



EUROPEAN
SEALING
TECHNOLOGY
Seals for industry

JOINTS SPIRALES

SPIRAL WOUND GASKETS

Documentation technique



European Sealing Technology - Industrial sealing solutions

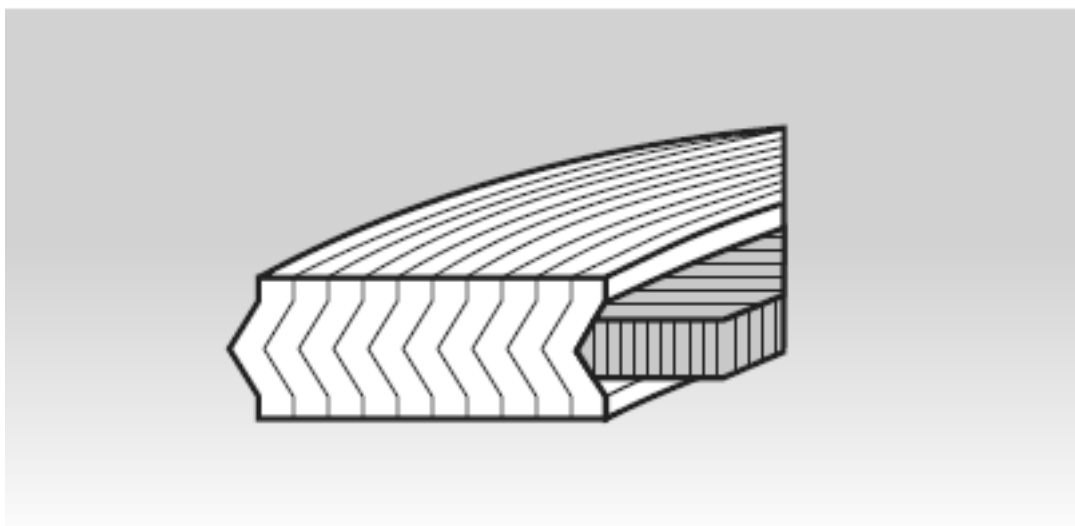
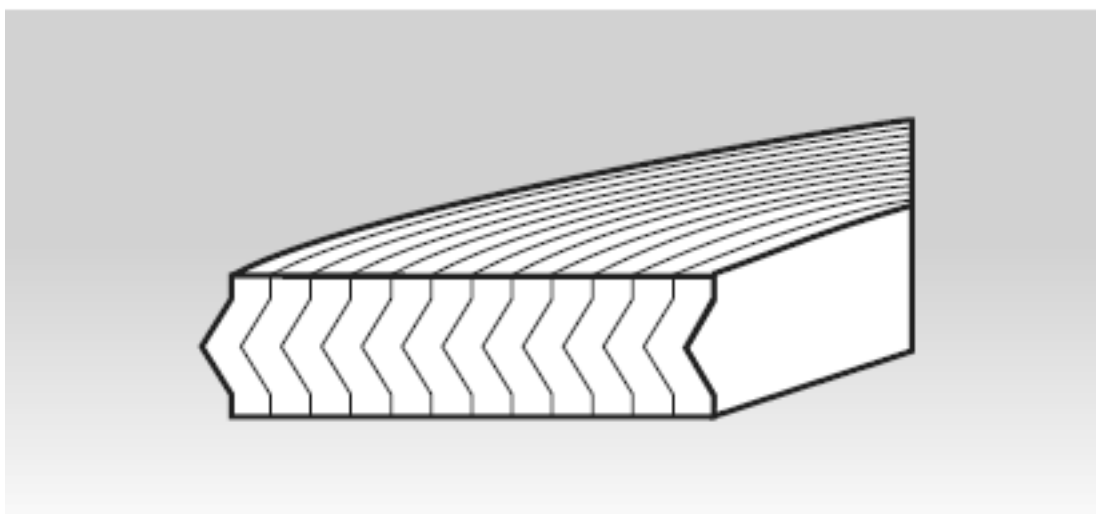
5 rue Luss Arendt | L-8389 Grass | Luxembourg +352 26 84 56 76 info@est-seals.eu est-seals.eu

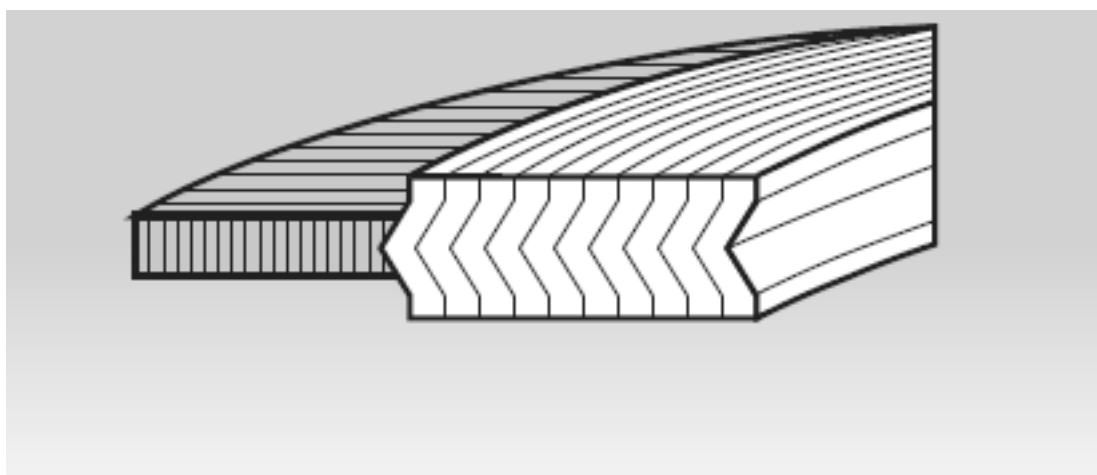
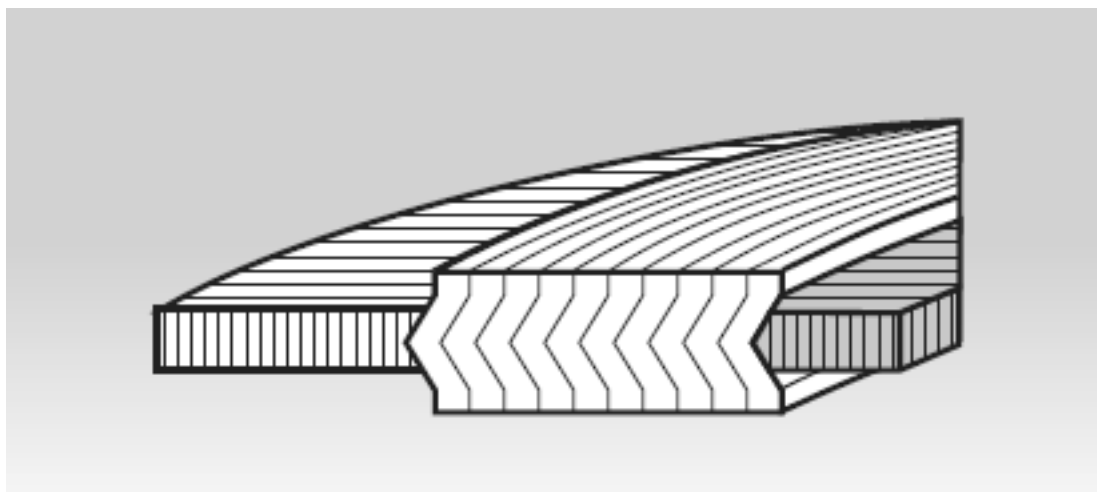


European Sealing Technology produit les quatre types standards de spirales (C, GEGI, GI et GE)

European Sealing Technology produit les quatre types standards de spirales (C, GEGI, GI et GE)

GE	GEGI



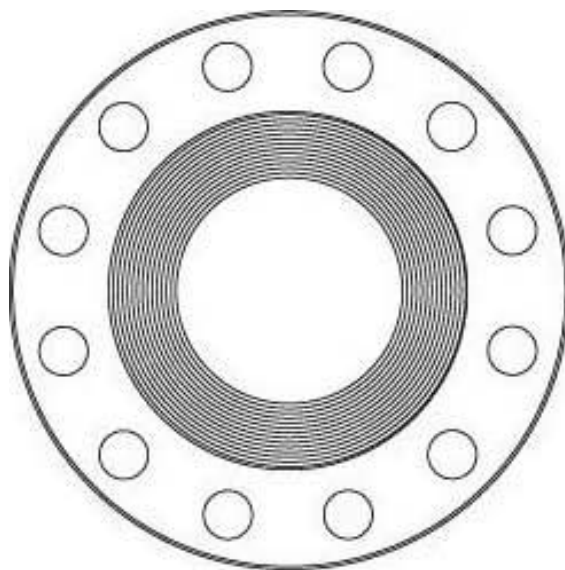




Données Techniques

Données Techniques

Bride : Etat de surface Le joint spiralé offre au tuyauteur une grande tolérance quant au fini de la surface des brides. De manière générale, afin que le joint assure une étanchéité optimale, on préconise un fini (RA en μm) compris entre 3.2 et 6.3 μm . L'état de surface est généralement utilisé avec le joint spiralé. Les schémas ci-dessous reprennent la configuration la plus appropriée.



Condition de service Remplissage Température (°C) Pression Max (Bar) Graphite 98% -200 +550 (Oxygène + 450) 350 99.9% -200 +550 (Oxygène + 450) PTFE -200 +250 100 Mica -100 +1000 5 (100 avec zone graphite) Voir aussi section matériaux Données assemblage/serrage Les constantes nécessaires au calcul du couple de serrage diffèrent légèrement en fonction de la configuration du joint spiralé et de la densité de celui-ci. De manière générale les valeurs suivantes sont préconisées :

Graphite	98%	-200	+550 (Oxygène + 450)	350
	99.9%	-200	+550 (Oxygène + 450)	
PTFE		-200	+250	100
Mica		-100	+1000	5 (100 avec zone graphite)



Coefficient de serrage « m »	2	3	Sur demande Fonction de l'application
Pression d'assise « y »	35 MPA	70 MPA	200 MPA

3 Sur demande Fonction de l'application Pression d'assise « y » 35 MPA 70 MPA 200 MPA PVRC gasket factor GB 2300 (psi) A 0.24 GS 13 (psi) Pour une étanchéité optimale, European Sealing Technology recommande les valeurs de compression suivantes : Epaisseur initiale du joint Epaisseur du joint après compression 2.5mm 1.9/2mm 3.2mm 2.3/2.5mm 4.5mm 3.2/3.4mm Valeurs générales communément admises.

Ces valeurs sont variables en fonction de la configuration du joint (avec ou sans anneaux), de la densité du joint/classe de pression (pression lors de la fabrication), de l'épaisseur de la bande graphite (standard European Sealing Technology : 0.5 mm), ainsi que du type de remplissage (PTFE, graphite, mica..). De préférence nous consulter. Spiralé Type « C » : Configuration (gorge/épaisseur/largeur) Afin de dessiner la gorge d'un joint spiralé Type « C », il faut prendre en compte ces critères :

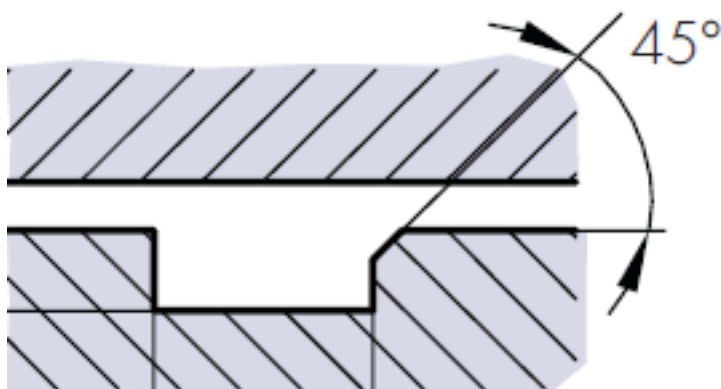
A	0.24
GS	13 (psi)

2.5mm	1.9/2mm
3.2mm	2.3/2.5mm
4.5mm	3.2/3.4mm

- Usiner la hauteur de gorge afin qu'elle agisse comme limiteur de compression (ex : profondeur de 2.5mm pour un spiralé d'une hauteur de 3.2mm) - Garder +/-1.5mm entre le diamètre intérieur du spiralé et le diamètre intérieur de la

bride - Garder +/-1.5mm entre le diamètre extérieur du spiralé et le diamètre extérieur de la

bride



- Casser l'angle du diamètre intérieur de la gorge à 45° Choix de l'épaisseur du joint spiralé type « C »



Choix de la largeur du joint spiralé type « C »

	<250	<500	<1200	>1200
« C » (bride male/femelle)	2.5/3.2	3.2/4.5	4.5	6.4/7.3
GE et GEGI (Bride face surélevée)	4.5	4.5	4.5	6.4/7.2
GI (bride male/femelle)	3.2	3.2/4.5	4.5	6.4/7.2

Choix de la largeur du joint spiralé type « C »

	->80	80 -> 800	160 -> 1000	320 ->1600
Largeur du joint préconisée	6 à 8.5mm	8.6 à 12 mm	12.1 -> 17	17.1->25

->80 80 -> 800 160 -> 1000 320 ->1600 6 à 8.5mm 8.6 à 12 mm 12.1 -> 17 17.1->25 Matériaux La combinaison des différents matériaux (remplissage et métallique) permet d'adapter le joint spiralé aux conditions d'utilisation de celui-ci, tant en température qu'en pression. Le choix se fait aussi en fonction du milieu dans lequel sera installé le joint (corrosion en milieu oxydant, produit chimique non compatible...)

Matériaux

anneaux et spires

Le principal problème rencontré lors du choix du matériau est la corrosion. Le matériau utilisé pour l'anneau intérieur et les spires est donc généralement identique à celui des brides. Dans le cas où l'anneau extérieur est fabriqué en acier-carbone, celui-ci est recouvert d'un traitement anticorrosion (ex : époxy). Ci-dessous, un tableau reprenant les principaux matériaux utilisés pour la fabrication des spiralés.



Acier Carbone	1.0038	-40	500	Pour les applications standards
SS304L	1.4306	-250	540	Résistance à la corrosion
SS316L	1.4404	-196	815	
SS321	1.4541	-250	870	Résistance à la température
SS347	1.4550	-250	870	
Titane	3.7025		1095	Application spécifique (acides fort/base forte/température...)
Inconel 600	2.4816		1095	
Inconel 825	2.4858		1095	
Monel 400	2.4360		820	
Hastelloy B2	2.4617		1095	

Inconel 600 2.4816 1095 Inconel 825 2.4858 1095 Monel 400 2.4360 820 Hastelloy B2 2.4617 1095 Matériaux de remplissage European Sealing Technology est capable de produire des spiralés avec ces différents matériaux : Remplissage Température (°C) Pression Max (Bar) Graphite 98% -200 +550 (Oxygène + 450) 350 99.9% -200 +550 (Oxygène + 450) PTFE -200 +250 100 Mica -100 +1000 5 (100 avec zone graphite) Dans la plupart des cas, un remplissage graphite est conseillé. D'autres remplissages d'étanchéité existent et sont utilisés lorsque le graphite présente des risques de contamination du média.

Il est également possible que le graphite ne soit pas compatible chimiquement ou que la température dépasse la limite d'utilisation du graphite. Voir tableau ci-dessus. L'oxydation est un facteur important à prendre en compte lors du choix du remplissage. En effet, à haute température, le graphite est très sensible à la présence de l'oxygène. La vitesse à laquelle le graphite se transforme en oxyde de carbone dépend de facteurs tels que la température, la concentration d'oxygène présente et le niveau de pureté du carbone (corrélation positive). Le tableau ci-dessous (TTRL report) illustre ce phénomène.

Graphite	98%	-200	+550 (Oxygène + 450)	350
	99.9%	-200	+550 (Oxygène + 450)	
PTFE		-200	+250	100
Mica		-100	+1000	5 (100 avec zone graphite)



Pour contrer ce phénomène, il est fortement recommandé :

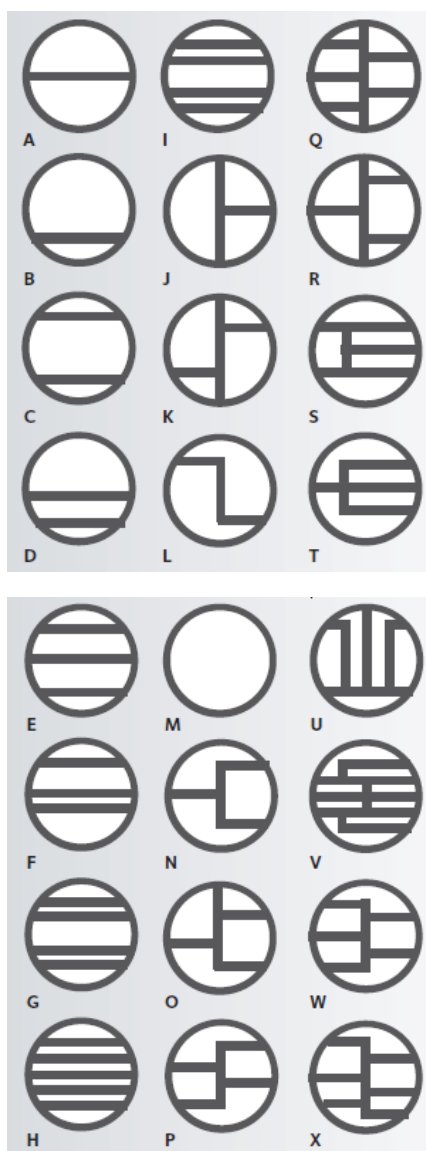
Pour contrer ce phénomène, il est fortement recommandé :

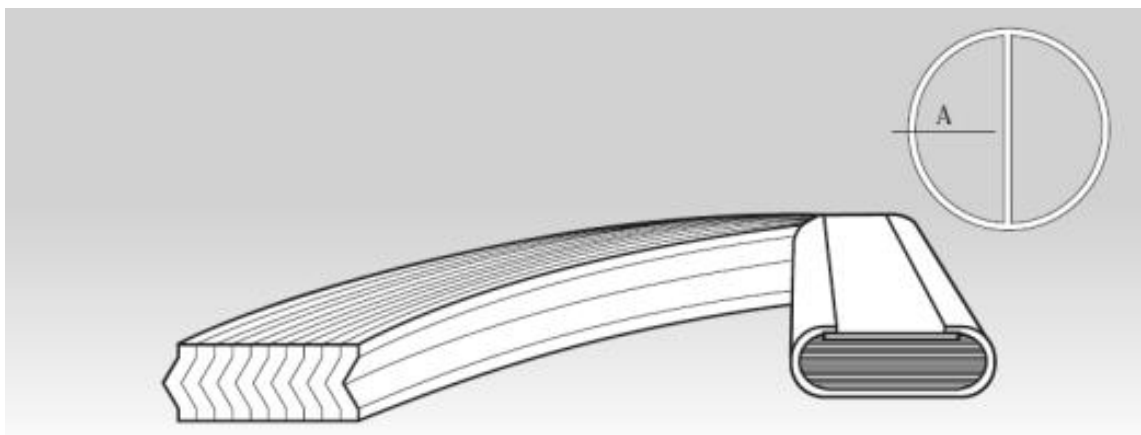
1) D'utiliser un anneau intérieur (première barrière à la corrosion) 2) D'appliquer un serrage correct (n'exposer que le bord intérieur du joint) 3) Le cas échéant, s'orienter vers d'autres types de matières pour le remplissage (mica, vermiculite...)

Fabrication

Hors les standards, European Sealing Technology est à même, grâce à ses machines, de produire également des joints spiralés sur mesures mais aussi des spiralés ovaux, à barrettes (pour échangeurs), etc.

Configurations particulières

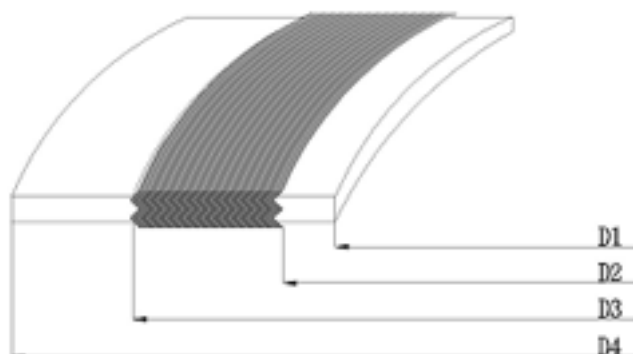




European Sealing Technology dispose en stock de la majorité des matériaux énoncés ci-dessus, ce qui lui permet de réagir dans les meilleurs délais à vos demandes particulières. Des machines flexibles nous permettent de produire vos petites et moyennes séries de manière efficace et économique.



Tolérances European Sealing Technology travaille suivant les tolérances préconisées par ASME 16.20 et EN 1514-2. Type GEGI/GE



	ANSI B16.5	ANSI B16.47- A		ANSI B16.47- B	
D1	1/2" ~ 3"	-		-	± 0.8
	4" ~ 24"	-		-	± 1.5
	-	26" ~ 60"		26" ~ 60"	± 3.0
D2	1/2" ~ 8"	-		-	± 0.4
	10" ~ 24"	-		-	± 0.8
	-	26" ~ 34"		26" ~ 34"	± 0.8
	-	36" ~ 60"		36" ~ 60"	± 1.3
D3	1/2" ~ 8"	-		-	± 0.8
	10" ~ 24"	-	-		+ 1.5 / - 0.8
	-	26" ~ 60"		26" ~ 60"	± 1.5
D4	1/2" ~ 24"	-		-	± 0.8
		26" ~ 60"		26" ~ 60"	± 0.8

Epaisseur	Tolérance	Epaisseur comprimé	Epaisseur
3.2	± 0.13	2.3 ~ 2.5	2.0
4.5	± 0.13	3.2 ~ 3.4	3.0
6.4	± 0.13	4.6 ~ 5.1	4.0
7.2	± 0.13	5.1 ~ 5.6	5.0

Type C et GI

--	--	--	--

Dia Int (D1/D2) -0 +0.6 D3 (dia ext) -0.6 +0



CONSEILS DE MONTAGE

CONSEILS DE MONTAGE

ASSEMBLAGE

S'assurer que les faces des brides soient bien parallèles, alignées, propres et qu'elles remplissent les conditions énumérées ci-dessus. S'assurer qu'elles ne présentent aucune amorce de fuite : coups, rayures, déformations, ... S'assurer que la boulonnerie est en bon état. Lubrifier les boulons, écrous et surface d'appui des rondelles (le coefficient de friction du lubrifiant influence fortement le calcul de serrage).

STOCKAGE

Les joints doivent être stockés à plat et à l'abri de l'humidité. Eviter également de poser des charges importantes sur le joint.

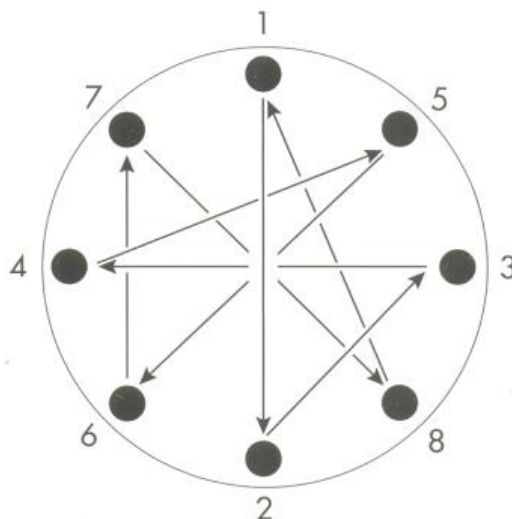
MANUTENTION

Les joints doivent être manipulés avec précaution, de façon à éviter tout risque d'endommagement de la partie spire. Des coups, rayures profondes, des déformations... peuvent compromettre l'étanchéité.

PROCEDURE DE SERRAGE

1) Mise en place du joint : bien vérifier le centrage. 2) Serrage boulonnerie suivant croquis ci-joint, à 30% de la charge calculée précédemment. 3) Poursuivre le serrage en alternant les faces des brides, jusqu'à obtenir la contrainte

recommandée (en 3 ou 4 phases) et ne plus observer de rotation d'écrous. En règle générale, il ne faut pas desserrer un assemblage pour le resserrer par la suite, à un couple inférieur ou même identique. Cette opération rend aléatoire les performances du joint.





Couple de serrage : Idéalement, il convient de calculer le couple de serrage sur base des constantes énumérées plus haut et en prenant en compte les facteurs tels que la pression interne du système, le type de lubrification du système de serrage... Cependant, le tableau ci-dessous donne des valeurs indicatives de serrage (N/m) pour les joints GEGI suivant la norme ASME B16.20. Ces couples de serrage sont établis sur base d'un système de serrage déterminé : boulon (ASTM A193 B7), écrou (ASTM A194 2H) et lubrification (oil/graphite)

Table - part 1

	Taille	Nbr de	boulons	Couple Min	Couple	Couple Max
	tuyauterie	boulons	(pouces)		Min	
	0.5	4	0.5		41	
	0.75	4	0.5		41	
	1	4	0.5		41	
	1.25	4	0.5		41	
	1.5	4	0.5		41	
	2	4	0.63		81	
	2.5	4	0.63		81	
	3	4	0.63		122	
	4	8	0.63		95	
	5	8	0.75		136	
	6	8	0.75		176	
	8	8	0.75		244	
	10	12	0.88		230	
	12	12	0.88		325	
	14	12	1		407	
	16	16	1		420	
	18	16	1.13		664	
	20	20	1.13		583	
	24	20	1.25		841	

Table - part 2

	Taille	Couple Min	Couple Max	Couple	Couple Min
	tuyauterie	Max	Min	Max	
	0.5	68	41	54	
	0.75	68	81	108	
	1	81	81	108	
	1.25	81	81	108	
	1.5	81	136	190	
	2	163	81	108	
	2.5	163	136	190	
	3	163	136	203	
	4	163	136	271	
	5	271	149	271	
	6	271	149	271	
	8	271	244	434	
	10	434	339	624	
	12	434	488	949	
	14	664	488	827	
	16	664	678	1247	



	18	963		678		1356	
	20	963		678		1356	
	24	1356		1085		2169	

Table - part 3

	Taille		Couple Max		Couple Min		Couple Max
		Couple		Couple		Couple	
	tuyauterie	Min		Max		Min	
	0.5	41		54		41	
	0.75	81		108		81	
	1	81		108		81	
	1.25	81		108		81	
	1.5	136		190		136	
	2	81		108		81	
	2.5	136		190		136	
	3	136		203		136	
	4	217		434		258	
	5	285		434		380	
	6	258		434		353	
	8	420		664		542	
	10	488		963		678	
	12	691		1356		678	
	14	678		1180		922	
	16	922		1695		1085	
	18	922		1817		1491	
	20	1085		1939		1491	
	24	2034		3078		2712	

Table - part 4

	Taille		Couple Min		Couple Max		Couple Min
		Couple		Couple		Couple	
	tuyauterie	Max		Min		Max	
	0.5	54		95		163	
	0.75	108		95		163	
	1	108		149		258	
	1.25	108		149		258	
	1.5	190		230		393	
	2	108		149		258	
	2.5	190		230		393	
	3	203		190		312	
	4	434		353		569	
	5	664		488		813	
	6	624		407		678	
	8	949		658		1085	
	10	1085		685		1085	
	12	1152		759		1152	
	14	1288		854		1274	
	16	1641		1234		1749	



	18	2427		2129		3173	
	20	2224		2366		3484	
	24	3620		3993		6969	

Table - part 5

	Taille		Couple Max		Couple Min		Couple Max
		Couple		Couple		Couple	
	tuyauterie	Min		Max		Min	
	0.5	95		136		68	
	0.75	95		136		85	
	1	149		217		149	
	1.25	190		222		285	
	1.5	271		339		420	
	2	176		230		298	
	2.5	258		339		407	
	3	366		488		624	
	4	569		705		963	
	5	800		1085		1735	
	6	719		922		2535	
	8	1152		1491		2413	
	10	2129		2712		4122	
	12	2034		2983		6250	
	14	2874		4312			
	16	3986		5966			
	18	5355		8026			
	20	6982		10467			
	24	11308		16948			

Table - part 6

	Taille	
		Couple
	tuyauterie	Max
	0.5	136
	0.75	136
	1	217
	1.25	339
	1.5	488
	2	339
	2.5	488
	3	678
	4	1085
	5	2034
	6	2983
	8	2983
	10	5966
	12	8026



	14	
	16	
	18	
	20	
	24	



Tableau dimensionnel :

Tableau dimensionnel :

Table - part 1

DN en mm	D1	D2	D3		D4			
	PN10 à PN320		PN10-40	PN64-320	PN10	PN16	PN25	PN40
10	18	24	36	36	46	46	46	46
15	22	28	40	40	51	51	51	51
20	27	33	47	47	61	61	61	61
25	34	40	54	54	71	71	71	71
32	43	49	65	65	82	82	82	82
40	48	54	70	70	92	92	92	92
50	57	66	84	84	107	107	107	107
65	73	82	102	104	127	127	127	127
80	86	95	115	119	142	142	142	142
100	108	120	140	144	162	162	167	167
125	134	146	168	172	192	192	193	193
150	162	174	196	200	217	217	223	223
175	183	195	221	227	247	247	253	265
200	213	225	251	257	272	272	283	290
250	267	279	307	315	327	328	340	352
300	318	330	358	366	377	383	400	417
350	363	375	405	413	437	443	457	474
400	414	426	458	466	488	495	514	546
500	518	530	566	574	593	617	624	628
600	618	630	666	674	695	734	731	747
700	718	730	770	778	810	804	833	852
800	818	830	874	882	917	911	942	974
900	910	930	974	982	1017	1011	1042	1084
1000	1010	1030	1078	1086	1124	1128	1154	1194

Table - part 2

DN en mm					
	PN64	PN100	PN160	PN250	PN320
10	56	56	56	67	67
15	61	61	61	72	72
20	74	74	74	79	
25	82	82	82	82	92
32	90	90	90	100	
40	102	102	102	108	118
50	112	118	118	123	133
65	137	143	143	153	170
80	147	153	153	170	190
100	173	180	180	202	229
125	210	217	217	242	274



150	247	257	257	284	311
175	277	287	284	316	358
200	309	324	324	358	398
250	364	391	388	442	488
300	424	458	458	538	
350	485	512			
400	543	572			
500	657	704			
600	764	813			
700	879				
800	988				
900	1108				
1000	1220				



Table - part 1

Inch/Lbs	D1						
	150/300	400/600		900	1500		2500
0,5	14,2	14,2	14,2		14,2	14,2	
0,75	20,6	20,6	20,6		20,6	20,6	
1	26,9	26,9	26,9		26,9	26,9	
1,25	38,1	38,1	33,3		33,3	33,3	
1,5	44,5	44,5	41,4		41,4	41,4	
2	55,6	55,6	52,3		52,3	52,3	
2,5	66,5	66,5	63,5		63,5	63,5	
3	81	81	81		81	81	
4	106,4	106,4	106,4		106,4	106,4	
5	131,8	131,8	131,8		131,8	131,8	
6	157,2	157,2	157,2		157,2	157,2	
8	215,9	209,6	209,6		206,2	200,2	
10	268,2	260,4	260,4		257,8	247,7	
12	317,5	317,5	314,5		314,5	292,1	
14	349,3	349,3	342,9		339,9	371,6	
16	400,1	400,1	393,7		387,4	422,4	
18	449,3	449,3	444,5		438,2	474,7	
20	500,1	500,1	495,3		489	525,5	
24	603,3	603,3	603,3		577,9	628,7	

Table - part 2

Inch/Lbs	D1		D2				
	150/300		150/300	400/600		900	
0,5	14,2	19,1		19,1	19,1		19,1
0,75	20,6	25,4		25,4	25,4		25,4
1	26,9	31,8		31,8	31,8		31,8
1,25	38,1	47,8		47,8	39,6		39,6
1,5	44,5	54,1		54,1	47,8		47,8
2	55,6	69,9		69,9	58,7		58,7
2,5	66,5	82,6		82,6	69,9		69,9
3	81	101,6		101,6	95,3		92,2
4	106,4	127		120,7	120,7		117,6
5	131,8	155,7		147,6	147,6		143
6	157,2	182,6		174,8	174,8		171,5
8	215,9	233,4		225,6	222,3		215,9
10	268,2	287,3		274,6	276,4		266,7
12	317,5	339,9		327,2	323,9		323,9
14	349,3	362		355,6	362		406,4
16	400,1	412,8		412,8	406,4		463,6
18	449,3	469,9		463,6	463,6		527,1
20	500,1	520,7		520,7	514,4		577,9
24	603,3	628,7		628,7	616		685,8

Table - part 3



Inch/Lbs	D1					D3	
	150/300	1500		2500		150->600	900->2500
0,5	14,2		19,1		31,8		31,8
0,75	20,6		25,4		39,6		39,6
1	26,9		31,8		47,8		47,8
1,25	38,1		39,6		60,5		60,5
1,5	44,5		47,8		69,9		69,9
2	55,6		58,7		85,9		85,9
2,5	66,5		69,9		98,6		98,6
3	81		92,2		120,7		120,7
4	106,4		117,6		149,4		149,4
5	131,8		143		177,8		177,8
6	157,2		171,5		209,6		209,6
8	215,9		215,9		263,7		257,3
10	268,2		270		317,5		311,2
12	317,5		317,5		374,7		368,3
14	349,3		400,1		450,9		485,9
16	400,1		457,2		514,4		539,8
18	449,3		520,7		549,4		596,9
20	500,1		571,5		606,6		654,1
24	603,3		679,5		717,6		774,7

Table - part 4

Inch/Lbs	D1		D4				
	150/300		150	300		400	
0,5	14,2	47,8		54,1	54,1		54,1
0,75	20,6	57,2		66,8	66,8		66,8
1	26,9	66,8		73,2	73,2		73,2
1,25	38,1	76,2		82,6	82,6		82,6
1,5	44,5	85,9		95,3	95,3		95,3
2	55,6	104,9		111,3	111,3		111,3
2,5	66,5	124		130,3	130,3		130,3
3	81	136,7		149,4	149,4		149,4
4	106,4	174,8		181,1	177,8		193,8
5	131,8	196,9		215,9	212,9		241,3
6	157,2	222,3		251	247,7		266,7
8	215,9	279,4		308,1	304,8		320,8
10	268,2	339,9		362	358,9		400,1
12	317,5	409,7		422,4	419,1		457,2
14	349,3	482,6		492,3	520,7		577,9
16	400,1	536,7		565,2	574,8		641,4
18	449,3	593,9		612,9	638,3		704,9
20	500,1	647,7		682,8	698,5		755,7
24	603,3	768,4		790,7	838,2		901,7

Table - part 5



Inch/Lbs	D1						
	150/300	600		900	1500		2500
0,5	14,2		63,5		63,5	69,9	
0,75	20,6		69,9		69,9	76,2	
1	26,9		79,5		79,5	85,9	
1,25	38,1		88,9		88,9	104,9	
1,5	44,5		98,6		98,6	117,6	
2	55,6		143		143	146,1	
2,5	66,5		165,1		165,1	168,4	
3	81		168,4		174,8	196,9	
4	106,4		206,5		209,6	235	
5	131,8		247,7		254	279,4	
6	157,2		289,1		282,7	317,5	
8	215,9		358,9		352,6	387,4	
10	268,2		435,1		435,1	476,3	
12	317,5		498,6		520,7	549,4	
14	349,3						
16	400,1						
18	449,3						
20	500,1						
24	603,3						