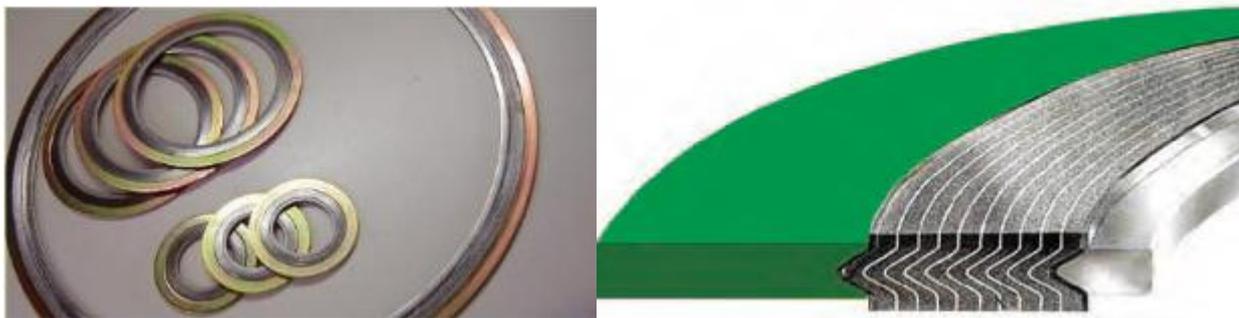




Fiche Technique

EUROPEAN SEALING TECHNOLOGY - SPIRALE

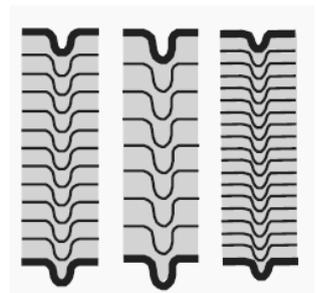


Généralités

L'élément d'étanchéité du joint spirale consiste en un enroulage de métal profilé en « V » et d'un matériau de remplissage plus souple, généralement du graphite ou du PTFE souple. La combinaison de ces deux éléments permet de réaliser l'étanchéité. En effet la construction en « V » agit comme un ressort, ce qui confère au joint des caractéristiques de compression et de reprise à la compression très intéressante (voir tableau ci-dessous). Le tout forme un ensemble robuste et simple à installer. Nos épaisseurs de joints standards sont 4.5mm, 3.2mm et 2.5mm. Suivant les conditions d'utilisation et le type de bride, la construction de joints spirales est adaptée par l'ajout d'anneaux intérieur et/ou extérieur. L'anneau intérieur a pour but de faire barrière à la pression et à la température et d'empêcher l'éclatement du joint vers l'intérieur. L'anneau extérieur agit comme limiteur de serrage mais permet aussi le centrage du joint sur les brides. En fonction de l'application (faible serrage, vide...), il est également possible d'adapter la densité de la partie spirale.

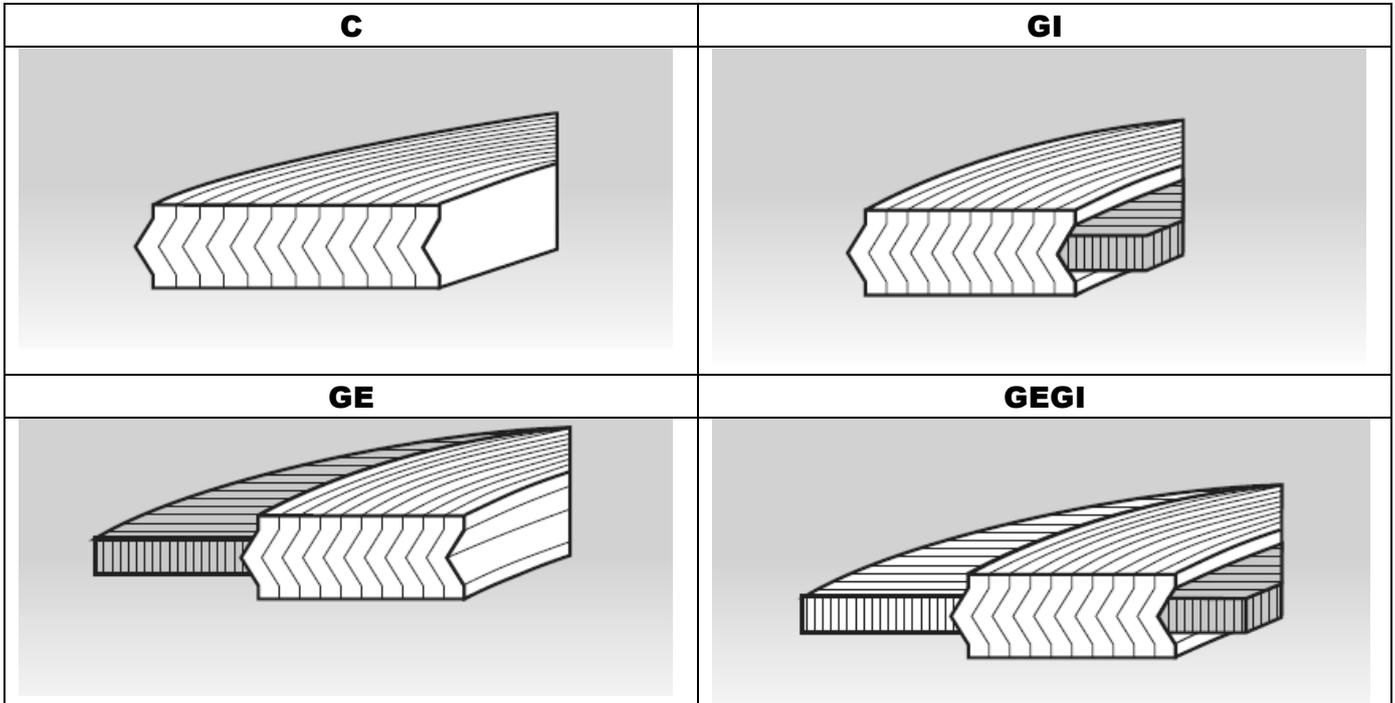
Type de Spirale	% Compression	% Reprise
BBBG (avec anneau int et ext, spire SS316/graphite)	30	26

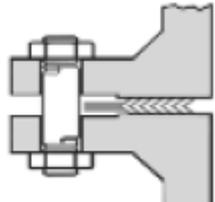
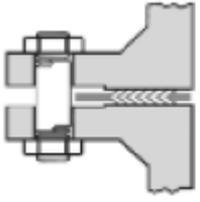
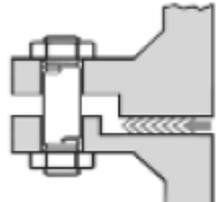
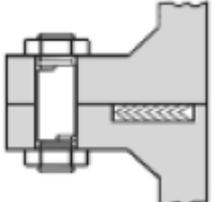
Ces valeurs varient en fonction de la configuration et de la matière du joint





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



			
<p>Spiralé type GE pour montage sur bride plate ou RF. Il est fortement recommandé de garder +/-6.25 mm entre les bords de la surface surélevée et les dia Int et Ext de la partie spire.</p>	<p>Spiralé type GEGI Pour montage sur bride plate ou RF avec anneau intérieur pour des utilisations à plus hautes pression.</p>	<p>Spiralé type GI Pour bride mâle femelle. Garder +/-1.5mm entre le Dia Ext du spirale et le Dia Ext de la bride (idem pour le Dia Int pour les brides a confinement intérieur)</p>	<p>Spiralé type C pour bride à rainures/M-F (idéalement limiteur de compression). Garder +/-1.5mm entre le Dia Int du spirale et le Dia Int de la bride (idem pour le Dia Ext)</p>

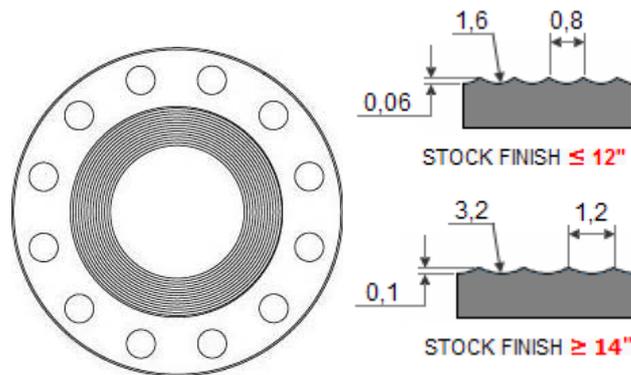


Données Techniques

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 :



ASME gasket factor

Valeurs (inox/graphite)	Faible densité	Densité standard	Haute densité
Coefficient de serrage « m »	2	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 :

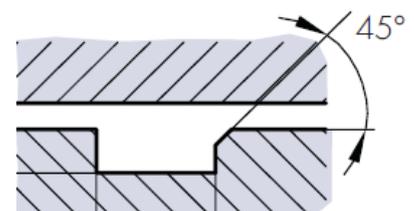
Epaisseur initiale du joint	Epaisseur du joint après compression
2.5mm	1.9/2mm
3.2mm	2.3/2.5mm
4.5mm	3.2/3.4mm

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 :

- 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°

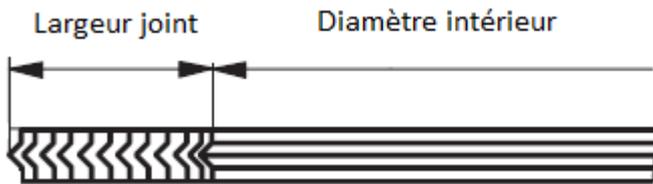


Choix de l'épaisseur du joint spiralé type « C »



Type	Diamètre intérieur maximum préconisé			
	<250	<500	<1200	>1200
« C » (bride male/femelle)	2.5/3.2	3.2/4.5	4.5	6.4/7.3
GE et GEGl (Bride face surélevée)	4.5	4.5	4.5	6.4/7.2
Gl (bride male/femelle)	3.2	3.2/4.5	4.5	6.4/7.2

Choix de la largeur du joint spiralé type « C »



Largeur du joint préconisée	Diamètre intérieur			
	->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.



Les principaux matériaux utilisés par European Sealing Technology pour la spire métallique et les anneaux sont :

Trade Name	DIN Material N°	T°C Minimum	T°C Maximum	Commentaire
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	

Matériaux de remplissage

European Sealing Technology est capable de produire des spirales 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.



Required Service Life Years	Maximum Service Temperature	
	°C	°F
1	370	691
3	330	630
5	320	610
10	305	580



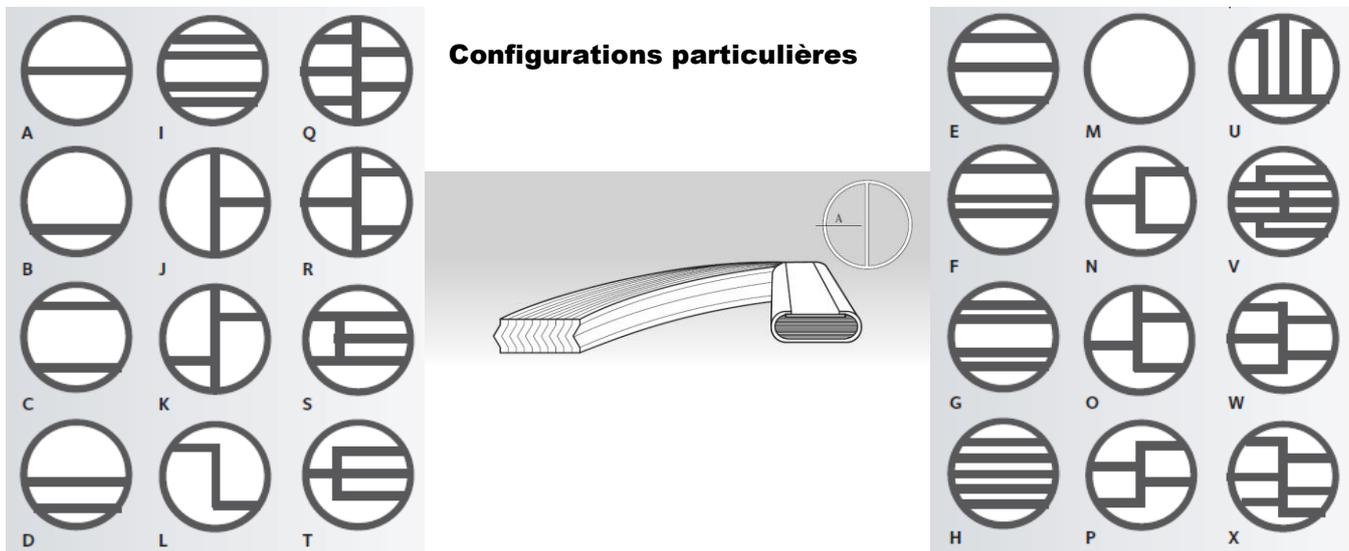
Oxidized spiral wound gasket

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.



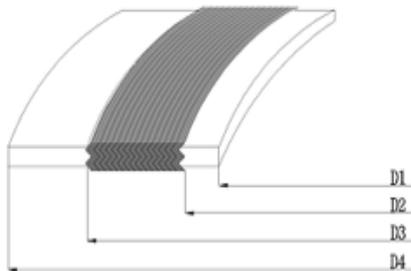
European Sealing Technology dispose en stock de la majorité des matériaux énoncés ci-dessus, ce qui lui permet de réagir dans les meilleurs délais à vos demandes particulières. Des machines flexibles nous permettent de produire vos petites et moyennes séries de manière efficace et économique.



Tolérances

European Sealing Technology travaille suivant les tolérances préconisées par ASME 16.20 et EN 1514-2.

Type GEGI/GE



Joint/Spire			Anneau int & ext
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

	ASME B16.20			Tolérance (mm)
	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

Type C et GI

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



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.

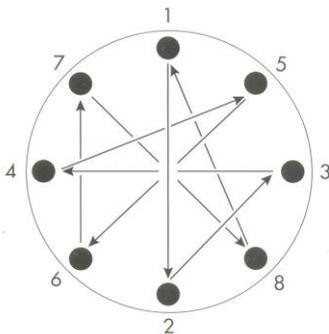
MANUTENTION

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)

Taille tuyauterie	Nbr de boulons	Taille boulons (pouces)	Class 150		Class 300		Class 400		Class 600		Class 900		Class 1500		Class 2500	
			Couple Min	Couple Max												
0.5	4	0.5	41	68	41	54	41	54	41	54	95	163	95	136	68	136
0.75	4	0.5	41	68	81	108	81	108	81	108	95	163	95	136	85	136
1	4	0.5	41	81	81	108	81	108	81	108	149	258	149	217	149	217
1.25	4	0.5	41	81	81	108	81	108	81	108	149	258	190	222	285	339
1.5	4	0.5	41	81	136	190	136	190	136	190	230	393	271	339	420	488
2	4	0.63	81	163	81	108	81	108	81	108	149	258	176	230	298	339
2.5	4	0.63	81	163	136	190	136	190	136	190	230	393	258	339	407	488
3	4	0.63	122	163	136	203	136	203	136	203	190	312	366	488	624	678
4	8	0.63	95	163	136	271	217	434	258	434	353	569	569	705	963	1085
5	8	0.75	136	271	149	271	285	434	380	664	488	813	800	1085	1735	2034
6	8	0.75	176	271	149	271	258	434	353	624	407	678	719	922	2535	2983
8	8	0.75	244	271	244	434	420	664	542	949	658	1085	1152	1491	2413	2983
10	12	0.88	230	434	339	624	488	963	678	1085	685	1085	2129	2712	4122	5966
12	12	0.88	325	434	488	949	691	1356	678	1152	759	1152	2034	2983	6250	8026
14	12	1	407	664	488	827	678	1180	922	1288	854	1274	2874	4312		
16	16	1	420	664	678	1247	922	1695	1085	1641	1234	1749	3986	5966		
18	16	1.13	664	963	678	1356	922	1817	1491	2427	2129	3173	5355	8026		
20	20	1.13	583	963	678	1356	1085	1939	1491	2224	2366	3484	6982	10467		
24	20	1.25	841	1356	1085	2169	2034	3078	2712	3620	3993	6969	11308	16948		



Tableau dimensionnel :

Norme DIN pour joints spiralés GEGI													
DN en mm	D1	D2	D3		D4								
	PN10 à PN320		PN10-40	PN64-320	PN10	PN16	PN25	PN40	PN64	PN100	PN160	PN250	PN320
10	18	24	36	36	46	46	46	46	56	56	56	67	67
15	22	28	40	40	51	51	51	51	61	61	61	72	72
20	27	33	47	47	61	61	61	61	74	74	74	79	
25	34	40	54	54	71	71	71	71	82	82	82	82	92
32	43	49	65	65	82	82	82	82	90	90	90	100	
40	48	54	70	70	92	92	92	92	102	102	102	108	118
50	57	66	84	84	107	107	107	107	112	118	118	123	133
65	73	82	102	104	127	127	127	127	137	143	143	153	170
80	86	95	115	119	142	142	142	142	147	153	153	170	190
100	108	120	140	144	162	162	167	167	173	180	180	202	229
125	134	146	168	172	192	192	193	193	210	217	217	242	274
150	162	174	196	200	217	217	223	223	247	257	257	284	311
175	183	195	221	227	247	247	253	265	277	287	284	316	358
200	213	225	251	257	272	272	283	290	309	324	324	358	398
250	267	279	307	315	327	328	340	352	364	391	388	442	488
300	318	330	358	366	377	383	400	417	424	458	458	538	
350	363	375	405	413	437	443	457	474	485	512			
400	414	426	458	466	488	495	514	546	543	572			
500	518	530	566	574	593	617	624	628	657	704			
600	618	630	666	674	695	734	731	747	764	813			
700	718	730	770	778	810	804	833	852	879				
800	818	830	874	882	917	911	942	974	988				
900	910	930	974	982	1017	1011	1042	1084	1108				
1000	1010	1030	1078	1086	1124	1128	1154	1194	1220				



Norme ASME B16.20 pour joints spiralés GEGI

Inch/Lbs	D1					D2					D3		D4							
	150/300	400/600	900	1500	2500	150/300	400/600	900	1500	2500	150->600	900->2500	150	300	400	600	900	1500	2500	
0,5	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2	19,1	19,1	19,1	19,1	19,1	31,8	31,8	47,8	54,1	54,1	54,1	63,5	63,5	69,9	
0,75	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	25,4	25,4	25,4	25,4	25,4	39,6	39,6	57,2	66,8	66,8	66,8	69,9	69,9	76,2	
1	26,9	26,9	26,9	26,9	26,9	31,8	31,8	31,8	31,8	31,8	47,8	47,8	66,8	73,2	73,2	73,2	79,5	79,5	85,9	
1,25	38,1	38,1	33,3	33,3	33,3	47,8	47,8	39,6	39,6	39,6	60,5	60,5	76,2	82,6	82,6	82,6	88,9	88,9	104,9	
1,5	44,5	44,5	41,4	41,4	41,4	54,1	54,1	47,8	47,8	47,8	69,9	69,9	85,9	95,3	95,3	95,3	98,6	98,6	117,6	
2	55,6	55,6	52,3	52,3	52,3	69,9	69,9	58,7	58,7	58,7	85,9	85,9	104,9	111,3	111,3	111,3	143	143	146,1	
2,5	66,5	66,5	63,5	63,5	63,5	82,6	82,6	69,9	69,9	69,9	98,6	98,6	124	130,3	130,3	130,3	165,1	165,1	168,4	
3	81	81	81	81	81	101,6	101,6	95,3	92,2	92,2	120,7	120,7	136,7	149,4	149,4	149,4	168,4	174,8	196,9	
4	106,4	106,4	106,4	106,4	106,4	127	120,7	120,7	117,6	117,6	149,4	149,4	174,8	181,1	177,8	193,8	206,5	209,6	235	
5	131,8	131,8	131,8	131,8	131,8	155,7	147,6	147,6	143	143	177,8	177,8	196,9	215,9	212,9	241,3	247,7	254	279,4	
6	157,2	157,2	157,2	157,2	157,2	182,6	174,8	174,8	171,5	171,5	209,6	209,6	222,3	251	247,7	266,7	289,1	282,7	317,5	
8	215,9	209,6	209,6	206,2	200,2	233,4	225,6	222,3	215,9	215,9	263,7	257,3	279,4	308,1	304,8	320,8	358,9	352,6	387,4	
10	268,2	260,4	260,4	257,8	247,7	287,3	274,6	276,4	266,7	270	317,5	311,2	339,9	362	358,9	400,1	435,1	435,1	476,3	
12	317,5	317,5	314,5	314,5	292,1	339,9	327,2	323,9	323,9	317,5	374,7	368,3	409,7	422,4	419,1	457,2	498,6	520,7	549,4	
14	349,3	349,3	342,9	339,9	371,6	362	355,6	362	406,4	400,1	450,9	485,9	482,6	492,3	520,7	577,9				
16	400,1	400,1	393,7	387,4	422,4	412,8	412,8	406,4	463,6	457,2	514,4	539,8	536,7	565,2	574,8	641,4				
18	449,3	449,3	444,5	438,2	474,7	469,9	463,6	463,6	527,1	520,7	549,4	596,9	593,9	612,9	638,3	704,9				
20	500,1	500,1	495,3	489	525,5	520,7	520,7	514,4	577,9	571,5	606,6	654,1	647,7	682,8	698,5	755,7				
24	603,3	603,3	603,3	577,9	628,7	628,7	628,7	616	685,8	679,5	717,6	774,7	768,4	790,7	838,2	901,7				