

DOCUMENTS RESSOURCES

Sommaire :

- Etanchéité DR2 à DR4
- Schémas des liaisons usuelles DR5
- Schémas de distribution de l'énergie DR6

*Ces documents sont extraits du guide du dessinateur
Editions HACHETTE*

ETANCHEITE

JOINTS TORIQUES

Ces joints assurent une excellente étanchéité pour des pressions allant du vide à 100 MPa.

Ils sont utilisés par des étanchéités d'éléments :

- en translation linéaire alternative,
- en montage statique,
- en mouvement rotatif lent (vitesse circonférentielle < 0,5 m/s, des joints toriques spéciaux permettant d'atteindre 5 m/s).

TOLÉRANCES :

Afin d'éviter l'extrusion du joint, le jeu J dans la liaison doit être d'autant plus petit que la pression est élevée.

On admet généralement un jeu maximal correspondant aux ajustements suivants :

Pression P	Ajustement
$8 \text{ MPa} < P$	H7 / f7
$8 \text{ MPa} < P \leq 20 \text{ MPa}$	H7 / g6

À partir de 20 MPa, le jeu J doit être très faible (quelques microns). Cette condition est obtenue à l'aide d'une ou deux bagues anti-extrusion en polytétrafluoréthylène.

CHOIX D'UN JOINT :

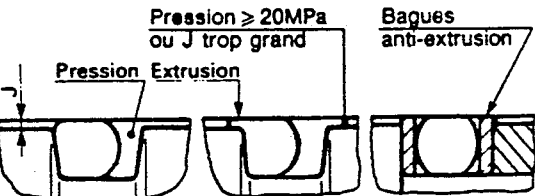
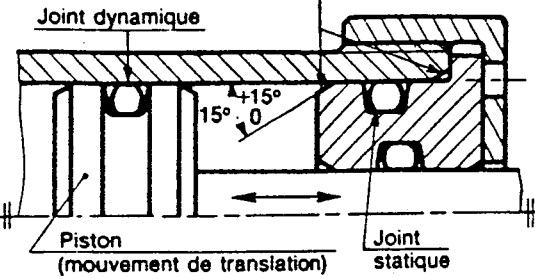
En principe, le diamètre moyen d'un joint et le diamètre moyen de la gorge recevant le joint doivent être identiques. Pratiquement un joint admet une légère extension, de 2 à 5 % suivant les proportions.

-MATIÈRES	NBR		EPM	FPM
	Butadiène-acrylonitrile		Éthylène-Propylène	Fluorocarboné
Dureté DIDC*	70	85	80	80
Pression max**	≤ 8	≥ 8	≥ 8	≤ 8
Températures	-20 - 125 °C	-25 - 125 °C	-50 - 170 °C	-20 - 250 °C
Applications	Produits pétroliers Air comprimé - Eau		Résistance aux intempéries	Acides Hydrocarbures

* DIDC : Degrés internationaux de Dureté du Caoutchouc
** Mégapascal.

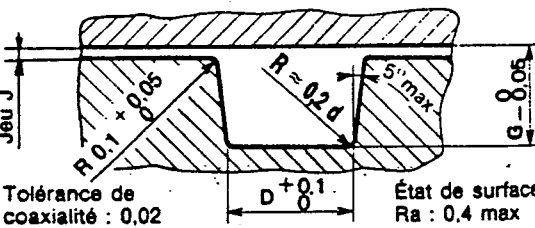
d	a*												
1	1,15	6											
1,60	2,20	2,75	22,10										
1,78	2,90	3,68	5,28	6,07	6,35	6,75	7,65	8,25	9,52	10,82	14		
	15,60	17,17	18,77	20,35	21,95	26,70	28,30	29,87	34,65	37,82	56,87		
1,90	2,4	2,6	3,4	4,2	4,9	5,7	6,4	7,2	8	8,9	16		
	9,19	12,37	13,94	15,54	15,88	20,63	21,89	23,47	29,82	31,42	34,59		
2,62	45,52												
	8,9	10,5	12,1	13,6	15,1	16,9	18,4						
3,53	16,64	21,82	24,99	29,74	31,34	32,92	37,69	44,05	50,40	63,10	69,45		
	78,97	91,67	101,2	107,5	120,2	132,9							
3,60	18,3	19,8	21,3	23	24,6	26,2	27,8	29,3	30,8	32,5	34,1		
	35,6	37,3											
5,33	37,47	40,64	43,82	50,17	53,34	56,52	59,69	62,87	66,04	69,22	72,39		
	75,57	78,74	81,92	85,09	88,27	94,62	97,79	100,9	104,1	107,3	110,5		
6,99	113,7	116,8	120	123,2	126,4	129,5	132,7	135,9	139,1	142,2	145,4		

Chanfreins évitant de détériorer le joint au montage



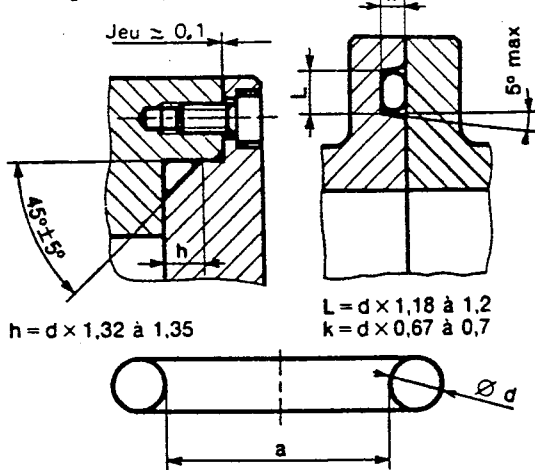
DÉTAIL DES GORGES

Montage statique ou dynamique



d	1	1,60	1,78	1,90	2,62	2,70	3,53	3,60	5,33	6,99
D	1,30	2,10	2,40	2,5	3,40	3,40	4,50	4,50	6,50	8,80
G	0,825	1,30	1,45	1,55	2,225	2,30	3,10	3,20	4,75	6,10

Montages statiques



EXEMPLE DE DÉSIGNATION :

Joint torique, a = d.

ETANCHEITE

JOINTS CIRCULAIRES D'ÉTANCHEITÉ NF R 93-520											
d	D ₁	D ₂	e	d	D ₁	D ₂	e	d	D ₁	D ₂	e
5	9			12	17			27	36	(35)	
6	10			14	19			33	38	(41)	
7	11			16	22			36	42	44	
8	12			18	24			(39)	45	(47)	
9	14			20	26			42	48	50	
10	15			22	29			(45)	52	(53)	
11	16	1,5		24	32	2					

■ Ils conviennent pour des étanchéités statiques (bouchons de vidange, passage de vis, etc.).
 ■ Type A : Ces joints se font en toute matière (§ 44.1) et principalement en fibre dure (symbole Fb), en cuivre recuit et en aluminium.
 ■ Type B : Joint métalloplastique pour bougies d = 10-14-18.

EXEMPLE DE DÉSIGNATION :
 Joint circulaire, type ____, d. NF R 93-520

BAGUES B.S.*

Type	d	D	e	Type	d	D	e	Type	d	D	e
A 3	3	6,35		B14	14	21	1,5	C30	30	39	2
A 4	4	9		B16	16	23		C33	33	42	
A 5	5	10	1	C18	18	27		D36	36	48	
A 6	6	11		C20	20	29		D39	39	51	
A 8	8	13		C22	22	31	2	D42	42	54	2,5
B10	10	17	1,5	C24	24	33		D45	45	57	
B12	12	19		C27	27	36		D48	48	60	

■ La bague B.S. est composée d'une rondelle métallique comportant intérieurement un élastomère à section trapézoïdale adhérent très fortement à la rondelle métallique.
 ■ Mêmes emplois que les joints plats circulaires.
 ■ La bague se centre, soit par l'intérieur sur une lige de \varnothing d, soit par l'extérieur dans un lamage.

EXEMPLE DE DÉSIGNATION :
 Bague B.S., Type ____ Le joint français

ÉCROUS D'ÉTANCHEITÉ SEAL-LOCK **

d	a	D	h	e	d ₂	d	a	D	h	e	d ₂
M 6	10	12	7	1,5	6,6	M12	19	23	10	3	14
M 8	13	17	8,5	2	9	M14	22	27	11	3	16
M10	17	21	9	3	11						

■ Ils conviennent pour des étanchéités statiques aux gaz et aux liquides.
 ■ Température d'utilisation - 50 °C à 100 °C.
 ■ Freinage de l'écrou par la bague plastique.
 ■ Réutilisation possible après démontage.
 ■ L'écrou et l'élément d'étanchéité ne formant qu'un même composant cela facilite :
 - les assemblages lors du montage,
 - l'automatisation de l'alimentation et du montage.

EXEMPLE DE DÉSIGNATION :
 Écrou d'étanchéité, Seal-Lock, M10, OTALU

EXEMPLE DE DÉSIGNATION :
 Joint circulaire, type ____, d. NF R 93-520

EXEMPLE DE DÉSIGNATION :
 Bague B.S., Type ____ Le joint français

EXEMPLE DE DÉSIGNATION :
 Écrou : acier classe 8, phosphaté
 Joint : PA 11

JOINTS QUADRILOBES

Ces joints permettent les mêmes applications que les joints toriques, mais ils présentent par rapport à eux les avantages suivants :

- frottement réduit de 50 % environ,
- mouvements rotatifs jusqu'à une vitesse circonférentielle de 1 m/s.

Pression maximale de l'ordre de 25 MPa.

TOLÉRANCES :

Afin d'éviter l'extrusion du joint, le jeu J dans la liaison doit être d'autant plus petit que la pression est élevée.

On admet généralement un jeu maximal correspondant aux ajustements suivants :

Pression P	Ajustement
$P \leq 1 \text{ MPa}$	H9 / f8
$1 < P \leq 10 \text{ MPa}$	H8 / f7
$P > 10 \text{ MPa}$	H7 / g6

CHOIX D'UN JOINT :

Les joints quadrilobes conviennent particulièrement pour les emplois dynamiques (frottement assez faible).

Le joint torique est généralement suffisant pour les applications statiques.

En principe, le diamètre moyen d'un joint et le diamètre moyen de la gorge recevant le joint doivent être identiques.

Pratiquement un joint admet une légère extension, de 2 à 5 % suivant les proportions.

MATIÈRES	NBR	EPDM	FPM
	Butadiène-acrylonitrile	Éthylène-Propylène	Fluorocarbène
Dureté DIDC*	83	83	77
Températures	-30 à -120 °C	-55 à -175 °C	-25 à -275 °C
Applications	Produits pétroliers Air comprimé - Eau	Résistance aux intempéries	Acides Hydrocarbures

* DIDC Degrés Internationaux de Dureté du Caoutchouc.

d	a*								
1,78	2,90	3,68	4,47	4,62	5,28	5,70	6,07	6,65	7,65
	8,70	9,25	9,70						
2,62	9,19	9,80	10,77	11,70	12,37	12,80	13,70	13,94	14,70
	15,54	17,12	17,75	18,72	19,60				
3,53	18,64	20,22	20,90	21,82	23,39	23,99	24,99	25,90	26,57
	27,57	28,17	29,74	31,34	32,04	32,92	33,80	34,52	36,09
	37,69								
5,33	37,47	39,64	40,64	41,80	43,82	45,04	45,84	46,99	47,80
	50,17	52	53,34	54,50	56,52	57,52	59,69	61,54	62,87
	64,59	66,04	67,64	69,22	70,84	72,39	73,84	75,57	78,74
	80,09	81,92	83,39	85,09	86,84	88,27	89,59	91,44	94,82
	97,99	100,97	102,34	104,14	105,80	107,32	110,49	113,67	
6,99	113,67	115,84	116,84	120,02	123,19	126,37	129,54	132,72	135,89
	139,07	142,24	145,42	148,59	151,77	155,02	158,12	161,02	164,47
	167,02	170,82	173,52	177,17	180,52	183,52	186,02	189,87	192,02

Chanfreins évitant de détériorer le joint au montage

Pression convenable vs **Pression trop forte** (Extrusion)

DÉTAIL DES GORGES

Montage dynamique

Tolérance de coaxialité : 0,05 État de surface Ra : 0,4 max

d	1,78	2,62	3,53	5,33	6,99
D	2	2,9	3,9	6,1	7,9
G	1,575	2,4	3,275	5	6,5

Montage statique

Tolérance de coaxialité : 0,05 État de surface Ra : 0,4 max

d	1,78	2,62	3,53	5,33	6,99
A	2,14	3,15	4,10	6,40	8,40
P	1,42	2,15	2,86	4,33	5,70

EXEMPLE DE DÉSIGNATION :
Joint quadrilobe, a x d

SCHEMAS DES LIAISONS USUELLES

		LIAISONS USUELLES DE DEUX SOLIDES		NF EN 23952, ISO 3652
Désignation	Mouvements relatifs	Symbole		
		Représentation plane	Représentation en perspective	
Liaison encastrement ou liaison fixe	0 degré de liberté			
	0 rotation 0 translation			
Liaison pivot	1 degré de liberté			
	1 rotation 0 translation			
Liaison glissière	1 degré de liberté			
	0 rotation 1 translation			
Liaison hélicoïdale	1 degré de liberté			
	1 rotation et 1 translation conjuguées			
Liaison pivot-glissant	2 degrés de liberté			
	1 rotation 1 translation			
Liaison sphérique à doigts	2 degrés de liberté			
	2 rotations 0 translation			
Liaison rotule ou liaison sphérique	3 degrés de liberté			
	3 rotations 0 translation			
Liaison appui-plan	3 degrés de liberté			
	1 rotation 2 translations			
Liaison sphère-cylindre ou linéaire annulaire	4 degrés de liberté			
	3 rotations 1 translation			
Liaison linéaire rectiligne	4 degrés de liberté			
	2 rotations 2 translations			
Liaison sphère-plan ou liaison ponctuelle*	5 degrés de liberté			
	3 rotations 2 translations			

Les liaisons entre deux solides se définissent par la connaissance des caractéristiques générales suivantes :

- la géométrie du contact (plan-plan, plan-cylindre, plan-sphère, cylindre-cylindre, etc.) ;
- la fonction mécanique de la liaison, ou l'aptitude du contact à transmettre des efforts et à permettre des mouvements relatifs (degrés de liberté).

REMARQUE :
Les symboles des liaisons sont indépendants des solutions technologiques.

SCHEMAS DE DISTRIBUTION DE L'ENERGIE

COMMANDES					
Commande manuelle : - symbole général		Commande mécanique : - par poussoir		Commande indirecte par distributeur-pilote :	
- par bouton poussoir		- par ressort		- par augmentation de la pression	
- par bouton tirette		Commande électrique : - par électro-aimant à un enroulement		- par diminution de la pression	
- par bouton poussoir-tirette		- par électro-aimant à deux enroulements		- par application d'une pression hydraulique	
- par levier		- par moteur électrique		Commande combinée par électro-aimant et distributeur pilote	
- par pédale		Commande par application ou baisse de pression		Distributif de maintien en position	
Commande mécanique par galet		Voie intérieure de commande		Dispositif de verrouillage (symbole du déverrouillage dans le rectangle)	
DISTRIBUTION DE L'ÉNERGIE					
DISTRIBUTEURS					
Principe de représentation			Exemples d'applications		
Le symbole constitué par des cases multiples indique un appareil à autant de positions que le symbole comporte de cases			Distributeur 2/2, hydraulique, à commande par électro-aimant et ressort de rappel		
S'il existe une position intermédiaire de passage, la case est délimitée par des traits interrompus courts			Distributeur 3/2, pneumatique, à commande par bouton poussoir et ressort de rappel		
Les positions intermédiaires de passage correspondant à des degrés variables d'étranglement d'écoulement sont représentés par deux traits parallèles			Distributeur 3/2, pneumatique, à commande par levier, dispositif de maintien en position		
Les conduites aboutissent à la case de la position de repos			Distributeur 4/2, hydraulique, à commande et rappel par électro-aimant		
À l'intérieur des cases, les flèches indiquent le sens de circulation du flux entre les orifices			Distributeur 5/2, pneumatique, à commande par pression des deux côtés		
Désignation	<ul style="list-style-type: none"> ■ Le premier chiffre indique le nombre d'orifices. ■ Le second chiffre précise le nombre de positions distinctes. 				