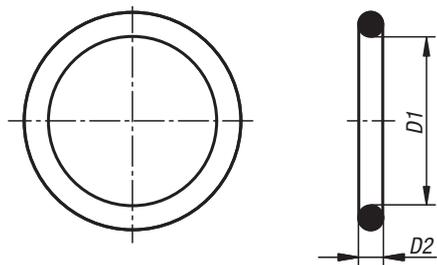


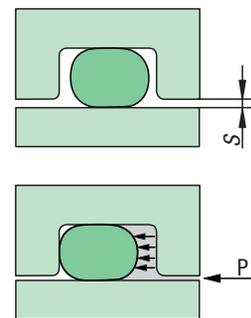
Informations techniques pour le joint torique

Étanchéité



Le joint torique est un élément d'étanchéité permettant d'assurer avec fiabilité l'étanchéité des fluides et des gaz. Au montage, l'effet d'étanchéité résulte de la compression axiale ou radiale de la section transversale. En fonctionnement, la pression du fluide renforce la déformation du joint torique et augmente ainsi l'étanchéité.

Le joint torique est généralement utilisé pour les étanchéités statiques. Il ne doit être utilisé que de manière limitée pour l'étanchéité dynamique du système hydraulique ou pneumatique (en fonction de la pression, de la vitesse et de la température). En raison de la résistance aux frottements, la compression doit toujours être inférieure à celle réglée pour les applications statiques. Pour les applications dynamiques, il faut veiller à mettre en place une lubrification suffisante.

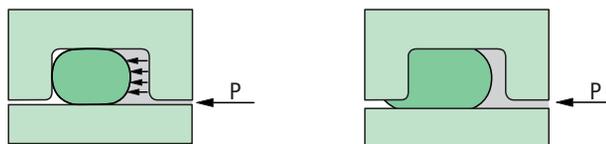


Types de montage

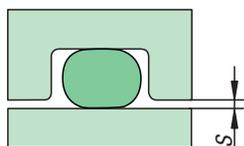
	<p>Joint de bride Montage axial à étanchéité statique</p>	<p>En cas de pression intérieure, la règle suivante s'applique : le diamètre extérieur du joint torique ($D1 + 2 \times D2$) est env. 2 % plus grand que le diamètre extérieur de la rainure $D5$ $D1 \sim D5 \times 1,02 - 2 \times D2$</p>
	<p>Joint de bride Montage axial à étanchéité statique</p>	<p>En cas de pression extérieure, la règle suivante s'applique : le diamètre du joint torique $D1$ est env. 2 % plus petit que le diamètre intérieur de la rainure $D6$ $D1 \sim D6 \times 0,98$</p>
	<p>Joint de tige (étanchéité intérieure) Montage radial à étanchéité statique /dynamique</p>	<p>Pour une utilisation à étanchéité intérieure, la règle suivante s'applique : diamètre du joint torique $D1 = D4$</p>
	<p>Joint de piston (étanchéité extérieure) Montage radial à étanchéité statique/dynamique</p>	<p>Pour une utilisation à étanchéité extérieure, la règle suivante s'applique : diamètre de joint torique $D1 \leq D3$</p>
<p>En outre, il existe encore d'autres types de montage tels que la rainure trapézoïdale et la rainure triangulaire. Comme la réalisation d'une rainure trapézoïdale et d'une rainure triangulaire s'avère particulièrement difficile et coûteuse, le montage dans une rainure rectangulaire est préférable.</p>		

Dimensions de fente

La pression pousse le joint torique vers le côté opposé à la pression. Pour éviter que le joint torique ne soit poussé dans la fente d'étanchéité sous l'effet de la pression, cette fente doit rester la plus étroite possible. Une trop grosse fente d'étanchéité peut entraîner la destruction du joint torique qui serait expulsé par la fente.



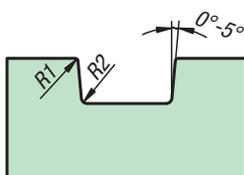
Pour les élastomères standard, les valeurs indicatives des dimensions de fente indiquées dans le tableau, représentent les valeurs maximales pour une disposition centrale des composants. Les valeurs admises pour la fente d'étanchéité dépendent de la pression, de la dureté du matériau et du diamètre. Toutes les données reposent sur des valeurs d'expérience et doivent être considérées comme des valeurs indicatives uniquement.



Joint torique, dureté 70 Shore A					
Épaisseur de corde D2	≤ 2	≤ 3	≤ 5	≤ 7	> 7
Pression (bar)	Cote d'interstice S (mm)				
≤ 3,5	0,08	0,09	0,1	0,13	0,15
≤ 7,0	0,05	0,07	0,08	0,09	0,1
≤ 10	0,03	0,04	0,05	0,07	0,08

Rayons de rainure

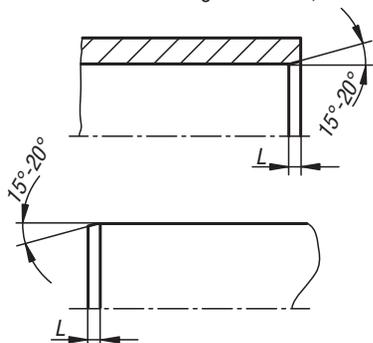
Les arêtes intérieures et extérieures ne doivent pas présenter de bords tranchants. Toutes les arêtes en contact avec le joint torique doivent être ébavurées et arrondies. Les rayons relatifs aux épaisseurs de cordon doivent être respectés. Les flancs de rainures biseautés jusqu'à 5° sont autorisés.



Épaisseur de corde D2	R1	R2
< 2	0,1	0,3
< 3	0,2	0,3
< 4	0,2	0,5
< 5	0,2	0,6
< 6	0,2	0,6
< 8	0,2	0,8
> 8	0,2	1

Chanfrein d'introduction

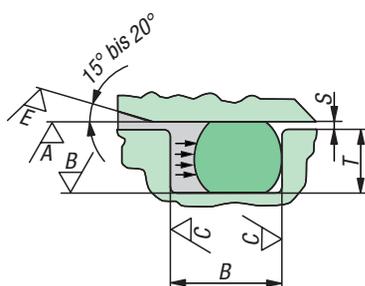
Pour assurer un montage conforme, des rampes d'introduction sont prévues dans les pièces pour éviter d'endommager le joint torique lors du montage.



Épaisseur de corde D2	L (15°)	L (20°)
≤ 1,80	2,5	2
≤ 2,65	3	2,5
≤ 3,55	3,5	3
≤ 5,30	4	3,5
≤ 7,00	5	4
> 7,00	6	4,5

Rugosités de surface

Pour atteindre une étanchéité optimale, les surfaces de contact doivent présenter une qualité minimale. Les exigences appliquées aux surfaces dépendent surtout du cas d'application. Pour les cas d'étanchéité dynamique ou de pressions pulsées notamment, les surfaces doivent être plus fines que pour des applications statiques. Les données indiquées couvrent en grande partie les applications d'étanchéité et doivent être considérées comme des recommandations.



Surface	Cas d'application	Rz (µm)	Ra (µm)
Surface d'étanchéité A	statique	≤ 6,3	≤ 1,6
Fond de rainure B	statique	≤ 6,3	≤ 1,6
Flancs de rainure C	statique	≤ 6,3	≤ 1,6
Surface d'étanchéité A	dynamique	≤ 1,6	≤ 0,4
Fond de rainure B	dynamique	≤ 6,3	≤ 1,6
Flancs de rainure C	dynamique	≤ 6,3	≤ 1,6
Chanfrein d'introduction E	-	≤ 6,3	≤ 1,6

Instructions de montage

Pour que le joint torique puisse remplir sa fonction d'étanchéité, il faut éviter de l'endommager lors du montage. Dans le cas contraire, des points de fuite pourraient apparaître. Les instructions de montage suivantes doivent donc obligatoirement être respectées :

- respecter les chemins d'insertion définis et les rugosités de surface requises
- toutes les arêtes en contact avec le joint torique doivent présenter une forme ébavurée et arrondie.
- éliminer la saleté, les copeaux et toutes les autres particules dans la zone d'insertion et dans la rainure
- utiliser les outils de montage (douilles) lors du passage sur du filetage ou des arêtes et des coins tranchants
- utiliser si possible de la graisse/de l'huile de montage pour le montage (tenir compte de la résistance)
- ne pas utiliser d'outils ou d'aides au montage tranchant(e)s
- les joints toriques ne doivent jamais être collés pour éviter un éventuel durcissement
- ne pas tourner/vriller le joint torique lors du montage
- lors du montage, un brève dilation de 20 % par rapport au diamètre intérieur est autorisée

Dimensionnement et sélection des joints toriques

Pour une étanchéité optimale, il faut sélectionner des joints toriques avec la plus grande épaisseur de corde possible. L'épaisseur de corde immédiatement supérieure doit être sélectionnée, notamment dans le cas de tolérances défavorables.

L'effet d'étanchéité du joint torique est atteint grâce à sa précompression. Selon le cas d'application, les valeurs suivantes doivent être atteintes :

- étanchéité statique 15 – 30 %
- étanchéité dynamique 10 – 18 % (hydraulique)
- étanchéité dynamique 4 – 12 % (pneumatique)

Le tableau ci-contre présente les recommandations de précompression du joint torique en fonction du diamètre de la corde D2 et du cas d'application.

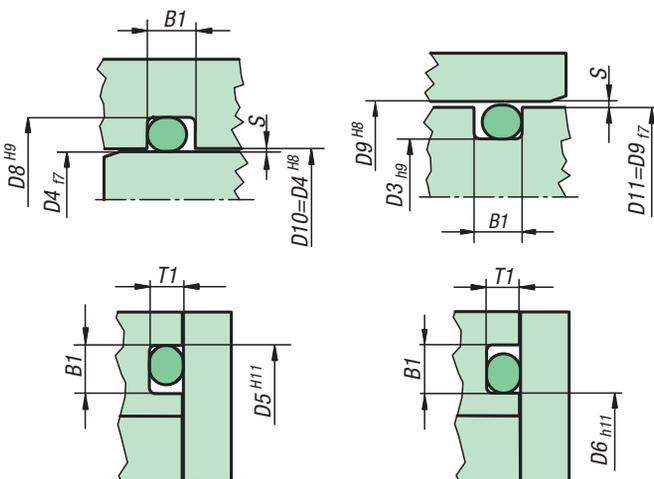
À l'état monté, le joint torique doit être

- dilaté de 6 % max.
- comprimé de 3 % max. par rapport au diamètre intérieur

Épaisseur de corde du joint torique	Précompression		
	Insert		
D2	statique hydr./pneum.	dynamique hydraulique	dynamique pneumatique
1,78	11,5 - 28,5 %	10,5 - 25,0 %	5,0 - 18,5 %
2	11,0 - 27,5 %	10,0 - 23,5 %	4,5 - 17,5 %
2,62	10,5 - 25,0 %	9,0 - 20,5 %	4,0 - 15,5 %
3	10,3 - 24,0 %	8,8 - 20,0 %	3,5 - 15,0 %
3,53	10,0 - 23,0 %	8,0 - 18,5 %	3,0 - 14,0 %
4	10,0 - 22,0 %	7,5 - 18,0 %	3,0 - 13,7 %
5	10,0 - 21,5 %	7,0 - 17,5 %	3,0 - 13,5 %
5,33	10,0 - 20,0 %	7,0 - 17,0 %	3,0 - 13,2 %
6	9,8 - 19,5 %	7,0 - 16,5 %	3,0 - 13,0 %
7	9,5 - 19,0 %	6,5 - 16,0 %	3,0 - 12,7 %
8	9,5 - 19,0 %	6,5 - 16,0 %	3,0 - 12,0 %

Cotes de montage de la rainure rectangulaire

Les valeurs et les tolérances indiquées dans le tableau sont valables pour les joints toriques en NBR 70 Shore A. En règle générale, ces valeurs peuvent être également appliquées pour les autres matériaux et autres duretés de matériaux ; le cas échéant, seule la profondeur de la rainure devra être adaptée. Les données indiquées couvrent en grande partie les applications d'étanchéité et doivent être considérées comme des recommandations.



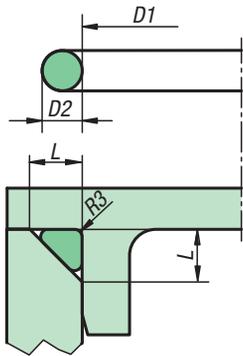
Exemple	
Arbre D4 = 58	D4 = 58
Montage radial, statique (étanchéité intérieure)	
Sélection du joint torique	D1 = 58, D2 = 3.5
Du tableau des cotes de montage	
Diamètre du fond de la rainure D8	D8 = D4 + 5,3 = 63,3
Largeur de rainure B1	B1 = 4,6
Largeur de fente S	
Diamètre D10	D10 = D4 H8 = 58 ⁰ / 58 ⁺⁴⁶
Diamètre D4	D4 f7 = 58 ₋₃₀ / 58 ₋₆₀
Fente maximale S	S = 0.053

Tableau des cotes de montage

Cotes de montage							
Épaisseur de corde du joint torique	Montage radialDiamètre du fond de rainure				Largeur de la rainure	Montage axial	
	dynamique	statique	dynamique	statique		Profondeur de rainure	Rayon
D2	D3h9	D3h9	D8H9	D8H9	B1 +0,2	T1 +0,05	R2
0,5	-	D9-0,7	-	D4+0,7	0,8	0,35	0,2
0,74	-	D9-1,0	-	D4+1,0	1	0,5	0,2
1,00 1,02	-	D9-1,4	-	D4+1,4	1,4	0,7	0,2
1,2	-	D9-1,7	-	D4+1,7	1,7	0,85	0,2
1,25 1,27	-	D9-1,8	-	D4+1,8	1,7	0,9	0,2
1,3	-	D9-1,9	-	D4+1,9	1,8	0,95	0,2
1,42	-	D9-2,1	-	D4+2,1	1,9	1,05	0,3
1,50 1,52	D9-2,5	D9-2,2	D4+2,5	D4+2,2	2	1,1	0,3
1,60 1,63	D9-2,6	D9-2,4	D4+2,6	D4+2,4	2,1	1,2	0,3
1,78 1,80	D9-2,9	D9-2,6	D4+2,9	D4+2,6	2,4	1,3	0,4
1,83	D9-3,0	D9-2,7	D4+3,0	D4+2,7	2,5	1,35	0,4
1,9	D9-3,1	D9-2,8	D4+3,1	D4+2,8	2,6	1,4	0,4
1,98 2,00	D9-3,3	D9-3,0	D4+3,3	D4+3,0	2,7	1,5	0,4
2,08 2,10	D9-3,5	D9-3,1	D4+3,5	D4+3,1	2,8	1,55	0,4
2,2	D9-3,7	D9-3,2	D4+3,7	D4+3,2	3	1,6	0,4
2,26	D9-3,8	D9-3,4	D4+3,8	D4+3,4	3	1,7	0,4
2,30 2,34	D9-3,9	D9-3,5	D4+3,9	D4+3,5	3,1	1,75	0,4
2,4	D9-4,1	D9-3,6	D4+4,1	D4+3,6	3,2	1,8	0,5
2,46	D9-4,2	D9-3,7	D4+4,2	D4+3,7	3,3	1,85	0,5
2,5	D9-4,3	D9-3,7	D4+4,3	D4+3,7	3,3	1,85	0,5
2,62 2,65	D9-4,5	D9-4,0	D4+4,5	D4+4,0	3,6	2	0,6
2,7	D9-4,6	D9-4,1	D4+4,6	D4+4,1	3,6	2,05	0,6
2,8	D9-4,8	D9-4,2	D4+4,8	D4+4,2	3,7	2,1	0,6
2,92 2,95	D9-5,0	D9-4,4	D4+5,0	D4+4,4	3,9	2,2	0,6
3	D9-5,2	D9-4,6	D4+5,2	D4+4,6	4	2,3	0,6
3,1	D9-5,4	D9-4,8	D4+5,4	D4+4,8	4,1	2,4	0,6
3,5	D9-6,1	D9-5,3	D4+6,1	D4+5,3	4,6	2,65	0,6
3,53 3,55	D9-6,2	D9-5,4	D4+6,2	D4+5,4	4,8	2,7	0,8
3,6	D9-6,3	D9-5,6	D4+6,3	D4+5,6	4,8	2,8	0,8
4	D9-7,0	D9-6,2	D4+7,0	D4+6,2	5,2	3,1	0,8
4,5	D9-8,0	D9-7,0	D4+8,0	D4+7,0	5,8	3,5	0,8
5	D9-8,8	D9-8,0	D4+8,8	D4+8,0	6,6	4	0,8
5,30 5,33	D9-9,4	D9-8,6	D4+9,4	D4+8,6	7,1	4,3	1,2
5,5	D9-9,6	D9-9,0	D4+9,6	D4+9,0	7,1	4,5	1,2
5,7	D9-10,0	D9-9,2	D4+10,0	D4+9,2	7,2	4,6	1,2
6	D9-10,6	D9-9,8	D4+10,6	D4+9,8	7,4	4,9	1,2
6,5	D9-11,4	D9-10,8	D4+11,4	D4+10,8	8	5,4	1,2
6,99 7,00	D9-12,2	D9-11,6	D4+12,2	D4+11,6	9,5	5,8	1,5
7,5	D9-13,2	D9-12,6	D4+13,2	D4+12,6	9,7	6,3	1,5
8	D9-14,2	D9-13,4	D4+14,2	D4+13,4	9,8	6,7	1,5
8,4	D9-15,0	D9-14,2	D4+15,0	D4+14,2	10	7,1	1,5
9	D9-16,2	D9-15,4	D4+16,2	D4+15,4	10,6	7,7	2
9,5	D9-17,2	D9-16,4	D4+17,2	D4+16,4	11	8,2	2
10	D9-18,2	D9-17,2	D4+18,2	D4+17,2	11,6	8,6	2,5
12	D9-22,0	D9-21,2	D4+22,0	D4+21,2	13,5	10,6	2,5

Cotes de montage de la rainure triangulaire

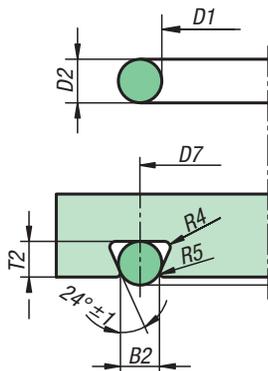
Utilisation pour les étanchéités de brides et de couvercles. Dans cette version de rainure, le joint torique repose sur trois côtés. Par conséquent, aucune compression définie du joint torique n'est garantie. De plus, cette version de rainure ne permet presque aucune dilatation du joint torique. Pour la fonction d'étanchéité, il est important de respecter scrupuleusement les dimensions et les tolérances indiquées dans le tableau en regard. L'épaisseur de cordon D2 doit être supérieure à 3 mm.



Épaisseur de corde du joint torique D2	Longueur d'arête L	Rayon R3
1,78 1,80	2,4 +0,10	0,3
2	2,7 +0,10	0,4
2,4	3,2 +0,15	0,4
2,5	3,4 +0,15	0,6
2,62 2,65	3,5 +0,15	0,6
3	4,0 +0,20	0,6
3,1	4,1 +0,20	0,6
3,53 3,55	4,7 +0,20	0,9
4	5,4 +0,20	1,2
5	6,7 +0,25	1,2
5,30 5,33	7,1 +0,25	1,5
5,7	7,6 +0,25	1,5
6	8,0 +0,30	1,5
7	9,4 +0,30	2

Cotes de montage de la rainure trapézoïdale

Dans le cas de la rainure trapézoïdale, le joint torique est maintenu dans la rainure. Pour des raisons de fabrication de la rainure, cette application n'est recommandée qu'à partir d'une épaisseur de corde D2 d'env. 2,5 mm. La largeur de rainure B2 est mesurée avant l'ébavurage des bords. Le diamètre au milieu de la rainure D7 est de $D7 = D1 + D2$.



Épaisseur de corde du joint torique D2	Largeur de la rainure B2 +/- 0,05	Profondeur de rainure T2 +/- 0,05	Rayon R4	Rayon R5
2,5	2,05	2	0,4	0,25
2,62 2,65	2,15	2,1	0,4	0,25
3	2,4	2,4	0,4	0,25
3,1	2,4	2,4	0,4	0,25
3,53 3,55	2,9	2,9	0,8	0,25
4	3,1	3,2	0,8	0,25
5	3,9	4,2	0,8	0,25
5,30 5,33	4,1	4,6	0,8	0,4
5,7	4,4	4,8	0,8	0,4
7	5,6	6	1,6	0,4
8	6	6,9	1,6	0,4
8,4	6,3	7,3	1,6	0,4