



MANUEL DE MAINTENANCE

FREIN À DISQUE PNEUMATIQUE
SN6 - SN7 - SK7



TRUCKSERVICES

Récapitulatif des Kits d'outils et des Manuels de Maintenance pour Freins à Disque Pneumatiques Knorr-Bremse

Frein	Kit d'outils	Kit complémentaire	Manuel de Maintenance
SB5... SB6... SB7...	II37951004 K158880K50		C16352-#
SN5...	K037001		Y015044-#
SN6... SN7... SK7...	K039062K50* K158880K50	K209211K50	Y006471-#
SL7... SM7...	K039062K50* K158880K50	K209211K50	Y081564-#
ST7...	K039062K50		Y173241-#

***Ces Kits d'outils ne sont plus fabriqués et sont dorénavant remplacés par le Kit d'outils K158880K50.**

Pour la maintenance de la nouvelle Bague Roulante Double côté d'appui flottant de l'étrier, des outils complémentaires sont nécessaires : ils sont fournis avec le Kit complémentaire K209211K50.

- Consulter le site Web truckservices.knorr-bremse.com concernant la dernière mise à jour

Exclusion de responsabilité :

Les présentes informations sont destinées à l'usage exclusif de personnes dûment formées dans le secteur des véhicules utilitaires, et ne doivent pas être transmises à des tiers.

Toutes les recommandations concernant les produits et leur entretien ou utilisation se réfèrent à des produits Knorr-Bremse et ne peuvent s'appliquer à des produits d'autres fabricants.

Ces informations ne sauraient prétendre à une quelconque exhaustivité et aucune responsabilité ne sera assumée pour les conséquences susceptibles de découler de leur emploi. Nous déclinons toute responsabilité et ne saurions assumer une quelconque garantie quant à l'exactitude, l'exhaustivité ou l'actualité des données. Ces informations ne peuvent constituer une quelconque garantie ou une quelconque conformité des caractéristiques des produits ou systèmes décrits.

Nous déclinons toute responsabilité sur la base des informations, de leur utilisation, des recommandations ou conseils fournis. En aucun cas nous ne saurions être tenus pour responsables de dommages ou pertes, excepté dans le cas où un caractère intentionnel ou une négligence grave nous est imputable, ou dans le cas où des dispositions légales obligatoires sont applicables.

Cette exclusion de responsabilité est la traduction française du libellé en langue allemande, qui fait exclusivement foi dans tous les rapports juridiques.

Tout litige découlant de l'utilisation de ces informations sera régi par le droit allemand.

Détails relatifs à la Révision

Rev. 007	Janvier 2019	Divers changements dans le document.
Rev. 008	Novembre 2020	Divers changements apportés à l'ensemble du document et ajout de la nouvelle Bague Roulante Double.
Rev. 009	Juin 2022	Des conseils de sécurité supplémentaires ont été ajoutés aux pages 5 et 29.

1	Vue d'Ensemble	7
1.1	Composants du frein à disque	7
1.1.1	Identification des variantes de Kits de guidage et d'étanchéité	8
1.2	Identification du frein et des Kits d'entretien	9
1.2.1	Kits d'indicateur d'usure	10
1.3	Disque de frein	10
2	Informations Générales	11
2.1	Outils pour l'entretien	11
2.2	Equipement de diagnostic	11
2.3	Graissage	11
2.4	Couples de serrage	11
3	Description et Fonctionnement	12
3.1	Vue en coupe du frein à disque	12
3.2	Description du fonctionnement (Principe de l'étrier flottant)	13
	Actionnement du frein	13
	Desserrage du frein	13
	Réglage du frein	13
4	Points de Contrôle	14
4.1	Consignes de sécurité relatives aux travaux d'entretien et de réparation	15
5	Contrôle Fonctionnel et Visuel	16
5.1	Contrôle de l'usure des plaquettes et des disques de frein	16
	Plaquettes de frein	16
	Disque de frein	18
5.2	Contrôle de la vis de réglage	23
5.3	Contrôle de l'étrier	26
5.4	Mesure du jeu des bagues de guidage de type (6)	27
5.5	Contrôle des éléments d'étanchéité	28
6	Remplacement des Plaquettes de Frein	29
6.1	Démontage des plaquettes de frein	29
6.2	Montage des plaquettes de frein	30
6.3	Montage d'indicateurs d'usure de plaquettes	32
	Montage du guide de câble de type (105)	33
	Montage du guide de câble de type (105a)	33
	Montage de la plaque de protection du câble (104)	34
	Démontage de la plaque de protection du câble (104)	34
7	Remplacement des Ensembles Poussoirs (13) et des Joints Intérieurs (22)	35
7.1	Démontage des ensembles poussoirs (13)	36
	Avec étrier monté sur l'essieu	36
	Avec étrier démonté de l'essieu	37
7.2	Remplacement des joints intérieurs (22)	38
	Avec étrier monté sur l'essieu	39
	Avec étrier démonté de l'essieu (non représenté)	39

CONTENU

7.3	Montage des ensembles poussoirs (13)	40
	Avec étrier monté sur l'essieu :	40
	Avec étrier démonté de l'essieu :	41
8.	Remplacement de l'Etrier	43
8.1	Démontez l'étrier du support	43
	Démontage du couvercle (10) - côté d'appui fixe	43
	Démontage du couvercle (68c, 68e; bague métallique) ou (68d; bague élastomère)	44
	Démontage du couvercle (68a; bague caoutchouc ou 68f ; bague roulante double)	44
	Démontez l'étrier du support	44
8.2	Montez l'étrier sur le support - (support monté sur l'essieu)	45
	Montage des différents types de couvercle	46
	Couvercle de type (10) - côté d'appui fixe	46
	Couvercle (68a; bague caoutchouc) - côté d'appui flottant	47
	Couvercle de type (68c et 68e; bague métallique) - côté d'appui flottant	47
	Couvercle de type (68d) - côté d'appui flottant	48
	Couvercle de type (68f; bague roulante double) - côté d'appui flottant	48
	Montage des différents types de couvercle lorsque l'étrier (1) et le support (2) ne sont pas montés sur l'essieu	49
9.	Remplacement du Mécanisme de Guidage de l'Etrier	50
9.1	Démontage du soufflet intérieur (9).	50
9.2	Remplacement de la bague laiton (7a ou 7b) - côté d'appui fixe.	50
	Démontage de la bague laiton (7a ou 7b)	51
	Montage de la bague laiton (7a ou 7b)	51
9.3	Remplacement de la bague de guidage de type (6a, 6b, 6c, 6d, 6e ou 6f) - côté d'appui flottant	52
	Démontage des bagues de guidage côté d'appui flottant	53
	9.3.1 Démontage de la bague de guidage (6a bague caoutchouc ou 6b bague ouverte)	53
	9.3.2 Démontage de la bague de guidage (6c et 6e; bague métallique)	54
	9.3.3 Démontage de la bague de guidage (6d bague élastomère).	54
	9.3.4 Démontage de la bague roulante double (6f)	55
	Montage des bagues de guidage côté d'appui flottant	56
	9.3.5 Montage de la bague de guidage (6a bague caoutchouc ou 6b bague ouverte).	56
	9.3.6 Montage de la bague de guidage (6c - bague métallique).	57
	9.3.7 Montage de la bague de guidage (6d - bague élastomère).	58
	9.3.8 Montage de la bague de guidage (6e - bague métallique)	59
	9.3.9 Montage de la bague roulante double (6f)	59
9.4	Montage du soufflet intérieur (9a ou 9b) côté d'appui fixe, ou (9c, 9d, ou 9e) côté d'appui flottant	61
9.5	Montage de la douille de guidage (5a ou 5b) - côté d'appui fixe.	62
9.6	Montage de la douille de guidage (4a, 4b, 4c, 4d ou 4e) - côté d'appui flottant	63
9.7	Insérer le soufflet intérieur (9) dans la douille de guidage (4c, 4d ou 4e) côté d'appui flottant, ou (5a ou 5b) côté d'appui fixe	63
10.	Remplacement du Support	65
11.	Remplacement du Cylindre de Frein	66
11.1	Démontage du vase de frein Knorr-Bremse	66
11.2	Montage du vase de frein Knorr-Bremse.	66
11.3	Démontage du cylindre double à ressort Knorr-Bremse.	67
11.4	Montage du cylindre double à ressort Knorr-Bremse.	68

DIRECTIVES LIÉES À LA SÉCURITÉ ET À L'ENVIRONNEMENT

Directives liées à la Sécurité et à l'Environnement

Remarque : Les conseils de sécurité listés ci-dessous sont applicables à des travaux d'entretien et de diagnostic généraux sur des systèmes de freinage. Respecter aussi toutes les recommandations du fabricant d'essieu ou du constructeur du véhicule concernant le remorquage, le levage et l'arrimage du véhicule.

MISE EN GARDE : KNORR-BREMSE DECLINE TOUTE RESPONSABILITE POUR DES BLESSURES OU DOMMAGES RESULTANT D'UNE UTILISATION INAPPROPRIÉE DES KITS ET/OU OUTILS D'ENTRETIEN SPECIFIÉS. EN OUTRE, UN MAUVAIS USAGE DES OUTILLAGES OU BIEN UN MONTAGE INCORRECT OU UNE UTILISATION INADEQUATE DES OUTILS D'ENTRETIEN PEUVENT GENERER DES DOMMAGES VOIRE POTENTIELLEMENT DES CONDITIONS DE ROULAGE DANGEREUSES. DANS CE CAS, LA RESPONSABILITE DE KNORR-BREMSE NE SAURAIT ETRE ENGAGÉE POUR DES RECOURS DANS LE CADRE DE LA GARANTIE.

Avant et pendant le travail sur ou autour des systèmes d'air comprimé et des appareils, les précautions suivantes doivent être observées :

- 1 Toujours porter des lunettes de sécurité pour intervenir lorsqu'il y a de l'air sous pression.
- 2 Ne jamais dépasser les pressions d'air recommandées par le constructeur du véhicule.
- 3 Ne jamais regarder dans les buses d'air ou les diriger vers une personne.
- 4 Ne jamais brancher ou débrancher un tuyau ou une conduite sous pression, car l'air qui s'en échappe peut les faire fouetter.
- 5 Lors du remplacement ou de la réparation d'un produit, s'assurer que toute la pression contenue dans le système spécifique a été purgée à 0 bar. Soyez conscient que si le véhicule est équipé d'un système de dessiccateur d'air, celui-ci peut contenir dans son réservoir de régénération, si monté, de l'air comprimé même après avoir purgé les autres réservoirs.
- 6 S'il est nécessaire de purger la pression d'air des réservoirs, etc., s'éloigner des pousoirs et des leviers des cylindres de frein car ils peuvent se déplacer lors de la chute de pression. Sur les véhicules équipés de suspension pneumatique, il est conseillé, lorsqu'un travail est entrepris, de soutenir le châssis afin d'éviter un brusque affaissement et donc empêcher ainsi d'être pris au piège entre le châssis et l'essieu ou le sol.
- 7 Stationner le véhicule sur une surface plane, appliquer les freins de stationnement et toujours caler les roues, l'évacuation de la pression du système pneumatique du véhicule étant susceptible de générer un déplacement du véhicule.
- 8 Lors d'une intervention sous ou autour du véhicule, et particulièrement en intervenant dans le compartiment moteur, le moteur doit être arrêté et la clé de contact retirée. Lorsque les circonstances exigent que le moteur soit tournant, une extrême précaution doit être observée afin de prévenir tout risque de blessures générées par des composants soumis à mouvement, rotation, fuite, chaleur ou charge électrique. Nous recommandons de placer un repère sur ou près du volant indiquant clairement qu'une intervention est en cours sur le véhicule.
- 9 Lors d'une intervention sur des véhicules équipés de suspension pneumatique, afin de se prémunir contre des blessures dues à l'affaissement inattendu du châssis causé par la chute soudaine de la pression dans les suspensions, s'assurer que le châssis du véhicule est soutenu avec un "étau" entre le châssis et l'essieu ou entre le châssis et le sol.
- 10 Vérifier l'ensemble de la tuyauterie au niveau de signes de torsion, déformation, abrasion, dessèchement ou surchauffe. Ne pas oublier que la torsion d'un tuyau peut provoquer une "retenue" de pression d'air dans les systèmes s'y rapportant. Un remplacement de petit matériel, de tuyaux, flexibles, raccords, etc. doit se faire avec des pièces de dimensions, types, et de résistance identiques à l'équipement d'origine et spécifiquement adapté aux applications et systèmes concernés. Vérifier les fixations des tuyaux; ils devront être installés de façon qu'il n'y ait ni abrasion ni surchauffe.
- 11 Les appareils avec des filetages ou des composants endommagés/corrodés doivent être remplacés complètement. Ne pas effectuer de réparations nécessitant un usinage ou une soudure sans l'accord du constructeur du véhicule ou du fabricant du composant.
- 12 Ne jamais tenter d'installer, retirer, démonter ou monter un appareil sans avoir au préalable pris connaissance des procédures conseillées et les avoir bien comprises. Certaines unités renferment des ressorts très puissants pouvant générer des blessures si les procédures de montage ou de démontage ne sont pas respectées. N'utiliser que des outils appropriés et respecter toutes les précautions relatives à leur utilisation.
- 13 Avant de retirer un appareil, noter sa position et les raccordements des tuyauteries afin de garantir un remplacement et un entretien parfaitement réalisés. S'assurer d'un support adéquat ou d'une assistance pour tout démontage et installation de composants lourds.
- 14 Utiliser uniquement des pièces de rechange, composants et kits d'origine fournis par Knorr-Bremse ou le constructeur du véhicule. Utiliser uniquement les outillages recommandés dans les instructions correspondantes Knorr-Bremse.
- 15 L'entretien ou le remplacement d'un produit doit être contrôlé afin d'assurer une efficacité et un fonctionnement parfaits.
- 16 Si les appareils ont été démontés, réparés ou remplacés et que le fonctionnement pourrait affecter les performances de freinage ou le comportement du système, une vérification au banc à rouleaux doit être effectuée. Ne pas oublier qu'une faible performance peut être due à la phase de rodage si de nouvelles plaquettes / garnitures et/ou tambours / disques de frein ont été montés.
- 17 L'utilisation de tournevis à frapper conjointement avec des outils d'entretien pour freins à disque pneumatiques n'est pas autorisée. Les outils d'entretien ne sont pas conçus pour cet usage. Il existe un risque de dégradation des outils et du véhicule ainsi qu'un risque important de blessure -vous reporter à la Mise en Garde qui précède.
- 18 Ne pas utiliser d'air comprimé pour le nettoyage du frein à disque. Eviter toute contamination atmosphérique ou tout encrassement du frein.
- 19 Avant de remettre le véhicule en service, s'assurer que tous les composants et que le système complet de freinage ne présentent aucune fuite et qu'ils sont remis en bon état de fonctionnement.
- 20 Lors d'opérations d'entretien sur des véhicules équipés d'un frein de Park électronique, d'un frein de service ou de Park, ou d'un frein d'arrêt temporaire pour les bus, le système de freinage doit être réglé sur le mode "entretien et maintenance". Veuillez également tenir compte des instructions du constructeur du véhicule.

DIRECTIVES LIÉES À LA SÉCURITÉ ET À L'ENVIRONNEMENT

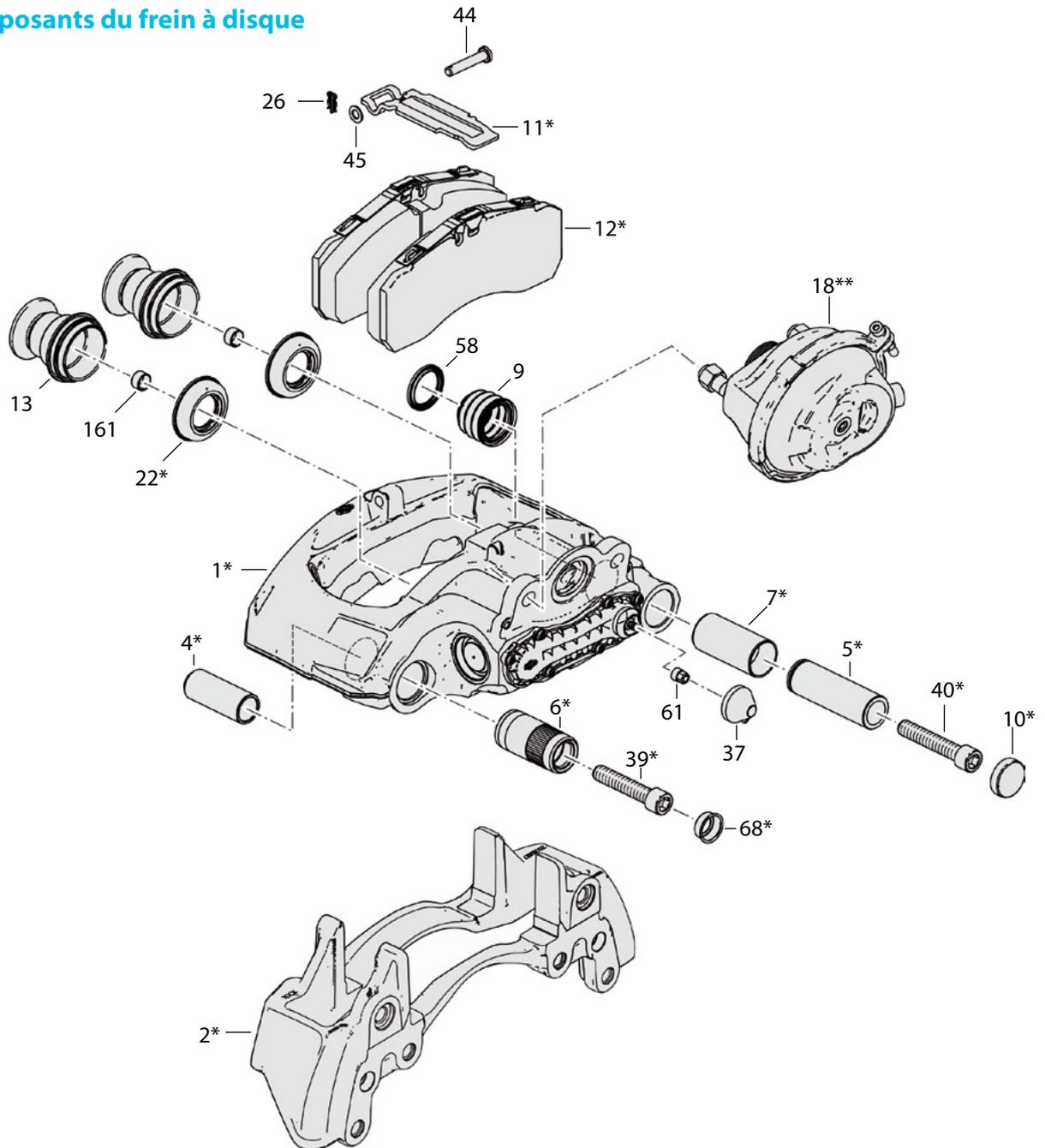


Mise au rebut d'équipement usagé par les utilisateurs de l'Union Européenne

Ce symbole sur le produit, l'emballage ou le manuel d'utilisation, indique que ce produit ne peut pas être mis au rebut avec les déchets classiques. Il est de votre responsabilité de mettre au rebut les pièces électriques ou électroniques de ce produit en les déposant à une société ou un organisme agréé pour le recyclage d'équipements électriques et électroniques. Pour plus d'informations concernant la mise au rebut de ces déchets, veuillez contacter votre distributeur Knorr-Bremse ou votre agent local Knorr-Bremse.

1 VUE D'ENSEMBLE

1.1 Composants du frein à disque



Légende

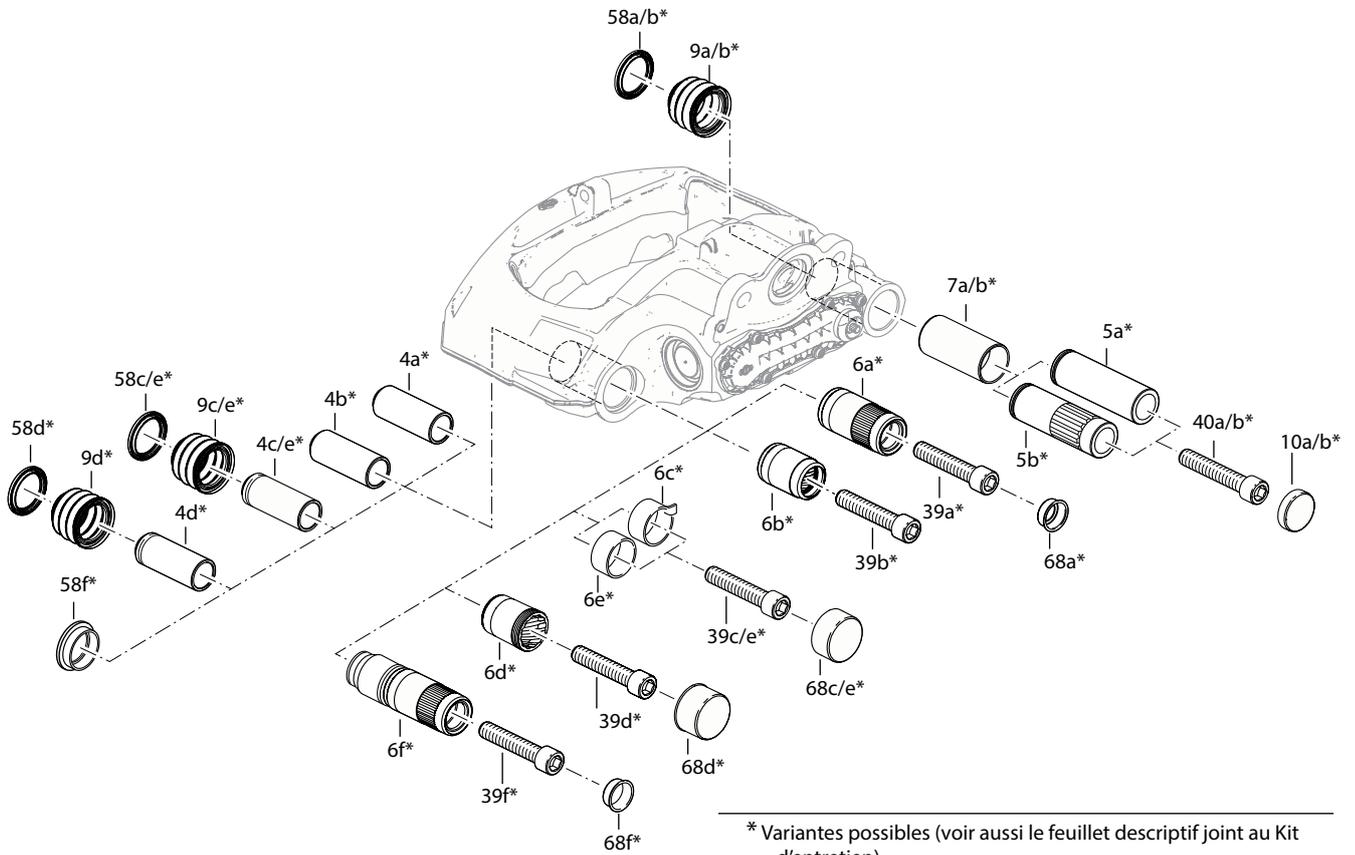
- | | |
|--|----------------------------------|
| 1 Etrier* | 18 Cylindre de frein** |
| 2 Support* | 22 Joint intérieur* |
| 4 Douille de guidage* | 26 Goupille fendue |
| 5 Douille de guidage* | 37 Capuchon de la vis de réglage |
| 6 Bague caoutchouc ou Bague métallique*
(côté d'appui flottant) | 39 Vis d'étrier* |
| 7 Bague laiton* (côté d'appui fixe) | 40 Vis d'étrier* |
| 9 Soufflet intérieur* | 44 Axe de maintien de plaquette |
| 10 Couvrete* | 45 Rondelle |
| 11 Maintien de plaquette* | 58 Bague* |
| 12 Plaquette (complète)* | 61 Adaptateur |
| 13 Ensemble poussoirs | 68 Couvrete* |
| | 161 Coussinet |

* Variantes possibles
(voir aussi le feuillet descriptif joint au Kit d'entretien)

** Vase de frein ou cylindre double à ressort

1 VUE D'ENSEMBLE

1.1.1 Identification des variantes de Kits de guidage et d'étanchéité



Variantes côté d'appui flottant (6) :



a) Bague caoutchouc



b) Bague ouverte



c) et e) Bague métallique



d) Bague élastomère



f) Bague roulante double

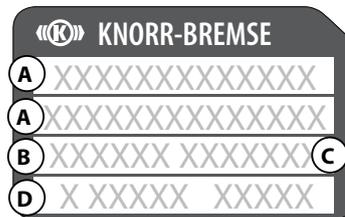
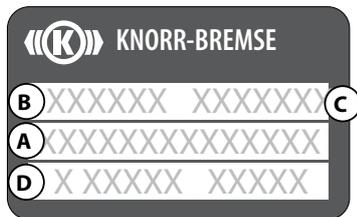
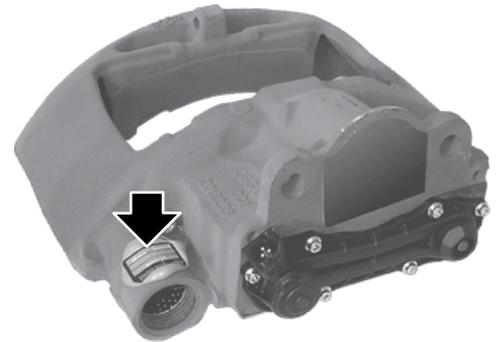
1.2 Identification du frein et des Kits d'entretien

A = Numéro d'identification du fabricant de l'essieu ou du constructeur du véhicule

B = Type de frein Knorr-Bremse

C = Référence Knorr-Bremse

D = Date de fabrication Knorr-Bremse



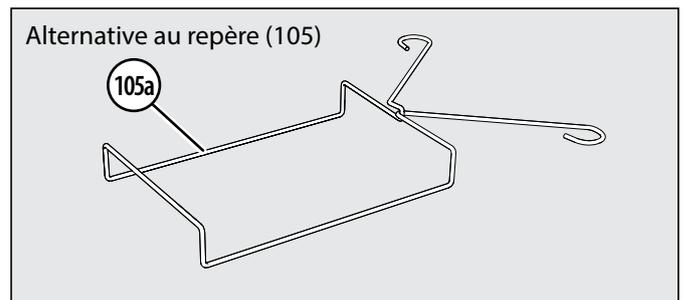
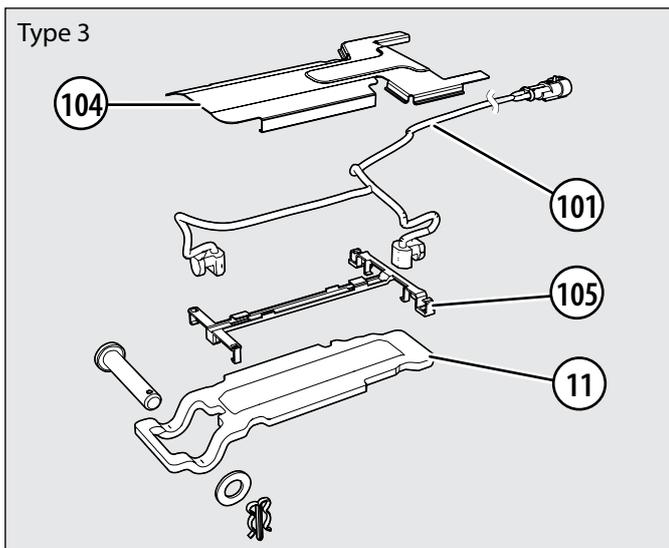
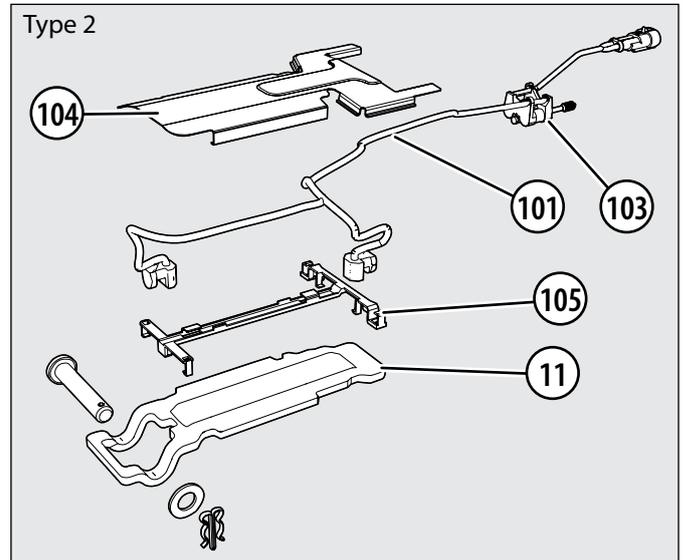
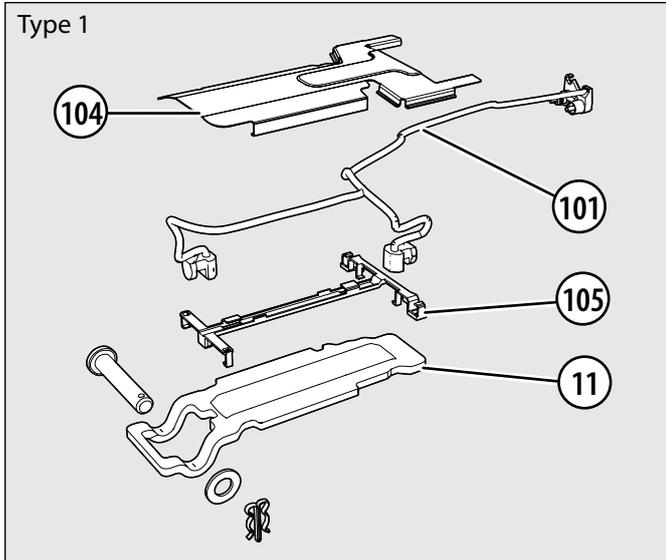
N'utiliser que des pièces Knorr-Bremse d'origine !

Les Kits d'entretien suivants peuvent être fournis :

Description	Contenu (N° de repère)	
Support	Support (2) 1x	
Kit de guidage et d'étanchéité	Douille de guidage (4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 5a, 5b) Variantes côté d'appui flottant (6a, 6b, 6c, 6d, 6e, 6f) Bague laiton (7a, 7b) Soufflet intérieur (9a, 9b, 9c, 9d, 9e) Couvercle (10a, 10b) Vis d'étrier (39a, 39b, 39c, 39d, 39e, 39f, 40a, 40b) Bague (58a, 58b, 58c, 58d, 58e, 58f) Couvercle (68a, 68c, 68d, 68e, 68f)	Pour des références d'entretien spécifiques concernant le frein à disque, consulter : truckservices.knorr-bremse.com mytruckservices.knorr-bremse.com
Kit ensemble pousoirs	Ensemble pousoirs (13) 2x Joint intérieur (22) 2x Coussinet (161) 2x	
Capuchon de la vis de réglage	Capuchon de la vis de réglage (37) 10x Adaptateur (61) 10x	
Plaquettes de frein (ensemble par essieu)	Maintien de plaquette (11) 2x Plaquette de frein (12) 4x Goupille fendue (26) 2x Capuchon de la vis de réglage (37) 2x Axe de maintien de plaquette (44) 2x Rondelle (45) 2x Adaptateur (61) 2x	
Etrier	Etrier (1) 1x Fourni sans support (2) et sans plaquettes de frein (12). Kit de douilles de guidage et de joints fourni pour montage de l'étrier sur le support de frein existant.	Knorr-Bremse propose une gamme d'étriers rationalisés spécialement conçue pour l'entretien de la plupart des freins à disque. Pour une référence spécifique d'étrier, consulter : truckservices.knorr-bremse.com mytruckservices.knorr-bremse.com

1 VUE D'ENSEMBLE

1.2.1 Kits d'indicateur d'usure



- 11 Maintien de plaquette*
- 101 Capteurs avec câble*
- 103 Câble d'alimentation électrique*
- 104 Plaque de protection du câble
- 105 Guide de câble
- 105a Guide de câble

* Variantes possibles

1.3 Disque de frein

Le remplacement des disques de frein doit être conforme aux instructions du constructeur du véhicule ou du fabricant de l'essieu, y compris lors du montage de freins à disque Knorr-Bremse.

Lors du remplacement des disques de frein, veiller à utiliser les raccords adaptés et à respecter les couples de serrage indiqués.

L'utilisation de disques de frein non homologués entravera le niveau de sécurité et rendra toute garantie de Knorr-Bremse inapplicable.

Knorr-Bremse recommande de remplacer les disques de frein par paire (ensemble par essieu). Les disques de frein peuvent être commandés via le Réseau Rechange de Knorr-Bremse.

Knorr-Bremse recommande également de remplacer les disques de frein au minimum tous les 6 ans, même si les limites d'usure ne sont pas atteintes.

2 INFORMATIONS GÉNÉRALES

 L'utilisation de tournevis à frapper / de clés à chocs conjointement avec des outils d'entretien Knorr-Bremse pour freins à disque pneumatiques n'est pas autorisée. Les outils d'entretien ne sont pas conçus pour cet usage.

 Ne jamais tourner la Vis de réglage (23) sans l'Adaptateur (61). Si le point de cisaillement donné de l'adaptateur (61) est atteint, l'adaptateur sera en défaut. Réessayer en utilisant un adaptateur neuf. Si ce dernier se met en défaut une seconde fois, l'étrier devra être remplacé dans son intégralité du fait de dégradations internes. Ne pas utiliser de clé plate avec l'adaptateur, ceci étant susceptible de l'endommager.

 Attention : Risque de blessure. Knorr-Bremse décline toute responsabilité en cas de dégradation ou de blessure résultant d'une négligence; toute dégradation des outils d'entretien générée par lesdites actions invalidera l'ensemble de la garantie.

2.1 Outils pour l'entretien

Outil	Description	Composé des éléments suivants :
(A)	Outil d'extraction pour ensemble poussoirs (13)	T15
(C)	Outil d'emmanchement pour soufflet intérieur (9), bague élastomère (6d)	T06, T07, T08, T10
(D)	Outil d'emmanchement/d'extraction avec outil à rainurer pour bague laiton (7)	T08, T12, T13, T14, T16
(E)	Outil d'emmanchement pour ensemble poussoirs (13)	T02 T03, T04, T28, T55, T56
(H)	Outil d'emmanchement pour couvercle (10)	T26
(K)	Outil d'emmanchement pour couvercle (68a)	T11
(L)	Outil d'emmanchement pour joint intérieur (22)	T03, T04, T09
(M)	Outil d'emmanchement pour couvercle (68c)	T27 (remplace T25)
(N)	Outil d'emmanchement/d'extraction pour bague métallique (6c et 6e)	T05, T06, T08, T14, T20, T21
(R)	Outil d'emmanchement/d'extraction pour bague caoutchouc (6a) et bague ouverte (6b)	T05, T06, T18, T19, T20, T21, T22
(U)	Outil d'extraction/d'emmanchement pour bague roulante double (6f)	TB17, TSY01, TSY02, TSY04, TSY06, TSY07, TSY1

Remarque : Le Kit d'outils d'entretien actuel (réf. K039062K50) se compose des éléments d'outil précités pour les outils (A) à (R). Le Kit d'outils complémentaire réf. K209211K50 renferme les éléments d'outil précités pour l'outil (U).

2.2 Équipement de diagnostic

Référence	Description
K154433N50	Appareil de diagnostic portatif Knorr-Bremse pour contrôle du fonctionnement du potentiomètre (vous reporter également à la News Maintenance Y123889).

2.3 Graissage

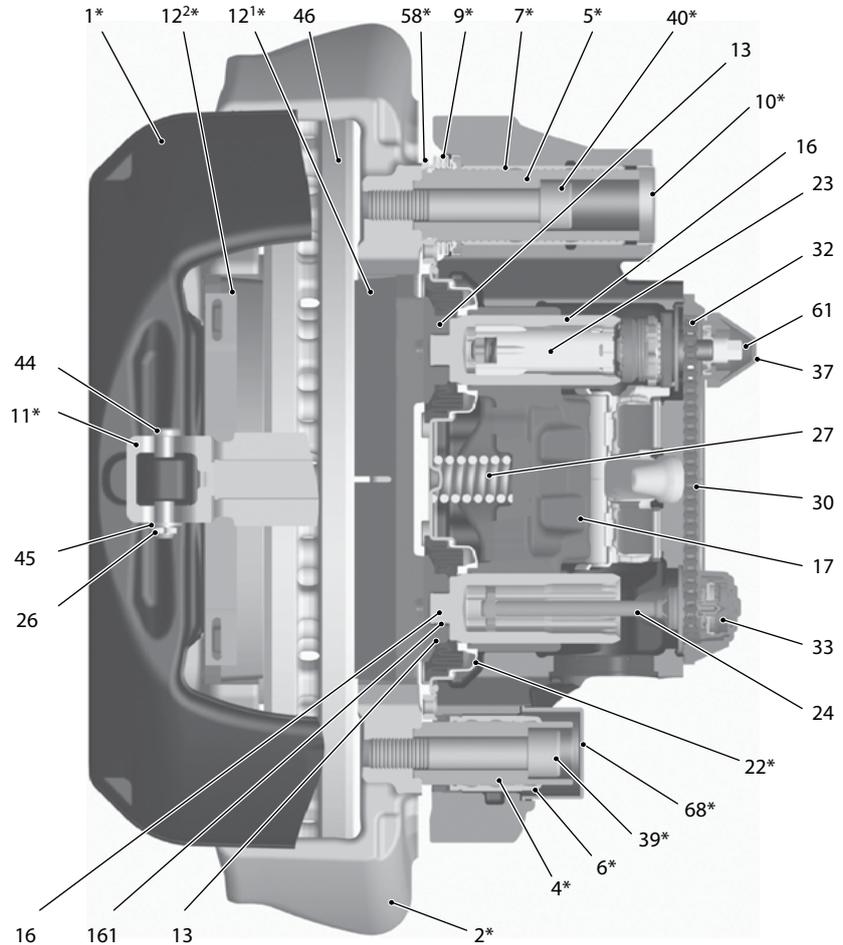
Référence	Quantité	Couleur	Application
II14525	5g	Blanc	5.2; 7.2; 8.2; 9.2; 9.3; 9.5; 11
K093430	10g	Blanc	5.2; 7.2; 8.2; 9.2; 9.3; 9.5; 11
II32868	500g	Blanc	5.2; 7.2; 8.2; 9.2; 9.3; 9.5; 11
K125122N50	1000g	Blanc	6.2

2.4 Couples de serrage

N° de repère	Description	Couple	Taille de la clé (mm)
39; 40	Vis d'étrier (2x) M16x1,5 (6 pans)	180 Nm plus 90°	14 (clé hexagonale)
18	Vase de frein ou cylindre double à ressort	Suivre les instructions du fabricant du cylindre de frein ou du constructeur du véhicule	-

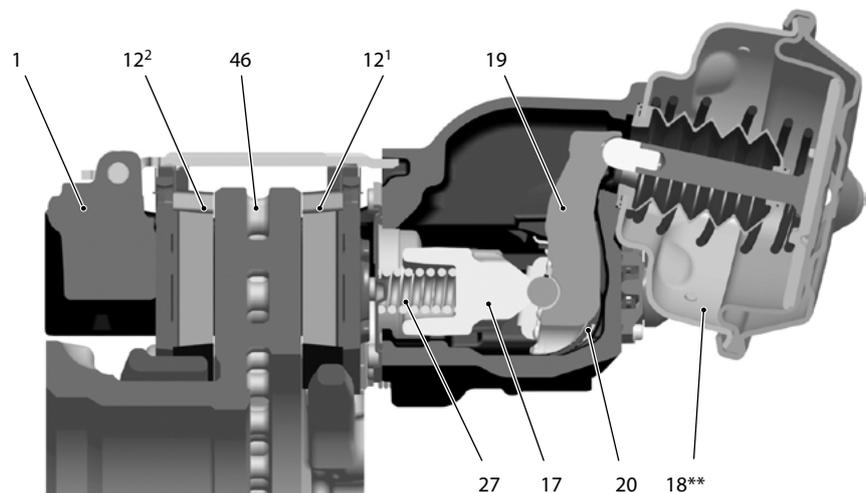
3 DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT

3.1 Vue en coupe du frein à disque



Légende

- 1 Etrier*
- 2 Support*
- 4 Douille de guidage*
- 5 Douille de guidage*
- 6 Bague caoutchouc / Bague de guidage (côté d'appui flottant)*
- 7 Bague laiton (côté d'appui fixe)*
- 9 Soufflet intérieur*
- 10 Couvercle*
- 11 Maintien de plaquette*
- 12¹ Plaquette (intérieure)*
- 12² Plaquette (extérieure)*
- 13 Ensemble poussoirs
- 16 Tube fileté
- 17 Balancier
- 18 Cylindre de frein**
- 19 Levier
- 20 Palier excentrique
- 22 Joint intérieur*
- 23 Vis de réglage
- 24 Entraîneur
- 26 Goupille fendue
- 27 Ressort
- 30 Chaîne
- 32 Roue dentée
- 33 Capteur d'usure
- 37 Capuchon de la vis de réglage
- 39 Vis d'étrier*
- 40 Vis d'étrier*
- 44 Axe de maintien de plaquette
- 45 Rondelle
- 46 Disque
- 58 Bague*
- 61 Adaptateur
- 68 Couvercle*
- 161 Coussinet



* Variantes

** Vase de frein ou cylindre double à ressort

3.2 Description du fonctionnement (Principe de l'étrier flottant)

Actionnement du frein

Lors de l'actionnement, la force exercée par la tige de poussée du cylindre (18) déplace le levier (19). La transmission de la force sur le balancier (17) s'effectue par le palier excentrique (20). La force est alors transmise par le balancier (17) et les deux tubes filetés (16) sur l'ensemble poussoirs (13), et enfin sur la plaquette intérieure (12¹).

Après rattrapage du jeu entre la plaquette intérieure (12¹) et le disque de frein (46), les forces réactionnelles sont transmises à la plaquette extérieure (12²) par l'étrier. Les forces de serrage appliquées sur les plaquettes et le disque (46) génèrent la force de freinage de la roue.

Desserrage du frein

Après relâchement de la pression d'air, le ressort de rappel (27) repousse le balancier (17) avec les tubes filetés et le levier (19) en position initiale.

Réglage du frein

Ce que l'on appelle le jeu du frein à disque correspond à l'entrefer entre la plaquette de frein (12) et le disque de frein (46). Ce jeu est nécessaire pour que le disque fonctionne librement (en étant donc "non freiné") lorsque les freins sont non appliqués. Un jeu trop important peut générer une augmentation de la distance de freinage.

Le jeu défini est conçu pour compenser des variations dans des conditions d'utilisation classiques, telles que :

- une dilatation thermique des composants du fait de températures élevées,
- des effets viscoélastiques des plaquettes de frein,
- des tolérances de fabrication et de battement du disque et du moyeu.

Afin de maintenir un jeu constant entre les plaquettes et le disque, le frein est équipé d'un mécanisme de réglage automatique anti-usure. La vis de réglage (23) fonctionne à chaque fois que le frein est actionné, par liaison mécanique avec le levier (19).

Au fur et à mesure de l'usure des plaquettes et du disque, le jeu augmente. Les tubes filetés (16) sont tournés par le biais de la vis de réglage (23) et de l'entraîneur (24) d'une valeur compensant cette usure.

4 POINTS DE CONTRÔLE

Malgré l'utilisation de matériaux durants, il est nécessaire de contrôler régulièrement l'état de certains des composants. Les points de contrôle qui suivent garantissent un fonctionnement endurant et sans problèmes du frein à disque.

Tous les trois mois

L'usure des plaquettes doit faire l'objet d'un contrôle visuel indépendamment des capteurs d'usure montés sur le véhicule (voir paragraphe 5.1).

A chaque changement de plaquettes

Il est important de vérifier le bon fonctionnement de la vis de réglage (voir paragraphe 5.2) et de contrôler que l'étrier coulisse librement (voir paragraphe 5.3). Contrôler également le montage et l'état des ensembles poussoirs (13), du capuchon de la vis de réglage (37) et des éléments d'étanchéité (9, 58), ainsi que l'appui de l'étrier au niveau de la bague caoutchouc/bague de guidage (6) (voir paragraphe 5.3.3).

Une fois par an

Contrôler le jeu de l'étrier (voir paragraphe 5.3.1), et vérifier que le montage et l'état du couvercle (10), du capuchon de la vis de réglage (37) et du couvercle (68c, 68d ou 68e) sont corrects (en fonction du type de douille/bague de guidage).

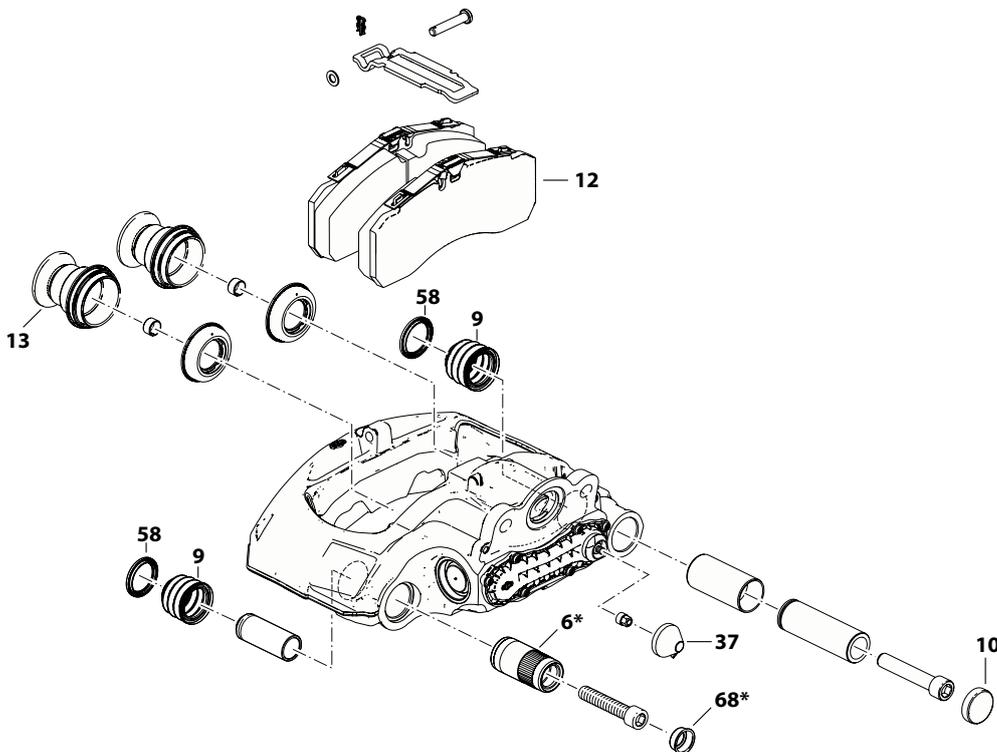
Remarque : ces fréquences de contrôle sont données a minima, un contrôle des composants à des intervalles plus rapprochés pouvant, en fonction de l'utilisation du véhicule, s'avérer nécessaire.

Vous reporter également aux instructions du constructeur du véhicule et/ou du fabricant de l'essieu concernant les intervalles d'entretien.

Les disques de frein doivent être contrôlés conformément à la spécification du constructeur du véhicule ou du fabricant de l'essieu.

Dans le cas peu probable où un problème surviendrait, tous les composants concernés doivent être retournés afin de pouvoir effectuer une recherche objective sur l'origine du problème.

Pour plus d'informations, veuillez-vous reporter au Document Knorr-Bremse n° Y333409.



* Variantes possibles

4.1 Consignes de sécurité relatives aux travaux d'entretien et de réparation

Respecter les consignes de sécurité relatives aux travaux d'entretien et de réparation sur véhicules utilitaires, particulièrement en ce qui concerne le levage et l'immobilisation du véhicule.

N'utiliser que des pièces Knorr-Bremse d'origine.



Avant toute intervention, assurez-vous que le frein à pied et le frein de Park ainsi que le frein temporaire d'arrêt de bus pour les autobus, si monté, ne sont pas appliqués et que le véhicule est parfaitement immobilisé.

Veillez respecter les instructions du manuel de maintenance et tenir compte des limites d'usure des plaquettes et des disques (voir paragraphe 5.1).

N'utiliser que les outils/outillages recommandés (voir paragraphe 2.1).

Respecter les couples de serrage indiqués pour les vis et les écrous (voir paragraphe 2.4).



Les filetages et les trous taraudés ne doivent comporter aucune trace de graisse et aucun résidu de frein-filet.

Après le remontage d'une roue conformément aux instructions du constructeur du véhicule, assurez-vous qu'il existe un jeu suffisant entre la valve de gonflage du pneu, l'étrier et la jante, afin d'éviter toute détérioration de la valve et de la roue.



Après un entretien :

Tester l'effet de freinage et le comportement du système sur un banc d'essai à rouleaux. Contrôler le fonctionnement et l'efficacité du freinage. Ne pas oublier que l'effet de freinage peut être plus faible au cours de la phase de rodage des plaquettes et/ou du disque de frein.

Respecter les "**Directives liées à la Sécurité et à l'Environnement**" mentionnées en pages 5 et 6.

5 CONTRÔLE FONCTIONNEL ET VISUEL

5.1 Contrôle de l'usure des plaquettes et des disques de frein



Pour une sécurité optimale, les limites d'usure des plaquettes et des disques ne doivent en aucun cas être dépassées.

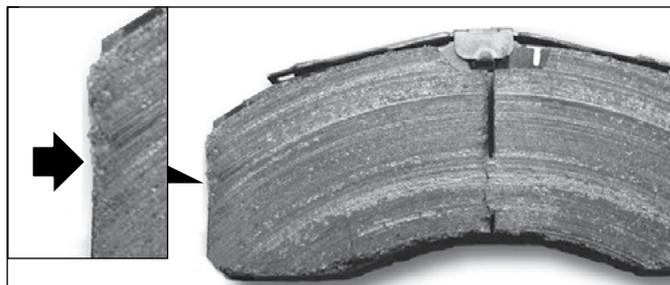
Plaquettes de frein

L'épaisseur des plaquettes doit faire l'objet d'un contrôle régulier en fonction de l'utilisation du véhicule. Les plaquettes doivent être contrôlées conformément aux prescriptions légales en vigueur. Même dans le cas où un indicateur d'usure est monté et connecté, ce contrôle doit intervenir au moins tous les 3 mois.

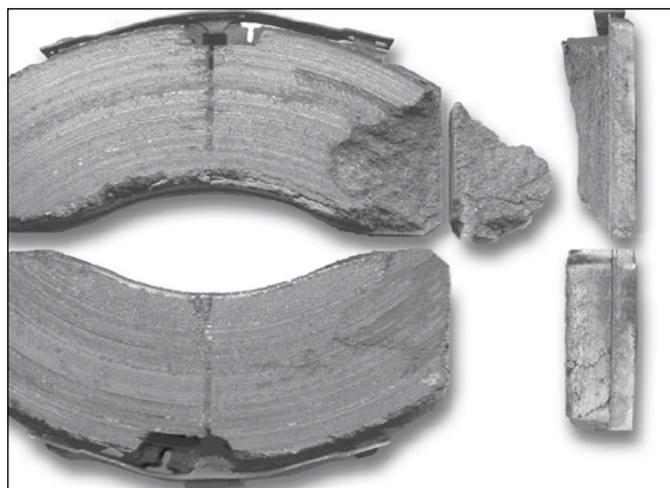
5.1.1 Des dégradations mineures au niveau des bords sont tolérées (voir la flèche).

5.1.2 Des dégradations importantes au niveau de la surface de la plaquette ne sont pas admises (voir schéma).

5.1.3 Si l'épaisseur du matériau de friction au point le moins épais est inférieure à **2 mm** (cote **C**), les plaquettes doivent être remplacées (voir schéma).



5.1.1 - Plaquette de frein avec dégradation mineure (tolérée)



5.1.2 - Plaquette de frein avec dégradation importante (non admise)

A = Epaisseur totale d'une plaquette de frein neuve **30 mm**

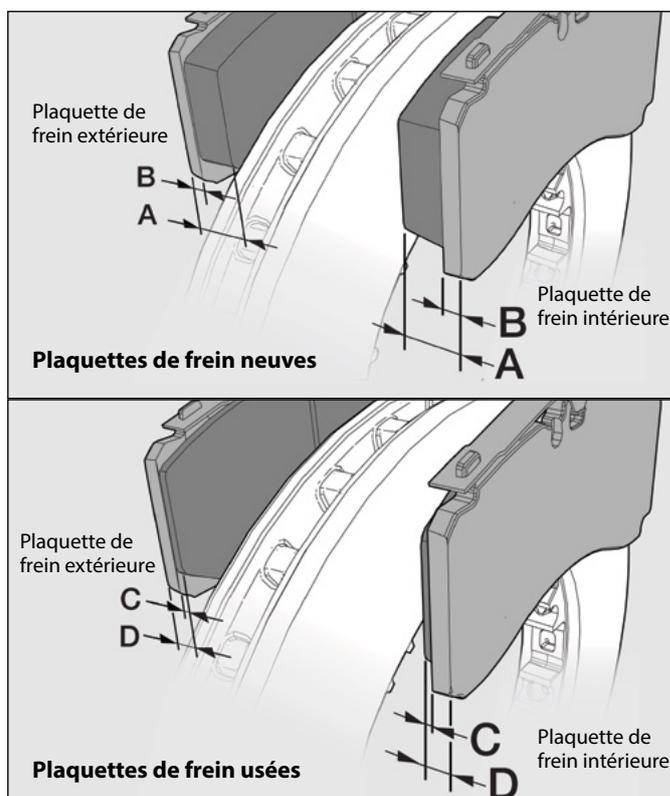
B = Support de plaquette **9 mm** sur SN6 et SN7 Support de plaquette **7 mm** (centre) - **9 mm** (bord extérieur) sur SK7

C = Epaisseur mini. du matériau de friction **2 mm***

D = Epaisseur mini. d'usure tolérée pour le support de plaquette et le matériau de friction :

- pour un support de plaquette de **9 mm D = 11 mm***
- pour un support de plaquette de **7 mm D = 9 mm***

*Si ces épaisseurs minimales admises sont atteintes, les plaquettes de frein doivent être remplacées par paire (ensemble par essieu).



5.1.3 - Epaisseurs de la plaquette et du disque de frein

Différence d'usure excessive entre plaquettes de frein intérieure et extérieure

5.1.4 L'épaisseur totale du matériau de friction entre la plaquette intérieure et extérieure doit être égale. Si la différence d'épaisseur entre les deux plaquettes est supérieure à **3,5 mm**, les contrôles suivants doivent alors être effectués :

- Contrôle des bagues de guidage (voir paragraphes 5.3 et 5.4)
- Libre mouvement des plaquettes de frein dans l'étrier (voir paragraphe 5.2)
- Collision possible avec d'autres pièces de l'essieu ou du châssis du véhicule
- Poussière et salissures en excès, contactez au besoin de constructeur du véhicule
- Conduite d'air comprimé

Exemple :

- a) E = 19 mm
F = 15 mm > **PAS OK**
- b) E = 11,5 mm
F = 13 mm > **OK**

Usure oblique tangentielle excessive des plaquettes de frein

5.1.5 L'épaisseur totale du matériau de friction à chaque extrémité de la plaquette doit être égale. Si la différence d'épaisseur entre les deux extrémités est supérieure à **2 mm** (voir Fig.), les contrôles suivants doivent alors être effectués :

- Contrôle des bagues de guidage (voir paragraphes 5.3 et 5.4)
- Libre mouvement des plaquettes de frein dans l'étrier (voir paragraphe 5.2)
- Collision possible avec d'autres pièces de l'essieu ou du châssis du véhicule
- Poussière et salissures en excès, contactez au besoin de constructeur du véhicule
- Conduite d'air comprimé

Les plaquettes de frein doivent en outre être remplacées (voir paragraphe 6).

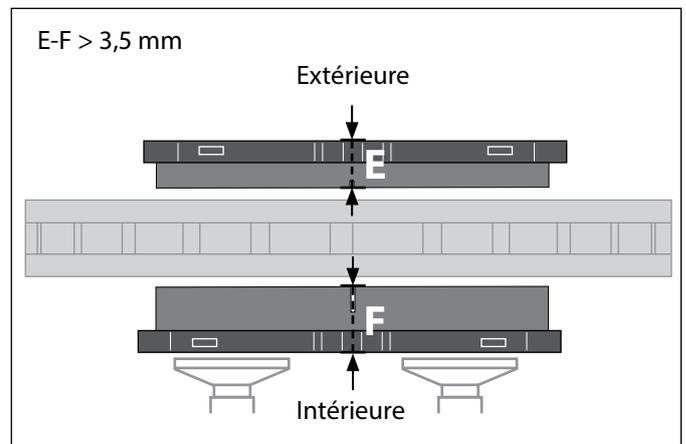
Exemple :

- 1) G = 21mm
H = 18 mm > **PAS OK**
- 2) G = 18 mm
H = 19 mm > **OK**

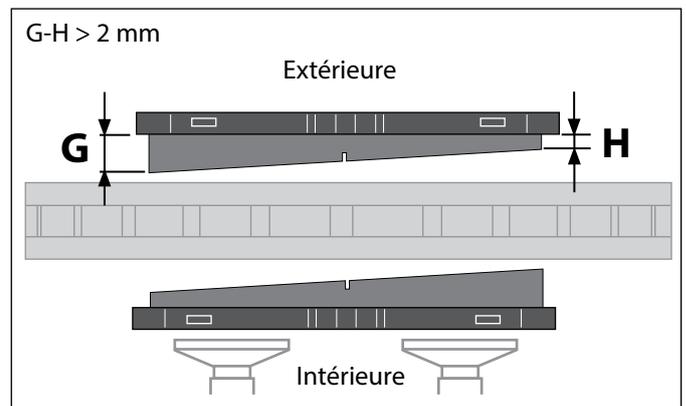
Usure oblique radiale excessive des plaquettes de frein

5.1.6 L'épaisseur totale du matériau de friction dans le sens radial doit être égale. Si la différence d'épaisseur entre les extrémités supérieure et inférieure est supérieure à **1 mm**, les contrôles suivants doivent alors être effectués :

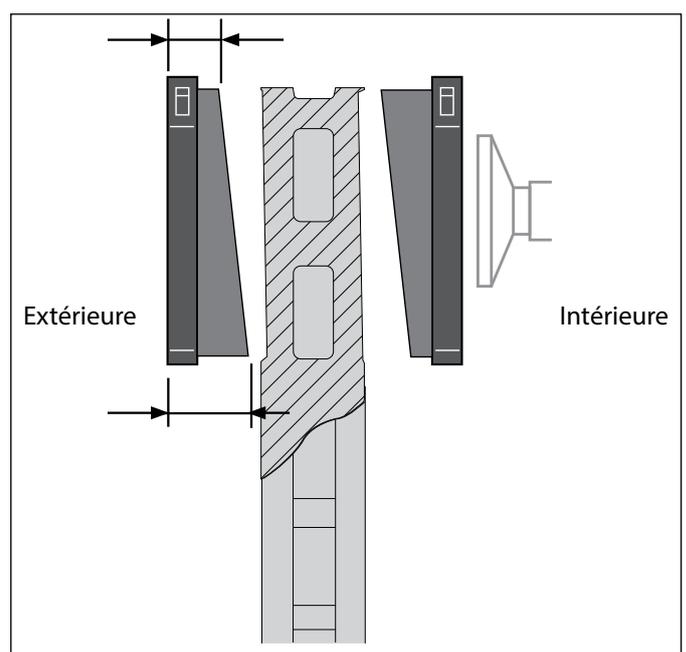
- Contrôle des bagues de guidage (voir paragraphes 5.3 et 5.4)
- Libre mouvement des plaquettes de frein dans l'étrier (voir paragraphe 5.2)
- Collision possible avec d'autres pièces de l'essieu ou du châssis du véhicule
- Poussière et salissures en excès, contactez au besoin de constructeur du véhicule



5.1.4. - Différence d'usure excessive entre plaquettes intérieure et extérieure



5.1.5 - Usure oblique tangentielle excessive des plaquettes de frein



5.1.6 - Plaquette de frein avec usure oblique radiale

5 CONTRÔLE FONCTIONNEL ET VISUEL

Disque de frein

5.1.7 Mesurer l'épaisseur du disque de frein au point le moins épais en évitant des bavures éventuelles pouvant subsister sur le bord du disque.

M = Epaisseur totale du disque de frein

Disque neuf = **45 mm***.

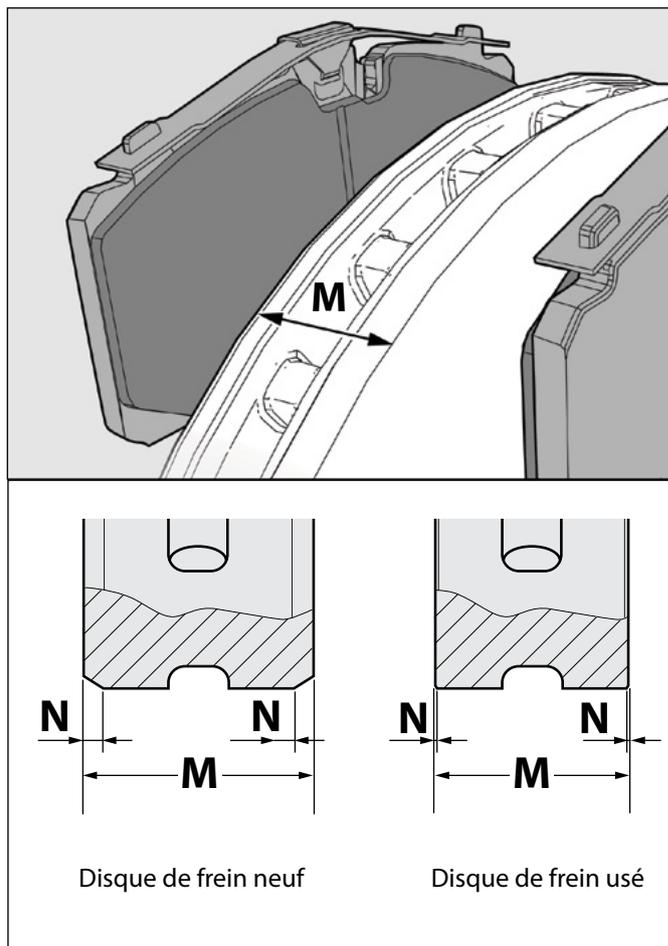
Disque usé = **37 mm** ou **N = 0 mm** - (le disque doit être remplacé).

Si la cote **M** du disque est ≤ 39 mm ou que la cote **N** est ≤ 1 mm, il est conseillé de remplacer tous les disques de frein du même essieu lorsque les plaquettes de frein seront remplacées.

* Variantes possibles

Les disques de frein Knorr-Bremse sont équipés d'un indicateur d'usure visuel sous forme d'un chanfrein situé sur le bord extérieur du disque (N). L'usure du disque de frein doit en conséquence être contrôlée à chaque fois que les plaquettes de frein sont vérifiées (voir schéma).

 En cas de non-respect des recommandations qui précèdent, une défaillance du frein peut se produire et accroître le risque potentiel d'accident.



5.1.7 - Epaisseurs d'un disque de frein et indicateur d'usure visuel

5.1.8 Contrôler les disques de frein (ensemble par essieu) au niveau de stries et de fissures à chaque remplacement de plaquettes. Si nécessaire, remplacer les disques.

Le schéma présente les états de surface possibles du disque de frein.

A₁ = De petites fissures réparties sur la surface sont admises

B₁ = Des fissures d'une profondeur ou d'une largeur inférieure

à **1,5 mm** dans le sens radial sont admises

Des fissures d'une longueur maximale de **0,75 x a** sont admises

(**a** = largeur de l'anneau de friction)

C₁ = Une inégalité (stries) de la surface du disque d'une profondeur inférieure à **1,5 mm** est admise

D₁ = Des fissures traversant la conduite de refroidissement ou bien placées sur le bord intérieur ou extérieur de l'anneau de

friction ne sont pas admises, et le disque DOIT ÊTRE REMPLACÉ.

La photographie illustre un exemple réel de ces types de fissures et de stries dues à l'usure.

Remarque :

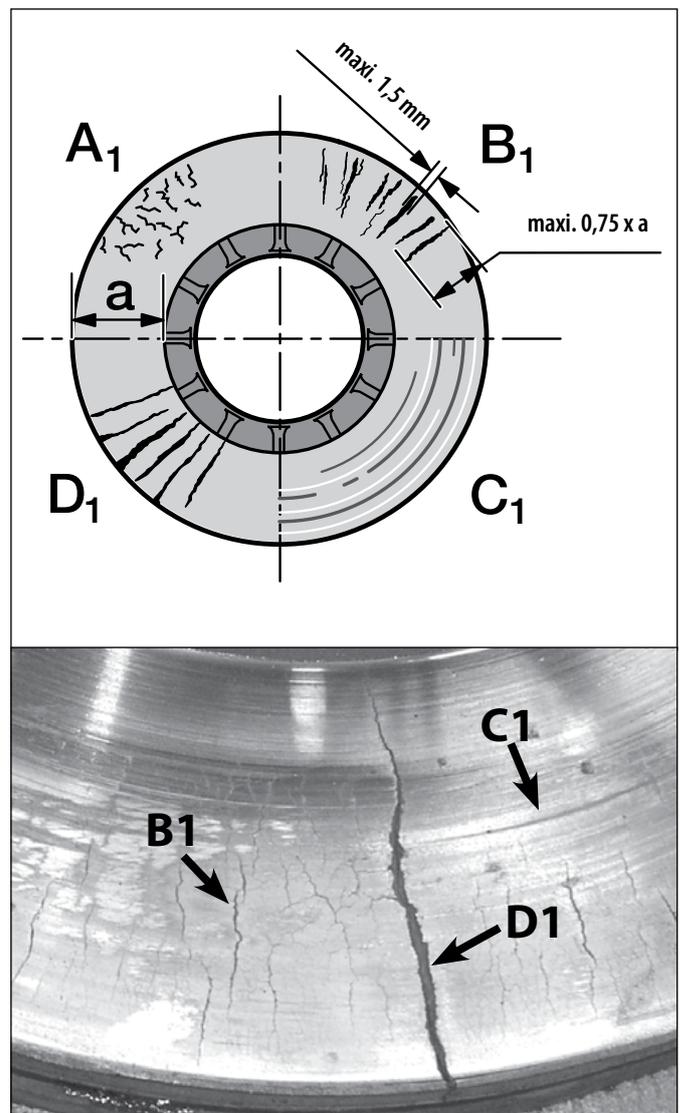
Dans les conditions d'états de surface **A₁**, **B₁** ou **C₁**, il est possible de continuer à utiliser le disque jusqu'à ce qu'une épaisseur minimale de **M = 37 mm** soit atteinte.

Les disques Knorr-Bremse sont normalement sans entretien, et une rectification n'est pas nécessaire lorsque les plaquettes sont remplacées. Toutefois, une rectification peut s'avérer utile pour, par exemple, accroître la surface porteuse des plaquettes lorsque des stries importantes apparaissent sur l'intégralité de la surface de frottement. Afin d'être en conformité avec les prescriptions relatives à la sécurité, l'épaisseur minimale doit être supérieure à **39 mm** après rectification.

En outre, les recommandations du constructeur du véhicule concernant l'usinage du disque de frein DOIVENT être respectées.

⚠ La rectification de Splined Disc® de Knorr-Bremse n'est pas autorisée.

⚠ Un risque d'accident existe en cas de non-respect des recommandations qui précèdent. En cas d'usure excessive des plaquettes ou du disque de frein, la performance de freinage sera réduite au point de pouvoir devenir totalement inefficace.



5.1.8 - Tolérances et exemples de fissures et de stries sur un disque de frein

5 CONTRÔLE FONCTIONNEL ET VISUEL

Contrôle de l'usure des plaquettes/du disque de frein (sur véhicule) avec bague de guidage de type (6a; bague caoutchouc) et (6f ; bague roulante double).

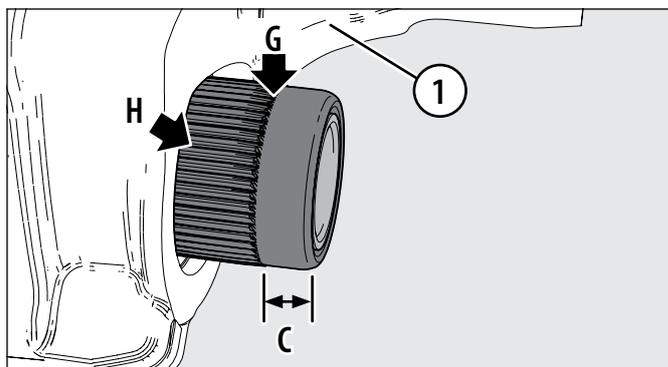
Pour tous les freins à disque équipés d'une bague caoutchouc (6a) avec nervures axiales (voir flèche en **H** sur le schéma).

5.1.9 L'usure des plaquettes/du disque peut être évaluée de façon visuelle sans démonter la roue, en relevant la position du repère d'usure, voir flèche en **G** sur le schéma - point de transition de la surface nervurée à la surface lisse (voir schémas).

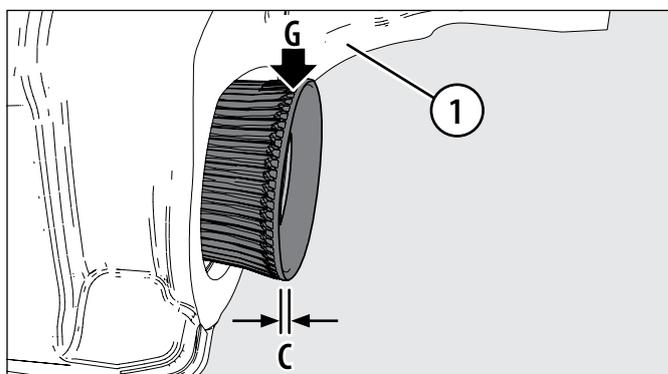
Si la cote **C** est inférieure à **1 mm** (voir schéma 5.1.9b), l'épaisseur de la plaquette de frein et le disque de frein doivent être contrôlés avec roue démontée. En fonction des conditions d'utilisation, il peut s'avérer nécessaire de contrôler l'épaisseur de la plaquette de frein et le disque de frein, même si la cote **C** est supérieure à **1 mm**.

Si l'une des limites de tolérance minimale est atteinte (voir paragraphe 5.1), les plaquettes et/ou le disque doivent être remplacés.

 Les plaquettes doivent être remplacées par paire (ensemble par essieu) (voir chapitre 6). Pour le remplacement du disque, vous conformer aux instructions du constructeur du véhicule..



5.1.9a - Cote **C** avec disque et plaquettes de frein neufs



5.1.9b - Cote **C** nécessitant de contrôler les plaquettes et le disque avec roue démontée

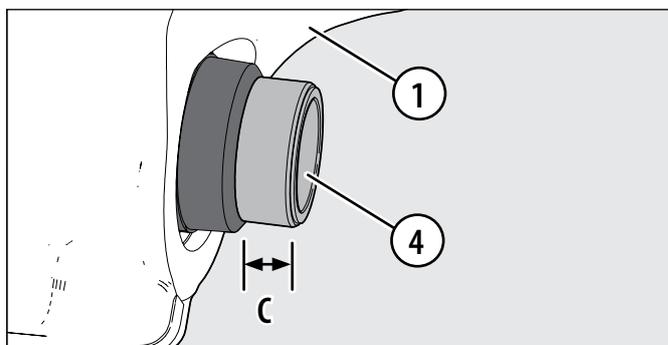
Contrôle de l'usure des plaquettes/du disque de frein (sur véhicule) avec bague de guidage de type (6b; bague ouverte)

5.1.10 L'usure des plaquettes/du disque peut être évaluée de façon visuelle sans démonter la roue, en contrôlant la position de l'étrier (1) par rapport à la douille de guidage fixe (4).

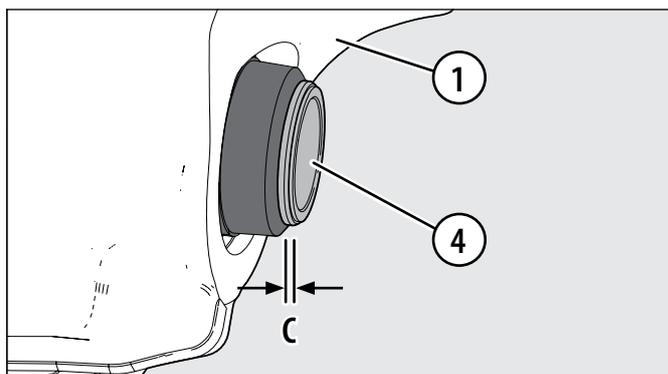
Si la cote **C** est inférieure à **1 mm** (voir schéma 5.1.10b), l'épaisseur de la plaquette de frein et le disque de frein doivent être contrôlés avec roue démontée. En fonction des conditions d'utilisation, il peut s'avérer nécessaire de contrôler l'épaisseur de la plaquette de frein et le disque de frein, même si la cote **C** est supérieure à **1 mm**.

Si l'une des limites de tolérance minimale est atteinte (voir paragraphe 5.1), les plaquettes et/ou le disque doivent être remplacés.

 Les disques et les plaquettes de frein doivent être remplacés par paire (ensemble par essieu) (voir chapitre 6).



5.1.10a - Cote **C** avec disque et plaquettes de frein neufs



5.1.10b - Cote **C** avec disque et plaquettes de frein usés, nécessitant de contrôler les plaquettes et le disque avec roue démontée

Contrôle de l'usure des plaquettes/du disque de frein (sur véhicule) avec support par rapport à position étrier, avec bague de guidage de type (6c et 6e) bague métallique, et de type (6d) bague élastomère

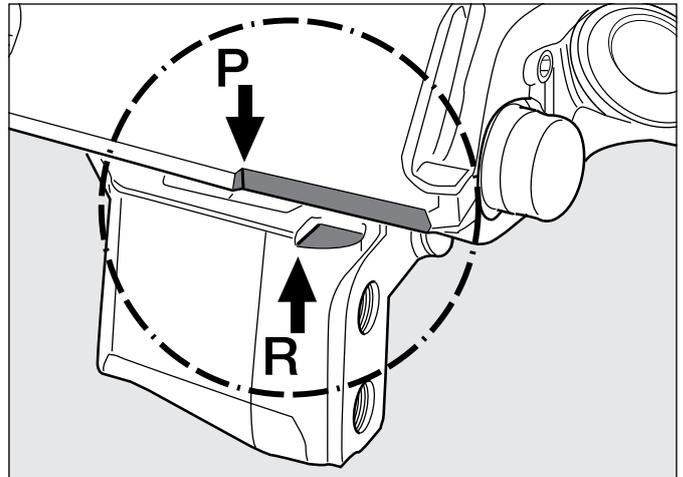
Pour tous les freins à disque qui sont équipés d'un repère position étrier par rapport à support.

5.1.11 L'usure des plaquettes/du disque peut être évaluée de façon visuelle sans démonter la roue, en contrôlant la position **P** par rapport au repère **R** du support (voir schémas).

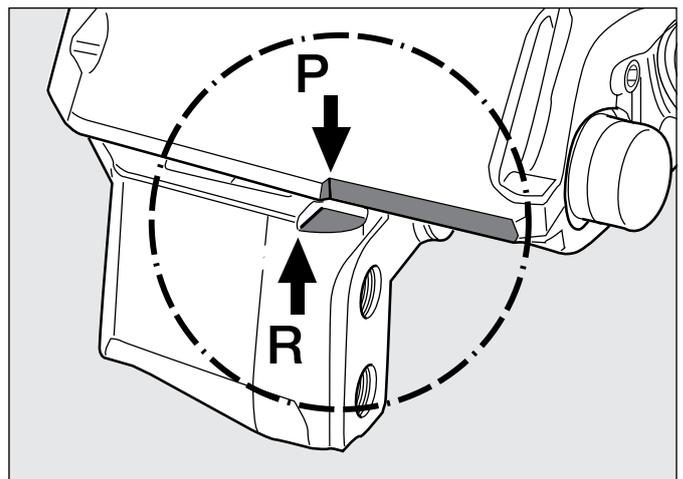
Si les positions **P** et **R** sont similaires à celles indiquées sur le schéma 5.1.7b, l'épaisseur de la plaquette de frein et le disque de frein doivent être contrôlés en démontant la roue. En fonction des conditions d'utilisation, il peut s'avérer nécessaire de contrôler l'épaisseur des plaquettes de frein et le disque de frein, même avant que ces cotes ne soient atteintes.

Si l'une des limites de tolérance minimale est atteinte (voir paragraphe 5.1) les plaquettes et/ou le disque doivent être remplacés.

 Les disques et les plaquettes de frein doivent être remplacés par paire (ensemble par essieu) (voir chapitre 6).



5.1.11a - Position des points P et R avec des plaquettes et un disque de frein neufs



5.1.11b - Position des points P et R avec des plaquettes et un disque de frein usés, nécessitant de contrôler les plaquettes et le disque avec roue démontée

5 CONTRÔLE FONCTIONNEL ET VISUEL

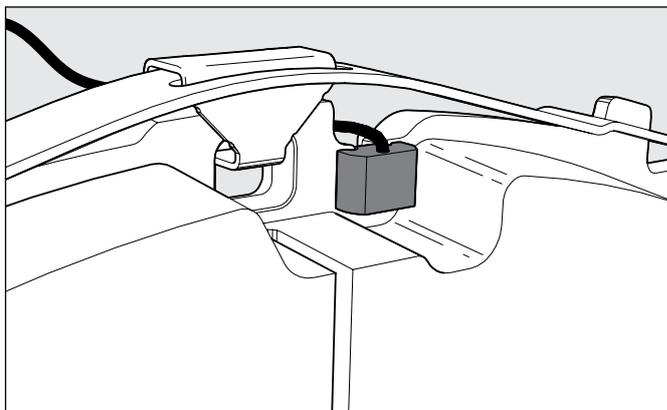
Indicateurs d'usure

5.1.12 Du fait des différents constructeurs et des différents modèles de véhicule, il existe plusieurs types d'indicateur d'usure de plaquette.

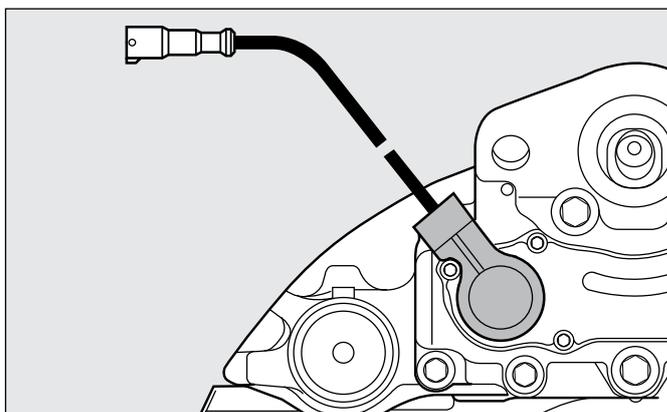
- Indicateur normalement **fermé** dans la plaquette - le circuit est coupé lorsque la plaquette atteint la limite d'usure (voir schéma).
- Indicateur normalement **ouvert** dans la plaquette - le circuit est établi lorsque la plaquette atteint la limite d'usure (voir schéma).
- Indicateur d'usure avec potentiomètre intégré. Il est disponible soit en version marche/arrêt, soit en version avec signal continu pouvant être raccordée aux systèmes de contrôle électronique du véhicule (voir schéma).

Des dispositifs de diagnostic acoustique ou optique peuvent y être raccordés.

Remarque : Veuillez également vous reporter aux instructions remises par le constructeur du véhicule.



5.1.12a - 5.1.12b - Indicateur d'usure intégré à la plaquette



5.1.12c - Indicateur d'usure avec potentiomètre intégré

Dispositif de diagnostic Knorr-Bremse K154433N50

Ce testeur Knorr-Bremse permet :

- de tester le fonctionnement du potentiomètre sur des freins à disque Knorr-Bremse
- de contrôler le niveau d'usure des plaquettes et des disques de frein

5.1.13 Le testeur peut être utilisé sur tous les types courants de frein Knorr-Bremse avec potentiomètre continu ou noir/blanc.

Remarque : Avant de remplacer un étrier de frein dont le potentiomètre est supposé être défectueux, Knorr-Bremse recommande de le tester au préalable avec le dispositif de diagnostic. Si aucun défaut n'est trouvé, cela signifie que l'étrier de frein ne comporte pas de défaut et qu'il n'est donc pas nécessaire de le remplacer.



5.1.13 - Dispositif de diagnostic Knorr-Bremse K154433N50

5.2 Contrôle de la vis de réglage

5.2.1.1 Avant d'intervenir, s'assurer que les roues sont bloquées et que le véhicule est parfaitement immobilisé.

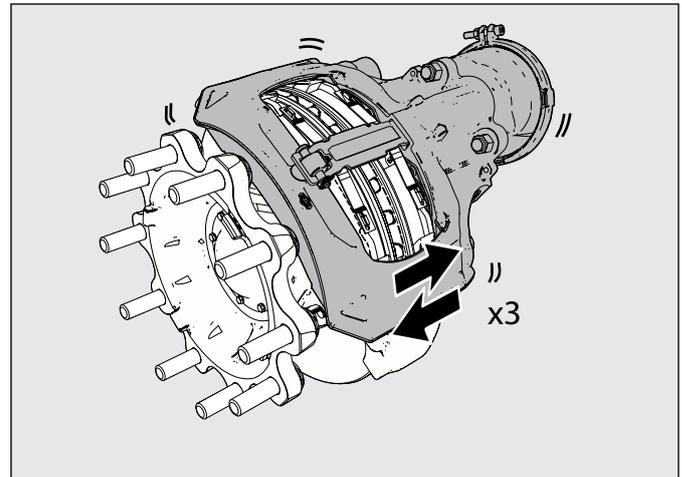
5.2.1.2 S'assurer que le frein de service et le frein de Park, ainsi que le frein d'arrêt temporaire de bus pour les autobus, si monté, ne sont pas appliqués.

5.2.1.3 Contrôler la pression d'alimentation du circuit de freinage (elle doit être $> 6,5$ bars). Raccorder une alimentation extérieure supplémentaire pour éviter toute chute de pression.

5.2.1.4 Soulever l'essieu et démonter la roue (vous reporter aux instructions correspondantes du constructeur du véhicule/du fabricant de l'essieu).

5.2.1.5 Contrôler la température du disque de frein, elle doit se situer entre -10°C et 50°C .

5.2.2 Pousser et tirer l'étrier à trois reprises dans le sens axial afin d'évaluer un entrefer existant (voir schéma). Si aucun mouvement n'est possible, nettoyer le frein à disque et, si nécessaire, remplacer les éléments de guidage (voir paragraphe 9). Une fois le mouvement rendu possible, poursuivre comme suit :



5.2.2 - Pousser l'étrier à trois reprises dans le sens axial

5.2.3 Dégager le capuchon de la vis de réglage (37) avec l'embout, en veillant à ne pas desserrer l'adaptateur (61) (voir schéma).

⚠ *Le capuchon de la vis de réglage (37) ne doit pas être retiré avec un tournevis ou tout autre outil similaire, ceci étant susceptible de détériorer le joint.*

5.2.4 Monter des plaquettes de frein neuves (voir paragraphe 6.2).

5.2.5 Régler le jeu de départ en tournant la vis de réglage (23) avec l'adaptateur (61) en arrière puis en avant (à noter qu'en tournant en arrière, un clic perceptible peut être audible et ressenti), jusqu'à atteindre une valeur d'entrefer de **1,3 mm** (mesure réalisée entre la plaquette de frein et les ensembles pousoirs (13)).

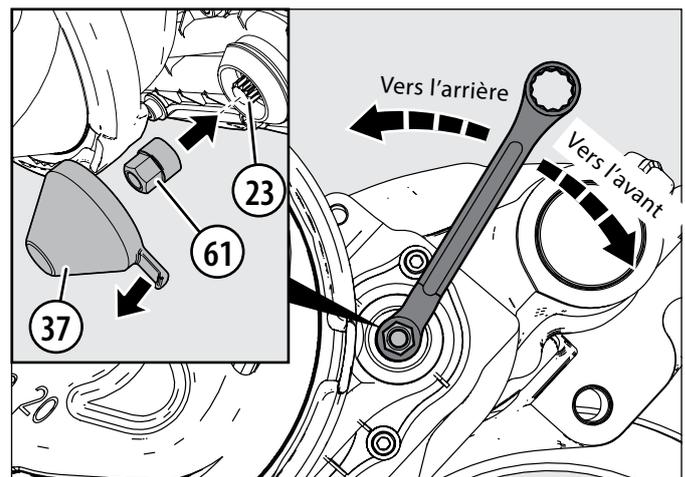
5.2.6 Appliquer les freins à **20 reprises** à une pression moyenne (environ 2-3 bars).

5.2.7 Contrôler le jeu entre les ensembles pousoirs (13) et le support de plaquette intérieure (12). Cette mesure doit être réalisée sur l'ensemble de la surface des deux ensembles pousoirs de façon simultanée avec deux jauges d'épaisseur (les deux jauges d'épaisseur doivent avoir une longueur d'au moins **220 mm**) (voir schéma).

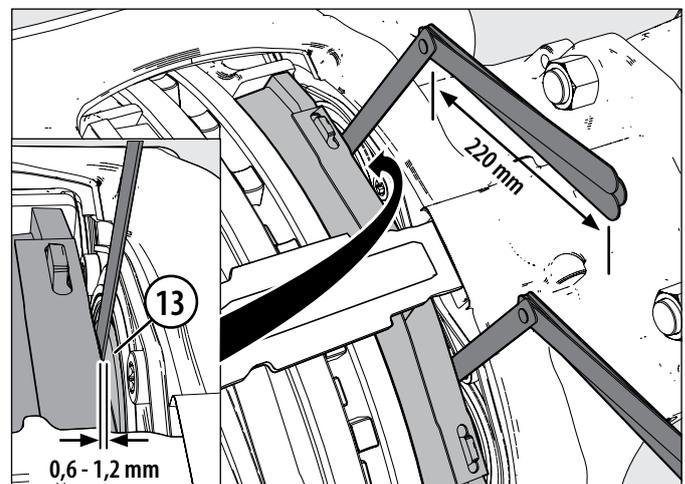
Si le jeu entre les deux ensembles pousoirs présente une différence $> 0,25$ mm, le mécanisme de guidage de l'étrier devra alors être contrôlé (voir paragraphe 5.3).

Chaque jeu doit en outre mesurer entre **0,6 et 1,2 mm**.

⚠ *Si le jeu est trop important, une défaillance du frein peut se produire. Si le jeu est trop faible, il existe un risque de surchauffe susceptible d'engendrer des détériorations irréversibles.*



5.2.3 - 5.2.5 - Retirer le capuchon, monter des plaquettes de frein neuves, régler le jeu de départ



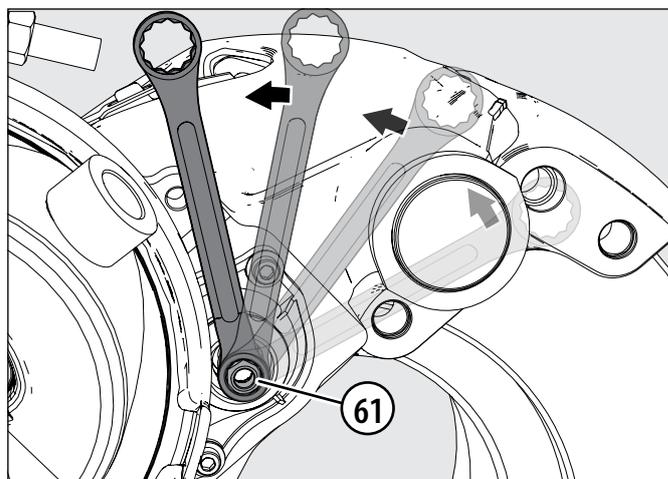
5.2.7 - Contrôler le jeu entre les ensembles pousoirs et la plaquette intérieure

5 CONTRÔLE FONCTIONNEL ET VISUEL

5.2.8 Si l'entrefer est supérieur à 1,2 mm, la vis de réglage doit être contrôlée comme suit :

5.2.8.1 Tourner la vis de réglage avec l'adaptateur (61) de **3 clics** dans le sens antihoraire (pour augmenter le jeu) (voir schéma).

 *Veiller à ce que la clé ou le raccord puisse tourner librement dans le sens horaire au cours de la procédure qui suit.*

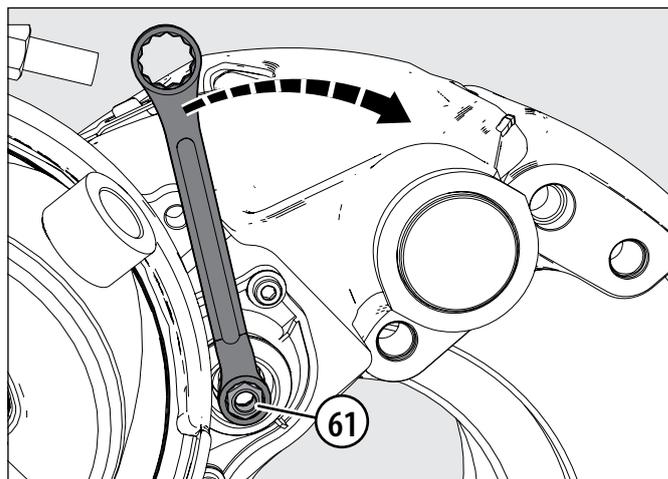


5.2.8.1 - Tourner l'adaptateur de **3 clics** dans le sens antihoraire

5.2.8.2 A titre de support visuel, positionner une clé ou un raccord sur la vis de réglage (avec l'adaptateur (61)) comme représenté. Appliquer le frein **5 à 10 fois** (2 bars environ), la clé ou le raccord doit tourner par petits paliers dans le sens horaire (vue côté cylindre) si l'adaptateur fonctionne correctement (voir schéma et Remarque ci-dessous).

Remarque : *plus le nombre d'actionnements augmente, plus le mouvement progressif de la clé ou du raccord diminue.*

Si la clé ou le raccord ne tourne pas ou tourne seulement à la première application du frein, ou bien tourne vers l'avant et vers l'arrière à chaque application du frein, cela signifie que la vis de réglage automatique présente un défaut et que l'étrier doit être remplacé.



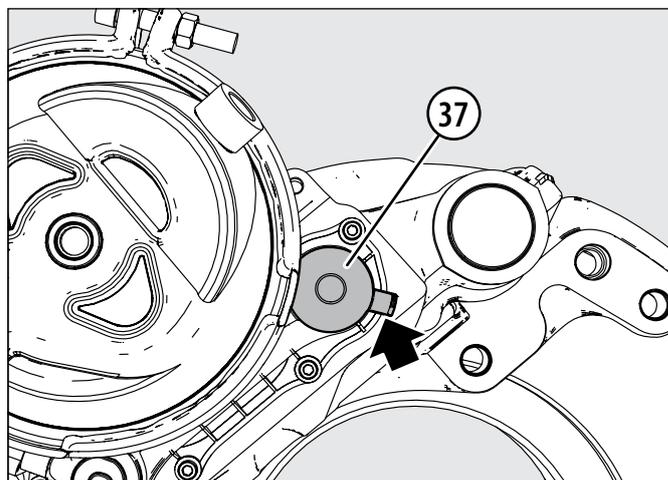
5.2.8.2 - Appliquer le frein **5 à 10 fois**, la clé tourne dans le sens horaire

5.2.8.3 Si nécessaire, nettoyer la face de contact du capuchon.

Enduire légèrement de graisse blanche (disponible sous la réf. I114525, K093430 ou I132868) la face de contact du capuchon.

L'embout du capuchon de la vis de réglage (37) doit être positionné comme représenté par la flèche sur le schéma ci-contre, afin de garantir l'accès en cas de démontage ultérieur (voir schéma).

Remarque : *Un capuchon de vis de réglage (37) neuf doit être monté, même si les plaquettes de frein ne sont pas remplacées.*



5.2.8.3 - Positionnement de l'embout du capuchon

5.2.9 Si l'entrefer est inférieur à 0,6 mm, les paramètres et les fonctions doivent être contrôlés comme suit :

5.2.9.1 Contrôler le fonctionnement du cylindre de frein conformément aux spécifications du fabricant.

5.2.9.2 Retirer le cylindre de frein (18) (voir paragraphes 11.1 et 11.3).

5.2.9.3 Contrôler la position du levier (19) à l'intérieur de l'étrier de frein en position desserrée (voir la flèche).

5.2.9.4 Retirer les plaquettes de frein (12) (voir paragraphe 6.1). Éliminer, si nécessaire, la poussière des plaquettes de frein, de l'étrier et du support.

- Contrôler les plaquettes de frein au niveau d'une usure due aux poussoirs, et remplacer les plaquettes de frein si nécessaire.

- Vérifier si les faces de contact du support présentent une usure anormale. Remplacer le support si nécessaire.

5.2.9.5 Contrôler le disque de frein. Vous reporter au paragraphe 5.1 pour les disques de frein Knorr-Bremse. Pour les disques d'autres fabricants, respecter les instructions correspondantes.

5.2.9.6 Contrôler le jeu de l'étrier (voir paragraphe 5.3).

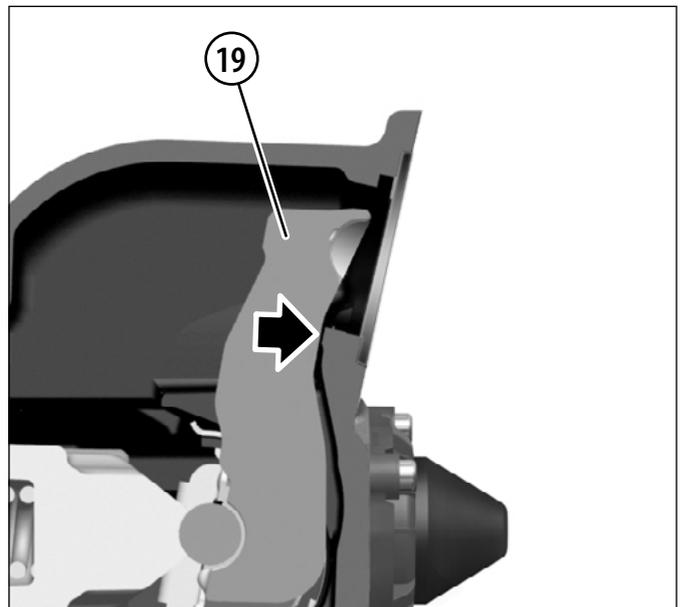
5.2.9.7 Monter les plaquettes de frein (voir paragraphe 6.2).

5.2.9.8 Monter le cylindre de frein (voir paragraphe 11.2 ou 11.4.).

5.2.9.9 Contrôler de nouveau la vis de réglage (voir paragraphe 5.2.6.).

Si le jeu entre les deux poussoirs est toujours inférieur à 0,6 mm, l'étrier de frein doit être remplacé.

5.2.10 Remonter la roue conformément aux instructions du constructeur du véhicule.



5.2.9.3 - Contrôler la position du levier

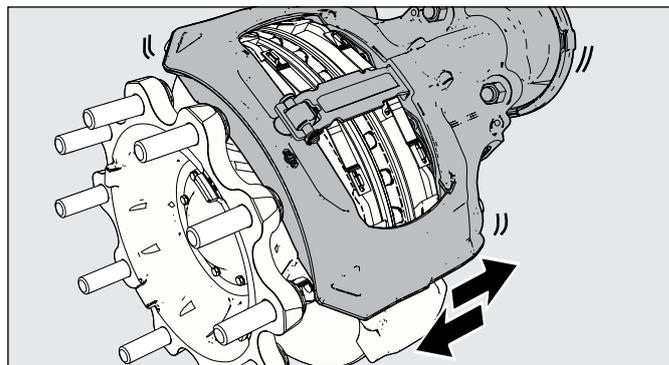
5 CONTRÔLE FONCTIONNEL ET VISUEL

5.3 Contrôle de l'étrier

Jeu de l'étrier

⚠ Avant d'intervenir, assurez-vous que les roues sont bloquées et que le véhicule est parfaitement immobilisé.

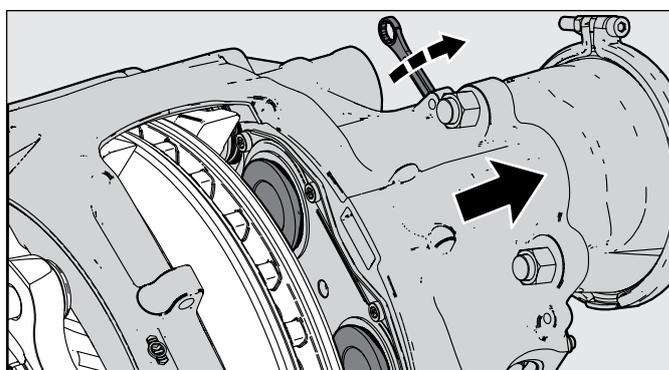
Assurez-vous que le frein de service et le frein de Park ainsi que le frein temporaire d'arrêt de bus pour les autobus, si monté, ne sont pas appliqués.



5.3.1 - Test manuel en poussant et en tirant

5.3.1 Un mouvement dans les limites du jeu doit être possible (voir paragraphe 5.2) en poussant et en tirant l'étrier à la main dans le sens axial (voir schéma).

Si, en dépit d'une forte pression exercée manuellement (pas d'outils), l'étrier ne se déplace pas, les joints du mécanisme de guidage de l'étrier doivent alors faire l'objet d'une vérification minutieuse (voir paragraphe 5.5).



5.3.5 - 5.3.6 - Rentrer complètement les poussoirs et pousser l'étrier vers le centre du véhicule

Déplacement de l'étrier sur les douilles de guidage

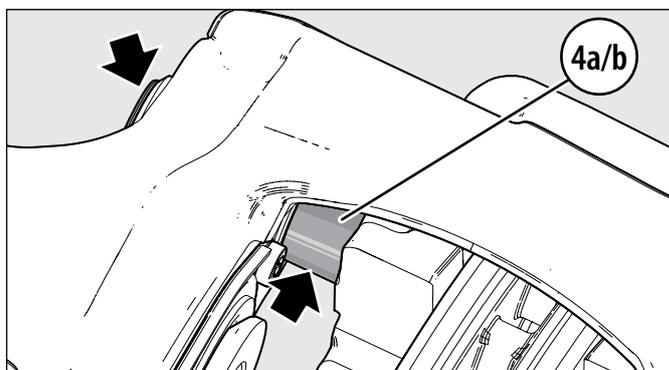
5.3.2 Avec la bague de type ouverte (6b), nettoyer d'abord la partie saillante de la douille de guidage (4b) par l'extérieur de l'étrier. Éliminer si nécessaire la corrosion avec une toile émeri.

5.3.3 Enduire légèrement de graisse (disponible sous la réf. I114525, K093430 ou I132868) la partie saillante de la douille de guidage (4b).

5.3.4 Enlever les plaquettes de frein (voir paragraphe 6.1).

5.3.5 Rentrer complètement les ensembles poussoirs (13) à l'aide d'une clé polygonale et de l'adaptateur (61) (voir schéma).

5.3.6 Pousser l'étrier vers le centre du véhicule (voir schéma).



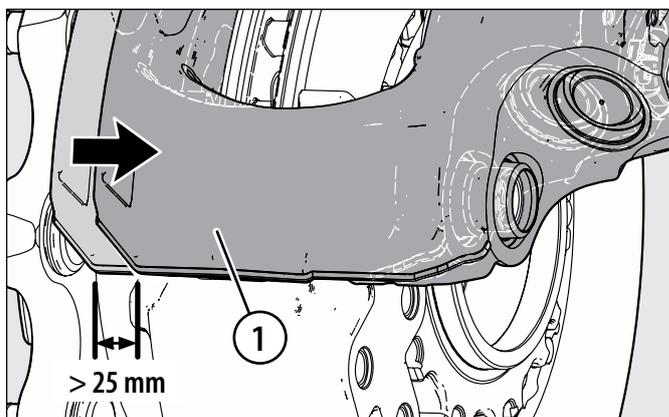
5.3.7 - Éliminer la poussière de la douille de guidage

5.3.7 Avec les deux bagues de type (6a et 6b), nettoyer la douille de guidage (4a ou 4b) par l'intérieur de l'étrier, en éliminant toute poussière ou corrosion.

5.3.8 Enduire légèrement de graisse (disponible sous la réf. I114525, K093430 ou I132868) la douille de guidage (4a ou 4b).

5.3.9 L'étrier (1) doit coulisser librement sur la longueur totale du mécanisme de guidage; le mouvement doit être supérieur à **25 mm** (voir schéma).

Si l'étrier ne se déplace pas sur au moins **25 mm**, les joints du mécanisme de guidage de l'étrier doivent faire l'objet d'une vérification minutieuse (voir paragraphe 5.5).



5.3.9 - Déplacement de l'étrier > 25 mm

5.4 Mesure du jeu des bagues de guidage de type (6)

Remarque : Avant de commencer (à démonter la roue), assurez-vous qu'il n'y a aucun contact entre l'étrier et l'essieu, le véhicule, les éléments du châssis ou le support. Le mécanisme de guidage de l'étrier devra sinon être remplacé (voir chapitre 9).

Pour mesurer le jeu, les étapes suivantes doivent être respectées :

5.4.1 Démontez la roue en vous reportant aux instructions du constructeur du véhicule.

5.4.2 Retirez le maintien de plaquette (11) (voir paragraphe 6.1.2).

Pour permettre une lecture correcte, un jeu de plaquettes de frein neuves devra avoir été monté. Si la mesure du jeu n'est pas réalisée pendant un remplacement de plaquettes, la position actuelle des plaquettes montées doit être relevée avant démontage afin de pouvoir les remonter dans la même position.

Retirez les anciennes plaquettes (voir chapitre 6) (à ce stade, le paragraphe 5.1 "Contrôle de l'usure des plaquettes et des disques de frein" doit également être respecté), et monter des plaquettes neuves.

5.4.3 Fixer un support de comparateur à base magnétique sur le support (2) sur le côté d'appui flottant de l'étrier (1). Utiliser l'embout en fonte sur l'étrier (1) comme point de mesure - voir flèche en **A** (voir schéma).

5.4.4 Mettre le comparateur à zéro.

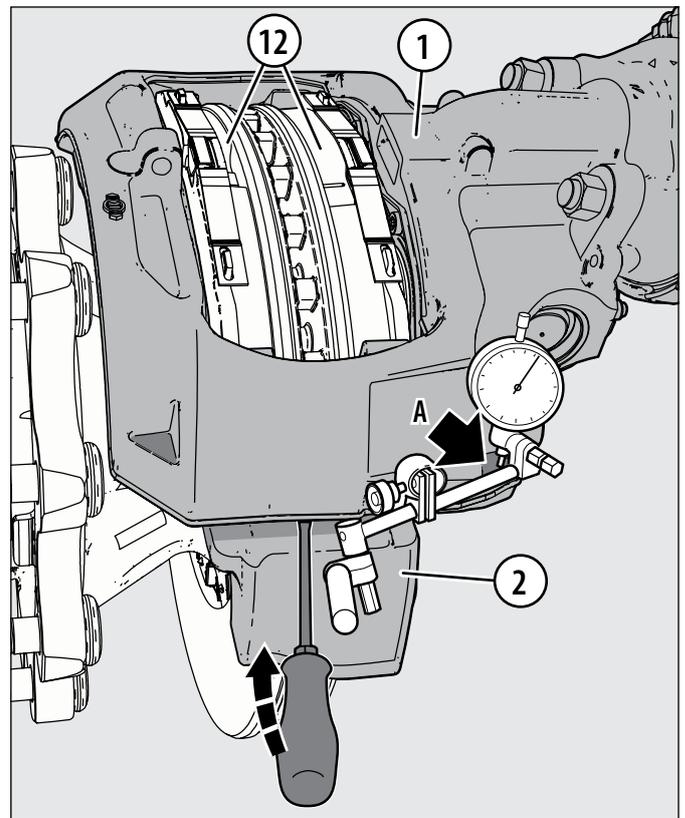
5.4.5 Placer un outil adapté (par ex. un tournevis d'au moins 200 mm de long) au centre entre le support (2) et l'étrier (1), et les soulever dans les directions opposées (à la main, avec une force "normale") (voir schéma).

5.4.6 Lire la valeur maximale du jeu de guidage sur le comparateur et la comparer aux valeurs du tableau (vous reporter au Tableau).

Si le jeu est supérieur à la tolérance définie, le mécanisme de guidage devra être remplacé dans son intégralité à l'aide du Kit d'entretien adapté (voir paragraphe 1.2 et paragraphe 9).

Si la mesure du jeu n'est pas réalisée pendant un remplacement de plaquettes, les nouvelles plaquettes devront être retirées pour remonter dans leur position d'origine les plaquettes de frein précédemment repérées; les plaquettes de frein devront sinon être remplacées par paire (ensemble par essieu), et l'entrefer ajusté (voir paragraphe 6.2).

5.4.7 Monter la roue (en vous reportant aux instructions du constructeur du véhicule). Après avoir remonté la roue, vérifier qu'elle tourne librement.



5.4.3 - 5.4.5 - Parvenir à la valeur maximale du jeu du mécanisme de guidage

Types de bague de guidage (6)	Jeu de guidage maxi.
6a Bague caoutchouc	2 mm
6b Bague ouverte	2 mm
6c Bague métallique	1 mm
6d Bague élastomère	1 mm
6e Bague métallique	2 mm
6f Bague roulante double	2 mm

5.4.6 - Tolérances maxi. du jeu de guidage des différents types de bague

5 CONTRÔLE FONCTIONNEL ET VISUEL

5.5 Contrôle des éléments d'étanchéité

Joint de la douille de guidage de l'étrier

5.5.1 La douille de guidage (5a ou 5b) (telle que montée sur le côté d'appui fixe) est étanche par le couvercle (10a ou 10b) et le soufflet intérieur (9a ou 9b) (voir également paragraphe 1.1.1).

Le côté d'appui flottant avec la douille de guidage (4c, 4d ou 4e) est étanche par le soufflet intérieur (9c, 9d ou 9e) et le couvercle (68c, 68d ou 68e). Toutes les pièces (9), (10) et (68) ne doivent présenter aucune détérioration (voir schéma).

Vérifier que le positionnement et le montage sont corrects.

Si nécessaire, retirer les plaquettes (12) pour contrôler les soufflets intérieurs (9) (voir paragraphe 6.1).

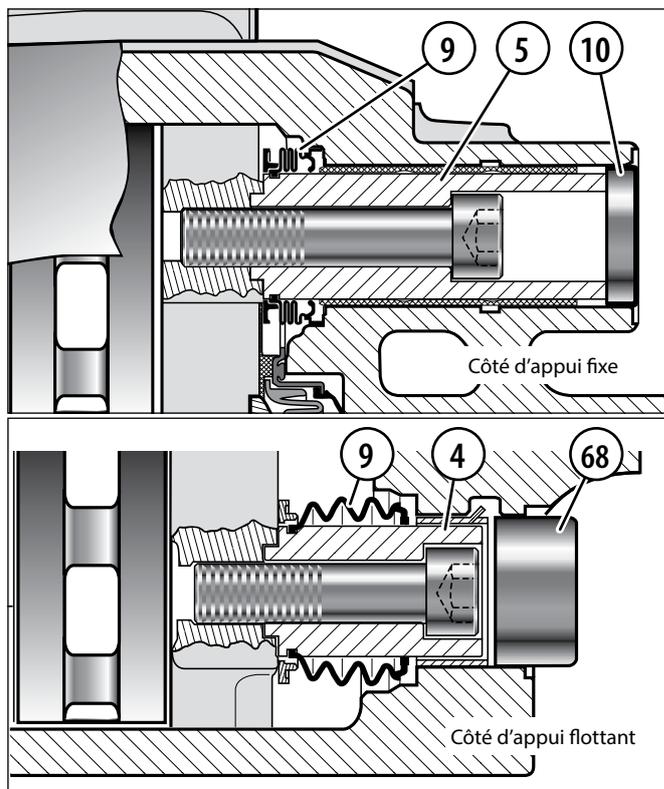
Réparer si nécessaire l'étrier avec le Kit d'entretien adapté (voir paragraphe 1.2 et chapitre 8).

Contrôle des ensembles poussoirs (13)

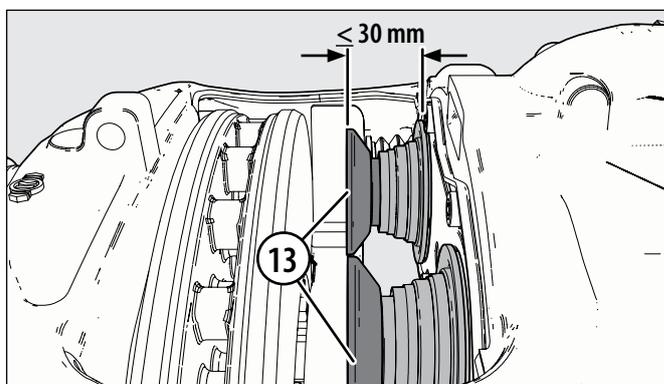
Retirer les plaquettes (12) (voir paragraphe 6.1).

5.5.2 Dégager les poussoirs (13) à l'aide de l'adaptateur (61) en tournant dans le sens horaire jusqu'à ce que les soufflets soient parfaitement visibles (voir schéma).

 Les poussoirs ne doivent pas dépasser de plus de **30 mm** sous peine de perte de la synchronisation, l'étrier devant, dans ce cas, être remplacé.



5.5.1 - Contrôle de la douille de guidage et des joints



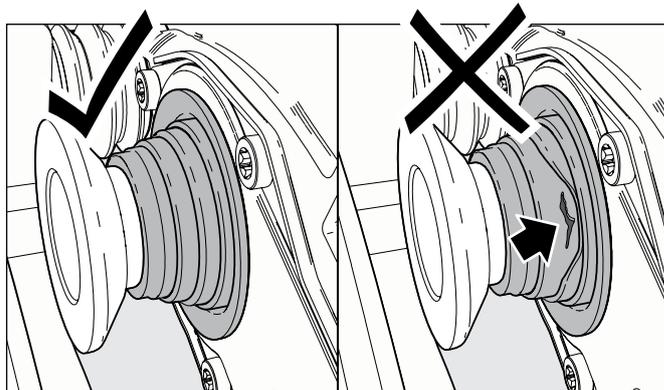
5.5.2 - Dévisser les poussoirs - maxi. 30 mm

5.5.3 Les soufflets sur les poussoirs (13) ne doivent présenter ni entaille ou déchirure, ni autre détérioration (voir schéma).

Vérifier que le positionnement et le montage sont corrects.

Remarque : La pénétration de poussière et d'humidité dans le frein génère un effet corrosif qui entrave la fonction du mécanisme de serrage et endommage la vis de réglage.

Remplacer si nécessaire les ensembles poussoirs (voir chapitre 7).



5.5.3 - Contrôler les soufflets au niveau d'une détérioration

6 REMPLACEMENT DES PLAQUETTES DE FREIN

⚠ Avant toute intervention, assurez-vous que les roues sont bloquées et que le véhicule est parfaitement immobilisé.

Assurez-vous que le frein de service et le frein de Park ainsi que le frein temporaire d'arrêt de bus pour les autobus, si monté, ne sont pas appliqués.

⚠ Pendant des travaux de maintenance sur des véhicules équipés d'un frein de Park électronique, d'un frein de service ou d'un frein temporaire d'arrêt de bus, le système de freinage doit être placé en mode entretien et maintenance. Veuillez également respecter les instructions du constructeur du véhicule.

6.1 Démontage des plaquettes de frein

6.1.1 Démontez la roue en vous reportant aux instructions du constructeur du véhicule.

Important !

Tenir également compte des points de contrôle indiqués dans le chapitre 4 et du contrôle du déplacement de l'étrier (voir paragraphe 5.3).

En fonction du positionnement de l'étrier sur l'essieu, les plaquettes de frein peuvent éventuellement tomber lors du démontage du maintien de plaquette (11).

⚠

6.1.2 Enlever la goupille fendue (26) et la rondelle (45), appuyer sur le maintien de plaquette (11) et retirer l'axe de maintien (44) (voir schéma).

Retirer, si nécessaire, les composants du capteur d'usure (voir paragraphe 6.3).

6.1.3 Extraire le capuchon de la vis de réglage (37) par l'embout, en veillant à ne pas desserrer l'adaptateur (61) (voir l'encadré sur le schéma).

⚠ Ne pas utiliser d'outils pour retirer le capuchon (37), ceci étant susceptible d'endommager les éléments d'étanchéité de la vis de réglage.

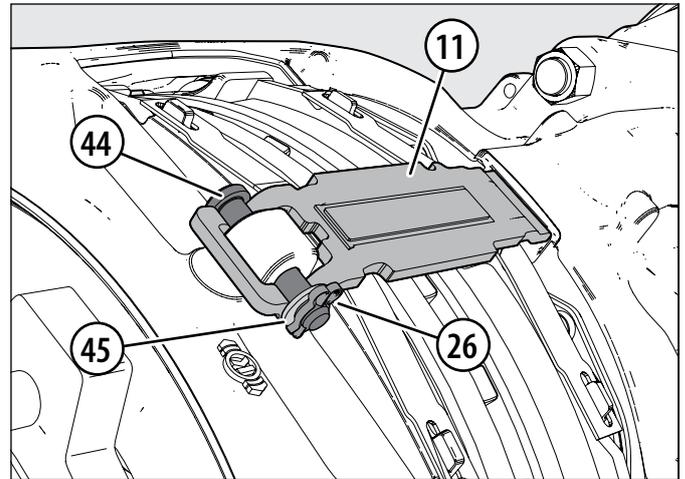
6.1.4 Reculer complètement les ensembles poussoirs (13) en tournant la vis de réglage (23) via l'adaptateur (61) dans le sens antihoraire (tel que vue côté cylindre) – un léger clic est audible (voir schéma).

6.1.5 Retirer les plaquettes de frein (12¹) et (12²) (voir schéma).

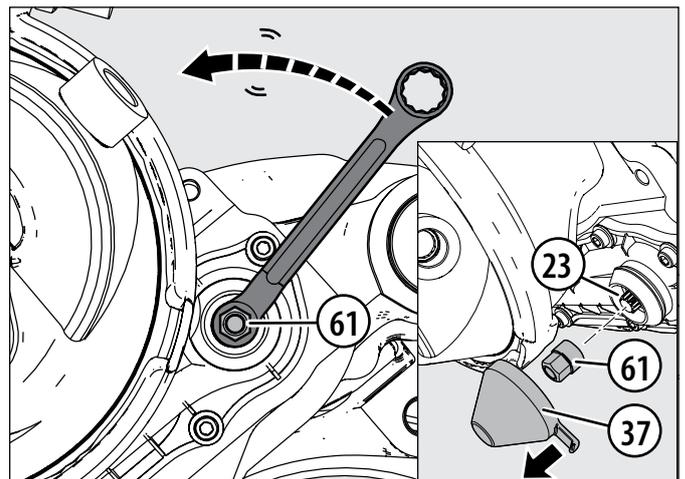
Remarque : La géométrie du support des plaquettes de frein sur les freins à disque **SK7** nécessite de suivre la procédure de démontage qui suit pour les plaquettes de frein (12) :

- Tirer l'étrier (1) vers le côté extérieur.
- Retirer la plaquette de frein extérieure (12²).
- Pousser l'étrier (1) vers l'intérieur.
- Retirer la plaquette de frein intérieure (12¹).

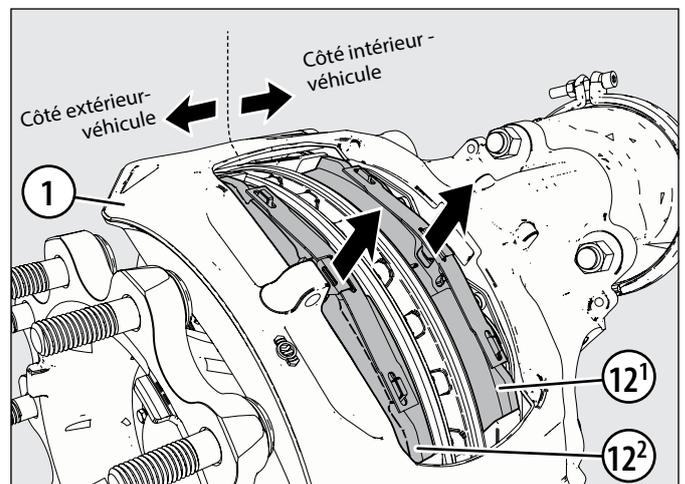
6.1.6 Contrôler le jeu de l'étrier (voir paragraphe 5.3).



6.1.2 - Démontage du maintien de plaquette



6.1.3 - 6.1.4 - Rentrer la vis de réglage à l'aide de l'adaptateur



6.1.5 - Retirer les plaquettes de frein

6 REMPLACEMENT DES PLAQUETTES DE FREIN

6.2 Montage des plaquettes de frein



Les plaquettes doivent être remplacées par paire (ensemble par essieu), PAS individuellement. Ne monter que des plaquettes agréées par le constructeur du véhicule, le fabricant de l'essieu et le fabricant du disque de frein. Un non-respect de ces obligations invalidera l'ensemble de la garantie Knorr-Bremse.

6.2.1 En fonction de l'importance de la contamination, nettoyer la butée de plaquette à l'aide d'outils adaptés (une brosse métallique, une lime, un grattoir par ex.).

Important ! Veiller à ne pas endommager le support et/ou les joints de la bague caoutchouc/bague métallique.

6.2.2 Contrôler le support (2) et les joints caoutchouc au niveau d'une éventuelle détérioration, et les remplacer si nécessaire.

Important ! La face de contact de la plaquette de frein doit être propre, exempte d'humidité et ne présenter ni impuretés ni salissures.

6.2.3 En fonction de l'utilisation, l'application d'un peu de graisse (réf. K125122N50) peut s'avérer nécessaire sur les butées du support et les surfaces de guidage de la plaquette de frein (voir schéma).

Important ! Ne pas utiliser de graisse à base de cuivre.

Important ! Ne pas appliquer de lubrifiant/de graisse sur la face de la plaquette et/ou du disque, ou sur des parties de la bague de guidage.

Veillez également respecter les spécifications du constructeur du véhicule, du fabricant de l'essieu et du système de freinage.



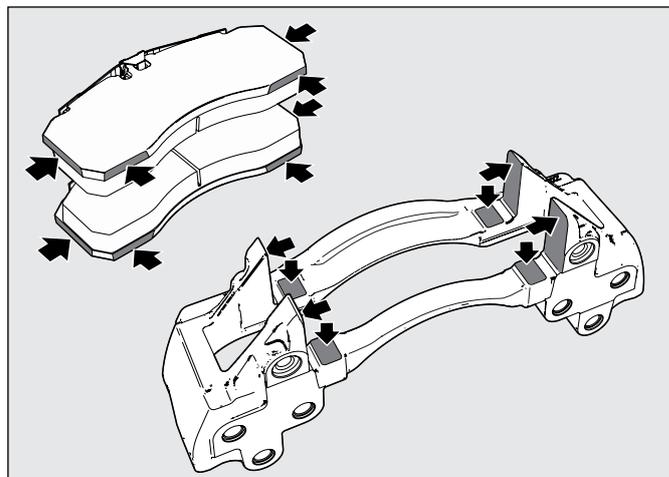
Avant de monter les plaquettes de frein, reculer complètement les ensembles poussoirs (13) en tournant l'adaptateur (61) dans le sens antihoraire (voir paragraphe 5.2).

6.2.4 Monter les plaquettes de frein (12) comme suit :

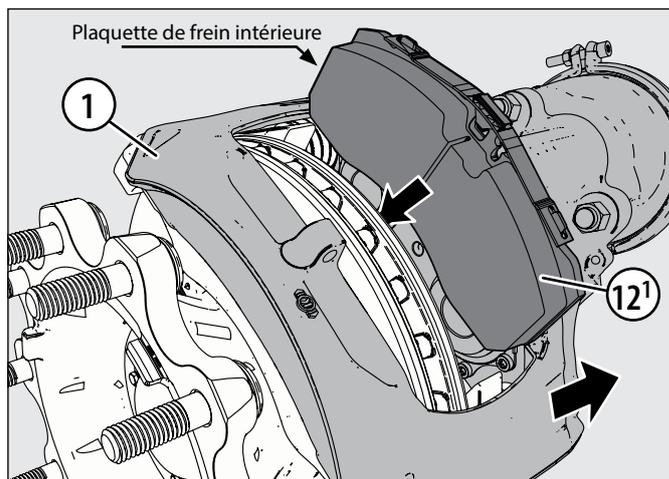
Pour les freins à disque **SK7**, la géométrie des plaquettes de frein (12) nécessite de suivre la procédure de montage qui suit :

- Faire coulisser l'étrier (1) vers l'intérieur et introduire la plaquette de frein intérieure (12¹) (voir schéma 6.2.4a),
- Faire coulisser l'étrier (1) vers l'extérieur et introduire la plaquette de frein extérieure (12²) (voir schéma 6.2.4b).

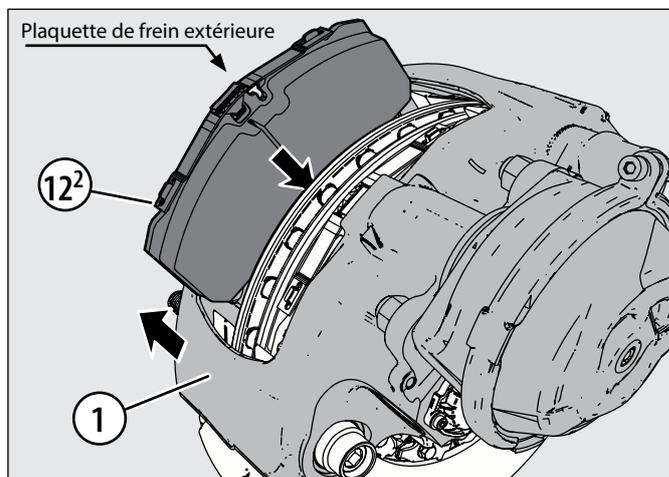
Pour les freins à disque **SN6** et **SN7**, il n'existe pas d'ordre spécifique à respecter pour le montage des plaquettes de frein (12), il est en conséquence possible de monter indifféremment la plaquette intérieure ou extérieure en premier.



6.2.3 - Zones à enduire d'une graisse adaptée



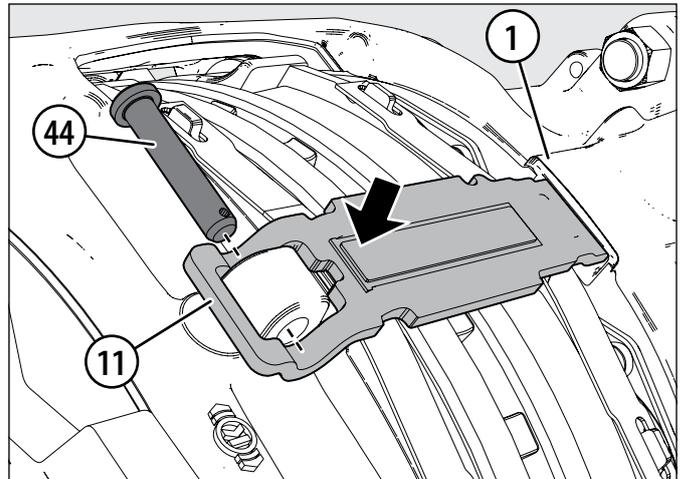
6.2.4a - Introduire la plaquette de frein intérieure (SK7)



6.2.4b - Introduire la plaquette de frein extérieure (SK7)

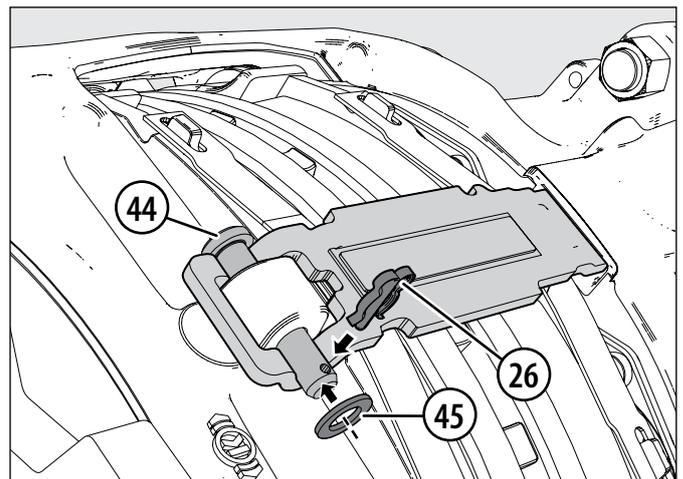
6.2.5 Desserrer la vis de réglage (23) avec l'adaptateur (61) jusqu'à ce que les plaquettes de frein soient en contact avec le disque. Tourner ensuite en sens inverse la vis de réglage de **trois clics** et contrôler le jeu (voir paragraphe 5.2)

6.2.6 Après avoir placé le maintien de plaquette (11) dans la rainure de l'étrier (1), il faut exercer une pression pour permettre de positionner l'axe de maintien (44) (n'utiliser que des pièces neuves) (voir schéma).



6.2.6 - Montage du maintien de plaquette et de son axe

6.2.7 Monter une rondelle (45) neuve puis une goupille fendue (26) neuve sur l'axe de maintien de plaquette (44) (n'utiliser que des pièces neuves) (voir schéma).

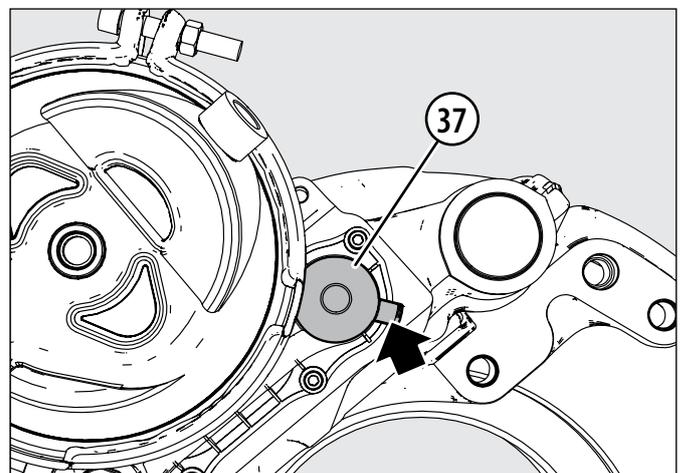


6.2.7 - Monter une rondelle et une goupille fendue neuves

6.2.8 Le capuchon de la vis de réglage (37) doit ensuite être remplacé (utiliser exclusivement un capuchon neuf) après avoir légèrement enduit la face de contact de graisse (disponible sous la réf. II14525, K093430 ou II32868) (voir schéma).

Remarque : L'embout du capuchon de la vis de réglage (37) doit être positionné comme illustré par la flèche. Ceci permet de garantir l'accès lors d'un démontage ultérieur.

Si nécessaire, monter des guides de câble et des indicateurs de capteur d'usure (voir paragraphe 6.3).



6.2.8 - Monter un capuchon de vis de réglage neuf, relever la position de l'embout

6.2.9 Remonter la roue en vous conformant aux instructions du constructeur du véhicule.

⚠ Après chaque opération d'entretien : tester l'effet de freinage et le comportement du système sur un banc d'essai à rouleaux. Contrôler le fonctionnement et l'efficacité.

Ne pas oublier que l'effet de freinage peut être plus faible au cours de la phase de rodage des plaquettes et/ou des disques de frein.

6 REMPLACEMENT DES PLAQUETTES DE FREIN

6.3 Montage d'indicateurs d'usure de plaquettes



N'utiliser que des indicateurs d'usure de plaquette neufs. Le montage d'indicateurs d'usure usagés n'est pas admis.

Vous reporter au paragraphe 6.1 pour le démontage des plaquettes.

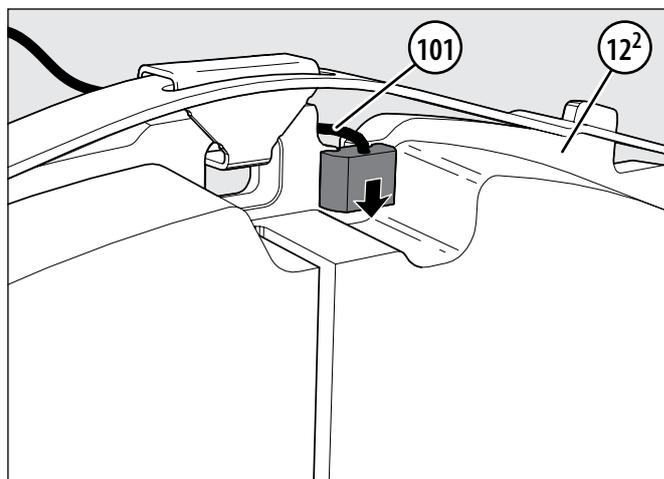
Les composants des Kits d'indicateur d'usure sont mentionnés en paragraphe 1.2.1.

Remarque : L'extrémité la plus longue du câble se monte sur la plaquette extérieure (12²), l'extrémité la plus courte sur la plaquette intérieure (12¹).

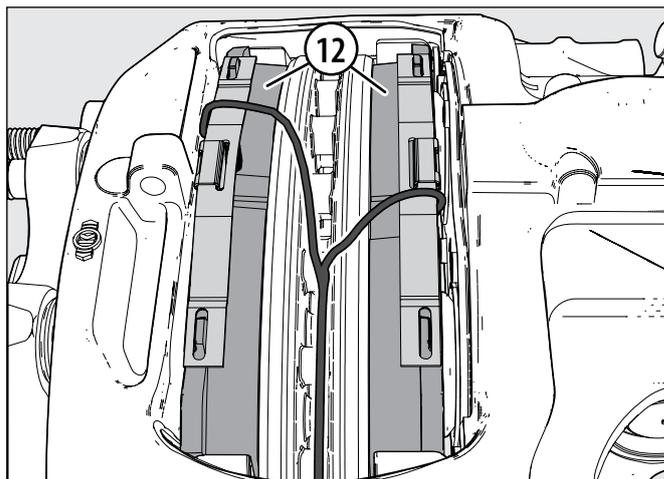
6.3.1 Aligner chaque capteur dans la rainure d'une plaquette de frein (12) et appuyer jusqu'à ce qu'il se verrouille en position (voir schéma).

6.3.2 Insérer les plaquettes de frein (12) avec les indicateurs d'usure prémontés dans les butées de plaquette respectives (voir schéma).

Remarque : Vous reporter également au paragraphe 6.2.2

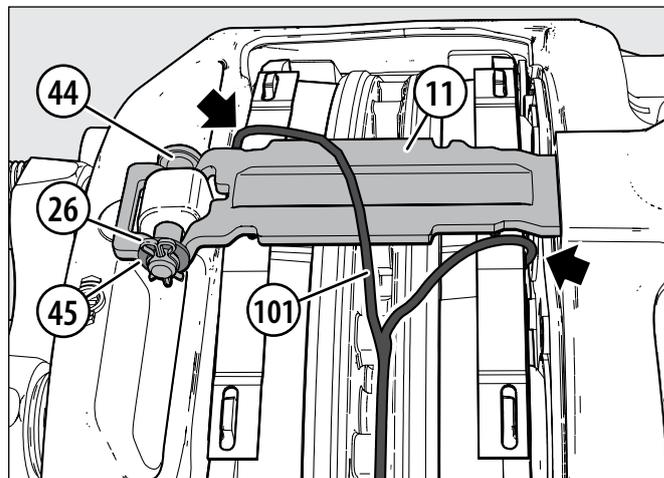


6.3.1 - Montage d'indicateurs d'usure de plaquettes



6.3.2 - Insérer les plaquettes prémontées

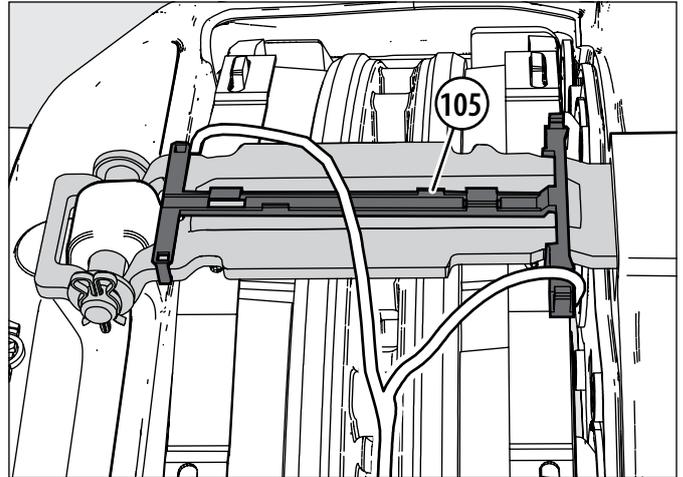
6.3.3 Monter le maintien de plaquette (11) avec l'axe de maintien (44), la rondelle (45) et la goupille fendue (26) (voir schéma et paragraphe 6.2). Veiller au bon positionnement des câbles (101) (voir flèches).



6.3.3 - Monter le maintien de plaquette

Montage du guide de câble de type (105)

6.3.4 Monter le guide de câble de type (105) sur le maintien de plaquette (11). Lorsqu'il est correctement positionné et en exerçant une légère pression, le guide de câble (105) se positionnera automatiquement (voir schéma).

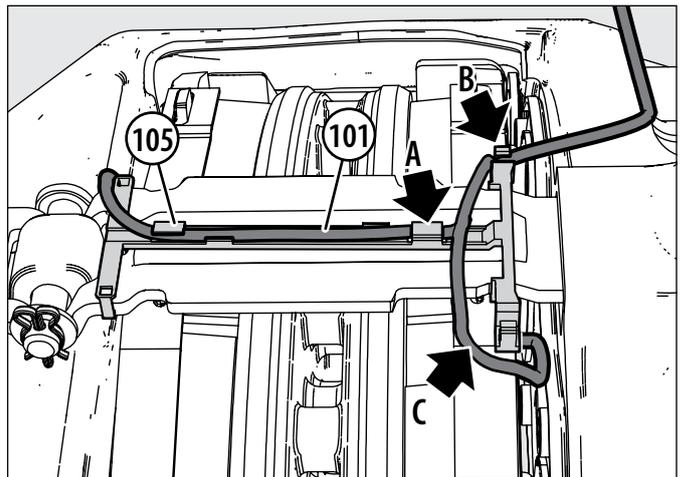


6.3.4 - Montage du guide de câble

6.3.5 Introduire avec précaution le câble (101) dans les pattes de maintien (flèche en **A**) du guide de câble (105). A noter que l'extrémité la plus courte du câble de la plaquette intérieure n'est rattachée à aucune partie du guide de câble (105) (flèche en **C**).

En fonction du type de véhicule, la ligne d'alimentation du câble (101) sera fixée dans l'une des pattes de maintien extérieures (flèche en **B**).

Remarque : L'extrémité la plus courte du câble (côté intérieur) n'est pas attachée (flèche en **C**).



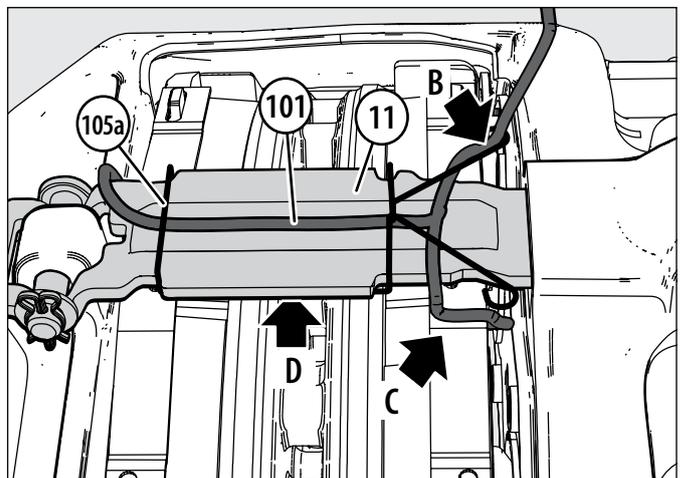
6.3.5 - Position de fixation du câble sur le guide de câble (105)

Montage du guide de câble de type (105a)

6.3.6 Placer le câble (101) au centre du maintien de plaquette (11). Positionner le guide de câble (105a) sur le côté du maintien de plaquette (11) (flèche en **D**), et le clipser sur le côté opposé en exerçant une légère pression (voir schéma).

En fonction du type de véhicule, la ligne d'alimentation du câble (101) sera fixée dans l'une des pattes de maintien extérieures (flèche en **B**).

Remarque : L'extrémité la plus courte du câble (côté intérieur) n'est pas attachée (flèche en **C**).

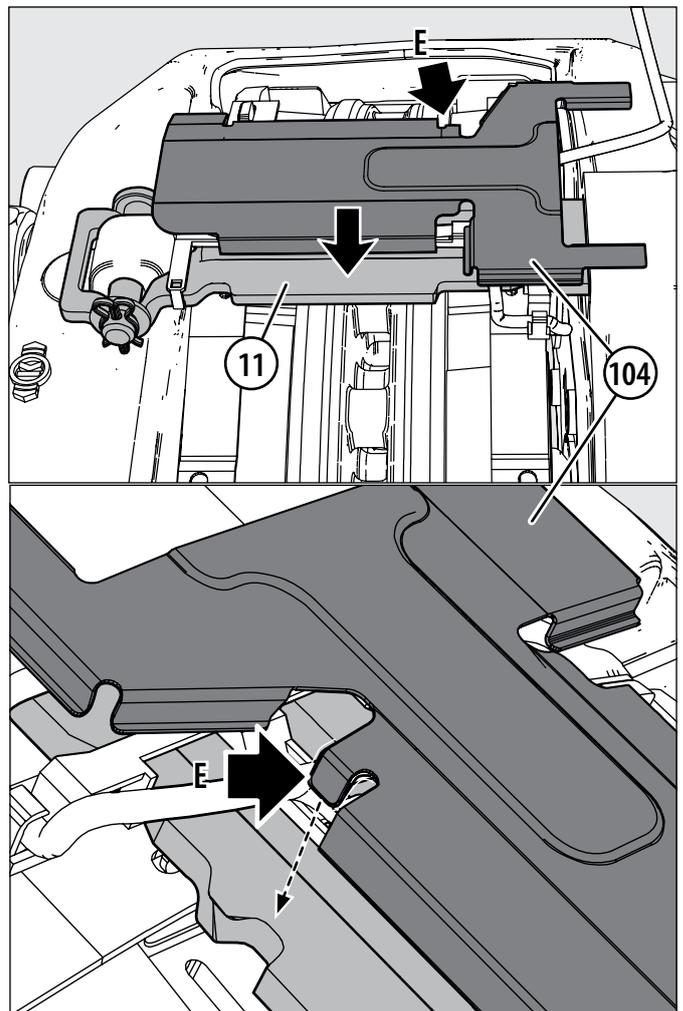


6.3.6 - Position de fixation du câble sur le guide de câble (105a)

6 REMPLACEMENT DES PLAQUETTES DE FREIN

Montage de la plaque de protection du câble (104)

6.3.7 Positionner la plaque de protection du câble (104) sur un côté du maintien de plaquette (11), en veillant à ce que la patte soit correctement positionnée (flèche en **E**). En exerçant une pression sur le centre de la plaque (104), la patte entrera dans son logement (voir schéma et vue de détail).

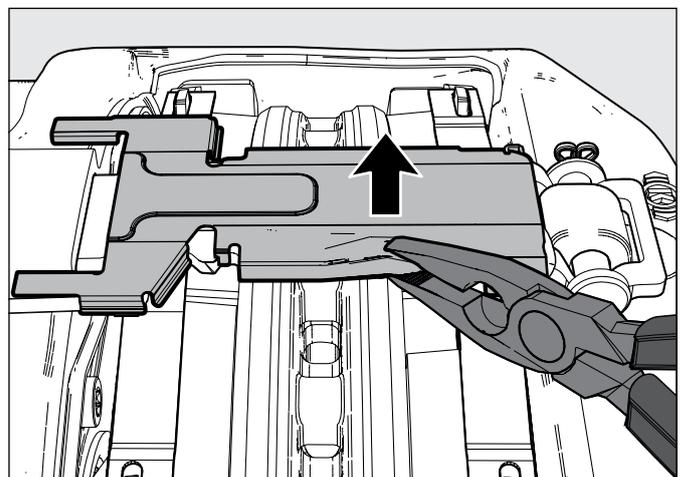


6.3.7 - Montage de la plaque de protection du câble

Démontage de la plaque de protection du câble (104)

6.3.8 A l'aide d'un outil adapté, desserrer un côté de la plaque de protection du câble (104) et la retirer.

Une plaque de protection du câble ne doit en aucun cas être réutilisée.

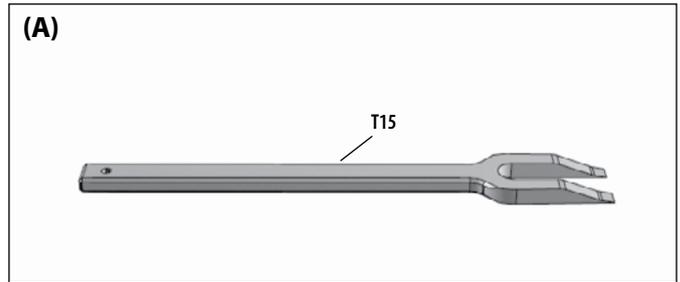


6.3.8 - Démontage de la plaque de protection du câble

7 REMPLACEMENT DES ENSEMBLES POUSSOIRS (13) ET DES JOINTS INTÉRIEURS (22)

Pour faciliter le référencement, un numéro d'identification est attribué à chaque élément d'outil, un outil complet (composé d'un ou de plusieurs de ces éléments) recevant un code par lettre - voir paragraphe 2.1.

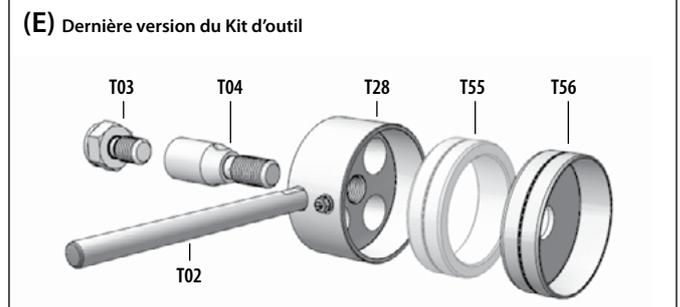
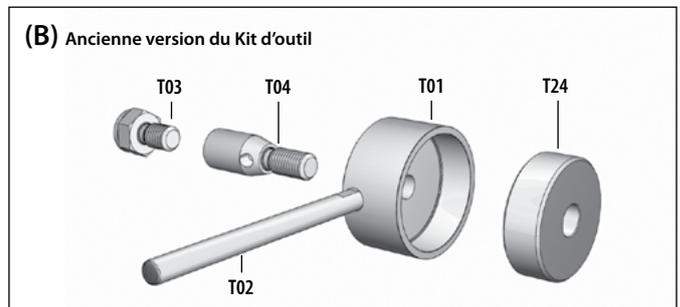
Pour enlever les ensembles poussoirs, utiliser une fourchette d'extraction (A) (voir schéma 7a).



7a - Outil utilisé pour le remplacement des ensembles poussoirs

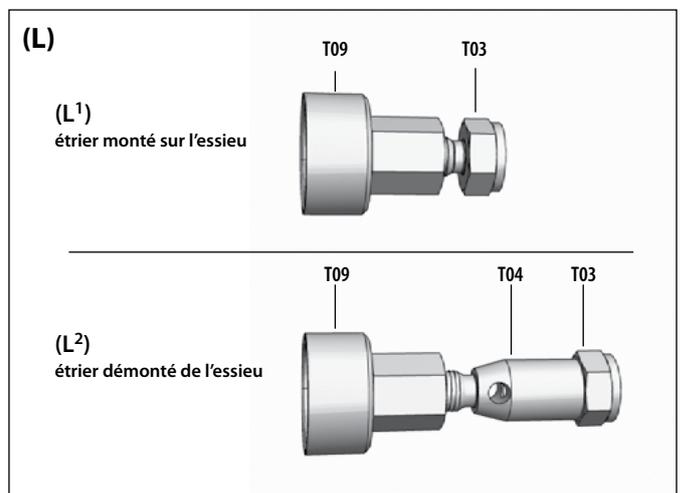
Pour monter les ensembles poussoirs (13), utiliser l'outil (E) (voir schéma 7b).

Remarque : Des versions plus anciennes du Kit d'outil étaient fournies avec l'outil (B), lequel peut, dans ce cas, être utilisé en lieu et place du (E). Vous reporter au manuel d'entretien fourni avec l'ancien Kit d'entretien.



7b - Outil utilisé pour le montage des ensembles poussoirs

Pour le montage du joint intérieur (22), utiliser l'outil (L) dans sa version (L¹) lorsque l'étrier est monté sur l'essieu, ou dans sa version (L²) lorsque l'étrier est démonté de l'essieu (voir schéma 7c).



7c - Outil utilisé pour le montage du joint intérieur

7 REMPLACEMENT DES ENSEMBLES POUSSOIRS (13) ET DES JOINTS INTÉRIEURS (22)

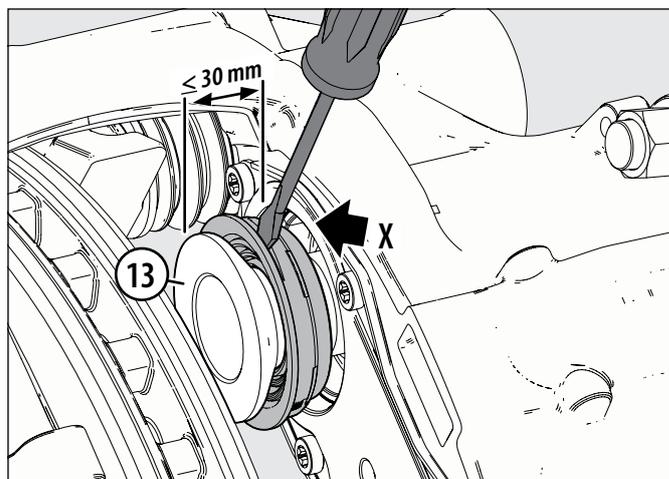
7.1 Démontage des ensembles poussoirs (13)

Remarque : Le démontage des ensembles poussoirs (13) peut être effectué avec l'étrier monté sur l'essieu ou démonté de l'essieu (voir chapitre 8).

Avec étrier monté sur l'essieu :

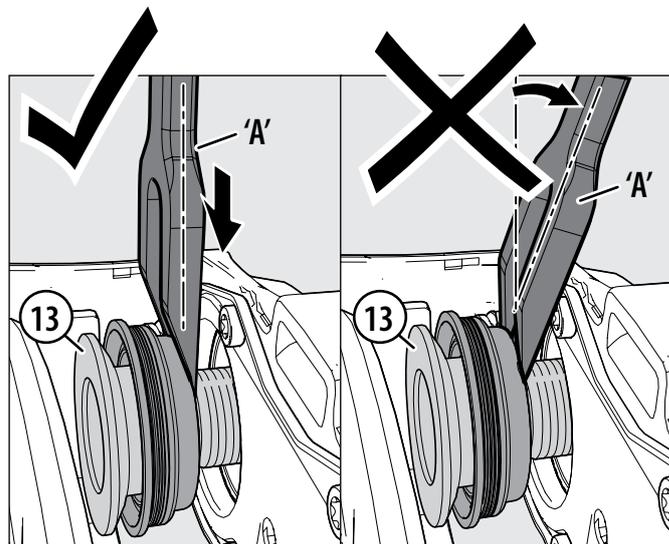
7.1.1 Dévisser la vis de réglage (23) à l'aide de l'adaptateur (61) jusqu'à ce que les soufflets soient accessibles (**maxi. 30 mm**), et extraire avec précaution le soufflet de l'étrier à l'aide d'un levier adapté (voir schéma).

Veiller en particulier à ne pas endommager la face d'étanchéité du soufflet intérieur sur l'étrier (flèche en **X**) car elle ne peut pas être remplacée (voir schéma).

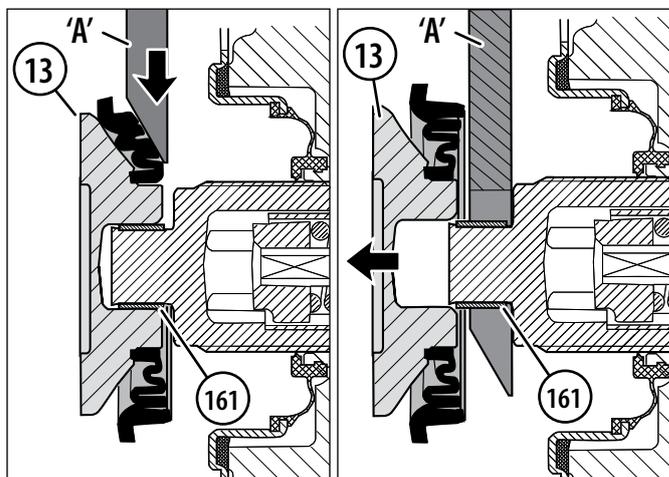


7.1.1 - Dévisser la vis de réglage, extraire le soufflet intérieur.

7.1.2 Utiliser l'outil (**A**) correctement positionné entre l'étrier et le soufflet, et le pousser vers le bas à l'aide d'un marteau pour dégager chaque ensemble poussoirs (13) de son tube fileté (16). Veiller à ce que l'outil reste perpendiculaire afin de ne pas endommager le tube fileté (voir schémas "a" et "b").



7.1.2a - Retirer l'ensemble poussoirs avec l'outil (A)



7.1.2b - Pousser la fourchette vers le bas à l'aide d'un marteau

⚠ Veiller à ce que l'outil (**A**) soit maintenu perpendiculairement par rapport au tube fileté.

⚠ Ne pas retirer le poussoir en faisant levier avec l'outil (**A**), ce qui détériorerait le mécanisme intérieur.

REPLACEMENT DES ENSEMBLES POUSSOIRS (13) ET DES JOINTS INTÉRIEURS (22) 7

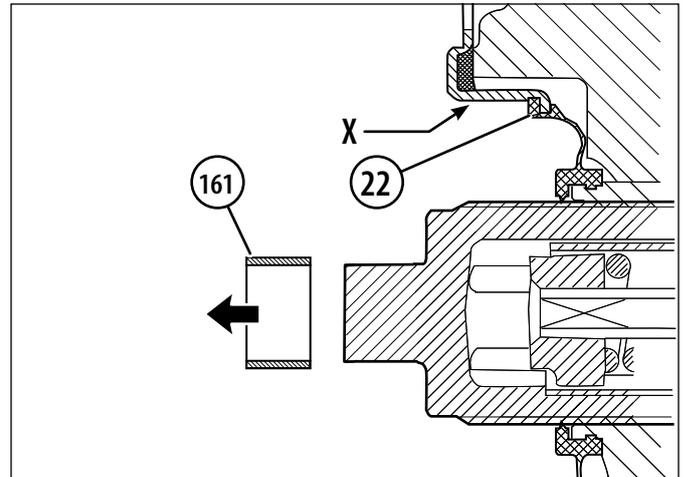
7.1.3 Retirer l'ancien coussinet (161) (voir schéma).

7.1.4 Contrôler la face d'étanchéité intérieure (flèche en X) (voir schéma).

 Cette face étanche (flèche en X) ne doit pas être détériorée, elle ne peut pas être remplacée. En cas de détérioration, l'étrier doit être remplacé (voir chapitre 8).

Si le joint présente une détérioration, l'étrier doit alors être remplacé (voir chapitre 8).

Remarque : Lors du remplacement des ensembles pousoirs (13), les joints intérieurs (22) doivent également être remplacés (voir paragraphe 7.2).



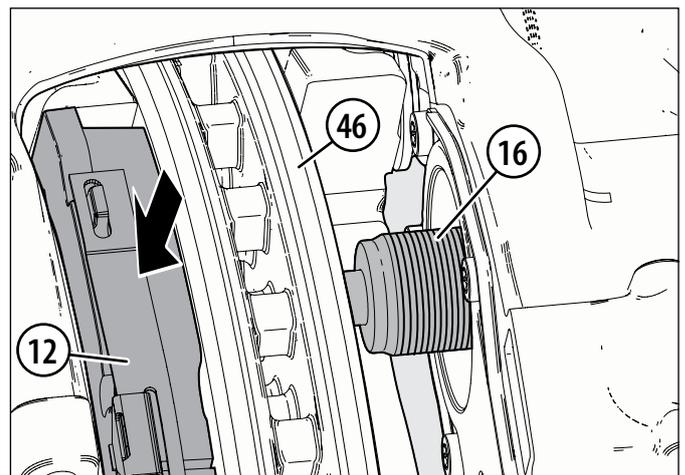
7.1.3 - 7.1.4 - Retirer le coussinet, contrôler la face d'étanchéité

Contrôle du tube fileté (16)

7.1.5 Mettre en place une plaquette de frein (12) neuve en position extérieure et dévisser le tube fileté (16) en tournant l'adaptateur (61) jusqu'à ce qu'il soit en contact avec le disque de frein. Pendant le dévissage, contrôler les filetages au niveau d'une corrosion et d'une détérioration éventuelles (voir schéma).

En cas de pénétration d'eau ou de corrosion, l'étrier doit être remplacé (voir chapitre 8).

 Les tubes filetés **ne doivent pas dépasser de plus de 30 mm** sous peine de perte de la synchronisation, l'étrier devant, dans ce cas, être remplacé.

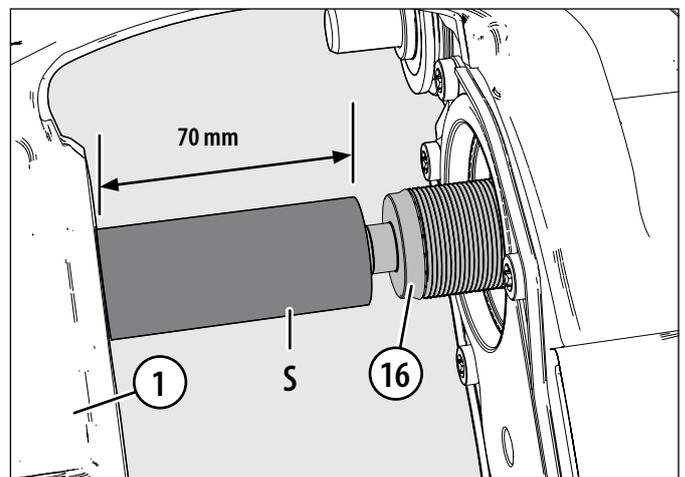


7.1.5 - Contrôle du tube fileté (monté sur l'essieu) avec une plaquette de frein neuve

Avec étrier démonté de l'essieu :

7.1.6 Si l'étrier n'est pas monté sur l'essieu, placer une entretoise S (longueur = 70 mm) dans l'étrier (1) pour éviter de dévisser complètement les tubes filetés (16). Pendant le dévissage, contrôler les filetages au niveau d'une corrosion et d'une détérioration éventuelles (voir schéma).

En cas de pénétration d'eau ou de corrosion, l'étrier doit être remplacé (voir chapitre 8).



7.1.6 - Contrôle du tube fileté (démonté de l'essieu) avec une entretoise

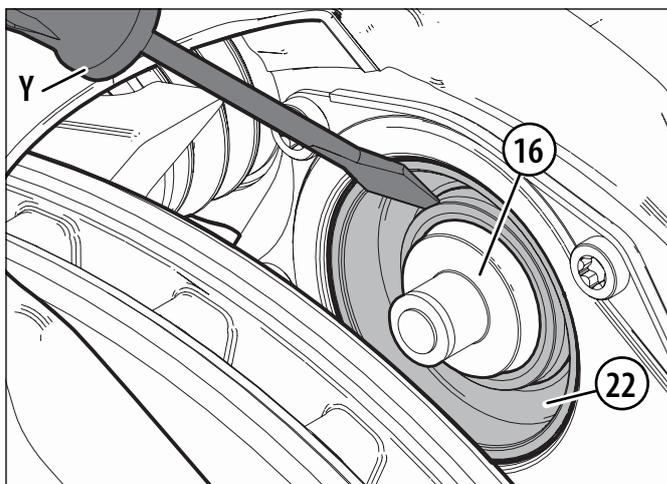
7 REMPLACEMENT DES ENSEMBLES POUSSOIRS (13) ET DES JOINTS INTÉRIEURS (22)

7.2 Remplacement des joints intérieurs (22)

7.2.1 Reculer complètement les tubes filetés (16) en tournant l'adaptateur (61) (voir paragraphe 6.1.4).

7.2.2 Nettoyer la zone du joint intérieur (22) puis, à l'aide d'un levier adapté (Y), retirer avec précaution le joint intérieur (22) (voir schéma).

 La face d'étanchéité du joint intérieur (22) ne doit présenter aucune détérioration. Dans le cas contraire, l'étrier doit être remplacé.



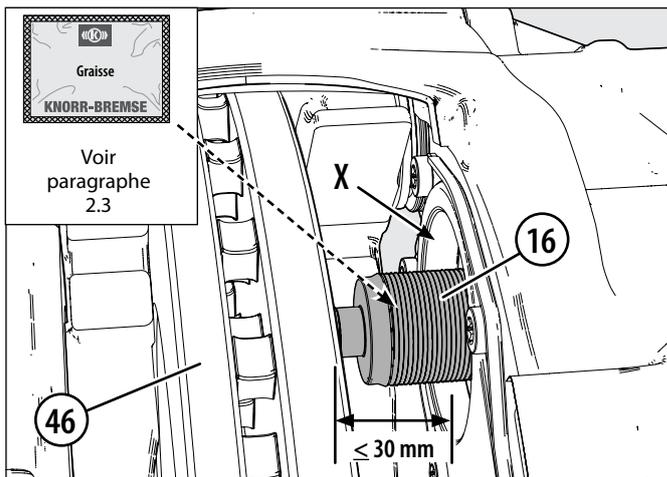
7.2.2 - Nettoyer la zone et retirer le joint intérieur

7.2.3 Nettoyer la face d'étanchéité (flèche en X) (voir schéma).

7.2.4 Dévisser les tubes filetés à l'aide de l'adaptateur (61) sur un maximum de **30 mm** tout en les contrôlant au niveau d'une corrosion ou d'une détérioration éventuelle (voir paragraphes 7.1.5 -7.1.6)

7.2.5 Enduire les filetages de graisse blanche (Réf. II14525, K093430 ou II32868), puis revisser les tubes filetés jusqu'en butée (voir schéma).

7.2.6 Monter des joints intérieurs (22) neufs sur les tubes filetés (16) et les positionner avec précaution.



7.2.3 - 7.2.5 - Dévisser, contrôler, graisser les filetages et revisser

REPLACEMENT DES ENSEMBLES POUSSOIRS (13) ET DES JOINTS INTÉRIEURS (22) 7

Avec étrier monté sur l'essieu :

7.2.7 Amener l'outil (L¹) comme représenté en le guidant sur le manchon du tube fileté (16), dévisser le (T03) jusqu'à ce qu'il soit en contact avec le disque de frein (voir schéma).

Remarque : Le coussinet (161) ne doit pas être monté pour cette procédure.

7.2.8 Rentrer complètement le joint intérieur (22) en sécurisant le (T09) avec une clé SW27 et en faisant tourner le (T03) contre le disque de frein jusqu'en butée à l'aide d'une seconde clé (voir schéma).

7.2.9 Dévisser le (T03) et retirer complètement l'outil (L¹).

7.2.10 Vérifier le bon montage du joint intérieur (22) en dévissant les tubes filetés (16) de quatre à cinq tours à l'aide de l'adaptateur (61).

Remarque : Le joint intérieur (22) ne doit pas tourner.

Avec étrier démonté de l'essieu (non représenté) :

La procédure de montage du joint intérieur (22) est en principe la même que lorsque l'étrier est monté sur l'essieu (voir paragraphe qui précède), si ce n'est que l'outil d'emmanchement (L²) doit être utilisé avec les éléments (T03+T04+T09) pour rentrer le joint intérieur (22).

7.2.11 Amener l'outil (L²) en le guidant sur le manchon du tube fileté (16), dévisser le (T03) jusqu'à ce qu'il soit en contact avec le disque de frein.

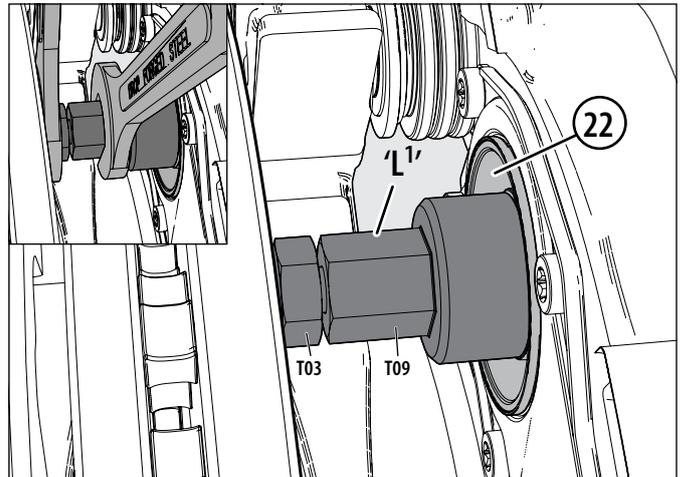
Remarque : Le coussinet (161) ne doit pas être monté pour cette procédure.

7.2.12 Rentrer complètement le joint intérieur (22) en sécurisant le (T09) avec une clé SW27 et en faisant tourner le (T03) contre le disque de frein jusqu'en butée à l'aide d'une seconde clé.

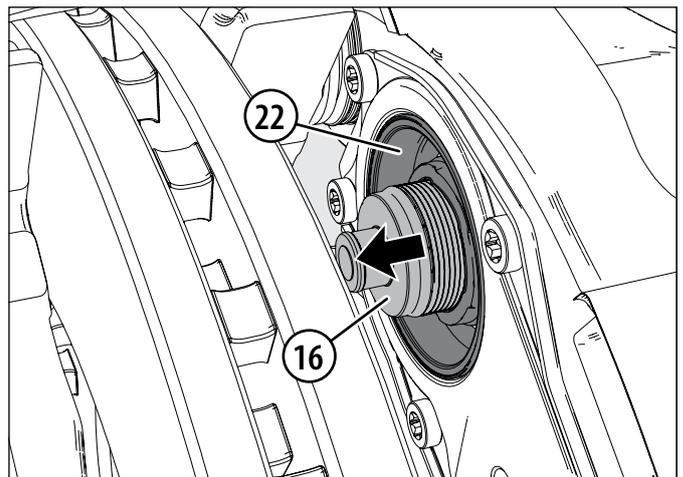
7.2.13 Dévisser le (T03) et retirer complètement l'outil (L²).

7.2.14 Vérifier le bon montage du joint intérieur (22) en dévissant les tubes filetés (16) de quatre à cinq tours à l'aide de l'adaptateur (61). Vérifier que les joints intérieurs (22) ne tournent pas.

Remarque : Si le joint intérieur (22) tourne, le joint doit alors être retiré et la procédure répétée avec un joint intérieur neuf.



7.2.7 - 7.2.8 - Utilisation de l'outil d'emmanchement L¹ pour rentrer complètement le joint intérieur



7.2.10 - Dévisser les tubes de 4 à 5 tours à l'aide de l'adaptateur

7 REMPLACEMENT DES ENSEMBLES POUSSOIRS (13) ET DES JOINTS INTÉRIEURS (22)

7.3 Montage des ensembles poussoirs (13)



Les poussoirs sont fournis enduits d'un lubrifiant spécifique haute résistance, et protégés par un couvercle.

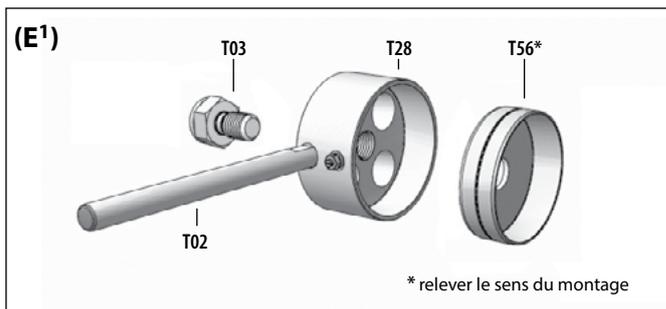
Avant le montage, le couvercle de protection doit être retiré et mis au rebut de façon appropriée. Le lubrifiant ne doit ni être étalé, ni être enlevé. Un dépôt du lubrifiant sur d'autres pièces est à éviter. Un graissage complémentaire avec d'autres produits lubrifiants est interdit.



7.3 - Les poussoirs sont fournis enduits d'un lubrifiant haute résistance et avec un couvercle de protection

Avec étrier monté sur l'essieu :

7.3.1. Utiliser l'outil (E¹) pour le montage des ensembles poussoirs (13) (voir schéma).



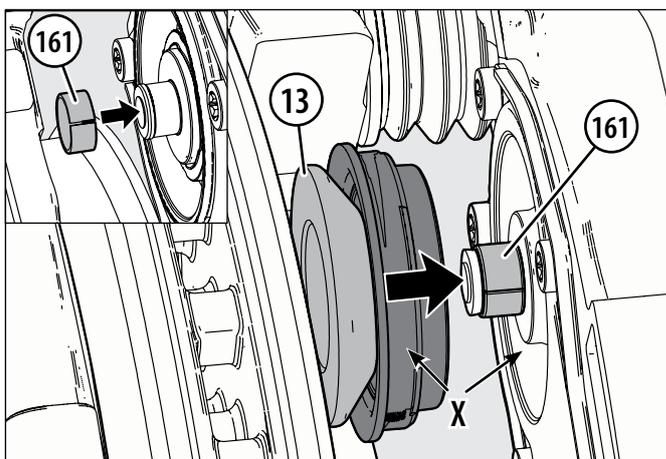
* relever le sens du montage

7.3.1 - Outil d'emmanchement (E¹)

7.3.2. Dévisser complètement le tube fileté (16) jusqu'en butée, puis revisser d'un tour (voir paragraphe 6.1.4).

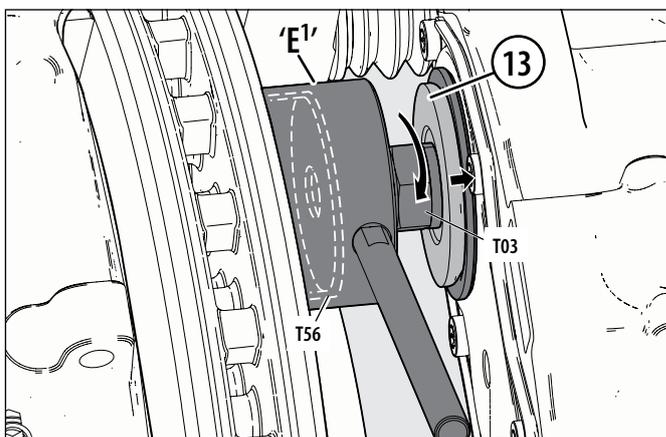
7.3.3. Monter des coussinets (161) neufs sur les manchons des tubes filetés (16), puis poursuivre avec les ensembles poussoirs (13) en les poussant pour les positionner (voir schéma).

Remarque : La face étanche (X) du soufflet et la face de l'étrier doivent être propres et ne comporter aucune trace de graisse.



7.3.3 - Montage du coussinet / ensemble poussoirs neufs sur le manchon

7.3.4. Mettre l'outil (E¹) en position de façon à ce que le (T28) et que le bord extérieur du (T56) soient en contact avec le disque de frein. A l'aide d'une clé, dévisser le (T03) pour mettre l'ensemble poussoirs (13) en place (voir schéma).



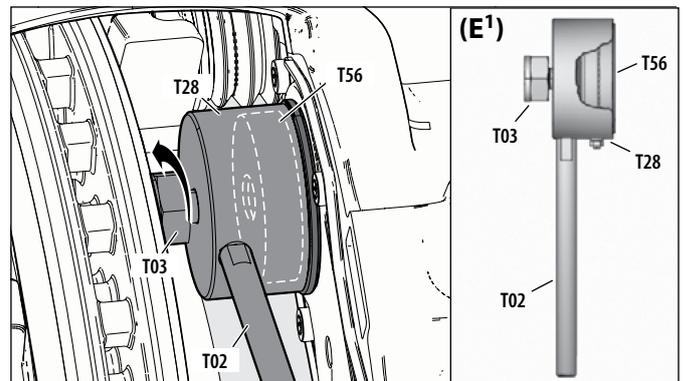
7.3.4 - Introduction de l'ensemble poussoirs avec l'outil (E¹)

REPLACEMENT DES ENSEMBLES POUSSOIRS (13) ET DES JOINTS INTÉRIEURS (22) 7

7.3.5 Desserrer l'outil (E¹) et le retourner de façon à ce que l'élément (T28) soit en contact avec le soufflet.

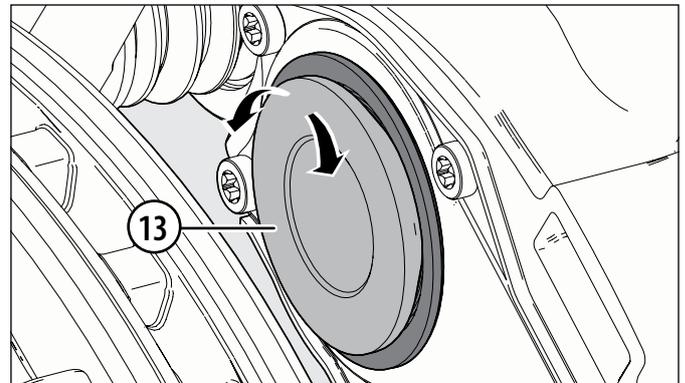
7.3.6 Mettre l'outil (E¹) en position en veillant à ce qu'il soit centré sur le poussoir (voir schéma).

7.3.7 Introduire le soufflet de l'ensemble poussoirs (13) avec l'outil (E¹) en dévissant le (T03) contre le disque de frein (voir schéma).



7.3.6 - 7.3.7 - Introduction du soufflet avec l'outil (E¹).

7.3.8 Vérifier que l'ensemble poussoirs (13) tourne légèrement dans chaque sens (veiller à ne pas tendre le soufflet de façon excessive) (voir schéma).



7.3.8 - L'ensemble poussoirs doit pouvoir tourner légèrement dans chaque sens

Avec étrier démonté de l'essieu :

L'outil (E²) doit être utilisé pour le montage de chaque ensemble poussoirs (13) (voir chapitre 7).

7.3.9 Dévisser complètement le tube fileté (16) jusqu'en butée avec l'adaptateur (61), puis revisser d'un tour (voir paragraphe 6.1.4).

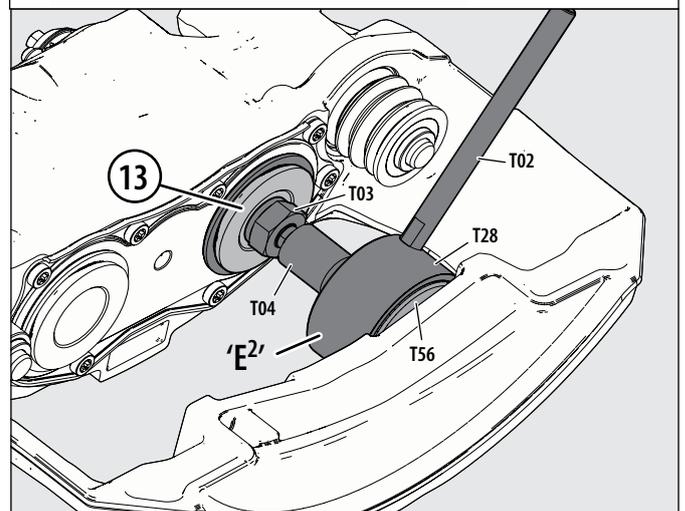
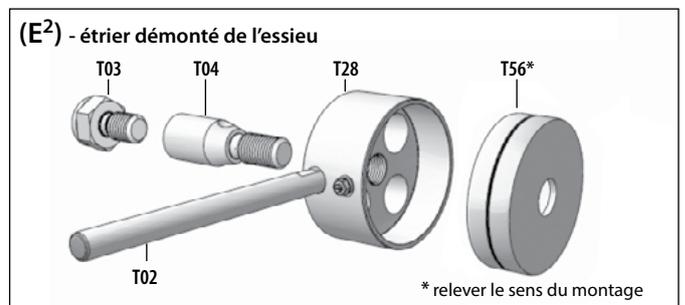
Remarque : La face étanche (X) du soufflet et la face de l'étrier doivent être propres et ne comporter aucune trace de graisse.

7.3.10 Monter des coussinets (161) neufs sur les manchons des tubes filetés (16), puis poursuivre avec les ensembles poussoirs (13) en les poussant pour les positionner.

7.3.11 Positionner l'outil (E²) comme représenté. A noter que l'élément (T56) doit être inséré dans le (T28), côté fermé tourné vers l'extérieur. A l'aide d'une clé, dévisser le (T03) pour mettre l'ensemble poussoirs (13) en place.

Remarque : L'élément (T56) est nécessaire pour maximiser l'adhérence sur l'étrier.

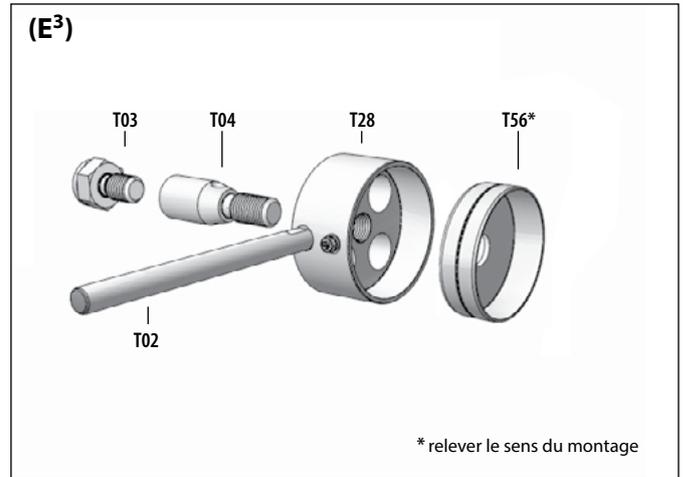
7.3.12 Desserrer et retirer l'outil (E²).



7.3.11 - Introduction de l'ensemble poussoirs avec l'outil (E²) (avec le T56)

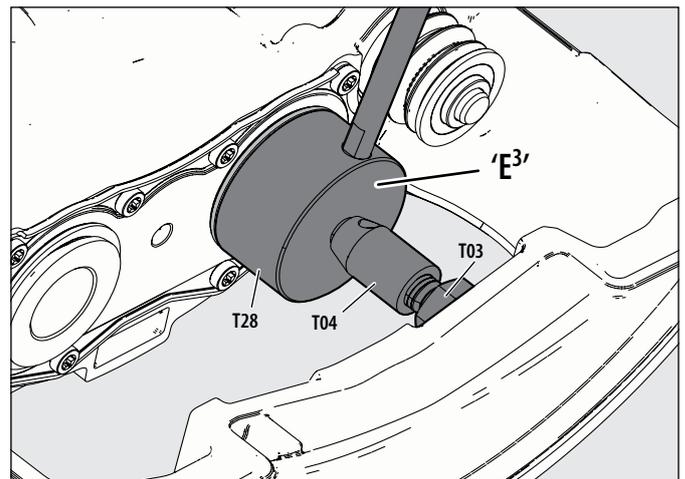
7 REMPLACEMENT DES ENSEMBLES POUSSOIRS (13) ET DES JOINTS INTÉRIEURS (22)

7.3.13 L'outil (**E³**) doit être utilisé pour introduire le soufflet de l'ensemble pousoirs (13). A noter que l'élément (T56) doit être inséré dans le (T28), côté ouvert tourné vers l'extérieur (voir schéma).



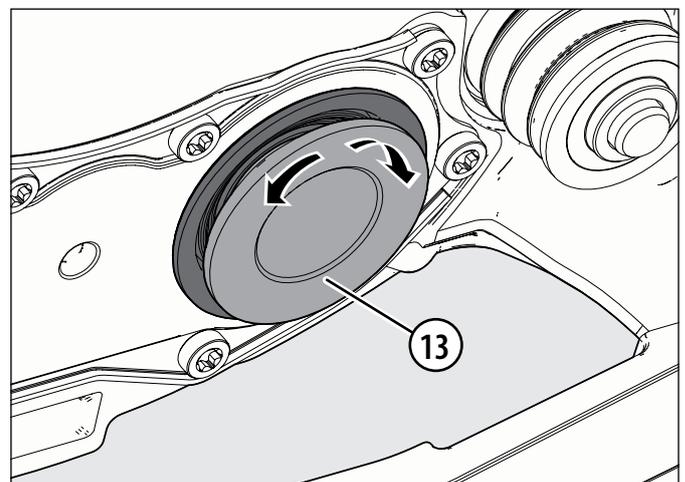
7.3.13 - Outil (**E³**)

7.3.14 Positionner l'outil (**E³**) de façon à ce que le (T03) se dévisse contre l'étrier comme représenté. A l'aide d'une clé, dévisser le (T03) pour introduire le soufflet (voir schéma).



7.3.14 - Introduction du soufflet de l'ensemble pousoirs avec l'outil (**E³**)

7.3.15 Desserrer et retirer l'outil (**E³**), vérifier que l'ensemble pousoirs (13) tourne légèrement dans chaque sens (veiller à ne pas tendre le soufflet de façon excessive) (voir schéma).



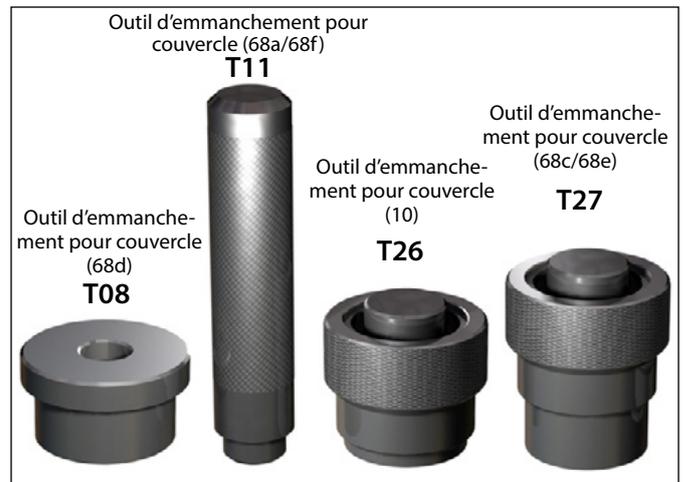
7.3.15 - L'ensemble pousoirs doit pouvoir tourner légèrement dans chaque sens

8. REMPLACEMENT DE L'ÉTRIER

8.0 Pour le remplacement, les outils suivants sont à utiliser :

- Couvercle (10); appui fixe – outil d'emmanchement (**T26**)
- Couvercle (68a; bague caoutchouc et 68f; bague roulante double) - outil d'emmanchement (**T11**)
- Couvercle (68c et 68e; bague métallique) - outil d'emmanchement (**T27**)
- Couvercle (68d; bague élastomère) - outil (**T08**) (voir schéma).

Pour faciliter le référencement, un numéro d'identification est attribué à chaque élément d'outil, un outil complet (composé d'un ou de plusieurs de ces éléments) recevant un code par lettre - voir paragraphe 2.1.



8.0 - Outils d'emmanchement pour couvercles

8.1 Démonteur l'étrier du support

8.1.1 Enlever les plaquettes de frein (12) (voir paragraphe 6.1).

8.1.2 Démonteur le cylindre de frein (voir chapitre 11). Si montés, retirer le câble d'indicateur d'usure et le potentiomètre.

⚠ Ne pas toucher aux contacts électriques - risque de décharge statique!

Remarque : Pour des raisons d'accessibilité, il peut s'avérer nécessaire de démonter l'étrier et le support de l'essieu (vous reporter aux instructions du constructeur du véhicule), ou bien de démonter uniquement l'étrier.

Démontage du couvercle (10) - côté d'appui fixe

8.1.3 Utiliser un outil adapté (un burin par exemple) pour percer le couvercle (10) par son milieu et créer un trou permettant de le retirer facilement (voir schéma).

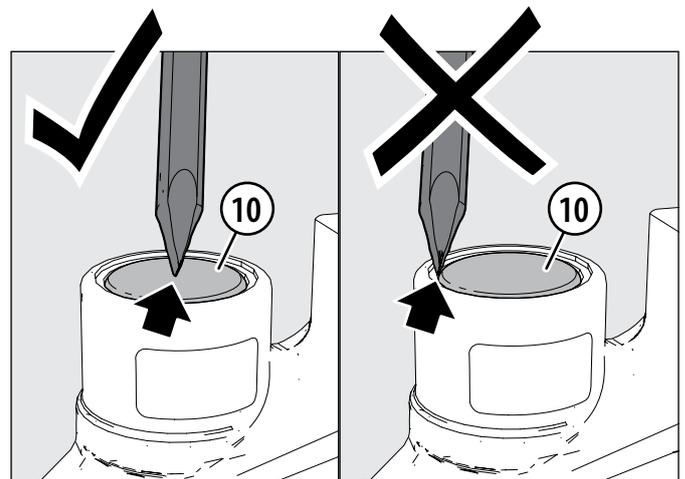
Remarque : Le couvercle (10) peut éventuellement bouger de 10 mm vers l'intérieur pendant cette opération.

⚠ Le couvercle (10) doit être percé par son centre. Ne pas introduire l'outil entre l'alésage de l'étrier et le couvercle (10), ceci pouvant générer une détérioration de l'alésage de l'étrier.

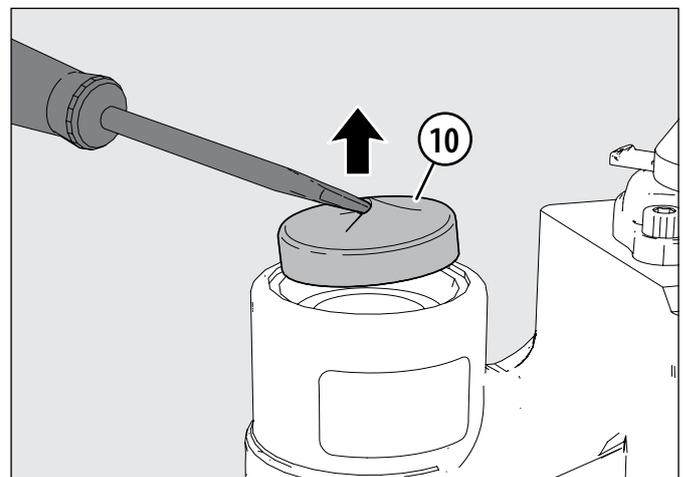
⚠ Ne pas trop enfoncer l'outil, le joint du couvercle pouvant être détérioré en retirant le couvercle .

8.1.4 Retirer le couvercle (10) à l'aide d'un outil adapté (un tournevis par exemple) en l'introduisant dans l'orifice créé et en faisant levier pour le soulever.

Contrôler la partie intérieure de la bague au niveau d'une détérioration ou d'une corrosion éventuelle. Remplacer si nécessaire par un Kit de guidage et d'étanchéité neuf. En cas de détérioration ou de corrosion excessive, l'étrier doit être remplacé.



8.1.3 - Percer le couvercle par le centre avec un outil adapté



8.1.4 - Retirer le couvercle avec un outil adapté

8 REMPLACEMENT DE L'ÉTRIER

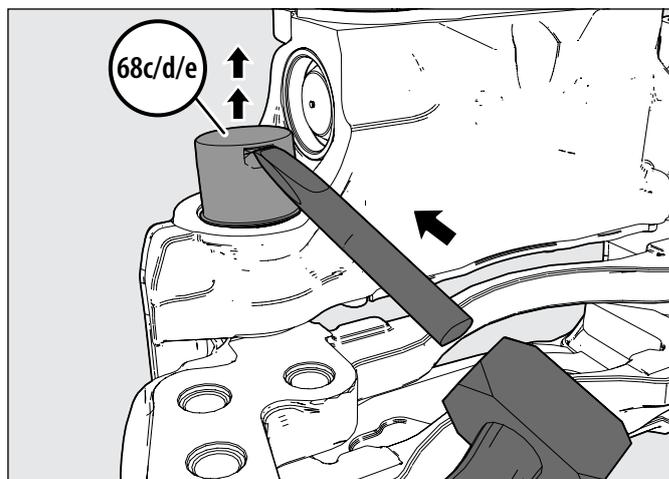
Démontage du couvercle (68c, 68e; bague métallique) ou (68d; bague élastomère)

8.1.5 Les couvercles (68c, 68d ou 68e) étant saillants, la procédure de démontage s'effectue par le côté et vers le haut, comme représenté (voir schéma).

Remarque : Ne pas taper sur les couvercles (68c, 68d ou 68e) en direction de l'étrier, ceci pouvant générer une détérioration de ce dernier.

Contrôler la partie intérieure de la bague et le couvercle au niveau d'une détérioration ou d'une corrosion éventuelle. Remplacer si nécessaire par un Kit de guidage et d'étanchéité neuf. En cas de détérioration ou de corrosion excessive, l'étrier doit être remplacé.

 La bague élastomère (6d) se détachera d'elle-même de l'alésage de l'étrier avec le couvercle (68d).

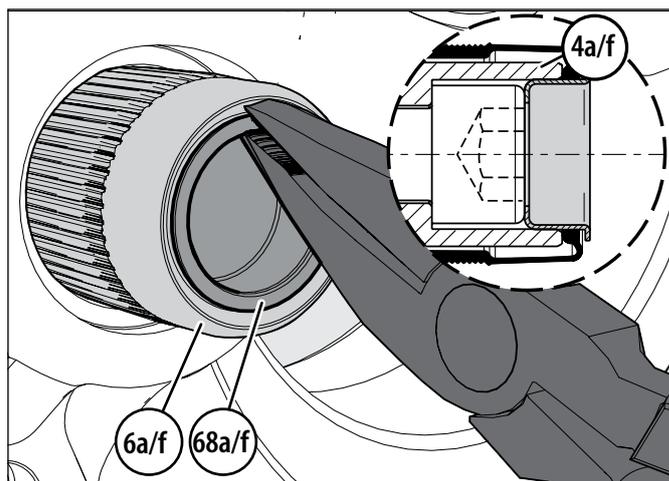


8.1.5 - Démontage du couvercle (68c, 68d ou 68e)

Démontage du couvercle (68a; bague caoutchouc ou 68f; bague roulante double)

8.1.6 Retirer avec précaution le couvercle (68a ou 68f) de la douille de guidage (4a ou 4f) à l'aide d'un outil adapté et en évitant d'endommager le couvercle.

Veiller à ne pas endommager la bague caoutchouc (6a) ou la bague roulante double (6f).



8.1.6 - Démontage du couvercle (68a ou 68f)

Démonter l'étrier du support

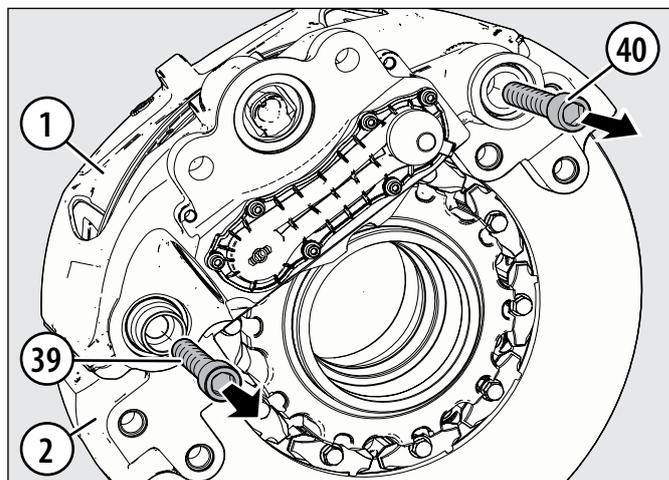
 Avant d'enlever les vis de l'étrier (39 et 40), s'assurer que l'étrier (1) ne peut pas bouger ou tomber lorsque les vis sont retirées, ce qui peut générer une détérioration ou constituer un danger.

8.1.7 Dévisser les vis de l'étrier (39) et (40) (voir schéma).

 Ne jamais mettre les doigts entre l'étrier et le support - risque de blessure ! Ne fixer aucun dispositif de levage sur le maintien de plaquette (11) qui pourrait être endommagé.

 L'ouverture ou le démontage de l'étrier est interdit(e). N'utiliser que des étriers de rechange Knorr-Bremse d'origine.

8.1.8 Retirer l'étrier (1) du support (2).



8.1.7 - Retirer les vis de l'étrier

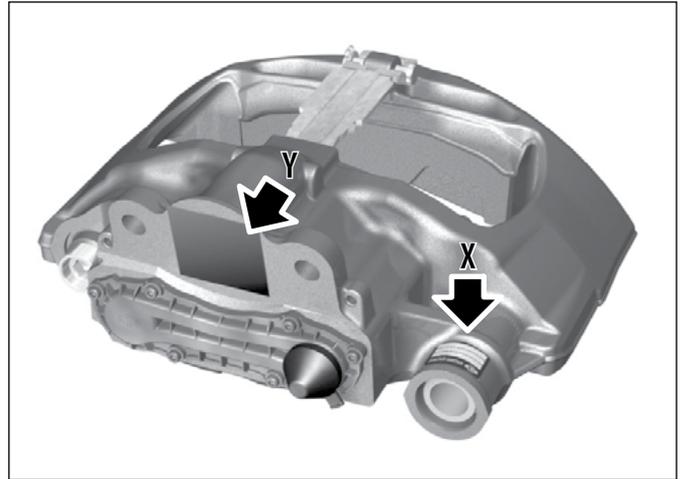
8.2 Monter l'étrier sur le support - (support monté sur l'essieu)

N'utiliser que des étriers de rechange Knorr-Bremse d'origine !

8.2.1 Il faut s'assurer du bon choix de l'étrier en vérifiant la référence sur l'étiquette d'identification (flèche en X) (voir également paragraphe 1.2).

Remarque : L'étrier de rechange comprend les joints et les bagues, ainsi que les vis et les coussinets pour le montage de l'étrier sur le support. Les plaquettes de frein et les capteurs d'usure ne font pas partie de la fourniture.

Si l'étrier de rechange est équipé d'un potentiomètre, le raccordement doit être réalisé en utilisant le connecteur approprié - vous reporter aux instructions du constructeur du véhicule.



8.2.1 - Noter l'étiquette d'identification et retirer la bande adhésive

Les bagues de guidage de l'étrier doivent être remises en état avec le Kit de guidage et d'étanchéité correspondant (voir chapitres 9 et 10), ou bien l'étrier doit être remplacé par un étrier rationalisé compatible.

⚠ Les douilles de guidage (4) et (5) ainsi que les vis de l'étrier (39) et (40) sont des composants soumis à forte contrainte. Ils doivent être remplacés à chaque fois que l'étrier (1) est retiré du support (2).

⚠ Ne jamais mettre les doigts entre l'étrier et le support - risque de blessure ! Ne fixer aucun dispositif de levage sur le maintien de plaquette (11) qui pourrait être endommagé.

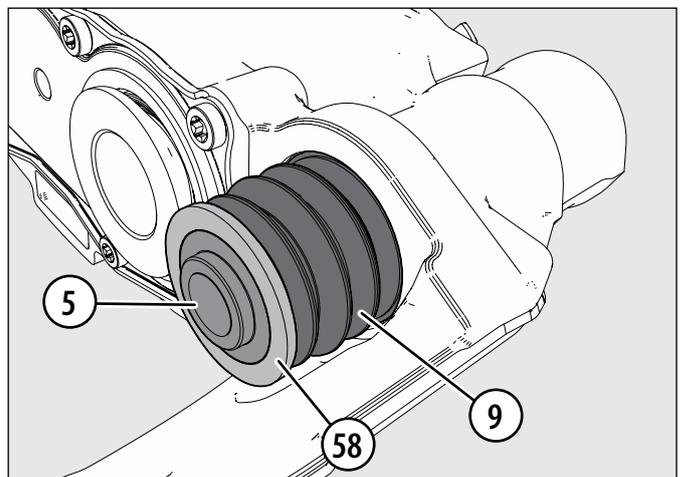
8.2.2 Enduire légèrement de graisse les douilles de guidage (4 et 5).

8.2.3 Pour la bague de type (68a; bague caoutchouc), insérer les douilles de guidage de l'intérieur de l'étrier vers l'extérieur, à la fois pour les côtés d'appui fixe et flottant.

8.2.4 Pour la bague de type (68b; bague ouverte, 68c et 68e; bague métallique et 68d; bague élastomère), insérer les douilles de guidage de l'extérieur de l'étrier vers l'intérieur, à la fois pour les côtés d'appui fixe et flottant (voir également paragraphes 9.5 et 9.6).

8.2.5 Pour la bague de type (68f), la bague métallique est déjà prémontée et fait partie intégrante de la bague roulante double.

8.2.6 Vérifier que le soufflet intérieur (9) et la bague (58) sont correctement positionnés sur les douilles de guidage (4 et 5) (voir schéma), (voir également paragraphes 9.5 et 9.6).



8.2.6 - Contrôler le soufflet intérieur et la bague

8 REMPLACEMENT DE L'ETRIER

! Les filetages et les trous taraudés doivent être parfaitement propres et secs (sans trace de graisse et d'adhésif résiduel).

8.2.7 Placer l'étrier (1) sur le support (2) et introduire les vis de l'étrier (39) et (40). Visser les vis à un couple de 180 Nm, puis tourner à nouveau de 90° (n'utiliser que des pièces neuves) (voir schéma).

8.2.8 Vérifier que l'étrier coulisse facilement sur les douilles de guidage (voir paragraphe 5.3).

8.2.9 Monter les plaquettes de frein (12) (voir schéma et paragraphe 6.2).

8.2.10 Le cas échéant, retirer le cache en plastique ou la bande adhésive au niveau de la fixation du cylindre de l'étrier de rechange (voir flèche en Y sur le schéma 8.2.1).

8.2.11 Monter le cylindre de frein (18) (voir schéma et paragraphe 11.2 ou 11.4).

8.2.12 Vérifier le fonctionnement de la vis de réglage (voir paragraphe 5.2).

Montage des différents types de couvercle

! Le montage des couvercles ne peut intervenir qu'une fois l'étrier complètement vissé sur le support (voir paragraphe 8.2).

Couvercle de type (10) - côté d'appui fixe

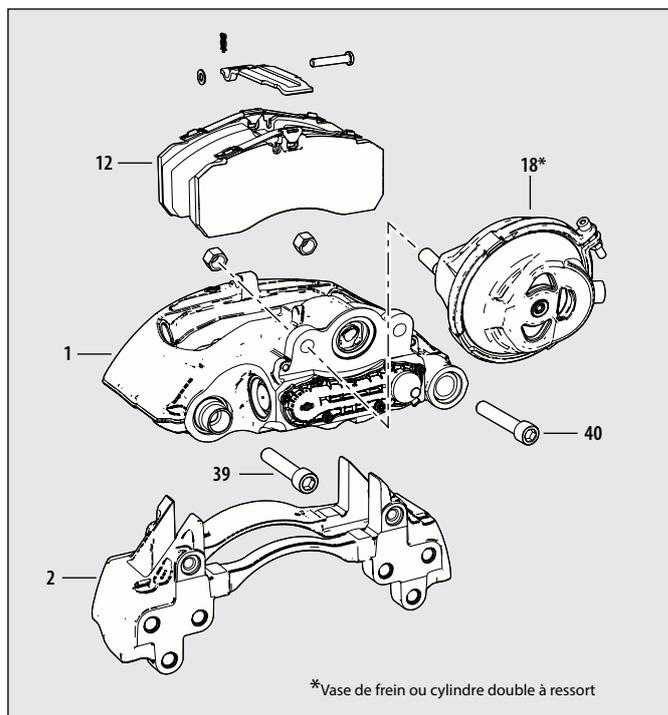
Avant de fixer le couvercle (10), déplacer l'étrier le plus loin possible vers l'extérieur du véhicule et le maintenir en position.

Les alésages de l'étrier et le couvercle doivent être propres et ne comporter aucune trace de graisse.

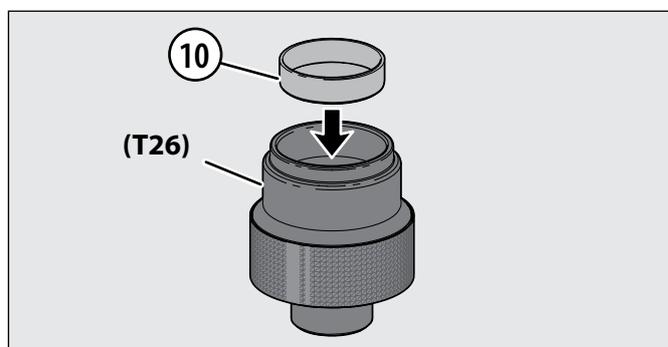
8.2.13 Nettoyer le nouveau couvercle (10) et l'outil d'emmanchement (T26), et introduire le couvercle (10) dans le (T26) comme représenté (voir schéma).

8.2.14 Vérifier que la face de l'alésage de l'étrier est propre et non endommagée (voir flèche), et contrôler également la face d'étanchéité du couvercle (10). Positionner correctement l'outil d'emmanchement (T26) avec le couvercle (10) et contrôler son bon positionnement comme représenté (voir schéma).

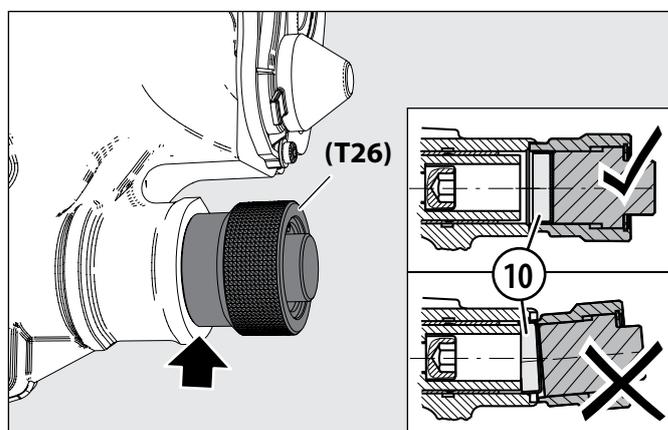
Remarque : Ne pas faire pivoter l'outil lors du montage du couvercle (10) !



8.2.7 - 8.2.11 - Monter l'étrier sur le support, serrer les vis de l'étrier, monter les plaquettes, monter le cylindre de frein



8.2.13 - Introduire le couvercle dans l'outil (T26)

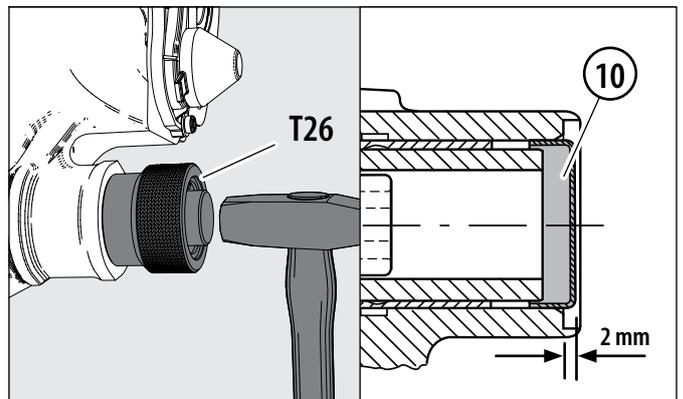


8.2.14 - Outil d'emmanchement (T26) avec couvercle positionné sur la face de l'étrier

⚠ Le soufflet intérieur (9) doit être en compression pour ne pas entraver la liberté de mouvement de l'étrier.

8.2.15 Appuyer sur le mandrin de l'outil d'emmanchement (T26) d'abord à la main jusqu'en butée, puis, à l'aide d'un marteau, introduire le couvercle jusqu'en butée (voir schéma).

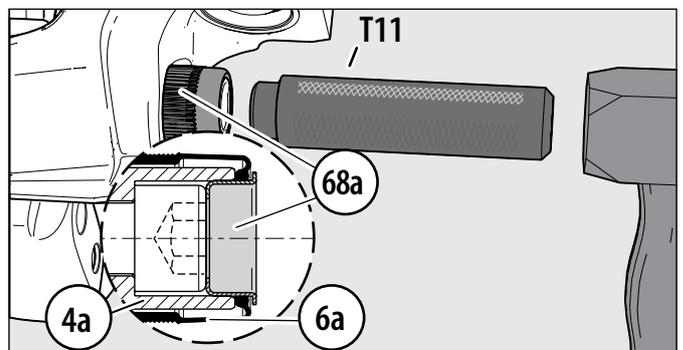
Remarque : Après le montage du nouveau couvercle (10), s'assurer que celui-ci dépasse de **2 mm** de la face de l'étrier (voir schéma).



8.2.15 - Monter le couvercle jusqu'en butée, avec débordement de 2 mm en position finale

Couvercle (68a; bague caoutchouc) - côté d'appui flottant

8.2.16 Monter le couvercle (68a) à l'aide de l'outil (T11) et d'un marteau. Enfoncer le couvercle dans la douille de guidage (4a) jusqu'à ce qu'il soit bien en place. L'étanchéité est obtenue par la compression du rebord de la bague caoutchouc 6a entre la douille de guidage (4a) et le couvercle (68a) (voir schéma).

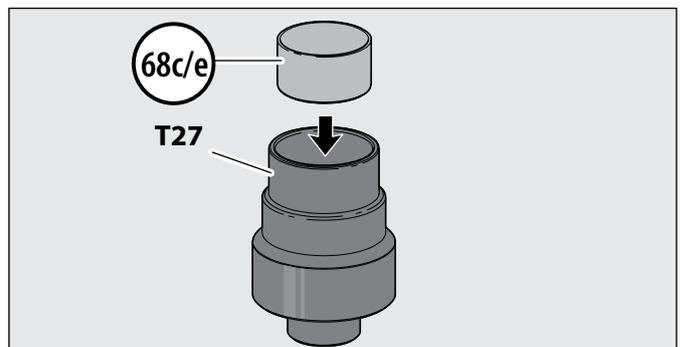


8.2.16 - Introduire le couvercle dans la douille de guidage avec le (T11)

Couvercle de type (68c et 68e; bague métallique) - côté d'appui flottant

Les alésages de l'étrier et le couvercle doivent être propres et ne comporter aucune trace de graisse.

8.2.17 Nettoyer le nouveau couvercle (68c ou 68e) et l'intérieur de l'outil d'emmanchement (T27), et introduire le couvercle comme représenté (voir schéma).

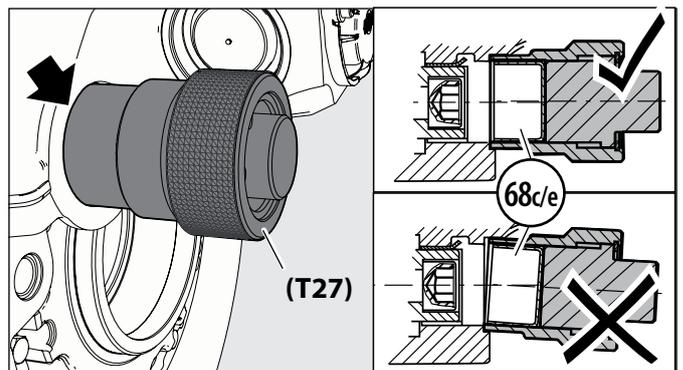


8.2.17 - Introduire le couvercle dans le (T27)

8.2.18 Vérifier que la face de l'alésage de l'étrier est propre et non endommagée (voir flèche). Positionner correctement l'outil d'emmanchement (T27) avec le couvercle (68c ou 68d) et contrôler son bon positionnement comme représenté (voir schéma).

Remarque : Ne pas faire pivoter l'outil !

⚠ Le soufflet intérieur (9) doit être en compression pour ne pas entraver la liberté de mouvement de l'étrier.

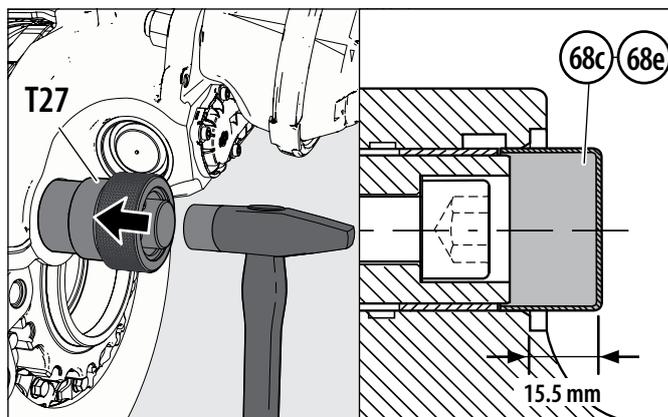


8.2.18 - Outil d'emmanchement (T27) avec couvercle positionné sur la face de l'étrier

8 REMPLACEMENT DE L'ETRIER

8.2.19 Appuyer sur le mandrin de l'outil d'emmanchement (T27) d'abord à la main jusqu'en butée, puis, à l'aide d'un marteau, introduire le couvercle jusqu'en butée (voir schéma).

Remarque : Après le montage du nouveau couvercle (68c ou 68e), s'assurer que celui-ci dépasse de **15,5 mm** de la face de l'étrier (voir schéma).

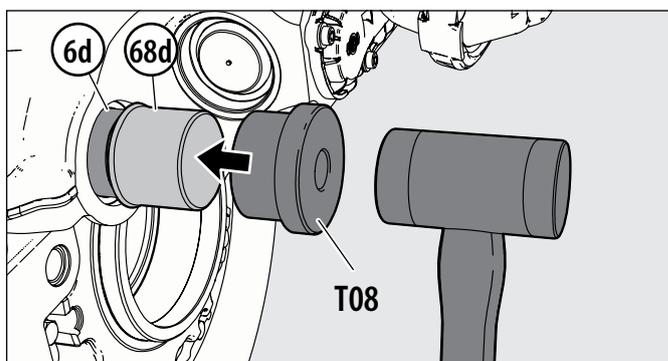


8.2.19 - Monter le couvercle en butée, il doit dépasser de 15,5 mm

Couvercle de type (68d) - côté d'appui flottant

8.2.20 Pousser à la main le couvercle (68d) sur la bague élastomère (6d). Placer l'outil (T08) sur le couvercle (68d) et monter le couvercle (68d) jusqu'en butée à l'aide d'un marteau à embout caoutchouc (voir schéma).

Remarque : L'utilisation d'un marteau à embout caoutchouc évite de détériorer l'outil (T08).

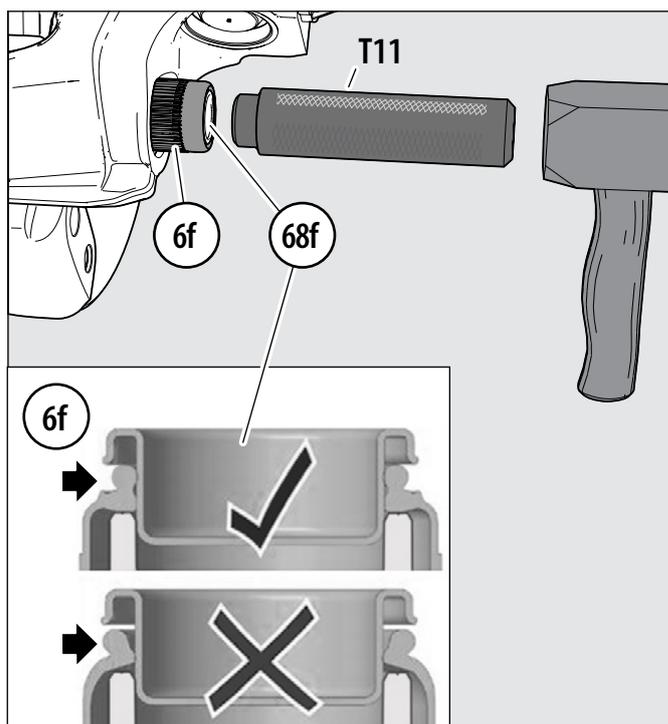


8.2.20 - Montage du couvercle (68d)

Couvercle de type (68f; bague roulante double) - côté d'appui flottant

8.2.21 Monter le couvercle (68f) à l'aide de l'outil (T11) et d'un marteau. Enfoncer le couvercle dans la douille de guidage de la bague roulante double jusqu'à ce qu'il soit bien en place. L'étanchéité est obtenue par la compression entre le rebord du couvercle (68f) et la bague roulante double (6f) (voir schéma).

⚠ Ne pas déformer et ne pas tirer à l'excès sur la lèvres d'étanchéité de la bague roulante double (6f) (voir encadré sur le schéma).



8.2.21 - Insérer le couvercle dans la douille de guidage à l'aide de l'outil (T11)

Montage des différents types de couvercle lorsque l'étrier (1) et le support (2) ne sont pas montés sur l'essieu

8.2.22 Vérifier que l'étrier coulisse librement sur toute la longueur du mécanisme de guidage (voir paragraphe 5.3).

8.2.23 Fixer le support en le sécurisant comme représenté, avec un étau par exemple, et pousser le support contre l'étrier pour comprimer complètement les soufflets intérieurs (9) (voir schéma).



Les soufflets intérieurs doivent être en compression pour ne pas entraver la liberté de mouvement de l'étrier.

8.2.24 Le montage des couvercles (10), (68a; bague caoutchouc, 68b; bague ouverte, 68c et 68e; bague métallique et 68d; bague élastomère) peut à présent être effectué comme décrit précédemment (voir paragraphes 8.2.13 à 8.2.21).

8.2.25 Fixer l'étrier complet avec le support sur l'essieu avec des vis neuves. Respecter le couple indiqué.

Remarque : Vous reporter aux instructions du fabricant de l'essieu et/ou du constructeur du véhicule pour le montage sur l'essieu.

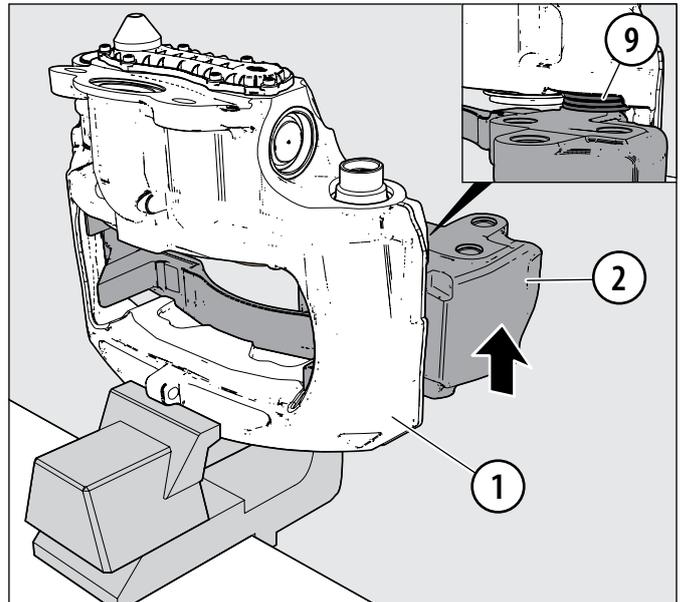
8.2.26 Monter les plaquettes de frein (voir paragraphe 6.2).

8.2.27. Contrôler le fonctionnement de la vis de réglage (voir paragraphe 5.2).

8.2.28 Monter le cylindre de frein (18) (voir paragraphe 11.2 ou 11.4).

8.2.29 Remonter la roue (vous reporter aux instructions du fabricant de l'essieu et/ou du constructeur du véhicule).

Après toute intervention sur des freins à disque pneumatiques, un test approfondi du fonctionnement et de l'efficacité du freinage doit être réalisé. A noter que l'effet de freinage peut être plus faible au cours de la phase de rodage des disques neufs et/ou des plaquettes neuves.



8.2.22 - Fixer le support (2) et le pousser contre l'étrier (1)

9. REMPLACEMENT DU MÉCANISME DE GUIDAGE DE L'ÉTRIER

Pour le remplacement du mécanisme de guidage de l'étrier, tous les composants des côtés d'appui fixe et flottant doivent être remplacés par des pièces neuves.

Pour faciliter le référencement, un numéro d'identification est attribué à chaque élément d'outil (voir paragraphe 2.1).

9.1 Démontage du soufflet intérieur (9)

9.1.1 Retirer l'étrier (voir schéma et paragraphe 8.1).

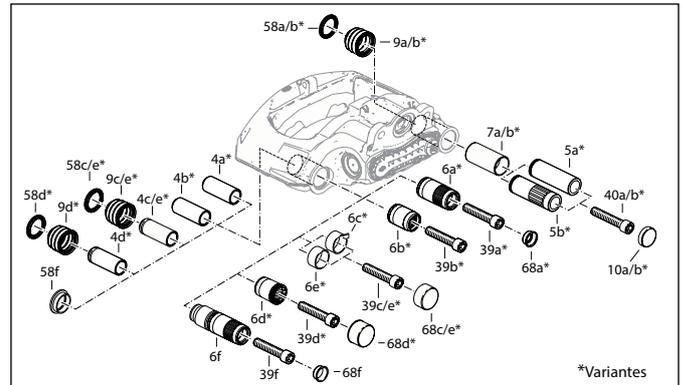
9.1.2 Enlever la bague (58) (voir schéma).

9.1.3 Retirer les douilles de guidage (4 et 5) (voir schéma).

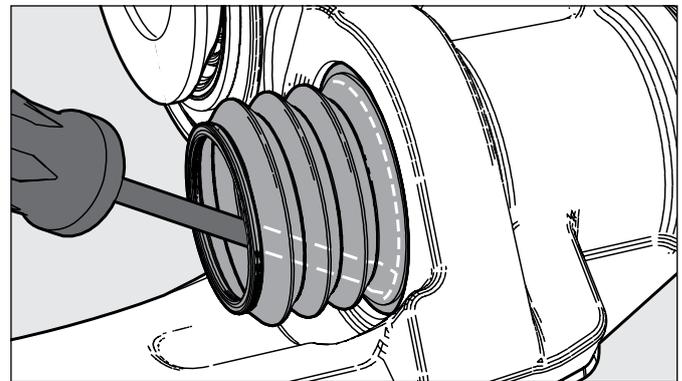
9.1.4 Enlever le soufflet intérieur (9) avec un tournevis ou un outil similaire (voir schéma).

9.1.5 Vérifier la face étanche du soufflet intérieur (9) au niveau d'une détérioration ou d'une corrosion éventuelle (voir flèche en **A** sur le schéma).

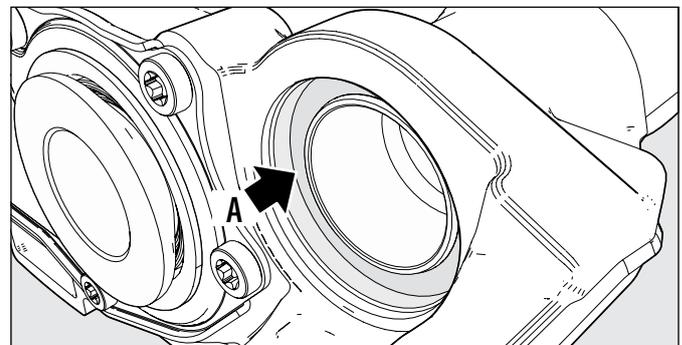
Remarque : Pour les types d'étrier ayant un soufflet intérieur (9) sur les deux côtés d'appui, les étapes 9.1.1 - 9.1.5 doivent être effectuées sur les deux côtés.



9.1.1 - 9.1.3 - Enlever les pièces comme décrit



9.1.4 - Retirer le soufflet intérieur



9.1.5 - Vérifier au niveau d'une détérioration ou d'une corrosion éventuelle

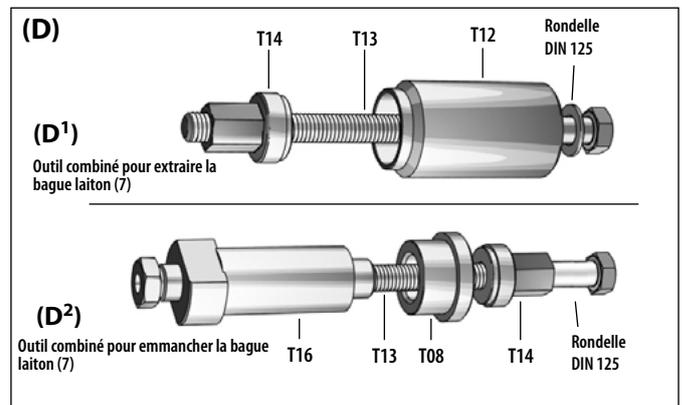
9.2 Remplacement de la bague laiton (7a ou 7b) - côté d'appui fixe

Pour faciliter le référencement, un numéro d'identification est attribué à chaque élément d'un outil (voir paragraphe 2.1).

Utiliser l'outil d'extraction combiné (**D**¹) pour retirer la bague laiton (7a ou 7b).

Avant de monter l'outil, enduire légèrement de graisse blanche les deux faces de la rondelle DIN 125.

Pour monter et rainurer la bague laiton (7a ou 7b), utiliser l'outil d'extraction/d'emmanchement et à rainurer (**D**²).



9.2 - Outil combiné (D)

REPLACEMENT DU MÉCANISME DE GUIDAGE DE L'ETRIER 9

Démontage de la bague laiton (7a ou 7b)

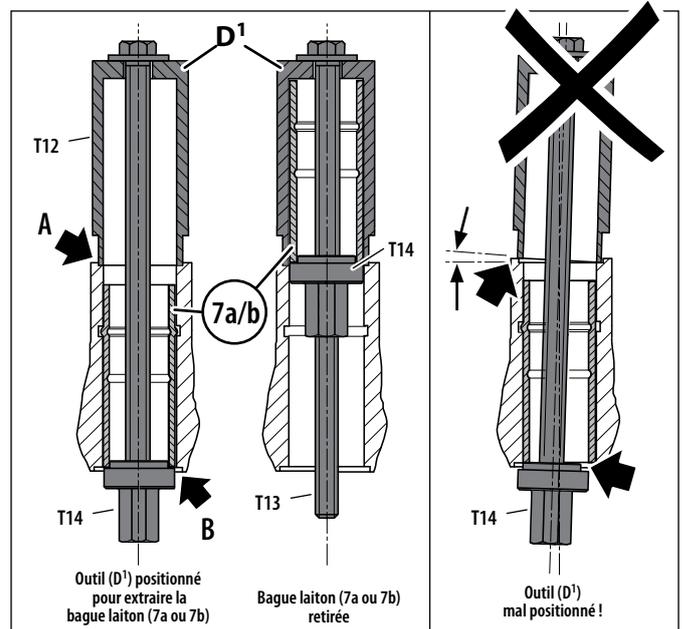
L'utilisation de tournevis à frapper / de clés à chocs conjointement avec des outils d'entretien Knorr-Bremse pour freins à disque pneumatiques est interdite. Les outils d'entretien ne sont pas conçus pour cet usage.

 *Risque de blessure. Knorr-Bremse décline toute responsabilité en cas de dégradation ou de blessure résultant d'une négligence, toute dégradation d'outil générée par lesdites actions invalidera l'ensemble de la garantie.*

9.2.1 Nettoyer la face de contact (flèches en **A** et **B**), ainsi que la bague laiton (7a ou 7b) (voir schéma).

9.2.2 Positionner l'outil (**D**¹) comme représenté et s'assurer que le (T14) se place correctement dans la bague laiton (7a ou 7b). Extraire la bague laiton (7a ou 7b) via l'axe fileté (T13) à l'aide d'une clé polygonale (voir schéma).

Remarque : Veiller à ce que le (T14) soit positionné dans la bague laiton (7a ou 7b). L'outil (T12) doit être correctement placé sur la surface (voir flèche en **A**). Ne pas faire tourner l'outil pendant le démontage !



9.2.1 - 9.2.2 - Retirer l'ancienne bague laiton avec l'outil combiné (**D**¹)

Montage de la bague laiton (7a ou 7b)

9.2.3 Préparer l'outil (**D**²) en vissant tout d'abord l'écrou (T14) jusqu'en butée sur l'axe fileté (T13), puis placer le (T08) sur le (T13). Placer une bague laiton (7a ou 7b) neuve sur le (T16).

9.2.4 Par les extrémités opposées, placer les pièces préparées dans l'alésage de l'étrier et visser à la main le (T13) sur le (T16) jusqu'en butée. Vérifier que le (T16) se déplace librement; le (T08) doit être placé à l'équerre sur la surface (flèche en **A**) (voir schéma).

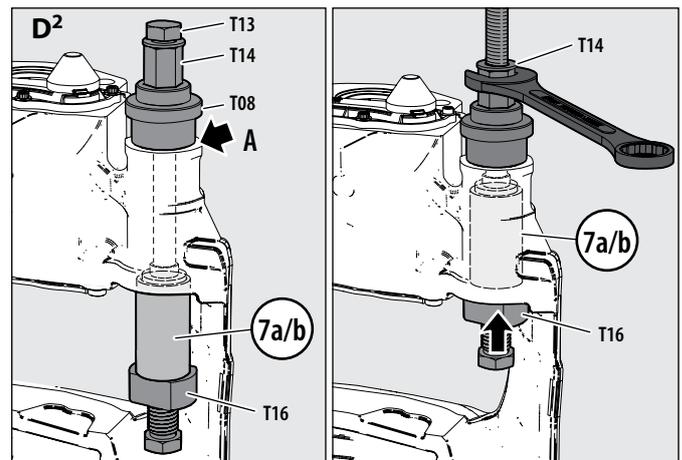
9.2.5 Introduire la bague laiton (7a ou 7b) en tournant l'écrou (T14) jusqu'en butée (voir schéma).

9.2.6 Pour éviter un déplacement longitudinal de la bague laiton (7a ou 7b), celle-ci doit être "rainurée" (voir flèche en **B**). La vis hexagonale (flèche en **C**) du (T16) doit être vissée jusqu'en butée. Cette procédure génère une déformation à l'intérieur de la bague laiton (voir schéma).

9.2.7 Dévisser d'environ **20 mm** la vis à six pans (flèche en **D**) du (T16). Desserrer l'écrou (T14) et faire pivoter l'outil (T16) d'environ **60°**. Resserrer l'écrou en laiton (T14) et répéter l'étape 9.2.6.

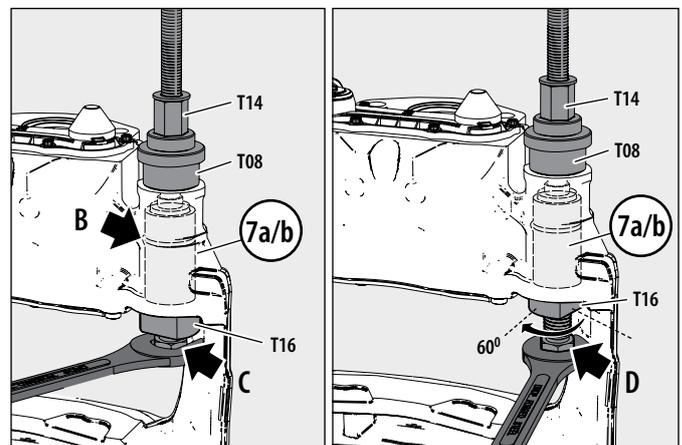
La bague laiton (7a ou 7b) est à présent sécurisée contre tout déplacement longitudinal. Avant de retirer l'outil (**D**²), la vis à six pans du (T16) doit être à nouveau dévissée d'environ **20 mm**.

9.2.8 Retirer l'outil (**D**²) et contrôler la face de contact de la bague laiton (7a ou 7b), et éliminer les bavures si nécessaire. Enduire la bague (7a ou 7b) de graisse blanche (Réf. I114525, K093430 ou I132868).



9.2.4 Positionnement de l'outil (**D**²) avec la bague laiton neuve

9.2.5 - Introduire la bague laiton en tournant le (T14)



9.2.6 - Eviter un déplacement longitudinal

9.2.7 - Tourner de 60°, répéter le rainurage

9 REMPLACEMENT DU MÉCANISME DE GUIDAGE DE L'ETRIER

9.3 Remplacement de la bague de guidage de type (6a, 6b, 6c, 6d, 6e ou 6f) – côté d'appui flottant

Pour faciliter le référencement, un numéro d'identification est attribué à chaque élément d'outil (voir paragraphe 2.1).

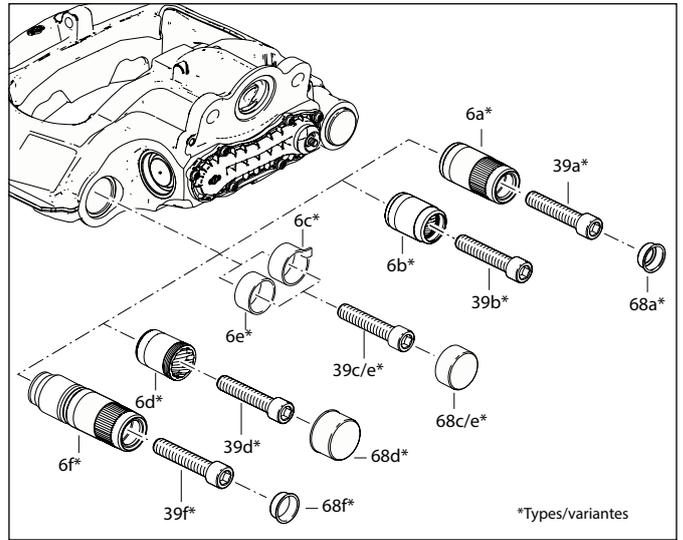
Les types de bague de guidage sont :

- 6a - Bague caoutchouc
- 6b - Bague ouverte
- 6c et 6e - Bague métallique
- 6d - Bague élastomère
- 6f - Bague roulante double

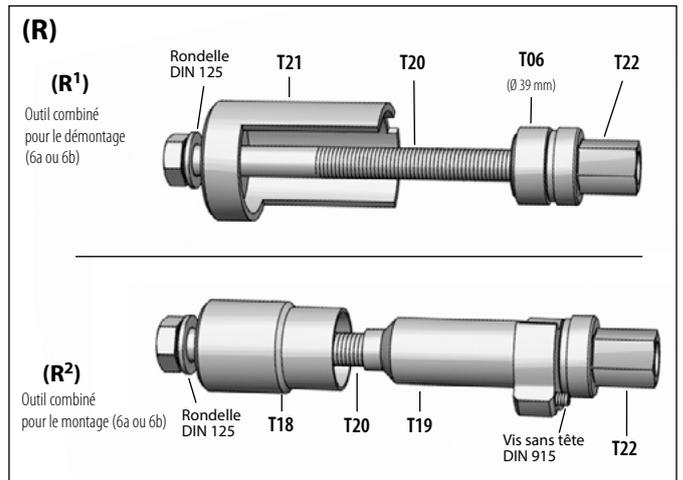
En fonction du modèle, les outils combinés qui suivent sont utilisés :

Utiliser l'outil **(R)** pour la bague de guidage de type (6a bague caoutchouc et 6b bague ouverte) : outil **(R¹)** pour le démontage et **(R²)** pour le montage (voir schéma 9.3a).

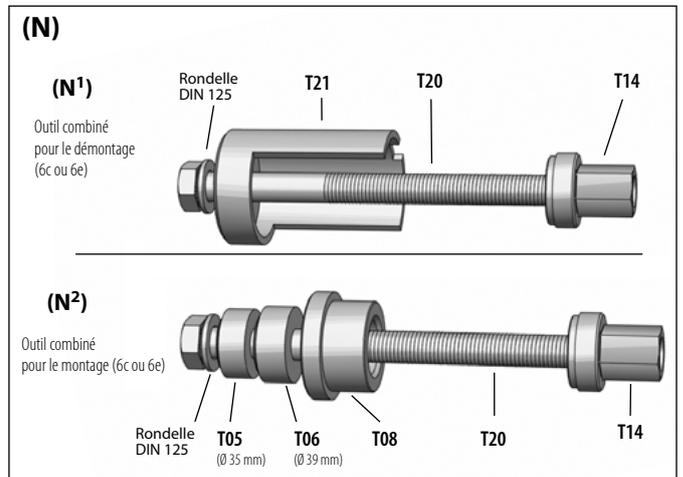
Utiliser l'outil **(N)** pour la bague de guidage de type (6c et 6e, bague métallique) : outil **(N¹)** pour le démontage et **(N²)** pour le montage (voir schéma 9.3b).



9.3 - Types de bague de guidage



9.3a - Outil combiné (R)

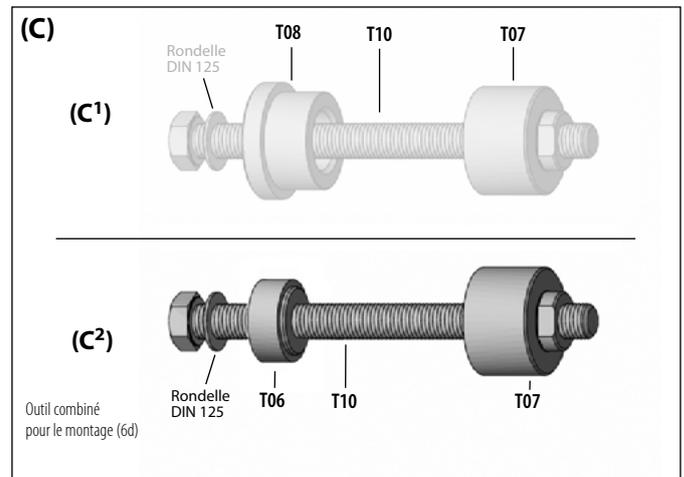


9.3b - Outil combiné (N)

REPLACEMENT DU MÉCANISME DE GUIDAGE DE L'ETRIER 9

Utiliser l'outil (C) pour la bague de guidage de type (6d bague élastomère) : outil (C²) avec élément (T06) pour le montage uniquement. La variante (C¹) n'est pas nécessaire à cette étape.

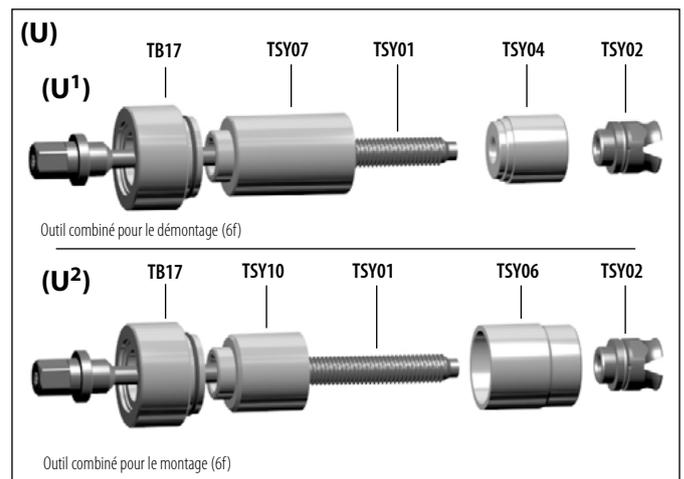
Remarque : La bague de guidage (6d) est enlevée au moment où le couvercle (68d) est retiré (voir paragraphe 8.1.5). Aucun outil spécifique n'est donc nécessaire pour la procédure de démontage. L'outil (C) doit également être utilisé pour le montage des soufflets intérieurs (9).



9.3c - Outil combiné (C)

Utiliser l'outil (U) pour la bague roulante double (6f) : outil (U¹) pour le démontage et outil (U²) pour le montage (voir schéma 9.3d).

Remarque : Le Kit d'outils complémentaire K20921150K50 inclut tous les composants des outils combinés (U¹) et (U²).



9.3d - Outils combinés (U¹) et (U²)

Démontage des bagues de guidage côté d'appui flottant

9.3.1 Démontage de la bague de guidage (6a bague caoutchouc ou 6b bague ouverte)

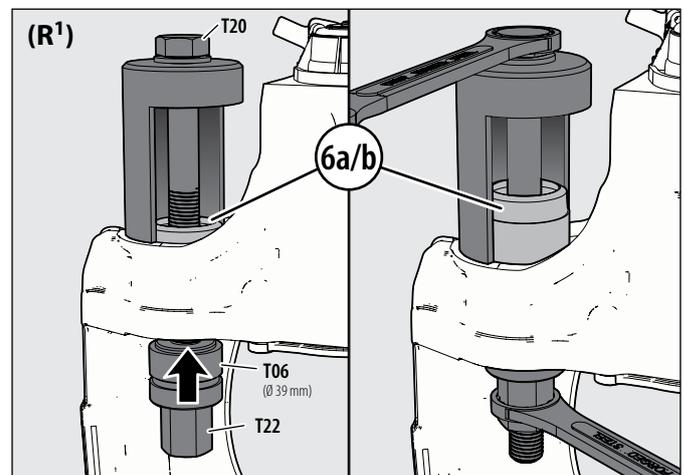
9.3.1.1 Retirer la douille de guidage (4a ou 4b) si existante.

9.3.1.2 Nettoyer la zone autour de l'appui.

9.3.1.3 Préparer l'outil combiné (R¹) avec l'élément (T06) Ø39 mm.

9.3.1.4 Positionner l'outil (R¹) sur l'étrier. Serrer à la main le (T22) (voir schéma).

9.3.1.5 Maintenir le (T22) à l'aide d'une clé plate de 24 SW et extraire la bague caoutchouc (6a) ou la bague ouverte (6b) en tournant l'élément (T20) avec une clé adaptée (voir schéma).



9.3.1.4 - 9.3.1.5 - Démontage de la bague de guidage (6a ou 6b)

9 REMPLACEMENT DU MÉCANISME DE GUIDAGE DE L'ÉTRIER

9.3.2 Démontage de la bague de guidage (6c et 6e; bague métallique)

9.3.2.1 Retirer la douille de guidage (4c ou 4e).

9.3.2.2 Nettoyer la zone autour de l'appui.

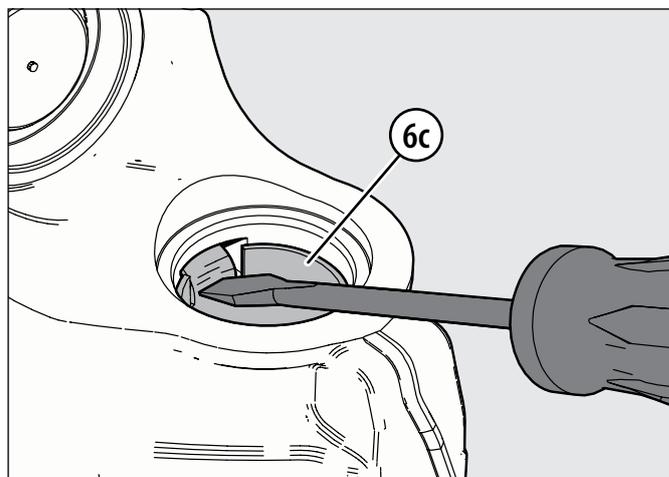
9.3.2.3 Cette procédure s'applique uniquement à la bague de guidage (6c) qui comporte une agrafe. Pour la bague (6e) qui ne comporte pas d'agrafe, aller au paragraphe 9.3.2.5.

Utiliser un outil adapté pour détacher l'agrafe de la bague de guidage (6c) comme décrit ci-dessous :

La largeur du tournevis doit être légèrement inférieure à celle de l'agrafe, il doit être placé aussi près que possible de la base de l'agrafe (voir schéma).

9.3.2.4 Dégager l'agrafe en donnant un coup avec le tournevis en direction de l'agrafe.

Remarque : L'agrafe peut se situer dans l'alésage de l'étrier côté gauche ou côté droit.



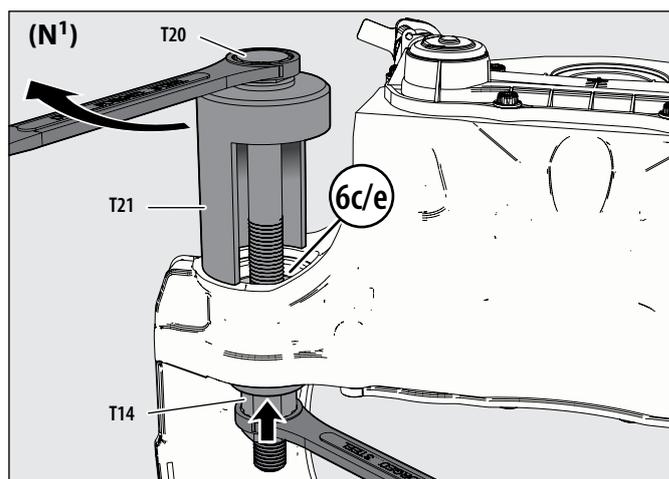
9.3.2.3 - 9.3.2.4 - Dégager l'agrafe de la bague de guidage (6c)

9.3.2.5 Nettoyer la zone autour de l'appui et des plaquettes de frein.

9.3.2.6 Positionner l'outil (N¹) comme représenté (voir schéma).

9.3.2.7 Visser à la main l'écrou (T14).

9.3.2.8 Maintenir l'écrou (T14) à l'aide d'une clé plate de 24 SW et dégager la bague de guidage (6c ou 6e) en tournant le (T20) avec une clé adaptée (voir schéma).



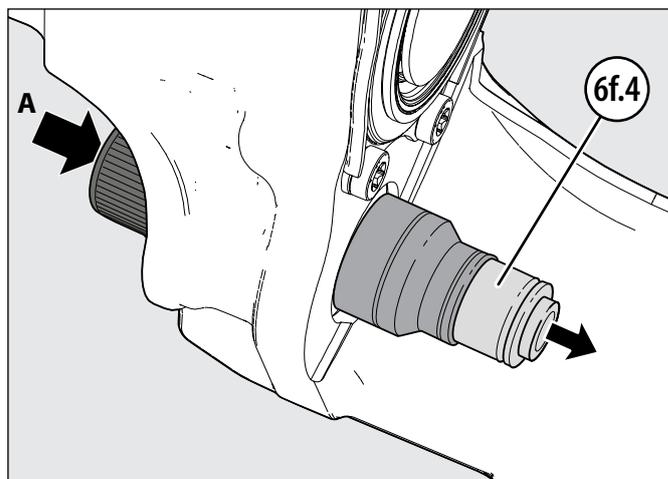
9.3.2.6 - 9.3.2.8 - Démontage de la bague métallique (6c ou 6e)

9.3.3 Démontage de la bague de guidage (6d bague élastomère)

Remarque : La bague élastomère (6d) est enlevée au moment où le couvercle (68d) est retiré. Aucun outil spécifique n'est donc nécessaire pour la procédure de démontage. Si ce n'est pas le cas, suivre la procédure de démontage décrite en paragraphe 9.3.2.

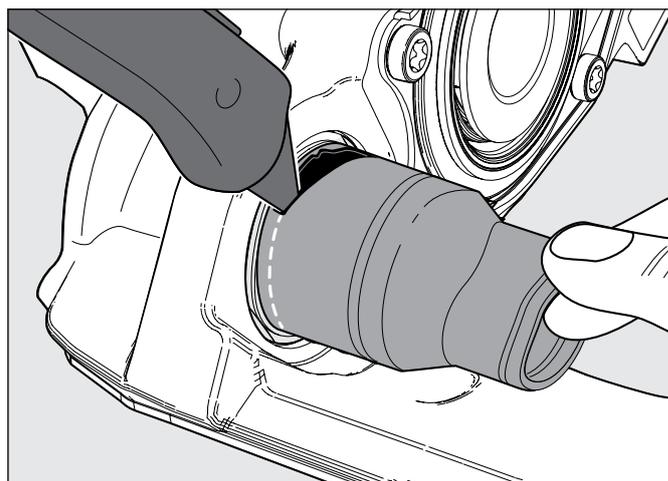
9.3.4 Démontage de la bague roulante double (6f)

9.3.4.1 Retirer la douille de guidage (6f.4) de la bague roulante double (6f) en poussant de l'extérieur (flèche en **A**) vers l'intérieur (voir schéma).



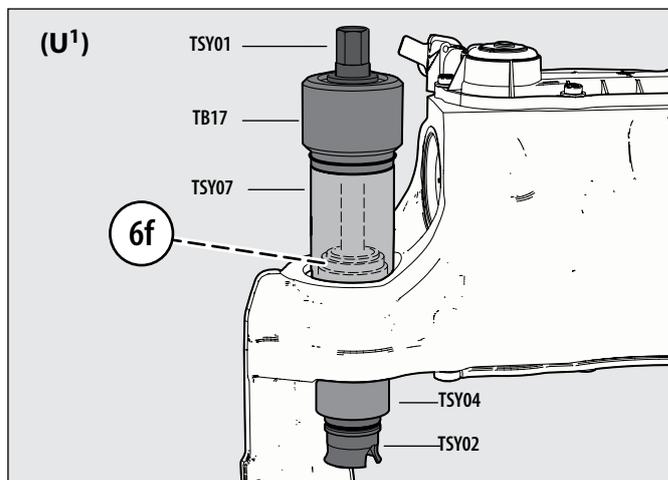
9.3.4.1 - Retirer la douille de guidage

9.3.4.2 A l'aide d'un outil adapté, découper le soufflet intérieur le plus près possible de l'étrier en veillant à ne pas endommager la face de l'étrier.



9.3.4.2 - Découper le soufflet intérieur

9.3.4.3 Positionner l'outil combiné (**U¹**) sur le côté appui flottant, comme représenté (voir schéma).

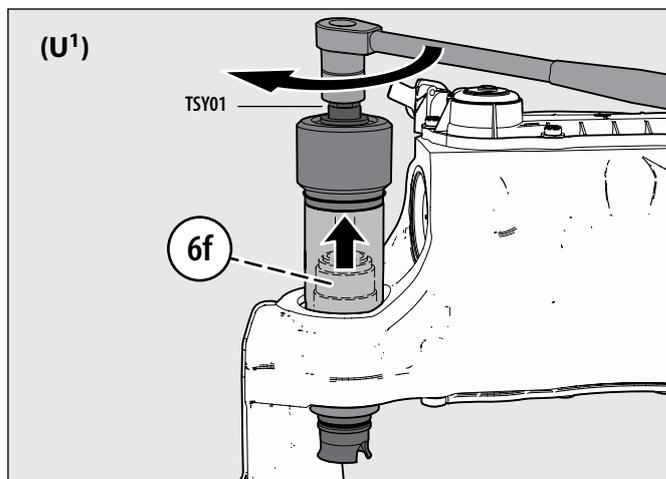


9.3.4.3 - Positionnement de l'outil combiné (**U¹**)

9 REMPLACEMENT DU MÉCANISME DE GUIDAGE DE L'ÉTRIER

9.3.4.4 Extraire la bague roulante double (6f) en tournant la tige (TSY01) avec un outil adapté (voir schéma).

Retirer l'outil combiné (U¹).



9.3.4.4 - Extraire la bague roulante double

Montage des bagues de guidage côté d'appui flottant

9.3.5 Montage de la bague de guidage (6a bague caoutchouc ou 6b bague ouverte)

9.3.5.1 Contrôler l'alésage au niveau de la corrosion et le nettoyer.

9.3.5.2 Dévisser la vis sans tête (T19) sur l'outil (R²) de façon à ce qu'elle ne puisse pas être en contact avec la face de l'étrier (voir encadré sur le schéma).

9.3.5.3 Pousser la bague caoutchouc (6a) ou la bague ouverte (6b) dans l'élément (T18) de l'outil (R²) (voir schéma).

9.3.5.4 Positionner l'outil (R²) avec la bague caoutchouc (6a) ou la bague ouverte (6b) montée sur l'étrier comme représenté (voir schéma).

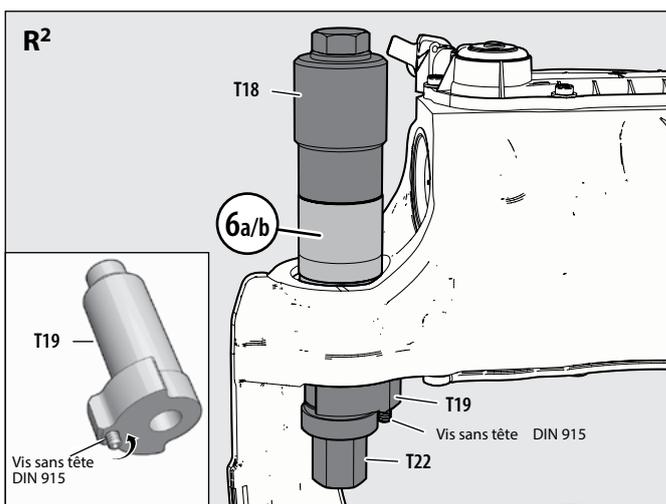
9.3.5.5 Visser à la main l'écrou (T22).

Remarque : Veiller à ne pas tourner la bague caoutchouc (6a) ou la bague ouverte (6b) lorsqu'elle est insérée.

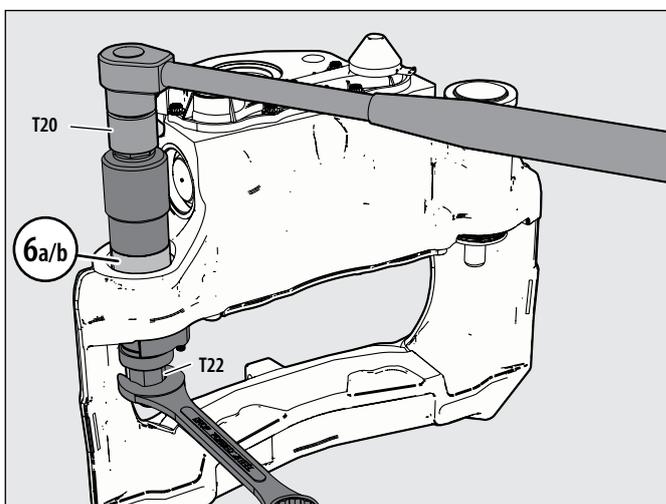
9.3.5.6 Maintenir l'écrou (T22) à l'aide d'une clé plate de 24, et insérer jusqu'en butée la bague caoutchouc (6a ou 6b) en tournant le (T20) à l'aide d'une clé dynamométrique (**45 Nm maxi.**) (voir schéma).



Si le couple est < 8 Nm ou bien > 45 Nm, l'étrier doit alors être remplacé.



9.3.5.3 - 9.3.5.5 - Bague caoutchouc et outil combiné (R²) en position



9.3.5.6 - Insertion de la bague métallique - couple maxi. 45 Nm

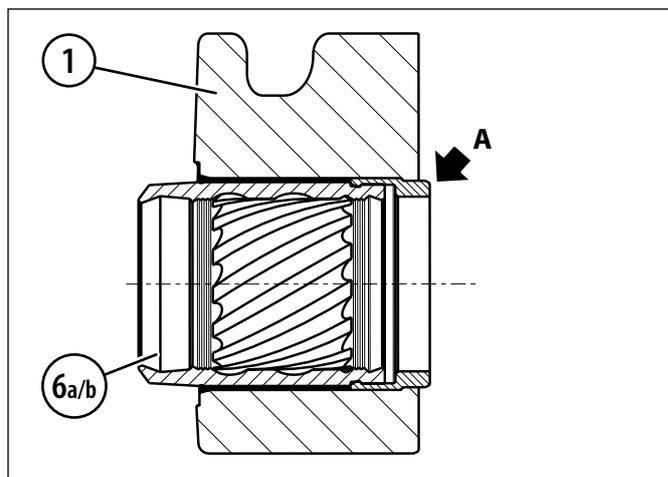
REPLACEMENT DU MÉCANISME DE GUIDAGE DE L'ÉTRIER 9

9.3.5.7 Enlever l'outil (R²).

9.3.5.8 Vérifier que l'anneau métallique de la bague de guidage caoutchouc (6a) ou de la bague ouverte (6b) reste immobile (voir flèche en **A** sur le schéma).

 En contrôlant le mouvement, s'assurer que les éléments d'étanchéité ne sont pas détériorés.

9.3.5.9 Enduire l'intérieur de la bague de guidage caoutchouc (6a) ou de la bague ouverte (6b) de graisse blanche (Réf. II14525, K93430 ou II32868).



9.3.5.8 - Vérifier l'anneau métallique de la bague de guidage

9.3.6 Montage de la bague de guidage (6c - bague métallique)

 La bague métallique (6c) doit être positionnée de façon à ce que l'agrafe de celle-ci et la rainure de l'alésage de l'étrier soient alignées.

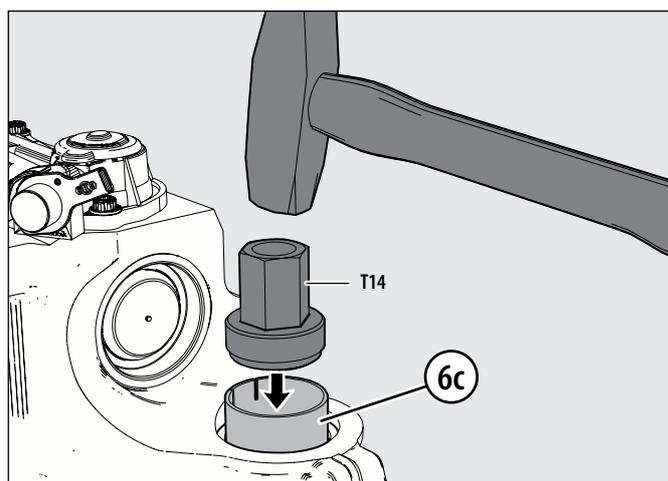
Remarque : La rainure de l'étrier peut se situer sur le côté gauche ou le côté droit de l'alésage de l'étrier.

9.3.6.1 Positionner l'écrou (T14) sur la bague métallique (6c) alignée, et appliquer un léger coup de marteau pour s'assurer qu'elle est parfaitement en place dans l'alésage de l'étrier (voir schéma).

9.3.6.2 Terminer de positionner l'outil (N²) à travers l'alésage de l'étrier et la bague métallique (6c) (voir schéma).

9.3.6.3 Visser à la main l'axe fileté (T20).

9.3.6.4 Maintenir l'axe fileté (T20) à l'aide d'une clé sur l'écrou (T14), et tourner l'axe fileté (T20) à l'aide d'une clé dynamométrique (**18 Nm maxi.**) pour introduire la bague métallique (6c) jusqu'en butée (voir schéma).

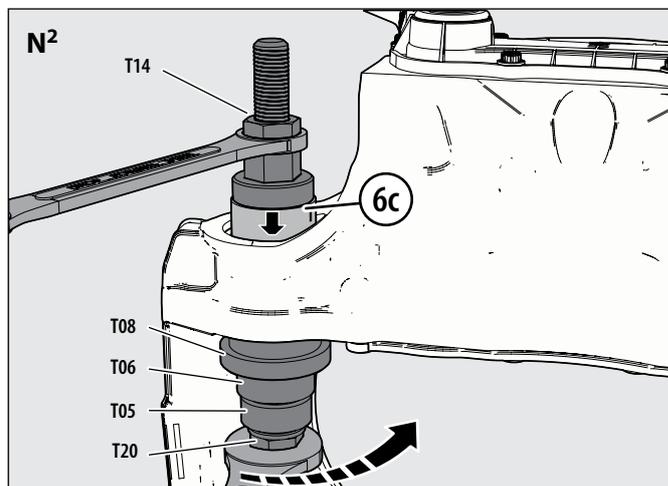


9.3.6.1 - Positionner la bague métallique (6c) en tapant légèrement

 Si le couple est **< 4 Nm** ou **> 18 Nm**, l'étrier doit être remplacé.

 Ne pas tourner l'écrou (T14) car cela risque de faire tourner la bague métallique (6c) qui ne serait alors plus en alignement avec la rainure de l'alésage de l'étrier.

Retirer tous les outils de montage.



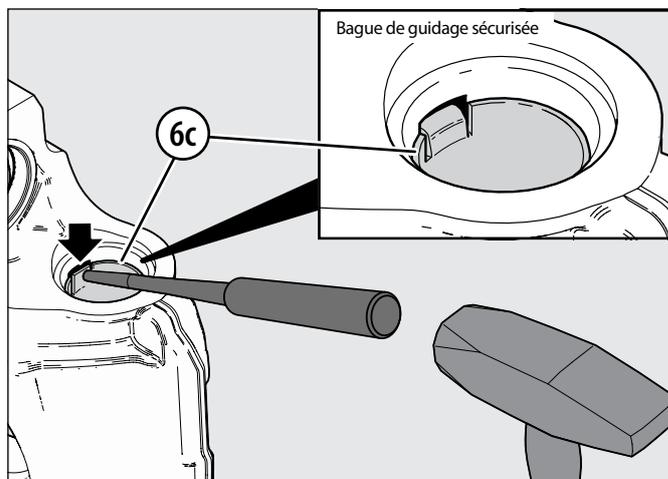
9.3.6.2 - 9.3.6.4 - Outil combiné (N²) en position

9 REMPLACEMENT DU MÉCANISME DE GUIDAGE DE L'ÉTRIER

9.3.6.5 Insérer l'agrafe de la bague métallique (6c) à l'aide d'un poinçon ou d'un outil similaire dont la largeur est inférieure à celle de l'agrafe. Placer le poinçon aussi près que possible du haut de l'agrafe et, à l'aide d'un marteau, plier l'agrafe dans la rainure de l'étrier (voir schéma).

9.3.6.6 La bague métallique (6c) est à présent sécurisée contre tout mouvement rotatif et axial.

Enduire l'intérieur de la bague métallique (6c) de graisse blanche (Réf. II14525, K093430 ou II32868).



9.3.6.5 - Insérer l'agrafe de la bague métallique

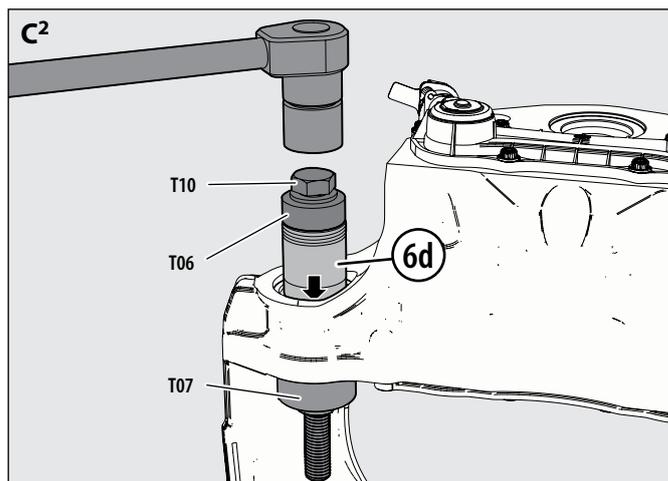
9.3.7 Montage de la bague de guidage (6d - bague élastomère)

9.3.7.1 Nettoyer la zone autour de l'appui.

9.3.7.2 Placer la bague élastomère (6d) sur l'élément (T06) de l'outil (C²), et la mettre en position sur l'alésage de l'étrier.

9.3.7.3 Amener l'outil (C²) en position comme représenté (voir schéma).

9.3.7.4 A l'aide d'une clé dynamométrique, tourner l'écrou (T10) pour introduire jusqu'en butée la bague (6d) à un couple situé entre **8 Nm** et **30 Nm** (voir schéma).



9.3.7.3 - 9.3.7.4 - Outil combiné (C²) en position

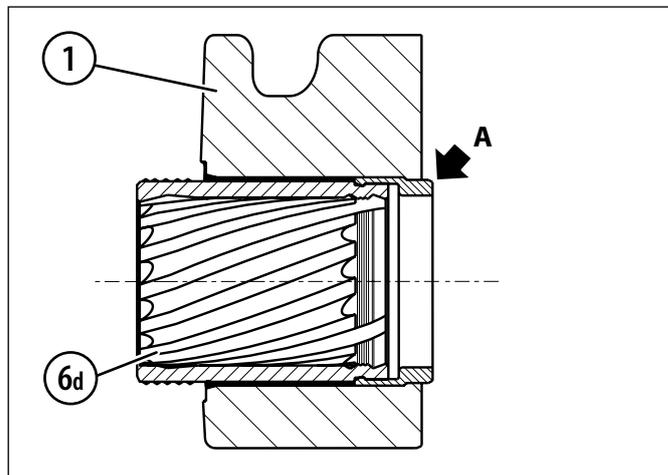
 Si le couple est **< 8 Nm** ou bien **> 30 Nm**, l'étrier doit être remplacé.

9.3.7.5 Enlever l'outil (C²).

9.3.7.6 Vérifier que l'anneau métallique de la bague élastomère (6d) reste immobile (voir flèche en **A** sur le schéma).

 En contrôlant le mouvement, s'assurer que les éléments d'étanchéité de la bague élastomère (6d) ne sont pas détériorés.

9.3.7.7 Enduire l'intérieur de la bague élastomère (6d) de graisse blanche (Réf. II14525, K93430 ou II32868).



9.3.7.6 - Vérifier l'anneau métallique de la bague élastomère

9.3.8 Montage de la bague de guidage (6e - bague métallique)

9.3.8.1 Positionner la bague métallique (6e) sur l'alésage de l'étrier et placer l'écrou (T14) sur la bague métallique (6e) alignée.

9.3.8.2 Terminer de positionner l'outil (**N²**) à travers l'alésage de l'étrier, de façon à ce que l'axe fileté (T20) passe à travers la bague métallique (6e) et dans l'écrou (T14) (voir schéma).

9.3.8.3 Visser à la main l'axe fileté (T20).

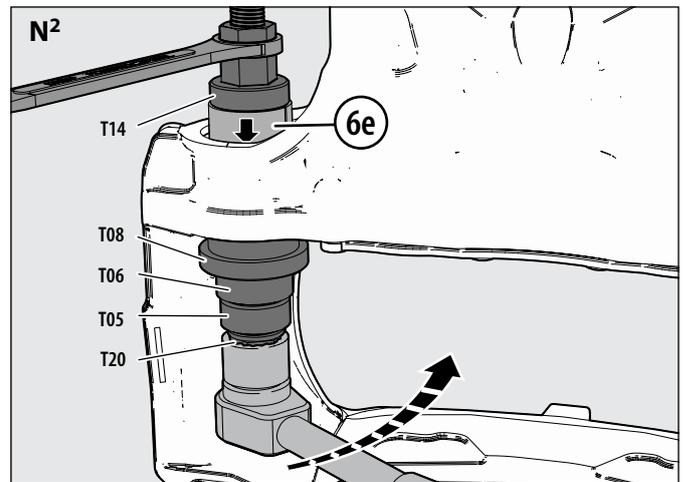
9.3.8.4 Maintenir l'axe fileté (T20) à l'aide d'une clé sur l'écrou (T14), et tourner l'axe fileté (T20) à l'aide d'une clé dynamométrique (**25 Nm maxi.**) pour introduire la bague métallique (6e) jusqu'en butée (voir schéma).



Si le couple est < 4 Nm ou bien > 25 Nm, l'étrier doit être remplacé.

9.3.8.5 Retirer tous les outils de montage.

9.3.8.6 Enduire l'intérieur de la bague métallique (6e) de graisse blanche (Réf. I114525, I132868 ou K093430).

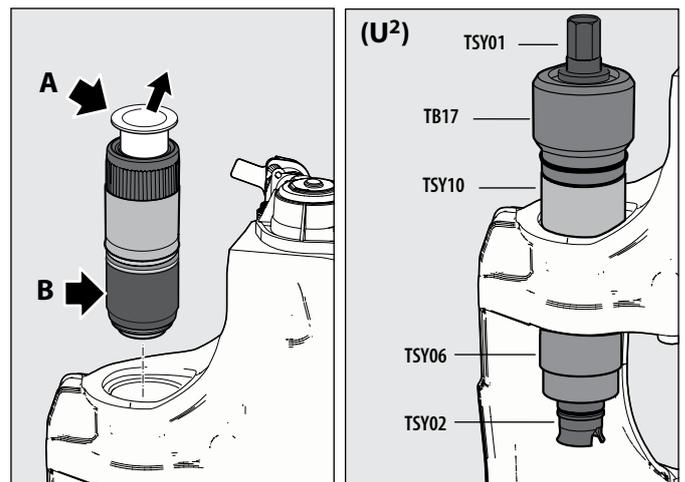


9.3.8.2- 9.3.8.4 - Monter la bague métallique à l'aide de l'outil combiné (**N²**)

9.3.9 Montage de la bague roulante double (6f)

9.3.9.1 Retirer le bouchon de protection (flèche en **A** sur le schéma).

S'assurer d'abord que le manchon de protection (flèche en **B** sur le schéma) est toujours en place et positionner avec précaution la bague roulante double (6f) dans l'alésage de l'étrier.



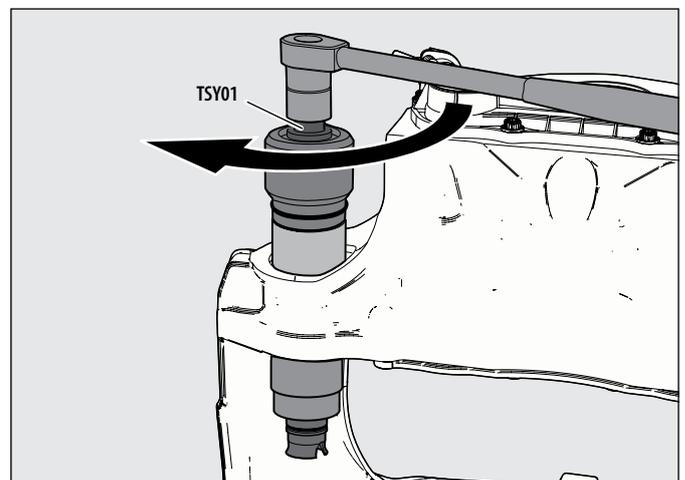
9.3.9.1 - 9.3.9.2 - Positionner la bague (6f) dans l'alésage de l'étrier et serrer l'outil combiné (**U²**)

9.3.9.2 Positionner l'outil combiné (**U²**), comme représenté, à travers la bague roulante double (6f), et serrer à la main.

9.3.9.3 Visser la tige (TSY01) à l'aide d'une clé dynamométrique (**maxi. 23 Nm**) pour introduire la bague roulante double (6f) (voir schéma).



Si le couple est < 4 Nm ou bien > 23 Nm, l'étrier doit être remplacé

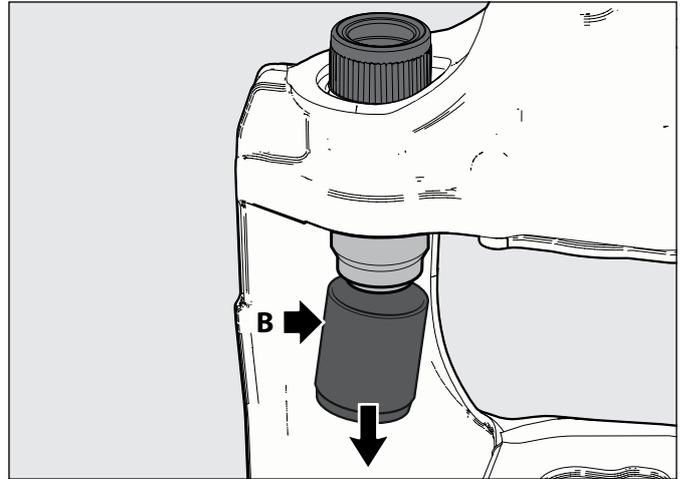


9.3.9.3 - Introduire la bague de guidage (6f)

9 REMPLACEMENT DU MÉCANISME DE GUIDAGE DE L'ÉTRIER

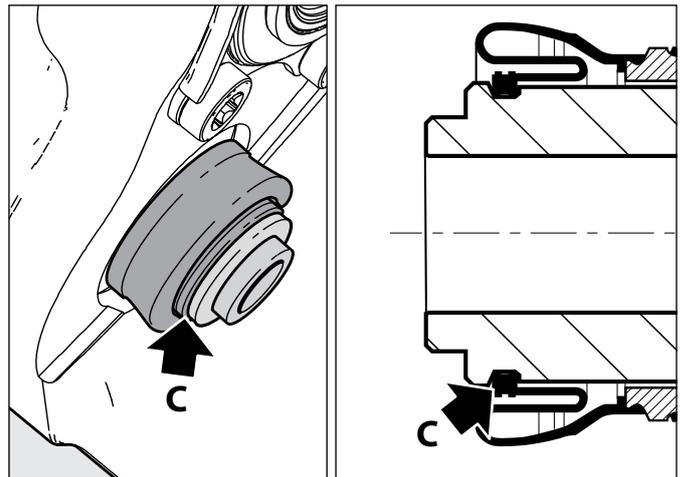
9.3.9.4 Retirer l'outil combiné (**U²**) et le manchon de protection (voir flèche en **B** sur le schéma).

 *Jeter/éliminer le bouchon et le manchon de protection conformément aux directives environnementales.*



9.3.9.4 - Retirer les outils et le manchon de protection

9.3.9.5 Monter l'extrémité du soufflet intérieur dans la rainure de la douille de guidage en veillant à ce qu'elle soit complètement rentrée tout autour de la douille de guidage, et qu'elle ne soit pas vrillée (voir flèche en **C** sur le schéma).

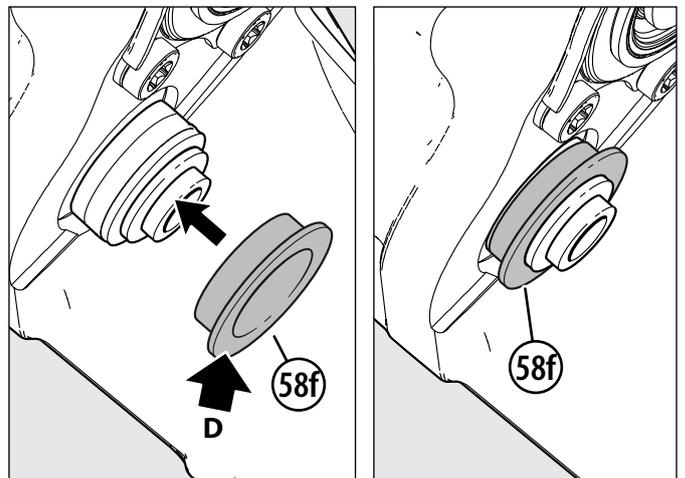


9.3.9.5 - Monter l'extrémité du soufflet intérieur dans la rainure de la bague de guidage

9.3.9.6 Pousser la bague (58f) sur la bague roulante double pour rentrer le soufflet intérieur sur la douille de guidage (voir schéma).

 *La face lisse de la bague, donc le côté plat (flèche en **D**), doit pointer vers le support de l'étrier (voir schéma).*

9.3.9.7 Pour le montage de l'étrier sur le support, voir en paragraphe 8.2.



9.3.9.6 - Monter la bague pour fixer le soufflet intérieur

9.4 Montage du soufflet intérieur (9a ou 9b) côté d'appui fixe, ou (9c, 9d, ou 9e) côté d'appui flottant

Pour faciliter le référencement, un numéro d'identification est attribué à chaque élément d'outil ; un outil complet (composé d'un ou de plusieurs de ces éléments) reçoit un code par lettre - voir paragraphe 2.1.

9.4.1 Pour monter le soufflet intérieur de couleur rouge (9a, 9b, 9c ou 9e), utiliser l'outil d'emmanchement (C¹) incluant l'élément (T08).

Pour le soufflet intérieur de couleur noire (9d), utiliser l'outil d'emmanchement (C²) incluant l'élément (T06).

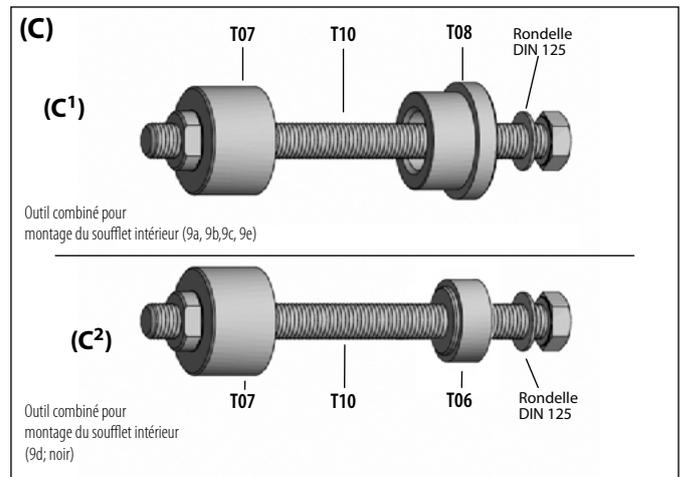
Remarque : Dans ce qui suit, seule est indiquée la procédure pour le côté d'appui fixe, mais le montage du soufflet intérieur (9) se fait sur le même principe, que ce soit pour le côté d'appui flottant ou le côté d'appui fixe.

9.4.2 La face de contact du soufflet (9) sur la douille de guidage (5) et l'étrier (1) doit être propre et ne comporter aucune trace de graisse.

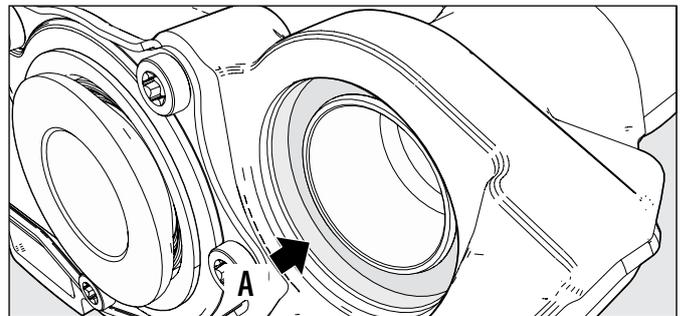
Contrôler la face étanche du soufflet intérieur (9) au niveau d'une corrosion ou d'une détérioration éventuelle (voir flèche en **A** sur le schéma).

9.4.3 Monter le soufflet intérieur (9) neuf dans le manchon (T07) de l'outil (C¹ ou C²). Veiller à ce que les plis du soufflet soient positionnés à l'intérieur de l'outil (voir flèche en **B** sur le schéma).

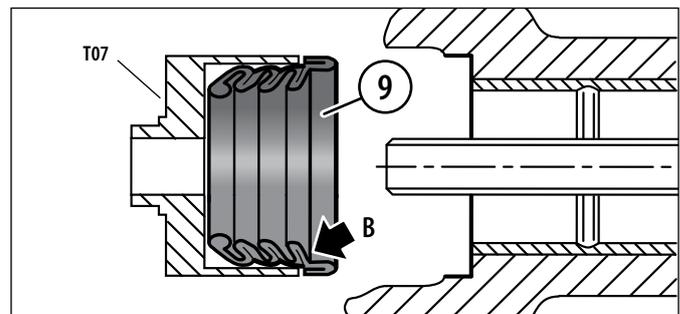
9.4.4 Positionner le manchon (T07) de l'outil (C¹ ou C²) dans l'alésage de l'étrier, puis fixer le manchon monté (T07) avec le soufflet intérieur (9), en le rentrant d'abord à la main en tournant l'élément (T10) (voir schéma).



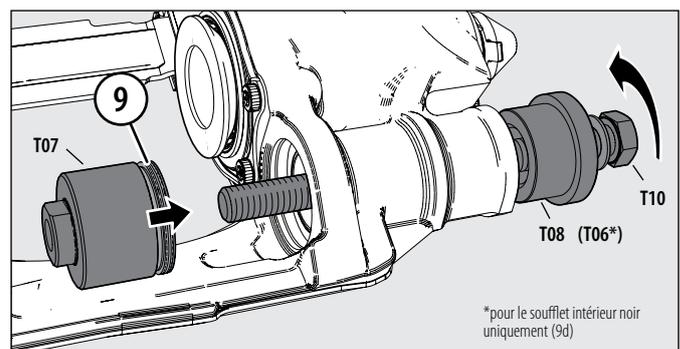
9.4.1 - Outil combiné (C)



9.4.2 - Contrôler au niveau d'une corrosion ou d'une détérioration



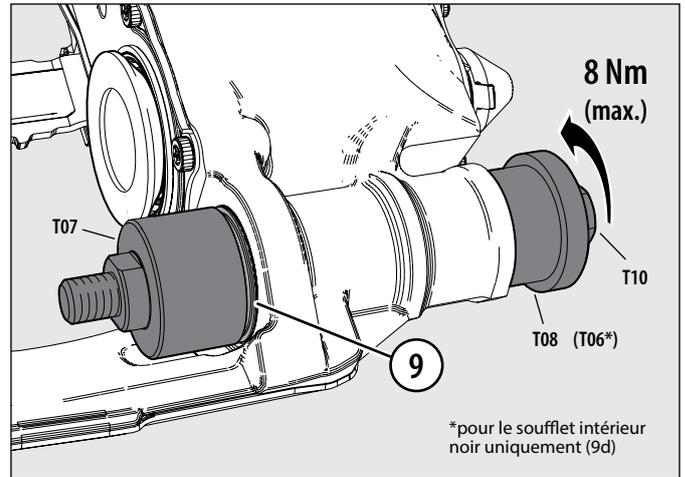
9.4.3 - Introduire le soufflet intérieur (9) dans l'élément (T07)



9.4.4 - Positionner l'outil (C¹ ou C²) dans l'alésage de l'étrier et serrer à la main

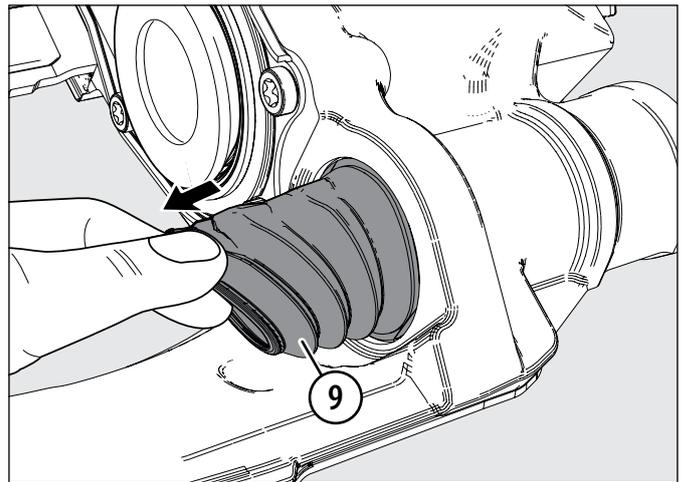
9 REMPLACEMENT DU MÉCANISME DE GUIDAGE DE L'ÉTRIER

9.4.5 Serrer ensuite à un couple maximum de **8 Nm** (voir schéma).



9.4.5 - Serrer à un couple maxi. de **8 Nm**

9.4.6 Contrôler le bon montage du soufflet intérieur (9) en effectuant un contrôle de résistance (test d'étirement) (voir schéma).

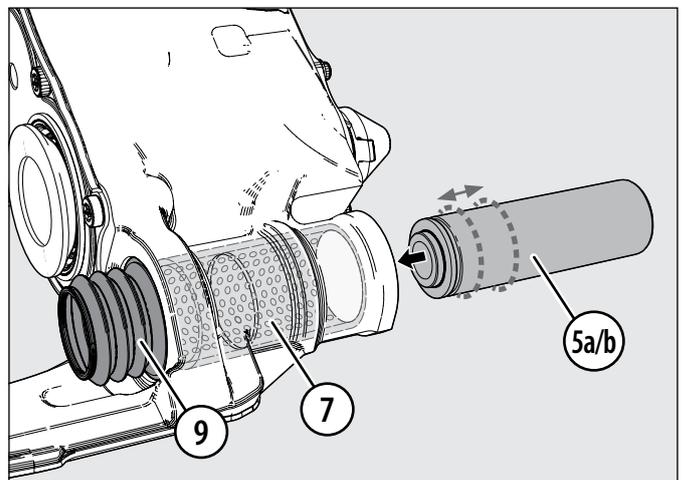


9.4.6 - Réaliser un contrôle de résistance du soufflet intérieur

9.5 Montage de la douille de guidage (5a ou 5b) - côté d'appui fixe

9.5.1 Enduire complètement de graisse blanche (réf. I114525, K093430 ou I132868) l'intérieur de la bague laiton (7) et la zone de la douille de guidage (5a ou 5b) comme illustré. Assurez-vous que les poches de graisse sont remplies.

9.5.2 Monter la douille de guidage (5a ou 5b) par l'extérieur de l'étrier dans l'alésage de l'étrier (voir schéma).



9.5.2 - Monter la douille de guidage par l'extérieur

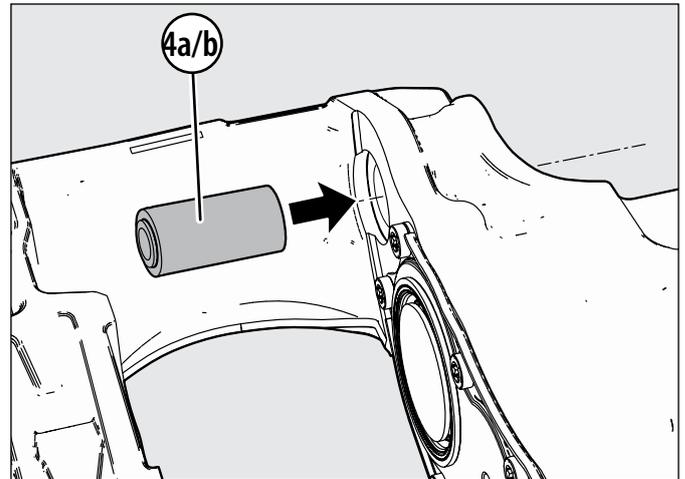
Remarque : Les étapes qui suivent 9.6 - 9.7 ne s'appliquent pas à la bague roulante double (6f) côté d'appui flottant (elle comporte déjà sa propre variante de bague de guidage).

9.6 Montage de la douille de guidage (4a, 4b, 4c, 4d ou 4e) - côté d'appui flottant

9.6.1 Enduire la bague de guidage (6a, 6b, 6c, 6d ou 6e) de graisse blanche (Réf. II14525, K093430 ou II32868).

9.6.2 Avec la bague de type (6a; bague caoutchouc) et (6b; bague ouverte) :

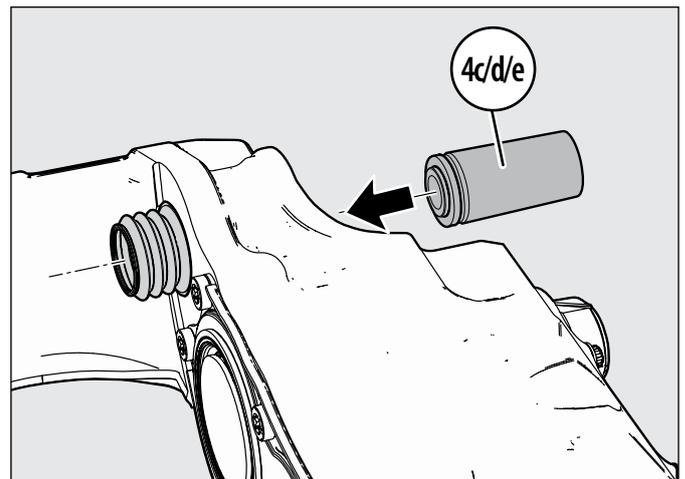
9.6.2.1 Monter la douille de guidage (4a ou 4b) par l'intérieur de l'étrier dans l'alésage de l'étrier (voir schéma).



9.6.2.1 - Monter la douille de guidage par l'intérieur de l'étrier

9.6.3 Avec la bague de type (6c et 6e; bague métallique) :

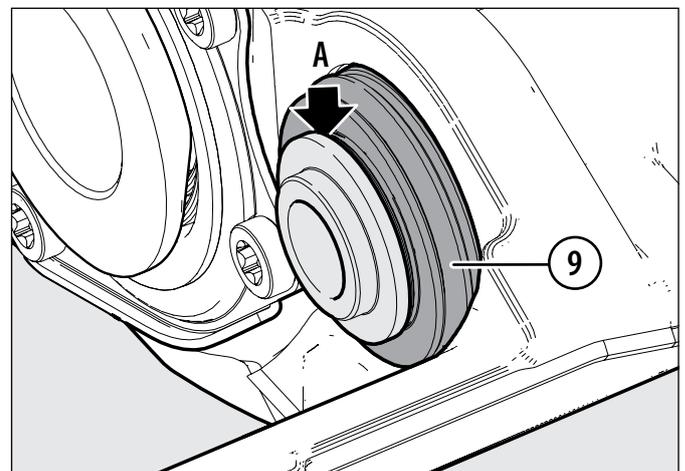
9.6.3.1 Monter la douille de guidage (4c, 4d ou 4e) par l'extérieur de l'étrier dans l'alésage de l'étrier (voir schéma).



9.6.3.1 - Monter la douille de guidage par l'extérieur de l'étrier

9.7 Insérer le soufflet intérieur (9) dans la douille de guidage (4c, 4d ou 4e) côté d'appui flottant, ou (5a ou 5b) côté d'appui fixe

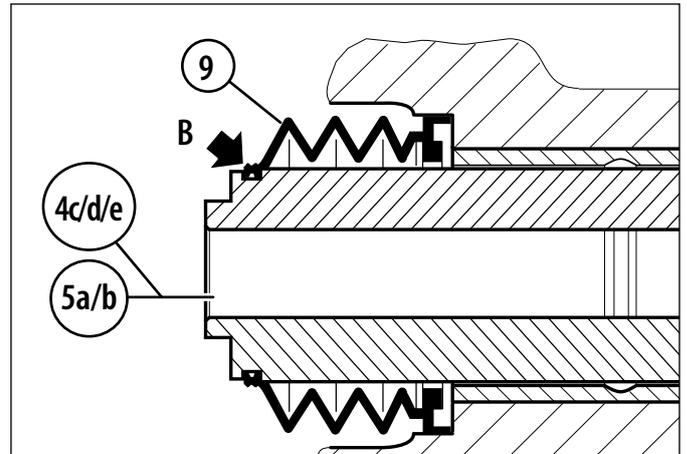
9.7.1 L'extrémité du soufflet intérieur (9) doit s'engager dans la rainure de la douille de guidage correspondante (voir flèche en **A** sur le schéma).



9.7.1 - L'extrémité du soufflet intérieur pénètre dans la rainure de la douille de guidage (flèche en **A**)

9 REMPLACEMENT DU MÉCANISME DE GUIDAGE DE L'ÉTRIER

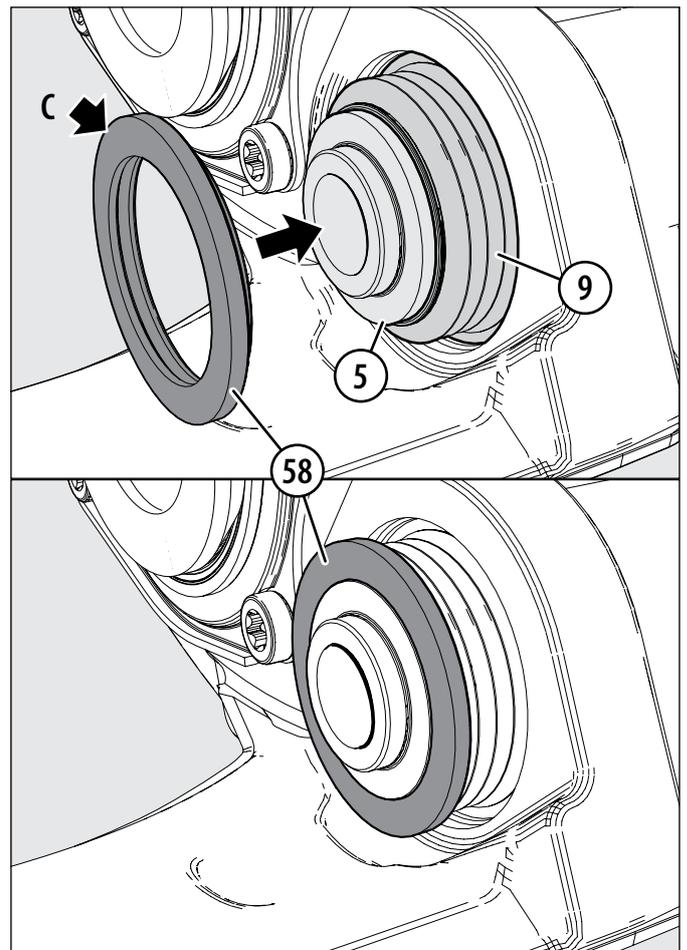
9.7.2 S'assurer que l'extrémité du soufflet intérieur (9) est complètement rentrée tout autour de la douille de guidage, et qu'il n'est pas vrillé (voir flèche en **B** sur le schéma).



9.7.2 - Vérifier le bon positionnement

9.7.3 Appuyer sur la bague (58) pour garantir que le soufflet intérieur (9) est parfaitement engagé dans la rainure de la douille de guidage (4 et/ou 5) (voir schéma).

 La face lisse de la bague (flèche en **C**) doit pointer en direction du support de frein, donc loin du soufflet intérieur (9).



9.7.3 - Appuyer sur la bague pour que le soufflet soit bien positionné dans la rainure de la douille de guidage

9.7.4 Monter l'étrier de frein sur le support (voir paragraphe 8.2).

10. REMPLACEMENT DU SUPPORT

En fonction de l'installation, il peut s'avérer possible d'enlever l'étrier de son support et de remplacer directement le support. Il peut par ailleurs s'avérer nécessaire, voire plus simple, de retirer l'ensemble complet support/étrier de l'essieu pour le démonter (sur un établi par exemple) et remplacer le support.

Remarque : Le frein à disque étant très lourd, d'innombrables précautions sont à prendre lors de la manipulation !

Ne fixer aucun dispositif de levage sur le maintien de plaquette (11) qui pourrait être endommagé.



A noter que seules des pièces neuves du Kit de guidage et d'étanchéité doivent être utilisées pour le montage de l'étrier sur le support. Ce Kit est à commander séparément car il n'est pas fourni avec l'étrier.

Remarque : Le support est monté sur l'essieu conformément aux spécifications du constructeur du véhicule et avec des vis fournies par ce dernier. Les vis ne sont pas fournies par Knorr-Bremse.

Vous reporter au chapitre 8 en fonction de l'installation :

Soit :

- 10.1 Enlever l'étrier du support.
- 10.2 Remplacer le support – veiller à utiliser des vis neuves et à respecter les couples de serrage. A noter que les vis destinées à monter l'étrier sur l'essieu ne sont pas fournies par Knorr-Bremse mais par le constructeur du véhicule. Vous reporter aux instructions de montage et aux couples de serrage indiqués par le constructeur du véhicule.
- 10.3 Remonter l'étrier sur le support.

Soit :

- 10.1 Enlever l'ensemble étrier/support.
- 10.2 Remplacer le support.
- 10.3 Remonter l'ensemble étrier/support – veiller à utiliser des vis neuves et à respecter les couples de serrage.

11. REMPLACEMENT DU CYLINDRE DE FREIN

Remarque : Toutes les références relatives aux cylindres de frein (vases de frein et cylindres doubles à ressort) mentionnées dans ce chapitre se réfèrent aux cylindres de frein Knorr-Bremse. Concernant les cylindres de frein d'autres fabricants, veuillez vous reporter aux instructions correspondantes.

11.1 Démontage du vase de frein Knorr-Bremse

11.1.1 Débrancher le flexible d'arrivée d'air du vase de frein (18) – **attention, le flexible ne doit pas être sous pression !**

11.1.2 Dévisser les écrous de fixation du vase de frein et enlever le vase de frein (18) (voir les flèches sur le schéma).

 Les écrous de fixation du vase de frein (18) ne doivent en aucun cas être réutilisés.

11.2 Montage du vase de frein Knorr-Bremse

Remarque : Les vases de frein (18) neufs sont pourvus de bouchons de purge (voir flèche en **A**). Retirer le bouchon se trouvant vers le bas (tel qu'on le voit lorsque le vase de frein est monté). Tous les autres orifices de purge doivent être obturés (vous reporter aux instructions du constructeur du véhicule).

11.2.1 La face étanche et la face d'appui (voir flèche en **B** sur le schéma) doivent :

- ne comporter ni poussière ni corrosion,
- ne présenter aucune détérioration,
- être planes.

Veiller à ce qu'aucune poussière ne pénètre dans l'étrier de frein !

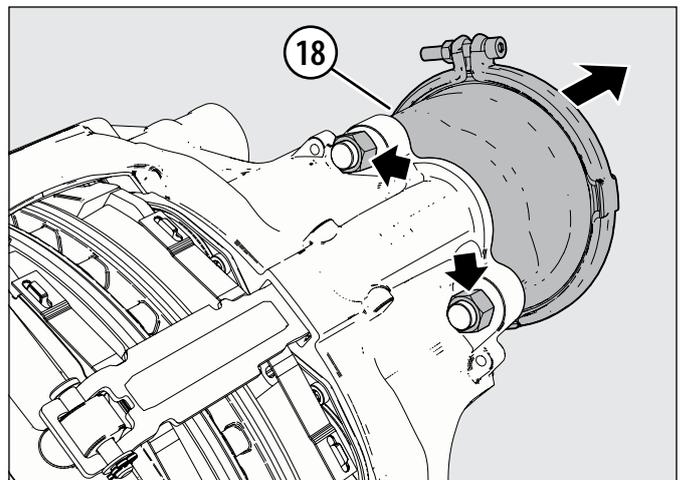
11.2.2 Avant de monter le nouveau vase de frein, l'embout sphérique du levier (19) et la face d'étanchéité de l'étrier doivent être enduits de graisse blanche (Réf. I114525, K093430 ou I132868).

 Ne pas utiliser de graisse contenant du bisulfure de molybdène. N'utiliser que des cylindres recommandés par le constructeur du véhicule.

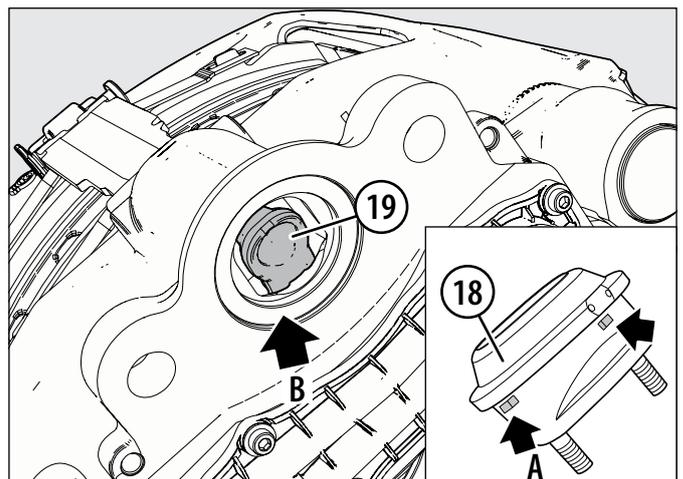
11.2.3. Le joint, ainsi que la zone du poussoir du vase de frein (18) (voir flèche en **C**) doivent être propres et ne comporter aucune trace de graisse.

Le joint ne doit présenter aucune détérioration.

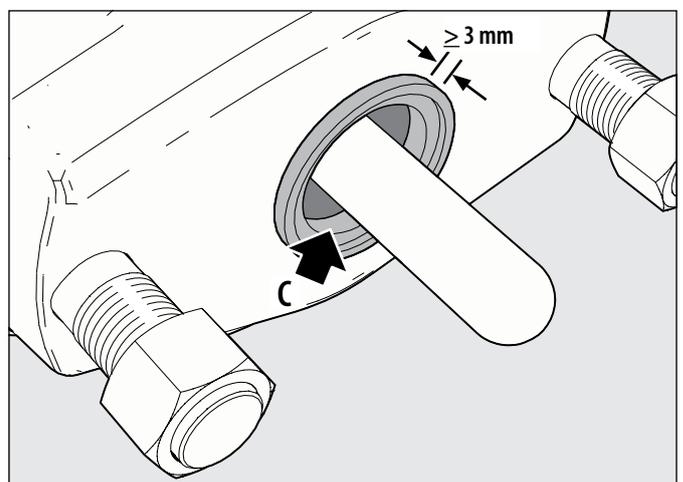
A noter que si le joint du vase de frein dépasse de moins de **3 mm**, le cylindre de frein doit être remplacé (voir schéma).



11.1.2 - Démontage du vase de frein



11.2.1 - 11.2.2 - Contrôler le joint et la face d'appui de l'étrier, graisser l'embout sphérique et la face d'appui



11.2.3 - Contrôler le joint, 3 mm mini.

11.2.4 Fixer le vase de frein avec des écrous neufs (voir schéma).

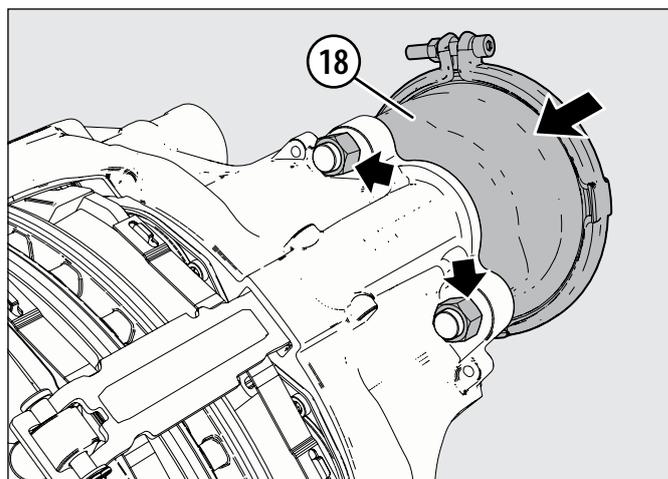
Afin d'éviter de faire pivoter le vase de frein pendant la procédure de fixation, les écrous doivent être serrés graduellement et de façon symétrique avec un outil adapté.

11.2.5 Serrer les écrous conformément aux instructions du fabricant du cylindre.

Remarque : n'utiliser que des écrous autobloquants neufs.

11.2.6 Brancher le flexible d'arrivée d'air en veillant à ne pas le tordre et en s'assurant qu'aucun frottement n'est possible.

11.2.7 Contrôler l'arrivée d'air au niveau de l'étanchéité.



11.2.4 - Fixer le vase de frein

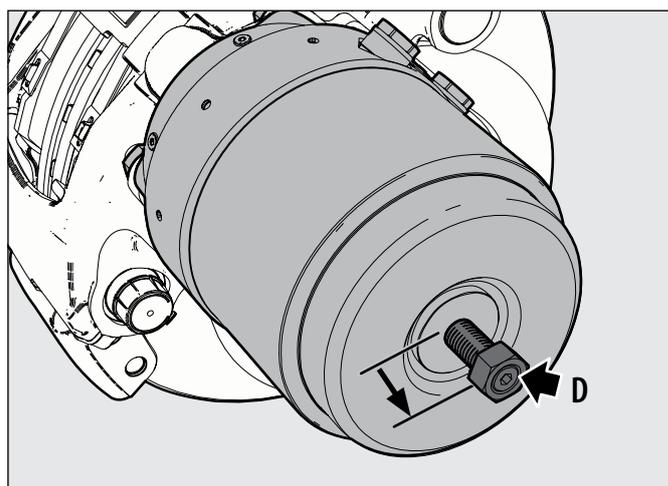
 Contrôler le fonctionnement et l'efficacité du frein de service.

11.3 Démontage du cylindre double à ressort Knorr-Bremse

 Bloquer les roues avant de desserrer le cylindre double à ressort pour s'assurer que le véhicule est parfaitement immobilisé.

11.3.1 Desserrer le frein de Park.

11.3.2 Dévisser la vis de desserrage (flèche en **D**) pour la mettre en position desserrée (vous reporter aux instructions du constructeur du véhicule) (voir schéma).



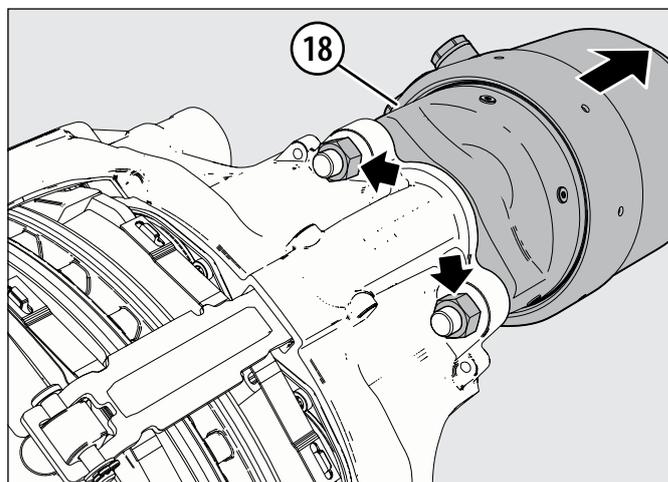
11.3.2 - Dévisser la vis de desserrage

11.3.3 Appliquer le frein de Park.

11.3.4 Débrancher les flexibles d'arrivée d'air du cylindre double à ressort (18) – **attention, les flexibles ne doivent pas être sous pression.**

11.3.5 Dévisser les écrous de fixation du cylindre double à ressort (voir les flèches) et enlever le cylindre double à ressort (18) (voir schéma).

 Les écrous de fixation du cylindre double à ressort (18) ne doivent en aucun cas être réutilisés.



11.3.5 - Démontage du cylindre double à ressort Knorr-Bremse

11 REMPLACEMENT DU CYLINDRE DE FREIN

11.4 Montage du cylindre double à ressort Knorr-Bremse

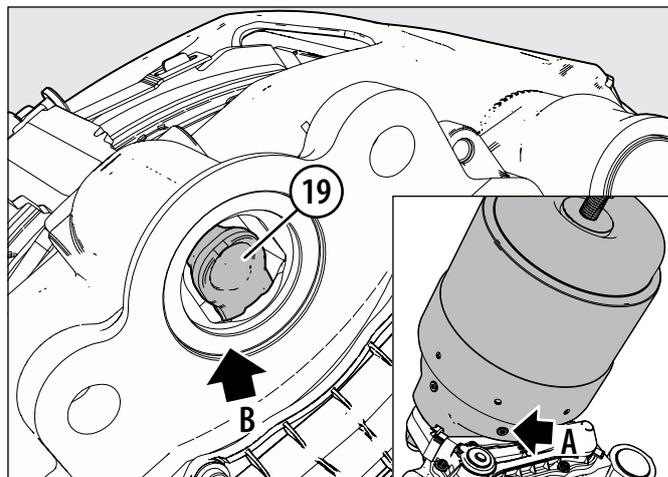
Remarque : Les cylindres doubles à ressort (18) neufs sont pourvus de bouchons de purge (voir flèche en **A**). Retirer le bouchon se trouvant vers le bas (tel qu'on le voit lorsque le cylindre double à ressort est monté). Tous les autres orifices de purge doivent être obturés (vous reporter aux instructions du constructeur du véhicule).

11.4.1 La face étanche et la face d'appui (voir flèche en **B** sur le schéma) doivent :

- ne comporter ni poussière ni corrosion,
- ne présenter aucune détérioration,
- être planes.

Veiller à ce qu'aucune poussière ne pénètre dans l'étrier de frein !

11.4.2 Avant de monter le nouveau cylindre double à ressort, l'embout sphérique du levier (19) et la face d'étanchéité doivent être enduits de graisse blanche (Réf. II14525, K093430 ou II32868).



11.4.1 - 11.4.2 - Contrôler le joint et la face d'appui de l'étrier, graisser l'embout sphérique

⚠ Ne pas utiliser de graisse contenant du bisulfure de molybdène. N'utiliser que des cylindres recommandés par le constructeur du véhicule.

11.4.3 Le joint, ainsi que la zone du poussoir du cylindre double à ressort (18) (voir flèche en **C**) doivent être propres et ne comporter aucune trace de graisse.

Le joint ne doit présenter aucune détérioration.

A noter que si le joint du cylindre double à ressort dépasse de moins de **3 mm**, le cylindre double à ressort doit être remplacé (voir schéma).

11.4.4 Fixer le cylindre double à ressort avec des écrous neufs (voir schéma).

Remarque : Afin de ne pas faire pivoter le cylindre double à ressort pendant la procédure de fixation, les écrous doivent être serrés graduellement et de façon symétrique avec un outil adapté.

11.4.5 Serrer les écrous conformément aux instructions du fabricant du cylindre.

Remarque : N'utiliser que des écrous neufs.

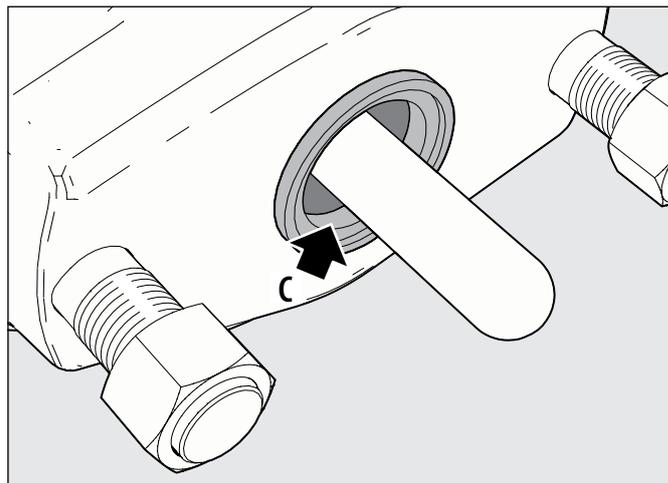
11.4.6 Brancher les flexibles d'arrivée d'air en veillant à ne pas les tordre et en s'assurant qu'aucun frottement n'est possible.

11.4.7 Desserrer le frein de Park.

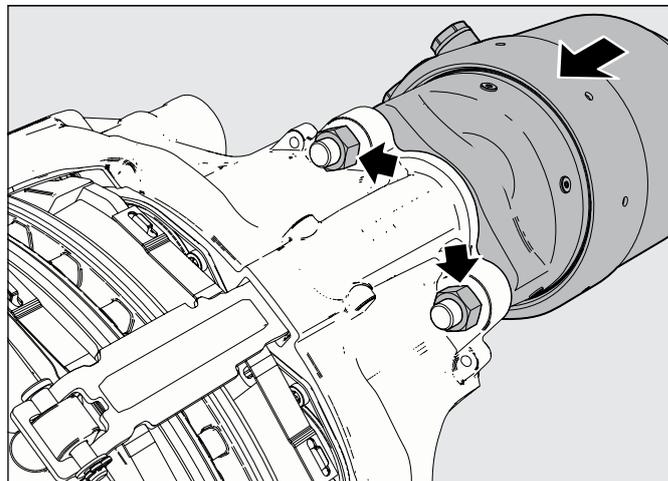
11.4.8 Visser la vis de desserrage du cylindre double à ressort conformément aux instructions figurant sur le cylindre.

11.4.9 Contrôler les arrivées d'air au niveau de l'étanchéité.

⚠ Contrôler le fonctionnement et l'efficacité du frein de service et du frein de Park.



11.4.3 - Contrôler le joint, 3 mm mini.



11.4.4 - Montage du cylindre double à ressort Knorr-Bremse



Vous pouvez retrouver à tout moment vos **Ateliers, Revendeurs** et **Succursales TruckServices** sur truckservices.knorr-bremse.com.

**Knorr-Bremse Systeme für
Nutzfahrzeuge GmbH**

Moosacher Strasse 80
80809 Munich
Germany
Tel: +49 89 3547-0
Fax: +49 89 3547-2767
truckservices.knorr-bremse.com

KNORR-BREMSE Systèmes Pour Véhicules Utilitaires France

Pôle d'Activités de l'Espérance
70, Chemin de Beaufile
14104 Lisieux Cedex
France
Tel: +33 2 3132 1200
Fax: +33 1 4087 4898

