

Nom	VIII.JOINTS DIVERS	PJ
Nom	VIII.JOINTS DIVERS	PJ

### 1. Membranes à déroulement et diaphragmes

Les diaphragmes sont des joints particuliers utilisés comme "pistons" dans des transmissions de mouvements sous l'action de forces de pression agissant d'un seul côté. Les formes plates (simples et économiques), coniques, de circonvolution et à membranes à déroulement sont les plus courantes.

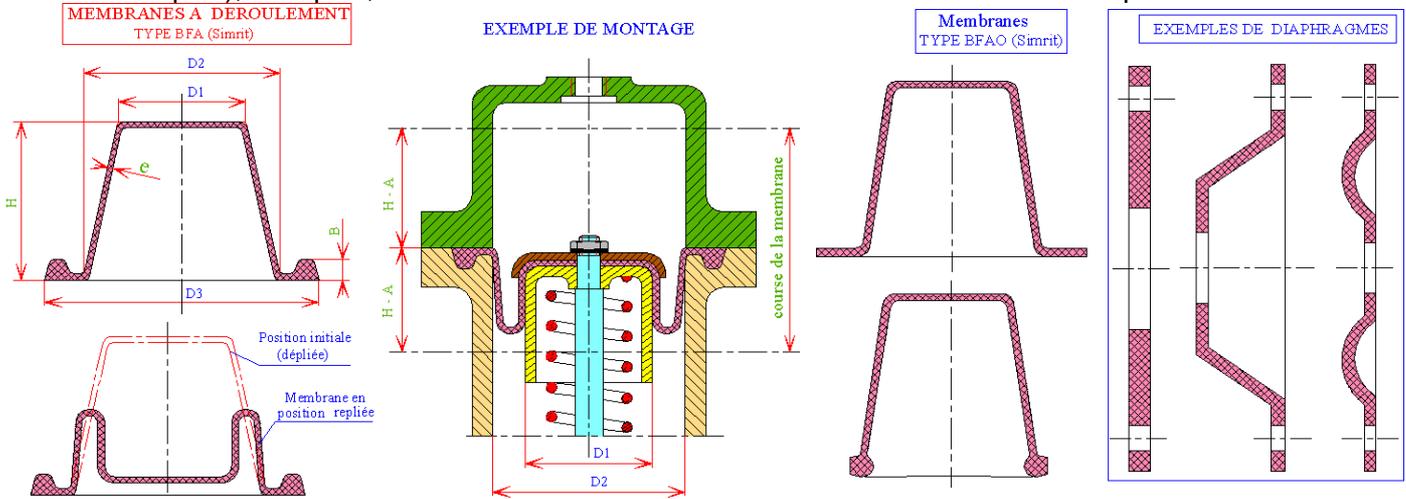


Figure 37

Les membranes standard, type BFA (diamètre D2 de 25 à 200 mm), avec entoilage, pour courses longues, sont utilisées dans divers appareils de commande et de réglage (appareils de mesure, appareils indicateurs, multiplicateurs de pression, dispositifs compensateurs de pression, régulateurs...), sous des pressions de fonctionnement inférieures à 10 bars. L'effort résistant est faible et la surface de travail constante sur toute la course. Une fin de course mécanique est indispensable.

Il existe des versions spéciales, type BFAO, sans entoilage, utilisées sous des pressions inférieures à 1 bar. Matériaux possibles : NBR avec ou sans entoilage polyester, VMQ, FPM, EPDM...

D2	e	D1	H	D3	A	B
16	0,45	12	13	D2 + 14	8	3,60
20	0,45	15	20	D2 + 14	8	3,60
25	0,45	20	10	D2 + 14 D2 +	8	3,60
25	0,45	20	15	14	8	3,60
25	0,45	20	20	D2 + 14	8	3,60
25	0,45	20	25	D2 + 14	8	3,60
30	0,45	25	25	D2 + 14	8	3,60
35	0,45	30	10	D2 + 14	8	3,60
35	0,45	30	22	D2 + 14	8	3,60
35	0,45	30	28	D2 + 14	8	3,60
35	0,45	30	35	D2 + 14	8	3,60
40	0,45	35	18	D2 + 14	8	3,60
40	0,45	35	40	D2 + 14	8	3,60
45	0,45	40	10	D2 + 14	8	3,60
45	0,45	40	20	D2 + 14	8	3,60
45	0,45	40	25	D2 + 14	8	3,60
45	0,45	40	35	D2 + 14	8	3,60
45	0,45	40	45	D2 + 14	8	3,60
50	0,45	45	30	D2 + 14	8	3,60
50	0,45	45	40	D2 + 14	8	3,60
50	0,45	45	50	D2 + 14	8	3,60
55	0,45	50	25	D2 + 14	8	3,60
55	0,45	50	35	D2 + 14	8	3,60
55	0,45	50	55	D2 + 14	8	3,60

Nom		VIII. JOINTS DIVERS				PJ
60	0,45	55	25	D2 + 20	14	5,00
60	0,45	55	35	D2 + 20	14	5,00
60	0,45	55	60	D2 + 20	14	5,00
70	0,55	60	15	D2 + 20	14	5,00
70	0,55	60	25	D2 + 20	14	5,00
70	0,55	60	40	D2 + 20	14	5,00
70	0,55	60	55	D2 + 20	14	5,00
70	0,55	60	70	D2 + 20	14	5,00
80	0,55	70	30	D2 + 20	14	5,00
80	0,55	70	45	D2 + 20	14	5,00
80	0,55	70	65	D2 + 20	14	5,00
80	0,55	70	80	D2 + 20	14	5,00
90	0,55	80	25	D2 + 20	14	5,00
90	0,55	80	55	D2 + 20	14	5,00
90	0,55	80	70	D2 + 20	14	5,00
90	0,55	80	90	D2 + 20	14	5,00
100	0,55	90	25	D2 + 26	20	6,30
100	0,55	90	40	D2 + 26	20	6,30
100	0,55	90	60	D2 + 26	20	6,30
100	0,55	90	80	D2 + 26	20	6,30
100	0,55	90	100	D2 + 26	20	6,30

## 2. Soufflets

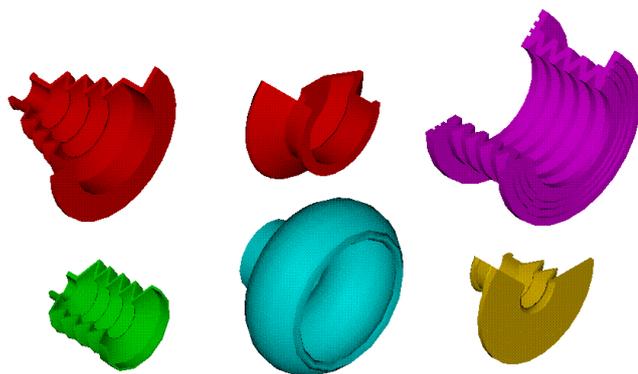


Figure 39

### EXEMPLES DE FORMES DE SOUFFLETS

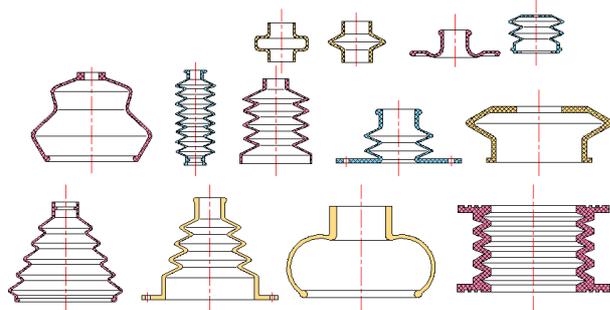


Figure 40

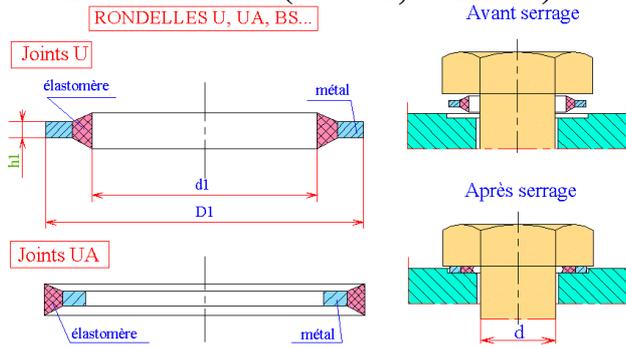
Les soufflets à plis sont des éléments de protection contre les salissures, les projections d'eau, la poussière, les intempéries. Ils peuvent, selon leur forme, absorber des mouvements angulaires et des mouvements axiaux ou rectilignes plus ou moins élevés. Matériaux usuels : NBR.

Les plis ne doivent pas entrer en contact avec des arêtes vives ou des pièces de machines en mouvement. La fixation est réalisée sur les embouts par des colliers de serrage. Les fabricants (Simrit...) proposent de nombreuses variantes et de nombreuses dimensions en standard.

**Exemples d'applications :** joints de cardan ou assimilés, levier de changement de vitesse...

### 3. Rondelles BS (U-Seal, Usit U...)

RONDELLES U, UA, BS...



C'est un joint plat métallique ou une rondelle avec bourrelet d'étanchéité intérieur (U) ou extérieur (UA), de forme trapézoïdale, en élastomère vulcanisé (collé), pour étanchéité statique dans le cas des ajustements de raccords à vis ou à brides, des têtes de vis, boulons... Figure 41

#### Pression de fonctionnement

- < 100 Mpa (1000 bars) si installation dans un lamage,
- < 40 Mpa (400 bars) si installation sans lamage pour  $\varnothing < 40$  mm,
- < 25 Mpa (250 bars) si installation sans lamage pour  $\varnothing > 40$  mm.

#### Etats de surface recommandés

Surface d'appui :  $R_{max} \leq 15 \mu m$  ;  $R_a \leq 3 \mu m$ .

#### Principaux matériaux :

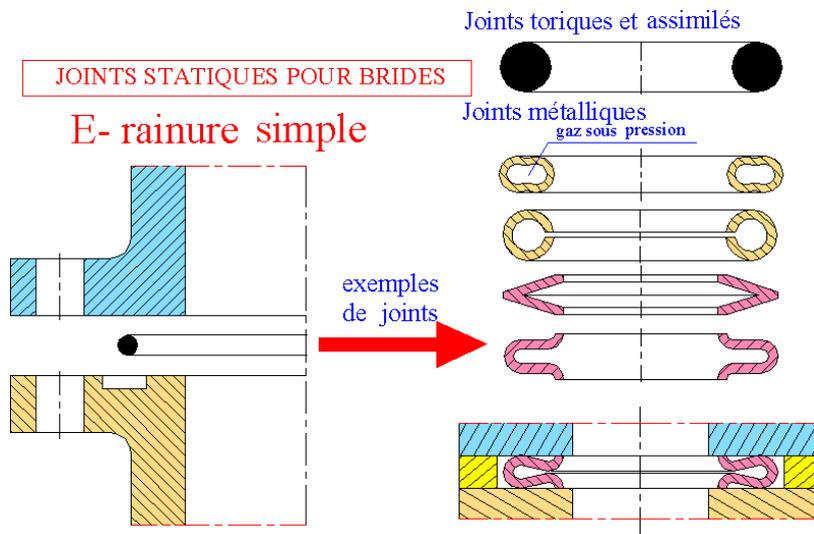
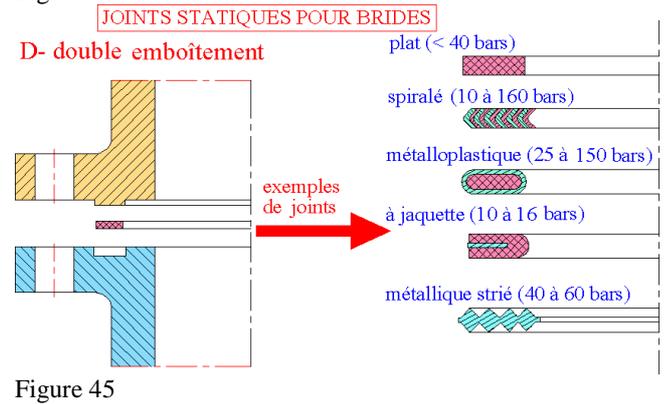
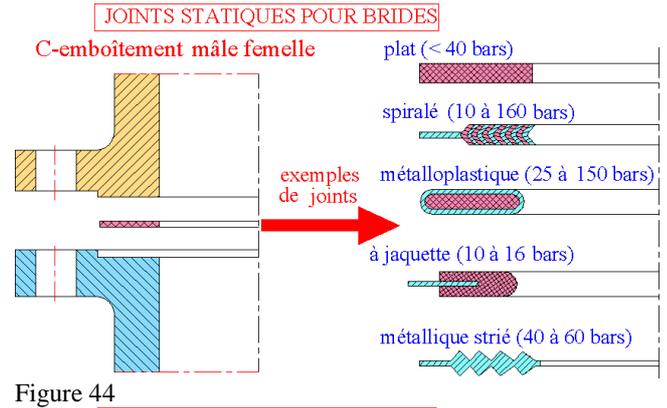
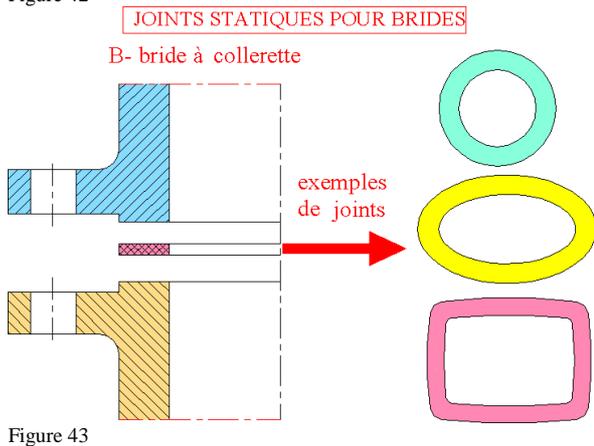
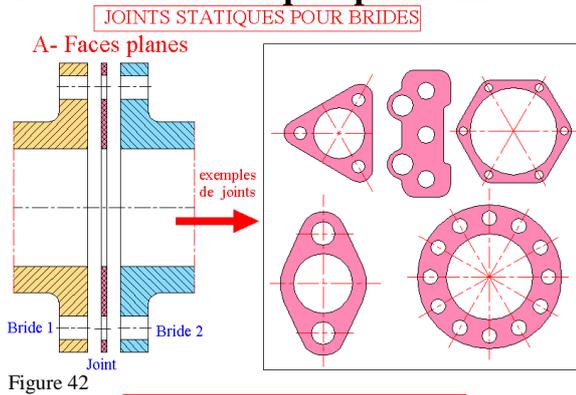
Bagues métalliques : acier zingué bichromaté, acier phosphaté, acier inoxydable,  
élastomères : NBR, FPM.

Tableau 29

Principales dimensions rondelles U-Seal; Usit U...			
d (mm)	d1 (mm)	D1 (mm)	h1 (mm)
2,5	3,1	6,4	1,3
3,0	4,1	7,2	1,0
3,0	4,1	7,3	1,3
3,0	4,5	7,0	1,0
3,5	4,5	7,0	1,0
4,0	4,9	8,6	1,0
4,0	5,7	9,0	1,0
4,0	5,7	10,0	1,0
5,0	6,2	9,2	1,0
5,0	6,7	10,0	1,0
5,0	6,7	11,0	1,0
5,0	6,7	11,0	2,5
6,0	7,1	12,0	1,0
6,0	7,3	10,2	1,0
7,0	8,5	13,4	1,0
7,0	8,7	13,0	1,0
7,0	8,7	14,0	1,0
7,0	8,7	16,0	1,0
8,0	9,3	13,3	1,0 - 1,3
8,0	9,3	14,6	1,0
8,0	10,35	16,0	2,0
8,0	10,7	16,0	1,5
8,0	10,7	18,0	1,5
10,0	11,4	16,3	1,5
10,0	11,8	18,5	1,5
10,0	11,8	19,1	1,5
10,0	12,7	18,0	1,5
10,0	12,7	20,0	1,5
<b>d</b> (mm)	<b>d1</b> (mm)	<b>D1</b> (mm)	<b>h1</b> (mm)

d (mm)	d1 (mm)	D1 (mm)	h1 (mm)
12,0	13,7	20,0	1,5
12,0	13,7	22,0	1,5
12,0	14,0	18,7	1,5
12,0	14,7	22,0	1,5
14,0	16,0	22,7	1,5
14,0	16,7	24,0	1,5
14,0	17,4	24,0	1,5
16,0	18,0	24,7	1,5
16,0	18,7	26,0	1,5
16,0	19,7	26,0	1,5
16,0	20,7	28,0	1,5
18,0	21,5	28,7	2,5
20,0	22,5	28,0	1,5
20,0	22,7	28,0-30,0	2,0
20,0	22,7	30,0	3,0
20,0	24,7	32,0	2,0
22,0	26,7	35,0	2,0
24,0	27,2	36,0	2,0
24,0	28,0	35,0	2,0
24,0	28,7	36,5	2,0
24,0	28,7	37,0	2,0
27,0	31,0	39,0	2,0
27,0	33,7	42,0	2,0
27,0	34,3	43,0	2,0
30,0	36,7	46,0	2,0
33,0	40,0	51,0	2,5
36,0	42,7	53,0	3,0
36,0	48,7	59,0	3,0
40,0	52,0	60,0	3,0
42,0	53,3	64,5	3,0
48,0	60,7	73,0	3,0

#### 4. Joints statiques pour brides



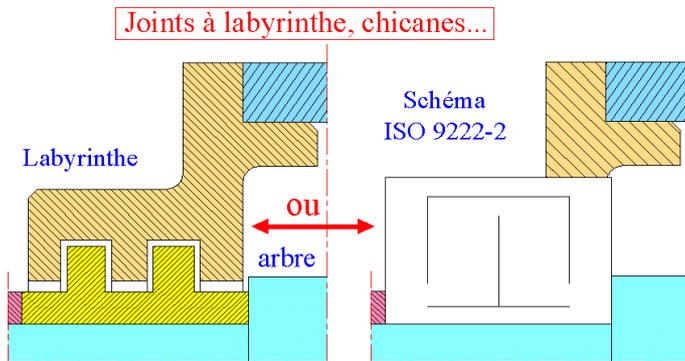
Les brides sont des éléments normalisés, disponibles chez les fabricants (formes variantes, nombreuses dimensions, différents matériaux), qui servent à raccorder des éléments divers (canalisations...). Il existe une grande variété de joints pour brides, joints plats, joints toriques divers, etc.

Les matériaux possibles sont très nombreux : fibres diverses, papiers, liège, élastomères (les plus utilisés), composites, PTFE, semi-métallique ou métaloplastique (enveloppe extérieure métallique et intérieure en fibres diverses), métallique (pour températures élevées >200°C).

Principaux paramètres de l'étanchéité :

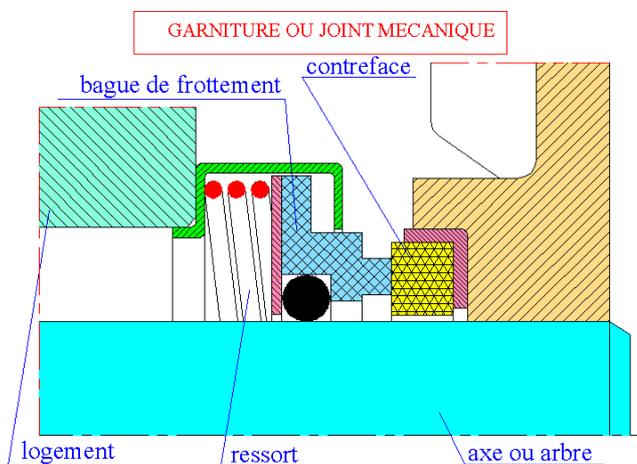
- rugosité des surfaces en contact,
- stabilité des formes (rigidité des pièces...),
- dimensionnement et forme des appuis,
- organes de serrage et charge sur le joint (pression uniforme sur le joint, ordre de serrage...),
- forme des emboîtements,
- qualité et matériau du joint (plasticité, élasticité, imperméabilité, compatibilité chimique...).

## 5. Labyrinthes



Les labyrinthes et assimilés (chicanes, rainures centrifuges...) réalisent une étanchéité dynamique en rotation sans contact ni frottement par le phénomène de perte de charge. De ce fait, ils peuvent supporter des vitesses élevées. Applications : étanchéité des roulements (voir également cette partie). Figure 47

## 6. Garnitures ou joints mécaniques à contact axial



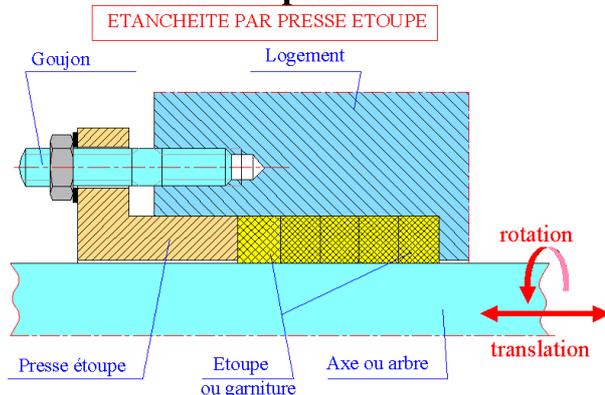
Régulièrement utilisées avec certaines pompes centrifuges, les garnitures mécaniques sont des joints dynamiques à contact axial pour mouvement de rotation. Particularités : ils assurent l'étanchéité des arbres et supportent, selon les variantes, des pressions (10 bars et plus), des vitesses et des températures assez élevées en présentant un frottement réduit (frottement sec et frottement hydrodynamique possibles). Elles sont bien adaptées à un travail en continu et peuvent avoir une très grande résistance chimique. Leur coût peut être élevé.

Nombreux matériaux possibles.

### n Exemples :

- bague de frottement : graphite, carbure de tungstène, composites divers...
- contreface : acier inoxydable, oxydes d'alumine, oxydes de chrome, stéatite...

## 7. Presse-étoupe



Il réalise une étanchéité dynamique, rotation plus translation, entre un axe ou arbre et un logement, sous des vitesses réduites. Les températures et les pressions élevées sont possibles. Application usuelle : robinetterie, vannes...

L'étanchéité est obtenue par compression d'un matériau tendre (étoupe...). Principal inconvénient : frottement élevé.

n Exemples de matériaux pour l'étoupe : coton imprégné, chanvre, laines diverses, fibres végétales, fibres PTFE, graphite, fibres métalliques...

**8. Joint gonflable**  
*Exemple de joint gonflable*

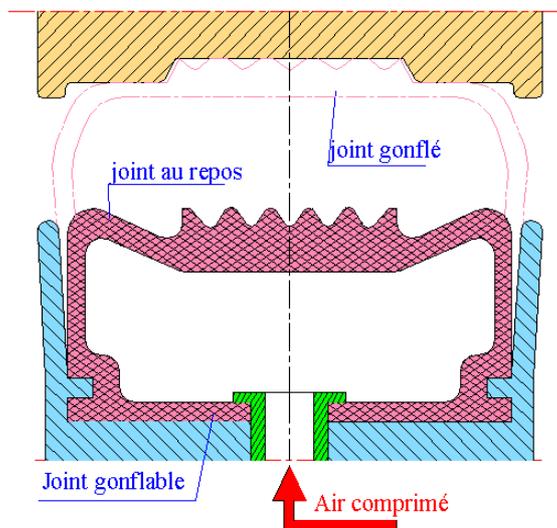


Figure 50

Généralement réalisé en élastomère souple (butyl, néoprène, silicone...), l'étanchéité est obtenue par gonflement du joint au moyen d'air comprimé. Le joint revient en position repos dès que la pression est relâchée (moulé en position rétractée). Les joints peuvent supporter des différences de pression. Applications : portes étanches pour avions, bateaux, autoclaves, chambres à vide, caissons étanches.