

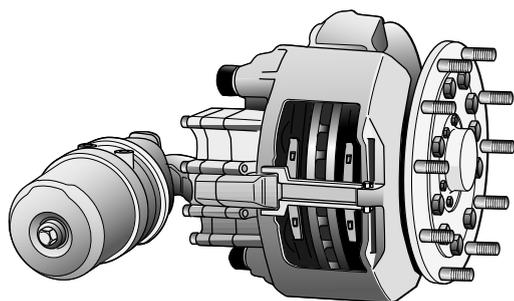
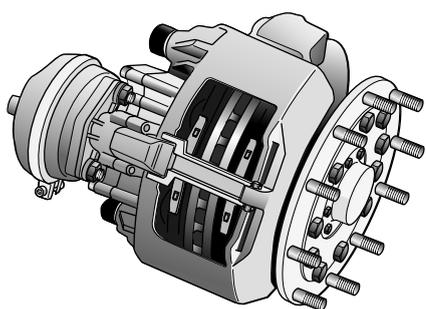
Manuel d'Entretien

RA-SB0002-FR

Frein à Disque Pneumatique

SB6.../SB7...

Frein à Disque Axial et
Radial



KNORR-BREMSE
Systèmes pour Véhicules Utilitaires



Sommaire

Page

1 Vue d'ensemble

1.1 Composants de frein à disque axial.....	4
1.2 Kits de réparation de frein à disque axial.....	5
1.2.1 Kits d'indicateur d'usure pour frein à disque axial.....	5
1.3 Composants de frein à disque radial.....	6
1.4 Kits de réparation de frein à disque radial.....	7
1.4.1 Kits d'indicateur d'usure pour frein à disque radial.....	7
1.5 Disque de frein.....	8

2 Informations générales

(pour frein à disque axial et radial)

2.1 Outils pour l'entretien.....	9
2.2 Equipement pour le diagnostic.....	9
2.3 Graissage.....	9
2.4 Couples de serrage.....	9

3 Description et fonctionnement

3.1 Vue en coupe du frein à disque axial.....	10
3.2 Description du fonctionnement.....	11
3.2.1 Commande du frein.....	11
3.2.2 Desserrage du frein.....	11
3.2.3 Réglage du frein (automatique).....	11
3.3 Vue en coupe frein à disque radial.....	12
3.4 Description du fonctionnement.....	13
3.4.1 Commande du frein.....	13
3.4.2 Desserrage du frein.....	13
3.4.3 Réglage du frein (automatique).....	13

4 Points de contrôle pour le frein à disque axial et radial.....

4.1 Instructions relatives à la sécurité pour les travaux d'entretien et de réparation.....	15
---	----

(pour frein à disque axial et radial)

5 Contrôles fonctionnels et visuels

(pour frein à disque axial et radial)

5.1 Contrôle de l'usure des plaquettes et des disques de frein.....	16
5.1.1 Contrôle de l'usure du frein avec manchon en caoutchouc (6a, 6d).....	18
5.1.2 Contrôle de l'usure du frein avec manchon en caoutchouc (6b).....	19
5.1.3 Contrôle de l'usure du frein avec manchon en caoutchouc (6c, nervures axiales)....	20
5.1.4 Indicateurs d'usure.....	21
5.1.5 Equipement pour le diagnostic – Dispositif portable ZB9031-2.....	22
5.1.6 Equipement pour le diagnostic – Dispositif monté sur véhicule ZB9033.....	22
5.2 Contrôle de la vis de réglage.....	23
5.2.1 Version sans adaptateur (61).....	23
5.2.2 Version avec adaptateur (61).....	24
5.3 Contrôles de l'étrier.....	26
5.3.1 Contrôle et réglage du jeu.....	26
5.3.2 Contrôle du mécanisme de guidage de l'étrier de frein.....	26
5.3.3 Manchon en caoutchouc pour réglage du jeu du mécanisme de guidage.....	26
5.4 Contrôle des joints.....	28
5.4.1 Joints du mécanisme de guidage de l'étrier.....	28
5.4.2 Contrôle de l'ensemble poussoir et manchon.....	28

6 Remplacement des garnitures de frein

(pour frein à disque axial et radial)

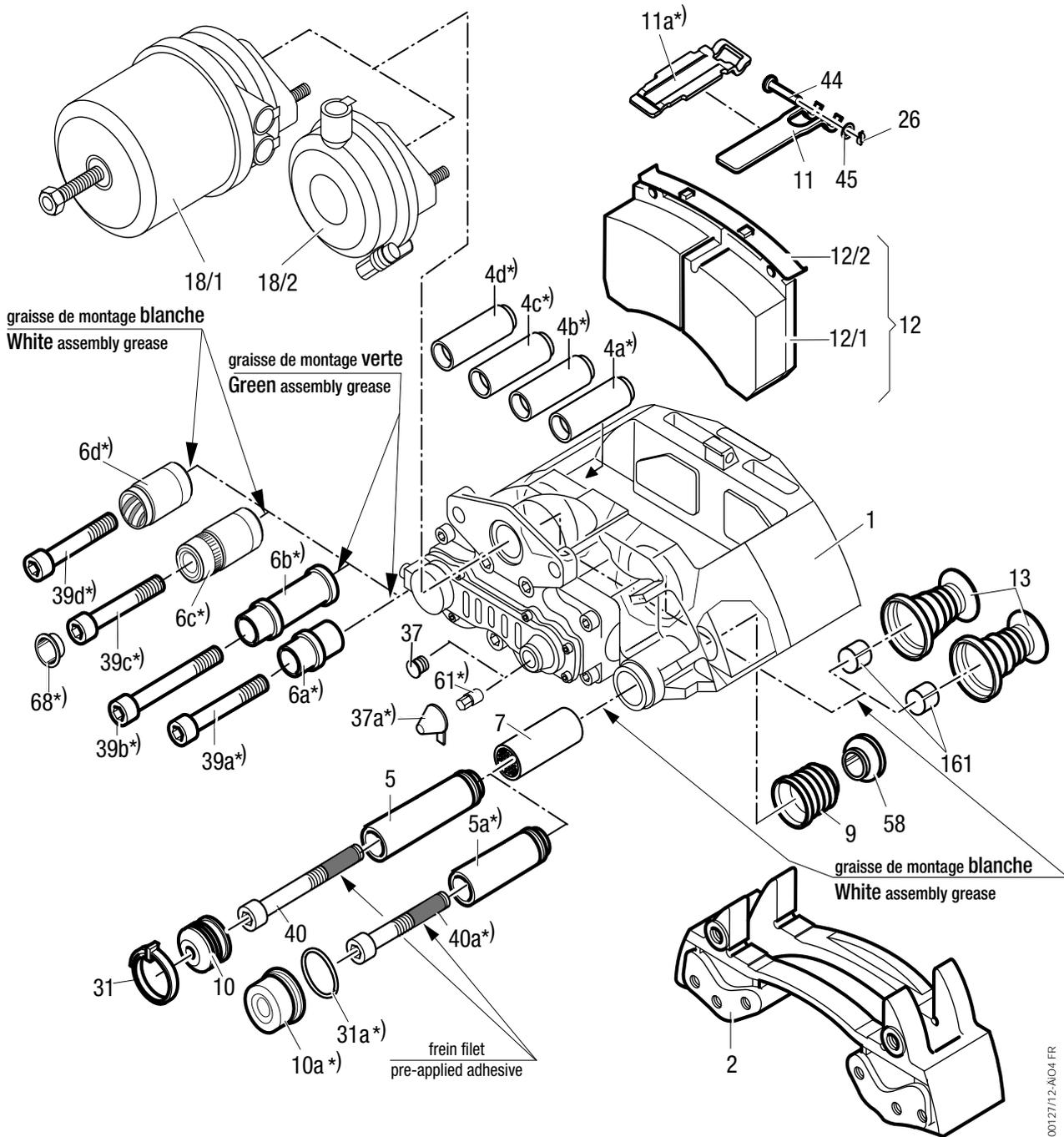
6.1 Démontage des garnitures.....	29
6.1.1 Version sans adaptateur (61).....	29
6.1.2 Version avec adaptateur (61).....	30
6.2 Montage des garnitures.....	31

7 Remplacement des poussoirs (pour frein à disque axial et radial)	
7.1 Démontage des poussoirs(13).....	32
7.1.1 Contrôle du filetage du système de réglage (16).....	32
7.2 Montage des poussoirs (13).....	33
8 Remplacement de l'étrier (pour frein à disque axial et radial)	
8.1 Démontage de l'étrier.....	34
8.2 Montage de l'étrier.....	35
8.2.1 Montage de l'étrier (1) sur le support (2).....	35
8.2.2 Montage du soufflet extérieur (10).....	36
8.2.3 Montage du capuchon métallique (10a).....	36
8.2.4 Montage du capuchon (68).....	37
9 Remplacement du soufflet intérieur	38
(pour frein à disque axial et radial)	
10 Remplacement des douilles de guidage (pour frein à disque axial et radial)	
10.1 Remplacement de la douille de guidage en laiton (7).....	39
10.2 Remplacement de la douille de guidage en plastique (6a ou 6b).....	39
10.3 Remplacement de la douille de guidage en plastique (6c ou 6d).....	40
10.3.1 Démontage de la douille plastique (6c ou 6d).....	41
10.3.2 Montage de la douille plastique (6c ou 6d).....	41
11 Remplacement du support	42
(pour frein à disque axial et radial)	
12 Remplacement du cylindre de frein (pour frein à disque radial et axial)	
12.1 Démontage du vase.....	43
12.2 Montage du vase.....	43
12.3 Démontage du cylindre double à ressort.....	44
12.4 Montage du cylindre double à ressort.....	44

Notes Personnelles

1 Vue d'ensemble

1.1 Composants de frein à disque axial (voir paragraphe 1.2.1 pour indicateurs d'usure)



1	Etrier	11	Plaque de retenue	39d*)	Vis d'étrier
2	Support	11a*)	Plaque de retenue (renforcée)	40	Vis d'étrier
4a*)	Douille de guidage	12)	Plaquette (complète)	40a*)	Vis d'étrier
4b*)	Douille de guidage	12/1	Plaquette	44	Axe de maintien des garnitures
4c*)	Douille de guidage	12/2	Ressort de maintien de plaquette	45	Rondelle
4d*)	Douille de guidage	13	Poussoir avec manchon	58	Bague
5	Douille de guidage	18/1	Cylindre double à ressort	61*)	Adaptateur
5a*)	Douille de guidage	18/2	Vase	68*)	Capuchon
6a*)	Manchon caoutchouc	26	Goupille fendue	161	Coussinet
6b*)	Manchon caoutchouc	31	Collier de serrage		
6c*)	Manchon caoutchouc	31a*)	Joint torique		
6d*)	Manchon caoutchouc	37	Capsule		
7	Bague laiton	37a*)	Capsule		
9	Soufflet intérieur	39a*)	Vis d'étrier		
10	Soufflet extérieur	39b*)	Vis d'étrier		
10a*)	Capuchon métallique	39c*)	Vis d'étrier		

*) Variantes :
Voir également Manuel dans le Kit d'Entretien

1.2 Kits de réparation de frein à disque Axi

ATTENTION!

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

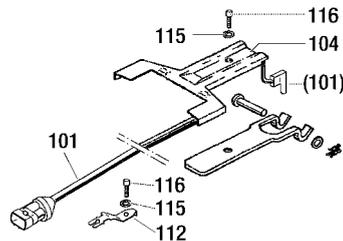
Les kits d'entretien qui suivent sont disponibles :

Description	Contenu	
Support de frein avec kit de guidage (par essieu)	2, 4a*) 5, 10, 31, 39a*), 40, (4b*), 4c*), 4d*), 5a*), 10a*), 31a*), 39b*), 39c*), 39d*), 40a*), 68*)	Pour des références de kit d'entretien spécifique pour chaque frein à disque, consulter Catalogue le catalogue Produits Frein à Disque (réf. Y000875) ou bien www.knorr-bremsesfn.com
Kit de douille plastique et kit de guidage	4a*), 6a*), 39a*), (4b*), 4c*), 4d*), 6b*), 6c*), 6d*), 39b*), 39c*), 39d*), 68*)	
Kit de douille laiton et kit de guidage	5, 7, 9, 10, 31, 40, 58 (5a*), 10a*), 31a*), 40a*)	
Kit poussoir et soufflet (2 pièces)	13, 161	
Kit manchon extérieur (10 pièces)	10, 31	
Kit manchon métallique	10a*), 31a*)	
Capsule	37(4 pcs) (37a*)(10 pcs), 61*)(10 pcs)	
Kit plaquettes (par essieu)	12, 26, 37, 37a*), 44, 45, 61*)	
Kit d'appui de garnitures (par essieu)	11, 26, 44, 45 (11a*)	
Kit d'indicateur d'usure (par essieu)	voir para. 1.2.1	
Etrier de rechange droit	Livré uniquement monté	voir plaque d'identification sur l'étrier
Etrier de rechange gauche		

*) Variantes

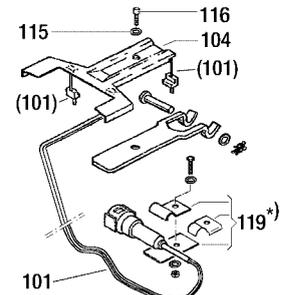
1.2.1 Kits d'indicateur d'usure pour frein à disque axial (types de kits présentés ci-dessous)

Type 1



VF 00127/6

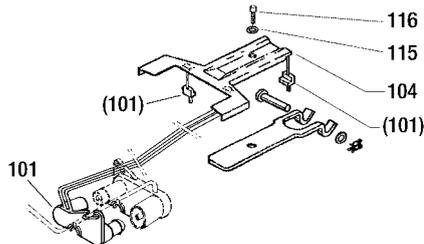
Type 4



VF 00127/5/FP

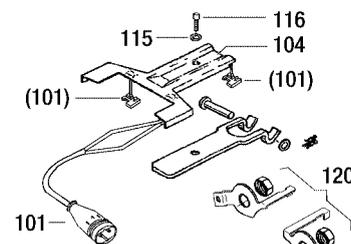
*) Patte de montage 119 variable pour répondre aux applications particulières

Type 2



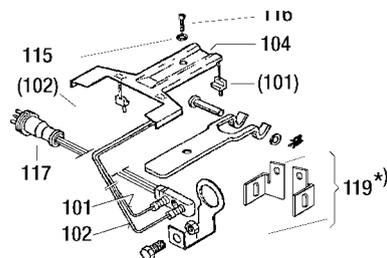
VF 00127/7

Type 5



VF 00127/20

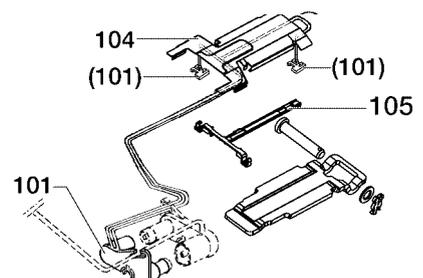
Type 3



VF 00127/5/TF

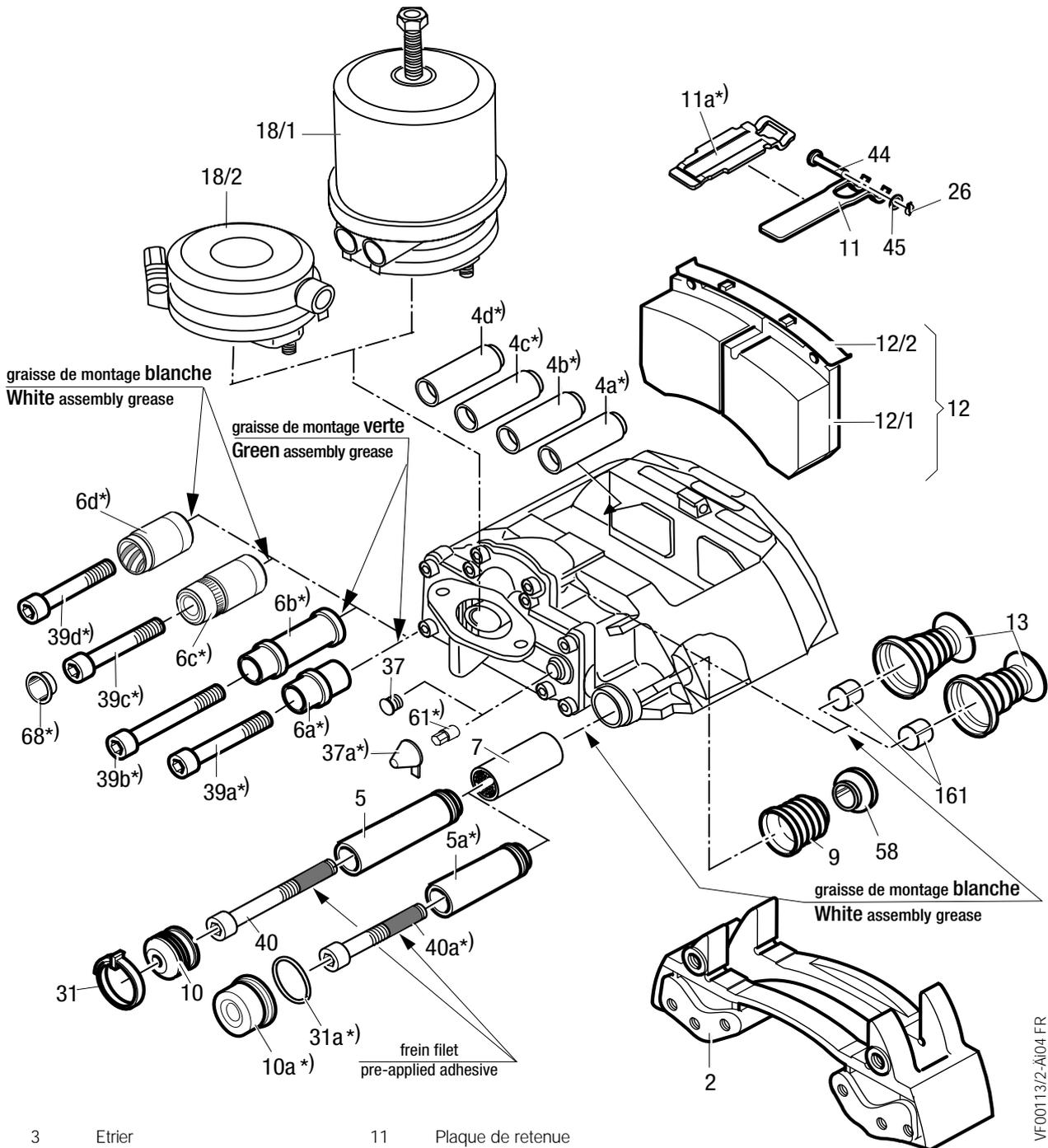
*) Patte de montage 119 variable pour répondre aux applications particulières

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| 101 Capteur | 116 Vis |
| 102 Capteur | 117 Câble d'indicateur d'usure |
| 104 Plaque de protection de câble | 119 Patte |
| 105 Guide du câble | 120 Patte |
| 112 Clip | |
| 115 Rondelle-ressort | |



FD00184

1.3 Composants de frein à disque radial
(Voir paragraphe 1.4.1 pour indicateurs d'usure)



- | | | | | | |
|-------|---------------------|-------|----------------------------------|-------|--------------------------------|
| 3 | Etrier | 11 | Plaque de retenue | 39d*) | Vis d'étrier |
| 4 | Support | 11a*) | Plaque de retenue (renforcée) | 40 | Vis d'étrier |
| 4a*) | Douille de guidage | 12) | Plaquette (complète) | 40a*) | Vis d'étrier |
| 4b*) | Douille de guidage | 12/1 | Plaquette | 44 | Axe de maintien des garnitures |
| 4c*) | Douille de guidage | 12/2 | Ressort de maintien de plaquette | 45 | Rondelle |
| 4d*) | Douille de guidage | 13 | Poussoir avec manchon | 58 | Bague |
| 5 | Douille de guidage | 18/1 | Cylindre double à ressort | 61*) | Adaptateur |
| 5a*) | Douille de guidage | 18/2 | Vase | 68*) | Capuchon |
| 6a*) | Manchon caoutchouc | 26 | Goupille fendue | 161 | Coussinet |
| 6b*) | Manchon caoutchouc | 31 | Collier de serrage | | |
| 6c*) | Manchon caoutchouc | 31a*) | Joint torique | | |
| 6d*) | Manchon caoutchouc | 37 | Capsule | | |
| 7 | Bague laiton | 37a*) | Capsule | | |
| 9 | Soufflet intérieur | 39a*) | Vis d'étrier | | |
| 10 | Soufflet extérieur | 39b*) | Vis d'étrier | | |
| 10a*) | Capuchon métallique | 39c*) | Vis d'étrier | | |

*) Variantes :
Voir également Manuel dans le Kit d'Entretien

VF00113/2-A104 FR

1.4 Kits de réparation de frein à disque radial

ATTENTION!

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

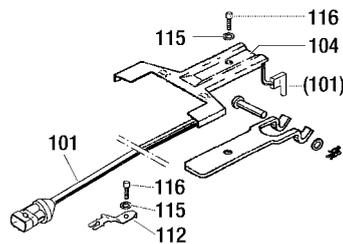
Les kits d'entretien qui suivent sont disponibles :

Description	Contenu	
Support de frein avec kit de guidage (par essieu)	2, 4a*) 5, 10, 31, 39a*), 40, (4b*),4c*),4d*), 5a*), 10a*),31a*),39b*),39c*), 39d*), 40a*),68*)	Pour des références de kit d'entretien spécifique pour chaque frein à disque, consulter Catalogue le catalogue Produits Frein à Disque (réf. Y000875) ou bien www.knorr-bremsesfn.com
Kit de douille plastique et kit de guidage	4a*), 6a*), 39a*), (4b*),4c*),4d*), 6b*), 6c*), 6d*), 39b*), 39c*), 39d*), 68*)	
Kit de douille laiton et kit de guidage	5, 7, 9, 10, 31, 40, 58 (5a*),10a*),31a*), 40a*)	
Kit poussoir et coussinet (2 pièces)	13, 161	
Kit manchon extérieur (10 pièces)	10, 31	
Kit manchon métallique	10a*), 31a*)	
Capsule	37(4 pcs) (37a*)(10 pcs), 61*)(10 pcs))	
Kit plaquettes (par essieu)	12, 26, 37, 37a*), 44, 45, 61*)	
Kit d'appui de garnitures (par essieu)	11, 26, 44, 45 (11a*)	
Kit d'indicateur d'usure (par essieu)	voir para. 1.4.1	
Etrier de rechange droit	Livré uniquement monté	voir plaque d'identification sur l'étrier
Etrier de rechange gauche		

*) Variantes

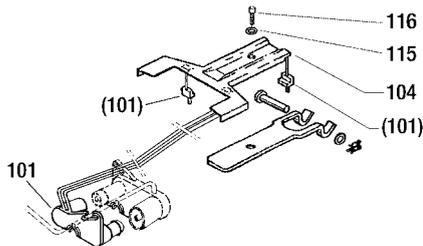
1.4.1 Kits d'indicateur d'usure pour frein à disque radial (types de kits présentés ci-dessous)

Type 1



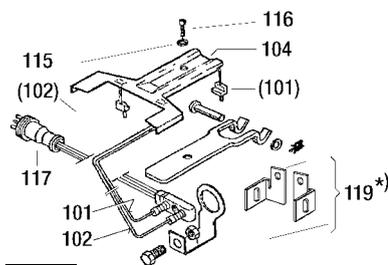
VF 00127/6

Type 2



VF 00127/7

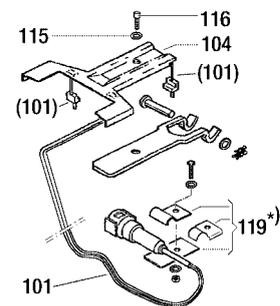
Type 3



VF 00127/8/F1

*) Patte de montage 119 variable pour répondre aux applications particulières

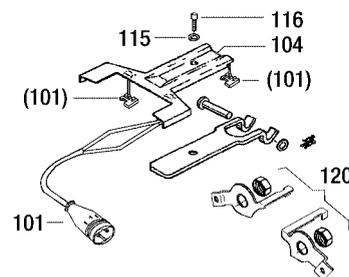
Type 4



VF 00127/9/F1

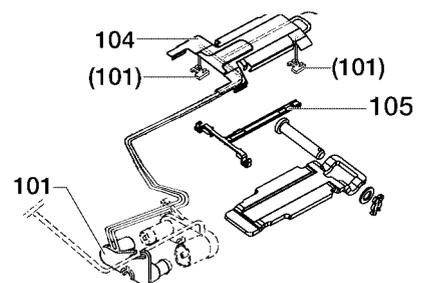
*) Patte de montage 119 variable pour répondre aux applications particulières

Type 5



VF 00127/20

Type 6



FD001/04

- 101 Capteur
- 102 Capteur
- 104 Plaque de protection de câble
- 105 Guide du câble
- 112 Clip
- 115 Rondelle-ressort
- 116 Vis
- 117 Câble d'indicateur d'usure
- 119 Patte
- 120 Patte

1.5 Disque de frein (pour frein à disque axial et radial)

Pour le remplacement des disques, veuillez vous référer aux instructions du constructeur du véhicule.

Cela est également applicable lors du montage de disques de freins Knorr-Bremse.

Lors du remplacement des disques, veuillez respecter les couples de serrage indiqués pour les vis.

L'utilisation de disques non homologués entravera le niveau de sécurité et rendra la garantie inapplicable.

Des informations détaillées sont à votre disposition dans notre catalogue Produit Frein à Disque (réf. Y000875) ou bien sur www.knorr-bremsesfn.com.

2 Informations générales (pour frein à disque axial et radial)

2.1 Outils pour l'entretien

Référence	Description
II19252	Outil d' emmanchement pour ensemble poussoir et manchon (13)
II19253	Outil d'extraction pour manchon intérieur (9)
II19254	Outil d' extraction pour douille de guidage en laiton (7)
II32202	Outil d' extraction pour poussoir avec manchon (13)
II36797	Outil de dégagement pour douille de guidage en laiton (7)
Z001105	Outil d' emmanchement pour capuchon métallique (10a)
Z004198	Outil d'extraction pour manchon caoutchouc (6c) et (6d)
Z003934	Outil d'emmanchement pour capuchon (68)

Le kit d'outils d'entretien ZB9032 (réf. II37951004EN) se compose des outils précités pour les articles 7, 9, 10a et 13 ainsi que de ce Manuel d'Entretien et d'une Vidéo. La Vidéo d'entretien en anglais est disponible séparément au Royaume-Uni sous la réf. KBP2060/1 et dans les autres pays sous la réf. B98283EN.

2.2 Equipement pour le diagnostic

Référence	Description
II40598F	ZB9031-2 Dispositif à main pour vérification du fonctionnement du potentiomètre (également usure plaquette plus disque) lorsque connecteur châssis 13 broches monté ZB9031-2 remplace ZB9031
II38691F	ZB9033 dispositif monté sur châssis pour mesure de l'usure plaquette plus disque

2.3 Graissage

Référence	Couleur	Quantité
II14525	blanche	5 g
II32793	verte	8 g
II32868	blanche	500 g
Z000046	verte	500 g

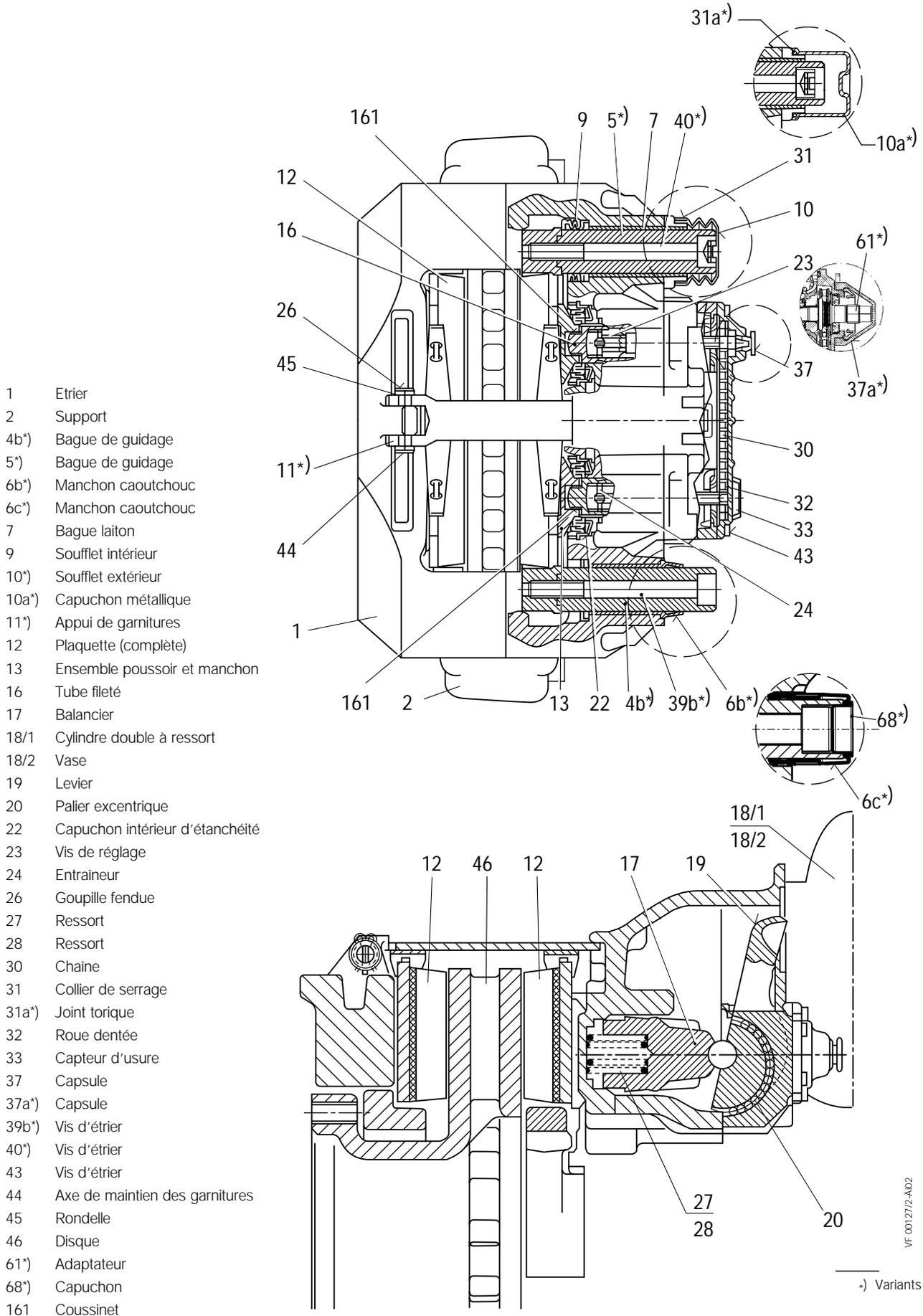
Remarque importante: il est indispensable d'utiliser la graisse correspondant à chaque bague !

2.4 Couples de serrage

N° repère		Couple	Taille de la clé (mm)
39a ; 39b ; 39c ; 39d ; 40 ; 40a	Vis (x2) M16x1,5 – 10.9	180 Nm plus 90°	14
	Vase, cylindre double à ressort Ecrous 6 pans M16x1,5 (x2) (auto-bloquants) EN ISO 7042	180 ⁺³⁰ Nm	24

3 Description et fonctionnement

3.1 Vue en coupe du frein à disque axial



VF 001217Z-A02

-) Variants

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

3.2.1 Commande du frein

Lors de l'actionnement du frein, la force exercée par la tige de poussée du récepteur (18/1 ou 18/2) est transmise au levier (19).

La transmission de la force au balancier (17) est réalisée par le palier excentrique (20) logé dans le levier. La force agit sur la garniture de frein intérieure (12), via les tubes filetés (16) et les poussoirs (13).

Après rattrapage du jeu au repos entre les plaquettes et le disque, les forces réactionnelles sont transmises à la plaquette (12) extérieure. La pression exercée par les plaquettes (12) sur le disque (46) génèrent la puissance de freinage de la roue.

3.2.2 Desserrage du frein

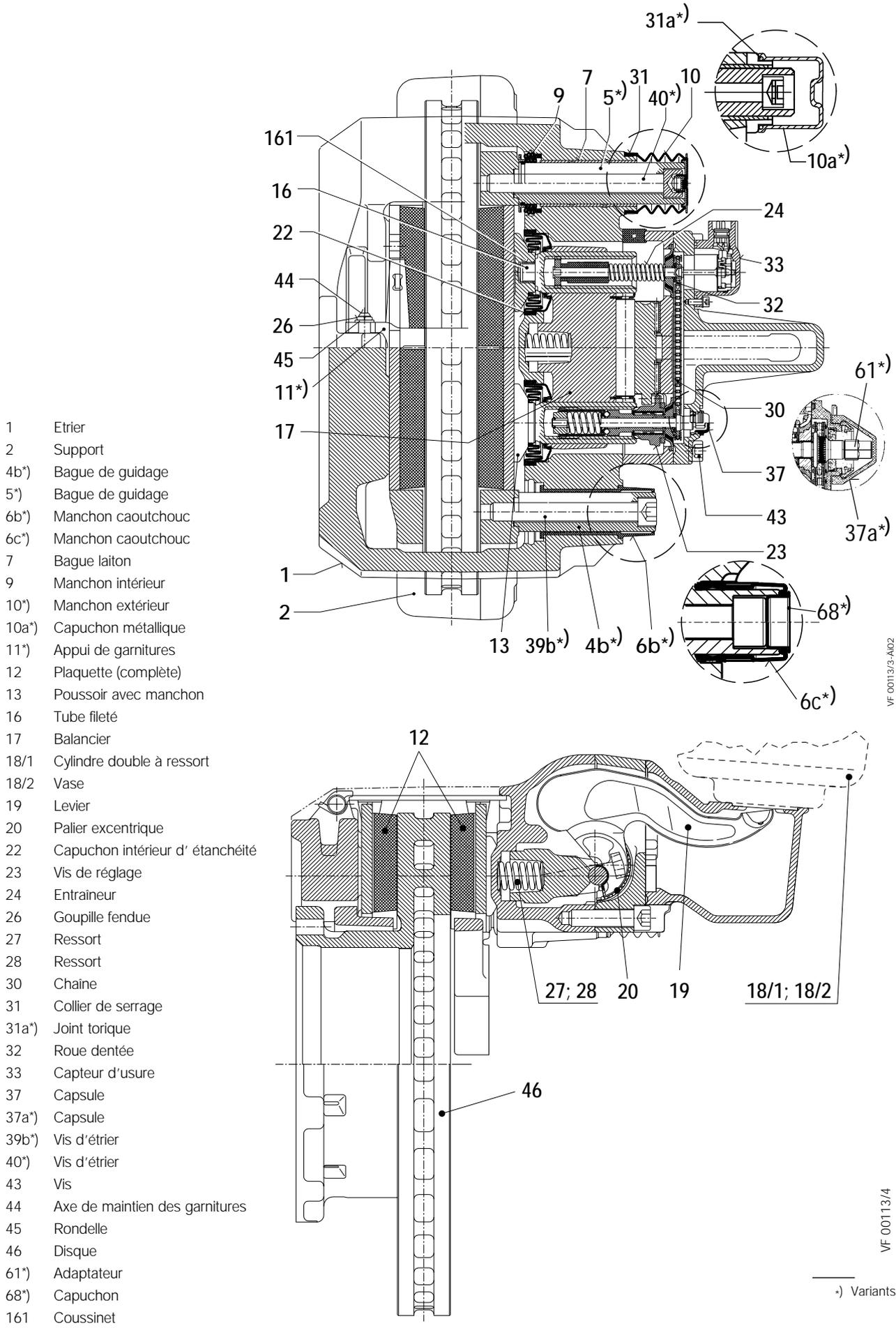
Lorsque la pression de freinage diminue, les deux ressorts de compression (27/28) repoussent le balancier (17) et le levier (19) en position initiale ; ceci permet de garantir le maintien du jeu entre les plaquettes et le disque.

3.2.3 Réglage du frein (automatique)

Afin de maintenir un jeu constant au repos entre le disque et les plaquettes, il est prévu un mécanisme de réglage automatique de faible usure.

La vis de réglage (23) fonctionne à chaque actionnement de par la 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) tournent d'une valeur équivalente à la cote d'usure dû à l'action du régleur (23) et de l'entraîneur (24). Le jeu au repos total (donc la somme des jeux des deux côtés du disque) doit se situer entre 0,5 et 1,0 mm. Un jeu inférieur peut entraîner des problèmes d'échauffement.

3.3 Vue en coupe du frein à disque radial



- 1 Etrier
- 2 Support
- 4b*) Bague de guidage
- 5*) Bague de guidage
- 6b*) Manchon caoutchouc
- 6c*) Manchon caoutchouc
- 7 Bague laiton
- 9 Manchon intérieur
- 10*) Manchon extérieur
- 10a*) Capuchon métallique
- 11*) Appui de garnitures
- 12 Plaquette (complète)
- 13 Pousoir avec manchon
- 16 Tube fileté
- 17 Balancier
- 18/1 Cylindre double à ressort
- 18/2 Vase
- 19 Levier
- 20 Palier excentrique
- 22 Capuchon intérieur d' étanchéité
- 23 Vis de réglage
- 24 Entraîneur
- 26 Goupille fendue
- 27 Ressort
- 28 Ressort
- 30 Chaîne
- 31 Collier de serrage
- 31a*) Joint torique
- 32 Roue dentée
- 33 Capteur d'usure
- 37 Capsule
- 37a*) Capsule
- 39b*) Vis d'étrier
- 40*) Vis d'étrier
- 43 Vis
- 44 Axe de maintien des garnitures
- 45 Rondelle
- 46 Disque
- 61*) Adaptateur
- 68*) Capuchon
- 161 Coussinet

VF 00113/3-AND2

VF 00113/4

-) Variants

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

3.4.1 Commande du frein

Lors de l'actionnement du frein, la force exercée par la tige de poussée du récepteur (18/1 ou 18/2) est transmise au levier (19).

La transmission de la force au balancier (17) est réalisée par le palier excentrique (20) logé dans le levier. La force agit sur la garniture de frein intérieure (12), via les tubes filetés (16) et les poussoirs (13).

Après rattrapage du jeu au repos entre les plaquettes et le disque, les forces réactionnelles sont transmises à la plaquette (12) extérieure. La pression exercée par les plaquettes (12) sur le disque (46) génèrent la puissance de freinage de la roue.

3.4.2 Desserrage du frein

Lorsque la pression de freinage diminue, les deux ressorts de compression (27/28) repoussent le balancier (17) et le levier (19) en position initiale ; ceci permet de garantir le maintien du jeu entre les plaquettes et le disque.

3.4.3 Réglage du frein (automatique)

Afin de maintenir un jeu constant au repos entre le disque et les plaquettes, il est prévu un mécanisme de réglage automatique de faible usure.

La vis de réglage (23) fonctionne à chaque actionnement de par la 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) tournent d'une valeur équivalente à la cote d'usure dû à l'action du régleur (23) et de l'entraîneur (24).

Le jeu au repos total (donc la somme des jeux des deux côtés du disque) doit se situer entre 0,5 et 1,0 mm. Un jeu inférieur peut entraîner des problèmes d'échauffement.

4 Points de contrôle pour le frein à disque axial et radial

Malgré l'utilisation de matériaux durants, il est nécessaire de contrôler régulièrement l'état de certains des composants. Les points qui suivent garantissent un fonctionnement endurant et sans problèmes du frein à disque. Les fréquences de contrôle spécifiées sont des valeurs minimales. Selon l'utilisation du véhicule, des contrôles plus fréquents des composants peuvent s'avérer nécessaires.

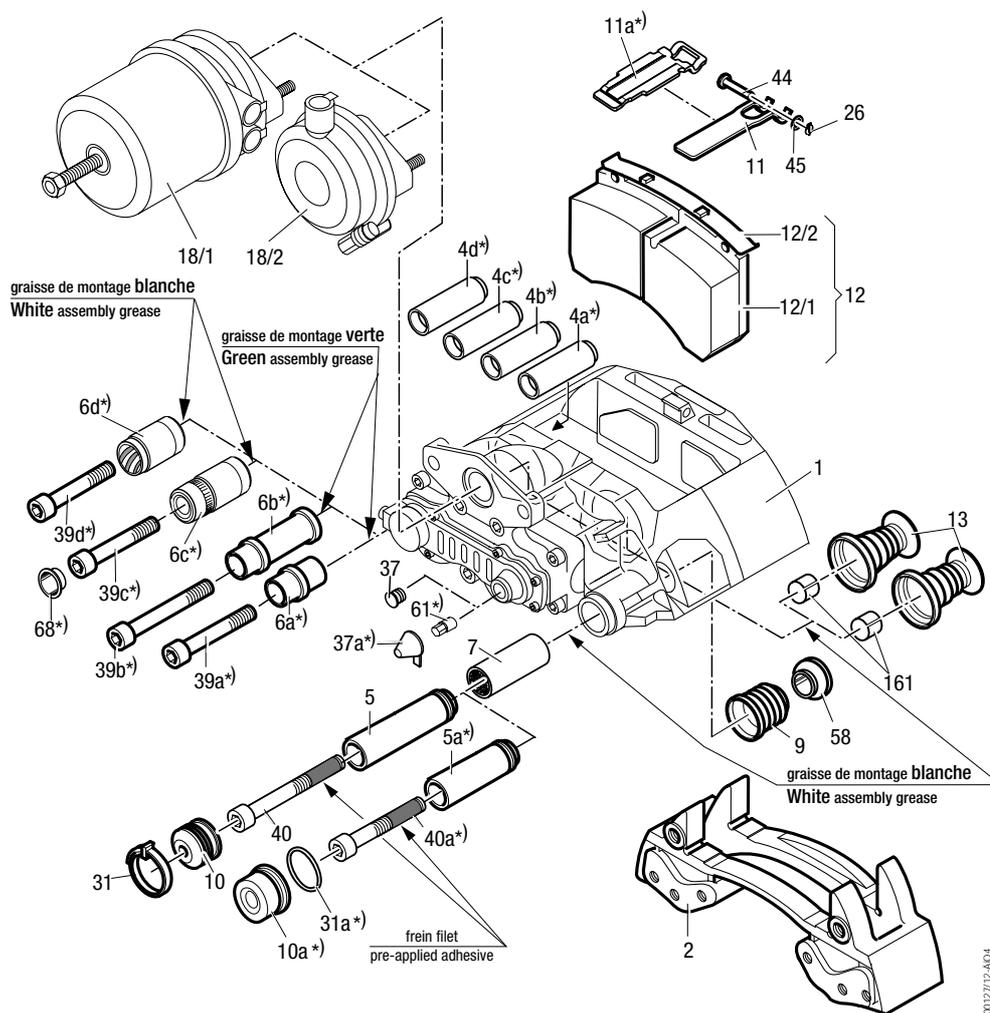
L'usure des plaquettes de freins doit faire l'objet d'un contrôle visuel régulier, c'est-à-dire à chaque fois que la pression des pneus est vérifiée, et en tous cas au moins une fois tous les trois mois (voir paras. 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3).

Une fois l'an au moins, contrôler le jeu entre plaquette et disque et vérifier le montage et l'état du soufflet extérieur (10) ou du capuchon métallique (10a) et du capuchon de la vis de réglage (37 ou 37a) (voir para. 5.3.1).

A chaque changement de plaquette, vérifier le bon fonctionnement de la vis de réglage (voir para. 5.2) et vérifier que l'étrier coulisse librement (voir para. 5.3.2). Contrôler également le montage et l'état des ensembles poussoir et soufflet (13), du capuchon de la vis de réglage (37 ou 37a) et des éléments d'étanchéité (6c, 9, 10, 10a, 31, 58, 68).

Les disques de frein doivent faire l'objet d'un contrôle conformément à la spécification du constructeur de l'essieu ou du véhicule.

Dans le cas peu probable où un problème surviendrait, tous les composants concernés –donc les plaquettes (12/1) et les axes de maintien des garnitures (12/2)- doivent être retournés afin de permettre d'effectuer une recherche objective sur l'origine du problème.



VF 0012/12-A04

4.1 Instructions relatives à la sécurité pour les travaux d'entretien et de réparation (pour frein à disque axial et radial)

Veillez également vous reporter aux instructions correspondantes relatives à la sécurité pour les travaux d'entretien sur véhicules utilitaires, particulièrement pour le levage et l'arrimage du véhicule.

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

ATTENTION!

Avant de démarrer tout travail d'entretien, veuillez vous assurer que le frein à pied et le frein de stationnement ainsi que frein d'arrêt de bus pour les autobus ne sont pas enclenchés et que le véhicule ne peut pas bouger.

Veillez respecter les instructions du manuel de réparation et veiller aux limites d'usure des plaquettes et des disques – voir para. 5.1.

N'utiliser que les outillages recommandés – voir para. 2.1.

Respecter les couples de serrage pour les vis et écrous – voir para. 2.4.

ATTENTION!

Les filetages et les trous taraudés doivent être parfaitement nets (secs et sans traces de lubrifiant).

Après remontage d'une roue selon les instructions du constructeur du véhicule, veuillez vous assurer qu'il y a un jeu suffisant entre la valve de gonflage du pneu, l'étrier et la jante, afin d'éviter toute détérioration de la valve.

Après un entretien :
Testez l'effet de freinage et le comportement du système sur route.

5 Contrôles fonctionnels et visuels (Pour frein à disque axial et radial)

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

ATTENTION!

Les limites d'usure du disque et des plaquettes doivent être respectées pour une sécurité optimale.

Plaquettes

Un contrôle de l'épaisseur des plaquettes doit intervenir régulièrement, en fonction de l'usage du véhicule. Les plaquettes doivent être contrôlées conformément aux exigences légales en vigueur. S'il n'y a pas d'indicateur d'usure de monté ou de connecté, ce contrôle doit être fait au moins tous les 3 mois.

Si le matériau de frottement se situe en-deçà de 2 mm (voir en E, schéma 3), les plaquettes doivent être remplacées.

Une détérioration mineure aux angles est tolérée (voir la flèche en figure 1).

Une détérioration importante au niveau de la surface de la plaquette n'est pas autorisée (voir la flèche en figure 2).

Disques

Mesurer l'épaisseur au point le moins épais. Eviter de pratiquer la mesure à proximité de l'angle du disque, une bavure pouvant subsister.

- A = épaisseur du disque neuf, 45 mm
- B = la cote d'usure (37 mm) est atteinte, le disque doit être remplacé
- C = épaisseur totale des garnitures neuves, 30 mm
- D = épaisseur du support, 9 mm
- E = épaisseur minimale du matériau de friction, 2 mm
- F = épaisseur d'usure minimale pour le support et le matériau de friction, 11 mm (nécessité de remplacer les plaquettes).

Le disque doit être remplacé en même temps que les plaquettes en cas d'usure B \leq 39 mm.

Si l'épaisseur du disque est inférieure à 37 mm, le disque doit être remplacé.

Schéma 1



Schéma 2

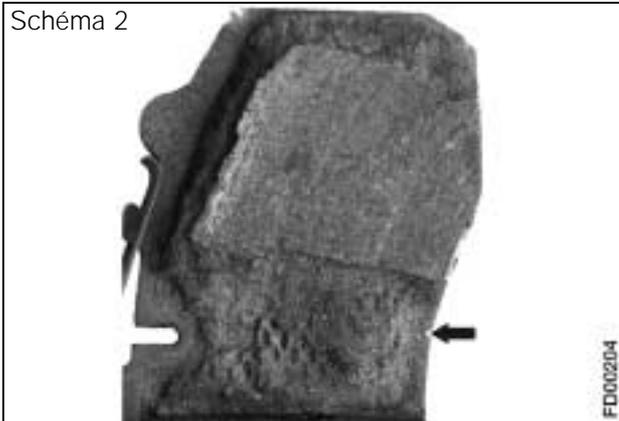
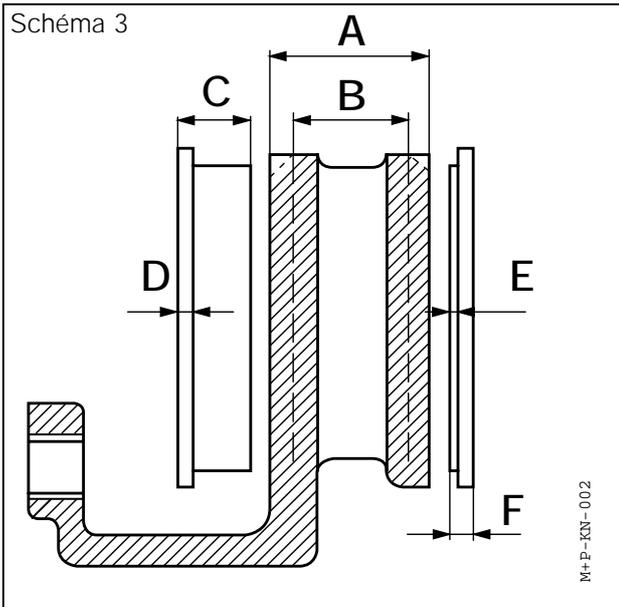


Schéma 3



ATTENTION!

Une anomalie du frein peut se produire en cas de non-respect de ces recommandations.

Contrôler le disque au niveau des stries et des fissures à chaque changement de plaquettes.

Le schéma présente les états de surface possibles.

A1 = de petites fissures réparties sur la surface **sont tolérées**

B1 = des fissures de profondeur ou de largeur inférieure à 1,5 mm dans le sens radial **sont tolérées**

C1 = des stries (circonférentielles) d'une profondeur inférieure à 1,5 mm **sont tolérées**

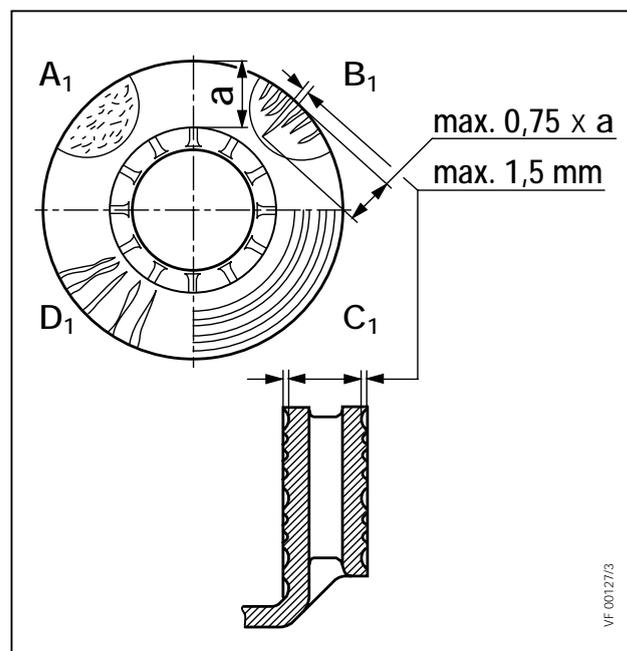
D1 = des fissures traversant toute la surface de frottement **ne sont pas autorisées** et le disque **DOIT ETRE REMPLACÉ**.

a = zone de contact de la plaquette

Remarque :

Dans les conditions d'états de surface A1, B1 et C1, le disque peut être utilisé jusqu'à ce qu'une épaisseur minimale de 37 mm soit atteinte.

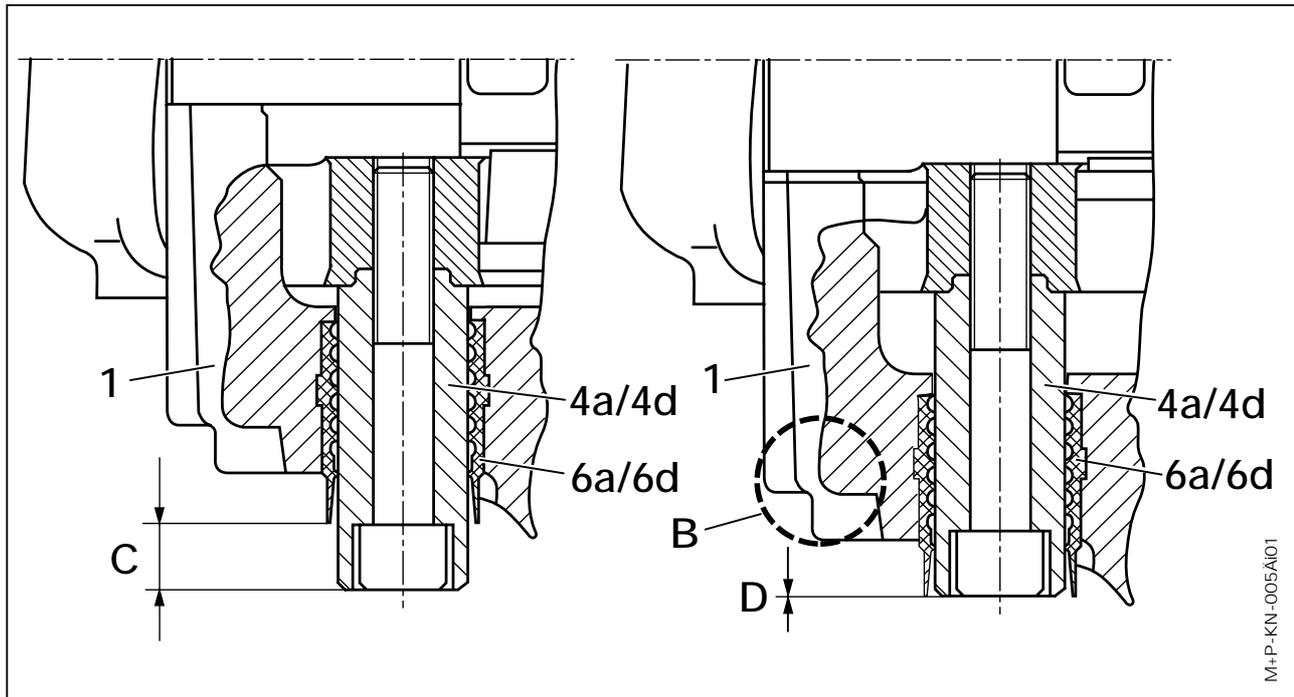
Les disques Knorr-Bremse sont normalement sans entretien et une rectification n'est pas nécessaire lorsque les plaquettes sont changées. Toutefois une rectification peut s'avérer utile pour accroître, par exemple, la surface porteuse des plaquettes lorsque des stries importantes apparaissent sur l'intégralité de la surface de frottement. Afin d'être en conformité avec les exigences relatives à la sécurité, l'épaisseur minimum, après rectification, doit être supérieure à 39 mm. En outre, il faut IMPÉRATIVEMENT se conformer aux instructions du constructeur du véhicule.



ATTENTION!

Une anomalie du frein peut se produire en cas de non-respect de ces recommandations. Si les plaquettes sont usées jusqu'au support ou bien en cas d'usure excessive du disque, l'effet de freinage pourra être sérieusement affecté au point d'être totalement inefficace.

5.1.1 Contrôle de l'usure du disque avec manchon en caoutchouc (6a ; 6d) : pour tous freins à disque à l'exception de ceux listés en para. 5.1.2. Ces étriers n'ont pas de nervure en fonte en repère B (voir également para. 5.1.2).



M+P-KN-005Ä101

L'état des plaquettes peut être évalué de façon visuelle sans démonter la roue, en observant le repère de la bague de guidage (4a ou 4d) dans l'étrier (1).

Si la cote 'C' est inférieure à 1 mm, un contrôle plus pointu des plaquettes et du disque s'impose.

Si nécessaire, changer les plaquettes –voir para. 6, ou bien le disque-, se reporter aux instructions du constructeur du véhicule.

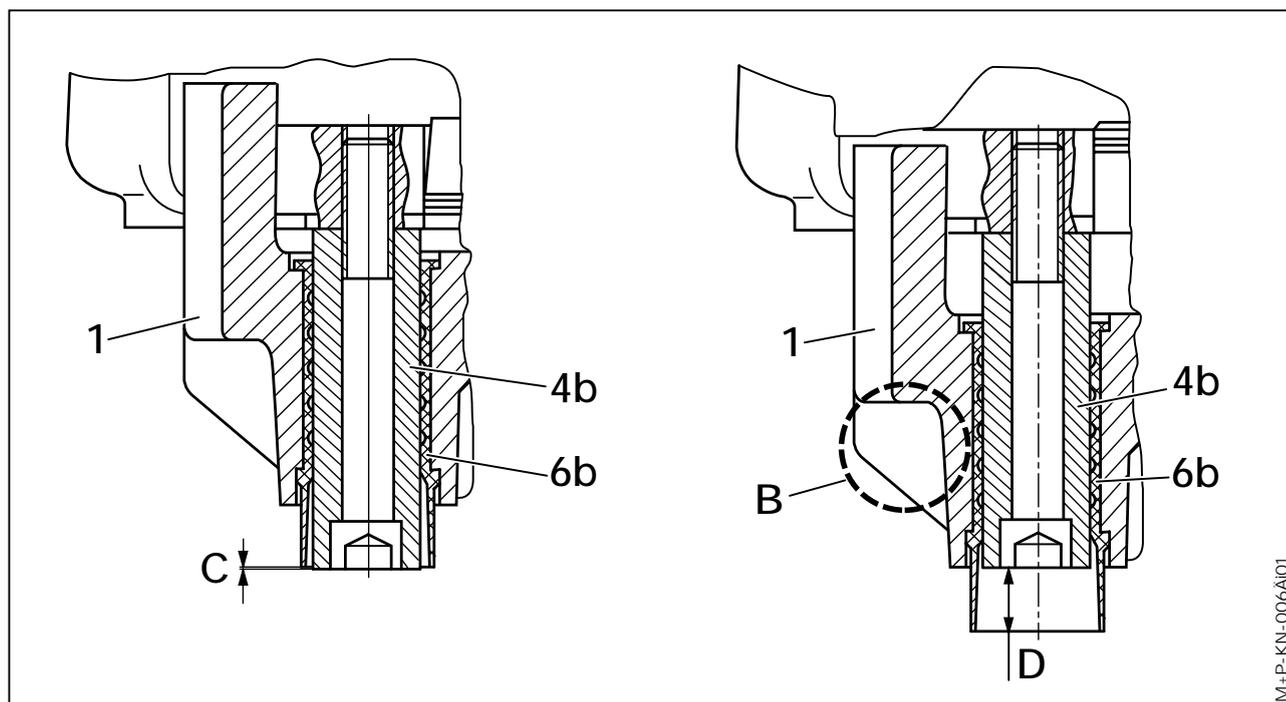
B = sans nervure (voir également para. 5.1.2)

C = bague sortie –représentée à l'état neuf

D = avancée mini. de la bague – les plaquettes et le disque doivent être vérifiés avec roue démontée

5.1.2 Contrôle de l'usure du frein avec manchon en caoutchouc (6b) : uniquement pour frein à disque axial SB 7541, SB 7551 à SB 7629, SB 7639 et pour frein à disque radial SB 1702, SB 7112, SB 1703, SB 7113, SB 7104, SB 7114, SB 7105, SB 7115, SB 7108, SB 7118, SB 7109, SB 7119, SB 7120, SB 7130.

Ces étriers ont une nervure en fonte en repère B (voir également para. 5.1.1).



L'état des plaquettes peut être évalué de façon visuelle sans démonter la roue, en observant le positionnement de la bague de guidage (4a ou 4d) dans l'étrier (1).

Si la tête de la bague de guidage (4b) est, dans le manchon en caoutchouc (6b), à une dimension supérieure à 18 mm, un contrôle plus pointu des plaquettes et du disque s'impose.

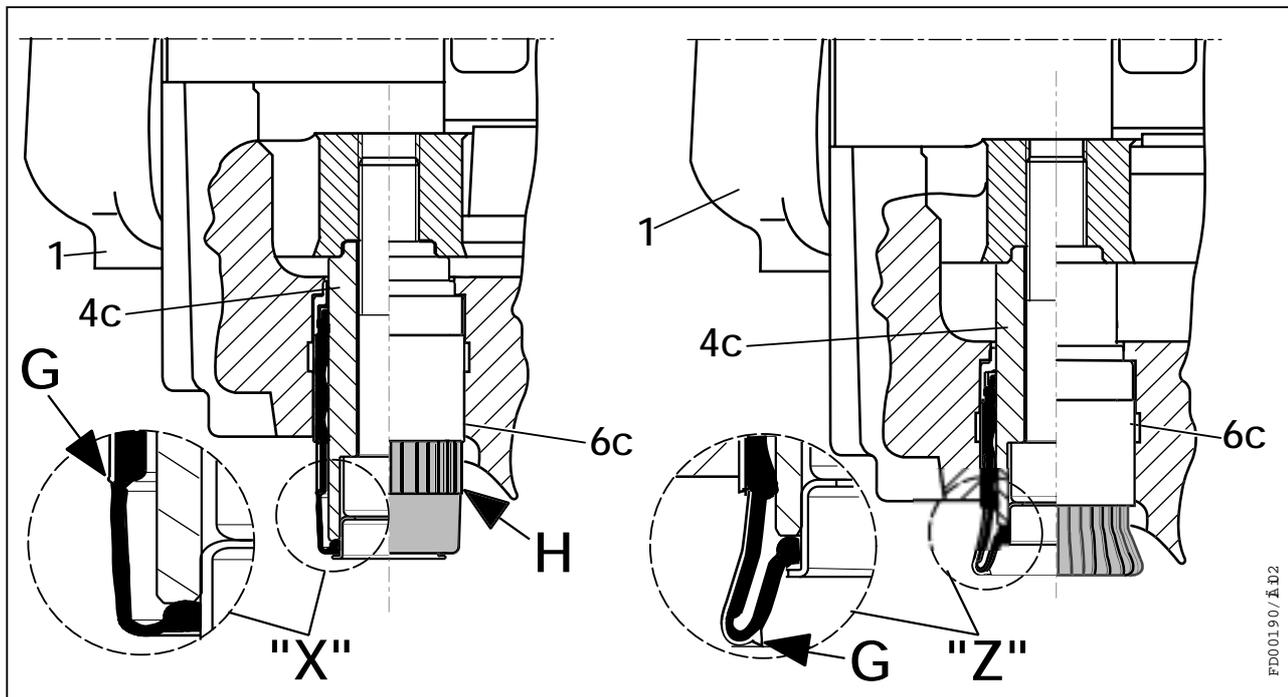
Si nécessaire, changer les plaquettes –voir para. 6, ou bien le disque-, se reporter aux instructions du constructeur du véhicule.

B = avec nervure (voir également para. 5.1.1)

C = état neuf

D = 18 mm ou plus, les plaquettes et le disque doivent être vérifiés avec roue démontée

5.1.3 Contrôle de l'usure du frein avec manchon en caoutchouc (6c, avec nervures axiales) : pour tous les freins à disque axiaux et radiaux qui sont équipés d'un manchon en caoutchouc avec nervures axiales (voir en H sur le schéma).



L'état des plaquettes peut être évalué de façon visuelle sans démonter la roue, en observant le positionnement de l'étrier (1) par rapport à la bague de guidage fixe (4c).

Etat Neuf (voir "X")

Positionnement de l'indicateur d'usure 'G' sur le manchon en caoutchouc (6c) à l'état neuf.

Limite d'Usure (voir "Z")

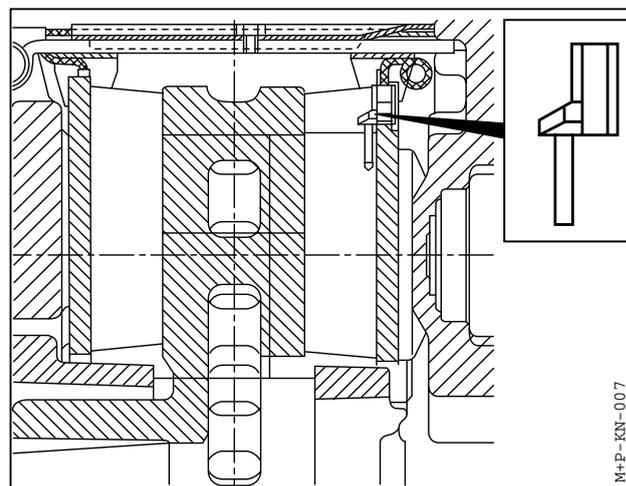
Lorsque le manchon en caoutchouc (6c) se trouve en retrait par rapport au niveau "G" de l'indicateur d'usure, comme cela est montré, la roue doit être démontée afin de vérifier l'usure des plaquettes et du disque. Changer les plaquettes si nécessaire –voir para. 6 ou bien le disque- se conformer aux instructions du constructeur du véhicule.

FD00190/Å.D2

5.1.4 Indicateurs d'usure

Compte-tenu des différents constructeurs et des différents types de véhicules, il existe plusieurs types d'indicateur d'usure.

- a) Indicateur normalement fermé dans la plaquette – le circuit est interrompu lorsque l'usure de la plaquette atteint sa limite
- b) Indicateur normalement ouvert dans la plaquette – le circuit est établi lorsque l'usure de la plaquette atteint sa limite

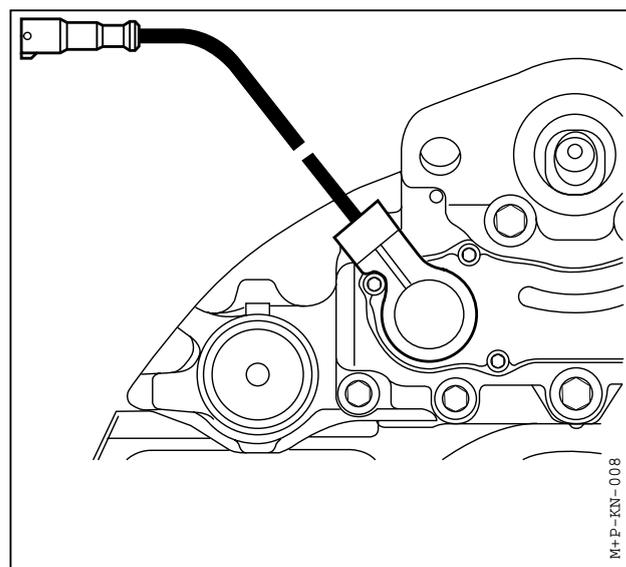


- c) Indicateur d'usure avec potentiomètre intégré. Il est disponible soit en version marche/arrêt, soit en version avec signal continu qui peut être raccordée aux systèmes électroniques de contrôle du véhicule.

Un dispositif optique ou acoustique peut être relié à ceux-ci.

Remarque :

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



5.1.5 Equipement pour le diagnostic

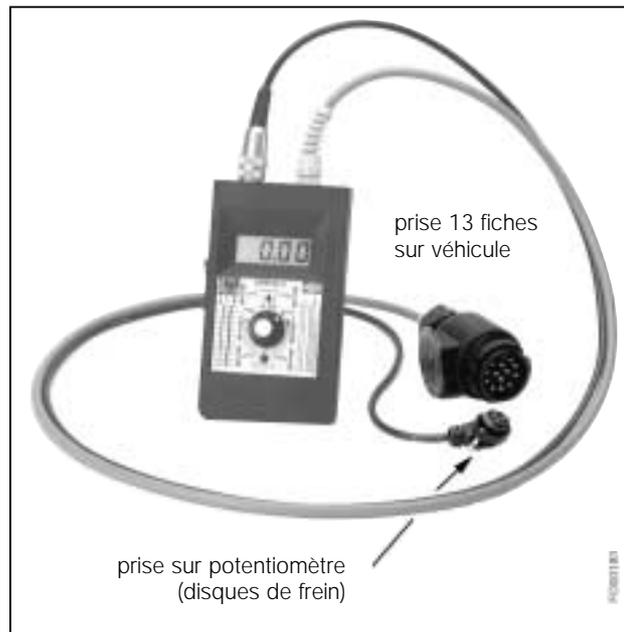
L'unité de diagnostic ZB9031-2 de Knorr-Bremse est un dispositif portatif pouvant être utilisé sur des véhicules équipés de freins à disque Knorr-Bremse utilisant un type de signal continu du potentiomètre d'indicateur d'usure.

Le niveau d'usure de chaque frein peut être mesuré en connectant l'appareil à une prise adéquate à 13 broches (DIN 72570) si montée. Cette prise aura été raccordée à chaque capteur par le constructeur du véhicule.

L'unité de diagnostic permet :

- un contrôle simple et rapide de l'usure
- un contrôle du fonctionnement du potentiomètre
- un contrôle simultané jusqu'à six freins, sans démontage de roues.

Un manuel comportant des instructions détaillées est remis avec chaque appareil.



5.1.6 Equipement pour le diagnostic

Le Module de Contrôle ZB9033 de Knorr-Bremse est un dispositif monté sur châssis utilisé pour les véhicules équipés de freins à disque Knorr-Bremse utilisant un type de signal continu du potentiomètre d'indicateur d'usure.

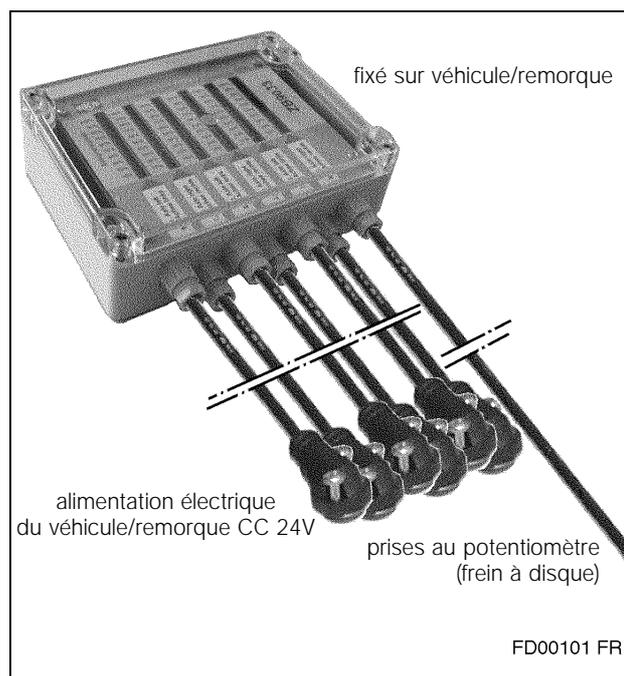
Le module contrôle et affiche de façon permanente l'usure au niveau de chaque frein.

Pour les véhicules n'ayant pas de système de commande automatique de freinage, particulièrement les remorques, le module permet un contrôle simple et rapide de l'usure.

Le module de contrôle de l'usure permet :

- de contrôler simultanément jusqu'à six freins
- le contrôle par LED de l'état de chaque frein.

Un manuel comportant des instructions détaillées est remis avec chaque appareil.



5.2 Contrôle de la vis de réglage

5.2.1 Version sans adaptateur (61)

ATTENTION!

Avant de démarrer tout travail d'entretien, veuillez vous assurer que le frein à pied et le frein de stationnement ainsi que frein d'arrêt de bus pour les autobus ne sont pas enclenchés et que le véhicule ne peut pas bouger.

Enlever la roue.

L'ensemble étrier doit être poussé vers l'intérieur sur ses bagues de guidage. Avec l'utilisation d'un outil approprié, dégager la plaquette intérieure (12) des poussoirs et vérifier l'écartement entre poussoir et support intérieur de la plaquette – il doit se situer entre 0,5 et 1,0 mm. Si le jeu est trop important ou trop faible, la vis de réglage peut ne pas fonctionner correctement et doit être contrôlée conformément à ce qui suit.

Enlever la vis de réglage (37).

ATTENTION!

Ne pas surcharger ou détériorer la vis de réglage (23). N'utiliser qu'une clé à œil de 8 mm ou un raccord de 1/4" avec une longueur de levier n'excédant pas 100 mm. Un couple de 25 Nm maximum est admis. Ne pas utiliser de clé à fourche car cela pourrait détériorer la tige de la vis de réglage.

La vis de réglage peut être tournée dans le sens inverse des aiguilles d'une montre à 2 ou 3 clics (pour augmenter le jeu).

ATTENTION!

Veiller à ce que la clé ou le raccord puisse tourner librement dans le sens des aiguilles d'une montre au cours de la procédure qui suit.

En actionnant le frein 5-10 fois (environ 2 bars) la clé ou le raccord doit tourner en progressant faiblement dans le sens des aiguilles d'une montre, si la vis de réglage fonctionne correctement (voir remarques ci-dessous).

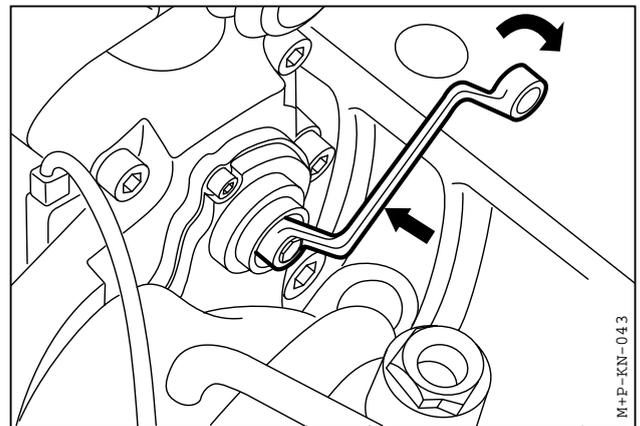
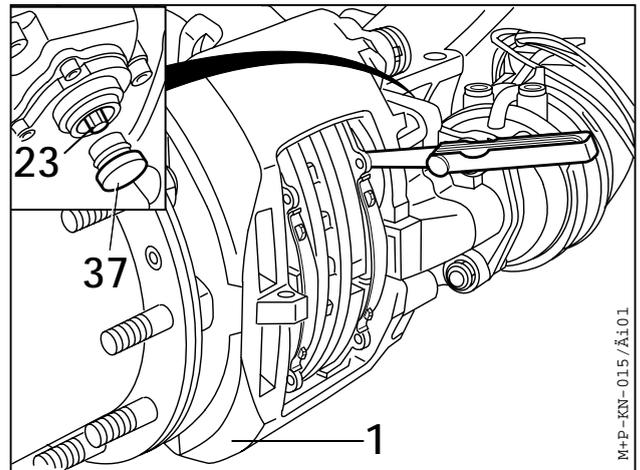
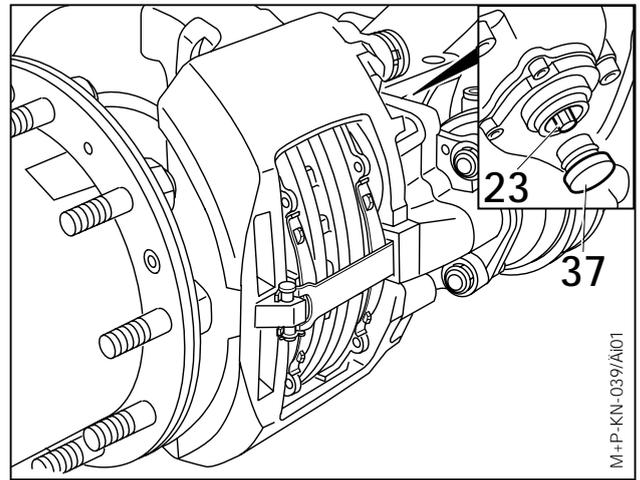
Remarque :

Plus le nombre d'actionnements augmentera, plus le mouvement progressif diminuera.

Remarque :

Si la clé ou le raccord ne tourne pas ou tourne seulement au premier actionnement du frein ou tourne en sens horloge ou inverse horloge à chaque actionnement du frein, la vis de réglage présente un défaut et l'étrier doit être remplacé.

Même si les plaquettes ne sont pas changées, un nouveau capuchon de vis de réglage (37) devra être monté après avoir été légèrement graissé avec de la graisse blanche (disponible sous la réf. II14525 ou II32868).



5.2.2 Version avec adaptateur (61)

ATTENTION!

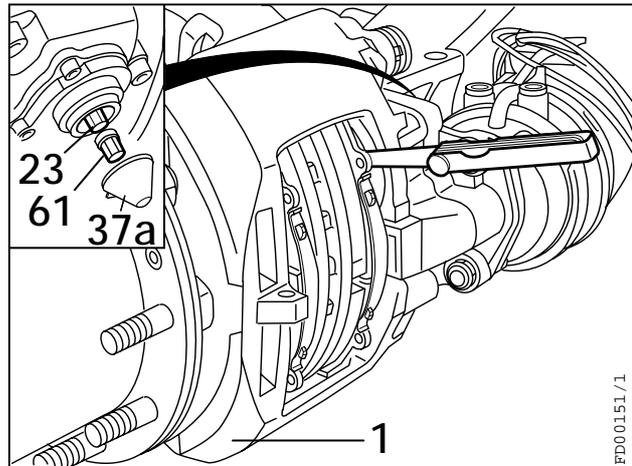
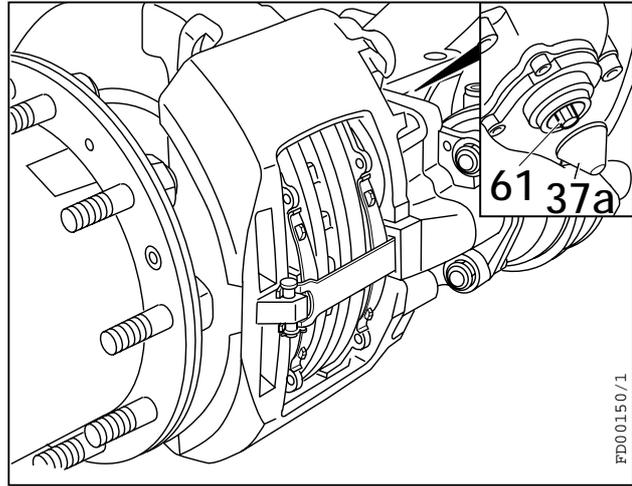
Avant de démarrer tout travail d'entretien, veuillez vous assurer que le frein à pied et le frein de stationnement ainsi que frein d'arrêt de bus pour les autobus ne sont pas enclenchés et que le véhicule ne peut pas bouger.

Enlever la roue.

L'ensemble étrier doit être poussé vers l'intérieur sur ses bagues de guidage. Avec l'utilisation d'un outil approprié, dégager la plaquette intérieure (12) des poussoirs et vérifier l'écartement entre poussoir et support intérieur de la plaquette -il doit se situer entre 0,5 et 1,0 mm. Si le jeu est trop important ou trop faible, la vis de réglage peut ne pas fonctionner correctement et doit être contrôlée conformément à ce qui suit.

Retirer le capuchon de vis de réglage (37a) par l'embout en prenant soin de ne pas desserrer l'adaptateur (61).

La vis de réglage (23) doit être tournée avec l'adaptateur (61) dans le sens inverse des aiguilles d'une montre à 2 ou 3 clics (pour augmenter le jeu).



ATTENTION!

Ne jamais tourner la vis de réglage (23) sans que l'adaptateur (61) ne soit monté. Si le couple de l'adaptateur est dépassé, il présentera une anomalie. Essayer de nouveau avec un nouvel adaptateur (neuf). Une nouvelle anomalie de l'adaptateur contraindra au remplacement de l'étrier du fait d'une détérioration interne.

ATTENTION!

Veiller à ce que la clé ou le raccord puisse tourner librement dans le sens des aiguilles d'une montre au cours de la procédure qui suit.

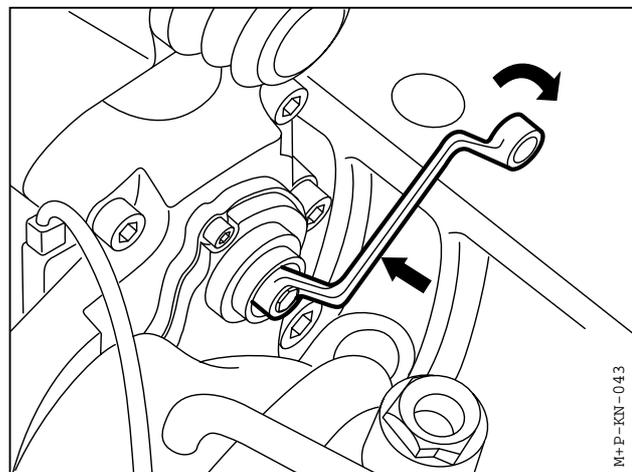
En actionnant le frein 5-10 fois (environ 2 bars) la clé ou le raccord doivent tourner en progressant faiblement dans le sens des aiguilles d'une montre, si la vis de réglage fonctionne correctement (voir remarques ci-dessous).

Remarque :

Plus le nombre d'actionnements augmentera, plus le mouvement progressif diminuera.

Remarque :

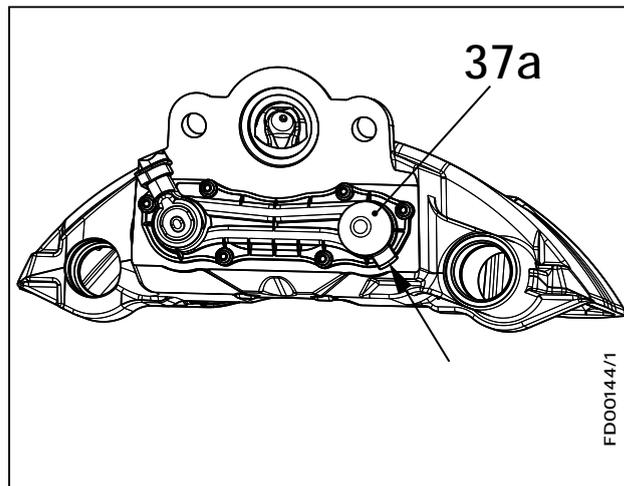
Si la clé ou le raccord ne tourne pas ou tourne seulement au premier actionnement du frein ou tourne en sens horloge ou sens inverse horloge à chaque actionnement, la vis de réglage présente un défaut et l'étrier doit être remplacé.



Même si les plaquettes ne sont pas changées, un nouveau capuchon de vis de réglage (37) devra être monté après avoir été légèrement graissé avec de la graisse blanche (disponible sous la réf. II14525 ou II32868).

Remarque :

L'embout du capuchon de vis de réglage (37a) devra être positionné comme indiqué par la flèche dans la figure ci-contre. Ceci permet de garantir l'accès pour la dépose suivante. Enlever le capuchon de vis de réglage avec un tournevis, par exemple, est déconseillé car cela peut endommager le joint.



5.3 Contrôles de l'étrier

5.3.1 Contrôle et réglage du jeu

ATTENTION!

Avant de démarrer tout travail d'entretien, veuillez vous assurer que le frein à pied et le frein de stationnement ainsi que frein d'arrêt de bus pour les autobus ne sont pas enclenchés et que le véhicule ne peut pas bouger.

Un mouvement de 0,5 à 1,0 mm doit être possible en poussant et en tirant à la main l'étrier dans le sens axial (voir flèche en A sur la figure ci-contre).

Si, avec une pression exercée manuellement (sans outils), l'étrier ne se déplace pas, le guidage de l'étrier doit être vérifié de plus près (voir para. 5.3.2).

5.3.2 Contrôle du mécanisme de guidage de l'étrier de frein

Enlever les plaquettes (voir para. 6.1).

Éliminer la poussière de la bague de guidage (4a, 4b, 4c, 4d) (au niveau des flèches sur le schéma).

En exerçant une pression manuelle uniquement (pas d'outils), l'étrier doit coulisser librement le long de la longueur totale de la bague de guidage, sur plus de 30 mm.

5.3.3 Manchon en caoutchouc pour réglage du jeu du mécanisme de guidage

Remarque :

Avant de démonter la roue, veiller à ce qu'il n'y ait pas de contact entre l'étrier et l'essieu, le véhicule, les sections du châssis ou le support. Le manchon en caoutchouc (6a, 6b, 6c, 6d) devra, si nécessaire, être remplacé (voir para. 10.2, 10.3).

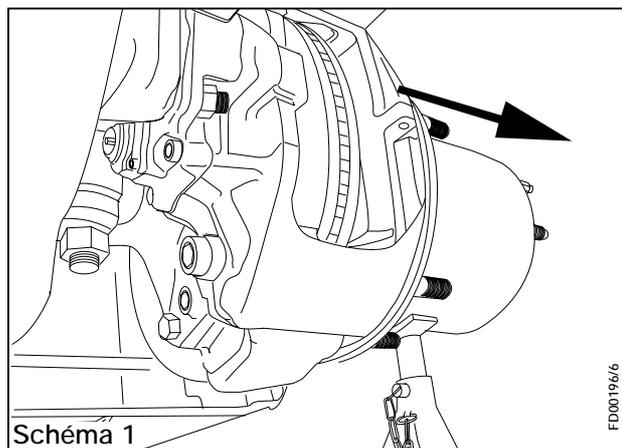
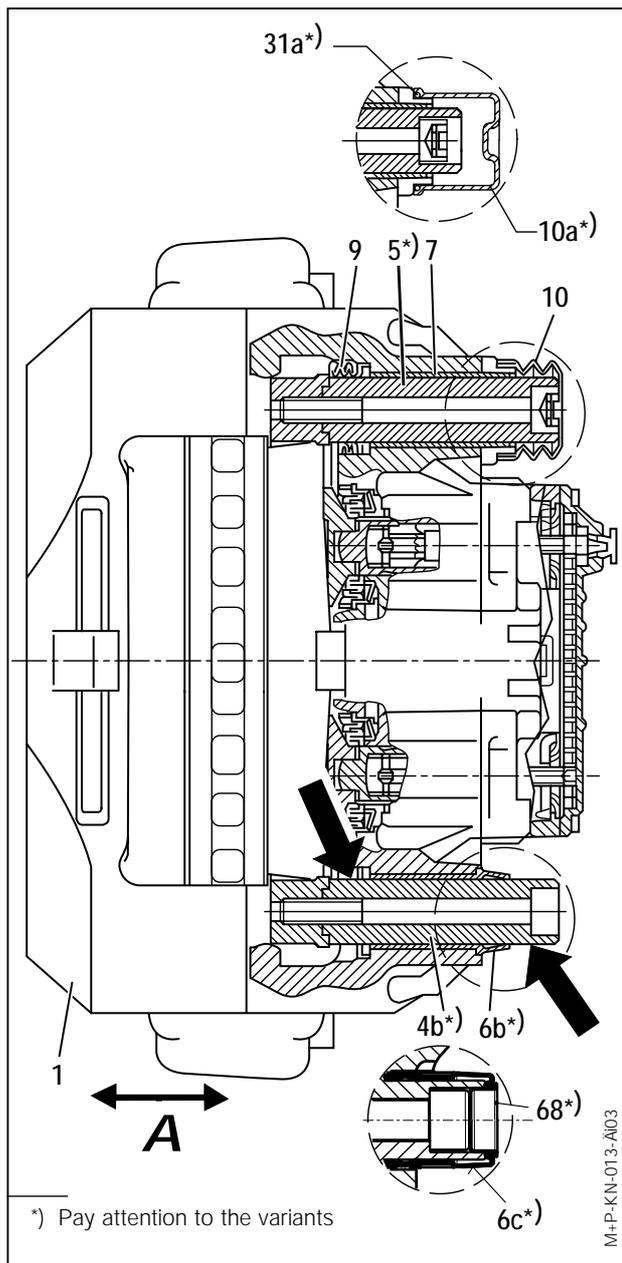
Les étapes suivantes s'appliquent pour mesurer le jeu :

Démonter la roue. Se reporter aux instructions du constructeur du véhicule.

Enlever les plaquettes (voir para. 6.1).

Rentrer complètement les ensembles poussoir et soufflet (13) en faisant tourner la vis de réglage (23) dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (voir para. 5.2.1, 5.2.2).

Faire coulisser le plus loin possible l'étrier vers l'extérieur du véhicule (voir schéma 1).



Pousser l'étrier dans le sens de la flèche (voir croquis 2).
Veiller à ce qu'il n'y ait pas de contact entre l'étrier et l'essieu,
le véhicule, les sections du châssis ou le support. Le manchon
en caoutchouc (6a, 6b, 6c, 6d) devra, si nécessaire, être
remplacé (voir para. 10.2 et 10.3).

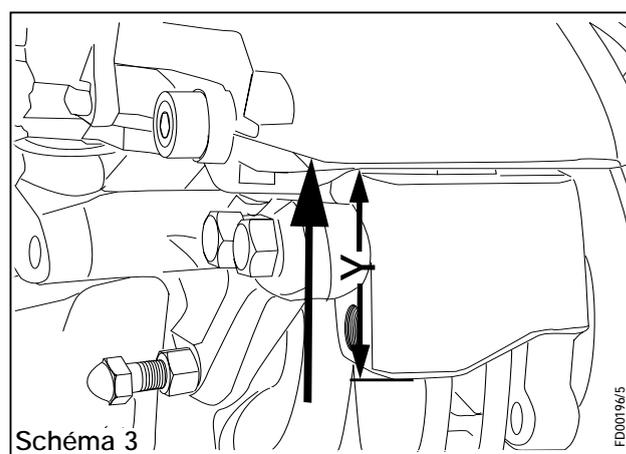
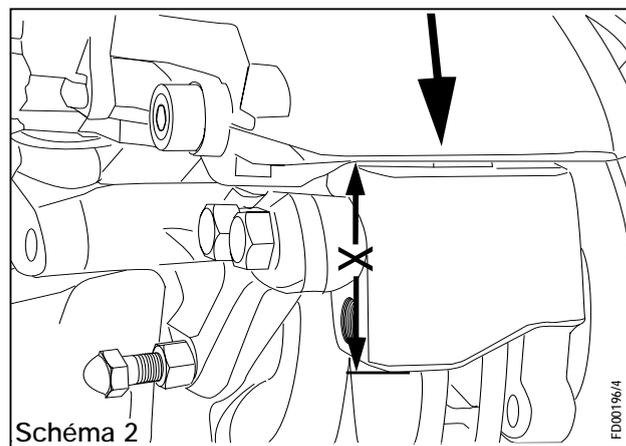
Tout en maintenant la pression sur l'étrier, mesurer la distance
'x' (voir croquis 2).

Retirer l'étrier du support et mesurer la distance 'y'
(voir croquis 3).

Si la distance x-y est **supérieure à 3 mm**, le manchon
en caoutchouc (6a, 6b, 6c, 6d) devra être remplacé
(voir para. 10.2 et 10.3).

Monter les plaquettes (voir para. 6.2).

Monter la roue. Se reporter aux instructions du constructeur
du véhicule.



5.4 Contrôle des joints

5.4.1 Joints du mécanisme de guidage de l'étrier

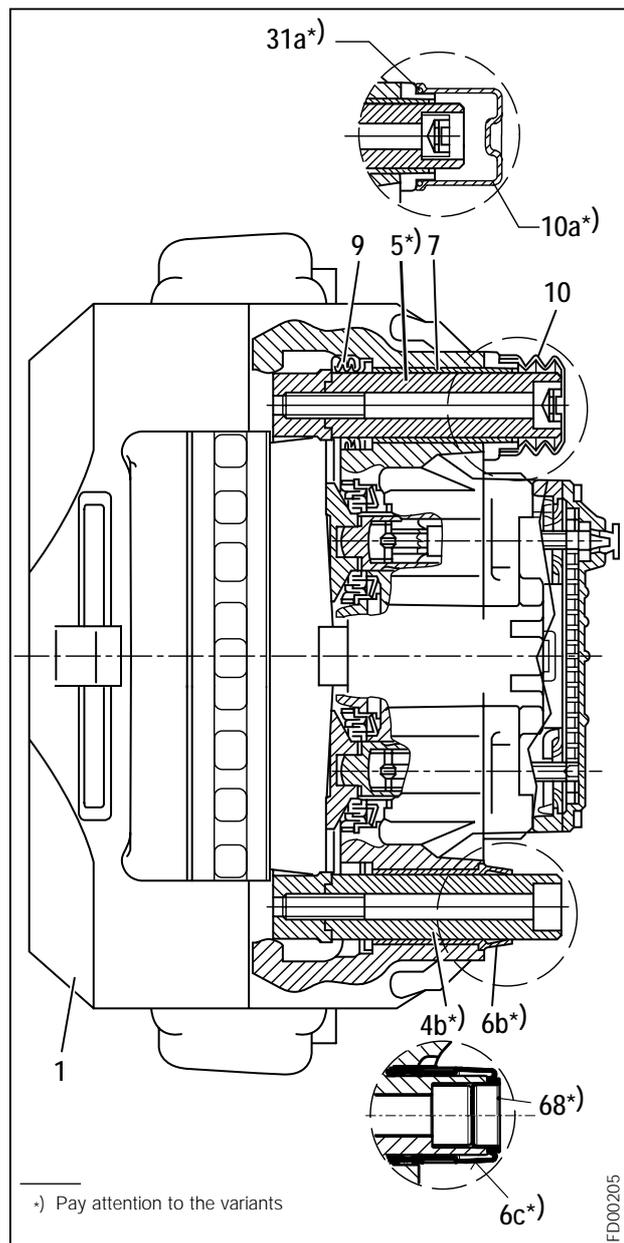
La bague de guidage (5, 5a) est étanche par le soufflet intérieur (9) et le capuchon de vis de réglage (10) ou le capuchon métallique (10a) et le joint torique (31a). Les repères (9) et (10) ou (10a) ne doivent présenter aucune fissure ou détérioration. Un contrôle sur la détérioration doit être également effectué sur les versions avec manchon en caoutchouc (6c).

Vérifier le bon positionnement et montage.

Remarque :

Il peut s'avérer nécessaire d'enlever les plaquettes pour contrôler le soufflet intérieur (9) –en fonction de l'importance de l'usure de la plaquette.

Si nécessaire, réparer l'étrier avec le kit d'entretien adéquat (voir para. 1.2 ou 1.4).



5.4.2 Contrôle de l'ensemble poussoir et manchon

Si nécessaire, démonter les plaquettes (12) (voir para. 6.1) et visser la vis de réglage (23) dans le sens des aiguilles d'une montre (voir para. 5.2.1, 5.2.2) jusqu'à ce que les soufflets soient parfaitement visibles.

Remarque :

Le poussoir ne doit pas dépasser de plus de 30 mm (voir schéma).

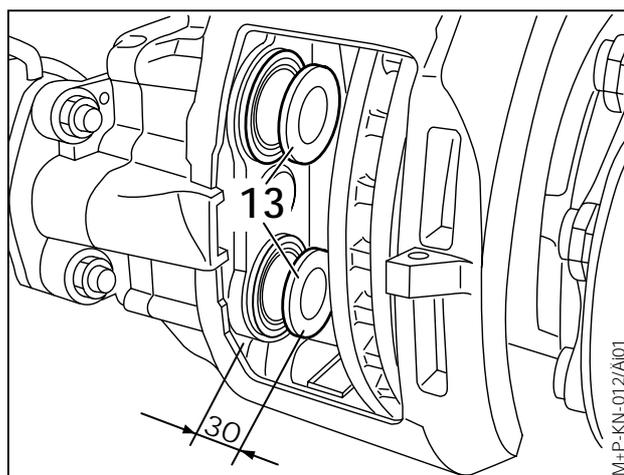
Les ensembles poussoir et soufflet (13) ne doivent présenter aucune détérioration.

Contrôler le bon positionnement et montage.

Remarque :

La pénétration de poussières et d'humidité dans le frein a un effet corrosif qui entravera la fonction du frein à disque.

Si nécessaire, procéder au remplacement des ensembles poussoir et soufflet (voir para. 7).



6 Remplacement des garnitures de frein (pour frein à disque axial et radial)

ATTENTION!

Avant de démarrer tout travail d'entretien, veuillez vous assurer que le frein à pied et le frein de stationnement ainsi que frein d'arrêt de bus pour les autobus ne sont pas enclenchés et que le véhicule ne peut pas bouger.

6.1 Démontage des garnitures

Démonter la roue (veuillez vous reporter aux instructions du constructeur du véhicule).

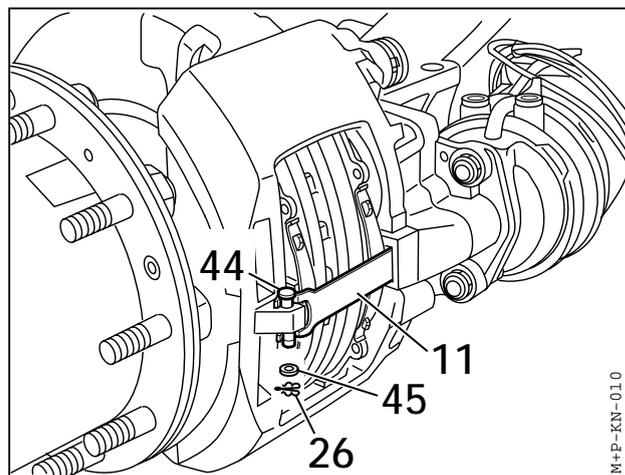
Remarque :

Il est vivement conseillé, avant d'enlever les plaquettes, de vérifier le bon fonctionnement du mécanisme de la vis de réglage (voir para. 5.2).

Enlever la goupille (26) et la rondelle (45), appuyer sur l'appui de garnitures (11) et enlever l'axe (44).

Si nécessaire, remplacer les capteurs d'usure.

En cas de corrosion ou de détérioration de l'appui de garnitures (11), celui-ci doit être remplacé.



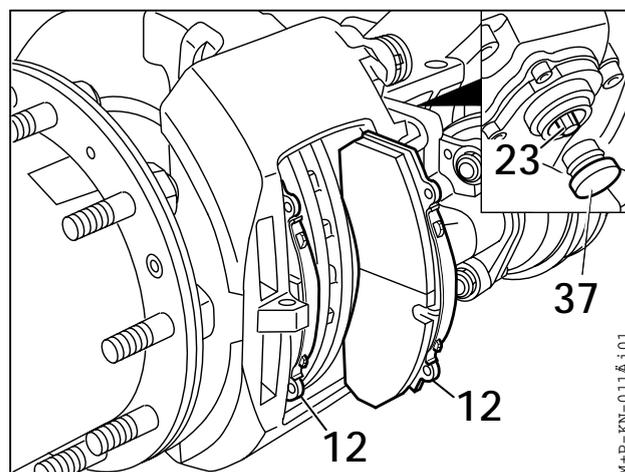
6.1.1 Version sans adaptateur (61)

Enlever le capuchon de la vis de réglage (37).

Reculer complètement les ensembles poussoir et soufflet (13) en faisant tourner la vis de réglage (23) dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (voir para. 5.2.1).

ATTENTION!

Ne pas surcharger ou détériorer la vis de réglage (23). N'utiliser qu'une clé à œil de 8 mm ou un raccord de 1/4" avec une longueur de levier n'excédant pas 100 mm. Un couple de 25 Nm maximum est admis. Ne pas utiliser de clé à fourche car cela pourrait détériorer la tige de la vis de réglage.



Pousser la plaquette intérieure (12) vers le cylindre de frein.

Retirer les deux plaquettes (12).

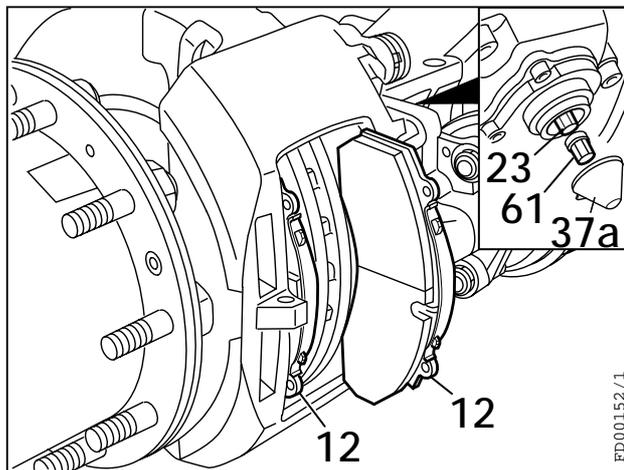
6.1.2 Version avec adaptateur (61)

Retirer le capuchon de la vis de réglage (37a) en utilisant l'embout, et en veillant à ne pas desserrer l'adaptateur (61).

Reculer complètement l'ensemble poussoir et soufflet (13) en faisant tourner la vis de réglage (23) dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (voir para. 5.2.2).

ATTENTION!

Ne jamais faire tourner la vis de réglage (23) sans que l'adaptateur (61) ne soit monté. Si le couple donné est dépassé, l'adaptateur est détruit. Réessayer avec un nouvel adaptateur (neuf). Une nouvelle anomalie de l'adaptateur contraindra au remplacement de l'étrier car celui-ci aura subi une détérioration interne.



Pousser la plaquette intérieure (12) vers le cylindre de frein.

Retirer les deux plaquettes (12).

6.2 Montage des garnitures

ATTENTION!

Les garnitures doivent être changées par paire (ensemble par essieu) et non de façon individuelle. Ne monter que des garnitures conformes aux recommandations du constructeur du véhicule, du fabricant d'essieux et de freins à disque. En cas de non-respect de ces obligations, la garantie du véhicule pourrait ne plus avoir cours.

Remarque :

Reculer complètement les ensembles poussoir et soufflet (13) en faisant tourner la vis de réglage (23) dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (voir par. 5.2.1, 5.2.2).

Remarque :

Ne pas forcer sur la vis de réglage (23).

Nettoyer les butées de la plaquette.

Pousser l'étrier (1) vers l'extérieur et monter la plaquette extérieure (12).

Pour le montage de la plaquette intérieure (12), pousser l'étrier (1) vers l'intérieur et monter la plaquette intérieure.

Monter un nouveau kit indicateur d'usure dans la plaquette, si nécessaire (voir para. 1.2.1, 1.4.1).

Monter le câble de façon à ce qu'il ne puisse pas être détérioré.

Faire tourner la vis de réglage dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que les plaquettes viennent en contact sur le disque.

Remarque :

Ne pas forcer sur la vis de réglage (23).

Tourner de 2 clics la vis de réglage (voir para. 5.2.1, 5.2.2).

Le moyeu doit pouvoir tourner librement manuellement après actionnement et desserrage du frein.

Le capuchon de la vis de réglage (37 ou 37a) doit ensuite être remplacé (utiliser uniquement un nouveau capuchon) après l'avoir légèrement enduit de graisse blanche (disponible sous la réf. II14525 ou II32868).

Remarque :

Le repère du capuchon de la vis de réglage (37a) doit être positionné comme indiqué par la flèche sur la figure ci-contre. Ceci permet de garantir l'accès pour le démontage suivant. Oter le capuchon de la vis de réglage, par ex. avec un tournevis, est déconseillé car le joint peut être endommagé.

Après avoir placé l'appui de garnitures (11) dans la rainure de l'étrier (1), il faut appuyer dessus pour permettre le positionnement de l'axe de maintien (44).

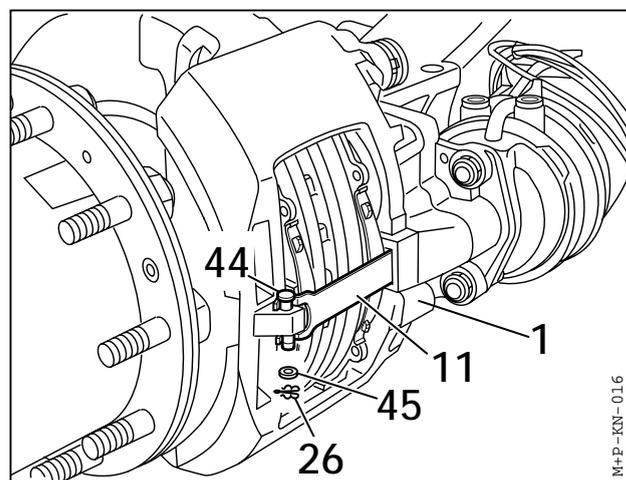
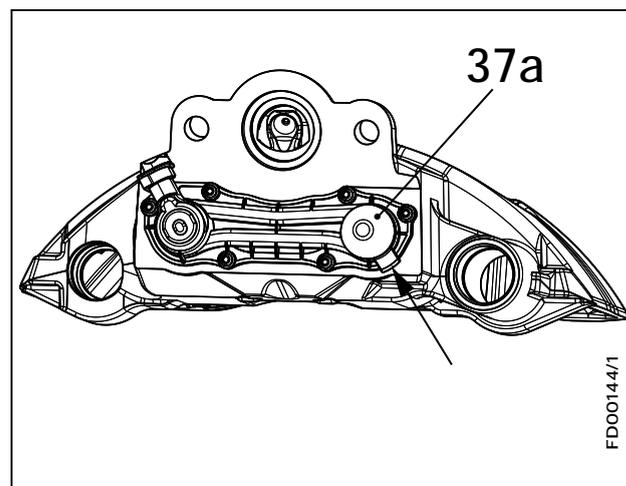
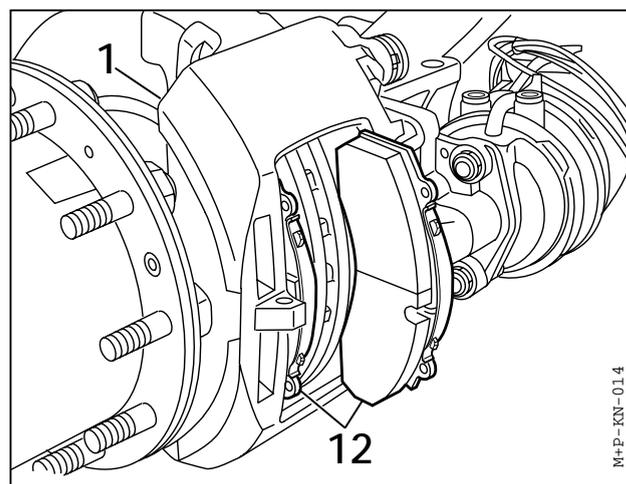
Monter la rondelle (45) et la goupille (26) sur l'axe de maintien (44) (n'utiliser que des pièces neuves).

Il est conseillé de monter l'axe de maintien (44) de façon à ce qu'il pointe vers le bas (voir croquis).

Remonter la roue en respectant les instructions du constructeur du véhicule.

ATTENTION!

Les plaquettes neuves doivent faire l'objet d'un rodage. Tout freinage brusque ou long doit être évité au tout début.



7 Remplacement des pousoirs (pour frein à disque axial et radial)

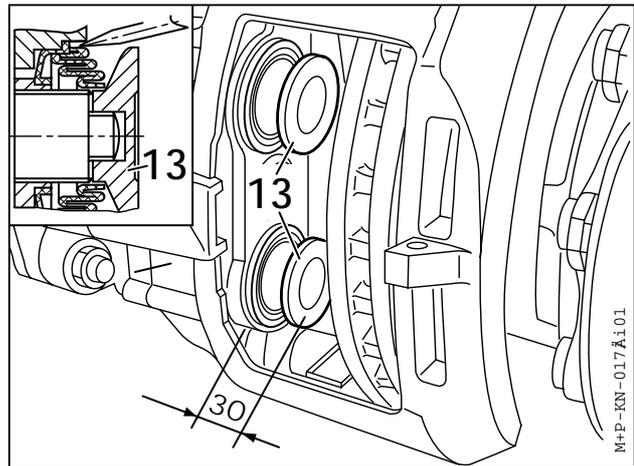
7.1 Démontage des pousoirs (13)

Remarque :

Il peut s'avérer plus facile d'enlever l'étrier de l'essieu pour remplacer les ensembles pousoir et soufflet (13) (voir para. 8.1).

La vis de réglage (23) doit être vissée dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à atteindre les soufflets (max. 30 mm) (voir para. 7.1.1).

Pour enlever le soufflet de l'alésage de l'étrier, un tournevis doit être utilisé pour déformer la bague de positionnement du soufflet –voir schéma.



ATTENTION!

Un soin tout particulier doit être apporté pour ne pas détériorer le joint intérieur, qui n'est pas une pièce de rechange, ainsi que l'appui d'étanchéité du soufflet du pousoir. Voir les flèches en X et Y sur le schéma ci-contre.

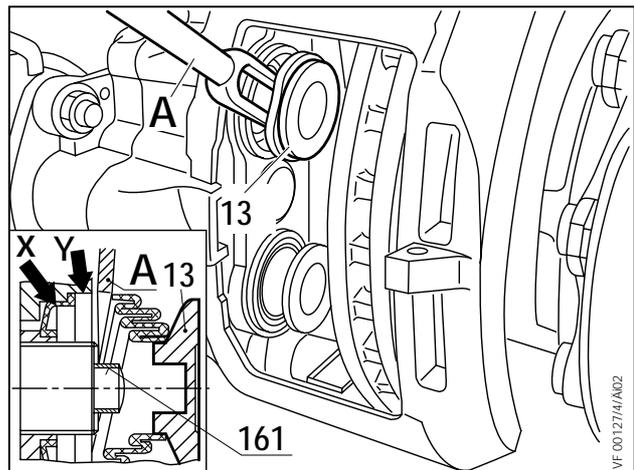
Les ensembles pousoir et soufflet (13) peuvent être retirés des tubes filetés (16) à l'aide de l'outil A (réf. I132202).

Retirer l'ancien coussinet (161).

Contrôler le joint intérieur (flèche en X) et en cas de détérioration, l'étrier doit être remplacé (voir para. 8).

Remarque :

Si l'appui de l'étanchéité du soufflet du pousoir a été détérioré, l'étrier doit être remplacé (voir para. 8.1).



7.1.1 Contrôle du filetage du système de réglage (16)

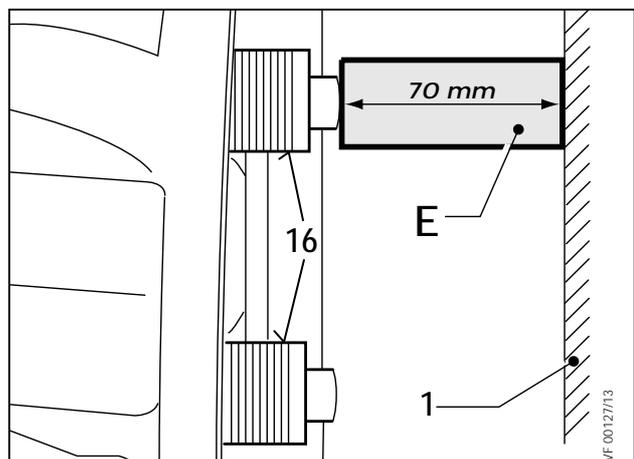
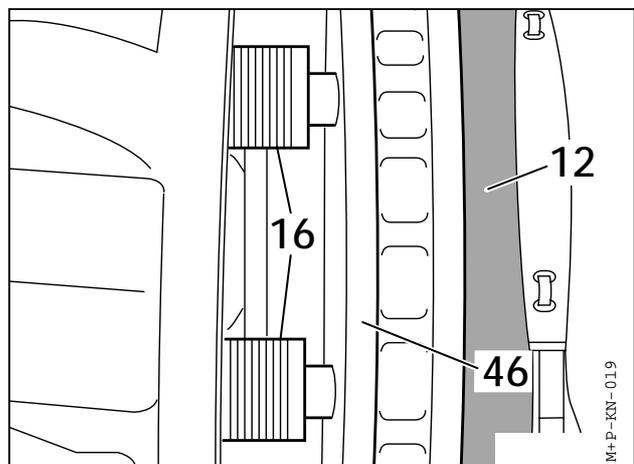
Introduire la garniture de frein neuve (12) dans le logement extérieur du support de frein pour éviter que les tubes filetés ne puissent être dévissés à fond.

ATTENTION!

Ne pas dévisser totalement les tubes filetés. L'étrier doit être remplacé s'il n'y a plus synchronisation.

Pour vérifier les filetages, les tubes doivent être dévissés (max. 30 mm) en tournant la vis de réglage (23) dans le sens des aiguilles d'une montre.

Si l'étrier n'est pas monté sur l'essieu, placer une entretoise E (longueur = 70 mm) dans l'étrier (1) pour éviter aux tubes filetés (16) de sortir trop loin en les dévissant (voir schéma ci-contre). Pendant le dévissage, les filetages peuvent être contrôlés au niveau de la corrosion et de la détérioration. En cas de pénétration d'eau ou bien de corrosion, l'étrier doit être remplacé (voir para. 8).



7.2 Montage des poussoirs (13)

Avec l'étrier monté sur essieu :

Enduire le filetage des tubes avec de la graisse blanche (réf. I114525 ou I132868).

Dévisser les tubes filetés (16) en tournant la vis de réglage (23) dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (voir para. 5.2.1, 5.2.2).

L'appui étanche dans l'étrier destiné pour l'ensemble poussoir et soufflet (13) doit être propre et ne comporter aucune trace de graisse.

Placer les nouveaux coussinets (161) en bout des tubes filetés (16).

Placer l'ensemble poussoir et soufflet (13) sur le coussinet.

Utiliser l'outil d'emmanchement avec le poussoir court (B) (réf. I19252) pour le positionnement dans le soufflet –voir schéma 1.

En utilisant l'outil B de façon inversée, le manchon peut être appuyé sur le soufflet du poussoir –voir schéma 2.

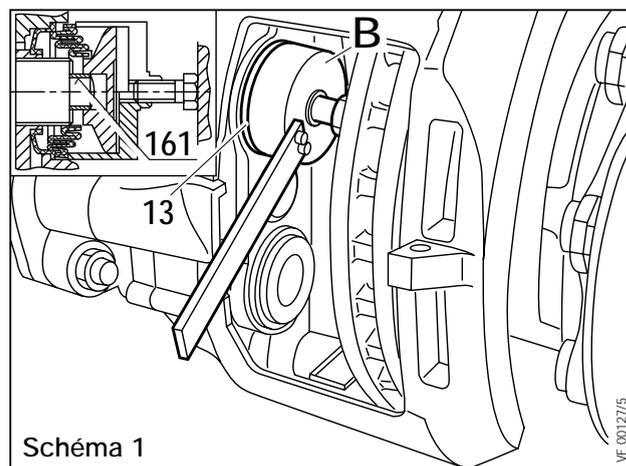


Schéma 1

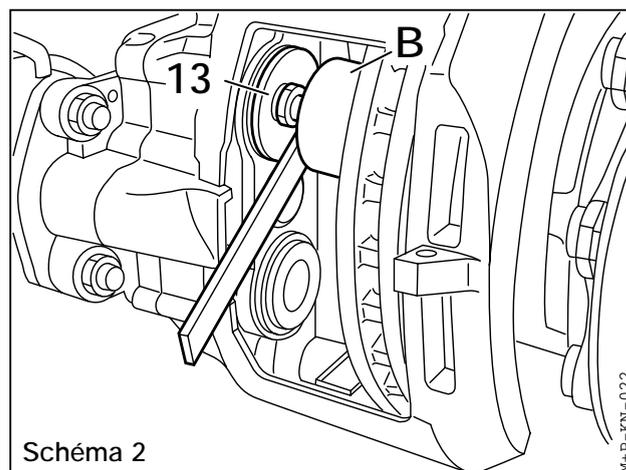


Schéma 2

Etrier démonté de l'essieu :

Enduire le filetage des tubes avec de la graisse blanche (réf. I114525 ou I132868).

Dévisser les tubes filetés (16) en tournant la vis de réglage (23) dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (voir para. 5.2.1, 5.2.2).

L'appui étanche dans l'étrier destiné à l'ensemble poussoir et soufflet (13) doit être propre et ne comporter aucune trace de graisse.

Placer le nouveau coussinet (161) en bout des tubes filetés (16).

Placer l'ensemble poussoir et soufflet (13) sur le manchon de poussoir.

Utiliser un outil d'emmanchement avec poussoir long (B) (réf. I19252) pour le positionnement dans le soufflet –voir schéma 3.

En utilisant l'outil B de façon inversée, le manchon peut être appuyé sur le soufflet du poussoir –voir schéma 4.

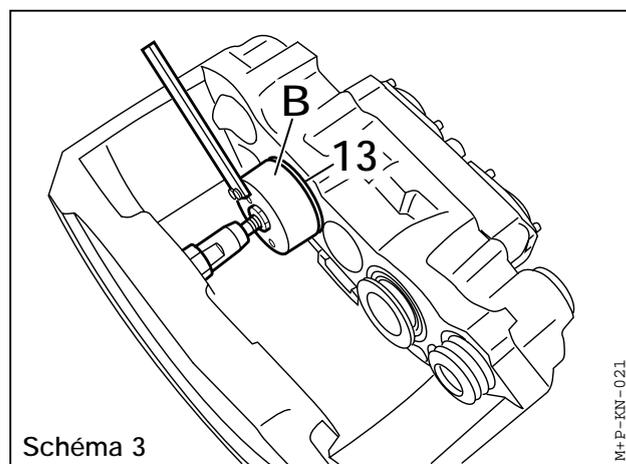


Schéma 3

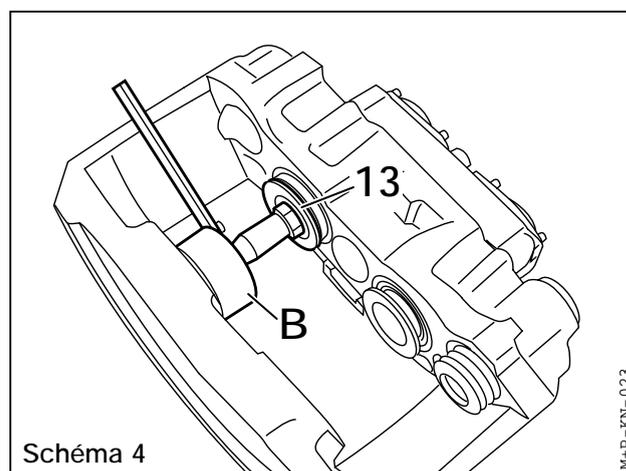


Schéma 4

8 Remplacement de l'étrier (pour frein à disque axial et radial)

8.1. Démontage de l'étrier

Enlever les plaquettes (voir ára. 6.1).

Démonter le cylindre de frein (voir para. 1.2.1, 1.2.3).

Déconnecter le potentiomètre d'indicateur d'usure si nécessaire.

Remarque :

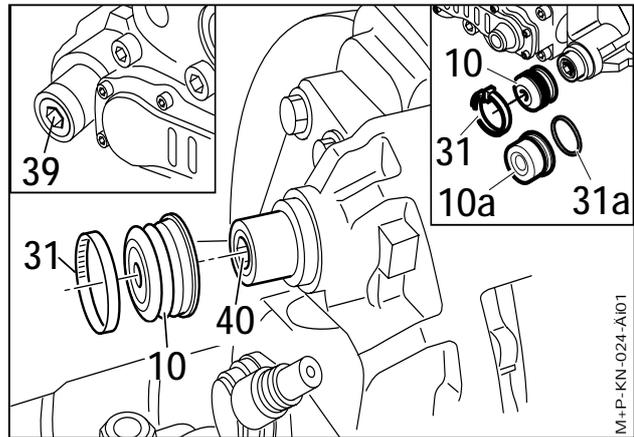
En fonction du montage sur véhicule, il peut s'avérer nécessaire de démonter l'étrier (1) et le support (2) ensemble, en respectant les instructions du constructeur du véhicule.

Procédez comme indiqué ci-après si l'étrier (1) doit être enlevé du support (2), celui-ci restant en place sur le véhicule.

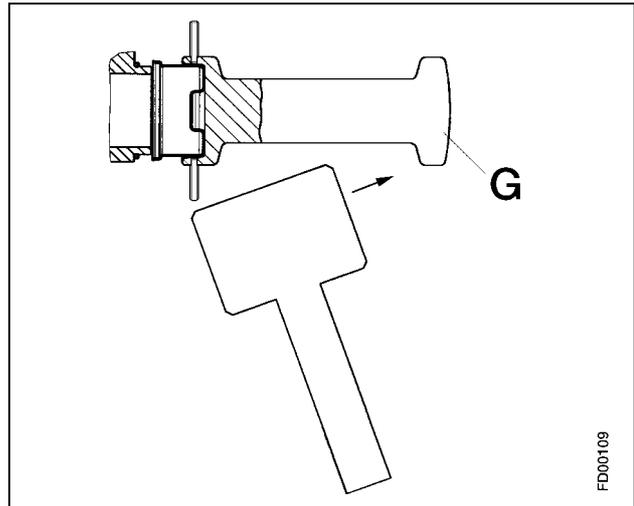
Enlever le collier de serrage (31) et retirer le soufflet extérieur (10), ou bien, sur étriers avec capuchon métallique (10a) et joint torique (31a), placer l'outil G (réf. Z001105) sur le capuchon métallique et serrer les vis sans tête. Utiliser ensuite un marteau comme représenté.

Sur les étriers avec manchon en caoutchouc (6c), retirer le capuchon (68) de la bague de guidage (4c) en utilisant un outil approprié (voir schéma).

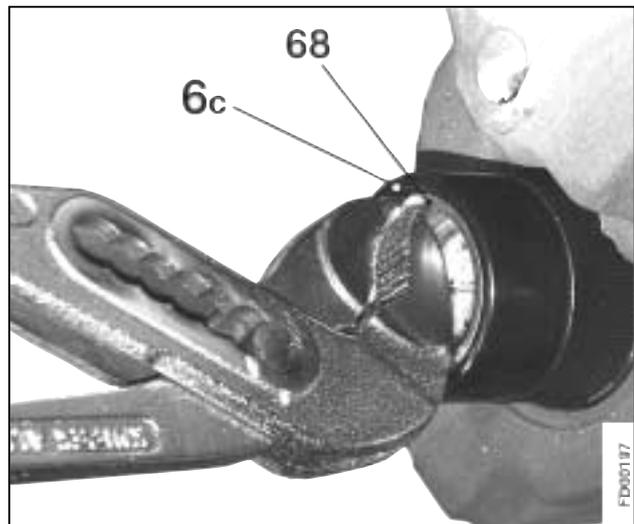
Enlever les vis de l'étrier (39a, 39b, 39c ou 39d) et (40 ou 40a).



M+P-KN-024-A101



FD00109



FD00117

ATTENTION!

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

ATTENTION!

Veiller à ne pas détériorer le manchon en caoutchouc (6c). Si nécessaire, procéder à son remplacement en utilisant un kit de manchon en caoutchouc et bague de guidage.

ATTENTION!

Maintenir l'étrier uniquement par son côté extérieur. Ne jamais mettre les doigts entre l'étrier et le support !

N'appliquer aucun dispositif de levage sur l'appui de garnitures (11 ou 11a) qui pourrait être endommagé.

Enlever l'étrier du support.

ATTENTION !

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

8.2 Montage de l'étrier

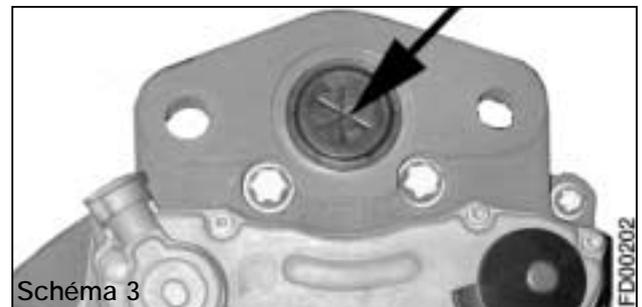
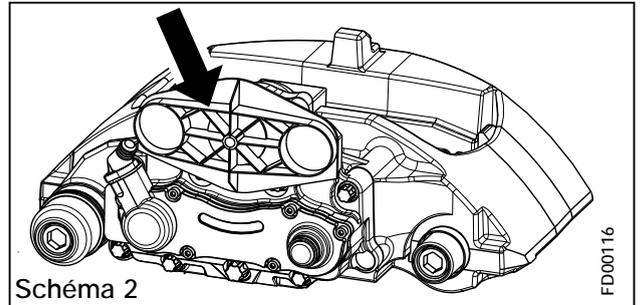
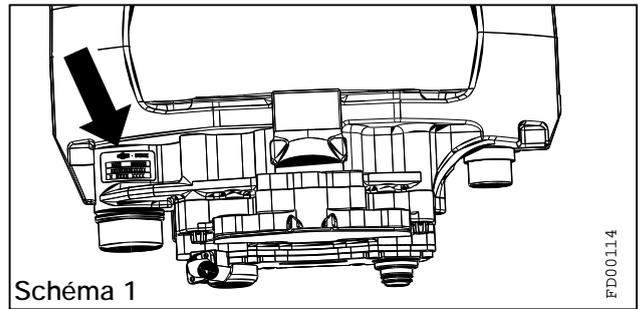
Il convient de s'assurer du bon choix de l'étrier en vérifiant la référence sur l'étiquette d'identification (voir la flèche en schéma 1).

L'étrier de rechange peut avoir un capuchon en plastique ou une bande adhésive au niveau de la fixation du cylindre de frein (voir flèche en schéma 2). Enlever le capuchon ou la bande adhésive après montage de l'étrier sur le véhicule. Si l'étrier a un diaphragme percé, celui-ci ne doit pas être enlevé (voir flèche en schéma 3).

Remarque :

L'étrier de rechange dans le cadre d'un entretien comprend les joints et les bagues de guidage. Les plaquettes ne sont pas comprises.

Si l'étrier de rechange est équipé d'un potentiomètre, la connexion doit être réalisée en utilisant le connecteur approprié –se reporter aux instructions du constructeur du véhicule.



ATTENTION !

Tenir l'étrier de frein par l'extérieur. Ne jamais introduire les doigts entre l'étrier et le support de garnitures !

N'appliquer aucun dispositif de levage sur l'appui de garnitures (11 ou 11a) qui pourrait être endommagé.

8.2.1 Montage de l'étrier (1) sur le support (2)

Remarque :

Pour des raisons d'accessibilité, il peut s'avérer nécessaire de monter l'ensemble étrier et support comme ensemble unique sur le véhicule –veuillez vous reporter aux instructions du constructeur du véhicule.

ATTENTION !

Les filetages et les trous taraudés doivent être parfaitement propres et secs (sans trace de graisse).

ATTENTION !

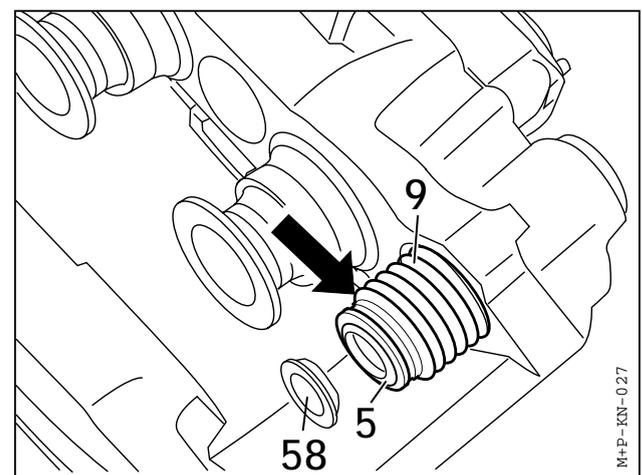
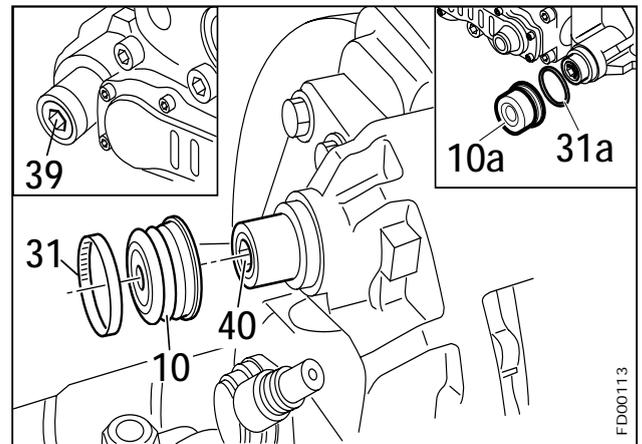
N'utiliser que des pièces neuves.

Visser les vis d'étrier (39a, 39b, 39c ou 39d) et (40, 40a) à un couple de 180 Nm + 90°.

Vérifier que l'étrier coulisse correctement sur les bagues de guidage.

Contrôler le positionnement du soufflet intérieur (9) sur la bague de guidage (5, 5a).

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



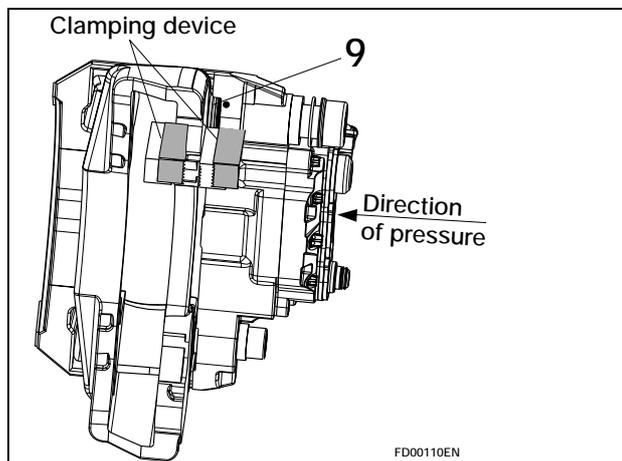
Lorsque l'ensemble étrier et support avec capuchon métallique (10a) n'est pas monté sur véhicule, déplacez l'étrier contre le support et maintenez-le avec un dispositif de serrage adéquat de façon à ce que le soufflet intérieur (9) se trouve en compression. Ceci permet d'éviter à l'air d'être piégé quand le capuchon métallique (10a) est monté.

Monter le soufflet extérieur (10) ou le capuchon métallique (10a) (voir para. 8.2.1, 8.2.2).

Monter les plaquettes, si nécessaire (voir para. 6.2).

Si l'ensemble étrier et support, est monté en tant qu' ensemble unique sur le véhicule, les instructions du constructeur du véhicule doivent être respectées.

Fixer le vase ou le cylindre double à ressort (voir para. 12.2 ou 12.4).

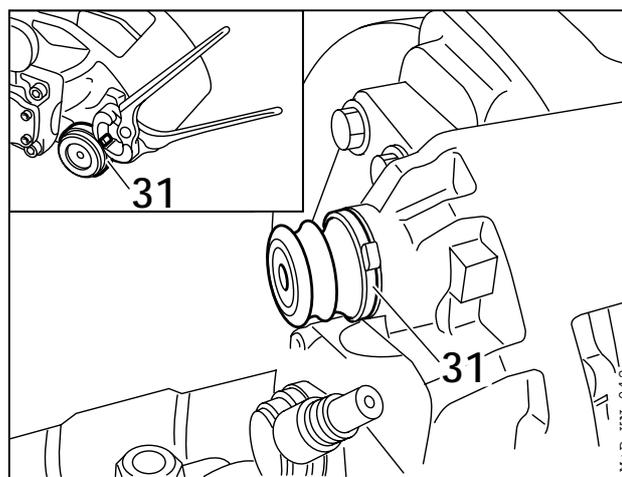


8.2.2 Montage du soufflet extérieur (10)

Vérifier que l'appui du soufflet extérieur (10) sur l'étrier (1) ne comporte pas de graisse et monter le soufflet extérieur.

Serrer le collier de serrage du soufflet extérieur (31).

Veiller à ce que le collier du soufflet extérieur (31) soit monté correctement et contrôler le soufflet extérieur (10) au niveau de détériorations éventuelles.



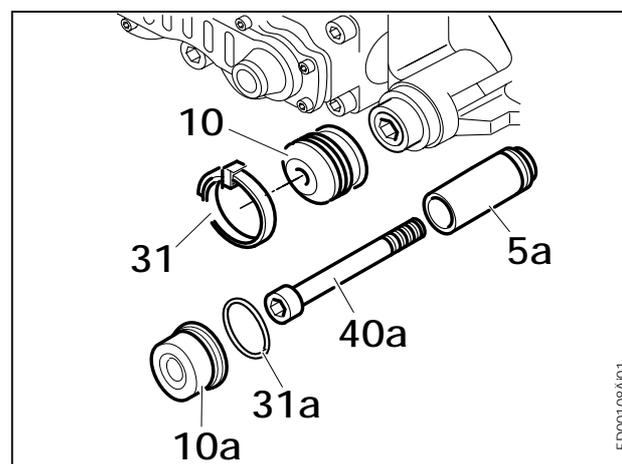
8.2.3 Montage du capuchon métallique (10a)

ATTENTION !

Le remplacement du soufflet extérieur (10) avec capuchon métallique (10a) n'est admis que si la bague de guidage (5) et la vis de l'étrier (40) sont également remplacées avec la bague de guidage (5a) et la vis de l'étrier (40a).

Ne procéder au remplacement que sur autorisation du fabricant d'essieux ou du constructeur du véhicule.

Sur étriers SB6.. (19.5''), ceci n'est possible qu'après la date de fabrication A0026 (voir étiquette d'identification).



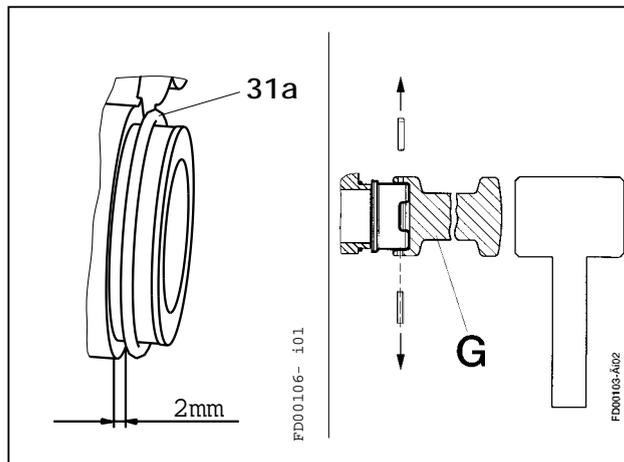
ATTENTION !

Le capuchon métallique (10a) et le joint torique (31a) ne doivent être utilisés qu'une seule fois.

Lorsque l'étrier est sur le véhicule, le montage du capuchon métallique (10a) doit être effectué lorsque les plaquettes sont montées.

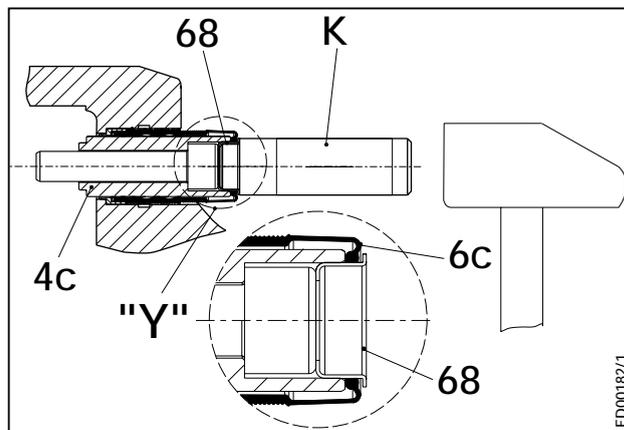
- Nettoyer la zone.
- Enduire légèrement de graisse blanche (II14525) le joint torique (31a) et le positionner au-dessus du raccord acier (voir schéma).
- Enlever les axes filetés de l'outil d'assemblage G (réf. Z001105) pour éviter de détériorer le capuchon métallique.
- Maintenir le nouveau capuchon métallique sur l'extrémité du raccord. Avec un outil de compression ou de montage approprié G et un marteau, enfoncer le capuchon métallique complètement sur le raccord en prenant soin de ne pas déformer le capuchon.

Une fois enlevés, le capuchon métallique et le joint torique ne doivent jamais être réutilisés.



8.2.4 Montage du capuchon (68)

En utilisant un outil K (réf. Z003934) et un marteau, monter le capuchon (68). Introduire le capuchon (68) en force dans la bague de guidage (4c) jusqu'à ce qu'il vienne en contact avec la vis de l'étrier. L'étanchéité est obtenue par la compression de la lèvre du manchon en caoutchouc (6c) entre la bague de guidage (4c) et le capuchon (68) (voir vue "Y").



9 Remplacement du soufflet intérieur (9) (pour frein à disque axial et radial)

Enlever l'étrier (voir para. 8.1).

Enlever la bague (58).

Retirer la bague de guidage (5 ou 5a).

Retirer le soufflet intérieur (9) à l'aide d'un tournevis.

ATTENTION !

L'appui étanche du soufflet intérieur (9) dans l'étrier ne doit pas être endommagé (voir la flèche en A sur le schéma ci-contre).

Vérifier et nettoyer la zone de contact du soufflet intérieur (9).

Contrôler la corrosion (voir flèche en A sur le schéma ci-contre).

Contrôler la bague en laiton (7) au niveau de la poussière et la remplacer en cas de détérioration (voir para. 10).

Positionner le nouveau soufflet (9) dans le manchon de l'outil C (réf. II19253). Voir flèche en B sur le schéma ci-contre.

Veiller à ce que les plis du soufflet du soufflet intérieur (9) soient positionnés à l'intérieur de l'outil.

Positionner le manchon avec le soufflet intérieur (9) dans l'alésage de l'étrier et le rentrer.

Remarque :

Veiller à positionner correctement le soufflet intérieur (9).

Tirer légèrement sur le soufflet (voir schéma ci-contre).

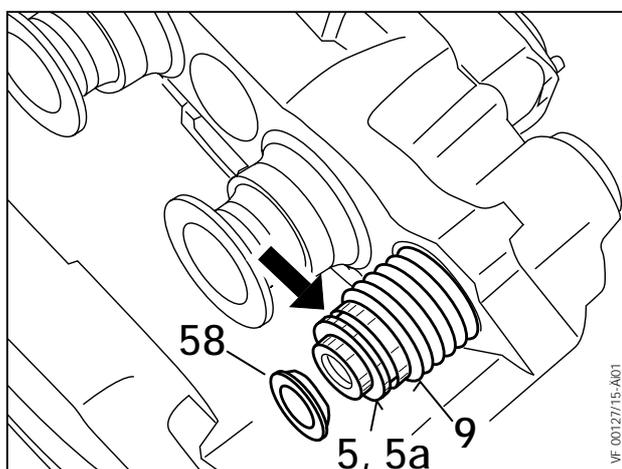
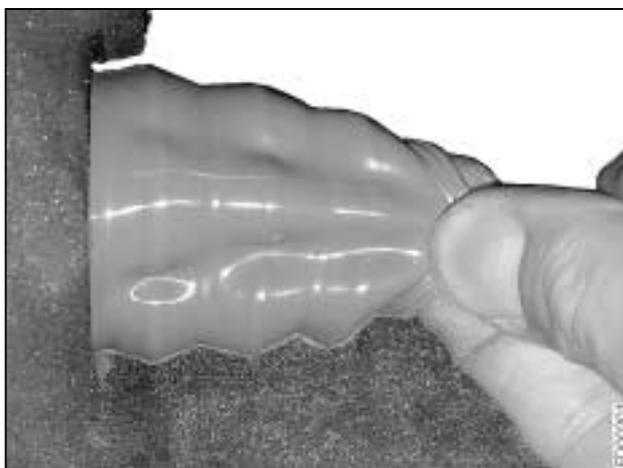
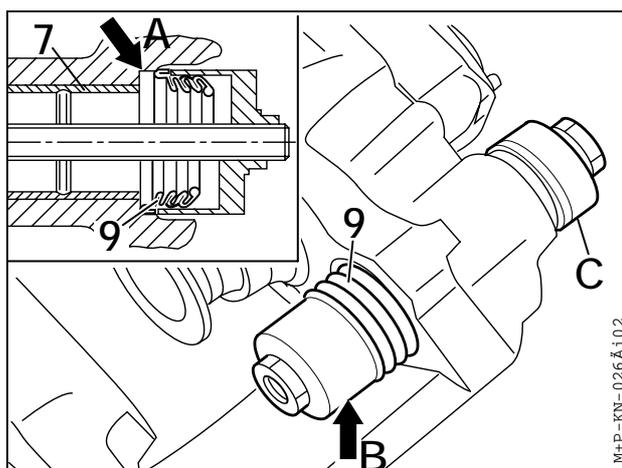
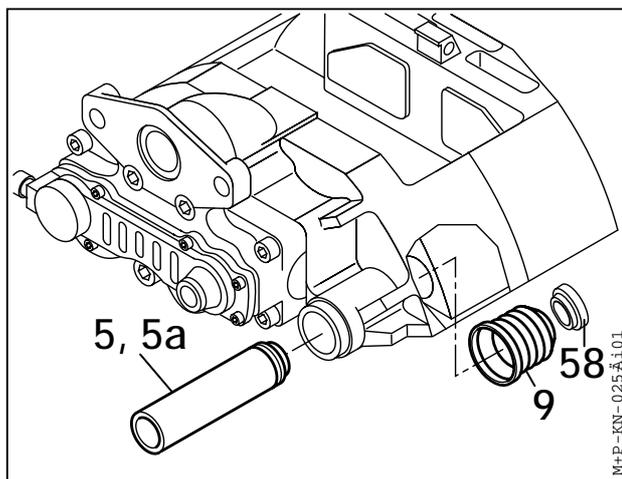
Enduire la bague en laiton (7) de graisse blanche (réf. II14525 ou II32868).

Monter la bague de guidage (5 ou 5a).

L'extrémité du soufflet doit s'engager dans la fente de la bague de guidage (5 ou 5a) (voir flèche).

Monter la bague (58) en la poussant jusqu'à ce qu'elle soit engagée.

Monter l'étrier (voir para. 8.2).



10 Remplacement des douilles de guidage (pour frein à disque axial et radial)

Enlever l'étrier (voir para. 8.1).

Enlever la bague de guidage (5 ou 5a) et le soufflet intérieur (9)
(voir para. 9).

10.1 Remplacement de la douille de guidage en laiton (7)

Retirer la bague laiton (7) avec l'outil D (réf. II19254)
– voir croquis 1.

Si l'étrier a une rainure (voir flèche en A) :

Rentrer la nouvelle bague laiton (7) avec l'outil D
– voir croquis 2.

Pour parer à tout déplacement longitudinal, utiliser l'outil F
(réf. II36797) pour créer une nouvelle rainure dans la
bague laiton (7) – voir flèche en B – voir schéma 3.

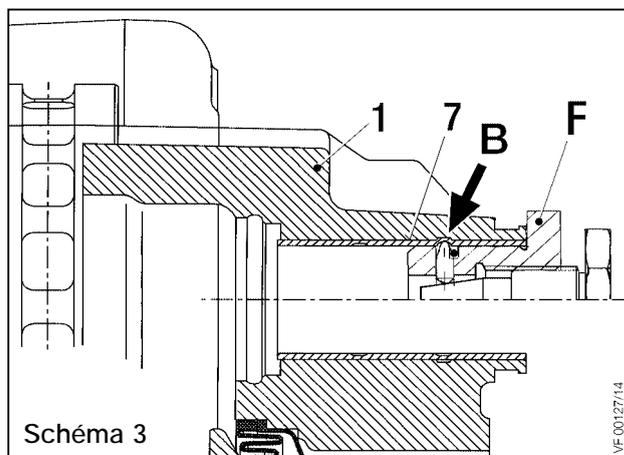
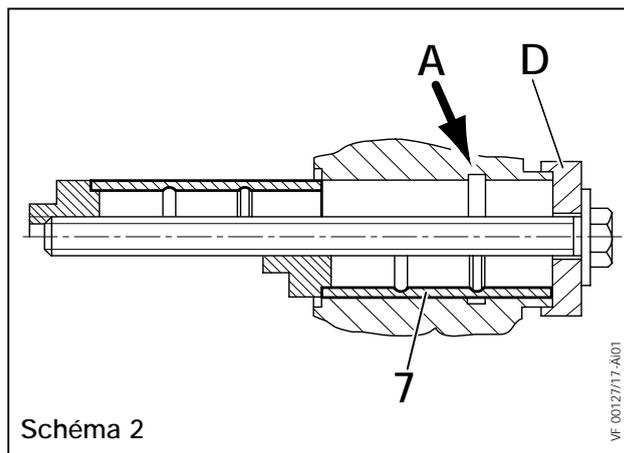
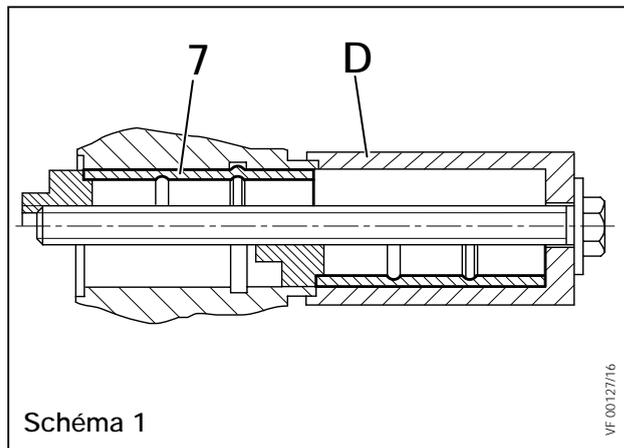
Si l'étrier n'a pas de rainure :

(Remarque : la rainure est toujours située sur le côté
intérieur)

Rentrer la nouvelle bague laiton (7) avec l'outil D
– voir schéma 2.

Vérifier la zone de contact de la bague laiton (7) éliminer les
bavures résiduelles éventuelles.

Enduire la bague de graisse blanche (réf. II14525 ou II32868).



10.2 Remplacement de la douille de guidage en plastique

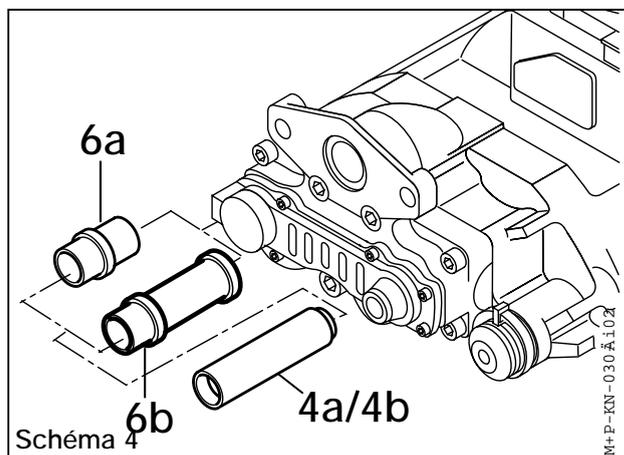
Remarque :

Le manchon en caoutchouc peut exister en modèle court
ou long (6a ou 6b). Les deux modèles ne sont pas inter-
changeables – voir schéma 4.

Enlever l'étrier si nécessaire (voir para. 8.1).

Enlever la bague de guidage (4a ou 4b).

Retirer le manchon caoutchouc (6a ou 6b) de l'alésage.
Contrôler l'alésage au niveau de la corrosion, le nettoyer et
appliquer si nécessaire une peinture protectrice anti-corrosion
(par ex. projection de zinc).

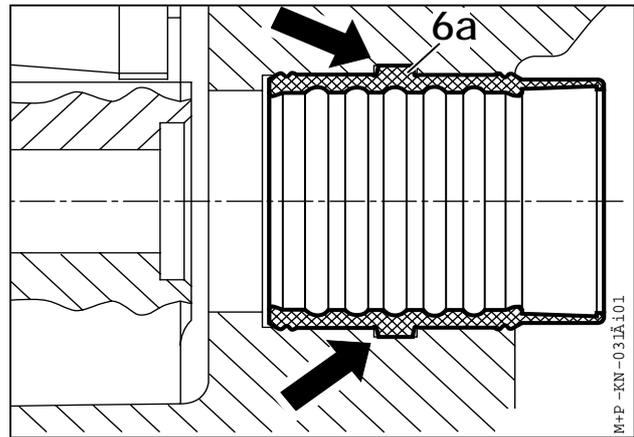


Remarque :

Enduire intérieurement et extérieurement de graisse verte (réf. I132793 ou Z000046) le nouveau manchon en caoutchouc.

ATTENTION !

La graisse blanche (contenant du pétrole) ne doit en aucun cas être utilisée pour graisser le manchon en caoutchouc (6a ou 6b) et la bague de guidage (4a ou 4b). N'utiliser que de la graisse synthétique verte (réf. I132793 ou Z000046).



Déformer un nouveau manchon en caoutchouc (6a ou 6b) et le pousser de l'intérieur de l'étrier dans l'alésage.

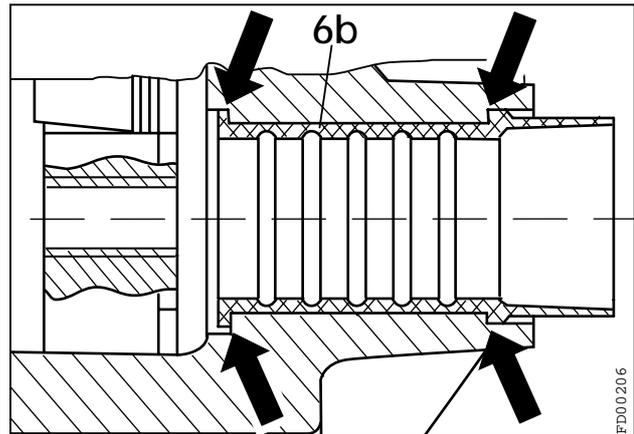
Pousser le manchon en caoutchouc (6a ou 6b) de façon à ce que la (les) bague(s) de positionnement externe(s) se trouve(ent) dans la(les) rainure(s) (voir flèches).

Assembler la bague de guidage (4a ou 4b).

Remonter l'étrier (voir para. 8.2).

Remarque :

Serrer les vis de l'étrier à 180 Nm plus 90°. Vérifier que l'étrier coulisse correctement.



ATTENTION !

Les filetages et trous taraudés doivent être parfaitement propres et secs (ne doivent pas comporter de traces de graisse).

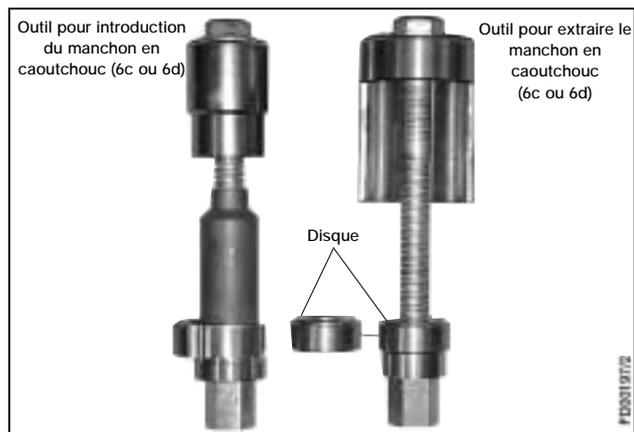
10.3 Remplacement de la douille de guidage en plastique (6c ou 6d)

Enlever l'étrier si nécessaire (voir para. 8.1).

Utiliser l'outil H (réf. Z004198) pour le montage du manchon en caoutchouc (6c ou 6d) (voir photo ci-contre).

Remarque :

En fonction de la forme du manchon en caoutchouc (6c ou 6d), le disque qui convient doit être sélectionné.



10.3.1 Démontage de la douille plastique (6c ou 6d)

Enlever la bague de guidage (4c ou 4d).

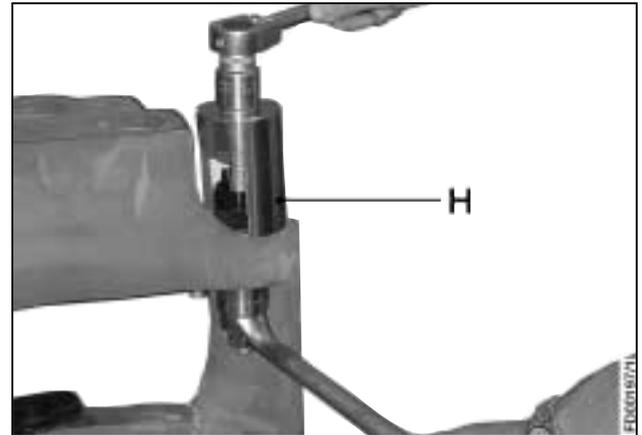
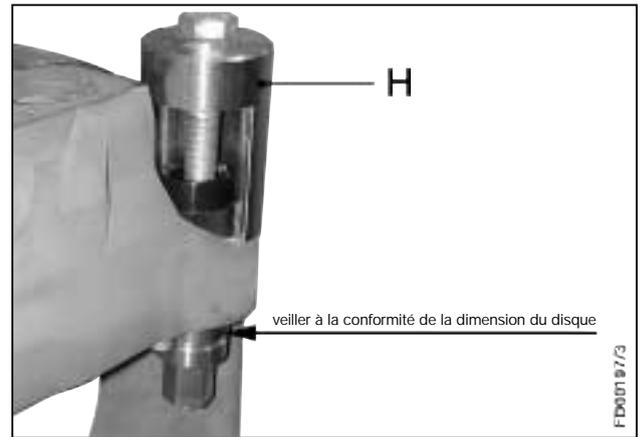
Nettoyer l'étrier au niveau du manchon en caoutchouc.

Sélectionner le disque adéquat pour comprimer le manchon en caoutchouc (6c ou 6d). Le disque se verrouille dans le manchon en caoutchouc.

Positionner l'outil H (réf. Z004198) comme représenté sur la photo ci-contre. Visser légèrement l'écrou à la main.

Pay attention to the size of the disc => veiller à la conformité de la dimension du disque

Maintenir l'écrou avec une clé et serrer avec une clé adéquate pour enlever le manchon en caoutchouc.



10.3.2 Montage de la douille plastique (6c ou 6d)

Vérifier l'alésage au niveau de la corrosion, le nettoyer et si nécessaire appliquer une peinture de protection anti-corrosion (par ex. pulvérisation zinc).

Pousser le manchon en caoutchouc (6c ou 6d) dans l'outil H.

Dévisser l'axe fileté de l'outil H de façon à ce qu'il n'y ait pas de projection sur la surface de contact.

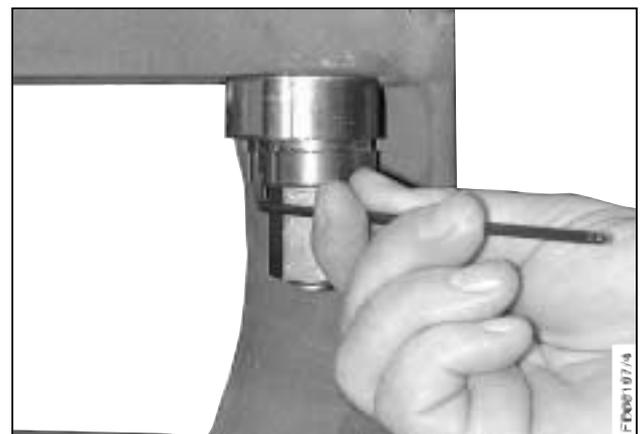
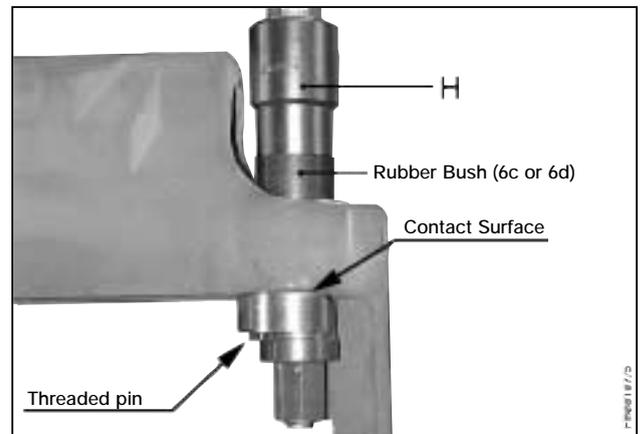
Positionner l'outil H avec le manchon en caoutchouc (6c ou 6d) comme montré sur le schéma ci-contre.

Serrer légèrement l'écrou à la main.

Visser l'axe fileté jusqu'à ce qu'il vienne en contact avec l'étrier de façon à compenser une éventuelle inégalité de la surface de contact.

Rentrer le manchon en caoutchouc (6c ou 6d) avec une clé dynamométrique (couple mini. 8 Nm, couple maxi. 32 Nm).

Enlever l'outil.



ATTENTION !

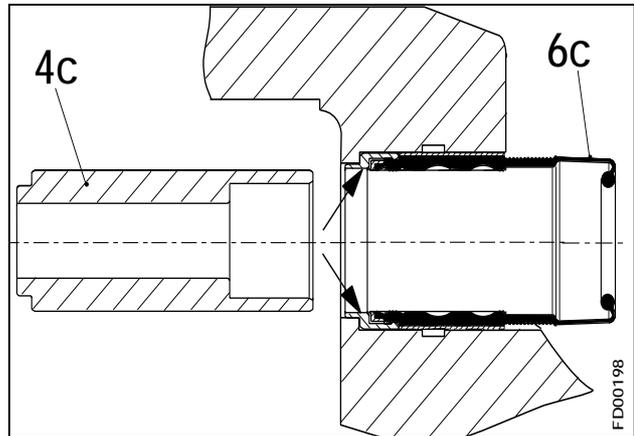
Si le couple est < 8Nm ou bien > 32 Nm, l'étrier doit alors être remplacé. Si tel n'était pas le cas, ceci pourrait générer un défaut du guidage.

ATTENTION !

La bague métallique (voir flèches) ne doit pas bouger. Au moment de contrôler le déplacement, les éléments étanches du manchon en caoutchouc (6c ou 6d) ne doivent pas être endommagés.

Enduire de graisse blanche (réf. II14525 ou II32868) l'intérieur du manchon caoutchouc (6c ou 6d).

Pousser la bague de guidage (4c ou 4d) de l'intérieur de l'étrier dans le manchon caoutchouc (6c ou 6d).



11 Remplacement du support (pour frein à disque axial et radial)

ATTENTION !

Avant d'enlever les vis de l'étrier / du support, veiller à ce que l'étrier / le support ne puisse pas bouger ou tomber une fois que les vis sont enlevées, ceci pouvant générer une détérioration ou constituer un danger.

Enlever l'étrier si nécessaire (voir para. 8.1).

Enlever le support (2) de l'essieu.

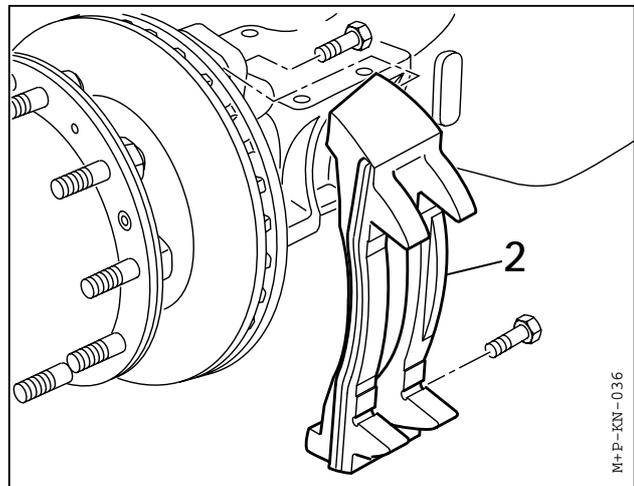
Remarque :

Ne fixer aucun dispositif de levage sur l'appui de maintien (11 ou 11a) qui pourrait être endommagé.

Nettoyer la zone de contact de l'essieu.

Monter le nouveau support (2) avec des vis neuves fournies par le constructeur du véhicule. Les vis ne sont pas fournies par Knorr-Bremse.

Il peut s'avérer nécessaire d'attacher l'étrier au préalable (voir para. 8.2).



12 Remplacement du cylindre de frein (pour frein à disque axial et radial)

12.1 Démontage du vase

Débrancher la tuyauterie d'arrivée d'air du vase (18/2).

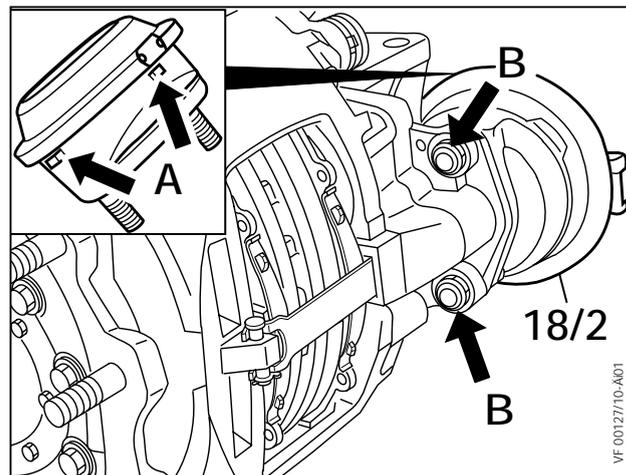
Dévisser les écrous de fixation du vase (voir flèche en B). Ils ne devront pas être réutilisés.

Enlever le vase.

12.2 Montage du vase

Remarque :

Les vases neufs (18/2) ont des bouchons en caoutchouc servant à la mise à l'atmosphère de la chambre secondaire (voir flèche en A). Le bouchon caoutchouc de l'orifice se trouvant orienté vers le bas doit être retiré (tel qu'on le voit lorsque le vase est monté). Tous les autres orifices doivent être bouchés. Veuillez vous reporter aux instructions du constructeur du véhicule.

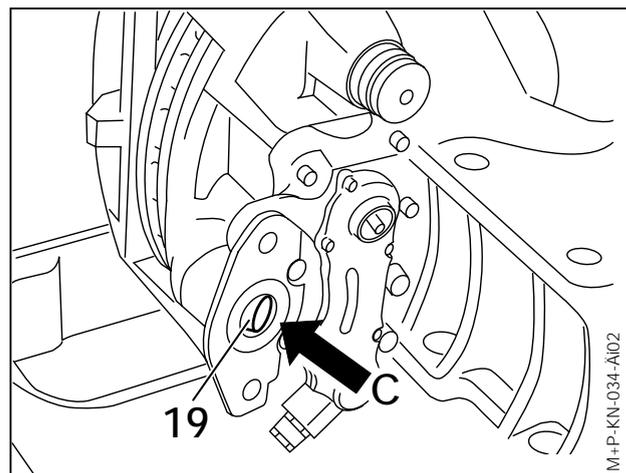


Avant le montage du nouveau vase, la face d'appui (voir flèche en C) doit être nettoyée et la butée hémisphérique (19) doit être graissée avec de la graisse blanche (réf. I114525 ou I132868).

La surface de la bride doit être intacte et propre.

ATTENTION !

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



Fixer le vase avec les nouveaux écrous (auto-bloquants EN ISO 7042) et serrer à 180 +30 Nm.

Brancher la tuyauterie d'air du vase et faire un test d'étanchéité.

S'assurer que le flexible n'est pas contraint et qu'aucun frottement n'est possible.

ATTENTION !

Contrôler le fonctionnement et l'efficacité du frein.

12.3 Démontage du cylindre double à ressort

ATTENTION !

S'assurer que le véhicule est bien calé avant de desserrer le cylindre double à ressort.

Desserrer le frein de stationnement du véhicule.

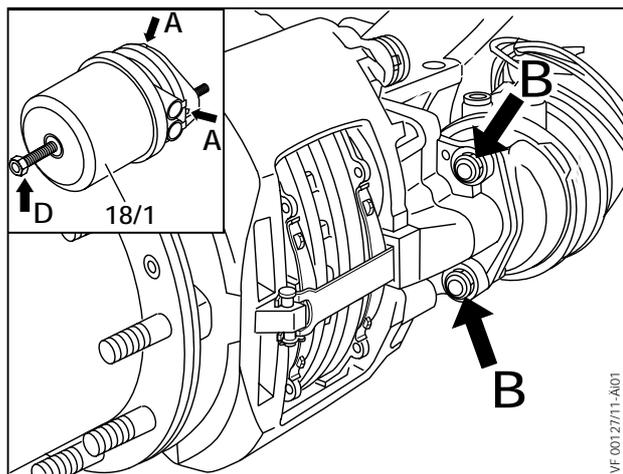
Dévisser le dispositif de desserrage de secours manuel (flèche en D) à un couple maximum de 35 Nm (se reporter aux instructions du constructeur du véhicule).

Actionner le frein de stationnement du véhicule.

Déconnecter les tuyauteries d'arrivée d'air du cylindre double à ressort (18/1).

Desserrer les écrous de fixation du cylindre double à ressort (voir flèche en B). Ils ne devront pas être réutilisés.

Enlever le cylindre double à ressort.



12.4 Montage du cylindre double à ressort

Remarque :

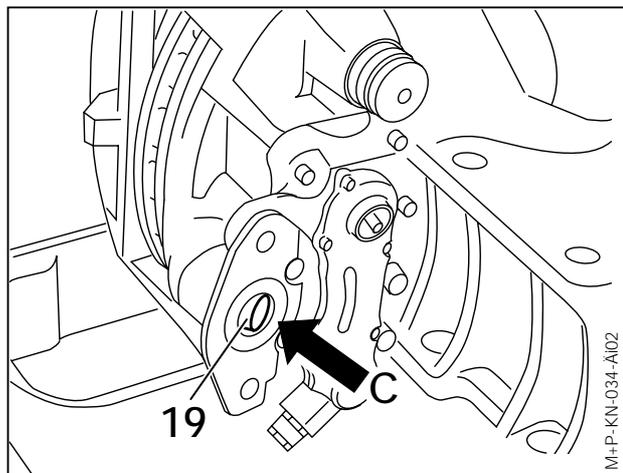
Les vases (18/2) neufs ont des bouchons en caoutchouc servant à la mise à l'atmosphère de la chambre secondaire (voir flèche en A). Le bouchon caoutchouc de l'orifice se trouvant orienté vers le bas doit être retiré (tel qu'on le voit lorsque le vase est monté). Tous les autres orifices de purge doivent être bouchés. Veuillez vous reporter aux instructions du constructeur du véhicule.

ATTENTION !

Sur les freins à disque radiaux, les bouchons caoutchouc, dans la face de montage du système de serrage, doivent être ouverts (voir flèche en E).

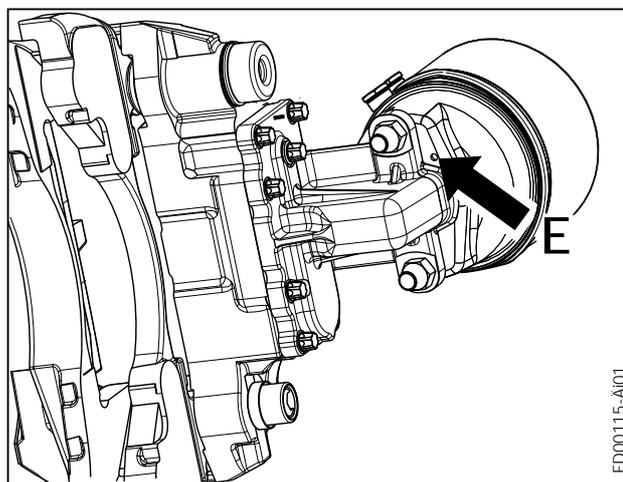
Avant le montage du nouveau cylindre double à ressort, la face d'appui (voir flèche en C) doit être nettoyée et la butée hémisphérique (19) doit être enduite de graisse blanche (réf. I114525 ou I132868).

La surface de la bride doit être intacte et propre.



ATTENTION !

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



Fixer le cylindre double à ressort avec les nouveaux écrous (auto-bloquants EN ISO 7042) et serrer à 180 +30 Nm.

Connecter les tuyauteries d'arrivée d'air comprimé en veillant à les repositionner sur les orifices correspondants.

S'assurer que la tuyauterie ne soit pas contrainte et qu'aucun frottement n'est possible.

Desserrer le frein de stationnement et faites un test d'étanchéité.

Visser la vis de desserrage du cylindre double à ressort à un maximum de 70 Nm.

ATTENTION !

Contrôler le fonctionnement et l'efficacité du frein.

►
Knorr-Bremse
Systeme für Nutzfahrzeuge GmbH
Moosacher Straße 80
80809 Munich
Germany
Phone: +49 89 3547-0
Fax: +49 89 3547-2767

►
Knorr-Bremse
Sistemi per Autoveicoli Commerciali
S.p.A.
Via C. Battisti, 68
20043 Arcore (MI)
Italy
Phone: +39 039 6075-1
Fax: +39 039 6075-435

►
Knorr-Bremse GmbH
Beethovengasse 43-45
2340 Mödling
Austria
Phone: +43 2236 409-0
Fax: +43 2236 409-412

►
Knorr-Bremse
Systèmes pour Véhicules Utilitaires
France S.A.
BP 34178
La Briqueterie, RN 13
Glos
14104 Lisieux Cedex
France
Phone: +33 2 31 32 12 00
Fax: +33 2 31 32 13 03

►
Knorr-Bremse
Systems for Commercial Vehicles Ltd.
Douglas Road
Kingswood
Bristol BS15 8NL
United Kingdom
Phone: +44 117 9846 100
Fax: +44 117 9846 101

►
Knorr-Bremse
Benelux B.V.B.A.
Rendementsweg 4N
3641 SK Mijdrecht
The Netherlands

Phone: +31 297 239330
Fax: +31 297 214801

►
Knorr-Bremse
Benelux B.V.B.A.
Impulsstraat 11
Industriepark Zone D
2220 Heist op den Berg
Belgium
Phone: +32 15 257900
Fax: +32 15 249240

►
Knorr-Bremse
System för Tunga Fordon AB
Hemsögatan 20
21124 Malmö
Sweden
Phone: +46 40 6805880
Fax: +46 40 937490

►
Knorr-Bremse
Systeme für Nutzfahrzeuge GmbH,
Moscow
1st Kazachy per, 5/2
109017 Moscow
Russian Federation
Phone: +70 95 2344995
Fax: +70 95 2344996

►
Knorr-Bremse
Systémy pro užitková vozidla, CR,
s.r.o.
Petra Bezruč 399
463 62 Hejnice
Czech Republic
Phone: +420 427 363 611
Fax: +420 427 363 711

►
Knorr-Bremse
Fékrendszerek Kft.
Szegedi út 49
6000 Kecskemét
Hungary
Phone: +36 76 511100
Fax: +36 76 481363

►
Knorr-Bremse
India Private Ltd.
14/6 Mathura Road
Faridabad-121003 Haryana

India
Phone: +91 129 5276409
Fax: +91 129 5275935

►
Knorr-Bremse Far East Ltd.
Truck Brake Systems Division
1301 MassMutual Tower
38 Gloucester Road
Wanchai
Hong Kong
China
Phone: +852 2861 2669
Fax: +852 2520 6259

►
Knorr-Bremse
Commercial Vehicle Systems Japan
Ltd.
3-1-15, Nishi-Ikebukuro
Toshima-ku
Tokyo 171-0021
Japan
Phone: +81 3 3971-8501
Fax: +81 3 3971-8579

►
Bendix Commercial Vehicle Systems
LLC
901 Cleveland Street
Elyria, OH 44035
USA
Phone: +1 440 329-9000
Fax: +1 440 329-9203

►
Knorr-Bremse
Sistemas para Veículos Comerciais Brasil
Ltda.
Av. Engenheiro Eusébio Stevaux 873,
Bloco B
CEP 04696-902 Jurubatuba
São Paulo/S.P.
Brazil
Phone: +55 11 5681-1104
Fax: +55 11 5686-3905



KNORR-BREMSE
Systèmes pour Véhicules Utilitaires France S.A.

BP 34178, La Briqueterie, RN 13, Glos, 14104 Lisieux Cedex, France
Phone: +33 2 31 32 12 00 · Fax: +33 2 31 32 13 03 · Site internet <http://www.knorr-bremse.com>