances géométrico-dimensionnelles, et des finissages superficiels des arbres et des trous à monter, pour s'assurer qu'ils correspondent parfaitement au projet et aux calculs (les dérogations ne sont pas admises). Pour les montages par pression d'huile, suivez les instructions SKF, les normes AGMA 9003-A91 et les notices d'utilisation et entretien des équipements oléodynamiques de montage. Pour les frettages, les températures de chauffage doivent être calculées en considérant une dilatation telle qu'elle origine un jeu, entre trou et arbre, de 1-1.5/1000 du diamètre même.

Les températures de chauffage sont comprises entre 180-250°C. Ne dépassez jamais 320°C.

Pour de plus amples informations, consultez les publications techniques SKF, les normes AGMA susmentionnées et demandez notre procédure PFB 1202 pour les arbres cylindriques ou PFB 1208 pour les arbres coniques. Le montage et le démontage des accouplements frettés est une opération délicate et, par conséquent, elle doit être exécutée seulement et exclusivement par des travailleurs spécialisés et très experts.

- F.4 Le chauffage des moyeux terminé, en utilisant des gants calorifuges, éliminez, par moyen de papier spécial, les résidus carbonés de la surface des trous et mesurez l'entité des dilatations. Ensuite lubrifiez les surfaces de trous, arbres et clavettes éventuelles en utilisant de l'huile minérale pure sans additifs et, après avoir vérifié que l'arbre, le moyeu et les perçages de montage correspondants sont parfaitement propres, exécutez l'opération de frettage. Sauf instructions de projet particulières (voir plans d'ensemble machine), les moyeux doivent être montés sur les bouts d'arbre jusqu'à ce que leur plan de tête soit aligné avec le plan de tête de l'arbre.
- F.5 Vérifiez que les étanchéités des boîtiers ou des brides latérales démontables sont intactes et correctement insérées dans leurs logements. Evitez le contact entre les surfaces chaudes du moyeu et les étanchéités; montez les boîtiers et les brides latérales sur les moyeux seulement quand la température a baissé au-dessous de 60°C.

G - MONTAGE

- G.1 Positionnez les machines à connecter de façon telle que la distance axiale entre les moyeux (où tête des arbres = D.B.S.E.) soit conforme et en tolérance avec la valeur de la cote A ou LA (distance entre bouts d'arbre) indiquée dans le catalogue ou sur les plans. Evidemment cette cote doit tenir compte d'éventuelles dilatations ou déplacements axiaux/coulissements des arbres accouplés ou des dispositifs de limitation du jeu axial. De plus, pour permettre les successives opérations d'alignement des demi-accouplements, les boîtiers devront pouvoir reculer jusqu'à découvrir une partie de moyeu: le déplacement mini nécessaire est indiqué comme cote "cA" en TAB. I ou sur les plans. Pour faciliter les

TAB.I

DIMENSIONS ET ENCOMBREMENTS POUR ALIGNEMENT

GO-A TAILLE	Ç	F	cA	H	GO-B TAILLE	GO-B Ç	F	cA	H	A08 Ç	G20 TAILLE	Ç	F	cA	H
0	24	69	55	1,5 ± 0,5	4	155	400	251	9 ± 1	63	12	54	105	108	6 ± 1
1	29	85	62	1,5 ± 0,5	5	175	450	275	9 ± 1	67	14	66	128	121	6 ± 1
2	38	107	74	1,5 ± 0,5	6	190	490	292	9 ± 1	69	17	75	152	133	6 ± 1
3	44	133	86	2,5 ± 0,5	7	205	550	310	9 ± 1	72	19	83	170	146	9 ± 1
4	57	152	100	2,5 ± 0,5	8	215	610	322	9 ± 1	74	23	96	206	162	9 ± 1
5	66	178	115	3 ± 0,5	9	230	650	345	15 ± 1,5	80	26	108	242	177	9 ± 1
6	76	209	130	3 ± 0,5	10	240	680	357	15 ± 1,5	82	30	122	274	207	12 ± 1
7	86	234	145	4 ± 0,5	11	255	750	376	15 ± 1,5	86	35	137	322	226	12 ± 1
8	100	254	160	4 ± 0,5	12	270	790	415	22 ± 2	93	40	152	370	256	12 ± 1
9	114	279	175	4 ± 0,5	13	295	870	444	22 ± 2	97	46	170	420	280	15 ± 1,5
10	124	305	190	4 ± 0,5	14	335	1000	490	22 ± 2	103	52	187	480	301	15 ± 1,5
11	146	355	220	5 ± 0,5	15	370	1100	537	30 ± 3	112	58	203	540	321	15 ± 1,5
					16	410	1220	598	30 ± 3	118					
					17	440	1310	632	30 ± 3	122					
					18	470	1400	665	30 ± 3	125					
					19	510	1520	710	30 ± 3	130					

opérations de montage et d'alignement, et ensuite les contrôles des dentures, il devrait être possible de reculer complètement les boîtiers jusqu'à les décaler des dentures. Si les

espaces latéraux ne sont pas suffisants, il convient de demander des accouplements avec brides démontables. Pour pouvoir démonter les accouplements sans déplacer les machines connectées, employez des accouplements équipés d'entretoises intermédiaire.

- G.2 Exécutez l'alignement angulaire et parallèle des demi-accouplements et des correspondantes machines accouplées. Pour assurer une très bonne durée de vie des dentures de l'accouplement il est nécessaire que, une fois l'opération d'alignement des machines achevée, et en conditions dynamiques de fonctionnement et de stabilisation de température, le désalignement résiduel initial entre les deux demi-accouplements soit d'une valeur très proche de 1/1000 de la distance entre les dentures de l'accouplement \mathcal{C} . La limite maxi admissible pour des applications standard correspond à ce qui est prévu pour chaque typologie d'accouplement, au paragraphe alignement, comme valeur d'angle maxi dynamique " D° ". Pour les cas spéciaux elle doit, de toute façon, être toujours inférieure à l'angle de travail admis en fonction de la vitesse maxi de rotation en fonctionnement (voir diagrammes kv figurant dans le catalogue). Fixez définitivement les machines à leurs soubassements et châssis, en vissant tous les boulons de blocage de façon définitive. Après cette opération, recontrôlez l'alignement des demi-accouplements, compte tenu que l'accouplement doit résulter aligné en conditions dynamiques de fonctionnement et quand la température de fonctionnement s'est stabilisée.
- G.3 Calez les boîtiers et les brides latérales sur les moyeux, en faisant attention à ne pas abîmer les étanchéités; au cas où elles seraient abîmées (coupées ou brûlées), remplacez-les immédiatement par des étanchéités neuves (voir indications en TAB. IV) et ensuite, en employant une spatule, remplissez de graisse les demi-accouplements, des deux côtés des dentures.
- G.4 Assemblez les accouplements, en utilisant tous leurs composants et dispositifs (bagues de centrage, plateaux de fermeture ou séparateurs, plaques et grains d'appui, etc.). Pour assurer une parfaite étanchéité, il convient d'enduire les brides d'une légère couche de mastic avant de les monter. Pendant le montage, respectez les positions réciproques des composants; les marquages de montage assurent le correct alignement et orientation des moyeux.
- G.5 Montez les vis principales d'assemblage des brides et serrez-les aux couples indiqués dans le tableau TAB. IV ou pour le fixage des composants sur le plan d'ensemble de l'accouplement. Montez et serrez soigneusement toutes les vis restantes, en utilisant seulement et exclusivement les vis originales, fournies par Maina.
- G.6 Pour les accouplements grande vitesse, équilibrés dynamiquement, afin de garder les conditions d'équilibrage qui prévoient un balourd résiduel réduit, il faut respecter les marquages de montage utilisés pendant l'équilibrage et aussi la position des boulons qui,

TAB.IV

ENTRANCHEITES ET COUPLES DE SERRAGE VIS

GO - A TAILLE	Étanchéité GDL/IN414	Couple de Serrage (Nm)	GO - A/HT TAILLE	Étanchéité GDL/IN559	Couple de Serrage (Nm)	GO - B TAILLE	Étanchéité GDL/IN559	Couple de Serrage (Nm)	G20 TAILLE	Étanchéité GDL/IN559	Couple de Serrage (Nm)
0	OR 88	18	3	12.135	38	4	20.440	670	12	12.129	38
1	OR 85	36	4	12.160	38	5	20.490	670	14	12.152	38
2	OR 107	36	5	12.200	38	6	20.530	1260	17	12.176	38
3	OR 133	65	6	12.220	65	7	20.590	1260	19	12.194	65
4	OR 152	65	7	12.254	65	8	20.650	1260	23	12.230	65
5	OR 177	150	8	12.278	155	9	20.690	2170	26	12.266	155
6	OR 209	150	9	20.314	155	10	20.720	2170	30	20.314	155
7	OR 234	150	10	20.345	155	11	20.790	2170	35	20.362	155
8	OR 253	220	11	20.378	520	12	30.850	3480	40	20.410	520
9	OR 279	400				13	30.930	3480	46	20.460	520
10	OR 304	400				14	30.1060	5230	52	20.520	520
11	OR 355	520				15	30.1160	5230	58	20.560	520
						16	40.1300	5230			
						17	40.1390	8300			
						18	40.1480	8300			
						19	40.1600	8300			



H (voir TAB.I)

Étanchéité OR
type IN414



H (voir TAB.I)

Étanchéité GDL
type IN559

- dans ces cas, ne doivent absolument pas être remplacés ou intervertis. Au cas où, pendant le fonctionnement, il y aurait des vibrations, il est conseillé d'exécuter un nouvel équilibrage dynamique de l'accouplement monté sur les machines pour éliminer aussi les balourds résiduels de ces dernières.
- G.7 Achevez les opérations de lubrification par moyen des graisseurs ou des bouchons coniques et ouvrez, en même temps, les trous de vidange. Utilisez des pompes à graisse manuelles ou équipées de régulateurs de pression réglés à 15-20 bar de pression; les zones intérieures des accouplements ne doivent absolument pas être mises sous pression. Assurez-vous que la partie oscillante de l'accouplement (boîtiers et entretoises éventuels) peut se déplacer axialement de la cote H (voir TAB. I ou plans).
 - G.8 Contrôlez le serrage de toutes les vis, des graisseurs et/ou bouchons.
 - G.9 Avant la mise en marche des machines, montez de convenables protections pour la prévention des accidents autour de l'accouplement.
 - G.10 Après la mise en marche des machines, le tassement des soubassements et une convenable période de fonctionnement aux couples et vitesses maxi et à de différentes températures (une période de 6 mois environ), contrôlez l'état d'usure des dentures et, éventuellement, recontrôlez et corrigez les conditions d'alignement.

H - ALIGNEMENT

POUR UNE LONGUE DURÉE DE VIE DE L'ACCOUPEMENT UN ALIGNEMENT CORRECT EST DÉTERMINANT.

Les conditions statiques initiales d'alignement à vide (machines arrêtées) doivent permettre de considérer ce qui va se passer en charge et en température (conditions dynamiques). C'est à dire, elles doivent être telles qu'elles peuvent compenser aussi les désalignements causés par la charge (déformations et flexions dues à la rigidité de machines, arbres et supports assemblés) et par les dilatations thermiques des accouplements et des organes assemblés (voir point G.2). Un accouplement soumis à couple, vitesse de rotation et alignement dans les limites fixées, si correctement lubrifié, ne présentera jamais de traces d'usure (détérioration) des dentures.

Contrôlez les conditions d'alignement des demi-accouplements, possiblement en utilisant dans ce but un moderne appareil fonctionnant au laser. Dans ce cas, pour exécuter les opérations d'alignement, il faudra suivre les modalités figurant dans les instructions d'utilisation de l'appareil et exécuter un contrôle soigné du désalignement parallèle et du désalignement angulaire (exécutez à nouveau l'opération d'alignement dans le plan vertical et dans le plan horizontal sur 2 positions différentes des arbres, telles que le bout et l'épaulement).

En cas de ne pas disposer de cet appareil, utilisez un épaisseur mètre de précision ou un micromètre d'intérieur avec rallonge et un comparateur centésimal équipé d'éléments de support appropriés.

Dans ce cas, procédez comme indiqué ci-après, en fonction du type d'accouplement.

- H.1 Calculez la valeur du désalignement angulaire en élaborant, suivant le schéma ci-après, les mesures du parallélisme de tête entre les surfaces frontales de référence des deux moyeux. Pour les accouplements, cette opération pourra être effectuée en introduisant l'épaisseur mètre entre les têtes des deux moyeux, en exécutant un premier sondage à 360° pour déterminer la position et l'entité mini et maxi de la distance entre les moyeux. Après avoir déterminé les positions extrêmes, exécutez un mesurage précis sur quatre points à 90° l'un par rapport à l'autre, comme **A** en Fig. 01. La différence maxi entre deux valeurs à 180° représente le **Δa**. Calculez la valeur du désalignement parallèle en exécutant, suivant les tableaux, une mesure de l'excentricité réciproque entre les diamètres de référence des deux moyeux. Dans ce but, fixez rigidement le comparateur sur une bande en 2/2 au diamètre de référence d'un moyeu, comme **B** en Fig. 02. Assurez-vous que l'ensemble de l'appareil de contrôle, pendant une rotation de 360°, n'a pas de jeux et, après, mesurez l'excentricité mini et maxi. La différence maxi relevée représente le **ΔP**.

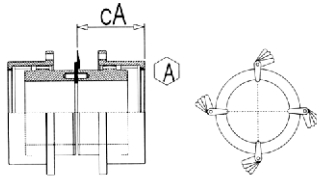


Fig.01

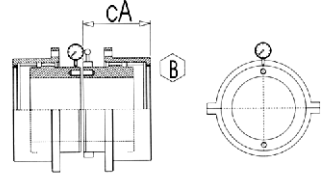


Fig.02

H.2 Calculez la valeur du désalignement angulaire en élaborant, suivant le schéma ci-après, les mesures du parallélisme de tête entre les surfaces frontales de référence des deux moyeux. Pour les accouplements avec entretoise tubulaire ou arbre oscillant, cette opération pourra être exécutée en utilisant un comparateur d'intérieur placé comme **C** en Fig. 03 ou un comparateur placé comme **D** en Fig. 04 ou **E** en Fig. 05. La différence maxi entre deux valeurs mesurées à 180° représente le ΔA . Calculez la valeur du désalignement parallèle en exécutant, suivant les tableaux, une mesure de l'excentricité réciproque entre les diamètres de référence des deux moyeux. L'excentricité des moyeu sera mesurée en utilisant un comparateur placé comme **F** en Fig. 03, **G** en Fig. 04 ou **H** en Fig. 05. Les accouplements avec entretoise, qui ont une distance entre les centres des dentures élevée, nécessitent d'une précision d'alignement inférieure par rapport aux accouplement normaux; de toute façon, assurez-vous que l'ensemble de l'appareil de contrôle, pendant une rotation de 360°, n'a pas de jeux et, après, mesurez l'excentricité mini et maxi. La différence maxi relevée représente le ΔP .

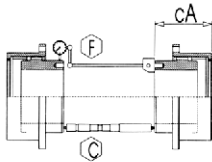


Fig.03

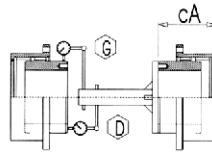


Fig.04

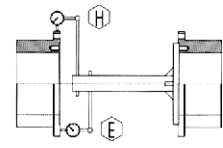


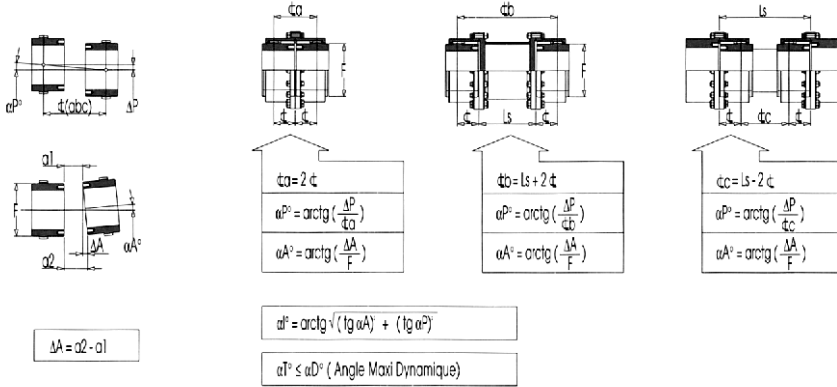
Fig.05

Sur la base des valeurs de parallélisme ΔA et de coaxialité ΔP mesurées, vérifiez le correct alignement suivant les indications figurant dans le schéma de calcul ci-après et assurez-vous que les résultats du calcul indiqués par T^o sont toujours inférieurs aux angles maxi dynamiques admissibles par les différentes typologies d'accouplements. Au contraire, perfectionnez l'alignement des deux demi-accouplements jusqu'à rentrer dans les valeurs correctes d'angle maxi dynamique. La présence de désalignement angulaire excessif est clairement indiquée par le déplacement axial du boîtier pendant le fonctionnement régulier ou pendant les phases d'accélération ou de surcharge. Pour les valeurs de: distance entre les centres des dentures C_c , diamètre moyeux **F**, encombrement pour alianement **cA** et coulissement axial des moyeux **H**, voir les valeur indiquées dans le TAB. I.

DIMENSIONS ET ENCOMBREMENTS POUR ALIGNEMENT

GO-A TABLE	C_c	F	cA	H	GO-B TABLE	GO-B C_c	F	cA	H	AO-B C_c	G20 TABLE	C_c	F	cA	H
0	24	69	55	1,5 ± 0,5	4	155	400	251	9 ± 1	63	12	54	105	108	6 ± 1
1	22	85	62	1,5 ± 0,5	5	175	450	275	9 ± 1	67	14	65	126	121	6 ± 1
2	33	107	74	1,5 ± 0,5	6	190	490	292	9 ± 1	69	17	75	132	133	6 ± 1
3	44	133	86	2,5 ± 0,5	7	205	550	310	9 ± 1	72	19	83	170	146	9 ± 1
4	57	152	100	2,5 ± 0,5	8	215	610	322	9 ± 1	74	23	96	206	162	9 ± 1
5	65	176	115	3 ± 0,5	9	230	650	345	15 ± 1,5	80	26	108	242	177	9 ± 1
6	76	209	130	3 ± 0,5	10	240	660	357	15 ± 1,5	82	30	122	274	207	12 ± 1
7	86	234	145	4 ± 0,5	11	255	750	376	15 ± 1,5	86	35	137	322	226	12 ± 1
8	100	264	160	4 ± 0,5	12	270	790	415	22 ± 2	93	40	152	370	255	12 ± 1
9	114	279	175	4 ± 0,5	13	295	870	444	22 ± 2	97	46	170	420	280	15 ± 1,5
10	124	306	190	4 ± 0,5	14	335	1000	490	22 ± 2	103	52	187	480	301	15 ± 1,5
11	146	355	220	5 ± 0,5	15	370	1100	537	30 ± 3	112	58	203	540	321	15 ± 1,5
					16	410	1220	596	30 ± 3	116					
					17	440	1310	632	30 ± 3	122					
					18	470	1400	665	30 ± 3	125					
					19	510	1520	710	30 ± 3	130					

SCHEMA DE CALCUL DÉSALIGNEMENT



Angle Maxi Dynamique Recommandé

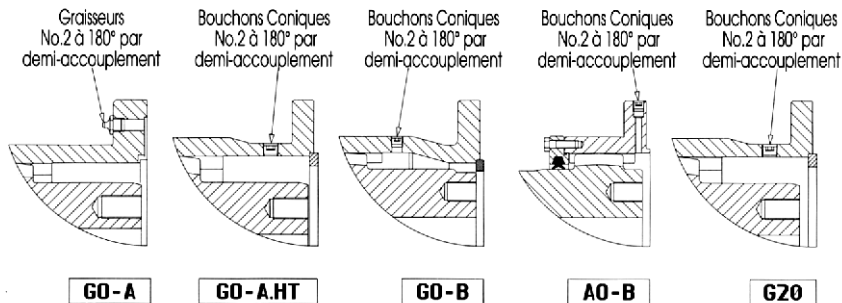
$\alpha^D = 0^\circ 10'$ - Accouplements **GO-A** Standard
 $\alpha^D = 0^\circ 15'$ - Accouplements **GO-A** avec N.O.

$\alpha^D = 0^\circ 15'$ - Accouplements **GO-B** & **GO-B-HT**
 $\alpha^D = 0^\circ 30'$ - Accouplements **G20**

I - LUBRIFICATION

POUR UNE LONGUE DURÉE DE VIE DE L'ACCOUPEMENT. UNE LUBRIFICATION CORRECTE EST DÉTERMINANT

- 1.1 Après avoir monté les moyeux et positionné les boîtiers et les brides latérales, en utilisant une spatule, remplissez de graisse tous les espaces entre moyeu et boîtiers des deux côtés de la denture.
Ensuite assemblez l'accouplement et étalez un léger film de mastic sur les surfaces de contact des brides.
- 1.2 Assemblez l'accouplement et serrez toutes les vis aux couples indiqués (voir TAB. IV ou les plans) et ensuite, en utilisant tous les graisseurs et/ou bouchons (N° 2 par demi-accouplement), remplissez complètement de graisse l'accouplement. En cas d'accouplements verticaux, avec entretoise, dispositifs de sécurité, limitation du jeu axial, coulissement axial du moyeu, il faudra compléter le remplissage de graisse des deux demi-accouplements séparément.
- 1.3 Pour compléter le remplissage des chambres de l'accouplement, enlevez complètement un bouchon ou un graisseur de chaque demi-accouplement. Joignez la pompe au graisseur ou trou de connexion restant et pompez la graisse jusqu'à remplir complètement l'accouplement, c'est à dire jusqu'à quand la graisse en excédent ne sorte de tous les trous



libres. Dans les accouplements horizontaux, pour être sûrs que les chambres sont complètement remplies, pompez la graisse du trou vertical (max 45°) direct vers le bas et attendez jusqu'à ce que la graisse ne sorte du trou opposé direct vers le haut. Pour exécuter cette opération, utilisez des pompes à graisse manuelles ou équipées de régulateurs de pression. Ne mettez jamais sous pression les zones intérieures de l'accouplement. Pour la quantité de graisse requise pour les accouplements standard, voir le tableau ci-après.

ACCOUPEMENTS GO-A

TAILLE	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
QTE DE GRAISSE (Kg)	0.08	0.09	0.16	0.27	0.47	0.68	0.93	1.54	2.28	3.10	3.90	6.20

ACCOUPEMENTS GO-B

TAILLE	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
QTE DE GRAISSE (Kg)	5	6	8	10	12	18	21	25	38	48	60	85	105	120	135	160

ACCOUPEMENTS G-20

TAILLE	12	14	17	19	23	26	30	35	40	46	52	58
QTE DE GRAISSE (Kg)	0.4	0.7	0.9	1.6	2.2	2.9	5.0	6.5	8.2	14	17	21

Pour le demi-accouplements la quantité de graisse correspond à la moitié de celle indiquée.

- 1.4 Après avoir achevé l'opération de lubrification, assurez-vous que l'accouplement est complètement rempli de graisse et remontez les bouchons et/ou les graisseurs, en contrôlant scrupuleusement leur serrage.
- 1.5 Au début, les accouplements devront être relubrifiés régulièrement, tous les 3-4 mois. Cet intervalle initial est conseillé si: les étanchéités sont intactes, l'application est de type industriel avec service moyen, les ambiances sont non-corrosives et les températures de fonctionnement sont comprises entre 0 et 60°C. Au cas où les joints n'assureraient pas une parfaite étanchéité, exécutez tous les remplissages nécessaires pour garder l'accouplement constamment rempli de graisse et remplacez au plus tôt les étanchéités. Après la première année de fonctionnement et d'observation, et après avoir vérifié les résultats, les intervalles de lubrification pourront être espacés jusqu'à six mois. Pour des conditions différentes de celles indiquées, les intervalles de lubrification pourront être modifiés ultérieurement. De toute façon, ils ne doivent pas dépasser les 12 mois ou, en cas de graisses synthétiques spéciales Long-life, les 36 mois. Pendant les lubrifications, un certain changement de graisse devra se produire dans l'accouplement. Dans ce but, en utilisant des graisses multipurpose, tous les trois mois il faudra renouveler 1/4 environ de la vieille graisse. Pour permettre à la vieille graisse de sortir, enlevez un bouchon ou un graisseur à 180° par rapport au point d'adduction de la nouvelle graisse et pompez la nouvelle graisse jusqu'à ce que la quantité préfixée de vieille graisse ne sorte du trou de vidange. La vieille graisse devra être mise dans des récipients spéciaux, qui seront livrés aux organismes chargés de l'élimination.

Ne dispersez pas la graisse dans l'environnement.

A fin de cette opération, remontez les bouchons et/ou les graisseurs, en vous assurant qu'ils sont convenablement serrés.
- 1.6 Pendant les opérations de lubrification, si possible (dans la mesure où les dimensions le permettent), contrôlez toujours le jeu tangentiel des dentures et vérifiez que la partie oscillante de l'accouplement est axialement libre. Si le mouvement n'est pas possible, ou si le jeu tangentiel est excessif, désassemblez l'accouplement et examinez les dentures.
- 1.7 Toutes les 8000 heures de fonctionnement, ou tous les deux ans au maximum, remplacez complètement la graisse, en utilisant des graisses multipurpose. Dans ce but, désassemblez l'accouplement, nettoyez les surfaces des brides, enlevez toute la vieille graisse, nettoyez les interstices, contrôlez l'état des dentures et ensuite exécutez les

opérations indiquées aux point de 1 à 4. N'utilisez jamais de graisses contaminées ou non conformes aux conditions de fonctionnement. Pour séparer les deux brides des boîtiers, n'utilisez pas d'outillages qui pourraient abîmer les surfaces de contact.

- 1.8 Pour la lubrification des accouplements à denture standard, il faut employer des graisses lubrifiantes fraîches (non plus vieilles de 3 ans), saponifiées au lithium ou lithium complexe, contenant des huiles minérales paraffiniques ou synthétiques à haute viscosité ($> = 68$ cSt à 40°C), une quantité maxi de H_2O de 0,3% et des additifs EP (avec résultats d'essai Timken Ok load $> = 30$ lb). La graisse doit avoir point de goutte $> 145^{\circ}\text{C}$, résister à la centrifugation et posséder des caractéristiques antioxydantes, hydrofuges, anticorrosion et antihygroscopiques.

Pour les accouplements très chargés ou à haute capacité de charge (G20, G35, G60 et les versions HT des GO-A et GO-B) on conseille l'utilisation de graisses EP spéciales (avec résultats d'essai Timken Ok load $> = 50$ lb) contenant des huiles avec viscosité > 630 cSt à 40°C , des additifs au MoS_2 micronisé (dimension maxi de la particule 5 micron).

- 1.9 Les caractéristiques mini des graisses EP multipurpose utilisables pour lubrifier les accouplements à denture doivent être comparables à celles indiquées en TAB. II. Le degré NLGI (consistance) des graisses doit être sélectionné sur le base de la température ambiante et de la vitesse de rotation de l'accouplement. Si la vitesse de rotation de fonctionnement n'est pas comprise entre 15% et 80% de la vitesse nominale de l'accouplement nk (voir catalogue) il faudra sélectionner une graisse avec degré NLGI plus bas, c'est à dire une graisse plus molle. Le degré NLGI 0 est indiqué pour toute la gamme de vitesses. Pour de plus amples informations sur la lubrification des accouplements à denture, consultez les normes AGMA 9001-A86 et AGMA 250.03.

Pour tous les cas ci-après, sélectionnez une graisse appropriée, en consultant directement les producteurs de lubrifiants, et soumettez les caractéristiques de la graisse choisie à l'approbation du Service Technique MAINA.

- Conditions ambiantes de fonctionnement extrêmes
- Charges très élevées, pulsatoires, réversibles
- Vitesses de rotation maxi ou très variables
- Mouvements axiaux fréquents

- Températures maxi de fonctionnement
- Ambiances très humides
- Lubrification "LONG-LIFE"
- Présence de courants parasites ou de vibrations

A pur titre d'information, le tableau TAB. III liste des marques et des noms de graisses indiquées pour la lubrification des accouplements à denture soumis à vitesses, charges et conditions de fonctionnement moyennes et à des températures de -20 à $+70^{\circ}\text{C}$.

TAB.II CARACTERISTIQUES DES LUBRIFIANT

Température de Fonctionnement	Indice de Pénétration ASTM	Degré NLGI
$> -20^{\circ}\text{C} < 30^{\circ}\text{C}$	350 - 380	0
$> 30^{\circ}\text{C} < 70^{\circ}\text{C}$	300 - 350	1
$> 70^{\circ}\text{C} < 93^{\circ}\text{C}$	265 - 295	2
$< -20^{\circ}\text{C}$	Consultez Notre Service Technique	
$> 93^{\circ}\text{C}$		

TAB.III LUBRIFIANTS CONSEILLES POUR GO-A ET GO-B

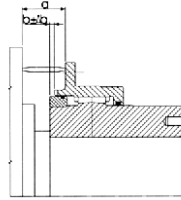
AGIP	GR-MU EP	IP	ATHESIA EP
CHEVRON	DURA-LIGHT EP	MOBIL	MOBILTEMP 78
MONTESHELL	ALVANIA EP	ESSO	BEACON EP

TAB.VII LUBRIFIANTS CONSEILLES POUR GO-A-HT, GO-B-HT, G20 ET G75

AGIP	ROCCOL MTS 2000	MOBIL	MOBILTEMP 78
TRIBOL - CASTROL	TRIBOL MOBLUBALLOY 777	KLUBER	KLUBERLUB BE41-1501
SHELL	SHELL ALBIDA GREASE HDX2	VISCOL	SIGNAL MOLYVIS GLA

NE MELEZ JAMAIS DES GRAISSES DE TYPOLOGIES ET/OU MARQUES DIFFÉRENTES. ELLES POURRAIENT ÊTRE INCOMPATIBLES ET PERDRE LES CARACTÉRISTIQUES LUBRIFIANTES. SAUF INDICATION CONTRAIRE, N'UTILISEZ JAMAIS D'HUILE POUR LUBRIFIER LES ACCOUPLEMENTS A DENTURES.

L - NORMES POUR ACCOUPLEMENTS GTS



L.1 Pour que l'accouplement GTS puisse compenser les déplacements axiaux entre treuil et réducteur, il devra être monté en respectant la cote "b". Les successifs déplacements axiaux admis seront " Δb ".

Pour contrôler l'alignement, mesurez la cote "a" entre réducteur et accouplement (se référant à l'extérieur de la bride) et exécutez 4 lectures à 90°. La différence entre la valeur mini et maxi ne devra pas dépasser " Δa " (voir TAB. VI).

TAB.VI

TAILLE	20	22	24	26	28	31	34	40	42	46	53	56	60	67	73
Δa	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	1	1	1	1
b	5	5	5	5	5	5	10	10	10	10	12	12	20	20	20
Δb	3	5	5	5	5	5	7	7	7	7	7	7	7	7	7

L.2 L'accouplement GTS doit être lubrifié à la graisse. Le lubrifiant idéal est une graisse saponifiée au lithium, ayant des caractéristiques EP, consistance NLGI 1-2 et contenant des additifs au MoS₂ (3-8%).

A titre d'information, le tableau TAB. VII liste quelques noms et marques. La graisse devra être remplacée au moins une fois par an et lors de chaque arrêt d'entretien. Pour des services très lourds et pour de longs intervalles entre deux remplacements de lubrifiant, consultez notre Service Technique.

TAILLE	20	22	24	26	28	31	34	40	42	46	53	56	60	67	73
** POIDS (Kg)	28	36	44	53	73	96	120	158	223	284	466	574	718	956	1230
QTE GRAISSE (Kg)	0.15	0.17	0.18	0.20	0.26	0.28	0.32	0.48	0.58	0.70	1.10	1.40	1.80	2.20	2.60
* COUPLE DE SERRAGE (Nm)	214	214	214	214	214	214	214	562	562	562	562	562	1058	1058	1058

* les valeurs indiquées dans le tableau sont calculées avec vis en classe 8.8.

** les valeurs indiquées dans le tableau sont calculées avec moyeux sans trou.

L'état d'usure des dents doit être contrôlé plus fréquemment, à l'aide du dispositif extérieur. Si les dents sont en parfait état, l'indice se trouve sur la trace centrale. Par contre, le déplacement de l'indice vers les deux traces latérales signale l'usure des dents: il est donc nécessaire d'exécuter un démontage de contrôle et un éventuel remplacement (Fig. 6).

Indice pour le Contrôle de l'Usure sur la Denture

Fig. 6

