

SOMMAIRE

GENERALITES.....	1
TYPES DE VERINS HYDRAULIQUES	1
CONSTITUTION ET JOINTS DU VERIN	2
CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET RÉSISTANCE CHIMIQUE DES JOINTS.....	5
MAINTENANCE D'UN VERIN HYDRAULIQUE	6
AMORTISSEUR DE FIN DE COURSE	8
CODES DE COULEURS DES CIRCUITS.....	9
CARACTERISTIQUES ET DETERMINATION DES VERINS HYDRAULIQUES.....	10
DETERMINATION DE LONGUEUR MAXIMUM DE TIGE SANS RISQUE DE FLAMBAGE	11
EXTRAIT DE DOCUMENTATION POUR CHOISIR UN VERIN.....	13

GENERALITES

Le vérin hydraulique est un appareil qui transforme une énergie hydraulique en énergie mécanique animée d'un mouvement rectiligne.



TYPES DE VERINS HYDRAULIQUES

VERIN A SIMPLE EFFET

C'est un récepteur linéaire dont le piston ne reçoit le débit en provenance de la pompe que sur une seule de ses faces. Une course travail, la course retour est réalisée par un ressort de rappel ou par une charge extérieure quelconque.

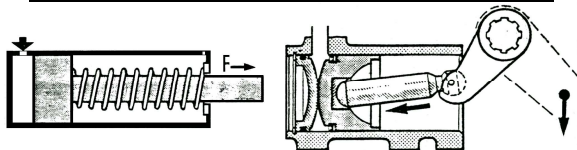
Vérin simple effet (tige rentrée à l'état repos)



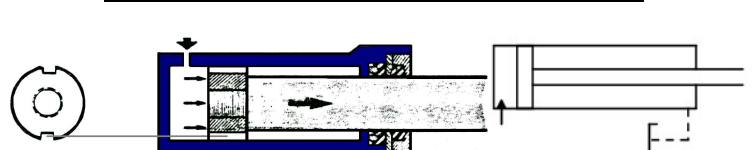
Vérin simple effet (tige sortie à l'état repos)



Vérin simple effet avec ressort de rappel

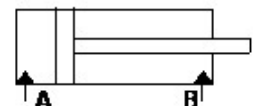


Vérin simple effet du type piston plongeur

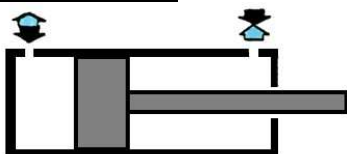


VERIN A DOUBLE EFFET

C'est un récepteur linéaire dont le piston est en mesure de recevoir le débit en provenance de la pompe sur chacune de ses faces.



A simple tige, non équilibré



Les deux surfaces réceptrices du piston étant inégales, les forces développées ainsi que les vitesses, en rentrée et sortie de tige, sont différentes.

Différentiel

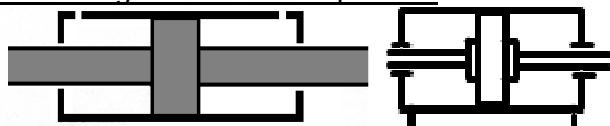


Même conception que le vérin double effet mais la section du piston est le double de celle de la tige.

BP MEI		
Nom : _____	2 / 13	Vérins hydrauliques

©BE

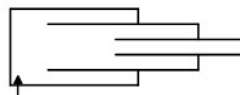
A double tige traversante équilibrée



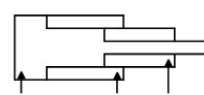
Les deux surfaces réceptrices du piston étant égales, les forces développées dans les 2 sens du déplacement sont identiques. Pour un même débit la vitesse de déplacement est égale dans les 2 sens.

Télescopique

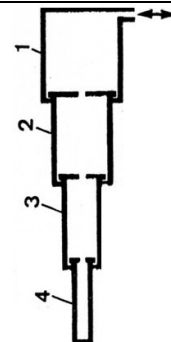
Utilisés lorsque la place disponible est réduite et la course utile importante. Constitués par autant de pistons plongeurs de longueurs variables, en fonction de la course totale nécessaire. Les pistons plongeurs sont creux.



Simple effet



Double effet

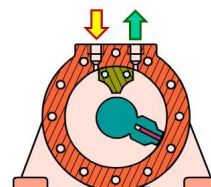


Le vérin rotatif

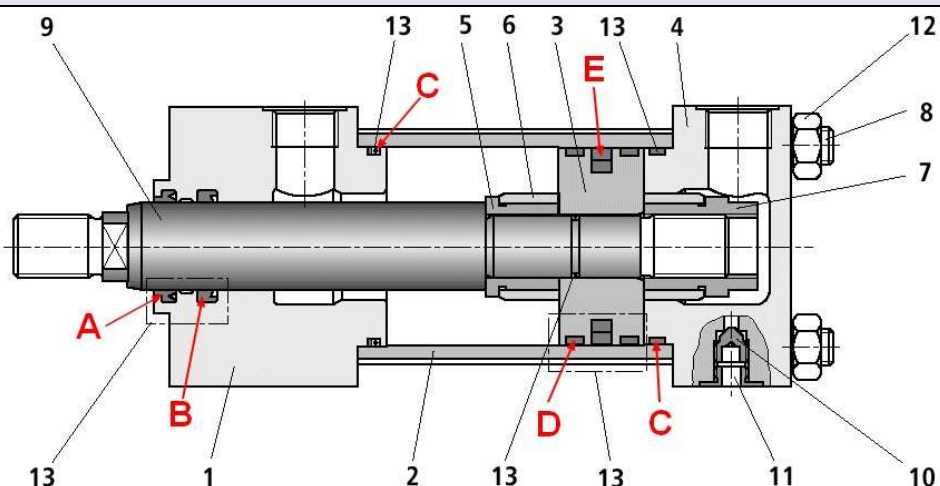
Le mouvement de rotation est transmis à l'arbre par l'application de l'huile sous pression. L'amplitude du pivotement de l'arbre est limitée par des butées mécaniques réglables. L'angle maximal de rotation ne dépasse pas 360°. Ces actionneurs sont capables de transmettre un couple de rotation important.



Vérin rotatif à palette
Photo : DS Dynatec

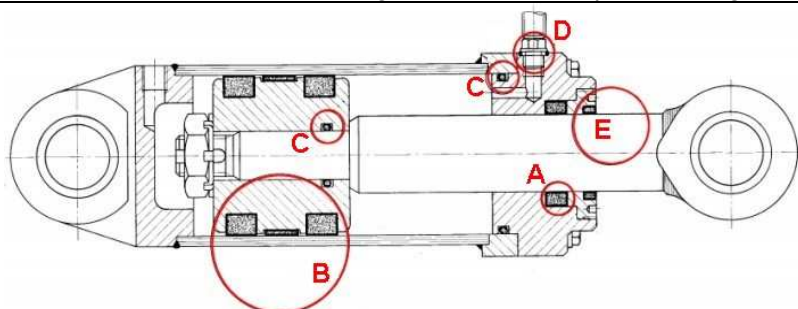


CONSTITUTION ET JOINTS DU VERIN



- 1-Tête
- 2-Corps
- 3-Piston
- 4-Fond
- 5-Chemise d'adaptation
- 6-Chemise d'amortissement
- 7-Ecrou de piston
- 8-Tirant
- 9-Tige de piston
- 10-Vis de purge d'air
- 11-Capuchon de sécurité
- 12-Ecrou de tirant
- 13-Jeu de joints

A : Joint racleur - B : Joint de tige - C : Joint torique - D : Bague de guidage et Bague d'appui - E : Joint de piston



A: Joint de tige en feutre imbibé d'huile pour retenir les impuretés extérieures résiduelles.

B: Association de deux joints dynamiques en translation (joint en U) et d'une bague de guidage. Trois fonctions distinctes (2 étanchéités + 1 guidage en translation).

C: Joints toriques statiques avec d'éventuelles bagues anti-extrusion.

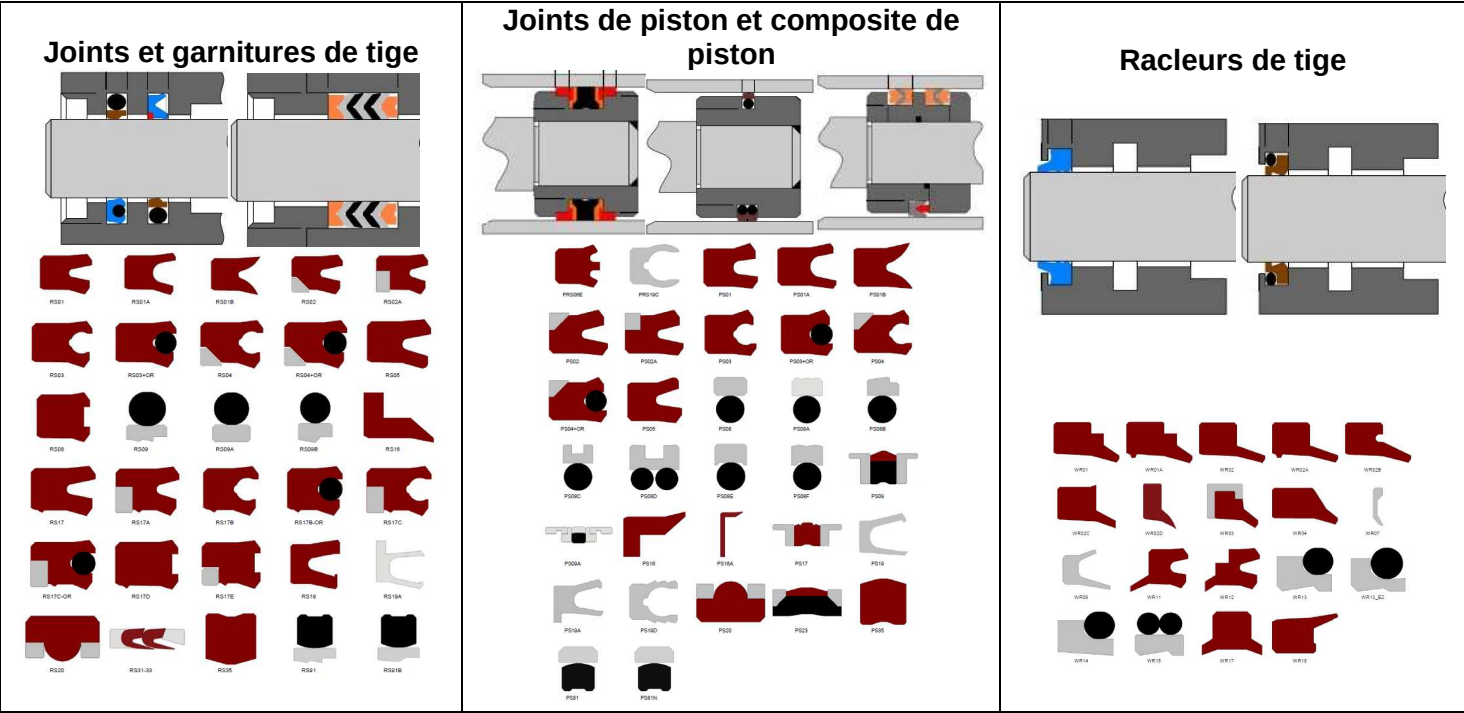
D: Joint statique composite.

E: Joint racleur pour nettoyer la tige des impuretés extérieures.

Nota: Certaines étanchéités statiques sont obtenues par soudage.

Bandes et bagues de guidage





Types de joints d'étanchéité pour la réparation de vérins, pompes, moteurs ou distributeurs.

racleur cage métallique	racleur souple compact	racleur souple	joint de tige	joint de tige	joint de piston	joint de piston	joint torique	bague pression

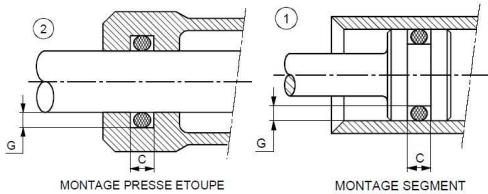
Les lèvres des joints doivent être orientées vers le fluide à étancher.
Certains joints ne peuvent être montés par déformation (se reporter au catalogue du fournisseur).
En étanchéité de tige, il est indispensable de protéger le joint à lèvre par un racleur.

Applications hydrauliques

Étanchéité sur pistons Joint composés. Joint à deux lèvres pour vitesses linéaires inférieures à 40 m/min. Joint à quatre lobes : courses inférieures à 50 mm, vitesses linéaires à 15 m/min. Segments en fonte à utiliser uniquement en rechange.	Étanchéité sur tige Joint composés. Joint à deux lèvres pour vitesses linéaires inférieures à 40 m/min. Joint à quatre lobes pour vitesses linéaires inférieures à 15 m/min. Garnitures « chevron ». Ces joints sont à protéger par un racleur.
Étanchéité sur appareils divers Joint toriques pour vitesses linéaires inférieures à 12 m/min et fréquence maximum 60 cycles minute.	

©BE

Joint toriques
 Étanchéité d'organes hydrauliques et pneumatiques statiques ou exceptionnellement pour ceux animés d'un mouvement de rotation ou de translation de faible course.



Section du tore	Valeur de G en fonction de la pression					Largeur de la gorge + 0,1 C 0
	Tolérances	Pression en bar				
		0 à 20	21 à 150	151 à 250	251 à 500	
1,80 ^{+0,08} ₀	+ 0,02	1,40	1,45	1,50	1,60	2,5
2,65 ^{+0,09} ₀		2,30	2,35	2,40	2,45	3,5
3,55 ^{+0,10} ₀		3,20	3,25	3,30	3,35	5
5,30 ^{+0,13} ₀		4,75	4,80	4,85	4,95	7
7,00 ^{+0,15} ₀		6,15	6,20	6,25	6,40	9,5

Vitesse maxi : Translation - 12 m/min Rotation - 6 m/min

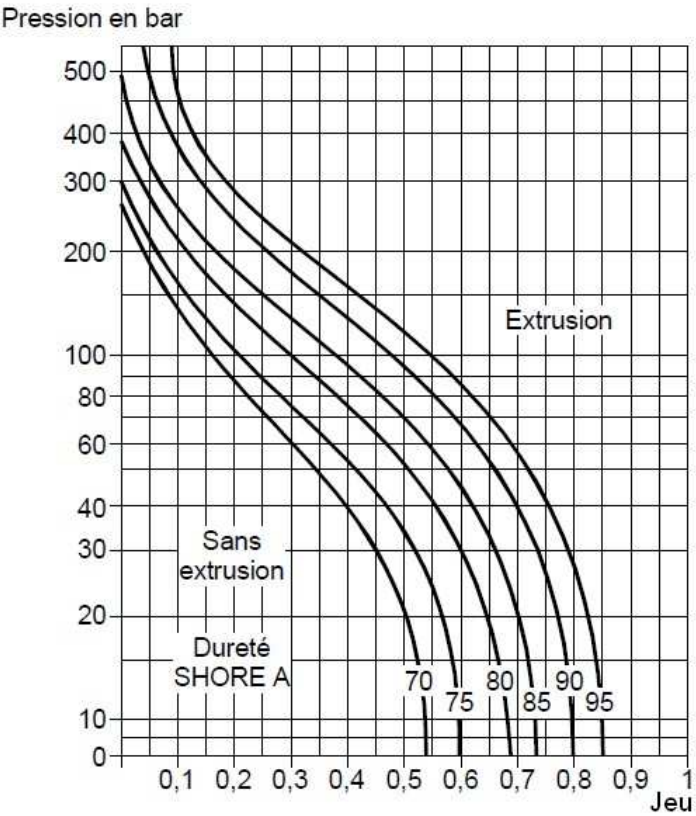
Ajustements recommandés (piston – cylindre)

L'ajustement mécanique entre deux pièces à étancher par un joint torique est un facteur important pour éviter l'extrusion du joint. Ci-contre, ajustements recommandés en fonction de la pression du fluide à étancher.

Pressions en bar	0 à 20	21 à 250	251 à 500
Ajustements	H7 – f7	H7 – g6	H7 – h6

Lorsque ces conditions d'ajustement ne sont pas respectées, il est judicieux de prévoir la mise en place de bagues anti-extrusion.

Le graphique ci-contre délimite en première approximation, pour la plupart des élastomères, la zone d'apparition de l'extrusion pour différentes duretés de l'élastomère en fonction du jeu et des pressions (Suivant NF E 48-043).



BP MEI			
Nom : _____	5 / 13	Vérins hydrauliques	

©BE

CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET RÉSISTANCE CHIMIQUE DES JOINTS

	Nitrile-N	Styrène butadiène	Ethylène Propylène	Néoprène	Viton	Silicone	Butyl	Fluoro-silicone	Poly-acrylate	Polyuréthane	PTFE
Dureté (shore A)	40-95	40-90	40-80	40-90	60-90	10-90	20-80	40-90	50-90	50-90	
Code ASTM	NBR	SBR	EPDM	CR	FKM	VMQ	IT R	FVMQ	ACM	AU/EU	
Résistance à la traction (kp/cm ²)	180	210	180	210	140	100	140	60	140	350	
Coefficient de friction dynamique à sec	0,7-1,2	1,7	0,8	0,9	0,5	0,5-1,1	0,9	0,5-0,8	–	0,5	
Résistance à l'usure	xxx	xxxx	xx	xx	xx	–	xx	xxx	xx	xxx	xxx
Huile hydraulique point d'inflammabilité élevé	–	–	xxx	x	x à xxxx	xx	x à xxx	xxx	–	–	xxx
Huile hydraulique + eau glycol et huile de graissage	xxxx	–	–	xx	xxxx	xxx	–	xxxx	xxxx	xxx	xxx
Mazout	xx	–	–	x	xxxx	x	–	xxxx	xx	xxx	xxx
Huile et graisse animale et végétale	xxxx	x	x	xx	xxxx	xxx	x	xxxx	xxxx	xxx	xxx
Huile de freinage	–	xxxx	xxxx	xx	–	xx	xx	–	–	–	xx
Huile de graisse diluée	xx	xx	xx	xxx	xxxx	xx	–	xxxx	xx	xx	xxx
Essence	xxx	–	–	x	xxxx	x	–	xxxx	xxx	xxx	xxx
Essence super	xx	–	–	–	xxxx	–	–	xxxx	xx	xxx	xxx
Kérozène	xxx	–	–	x	xxxx	x	–	xxxx	xxx	xxx	xxx
Produits aromatiques pétrolier	x	–	–	–	xxxx	–	–	xxxx	x	xx	xxx
Produits aliphatiques pétrolier	xxx	–	–	xx	xxxx	x	–	xxxx	xxx	xxx	xxx
Eau au-dessous 80 °C	xxx	xxx	xxxx	xx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	–	x	xxx
Eau au-dessus 80 °C	x	x	xxxx	–	xx	xxx	xx	xxx	–	–	xxx
Alcool	xx	xx	xxxx	xxx	x à xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	–	x	xxx
Kétones	–	–	xx	–	–	xx	xxx	–	–	–	xxx
Acide concentré	–	–	x	–	xxx	x	xx	x à xxxx	–	–	xxx
Acide dilué	x	x	xx	xx	xxxx	xx	xxxx	xxx	–	–	xxx
Base	x	xx	xxx	xx	xx	xx	xxxx	x	–	–	xxx
Produits pétrolier chlorés	x	–	–	–	xxxx	–	–	xxxx	x	x	xxx
Liquides de coupe	x				xxx		–				xxx
Ozone et lumière solaire	x	x	xxxx	xxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxx	xxx	
Gamme de température °C	- 35 + 105	- 50 + 120	- 50 + 150	- 45 + 100	- 50 + 200	- 60 + 230	- 55 + 120	- 60 + 200	- 20 + 175	- 30 + 100	- 150 + 260
Caractéristique d'isolation	–	xxx	xxxx	xxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	–	xx	
Compression set	xxx	xxx	xx	xxx	x	xxxx	xx	xxx	xx	–	
Ininflammabilité	non	non	non	oui	oui	non	non	non	non	non	

Légende : xxxx excellente xxx très bonne xx bonne x passable – mauvaise

Matière	Durée possible de stockage
Nitrile	2 à 5 ans*
Styrène-butadiène	2 à 5 ans
Ethylène-propylène	5 à 10 ans*
Néoprène	2 à 5 ans
Viton	+ 20 ans*
Silicone	+ 20 ans*
Butyl	5 à 10 ans
Fluoro-silicone	+ 20 ans
Polyacrylate	5 à 10 ans
Polyuréthane	5 à 10 ans*
PTFE (PolyTétraFluorEthylène)	+ 20 ans

* Suivant AFNOR E 48-043.

BP MEI		
Nom : _____	6 / 13	Vérins hydrauliques

©BE

MAINTENANCE D'UN VERIN HYDRAULIQUE

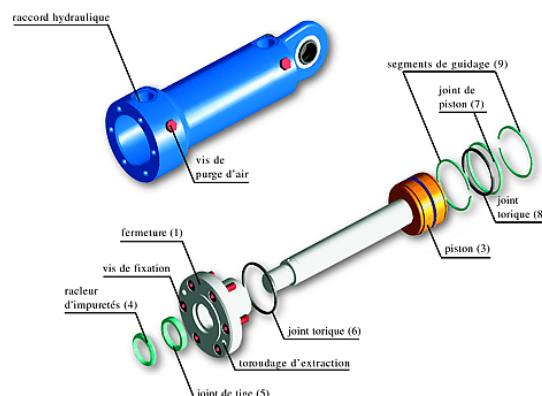
Démontage du vérin

Retirer les vis de fixation (six pans creux) de la fermeture (1).
Introduire 2 de ces vis dans les 2 taraudages libres et les visser de façon régulière pour extraire la fermeture du tube cylindrique.
Puis enlever la fermeture (1) déposée sur la tige.
Tirer la tige avec le piston hors du tube cylindrique.

Enlever les pièces d'usure (joints)

Eviter d'endommager le fond des gorges ainsi que les arrêtes par des outils pointus.

Disposer sur une surface propre les pièces et joints démontés en respectant scrupuleusement l'ordre de démontage, puis placer les nouveaux joints en lieu et place des joints à remplacer. Ceci facilitera le remontage et permettra de contrôler si tous les joints nécessaires sont disponibles.

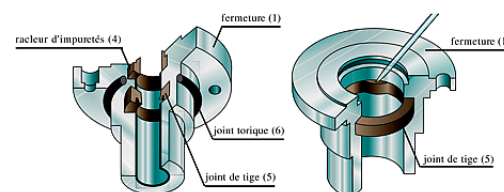


Lors du remplacement ou de l'installation d'un vérin, il est **impératif de purger l'air** des chambres (de chaque côté du piston).

Il est aussi fortement recommandé de monter les nouveaux joints sur les sous-ensembles, tels que les fermetures ou la tige, immédiatement après avoir enlevé les anciens joints et nettoyé leurs logements.

Fermeture (1)

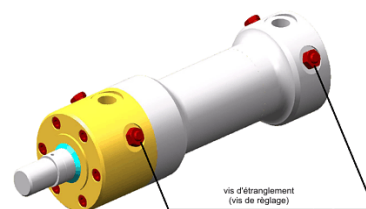
Le racleur (4) et le joint de tige (joint à lèvre intérieure) (5) sont logés dans leurs gorges respectives.
Piquer les joints avec une pointe ou un ustensile analogue, les sortir de leur gorge et les retirer. De même, pour le joint torique (6) placé sur le diamètre extérieur.



Vérin hydraulique avec amortissement

A la hauteur des vis de purge se trouvent également les vis de réglage des amortissements de fin de course. Dévisser les contre-écrous et retirer les vis d'étranglement.

Recommandation: remplacer le joint torique immédiatement après avoir dévissé la vis de réglage, puis revisser et serrer le contre-écrou. Le réglage précis de cet amortissement sera à réaliser directement sur la machine.



Piston

Retirer les segments de guidage (9) fendus et nettoyer leurs logements.

Extraire le joint composite du piston (7) ainsi que le joint torique (8) situé en dessous à l'aide d'un outil sans arêtes vives.

Variante: Piston avec joints à lèvres:

Basculer les joints à lèvres en dehors des gorges en utilisant un outil sans arêtes vives.

Montage des nouveaux joints.

Nettoyer minutieusement les composants, les gorges ainsi que les joints.

Le fait de lubrifier les composants avec de l'huile facilite le montage. Le préchauffage (tiède) des joints accroît leur élasticité et facilite le montage. Avant de mettre les joints en place, faire attention à leur position de montage.

Afin d'éviter une détérioration de l'élément d'étanchéité lors de la mise en place, les embouts de tiges et de cylindres doivent être chanfreinés et les arêtes arrondies soigneusement.

Fermeture (1)

Déformer le joint de tige (joint à lèvre) (5) et l'introduire dans la gorge de la fermeture (1).

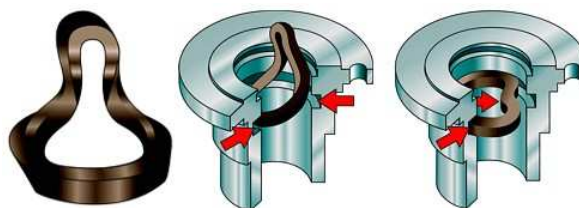
Vérifier sa bonne assise et l'enfoncer au fond de la gorge en utilisant, si nécessaire, un outil sans arêtes vives. Sa lèvre d'étanchéité doit être orientée vers l'intérieur du vérin.

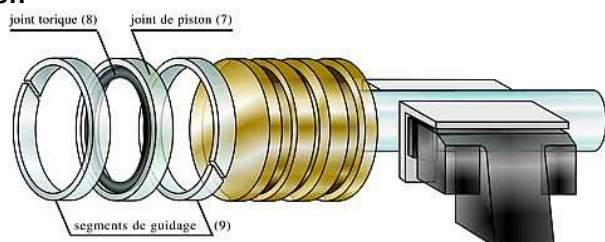
Loger le racleur d'impuretés (4), comme décrit ci-dessus, pour la fermeture (1). Sa lèvre d'étanchéité doit être orientée vers l'extérieur du vérin.

Veiller à ne pas endommager les lèvres du joint de tige en faisant passer celui-ci sur le filetage de la tige.

Variante:

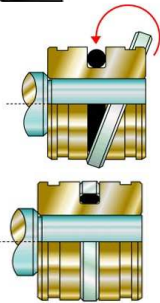
Dans certains cas, des joints composites peuvent être montés en plus du joint de tige (5) (ou à la place du joint à lèvre). S'il est monté en plus d'un joint de tige (5), il sera placé dans la gorge se trouvant au plus près de la chambre piston.



Piston

Etirer légèrement le joint torique (8) à la main (sans le vriller) et le placer dans la gorge du piston. Placer le joint composite (7) en partie dans la gorge et faire glisser l'autre partie sur le piston et l'engager dans la gorge.

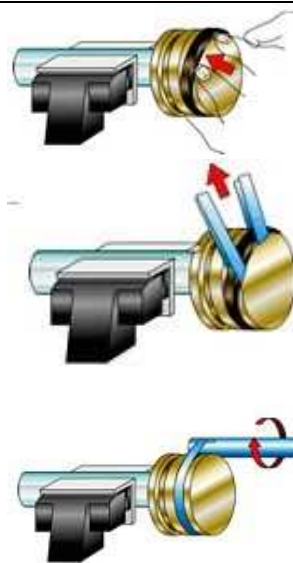
Ecarter légèrement les segments de guidage (9) fendus et les placer dans leurs logements respectifs.

**Variante: Piston avec joints à lèvres:**

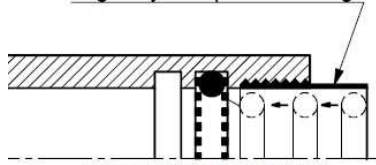
Placer le joint de piston (joint à lèvres) en partie dans la gorge et faire glisser l'autre partie sur le piston : figure du haut.

Pour les pistons ayant un diamètre important, voir figure centrale.

Pour faciliter la rétraction des joints dilatés, on peut se servir d'un gabarit de formage : figure du bas.

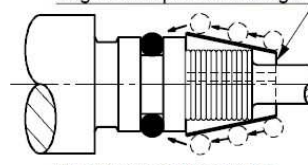


Bague cylindrique de montage



PROTECTION CONTRE UN FILETAGE INTERIEUR

Bague conique de montage



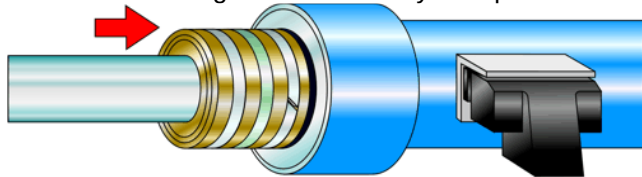
PROTECTION CONTRE UN FILETAGE EXTERIEUR

Assemblage du vérin. Montage de la tige de piston.

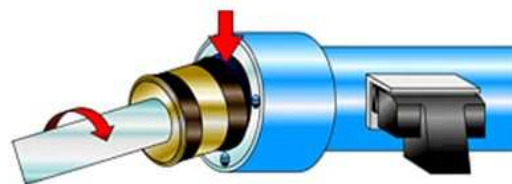
Enduire légèrement d'huile les différentes pièces.

Les fentes des segments de guidage doivent être décalées l'une par rapport à l'autre et ne doivent pas se trouver dans l'alignement des alésages des raccords.

Veiller à ce que les éléments d'étanchéité ayant été préalablement étirés ait repris leur forme initiale. Comprimer les segments de guidage (9) et introduire le piston ainsi que la tige (2) dans le tube cylindrique, à fleur avec l'axe central du vérin (figure 13). Dans le cas de tubes cylindriques sans chanfreins, il est conseillé de maintenir les segments de guidage dans leurs logements à l'aide d'un outil sans arêtes vives, pendant l'introduction de la tige dans le tube cylindrique.

**Variante : Piston avec joints à lèvres:**

Présenter le piston en biais devant le tube cylindrique de sorte qu'une partie de la circonférence du premier joint repose dans le tube. Enfoncer le joint dans le tube à l'aide d'un outil sans arêtes vives. Glisser la tige de piston dans le tube en exerçant une faible pression et en effectuant un léger mouvement de rotation.



Attention: Lors du passage du joint à lèvres sur l'alésage du raccordement hydraulique, presser la lèvre du joint vers le bas à l'aide d'un outil sans arêtes vives pendant que la tige du piston est lentement introduite dans le tube.

