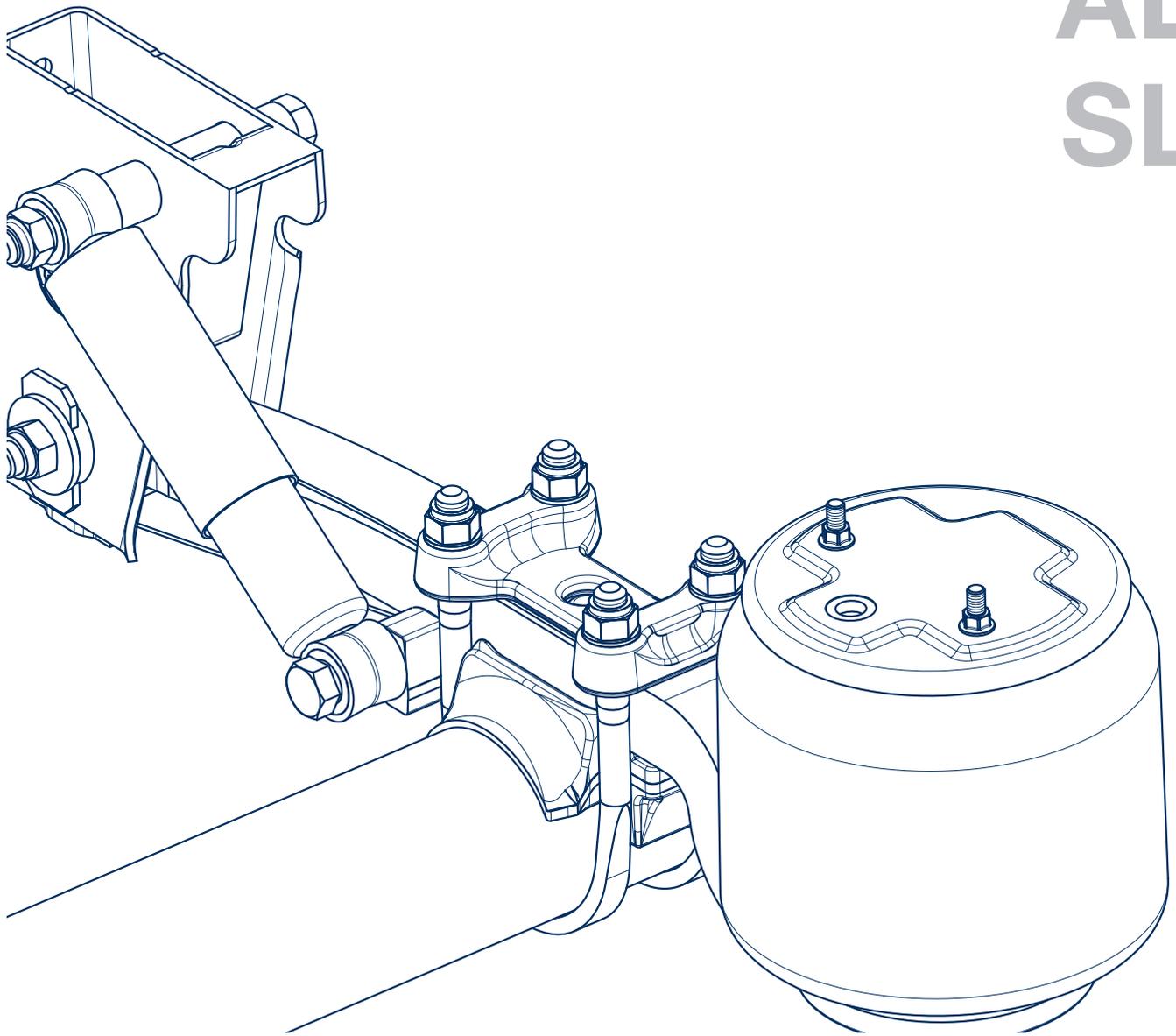


AL
SL



Manuel de réparation

Suspension pneumatiques BPW, séries AL / SL



Edition : 12.06.2024

Sous réserve de modifications.

Vous trouverez les versions actuelles, ainsi que d'autres brochures informatives sur notre site Internet à l'adresse suivante : www.bpw.de.

Sommaire

⊙ 1. Identification des produits	Page 4
1.1 BPW Explication des désignations d'essieux (extrait)	Page 4
1.2 BPW Explication des numéros de références (extrait)	Page 6
⊙ 2. Outillage spécial	Page 8
⊙ 3. Eclaté de pièces détachées / dénomination	Page 11
⊙ 4. Couples de serrage	Page 15
⊙ 5. Consignes et remarques de sécurité, remarques de sécurité	Page 16
5.1 Consignes de sécurité	Page 16
5.2 Remarques de sécurité	Page 17
⊙ 6. Entretien et maintenance	Page 18
⊙ 7. Démontage et remontage de l'essieu avec ressorts de guidage	Page 31
⊙ 8. Remplacement d'un essieu avec corps d'essieu rond	Page 42
⊙ 9. Démontage et remontage des ressorts de guidage	Page 49
9.1 Démontage du ressorts de guidage	Page 49
9.2 Monter le ressort	Page 51
9.2.1 Monter le ressort (suspension pneumatique haute)	Page 54
9.2.2 Monter le ressort (suspension pneumatique basse)	Page 57
9.3 Monter le ressort (suspension pneumatique haute et basse)	Page 61
9.4 Echange des douilles acier-caoutchouc-acier	Page 64
⊙ 10. Démontage et remontage de la barre stabilisatrice en U	Page 65
10.1 Démontage la barre stabilisatrice en U	Page 65
10.2 Montage de la barre stabilisatrice en U	Page 67
⊙ 11. Démontage et remontage des coussins d'air	Page 69
11.1 Démontage des coussins d'air	Page 69
11.2 Remontage des coussins d'air	Page 71
11.3 Désassemblage et réassemblage du coussin d'air - Coussin d'air avec plaque universelle	Page 73
11.4 Désassemblage et réassemblage du coussin d'air - Coussin d'air avec assemblage vissé central	Page 74
11.5 Désassemblage et réassemblage du coussin d'air - Coussin d'air avec cloche en acier	Page 75
11.6 Désassemblage et réassemblage du coussin d'air - Combi-Airbag	Page 76
11.7 Désassemblage et réassemblage du coussin d'air - Airlight Direct	Page 77
⊙ 12. Démontage et remontage des amortisseurs	Page 78
⊙ 13. Démontage et remontage des câbles	Page 81
⊙ 14. Démontage et remontage du dispositif de relevage d'essieu	Page 82
14.1 Dispositif de relevage d'essieu latéral et central	Page 82
14.2 Dispositif de relevage d'essieu bilatéral avec main réglable, ressorts de guidage de 70 mm de large	Page 88
14.3 Dispositif de relevage d'essieu bilatéral avec main non-réglable et réglable, ressorts de guidage de 100 mm de large	Page 92
14.4 Dispositif de relevage d'essieu bilatéral avec main réglable vissée, série SLO / SLM	Page 97
⊙ 15. Valve de nivellement	Page 102
⊙ 16. Valve d'arrêt	Page 104
⊙ 17. Triangulation	Page 105
17.1 Triangulation conventionnelle sur le véhicule	Page 105
17.2 Triangulation au laser	Page 110
⊙ 18. Autres contrôles	Page 112

1 Identification des produits

1.1 BPW Explication des désignations d'essieux (extrait)

Exemple

H	S	F	H	SLO	A	LL	3/	9010	/12°	A	F30	ECO			
														Type d'essieu	Frein
H / R														H.. R..	SN 420
KH														KH..	SN 360
NH														NH..	SN 300
SR														SR	TS2 4309
SKR														SKR	TS2 3709
SH														SH..	TSB 4309 / TSB 4312 TS2 4309
SKH														SKH	TSB 3709; TS2 3709
SM														SM	TSB 4309 / TSB 4312 TS2 4309
SKM														SKM	TSB 3709; TS2 3709
B															Pour pneus en simple, roues avec déport
S															Pour pneus en simple, roues sans déport
Z															Pour pneus jumelés
F															Goujons de roue M 22 x 1,5 sans écrous de roues ; écrous de roues pour centrage central ou centrage sur les goujons séparément
M															Pour centrage central / Raccord de roue en aluminium
H															Pour cylindre frein / suspendu
															Suspensions pneumatiques séries hauteur de constr.
				SLO											SLO = ressorts de guidage droits sur l'essieu 420 - 490
				SLM											SLM = ressorts de guidage coudés sur l'essieu 360 - 440
				SLU											SLU = ressorts de guidage en dessous 220 - 330
				ALO											ALO = ressorts de guidage droits sur l'essieu 380 - 490
				ALM											ALM = ressorts de guidage coudés sur l'essieu 305 - 420
				ALMT											ALMT = ressorts de guidage coudés sur l'essieu 245 - 290
				ALU											ALU = ressorts de guidage en dessous 175 - 300
				DLU											DLU = Airlight Direct 260 - 330
				A											Avec dispositif de relevage d'essieu
				U											Avec barre stabilisatrice
					L										Avec essieu directeur, série L - braquage max. 45°
					LL										Avec essieu autosuiveur, série LL - braquage max. 27°

Exemple :

H	S	F	H	SLO	A	LL	3/	9010	/12°	A	30	ECO	
							-						Essieu simple
							2/						Essieu tandem
							3/						Essieu tridem
							6006 à 13010						Charge admissible en kg + nombre de goujons de roue par moyeu
								/12° à /40°					Angle de braquage pour essieux autovireurs
									A				Main en aluminium
									C				Traverses "C"
									D				Main à platine
									E				Main ouverte vers le haut
									G				Coussin d'air combi
									K				Supports à visser
									S				Main rétreinte (70 mm)
									V				Main réglable
									X				Main en acier à alliage
									Y				Main avec séparée, en vrac
										30			Coussin d'air Ø 300 mm, pour course 200 mm (standard)
										30 K			Coussin d'air Ø 300 mm, pour course 150 mm
										36			Coussin d'air Ø 360 mm, pour course 200 mm (standard)
										36-1			Coussin d'air Ø 360 mm, pour course à 340 mm
										36-2			Coussin d'air Ø 360 mm, pour course à 450 mm
										36 K			Coussin d'air Ø 360 mm, pour course 180 mm
										Z			Coussin d'air séparée, en vrac
											ECO Plus 3		Essieu de remorque avec ECO Plus 3 Unit
											ECO Plus 2		Essieu de remorque avec ECO Plus 2 Unit
											ECO ^{Plus}		Essieu de remorque avec ECO ^{Plus} Unit
											ECO		Essieu de remorque avec ECO Unit
											ECO-MAXX		Essieu de remorque avec ECO Unit
											MAXX		Essieu de remorque BPW avec système de moyeu conventionnel

1 Identification des produits

1.2 BPW Explication des numéros de références (extrait)

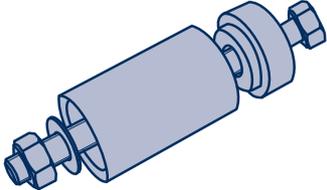
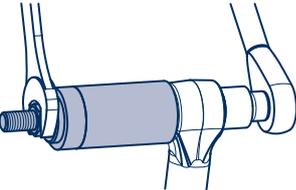
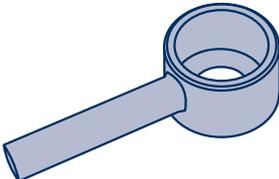
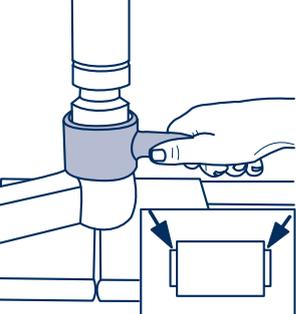
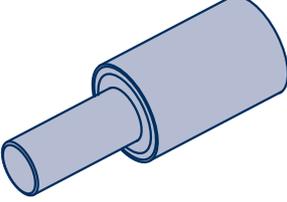
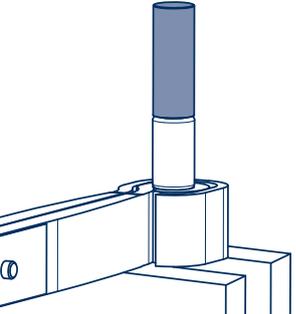
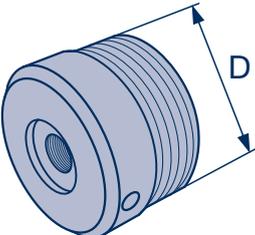
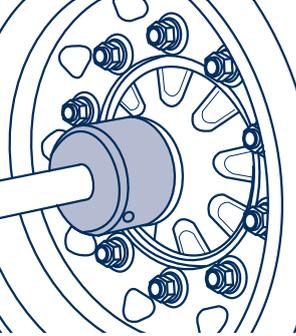
Exemple :

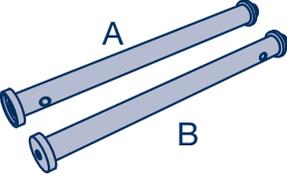
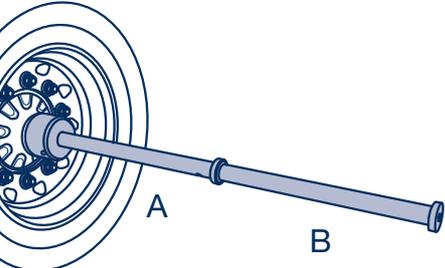
61.	38.	441.	001		
				Positions 1 + 2	
28.				Essieu de suspension pneumatique simple	
38.				Essieu de suspension pneu. simple sans coussins d'air, coussins d'air séparée, en vrac	
61.				Essieu de suspension pneumatique simple	
64.					
67.					
62.				Suspension pneumatique à deux essieux	
65.					
68.					
63.				Suspension pneumatique à trois essieux	
66.					
69.					
70.	Numéros de référence des essieux ou des suspensions générés en continu après la configuration dans le configurateur de produit BPW.				
				Positions 3 + 4 : charge au sol et roulement	
		Charge au sol	Roulement	Génération de palier	
06.		6500 kg	33116 / 32310	conventionnel	
08.		8000 - 9000 kg	33116 / 32310	conventionnel	
10.		10000 -12000 kg	33118 / 33213	conventionnel	
14.		13000 - 14000 kg	32219 / 33215	conventionnel	
36.		6500 kg	33116 / 32310	ECO Unit	
37.		8000 - 9000 kg	33116 / 32310	ECO Unit	
38.					
39.					
40.		10000 - 12000 kg	33118 / 33213	ECO Unit	
41.					
44.		13000 - 14000 kg	32219 / 33215	ECO Unit	
47.		8000 - 9000 kg	33118 / 33213	ECO ^{Plus} Unit	
48.					
49.					
50.		10000 - 12000 kg	33118 / 33213	ECO ^{Plus} Unit	
51.					
57.		8000 - 9000 kg	33118 / 33213	ECO Plus 2 Unit	
58.					
59.					
65.		6400 kg	32215 / 32310	conventionnel	
66.		7000 kg	33118 / 33213	ECO Plus 3 Unit	
68.		8000 - 9000 kg	33118 / 33213	ECO Plus 3 Unit	
70.		10000 - 12000 kg	33118 / 33213	ECO Plus 3 Unit	

Exemple :

61.	38.	441.	001	
				Positions 5 - 7
		001. à 099		Module de suspension pneumatique prémonté sans mains ni coussins pour réf. 61.xx.xxx.xxx - 69.xx.xxx.xxx p. ex. : .0xx. = Module de suspension pneumatique prémonté .x51. = Module de suspension pneumatique prémonté avec ressort de guidage 05.082.13.51.0
		220. à 509		Désignation de la hauteur de construction et des coussins d'air 220 à 509 pour réf 61.xx.xxx.xxx - 69.xx.xxx.xxx p. ex. : .22x. = 220 mm hauteur de construction .44x. = 440 mm hauteur de construction Exécution du coussin d'air .xx0. = BPW 30 (Ø 300 mm) .xx1. = BPW 36 (Ø 300 mm) .xx2. = BPW 36-1 (Ø 300 mm) .xx4. = BPW 30 K (Ø 300 mm) .xx5. = BPW 36 K (Ø 300 mm) .xx6. = BPW 36-2 (Ø 300 mm) .xx9. = BPW 30 / 36 séparés, en vrac
		501. à 509.		Modèle de frein pour réf. 20. - 39... Explication des références, voir essieu correspondant
				Positions 8 - 10 : n°. d'identification spécifique
		000 à 999		n°. d'identification spécifique 000 - 999

2 Outillage spécial

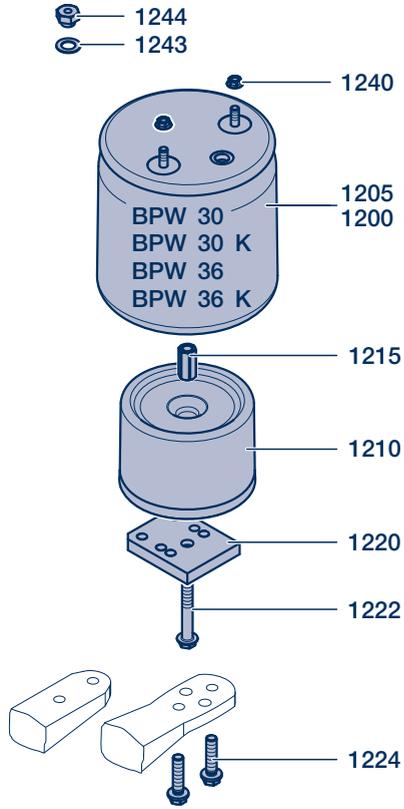
Numéro	Désignation	Illustration de l'outil	Outil en opération
1	<p>Outil de montage pour extraire et réinsérer des douilles en acier-caoutchouc. Ø 50 - 60 mm</p> <p>Référence BPW : 14.825.11744</p>		
2	<p>Outil d'emmanchement pour presse pour l'emmanchement de douilles en acier-caoutchouc dans des barres stabilisatrices en U</p> <p>Référence BPW : 15.002.19433 Ø 52,6 15.003.19433 Ø 60</p>		
3	<p>Outil d'emmanchement pour presse pour l'emmanchement de douilles en acier-caoutchouc-acier</p> <p>Référence BPW : 03.084.37.10.0 Ø 30 03.084.37.11.0 Ø 24</p>		
4	<p>Tête de vis pour l'alignement d'essieux et de trains d'essieux</p> <p>Référence BPW :</p> <p>Roulement de moyeu de roue conventionnel 15.013.01609 M 115 x 2 6,5 - 9 t 15.014.01609 M 125 x 2 10 - 12 t 15.012.01609 M 135 x 3 13 - 14 t 16.008.01609 M 155 x 3 16 - 18 t</p> <p>ECO Unit 15.020.01609 M 125 x 2 6,5 - 9 t 15.021.01609 M 135 x 2 10 - 12 t (vieux) 15.023.01609 M 136 x 2,5 10 t (nouveau)</p> <p>ECO Plus Unit 15.023.01609 M 136 x 2,5 8 - 12 t</p> <p>ECO Plus 3 Unit 15.021.01609 M 135 x 2</p>		

Numéro	Désignation	Illustration de l'outil	Outil en opération
5	Barres d'alignement pour l'alignement d'essieux et de trains d'essieux Référence BPW : 15.001.01609 15.005.01609		

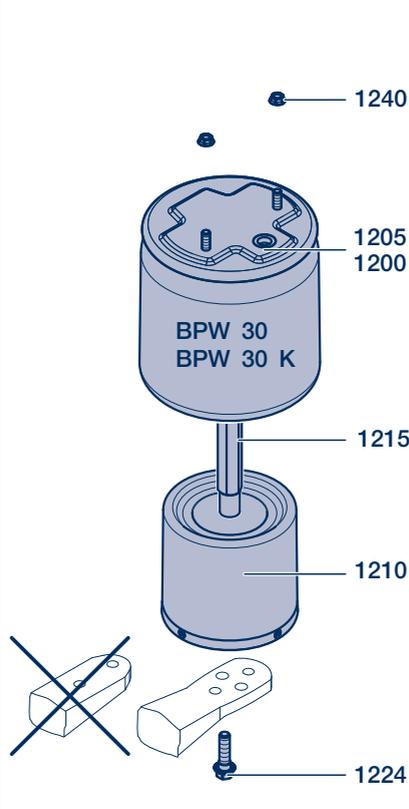


3 Eclaté de pièces détachées

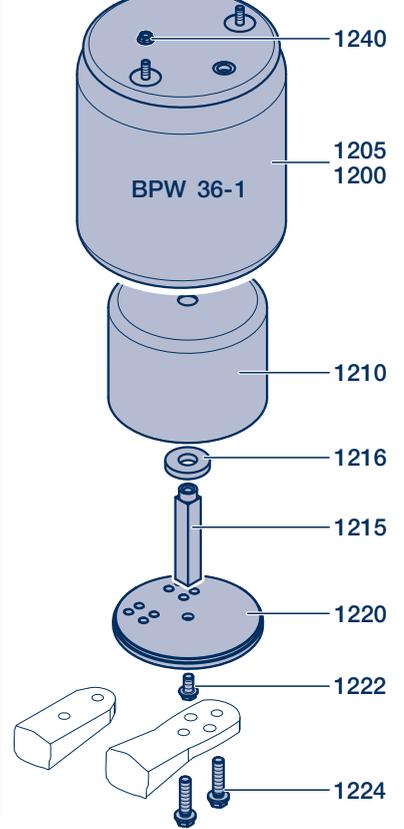
Coussin d'air avec plaque universelle (GG)



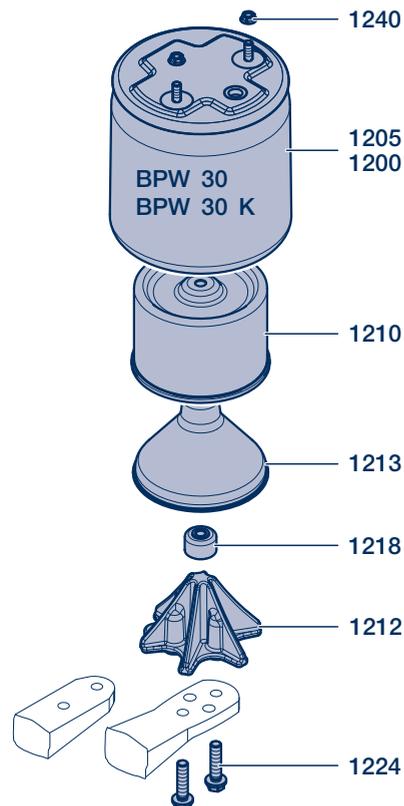
Coussin d'air avec assemblage vissé central (ZS)



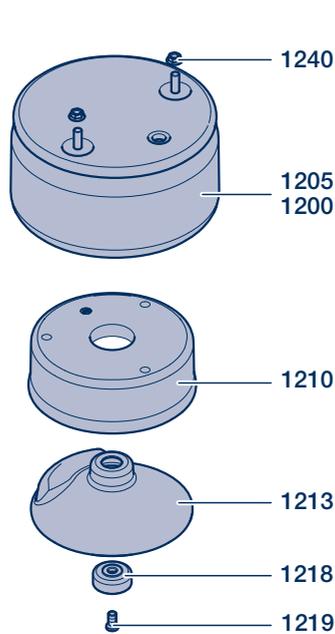
Coussin d'air avec cloche en acier (SG)



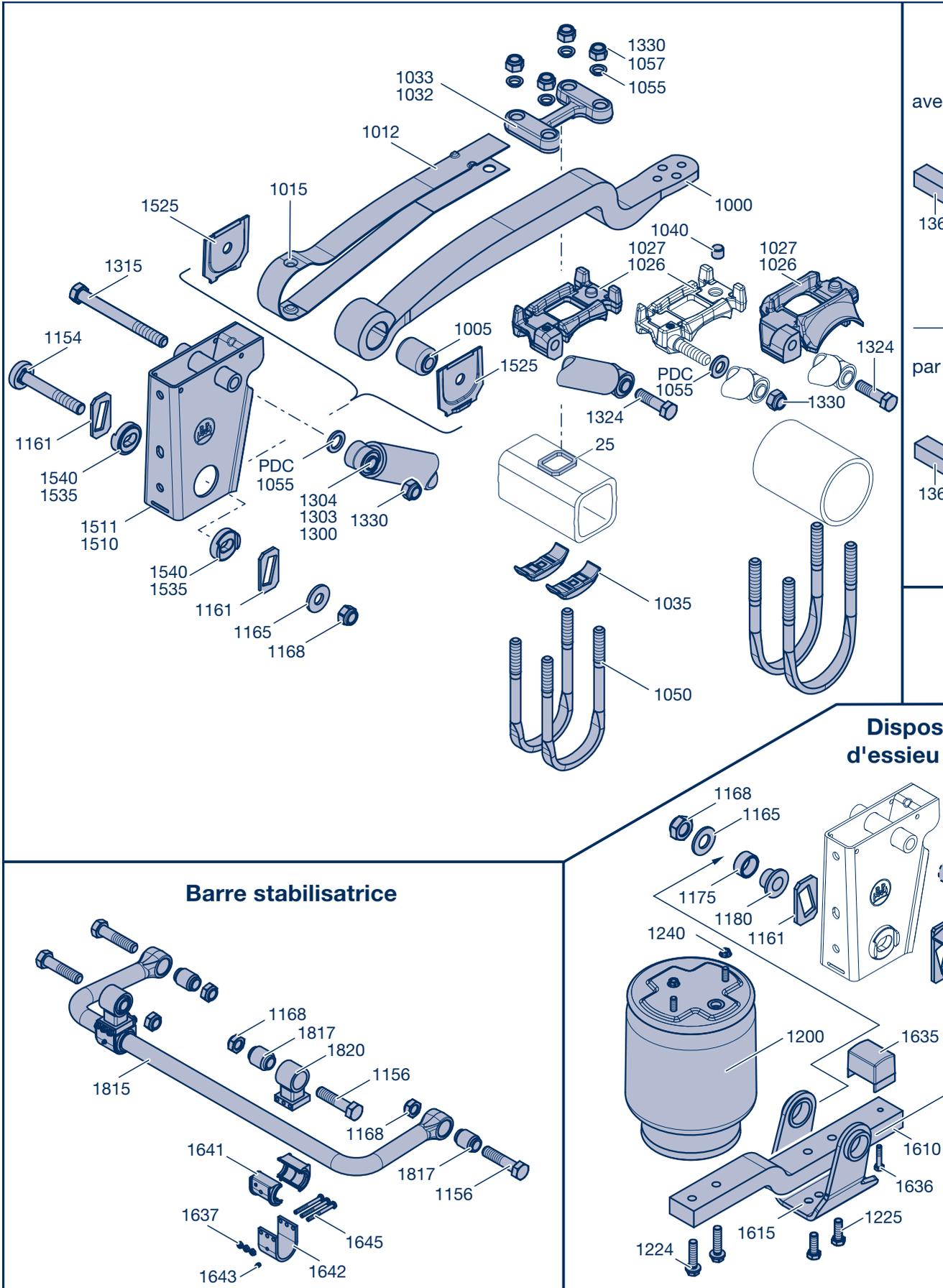
Combi-Airbag (KA)

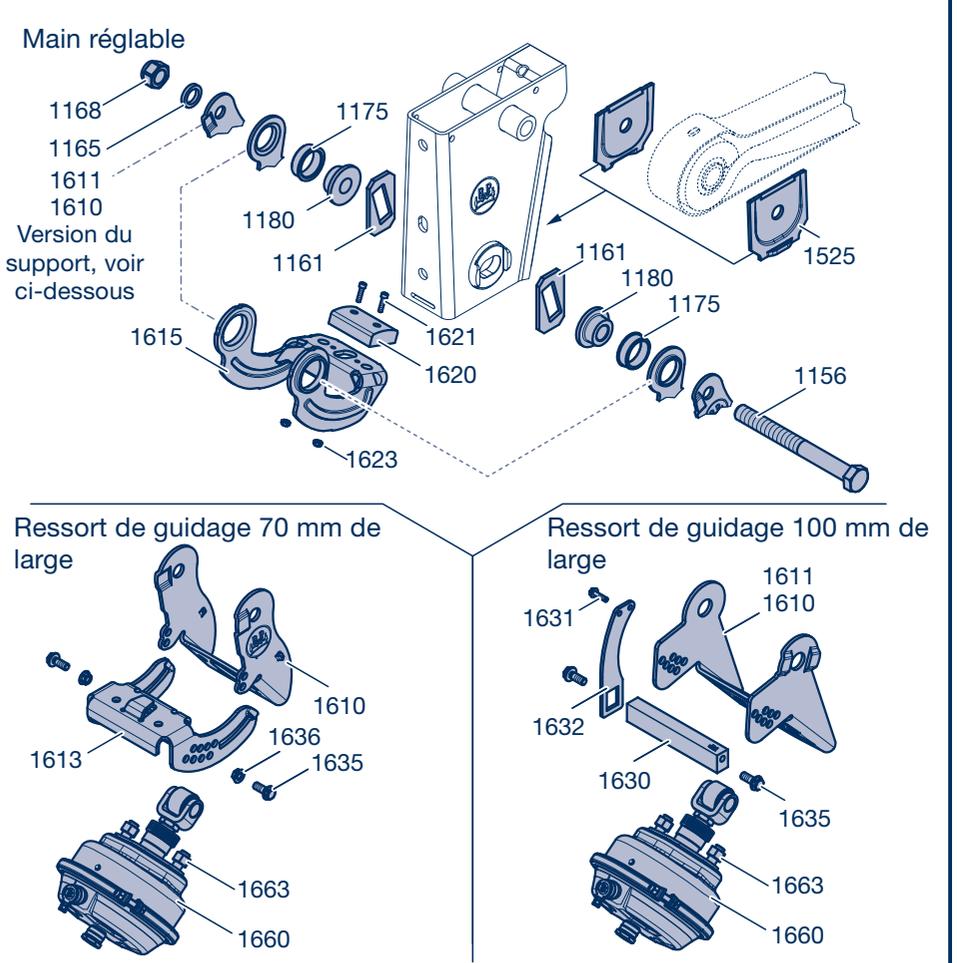
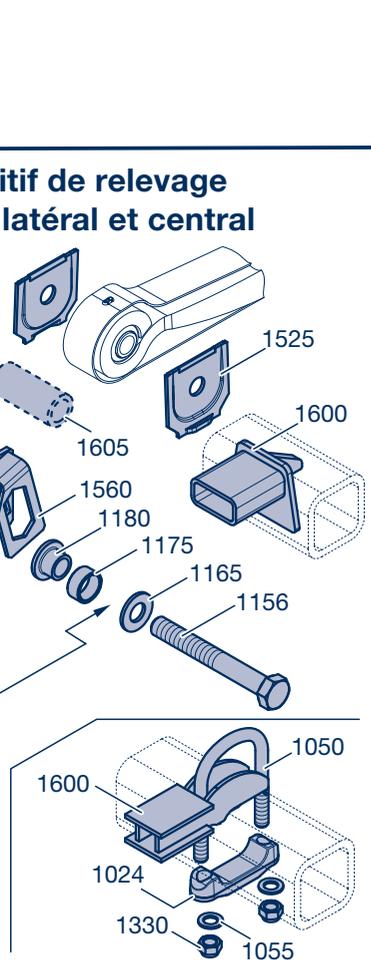
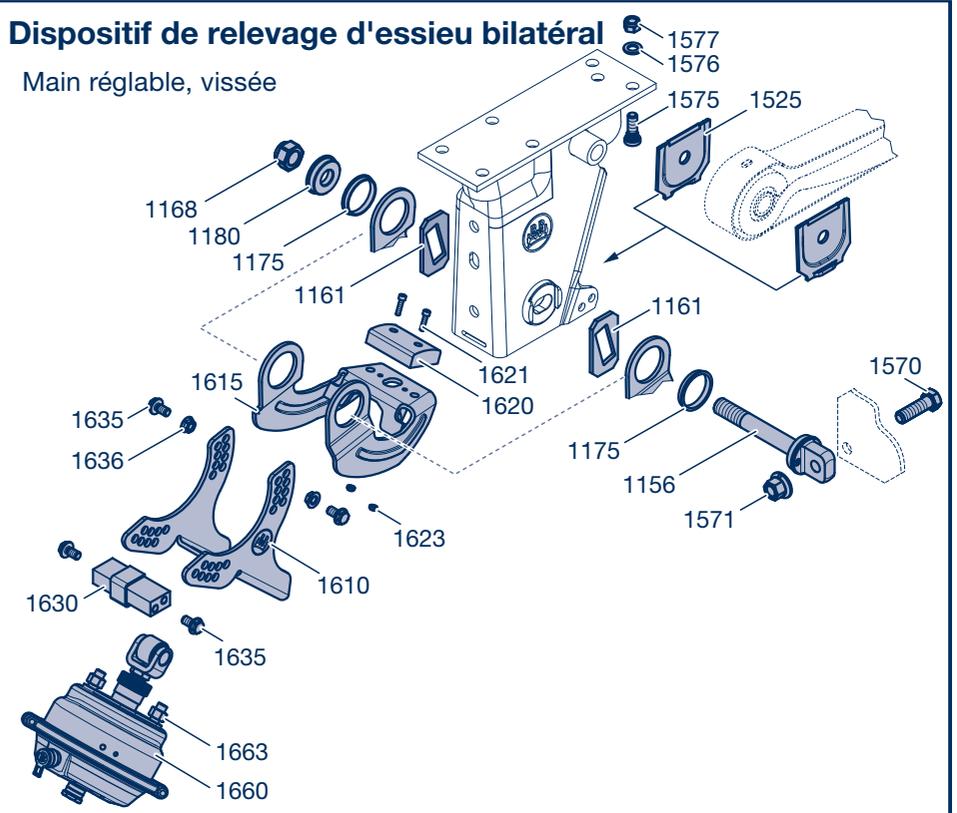
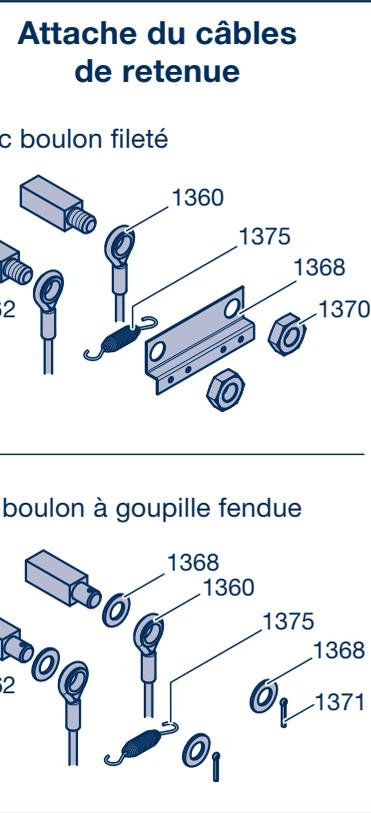


Airlight Direct (AD)



3 Eclaté de pièces détachées





Dénomination

Rep.	Dénomination	Barre stabilisatrice	Dispositif de relevage d'essieu latéral et central
25	Pièce profilée	1156 Vis à tête six pans	1024 Patin de fixation
1000	Ressort de guidage	1168 Écrou de sûreté	1050 Etriers de ressort
1005	Douille	1637 Écrou de sûreté	1055 Rondelle
1012	Tôle de sûreté	1641 Douille avec joints	1156 Vis à tête six pans (boulon de ressort)
1015	Bouchon	1642 Tôle de raccordement	1161 Plaque (cale à coulisse)
1018	Vis de ressort (ressorts bilames)	1643 Graisseur	1165 Rondelle
1019	Écrou à tête hexagonale (ressorts bilames)	1645 Vis à tête six pans	1168 Écrou de sûreté
1024	Patin de fixation, Double verrou	1815 Bride	1175 Douille
1026	Patin de fixation	1817 Douille	1180 Douille
1027	Patin de fixation	1820 Support	1200 Coussin d'air cpl.
1032	Plaque de ressort		1224 Vis de sûreté
1033	Plaque de ressort	Coussin d'air	1225 Vis à tête six pans
1035	Segment	1200 Coussin d'air cpl.	1240 Écrou de sûreté
1035	Patin de fixation	1205 Coussin d'air	1330 Écrou de sûreté M 24
1040	Boulon de centrage	1210 Piston	1525 Tôle de raccordement (rondelle d'usure)
1041	Plaque de centrage	1210 Support de cloche de coussin (version AD)	1560 Sécurité de rotation, parfois avec cale à coulisse
1042	Plaque de centrage, bague de centrage	1212 Support (version KA)	1600 Support
1050	Etriers de ressort	1213 Piston de ressort	1605 Tube
1053	Vis à tête six pans	1215 Douille fileté (version GG)	1610 Bras de relevage
1055	Rondelle	1215 Boulon (version ZS, SG)	1615 Support
1055	Anneau	1216 Anneau	1635 Butée caoutchouc
1057	Écrou M 22	1218 Écrou (version KA)	1636 Vis à tête six pans
1154	Boulon de ressort	1218 Pièce profilée (version AD)	
1160	Pièces de glissement	1219 Vis	
1161	Plaque (cale à coulisse)	1220 Platte (version GG)	Dispositif de relevage d'essieu bilatéral
1165	Rondelle	1220 Rondelle (version SG)	1156 Boulon de ressort
1168	Écrou de sûreté	1222 Vis de sûreté	1161 Plaque (cale à coulisse)
1300	Amortisseur	1224 Vis de sûreté	1168 Écrou de sûreté
1303	Douille	1240 Écrou de sûreté	1175 Douille
1304	Douille en caoutchouc	1243 Rondelle de ressort	1180 Douille
1310	Boulon fileté	1244 Écrou à collerette	1525 Tôle de raccordement (rondelle d'usure)
1315	Vis à tête six pans		1570 Vis à tête six pans
1318	Anneau	Attaches du câbles de retenue	1571 Écrou à tête hexagonale
1324	Vis à tête six pans	par écrous à tête hexagonale	1610 Tôle de raccordement
1327	Douille	1360 Câble de retenue	1610 Support
1330	Écrou de sûreté M 24	1362 Boulon fileté	1611 Support
1510	Main fixe	1368 Tôle de raccordement	1613 Tôle de raccordement
1511	Main réglable	1370 Écrou à tête hexagonale	1615 Levier
1525	Tôle de raccordement (rondelle d'usure)	1375 Ressort de rappel	1620 Butée caoutchouc
1530	Disque (support en alu)	par boulons à goupille fendue	1621 Vis à tête cylindrique
1531	Disque (support en alu)	1360 Câble de retenue	1623 Écrou de sûreté
1535	Douille	1362 Boulon	1630 Barre carré
1540	Douille	1368 Rondelle	1631 Vis de sûreté
1570	Vis à tête six pans	1371 Goupille fendue	1632 Plaque
1571	Écrou à tête hexagonale	1375 Ressort de rappel	1635 Vis de sûreté
1575	Vis moletée		1636 Écrou de sûreté
1576	Rondelle		1660 Vase à diaphragme pour relevage d'essieu
1577	Écrou de sûreté		1663 Écrou à tête hexagonale

Couples de serrage 4

Rep.	Désignation	Filetage / taille de clé	Couple de serrage
1057 1330	Ecrous de sûreté des brides de ressort (lors du montage, graisser légèrement le filetage)	M 22 / surplat 32 M 24 / surplat 36	M = 550 Nm (510 - 605 Nm) M = 650 Nm (605 - 715 Nm)
1168	Ecrou de sûreté du boulon de ressort et/ou de la vis à six pans du dispositif de relevage de l'essieu Airlight II dès 08/2001 jusqu'à 07/2001 Traverse en C Ecrou de sûreté de la vis de fixation pour la barre stabilisatrice	M 24 / surplat 36 M 30 / surplat 46 M 30 / surplat 46 M 30 / surplat 46 M 30 / surplat 46	M = 650 Nm (605 - 715 Nm) M = 900 Nm (840 - 990 Nm) M = 750 Nm (700 - 825 Nm) M = 900 Nm (840 - 990 Nm) M = 750 Nm (700 - 825 Nm)
1215	Vissage de la douille filetée du coussin d'air Vissage de la boulon du coussin d'air	M 16 / surplat 24 M 16 / surplat 32	M = 130 Nm M = 130 Nm
1218	Ecrou central inférieur de coussin d'air combiné	M 16 / surplat 19	M = 130 Nm
1219	Vis de sûreté sur le coussin d'air Airlight Direct	M 12 / surplat 8	M = 80 Nm
1222	Vis centrale inférieure de la cloche de coussin d'air	M 16 / surplat 22	M = 230 Nm
1224	Vis inférieures de fixation du coussin d'air	M 16 / surplat 22	M = 300 Nm
1225	Vis de fixation du support du dispositif de relevage de l'essieu latéral et central	M 16 / surplat 22	M = 230 Nm
1240	Ecrous supérieurs de sûreté du coussin d'air	M 12 / surplat 17	M = 66 Nm
1324 1330	Écrous de sûreté et vis à tête hexagonale des amortisseurs Supports en acier Supports en alu Supports en inox	M 24 / surplat 36 M 24 / surplat 36 M 24 / surplat 36	M = 420 Nm (390 - 460 Nm) M = 320 Nm (300 - 350 Nm) M = 320 Nm (300 - 350 Nm)
1571	Assemblage par vis du gousset et du boulon de ressort	M 18 x 1,5 / surplat 27	M = 420 Nm (390 - 460 Nm)
1623	Assemblage vissé de la butée du dispositif de relevage d'essieu bilatéral	M 6 / surplat 10	M = 8 Nm
1631	Vis de sûreté de la plaque latérale sur le dispositif de relevage d'essieu bilatéral	M 8 / surplat 13	M = 30 Nm
1635	Assemblage vissé de la barre carrée sur le support du dispositif de relevage de l'essieu bilatéral	M 12 / surplat 17	M = 130 Nm
1636	Vissage tôle de raccordement sur support relevage d'essieu bilatéral Assemblage vissé de la butée sur le dispositif de relevage de l'essieu latéral et central	M 12 / surplat 17 M 12 / surplat 17 M 10 / surplat 17	M = 75 Nm M = 66 Nm M = 25 Nm
1637	Assemblage vissé du support sur la barre stabilisatrice en U	M 10 / surplat 17	M = 53 Nm
1663	Ecrous sur le vase à diaphragme pour relevage d'essieu	M 20 x 2,5 / surplat 30 M 16 x 1,5 / surplat 24	M = 350 - 380 Nm M = 180 - 210 Nm

5 Consignes et remarques de sécurité

5.1 Consignes de sécurité

- L'exécution de tous les travaux doit être confiée exclusivement à des techniciens formés dans des ateliers spécialisés qualifiés et des entreprises spécialisées agréées qui disposent de tous les outils et de toutes les connaissances nécessaires pour réaliser ces travaux. Pour exécuter les travaux d'entretien et de réparation, une formation de mécanicien automobile expérimenté dans les réparations de remorques et de semi-remorques est indispensable. Une formation de technicien spécialiste des freins est nécessaire pour la réparation de ces derniers.
 - Respecter les consignes de sécurité locales.
 - Respecter les consignes de fonctionnement et de service, ainsi que les consignes de sécurité du constructeur de véhicule ou des autres constructeurs de pièces du véhicule.
 - Pour éviter tout déplacement incontrôlé du véhicule, caler absolument ce dernier pendant les travaux de réparation. Veuillez prendre note de la réglementation en vigueur pour les travaux de réparation sur les véhicules industriels, notamment des consignes de sécurité, lors de la mise sur cric et de la stabilisation.
 - Les ressorts de guidage, les étriers de ressort, les coussins d'air et les conduites en plastique doivent être protégés de la projection d'étincelles et des bavures de soudage.
 - Le pôle de masse ne peut en aucun cas être placé sur le ressort de guidage, l'étrier de ressort ou le moyeu de roue.
 - Ne réaliser aucune soudure sur le ressort de guidage.
 - Ne pas usiner les ressorts de guidage avec des fraises ou des ponceuses. Si les ressorts de guidage de rechange ne rentrent pas exactement dans le banc des patins d'essieu, le banc de guidage doit en principe être élargi.
 - Le chauffage des mains de suspension n'est pas autorisé lors des travaux d'alignement !
 - Pendant les travaux de réparation, s'assurer que le frein est protégé contre tout actionnement involontaire. Le frein doit se trouver à l'état desserré.
 - Exécuter les travaux de réparation uniquement avec des vêtements de protection (gants, chaussures, lunettes de protection etc.) et avec les outils recommandés.
 - Utiliser exclusivement l'outil recommandé.
 - Pour les travaux avec des composants lourds (ressorts de guidage, barres stabilisatrices, disques de frein, tambours de frein ou lors du montage final ou du montage des freins), un second ouvrier spécialisé doit apporter son aide.
 - Avant leur ouverture, réduire la pression de toutes les conduites et de tous les composants à zéro.
 - Après chaque réparation, exécuter un contrôle de fonctionnement ou une marche d'essai pour s'assurer du fonctionnement correct des freins et suspension. Garnitures de frein neufs n'offrent un freinage optimal qu'après plusieurs freinages. Eviter tout freinage violent.
 - Réutiliser, ou le cas échéant diriger tous les composants remplacés vers la gestion des déchets conformément aux règlements environnementaux, aux lois et prescriptions en vigueur.
 - Un contrôle visuel de l'épaisseur limite de la garniture de de frein et de l'état des disques de frein ou tambour de frein est requis à intervalles réguliers en fonction de l'intensité d'utilisation du véhicule (voir consignes d'entretien BPW).
 - Serrer les vis et les boulons aux couples de serrage prescrits.
-

5.2 Remarques de sécurité

Ce manuel de réparation mécanique contient différentes consignes de sécurité repérables par un pictogramme et un mot de signalisation. Le mot de signalisation décrit le degré de menace du danger.



Avertissement !

Menace de danger éventuel pour la vie et la santé des personnes (danger de blessures graves ou mort).

Prudence !

Situation éventuellement dangereuse (blessures légères ou dommages matériels).



Remarque en cas de réparation ! Avertissement pour prévenir des dommages matériels ou des dommages conséquents imminents, si ces consignes ne sont pas respectées.



Remarque !

Conseils d'application et informations particulièrement utiles.

Pour assurer la sécurité de fonctionnement et la sécurité routière du véhicule, les travaux d'entretien doivent être effectués selon les intervalles indiqués. Les consignes de maintenance et d'entretien du constructeur du véhicule concerné ou des autres fabricants de pièces de véhicule doivent être strictement respectées.

La réparation des défauts constatés et l'échange des pièces d'usure doivent être confiés à un point de service BPW ou un Partenaire Service Direct BPW, à moins que le propriétaire du véhicule dispose dans son entreprise du personnel spécialisé adéquat, de l'équipement technique nécessaire, manuels de réparation ou s'il est titulaire d'une autorisation officielle de procéder aux inspections intermédiaires ou au contrôle particulier des freins.

Lors du montage de pièces de rechange nous conseillons expressément l'utilisation de pièces d'origine BPW. Les pièces agréées par la BPW pour nos essieux et trains de remorques sont régulièrement soumises à des contrôles spéciaux. La BPW assume la responsabilité du produit pour vous.

BPW ne peut pas contrôler si chaque composant d'autre provenance peut être utilisé sur les essieux de remorque et sur des trains d'essieu BPW sans danger pour la sécurité. La garantie ne peut pas être assumée, même si le produit a été homologué par un organisme de contrôle agréé.

Lors de l'utilisation de toute pièce n'étant pas d'origine BPW, notre garantie expire.

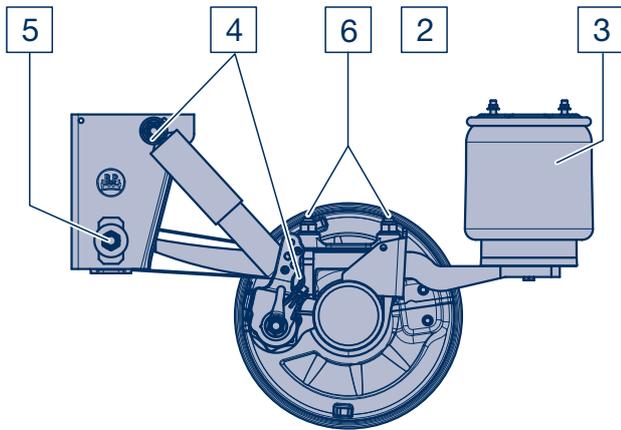
6 Entretien et maintenance

Récapitulatif Descriptif détaillé, pages 22 - 30	dans les deux semaines suivant le premier trajet en charge, au plus tard après 2000 km ¹⁾	contrôle visuel pendant la période de garantie pour les suspensions pneumatiques ECO Plus à l'issue de 12, 36, 60 et 72 mois	une fois par an ²⁾
① Enduire de graisse spéciale longue durée BPW ECO-L ^{Plus} les douilles de palier des stabilisateurs et vérifier si elles ne sont pas usées.	①		① ³⁾
- Contrôle visuel, vérifier tous les composants pour voir s'ils ne sont pas endommagés ou usés, ainsi que les soudures.		-	- ³⁾
1 Vérifier les câbles de secours.		1	1
2 Valves de nivellement : Vérifier la fixation, l'état et l'étanchéité des valves.		2	2
3 Vérifier les coussins.		3	3
4 Vérifier la bonne fixation des amortisseurs. Couple de serrage avec clé dynamométrique : M 24 (surplat 36) M = 420 Nm (390 - 460 Nm) pour les supports en alu. et en inox M 24 (surplat 36) M = 320 Nm (300 - 350 Nm)	4	4	4
5 Vérifier la bonne fixation des boulons de ressort. Couple de serrage avec clé dynamométrique : Main et traverse « C » Airlight II dès 09/2007 : M 24 (surplat 36) M = 650 Nm (605 - 715 Nm) Main dès 08/2001 : M 30 (surplat 46) M = 900 Nm (840 - 990 Nm) Main jusqu'à 07/2001 : M 30 (surplat 46) M = 750 Nm (700 - 825 Nm) Traverse « C » : M 30 (surplat 46) M = 900 Nm (840 - 990 Nm)	5	5	5
6 Vérifier la bonne fixation des accessoires de ressort. Couple de serrage avec clé dynamométrique : M 20 (surplat 30) M = 340 Nm (315 - 375 Nm) M 22 (surplat 32) M = 550 Nm (510 - 605 Nm) M 24 (surplat 36) M = 650 Nm (605 - 715 Nm) en cas de montage de nouveaux accessoires de ressort pour Airlight II : M 22 (surplat 32) M = 550 Nm + 90° d'angle de rotation	6	6	6

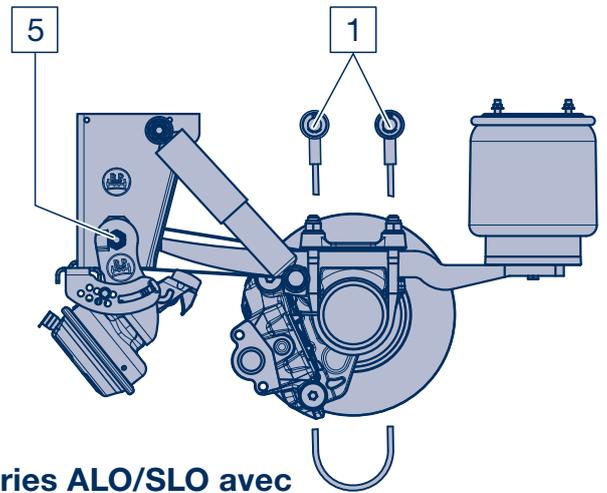
¹⁾ les systèmes ECO Plus à suspension pneumatique Airlight II et Airlight Direct ne nécessitent aucun entretien en utilisation On-road et n'ont pas besoin d'être resserrés (voir dossier de garantie ECO Plus)

²⁾ même plus souvent dans des conditions difficiles.

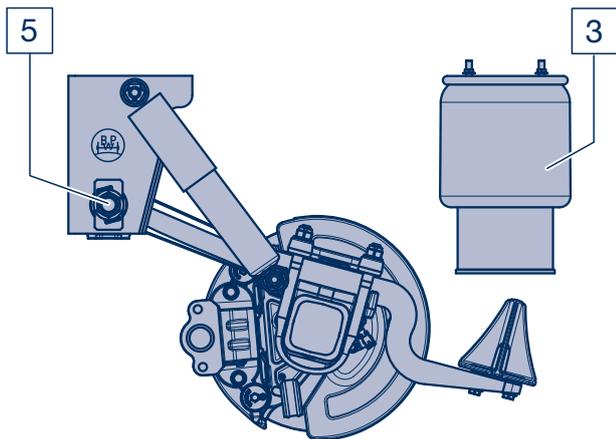
³⁾ vérifier une fois par an



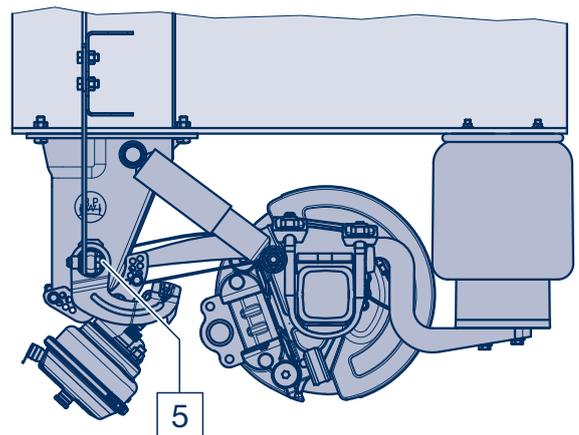
Séries ALO/SLO



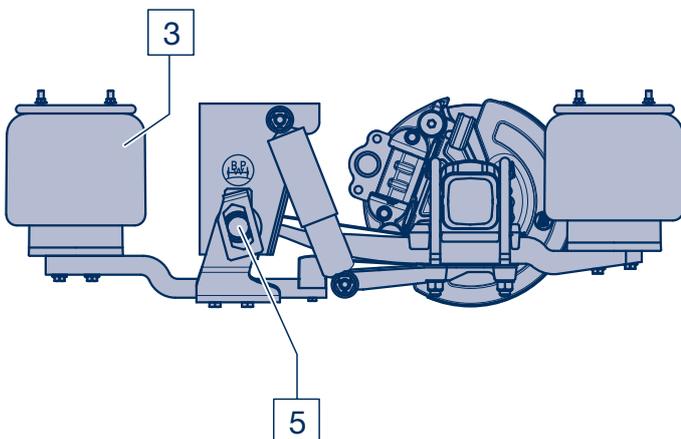
Séries ALO/SLO avec dispositif de relevage d'essieu bilatéral



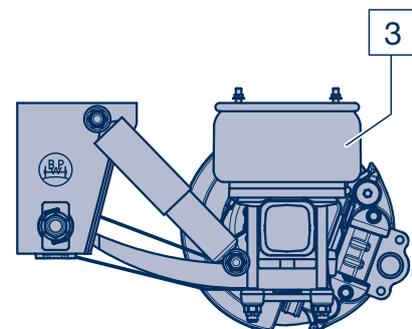
Séries ALM/SLM avec Combi-Air Bag II



Séries ALM/SLM avec main de suspension pneumatique boulonnable



Séries ALU/SLU avec dispositif de relevage d'essieu latéral



Séries DLU - Airlight Direct

6 Entretien et maintenance

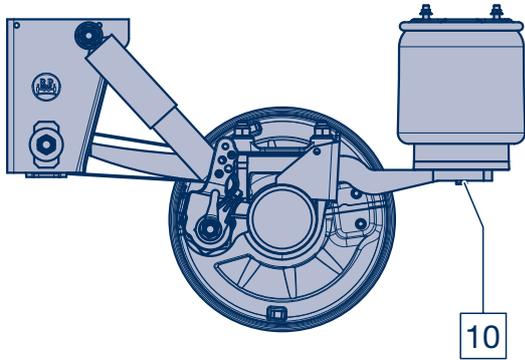
Récapitulatif	dans les deux semaines suivant le premier trajet en charge, au plus tard après 2000 km ¹⁾	contrôle visuel pendant la période de garantie pour les suspensions pneumatiques ECO Plus à l'issue de 12, 36, 60 et 72 mois	une fois par an ²⁾
Descriptif détaillé, pages 22 - 30			
7 Resserrer l'assemblage par vis de la main de suspension avec le longeron. Couples de serrage avec clé dynamométrique : M 16 M = 260 Nm (240 - 285 Nm)	7	7	7
8 Resserrer l'assemblage par vis du gousset et du boulon de ressort au moyen. Couples de serrage avec clé dynamométrique : M 18 x 1,5 surplat 27) M = 420 Nm (390 - 460 Nm)	8	8	8
9 Vérifier la bonne fixation du dispositif de revelage. Couple de serrage avec clé dynamométrique : Vase à diaphragme M 20 (surplat 30) M = 350 - 380 Nm M 16 (surplat 24) M = 180 - 210 Nm Bras de levier M 16 (surplat 22) M = 230 Nm Vis à tête six pans M 12 (surplat 17) M = 75 Nm	9	9	9
10 Vérifier la bonne fixation des coussins. Couple de serrage avec clé dynamométrique : M 12 (surplat 17) M = 66 Nm M 16 (surplat 22) M = 300 Nm	10	10	10
11 Vérifier la bonne fixation des stabilisateurs. Couple de serrage avec clé dynamométrique : M 10 (surplat 17) M = 53 Nm M 30 (surplat 46) M = 750 Nm (700 - 825 Nm)	11	11	11

¹⁾ les systèmes ECO Plus à suspension pneumatique Airlight II et Airlight Direct ne nécessitent aucun entretien en utilisation On-road et n'ont pas besoin d'être resserrés (voir dossier de garantie ECO Plus).

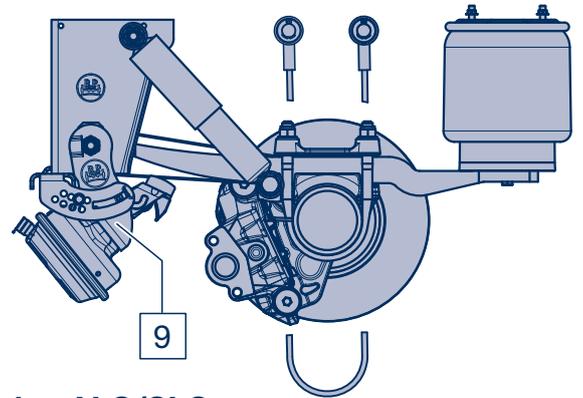
²⁾ même plus souvent dans des conditions difficiles.

Remarque :

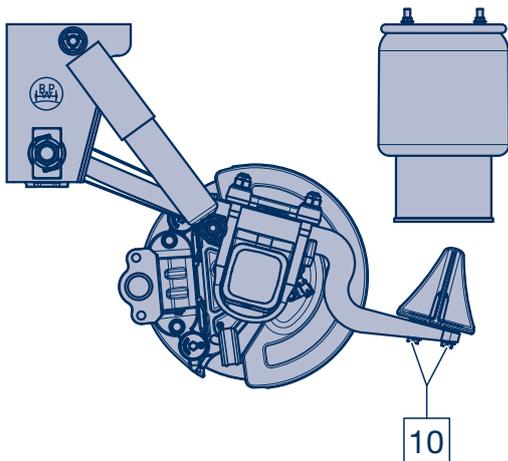
Les composants présentant des dommages dus à une fixation non conforme doivent être remplacés le cas échéant, après inspection effectuée par un atelier de réparation BPW.



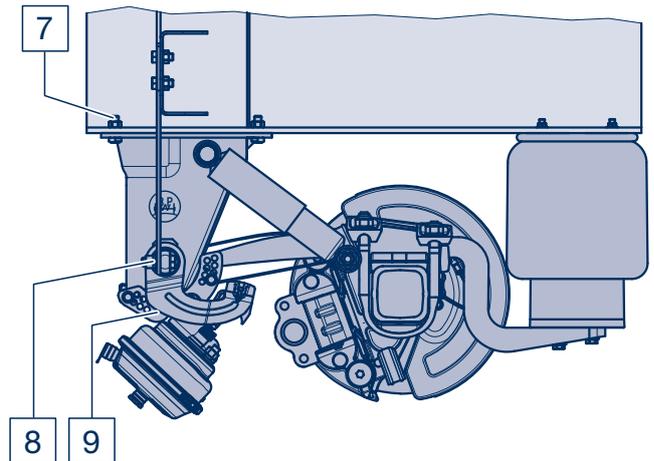
Séries ALO/SLO



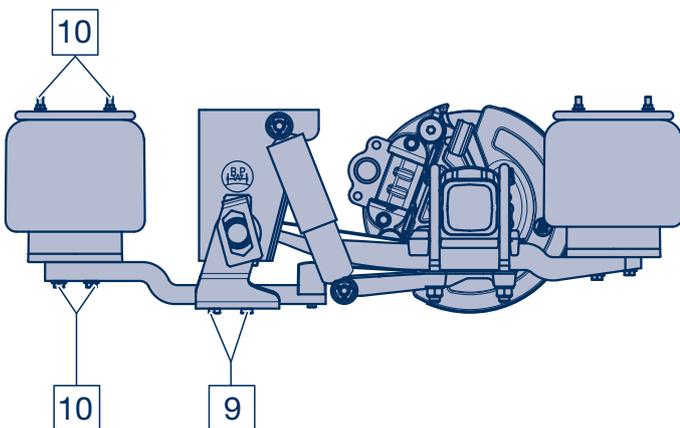
Séries ALO/SLO avec dispositif de relevage d'essieu bilatéral



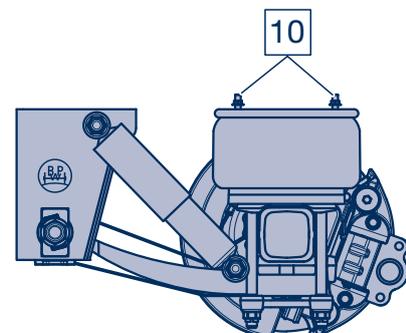
Séries ALM/SLM avec Combi-Air Bag II



Séries ALM/SLM avec main de suspension pneumatique boulonnée et relevage bilatéral boulonné



Séries ALU/SLU avec dispositif de relevage d'essieu latéral

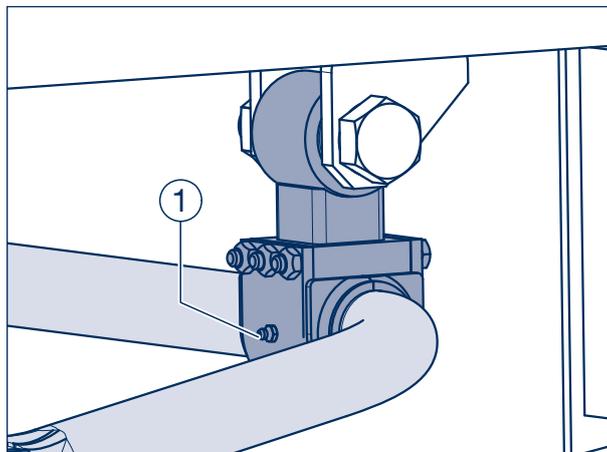


Séries DLU - Airlight Direct

6 Entretien et maintenance

- ① **Douilles de palier des stabilisateurs**
 – Intervalles de maintenance selon le récapitulatif page 18 –

Enduire de graisse spéciale longue durée BPW ECO-Li^{Plus} les douilles et vérifier si elles ne sont pas usées.

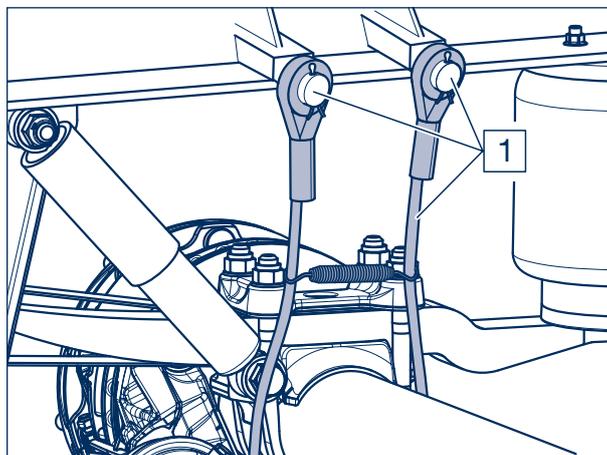


- **Contrôle visuel**
 – Intervalles de maintenance selon le récapitulatif page 18 –

Vérifier tous les composants pour voir s'ils ne sont pas endommagés ou usés, ainsi que les soudures.

- ① **Câbles de securs**
 – Intervalles de maintenance selon le récapitulatif page 18 –

Vérifier les câbles existants et leur fixation et les remplacer si nécessaire. Vérifier l'usure du corps d'essieu.

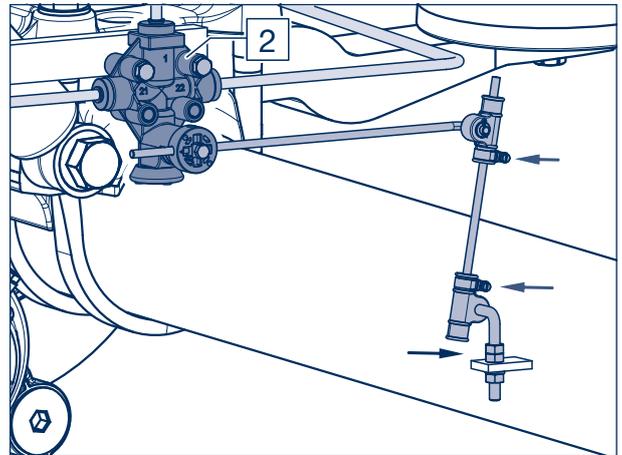


2 Suspension pneumatiques

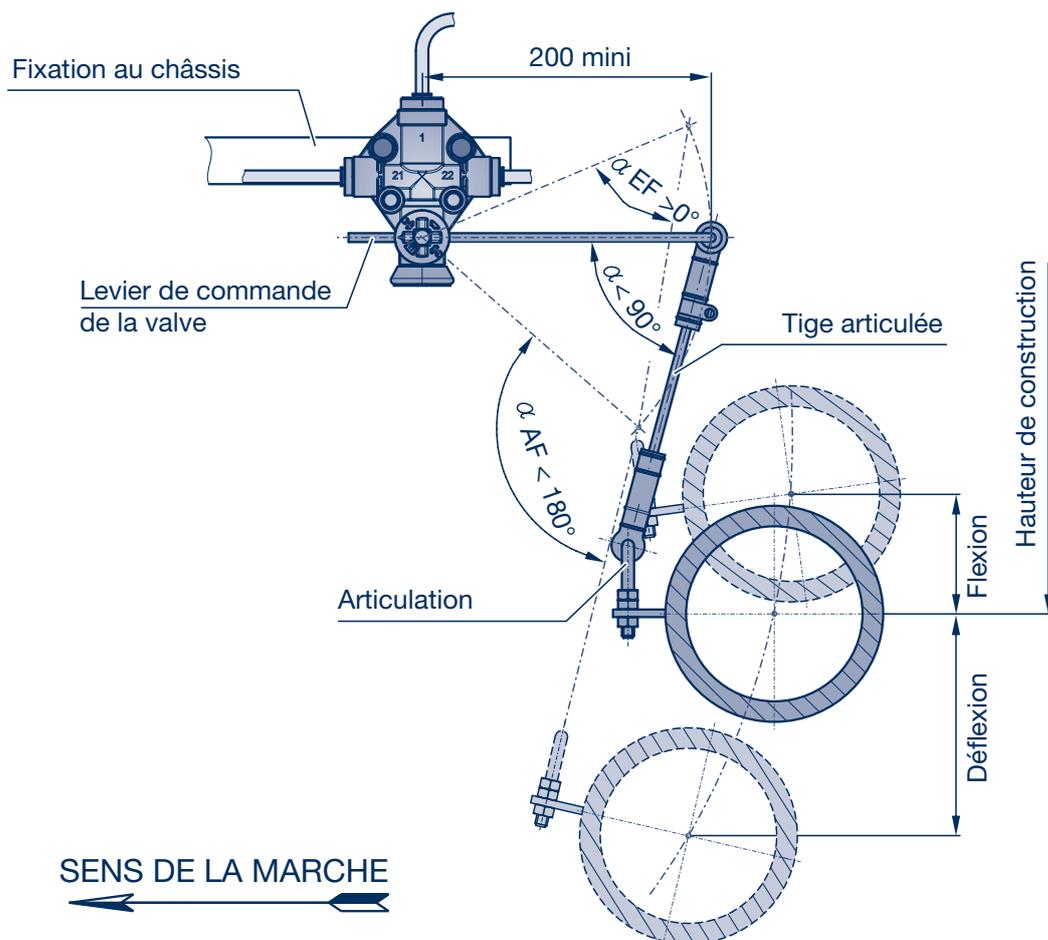
- Intervalles de maintenance selon le récapitulatif page 18 -

Vérifier si les valves et raccords de la suspension pneumatique sont bien serrés, étanches et s'ils ne sont pas endommagés. Vérifier si la tringlerie de commande des valves et les fixations (flèches) ne sont pas endommagées et si elles sont bien serrées.

La longueur du levier de commande des valves et les positions angulaires admissibles de la tringlerie de commande des valves figurent ci-dessous.



Valve de nivellement



6 Entretien et maintenance

3 Coussins d'air

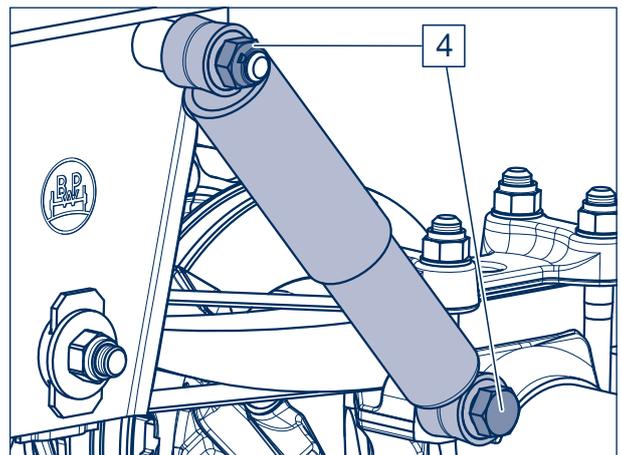
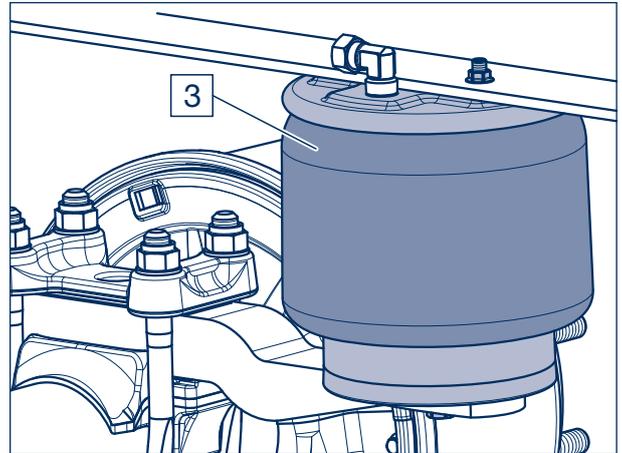
- Intervalles de maintenance selon le récapitulatif page 18 –

Vérifier si les coussins présentent des dommages extérieurs (déchirures, traces de frottement, formation de plis, corps étrangers coincés etc.). En cas d'endommagement, remplacer les coussins d'air.



Danger ! RISQUE DE BLESSURE !
Il est interdit de procéder à des travaux de soudure sur les parties en acier des coussins d'air et sur les réservoirs d'air.

Le coussin d'air ne peut être mis sous pression d'air que lorsqu'il est monté.
Risque d'accidents.



Fixation d'amortisseur essieu corps rond

4 Fixation des amortisseurs

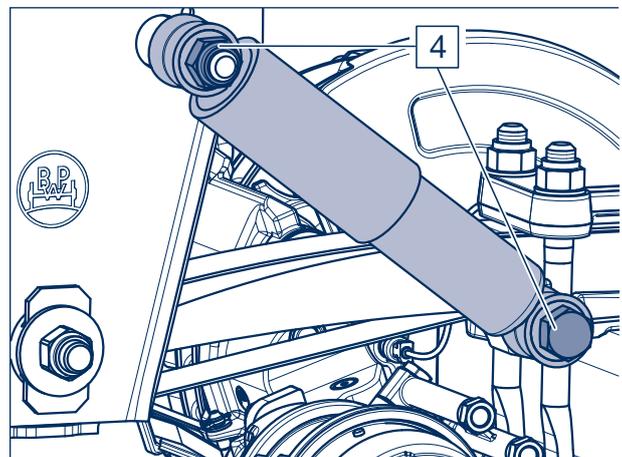
- Intervalles de maintenance selon le récapitulatif page 18 –

Vérifier si les fixations inférieures et supérieures des amortisseurs sont bien serrées.

Vérifier l'état et l'usure de la douille en caoutchouc, et la remplacer le cas échéant.

Détecter d'éventuelles fuites d'huile des amortisseurs. Remplacer l'amortisseur en cas de traces évidentes d'huile. Un léger brouillard d'huile est autorisé !

Couples de serrage avec clé dynamométrique :
M 24 (surplat 36) M = **420 Nm** (390 - 460 Nm)
pour les supports en alu. et en inox
M 24 (surplat 36) M = **320 Nm** (300 - 350 Nm)



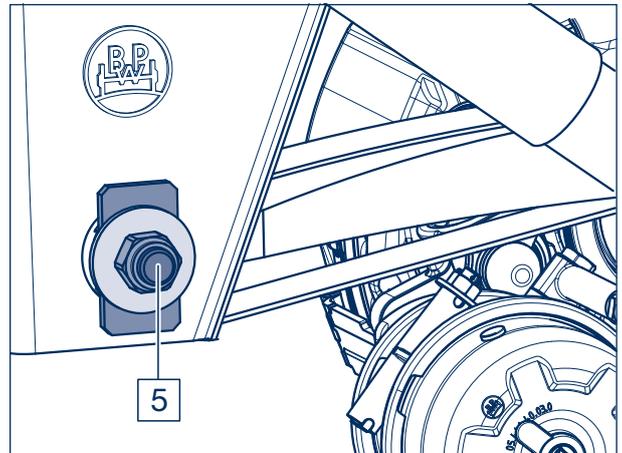
Fixation d'amortisseur essieu corps carré

5 Boulon de ressort

- Intervalles de maintenance selon le récapitulatif page 18 -

Vérifier les douilles - faire légèrement avancer ou reculer le véhicule, freins serrés, ou déplacer les oeillets de ressort avec le levier de montage. Ce faisant, s'assurer que les oeillets de ressort n'aient pas de jeu. Une fixation lâche peut endommager le boulon de ressort.

- Vérifier les rondelles d'usure latérales du support.
- Vérifier si l'écrou de sûreté M 24 et M 30 est bien serré sur le boulon de ressort.



Couple de serrage avec clé dynamométrique :

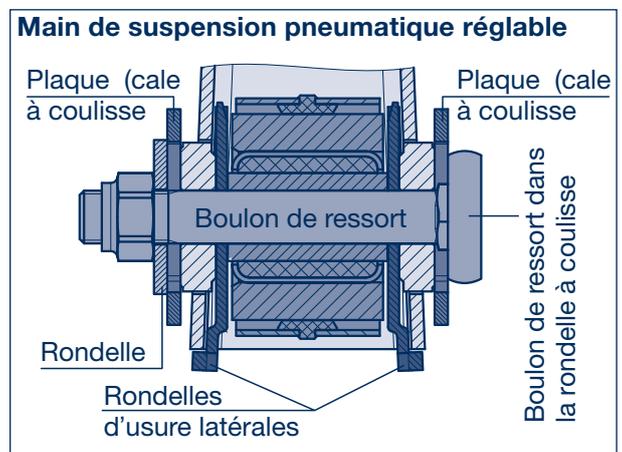
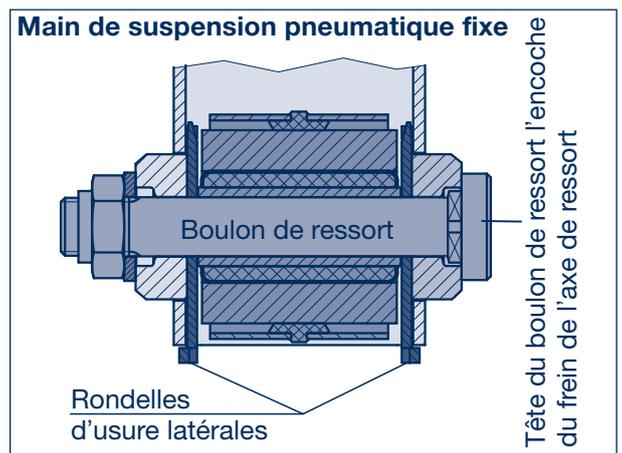
Mains et traverse « C » Airlight II dès 09/2007 :
M 24 (surplat 36) M = **650 Nm** (605 - 715 Nm)

Mains dès 08/2001
M 30 (surplat 46) M = **900 Nm** (840 - 990 Nm)

Mains jusqu'à 07/2001
M 30 (surplat 46) M = **750 Nm** (700 - 825 Nm)

Traverse « C »
M 30 (surplat 46) M = **900 Nm** (840 - 990 Nm)

La longévité du logement des douilles métal-
caoutchoutées dépend du serrage de la douille in-
térieure en acier.



6 Entretien et maintenance

6 Accessoires de ressort

- Intervalles de maintenance selon le récapitulatif page 18 –

Vérifier le serrage des écrous de sûreté de l'étrier de ressort. Bien serrer les écrous alternativement et en plusieurs étapes.

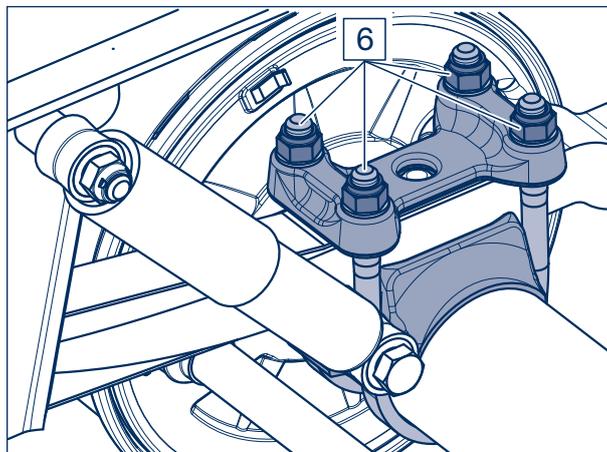
Couple de serrage avec clé dynamométrique :

M 20 (surplat 30)	M = 340 Nm (315 - 375 Nm)
M 22 (surplat 32)	M = 550 Nm (510 - 605 Nm)
M 24 (surplat 36)	M = 650 Nm (605 - 715 Nm)

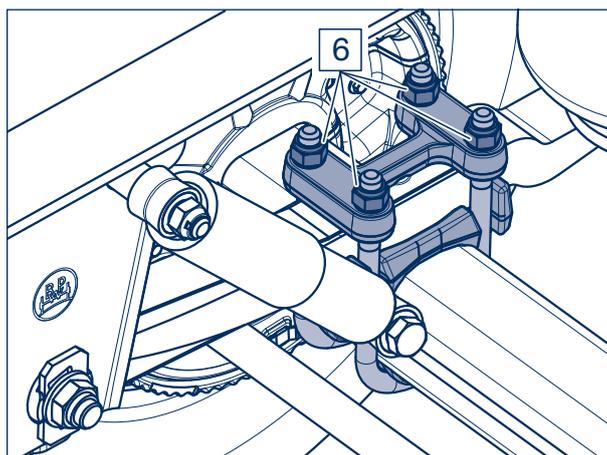
Lors du montage de nouvelles pièces d'encastrement de ressort pour Airlight II, resserrer les écrous de sûreté M 22 avec un couple de serrage de M = 550 Nm + 90° d'angle de rotation.



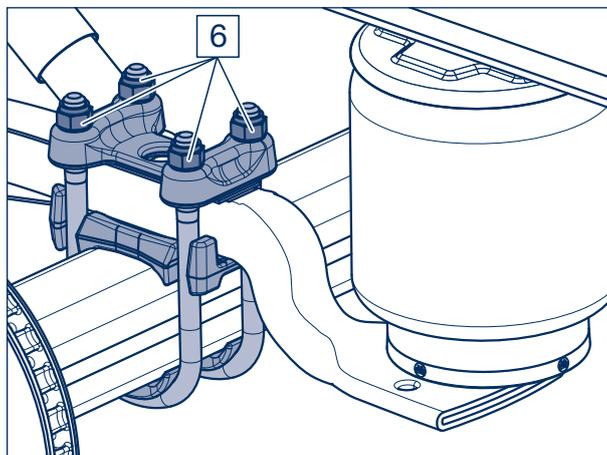
Remarque en cas de réparation !
Ne pas procéder à des travaux de soudage sur le ressort de guidage.



Airlight II avec corps d'essieu rond



Airlight II avec corps d'essieu carré



Airlight II avec corps d'essieu corps carré et LightTube

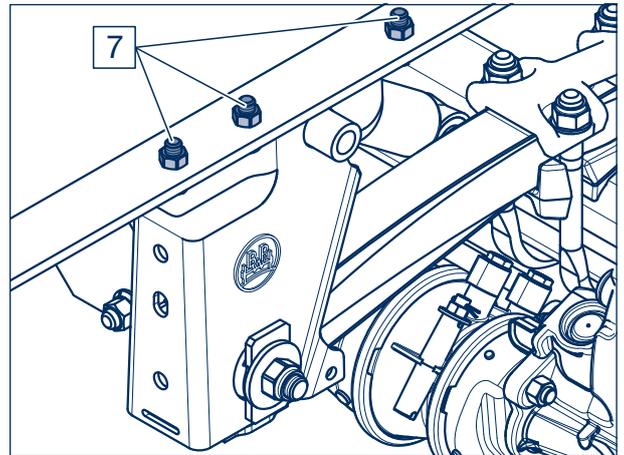
7 Assemblage par vis de la main de suspension et du longeron

- Intervalles de maintenance selon le récapitulatif page 20 –

Contrôler le serrage des vis de fixation de la main de suspension sur le longeron. Resserrer, le cas échéant, avec une clé dynamométrique.

Couple de serrage :

M 16 M = **260 Nm** (240 - 285 Nm)



8 Assemblage par vis du gousset et du boulon de ressort

- Intervalles de maintenance selon le récapitulatif page 20 –

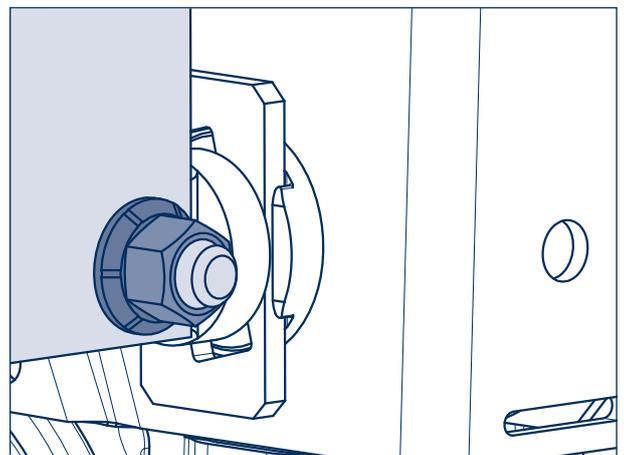
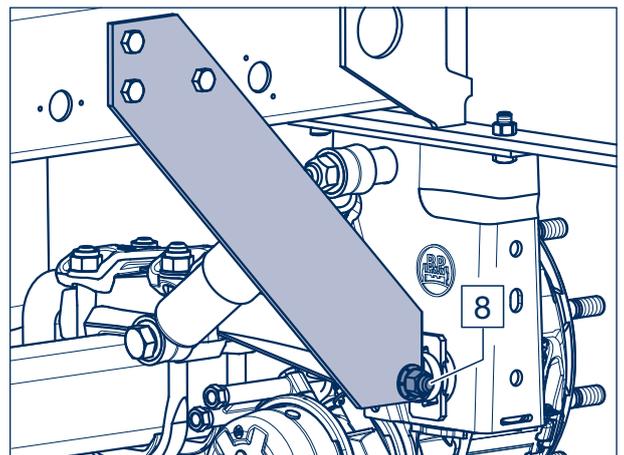
Contrôler le serrage des vis de fixation des goussets sur le boulon de ressort, si besoin les resserrer au moyen d'une clé dynamométrique.

Couple de serrage :

M 18 x 1,5 (surplat 27) M = **420 Nm** (390 - 460 Nm)

Montage ou remplacement du boulon de ressort :

1. Desserrer ou monter le boulon de ressort.
2. Pré-monter lâchement le gousset au moyen d'au moins trois vis M 16 en haut sur la traverse et d'une vis M 18 en bas sur le boulon de ressort et le tirer jusqu'au système.
3. Régler la voie.
4. Serrer le boulon de ressort à fond en appliquant le couple de serrage prescrit.
5. Serrer à fond la vis d'assemblage gousset-boulon de ressort, puis les vis d'assemblage supérieures en appliquant les couples de serrage prescrits.



6 Entretien et maintenance

9 Dispositif de relevage

- Intervalles de maintenance selon le récapitulatif page 20 –

Relevage unilatéral :

Contrôler respectivement le serrage des écrous de sécurité M 16 de la fixation du bras de relevage. Resserrer, le cas échéant, avec une clé dynamométrique :

M 16 (surplat 22) M = 230 Nm

Contrôler le positionnement et l'usure de la butée caoutchouc du bras de relevage.

Couple de serrage :

M 10 (surplat 17) M = 25 Nm

M 12 (surplat 17) M = 66 Nm

Relevage unilatéral :

- a) Contrôler respectivement le serrage des écrous de sécurité de la fixation du vase à diaphragme. Resserrer, le cas échéant, avec une clé dynamométrique.

Couple de serrage :

M 20 (surplat 30) M = 350 - 380 Nm

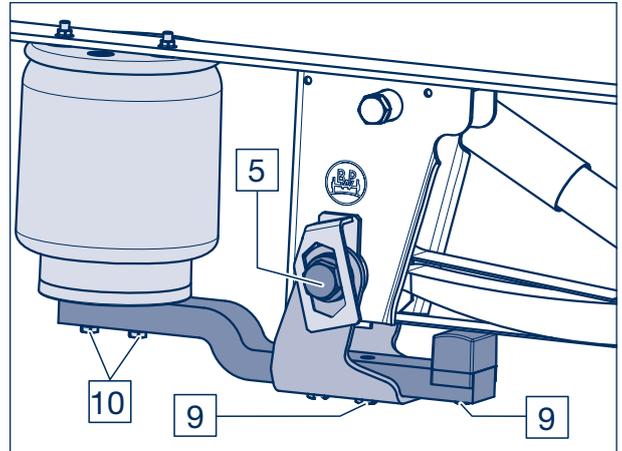
M 16 (surplat 24) M = 180 - 210 Nm

- b) Contrôler le degré d'usure de la butée au bras de relevage et le serrage des vis de fixation M 6.

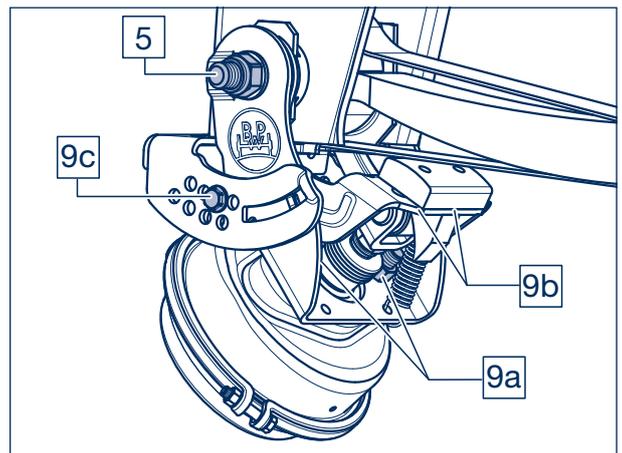
- c) Contrôler le serrage des vis de fixation du point d'appui avant du support à la main de suspension, ainsi que le serrage de l'assemblage par vis à la main de suspension lors de relevage bilatéral à boulonner.

Couple de serrage :

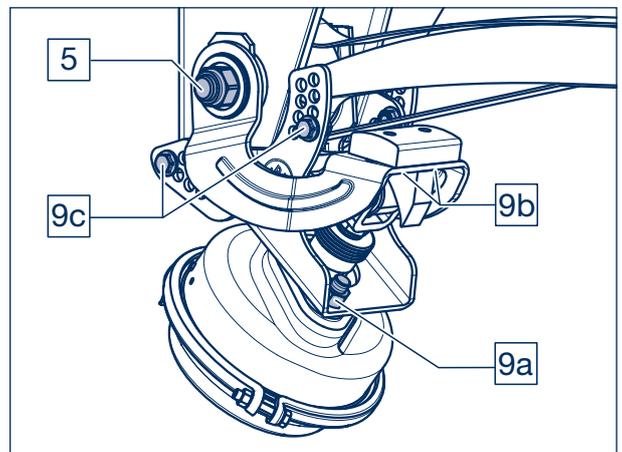
M 12 (surplat 17) M = 75 Nm



Relevage unilatéral



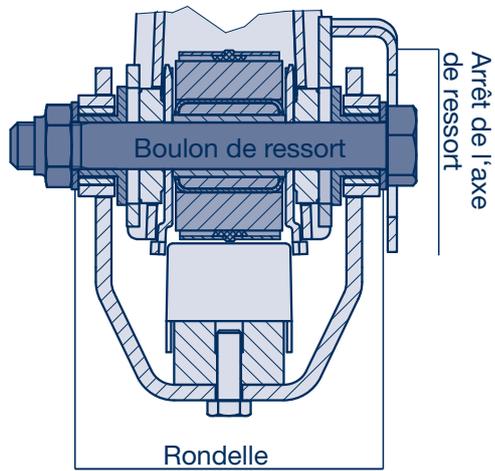
Relevage bilatéral



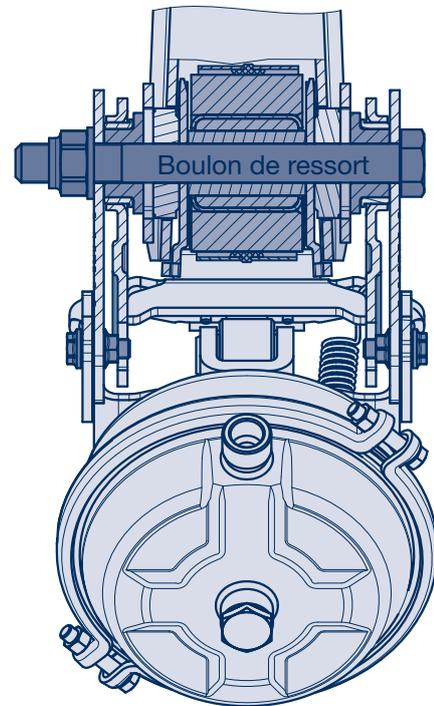
Relevage bilatéral vissable

Logement du boulon de ressort pour système de relevage

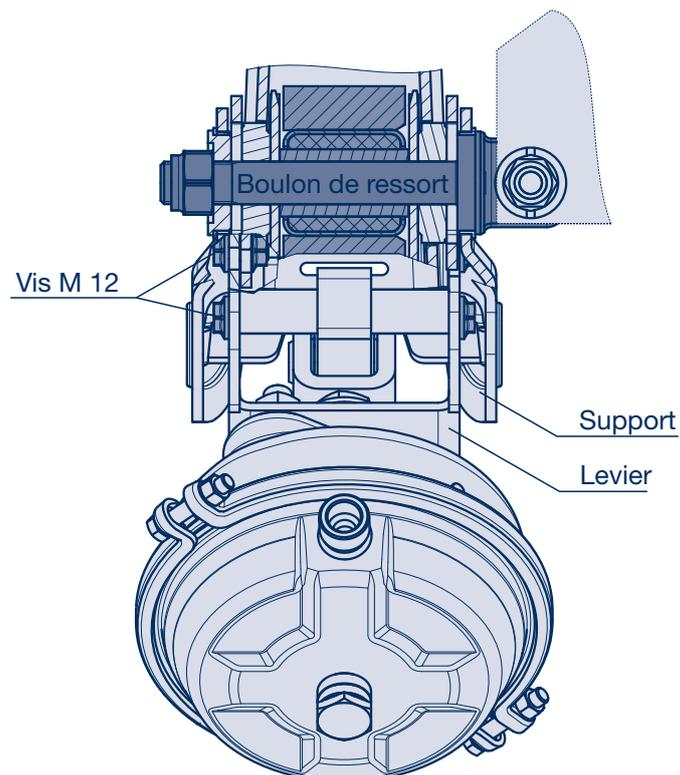
Relevage unilatéral



Relevage bilatéral



Relevage bilatéral boulonnable



6 Entretien et maintenance

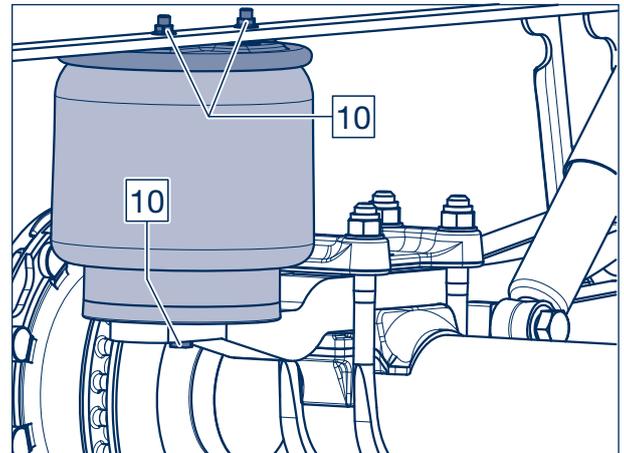
10 Fixation des coussins d'air

- Intervalles de maintenance selon le récapitulatif page 20 –

Vérifier si les vis et écrous de fixation des coussins d'air sont bien serrés.

Couples de serrage avec clé dynamométrique :

- M 12 (surplat 17) M = 66 Nm
- M 16 (surplat 22) M = 300 Nm



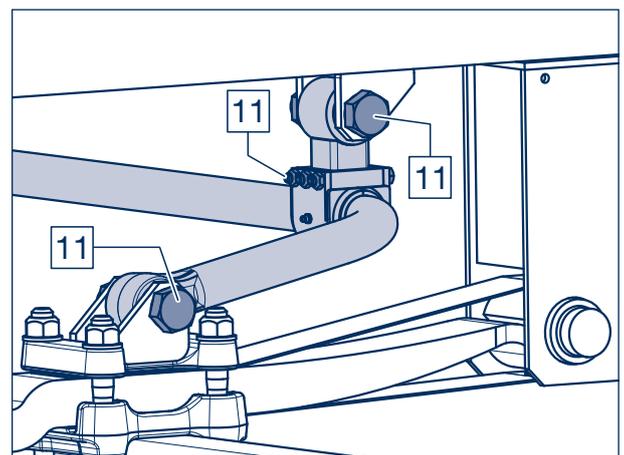
11 Stabilisateur

- Intervalles de maintenance selon le récapitulatif page 20 –

Vérifier si les logements des stabilisateurs sont usés ou s'ils sont mal serrés.

Couples de serrage avec clé dynamométrique :

- M 10 (surplat 17) M = 53 Nm
- M 30 (surplat 46) M = **750 Nm** (700 - 825 Nm)



Démontage et remontage de l'essieu avec ressorts de guidage 7

Démontage

Noter la hauteur de fonctionnement (FH) et l'entraxe (A) de la suspension pneumatique à l'état initial. Pour cela, mesurer l'entraxe entre le milieu de l'essieu ou l'arête supérieure du corps d'essieu et l'arête inférieure du châssis, et le retenir.

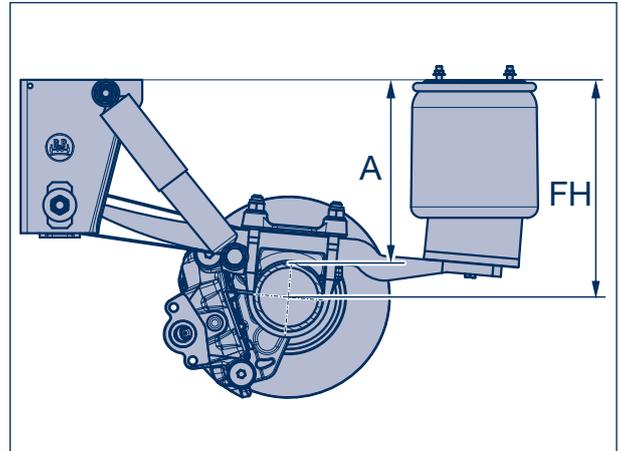


Figure 1

- [1] Sécuriser le véhicule contre tout risque de mouvement.
- [2] Soulever le véhicule, aérer les coussins d'air jusqu'à la hauteur maximale. Lors de cette étape, placer le levier sur « Heben » (MONTE), puis « STOP » dans le cadre d'une suspension pneumatique avec distributeur rotatif/soupape de commande.

Sur les suspensions pneumatiques sans distributeur rotatif/soupape de commande, dévisser l'écrou (figure 3/2) de l'articulation (figure 3/1) de la valve de nivellement sur l'essieu et actionner le levier de la valve de nivellement jusqu'à ce que les coussins d'air aient atteint la hauteur maximale.

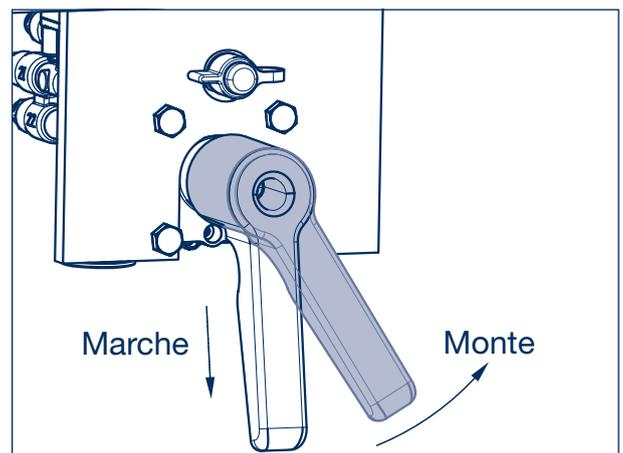


Figure 2

- [3] Étayer le châssis dans cette position contre tout risque d'accident.
- [4] Purger l'air des coussins d'air. À cet effet, placer le levier sur « Senken » (BAISSE) dans le cadre d'une suspension pneumatique avec distributeur rotatif/soupape de commande.

Pour les suspensions pneumatiques sans distributeur rotatif/soupape de commande, actionner le levier de la valve de nivellement jusqu'à ce que l'air se soit échappé des coussins d'air.



Danger !
RISQUE DE BLESSURE lors des travaux sur les coussins d'air sous pression !

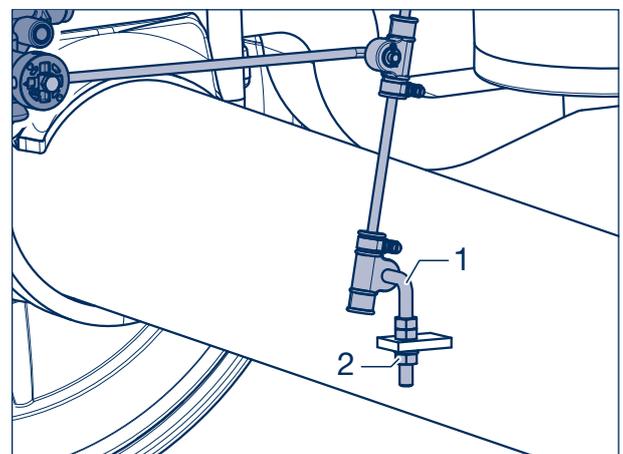


Figure 3

- [5] Soulever légèrement l'essieu avec un cric rouleur et démonter la roue le cas échéant.

7 Démontage et remontage de l'essieu avec ressorts de guidage

- [6] Désaérer le frein. Pour les vases à ressort (Tristop), supprimer la précontrainte.
- [7] Si nécessaire, déposer les câbles de frein à main.
- [8] Dévisser les conduites d'air comprimé des vases de frein.
- [9] Décrocher éventuellement le ressort de traction de la valve d'arrêt.
- [10] Déconnecter tous les câbles de l'essieu (Brake Monitor, câble du capteur ABS, etc.).

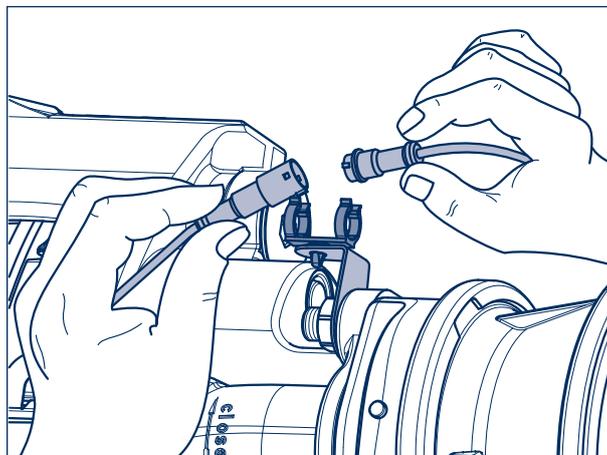


Figure 4

- [11] Si nécessaire, déposer les câbles de retenue (1360), voir chapitre 13.



Remarque en cas de réparation !
Le câble n'a besoin d'être démonté qu'à une seule extrémité s'il est fixé au moyen d'un boulon à goupille fendue.

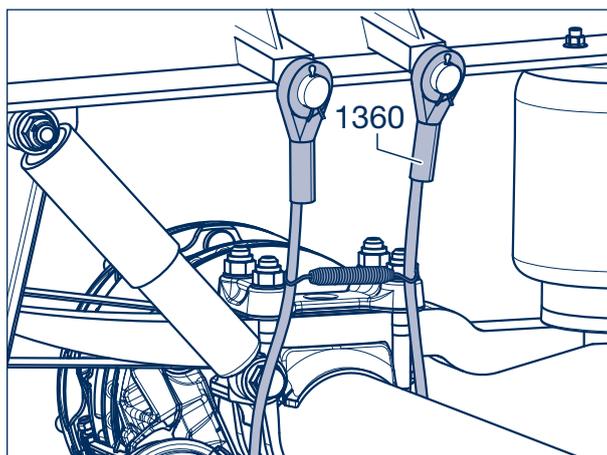


Figure 5

- [12] Les amortisseurs fixés au moyen de goujons filetés doivent être démontés ; à cet effet, dévisser les écrous de sûreté supérieur et inférieur (1330, surplat 36) et retirer l'amortisseur (1300).

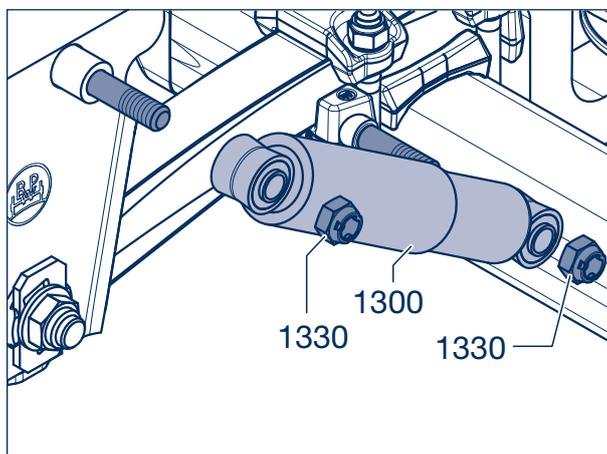


Figure 6

- ☞ Si l'attache d'amortisseur est fixée au patin de fixation (1026, 1027) avec une vis (1324, taille 36), celle-ci doit être dévissée.

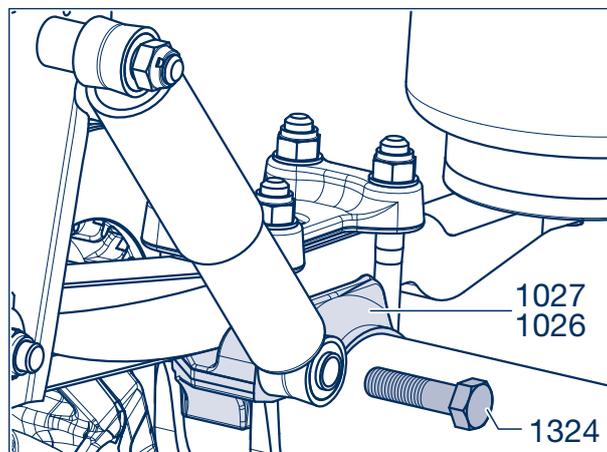


Figure 7

- ☞ Si les amortisseurs sont fixés entre des chapes, dévisser l'écrou inférieur (1330) de la vis de fixation (1324). Enlever la vis, puis ôter les douilles d'écartement ou les rondelles (1318), dans la mesure où elles existent.

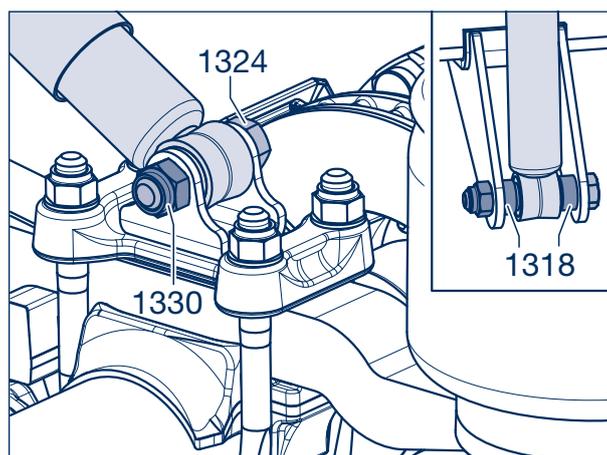


Figure 8

- [13] Soutenir l'essieu au moyen d'un chariot élévateur afin d'éviter un accident.
- [14] Démontez la vis de sûreté inférieure/les vis de sûreté (1224, surplat 22), en fonction de la variante du coussin d'air (1200).



Remarque en cas de réparation !
Inutile pour la suspension pneumatique Airlight Direct ou le coussin d'air combiné.

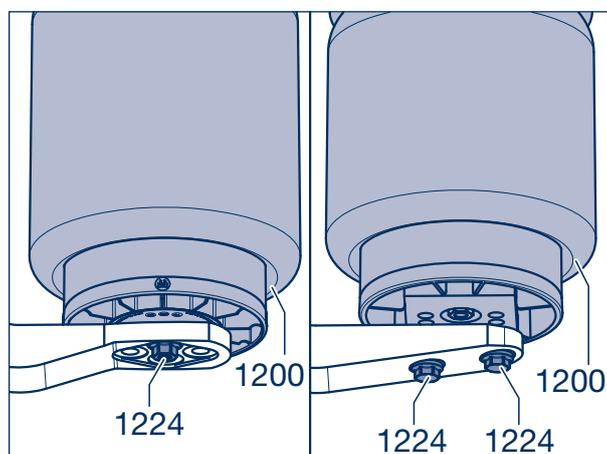


Figure 9

7 Dismantling and assembly of axle and trailing arms

- [15] Sur la suspension pneumatique avec barre stabilisatrice (1815), visser les écrous de sûreté (1168) des vis de fixation (1156) sur les chapes de ressort (1032, 1033) et extraire les vis de fixation.

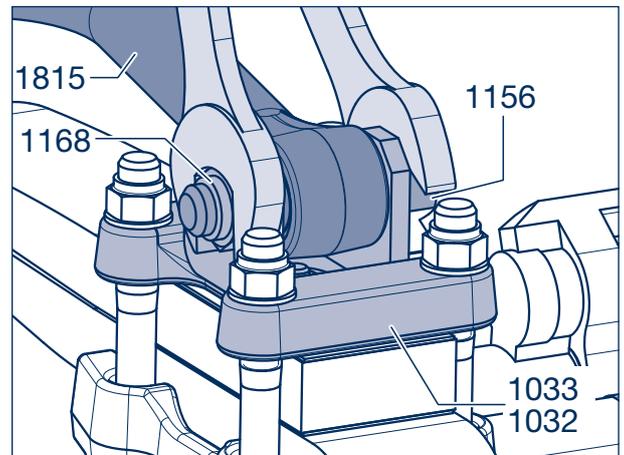


Figure 10

- [16] Dévisser les écrous de sûreté (1168, surplat 36 / surplat 46) des boulons de ressort et retirer les rondelles (1154).
- [17] Enlever les rondelles (1165) sur la main de suspension réglable avec cale à coulisse (1161).

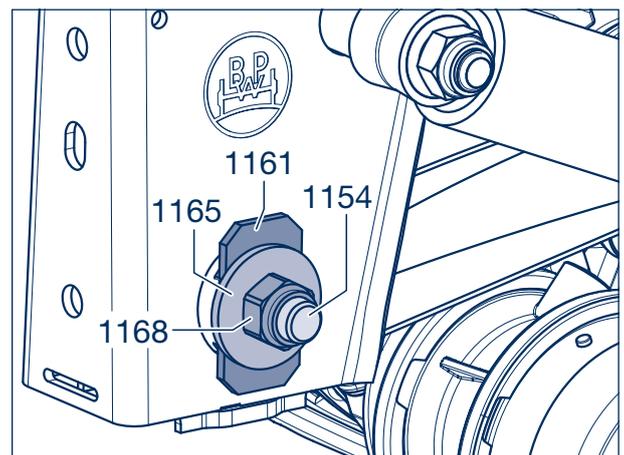


Figure 11

- [18] Chasser les boulons de ressort (1154) des mains et les douilles des ressorts de guidage (1000). Sur les versions présentant une main réglable, enlever les cales à coulisse (1161).

- [19] Abaisser l'essieu avec précaution et l'extraire.

- ☞ Pour un dispositif latéral de relevage des essieux, voir chapitre 14.

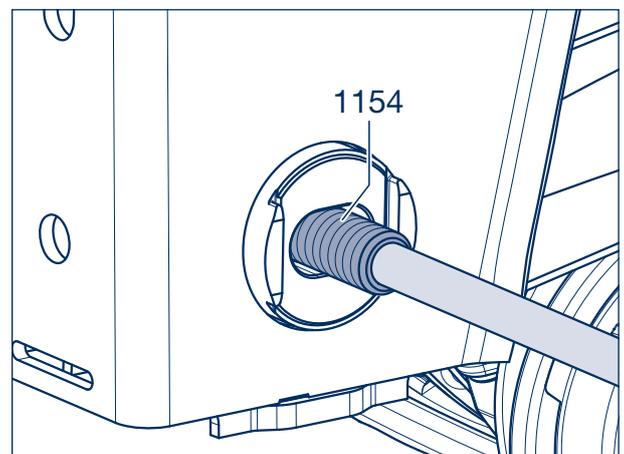


Figure 12

- [20] Contrôler l'usure des rondelles (1525) dans la main en acier (1510), les enlever si nécessaire.

Si les rondelles d'usure sont fixées d'un point de soudure, découper les éléments et fixer des rondelles neuves.

Si les plaques d'usure montées sont desserrées, p. ex. Airlight II, monter de nouvelles pièces profilées (1525).



**Remarque en cas de réparation !
Il n'est pas permis de chauffer les mains pour effectuer les travaux d'alignement.**

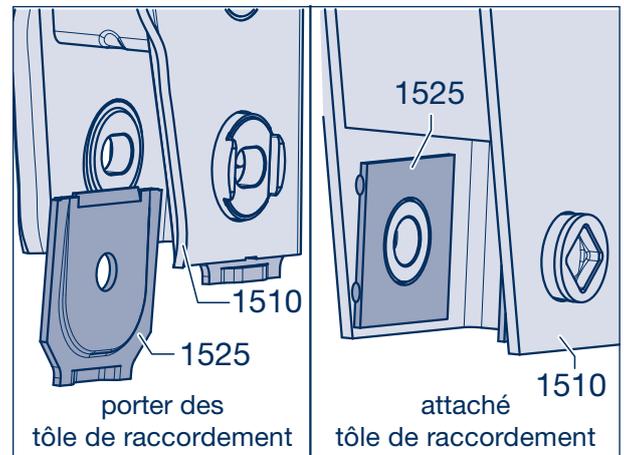


Figure 13

Changement des douilles soudées cassées

- [21] Séparer les douilles cassées (1535, 1540) des plaques latérales de la main (1510, 1511).
- [22] Utiliser de nouvelles douilles et les préserrer avec douille d'écartement ou douille de ressort de guidage (1005) plus plaques d'usure montées (1525), les aligner au centre et sur les mains réglables et les fixer, voir figure 14. (LF = ressort de guidage)
- [23] Démontez l'assemblage vissé et soudez le pourtour des douilles. Épaisseur de la soudure a 4∇ à 5∇ (DIN EN ISO 25817)
Méthode de soudage :
Soudage sous protection gazeuse avec qualité de soudure G 4 Si 1 (DIN EN 440) ou soudage manuel à l'arc avec des électrodes en barre E 46 2 (DIN EN 499).
- [24] Pour mains en alu., contrôler les rondelles intérieures (1530) et les rondelles extérieures (1531), éventuellement les enlever et en remettre des neuves.

-  Montage et démontage des ressorts de guidage, voir chapitre 9.

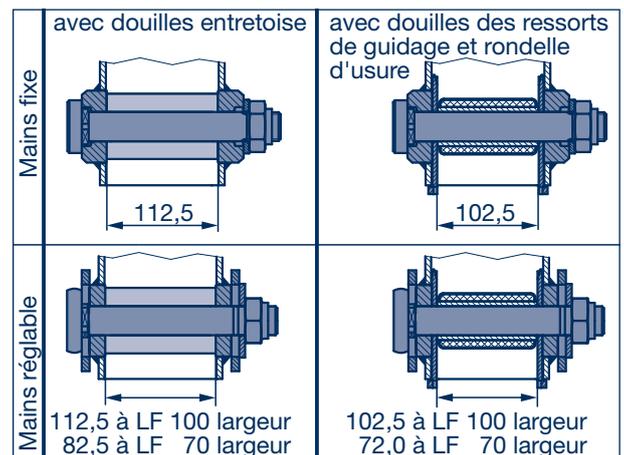


Figure 14

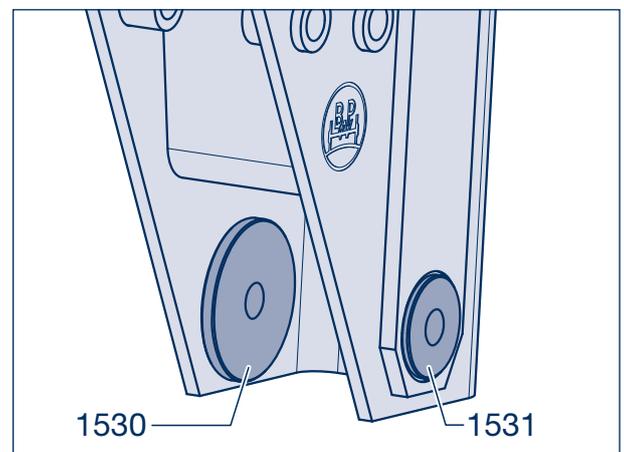


Figure 15

7 Démontage et remontage de l'essieu avec ressorts de guidage

Montage

Version A : mains non-réglables

- [25] Enduire l'intérieur de la douille du ressort du guidage d'une fine couche de graisse.
- [26] Poser l'essieu sur le chariot élévateur de façon à éviter un accident, le faire glisser sous le châssis et le relever jusqu'à ce que les perçages du ressort de guidage et de la main coincident.
- [27] Insérer les boulons à ressort (1154) dans les trous depuis l'extérieur.



Remarque en cas de réparation !
Pour faciliter le resserrage de l'écrou de sûreté depuis la fosse, il est recommandé de monter le boulon de ressort de l'extérieur vers l'intérieur.

- [28] Si les plaques d'usure sont desserrées (1525), les monter par le dessous entre le ressort de guidage (1000) et la main de suspension (1510, 1511).
- [29] Introduire complètement le boulon de ressort (1154) jusqu'à ce que le carré du boulon de ressort se trouve dans la sécurité de rotation (flèche) de la douille soudée.

 Pour la version avec relevage, voir au chapitre 14.

- [30] Placer les rondelles (1165) sur les boulons de ressort (1154), visser les nouveaux écrous de sûreté (1168, surplat 46) et bien serrer au couple de serrage prescrit :

Mains dès 08/2001 :
 M 30 (surplat 46) M = **900 Nm** (840 - 990 Nm)

Mains jusqu'à 07/2001 :
 M 30 (surplat 46) M = **750 Nm** (700 - 825 Nm)

Traverse « C » :
 M 30 (surplat 46) M = **900 Nm** (840 - 990 Nm)

 Pour la suite du montage, voir page 38, à partir de l'opération de travail [32].

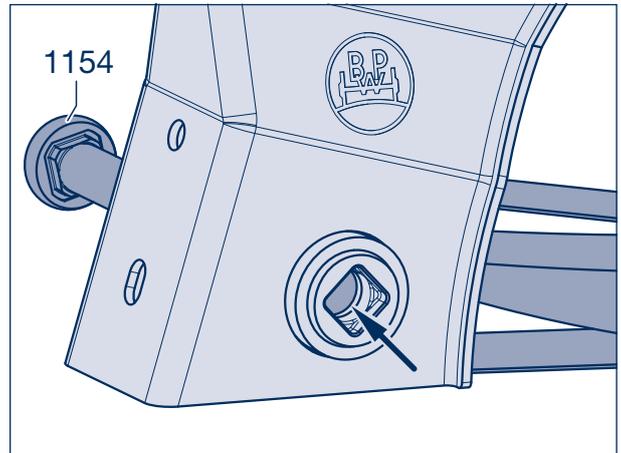


Figure 16

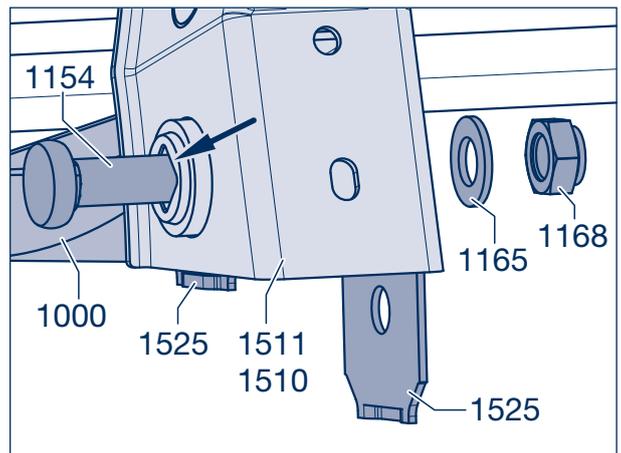


Figure 17

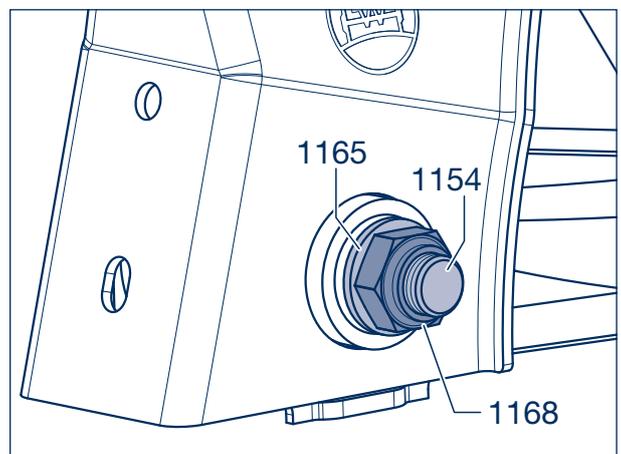


Figure 18

Montage

Version B : main réglable

- [25] Enduire l'intérieur de la douille du ressort du guidage d'une fine couche de graisse.
- [26] Pour la version jusqu'à 2001, graisser la surface des pièces de glissement (1160) et insérer ces dernières en alignement dans la main (1511) à gauche et à droite.
- [27] Maintenir l'essieu sur le chariot élévateur de manière à éviter un accident pousser sous le châssis et soulever jusqu'à ce que les alésages des ressorts et des mains coïncident. (Les pièces de glissement doivent rester dans leur position.)

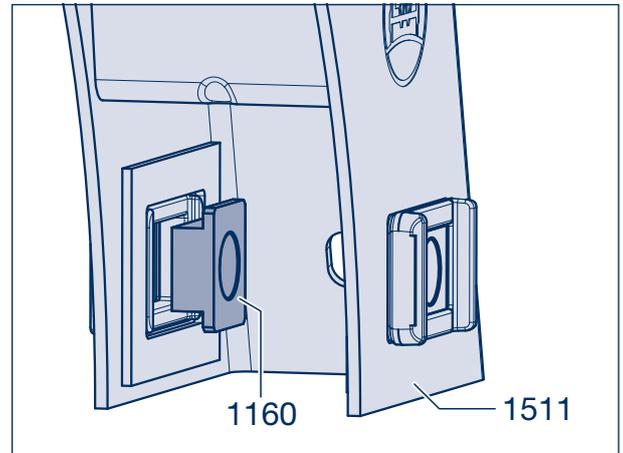


Figure 19

- [28] Pour la version à partir de 2001 à pièces profilées séparées, par ex. Airlight II : monter les pièces profilées (1525) par le dessous entre la main (1511) et le ressort de guidage (1000) (veiller au parfait alignement des alésages du ressort de guidage, de la main et de la pièce profilée).

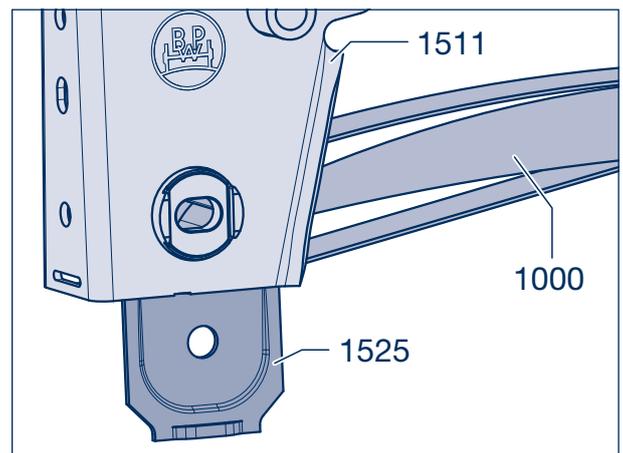


Figure 20

- [29] Pousser la cale à coulisse (1161) sur le carré se trouvant sous la tête du boulon de ressort en veillant à la bonne position de la cale à coulisse.
 - [30] Monter le boulon de ressort (1154) avec la rondelle coulissante enfilée de l'extérieur dans l'œil de ressort. La cale à coulisse doit alors s'engager dans la bouche du pilier.
- ☞ Pour la version avec relevage, voir au chapitre 14.

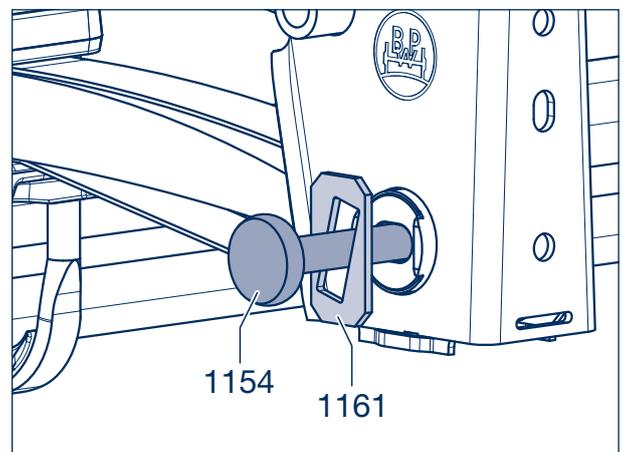


Figure 21

7 Démontage et remontage de l'essieu avec ressorts de guidage

- [31] Monter la cale à coulisse (1161), la rondelle (1165) et le nouvel écrou de sûreté (1168). Il faut que les biseaux des cales à coulisse coïncident et s'engagent des deux côtés dans la douille carrée de la main.



Remarque en cas de réparation !
Ne pas serrer à fond les écrous de sûreté !

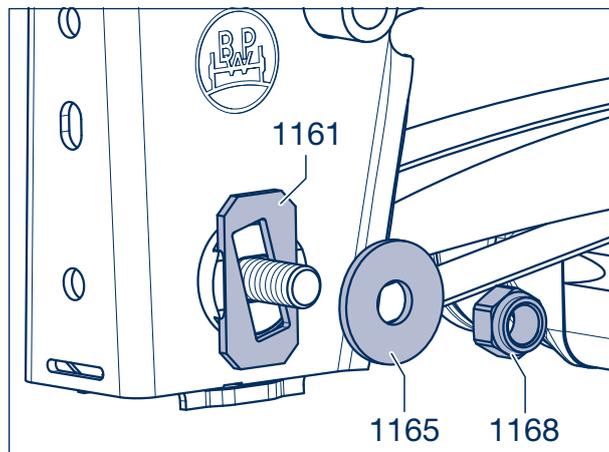


Figure 22

- [32] Relever l'essieu à la hauteur de fonctionnement mesurée avant l'étape de travail [1].

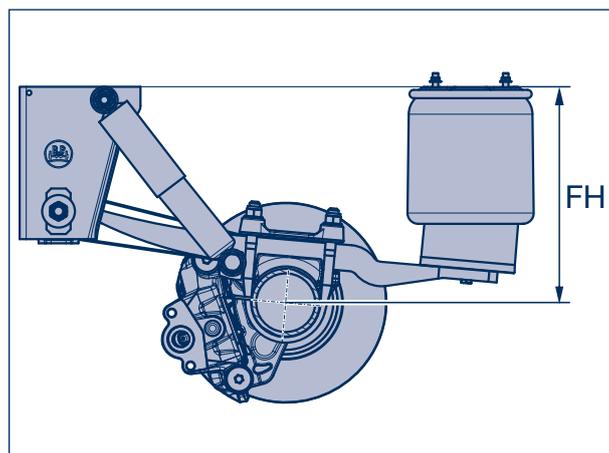


Figure 23

- [33] Aligner les cales à coulisse (1161) au centre des deux côtés et serrer légèrement les écrous de sûreté (1168, surplat 36 / surplat 46) sans les serrer à fond.
 (Les boulons de ressort ne seront serrés qu'après l'alignement des roues de l'essieu).

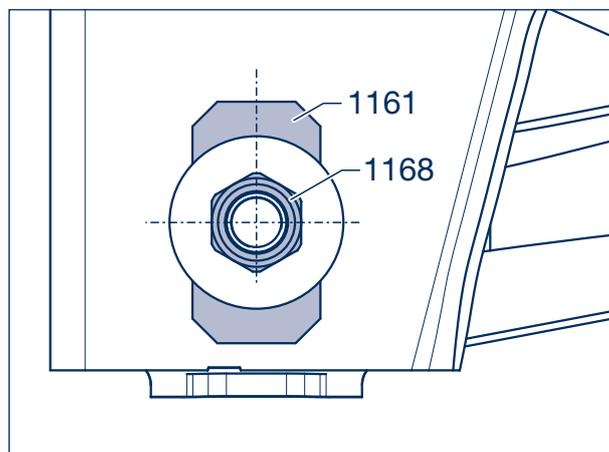


Figure 24

[34] Nettoyer la surface d'appui du coussin d'air (1200) et du ressort de guidage (1000).

[35] Placer le coussin d'air sur le ressort de guidage.

Coussin d'air avec assemblage vissé central

[36] Serrer la vis de sûreté M 16 (1224, surplat 22) et serrer à fond au couple de serrage prescrit de $M = 300 \text{ Nm}$.

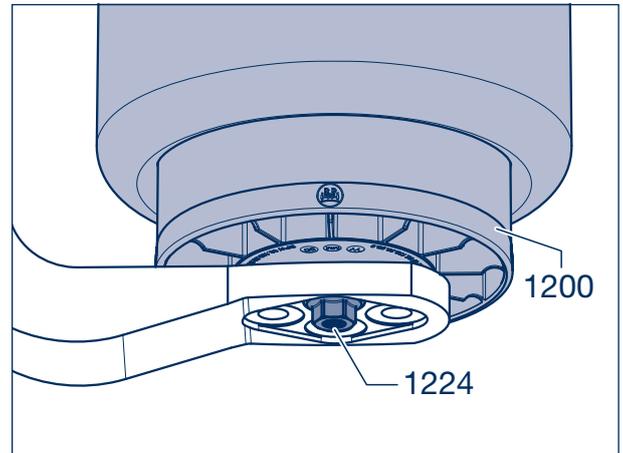


Figure 25

Coussin d'air avec plaque universelle et en acier

[36] Serrer les vis de sûreté M 16 (1224, surplat 22) et serrer à fond au couple de serrage prescrit de $M = 300 \text{ Nm}$.

☞ Si la vis à six pans (1222, surplat 22) a été desserrée lors du démontage, vérifier le couple de serrage prescrit de $M = 230 \text{ Nm}$.

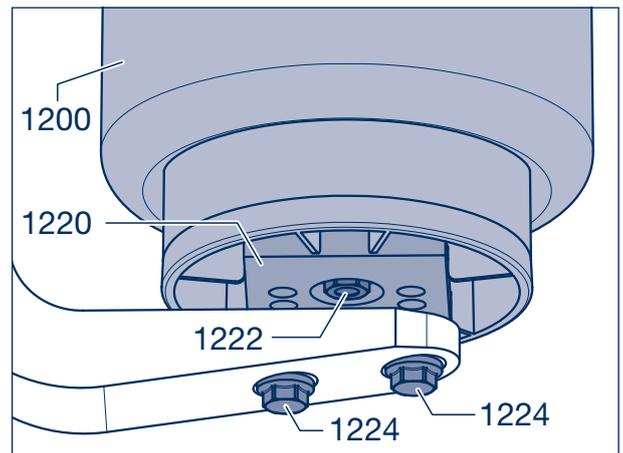


Figure 26



Remarque en cas de réparation !
Si des amortisseurs PDC sont utilisés, une rondelle d'écartement (1055) doit être montée à chaque fois entre la main ou le patin d'essieu et le PDC et des écrous de sûreté (1330) plus courts doivent être employés.

[37] Lors de la fixation des amortisseurs entre les plaques il faudra installer, en fonction de la version, des rondelles ou des douilles d'écartement entre l'oeil de l'amortisseur (1300) et la plaque. Introduire une vis de fixation, visser de nouveaux écrous de sûreté (1330, surplat 36) et serrer à fond au couple de serrage prescrit.

Couples de serrage :

M 24 $M = 420 \text{ Nm}$ (390 - 460 Nm)
pour les supports en alu. et en inox
 $M = 320 \text{ Nm}$ (300 - 350 Nm)

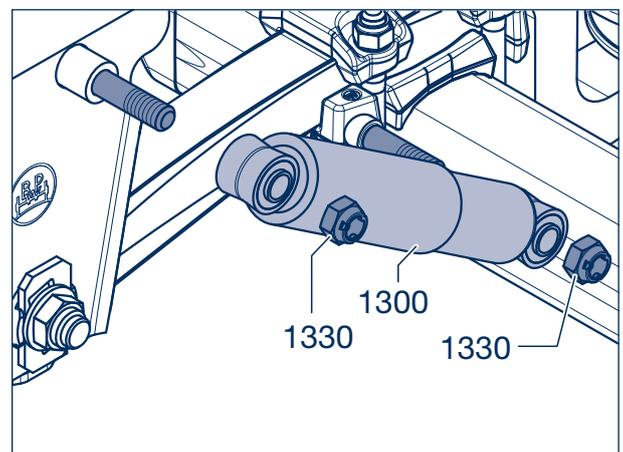


Figure 27

7 Démontage et remontage de l'essieu avec ressorts de guidage

- ☞ Si l'attache d'amortisseur est fixée au patin de fixation avec une vis, visser cette vis (1324, taille 36) dans le patin de fixation (1026, 1027) via la douille d'amortisseur et la serrer au couple de serrage $M = 420 \text{ Nm}$ (390 - 460 Nm) prescrit.

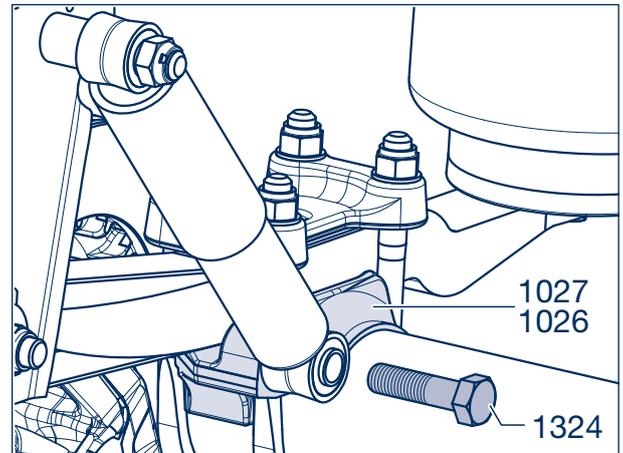


Figure 28

- ☞ Lors de la fixation des amortisseurs entre les plaques il faudra installer, en fonction de la version, des rondelles ou des douilles d'écartement (1318) entre l'oeil de l'amortisseur et la plaque. Visser la vis de fixation (1324), fixer de nouveaux écrous de sûreté (1330, taille 36) et serrer au couple de serrage $M = 420 \text{ Nm}$ (390 - 460 Nm) prescrit.

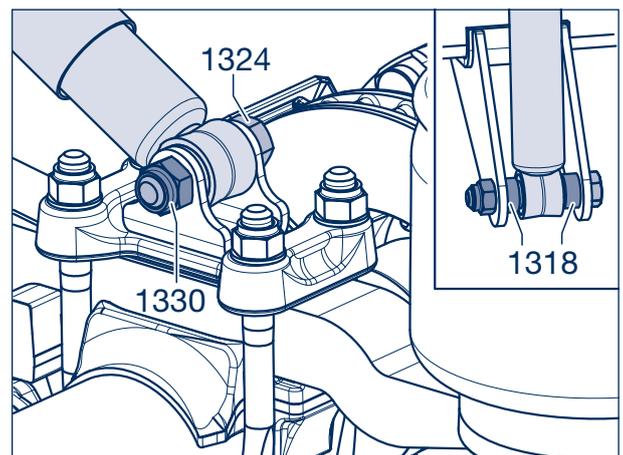


Figure 29

- [38] Remettre les câbles (1360), voir chapitre 13.
- [39] Si besoin, introduire le ressort de traction de la valve d'arrêt dans l'éclisse du corps d'essieu et l'accrocher à la valve d'arrêt.

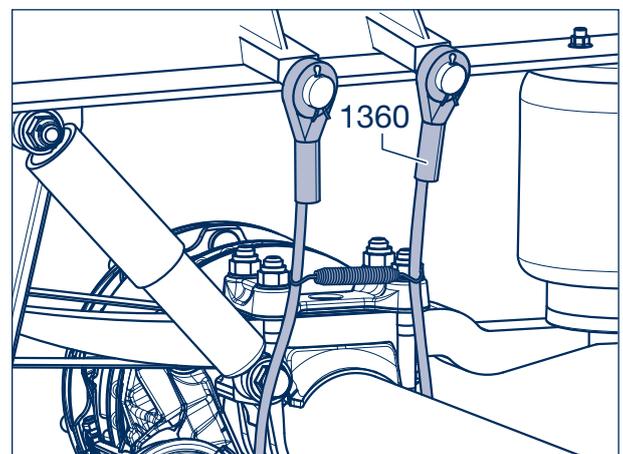


Figure 30

- [40] Visser le tuyau d'air comprimé avec le vase de frein.
- [41] Connecter tous les câbles de l'essieu (Brake Monitor, câble du capteur ABS, etc.).
- [42] Le cas échéant, installer les câbles de frein à main.

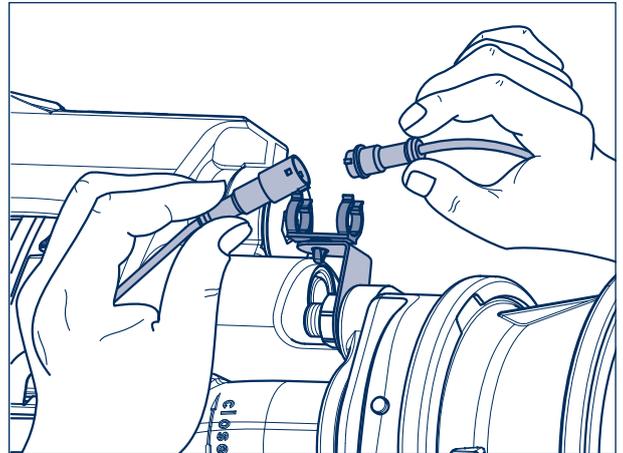


Figure 31

- [43] Faire entrer l'articulation (figure 32/1) de la valve de nivellement dans l'éclisse et fixer avec écrou (figure 32/2) et rondelle à ressort.
- [44] Remonter les roues.
- [45] Aérer les coussins d'air et enlever les mains.
- ☞ Vérifier le réglage de la valve de nivellement et le ramener, si nécessaire, à la hauteur de fonctionnement mesurée initialement, voir chapitre 15.
- ☞ Effectuer le contrôle du parallélisme (triangulation), voir chapitre 17.
- [46] Après l'alignement des roues de l'essieu, serrer l'écrou du boulon de ressort (1168, surplat 36 / surplat 46) au couple prescrit de :

Mains et traverse « C » Airlight II dès 09/2007 :
M 24 (surplat 36) M = **650 Nm** (605 - 715 Nm)

Mains dès 08/2001 :
M 30 (surplat 46) M = **900 Nm** (840 - 990 Nm)

Mains jusqu'à 07/2001 :
M 30 (surplat 46) M = **750 Nm** (700 - 825 Nm)

Traverse « C » :
M 30 (surplat 46) M = **900 Nm** (840 - 990 Nm)

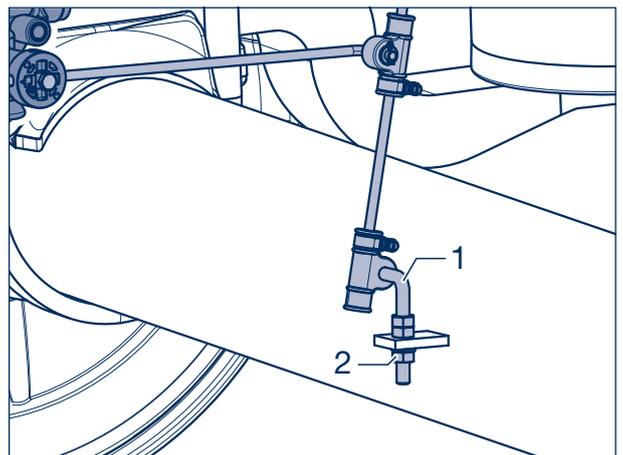


Figure 32

8 Remplacement d'un essieu avec corps d'essieu rond



Remarque :

Si le remplacement d'essieux avec des corps d'essieux carrés est nécessaire, BPW recommande de renforcer l'essieu complet avec des ressorts de guidage, voir chapitre 7.

Démontage

Noter la hauteur de fonctionnement (FH) et l'entraxe (A) de la suspension pneumatique à l'état initial. Pour cela, mesurer l'entraxe entre le milieu de l'essieu ou l'arête supérieure du corps d'essieu et l'arête inférieure du châssis, et le retenir.

- [1] Préparer l'essieu avec suspension pneumatique comme décrit dans le chapitre 7, étapes de travail [1] à [11].
- [2] Étayer les ressorts de guidage au niveau des coussins d'air de manière sécurisée contre les accidents ou les fixer au châssis à l'aide d'une bande de serrage.
- [3] Démontez la vis (1324, taille de clé 36) de l'attache d'amortisseur inférieure.

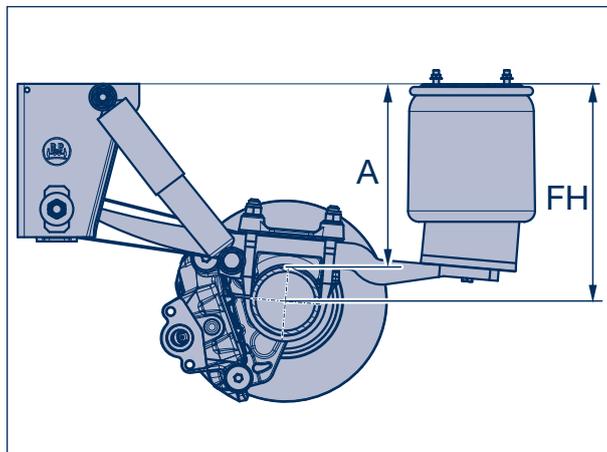


Figure 1

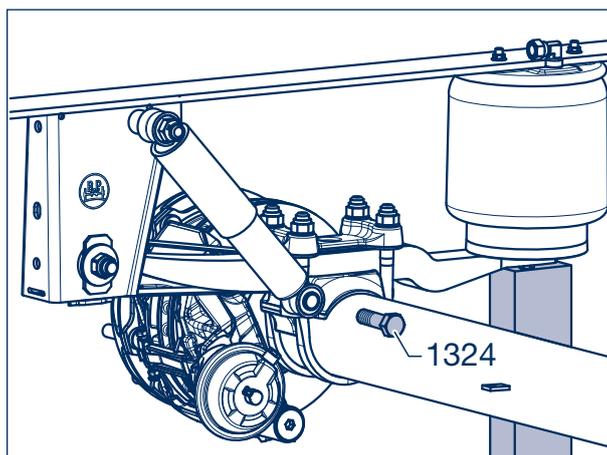


Figure 2



Remarque :

Si l'attache d'amortisseur est fixée à la plaque de ressort (1032, 1033), il est recommandé de démonter la vis de fixation (1324) pour pouvoir débloquer l'étrier de ressort plus facilement ensuite. Desserrer un peu l'attache d'amortisseur si besoin.

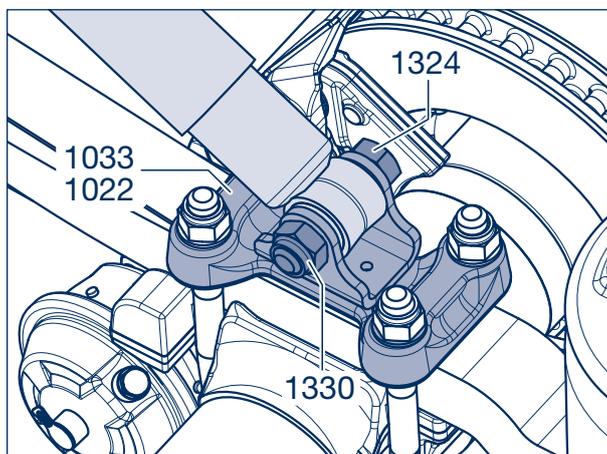


Figure 3

**Remarque :**

Si l'essieu à démonter doit être remonté ultérieurement, marquer la position du patin de fixation (1026, 1027) sur le corps d'essieu avec un marqueur de couleur.

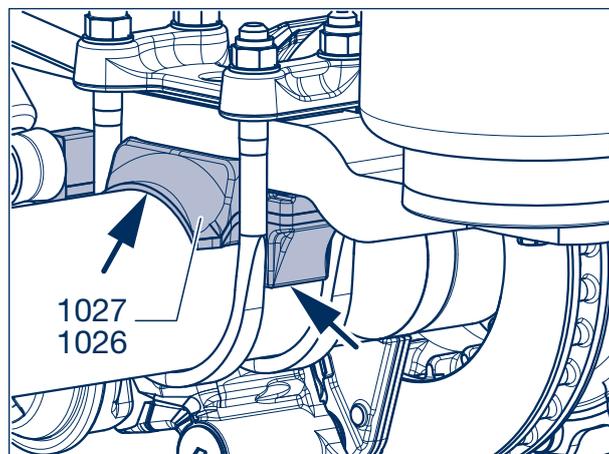


Figure 4

- [4] Visser les écrous de sûreté (1057) de l'étrier de ressort et retirer les rondelles (1055).
- [5] Faire sortir l'étrier de ressort (1050).

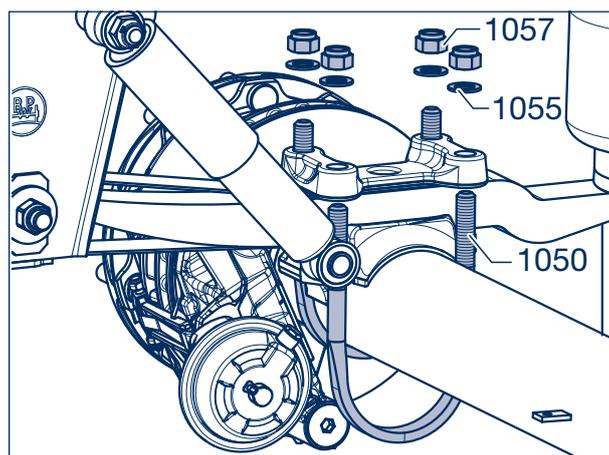


Figure 5

- [6] Retirer les plaques de ressort (1032, 1033) des ressorts de guidage.
- [7] Faire descendre l'essieu avec précaution et le démonter. Veiller à ne pas faire tomber les patins de fixation (1026, 1027).

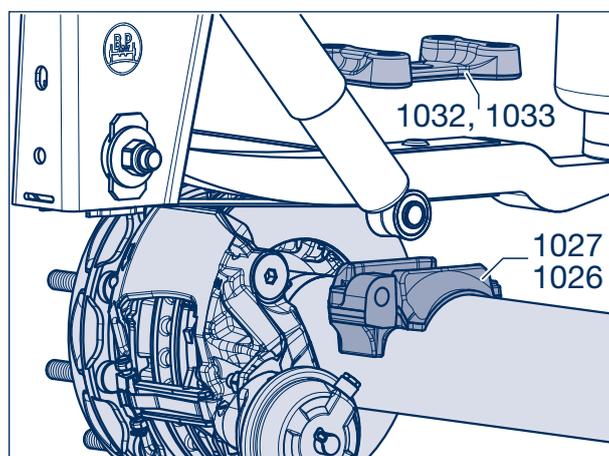


Figure 6

8 Remplacement d'un essieu avec corps d'essieu rond

Montage

- [8] Poser les nouveaux patins de fixation (1026, 1027) sur le corps d'essieu, le trou fileté dirigé vers le centre de l'essieu. Une fois l'essieu démonté remonté, les patins de fixations peuvent être positionnés à l'intérieur des marquages (figure 4).
- [9] Placer l'essieu sur le cric rouleur (chariot élévateur) pour éviter tout risque d'accident, le glisser sous le châssis et le soulever jusqu'à ce que l'arête supérieure du corps d'essieu atteigne la cote (A) mesurée lors de l'étape [1].
Lors du levage, le patin de fixation doit entourer le ressort de guidage (1000) latéralement et le boulon de centrage doit être inséré dans la tôle de sécurité (1012) et dans le ressort de guidage.

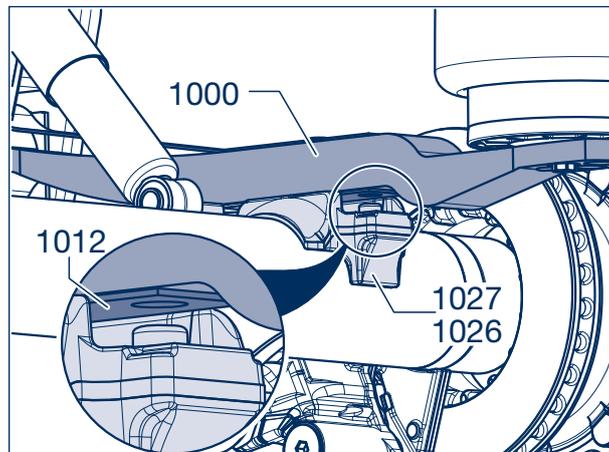


Figure 7

- [10] Monter les nouveaux étriers de ressort (1050) par le bas autour des corps d'essieu.
- [11] Remettre la plaque de ressort (1032, 1033) en place et monter les nouvelles rondelles (1055).
- [12] Légèrement enduire de graisse le filetage des nouveaux étriers de ressort (1050) / des vis à six pans (1053).
- [13] Visser les nouveaux écrous de sûreté (1057) à la main.
- [14] Monter le deuxième étrier de ressort de la même manière.

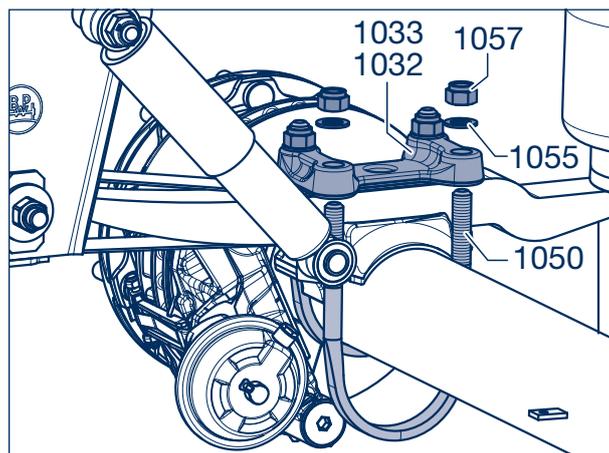


Figure 8

Ajuster l'essieu en position radiale – Frein à disque

- [15] S'assurer que la pression des cylindres de frein (410) est coupée. Desserrer le cylindre à ressort (consulter le manuel de réparation des freins correspondants).
- [16] Desserrer les deux écrous de fixation M 16 x 1,5 - taille 24 sur le logement du frein.
- [17] Enlever le cylindre de frein (410).

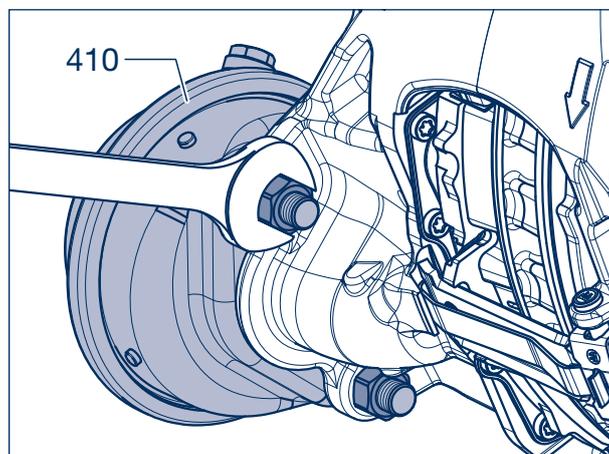


Figure 9

[18]] Insérer une vis M 16 ou un boulon dans l'alésage inférieur du cylindre de frein dans l'étrier de frein.

[19] Définir la dimension entre la surface latérale supérieure de la vie et la surface inférieure du patin de fixation (1026, 1027).

Entraxe Y: pour TS2 3709: 180 mm - 190 mm
pour TS2 4309: 197 mm - 202 mm

Le cas échéant, tourner l'essieu jusqu'à ce que l'entraxe se trouve dans les tolérances.

☞ Continuer avec l'étape de travail [20].

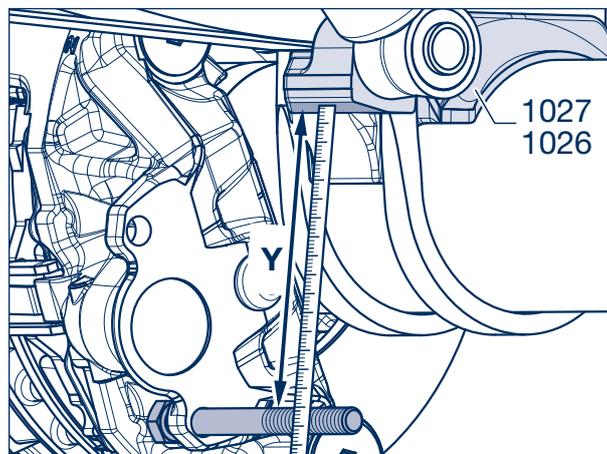


Figure 10

Ajuster l'essieu en position radiale - Frein à tambour

[14] Déterminer la cote la plus petite Y entre la surface inférieure du patin de fixation (1026, 1027) et de la surface latérale de l'arbre à came.

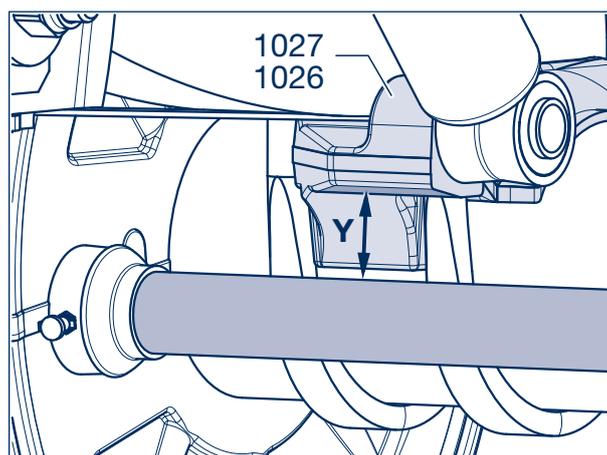


Figure 11

Entraxe Y pour SN 4218 avec :

Support de cylindre « R » (positionnement du frein 8°) : 47 - 52 mm

Support de cylindre « S » (positionnement du frein 16°) : 66 - 71 mm

Support de cylindre « U » (positionnement du frein 16°) : 102 - 107 mm

Le cas échéant, tourner l'essieu jusqu'à ce que l'entraxe se trouve dans les tolérances.

☞ Continuer avec l'étape de travail [20].

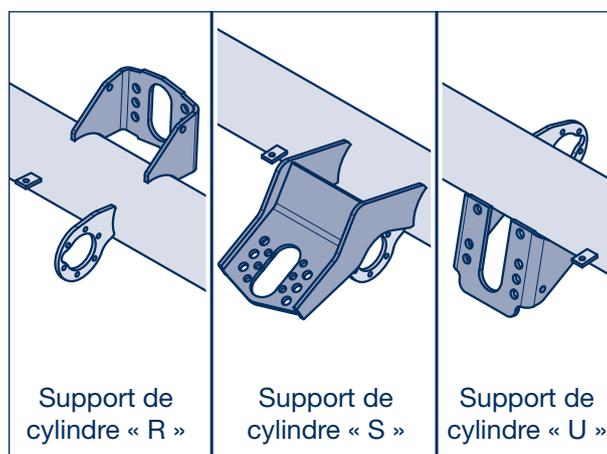


Figure 12

8 Remplacement d'un essieu avec corps d'essieu rond

- [20] Aligner l'axe latéralement. Pour ce faire, il faut déterminer la distance entre le ressort de guidage arrière et le tambour de frein / disque de frein des deux côtés, et compenser les distances si nécessaire.

Tolérance admissible : ± 2 mm.



Remarque en cas de réparation !
Il est interdit de modifier l'ajustement radial de l'essieu.

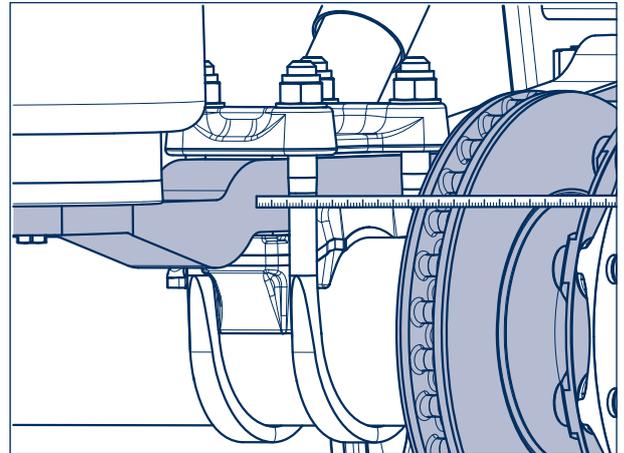


Figure 13

- [21] Serrer légèrement les écrous de sûreté (1057, taille de clé 30), pour chaque étrier de ressort, jusqu'à ce que tous les composants soient en contact de manière homogène.



Remarque en cas de réparation !
Éviter impérativement toute tension irrégulière provoquée par un serrage unilatéral des écrous de sûreté.

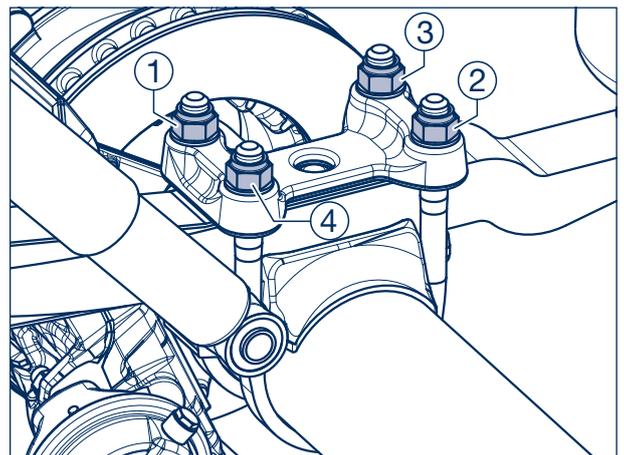


Figure 14

- [22] Contrôler l'alignement radial et latéral, ainsi que la dimension A (mesurée avant l'étape de travail [1]).
- [23] Serrer les écrous de sûreté avec une clé dynamométrique en croix dans l'ordre 1-2-3-4 à un couple de serrage de 200 Nm.

Le cas échéant, desserrer légèrement l'étrier de ressort, corriger la position et resserrer.

- [24] Serrer les écrous de sûreté (1057) à un couple de serrage de 300 Nm, 450 Nm puis serrer à 550 Nm.
- [25] La dernière étape consiste à serrer à fond tous les écrous de sûreté avec un angle de rotation supplémentaire de 90°.



Remarque en cas de réparation !
Après le serrage, un pas de vis libre doit être visible à chaque sollicitation de l'étrier de ressort.

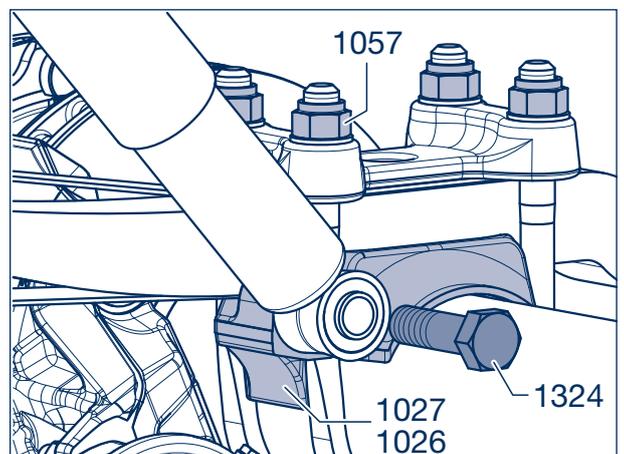


Figure 15

- [26] Visser les vis à tête six pans (1324, taille de clé 36) dans le patin de fixation (1026, 1027) via la douille d'amortisseur.

- [27] Serrer la vis au couple de serrage prescrit de $M = 420$ Nm (390 - 460 Nm).

- [28] Monter le cylindre de frein démonté (410) sur les essieux de frein à disque (consulter le manuel de réparation des freins correspondants) et monter de nouveaux écrous de fixation.
Couple de serrage :
M 16 x 1,5 - SW 24 M = **180 Nm** (180 - 210 Nm)

- [29] Purger les freins avec une pression minimale de 6 bars et retirer le dispositif de desserrage en cas de cylindres de frein à ressort.

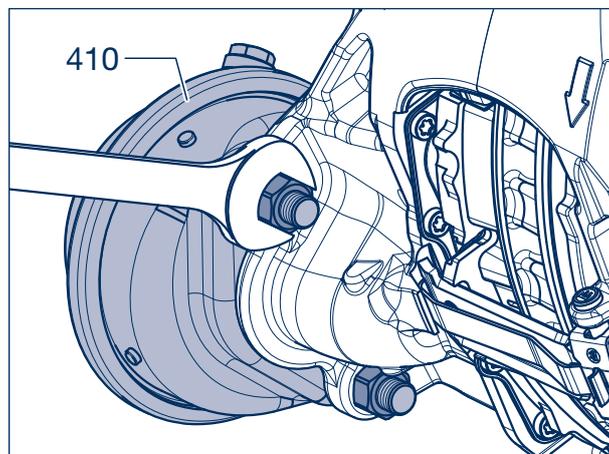


Figure 16

- [30] Soulever légèrement l'essieu et retirer le support situé à proximité du coussin d'air.

- [31] Rabaisser l'essieu et retirer le cric rouleur.

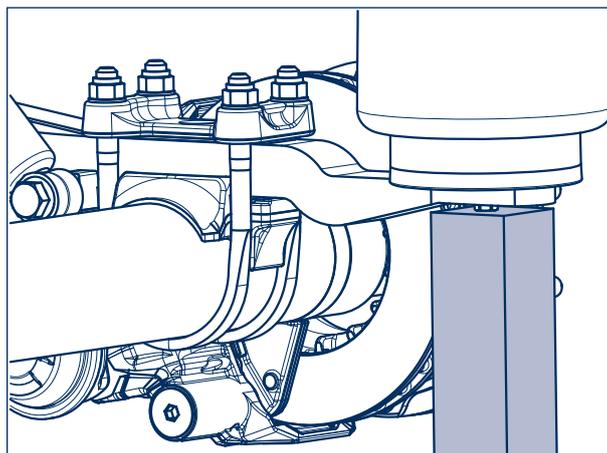


Figure 17

- [32] Gonfler les coussins d'air. Pour cela, en cas de suspension pneumatique avec distributeur rotatif/soupape de commande, mettre le levier sur « Relever ».

En cas de suspension pneumatique sans distributeur rotatif/soupape de commande, actionner le levier de la valve de nivellement jusqu'à ce que les coussins d'air se remplissent d'air.

- [33] Retirer l'étayage du véhicule.

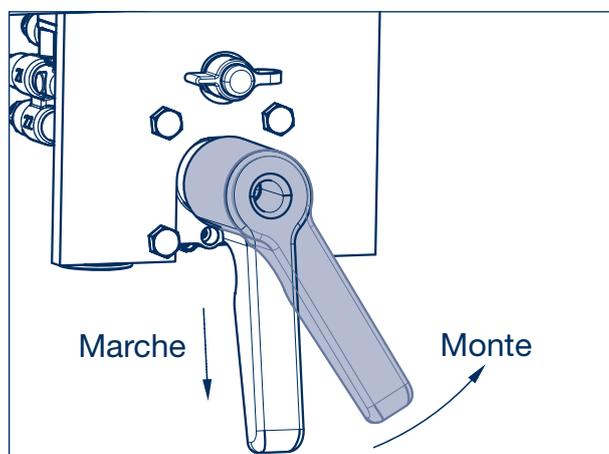


Figure 18

8 Remplacement d'un essieu avec corps d'essieu rond

- [34] Rabaissier le véhicule, purger les coussins d'air jusqu'en position de conduite en plaçant le levier sur « Conduite » dans le cas d'une suspension pneumatique avec distributeur rotatif/soupape de commande.
- [35] En cas de suspension pneumatique sans distributeur rotatif/soupape de commande, visser l'écrou (2) de l'articulation (1) de la valve de nivellement sur l'essieu. La hauteur de fonctionnement du véhicule est réglée automatiquement.

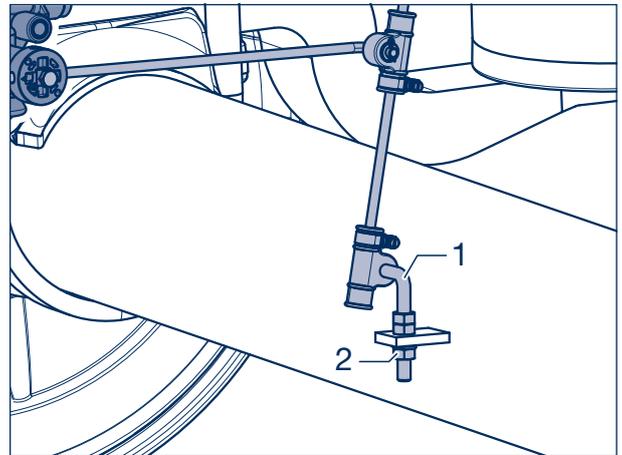


Figure 19

Démontage et montage des ressorts de guidage 9

9.1 Démontage

- [1] Désaérer les coussins d'air (1200), voir page 31, opérations [1] - [4].
- [2] Soutenir l'essieu du côté du ressort de guidage devant être démonté avec un chariot élévateur de manière à éviter un accident .
- [3] Dans les suspensions pneumatiques avec barre stabilisatrice en U (1815), les vis de fixation (1156) sur plaques de ressort (1032, 1033) doivent être démontées, voir chapitre 10, page 65.
- [4] Sur la fixation de l'amortisseur au niveau des chapes de ressort (1032, 1033), la vis de fixation (1324) doit être enlevée, et sur des boulons filetés soudés l'amortisseur (1300) doit être complètement démonté.

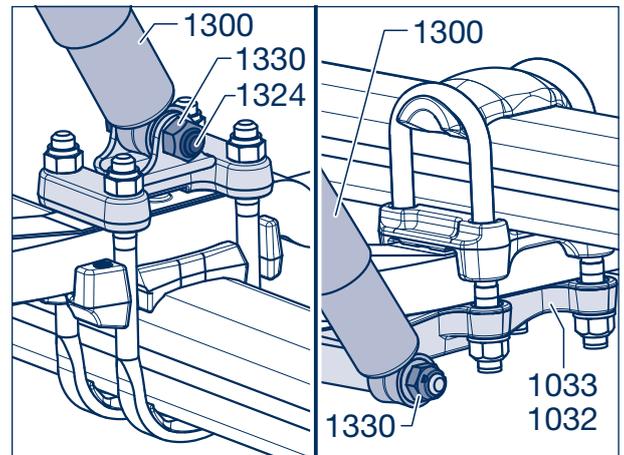


Figure 1



Remarque en cas de réparation !
En cas de remplacement du ressort de guidage sur des essieux ronds avec suspension pneumatique Airlight II, l'un des côtés de l'essieu doit toujours rester entièrement monté. Cela permet de garantir que l'essieu ne devra pas être réajusté après le montage !

- ☞ Si un remplacement du patin de fixation (1026, 1027) sur des essieux ronds avec suspension pneumatique Airlight II, la vis inférieure (1324, taille 36) de l'attache d'amortisseur doit être dévissée du patin de fixation.

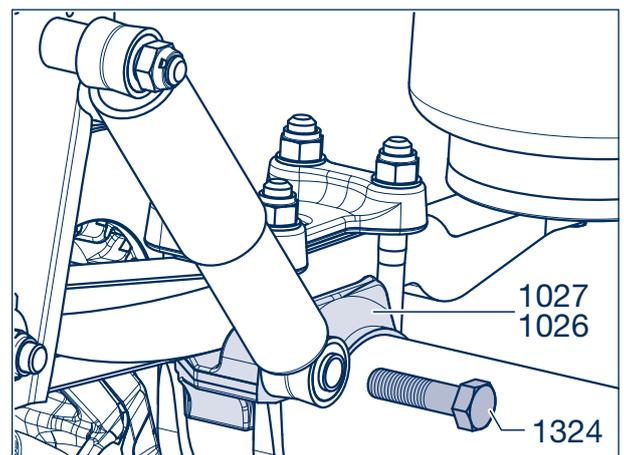


Figure 2

- [5] Démontez la/les vis de fixation (1224, surplat 22) inférieure(s) en fonction de la version du coussin d'air (1200).

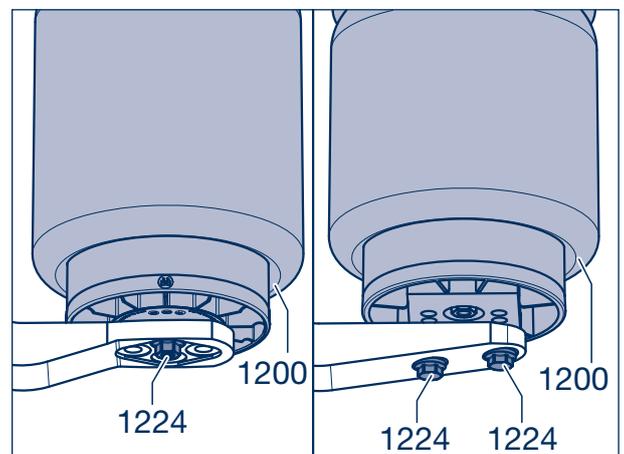


Figure 3

9 Démontage et montage des ressorts de guidage

- [6] Dévisser l'écrou de sûreté (1168, surplat 36 / surplat 46) du boulon de ressort (1154).
- [7] Enlever les rondelles (1165) sur la main de suspension réglable avec cale à coulisse (1161).

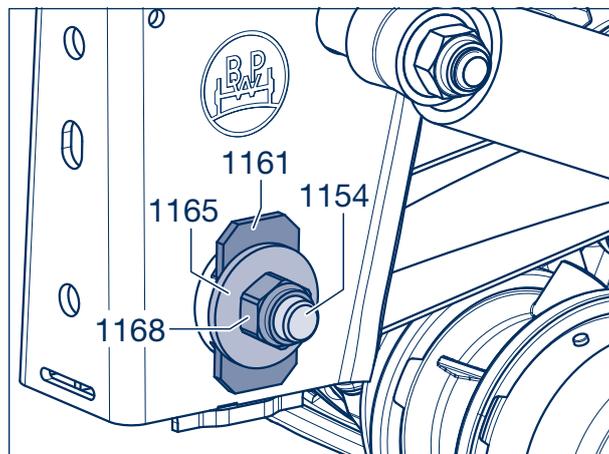


Figure 4

- [8] Chasser le boulon de ressort (1154) de la main de suspension et du ressort de guidage (1000). Sur la version avec main réglable, enlever la cale à coulisse (1161).

☞ Si dispositif latéral de relevage de l'essieu, voir chapitre 14.

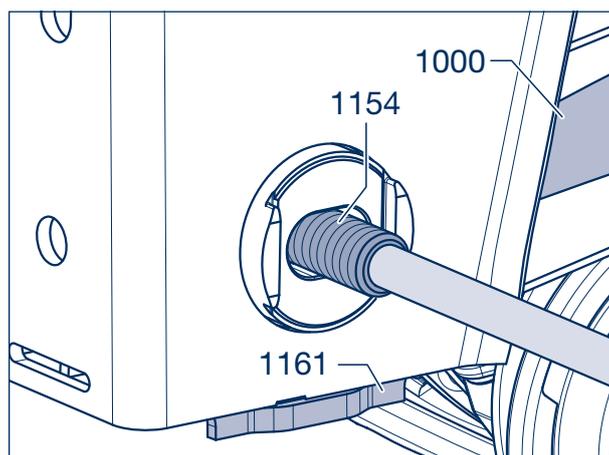


Figure 5



Prudence ! RISQUE DE BLESSURE !
Protéger le ressort de guidage contre les chutes. Utilisez un outil de levage ou demandez de l'aide à une deuxième personne.



Remarque en cas de réparation !
Par simple dévissage des fixations des étriers de ressorts, tous les composants se desserrent et peuvent alors être démontés et échangés sans problème.

- [9] Dévisser les écrous de sûreté (1057, surplat 32) (1330, surplat 36) des étriers de ressort (1050) et, le cas échéant, retirer les rondelles (1055).
- [10] Enlever la plaque de ressort (1032, 1033), la bride de ressort et, le cas échéant, les segments (1035).

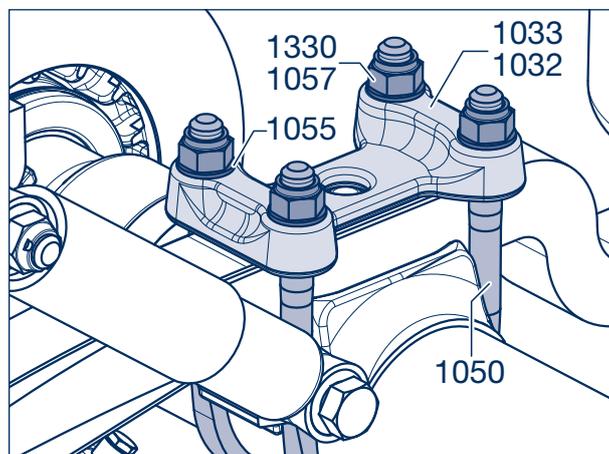


Figure 6

- [11] Enlever le ressort de guidage (1000) de l'essieu sur les ressorts monolame avec tôle d'arrêt (1012).
- [12] Sur les essieux avec montage par serrage, enlever le pion de centrage (1040) entre l'alésage du ressort de guidage et de la tôle d'arrêt, la plaque de triangulation (1041, s'il y en a) et le patin d'essieu (1026, 1027).
- [13] Pour les corps d'essieu carrés, vérifier l'usure du châssis de centrage (25) sur le corps d'essieu, le remplacer et le ressouder le cas échéant.
- [14] Sur des essieux avec fixations d'essieu soudées, retirer le cas échéant la plaque de triangulation (1041) du patin d'essieu. Les plaque de triangulation soudées doivent être rectifiées et resoudées après le contrôle du parallélisme (triangulation).
- [15] Vérifier l'usure des douilles acier-caoutchouc-acier dans le ressort de guidage, le cas échéant les échanger, voir page 9.4.

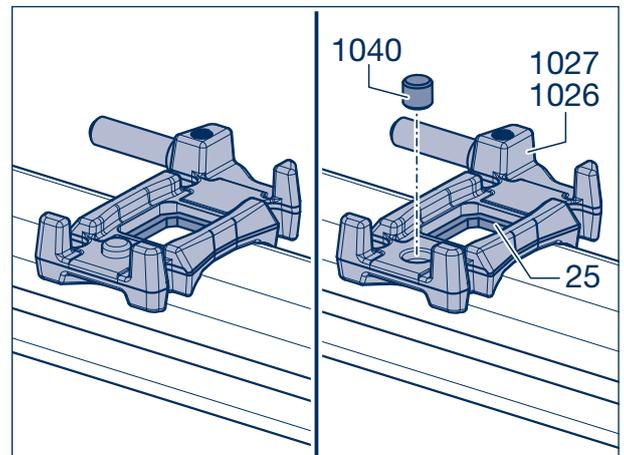


Figure 7

9.2 Montage

- [16] Enduire l'intérieur de la douille du ressort du guidage d'une fine couche de graisse.
- [17] Débarrasser les surfaces d'appui du corps d'essieu et de la fixation d'essieu des salissures et des bavures de soudage et vérifier leur état.
- [18] Sur la suspension pneumatique haute, poser le ressort de guidage (1000) - pour ressort monolame avec tôle d'arrêt (1012) et bouchon (1015) - sur le corps d'essieu ou le patin d'essieu.

Sur la suspension pneumatique basse, poser le ressort de guidage (1000) - pour ressort monolame avec tôle d'arrêt (1012) et bouchon (1015) - sous le corps d'essieu.



Remarque en cas de réparation !
Positionner la tôle d'arrêt sur le ressort monolame de sorte à obtenir un jeu de 8 mm après le montage (voir coupe détaillée en figure 8).

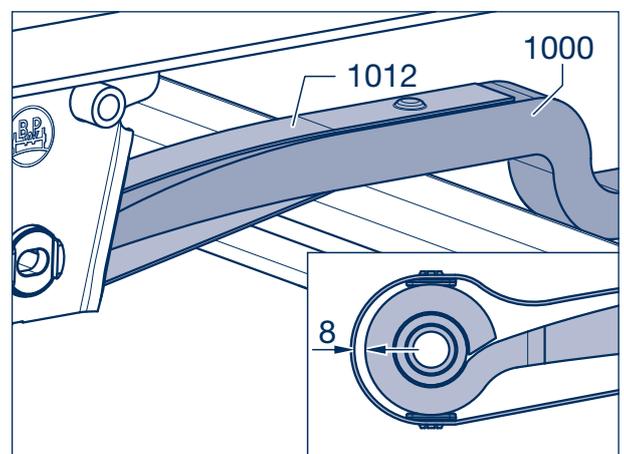


Figure 8

9 Démontage et montage des ressorts de guidage

Main de suspension pneumatique fixe :

[19a] Introduire le ressort de guidage (1000) avec la douille en acier-caoutchouc-acier dans la main (1510) jusqu'à ce que les perçages du ressort de guidage et de la main coïncident.

[20a] Insérer les boulons à ressort (1154) dans les trous depuis l'extérieur.



Remarque en cas de réparation !
Pour faciliter le resserrage de l'écrou de sûreté (1168) depuis la fosse, il est recommandé de monter le boulon de ressort de l'extérieur vers l'intérieur.

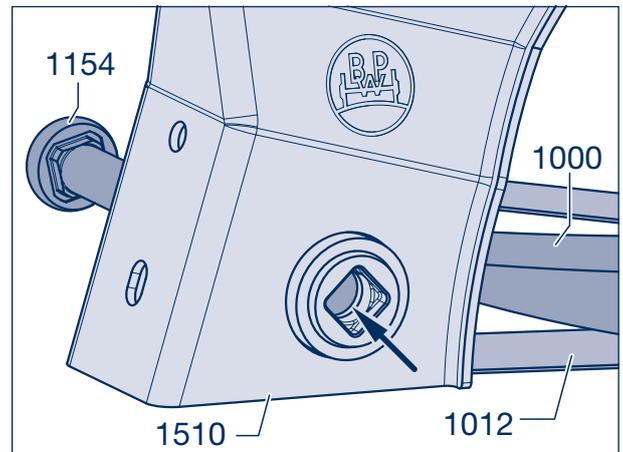


Figure 9

[21a] Si les plaques d'usure sont desserrées (1525), les monter par le dessous entre le ressort de guidage (1000) et la main de suspension (1510).

[22a] Introduire complètement le boulon de ressort (1154) jusqu'à ce que le carré du boulon de ressort se trouve dans la sécurité de rotation (flèche) de la douille soudée.

☞ Continuer avec le chapitre 9.2.1. page 54 pour la suspension pneumatique haute ou le chapitre 9.2.2. page 57 pour la suspension pneumatique basse.

☞ Si dispositif latéral de relevage de l'essieu, voir chapitre 14.

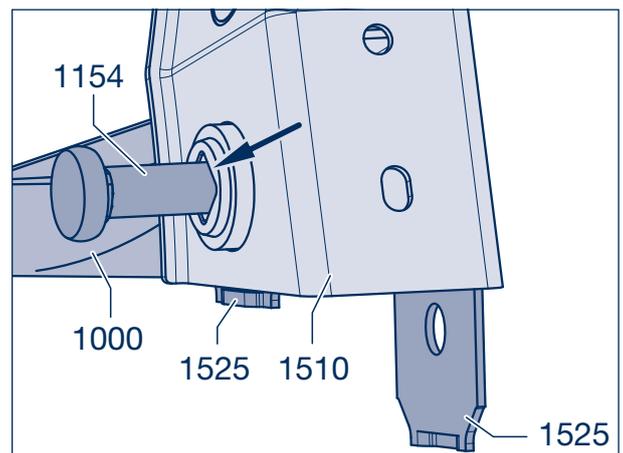


Figure 10

Main réglable avec pièces de glissement :

[19b] Pour la version jusqu'en 2001, graisser les surfaces des pièces de glissement (1160) et les insérer en alignement dans la main (1511) à gauche et à droite.

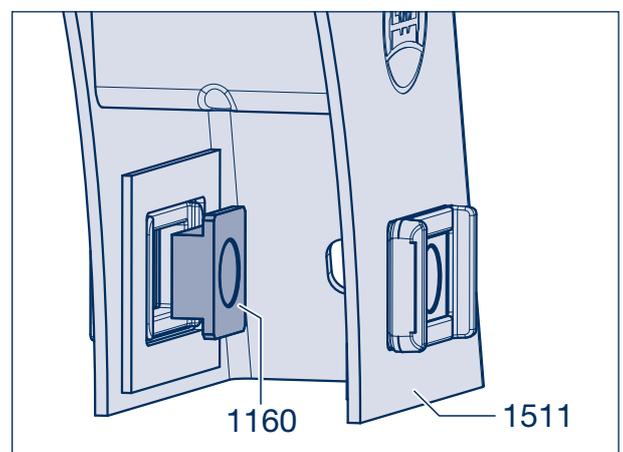


Figure 11

[20b] Guider le ressort de guidage (1000) avec la douille en acier-caoutchouc-acier entre la pièce de glissement (1160) dans la main (1511) jusqu'à ce que les perçages coïncident.

[21b] Pousser la cale à coulisse (1161) sur le carré se trouvant sous la tête du boulon de ressort.

[22b] Insérer les boulons à ressort (1154) dans les trous depuis l'extérieur.

 Continuer avec le chapitre 9.2.1 page 54 pour la suspension pneumatique haute ou le chapitre 9.2.2 page 57 pour la suspension pneumatique basse.

 Si dispositif latéral de relevage de l'essieu, voir chapitre 14.

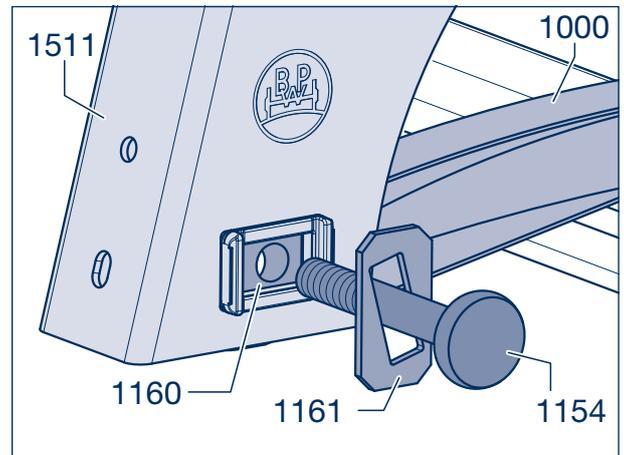


Figure 12

Main réglable avec douille soudée ronde :

[19c] Introduire le ressort de guidage (1000) avec la douille en acier-caoutchouc-acier dans la main (1511) jusqu'à ce que les perçages du ressort de guidage et de la main coïncident.

[20c] Monter les plaques d'usure (1525) par le dessous entre la main (1511) et le ressort de guidage (1000) (veiller à l'alignement des perçages du ressort de guidage, de la main et de la tôle de raccordement).

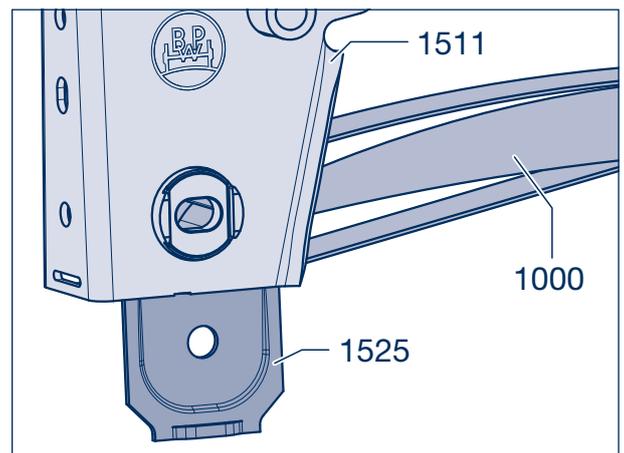


Figure 13

[21c] Pousser la cale à coulisse (1161) sur le carré du boulon de ressort. Veiller ici à la bonne position de la cale à coulisse.

[22c] Monter le boulon de ressort (1154) avec la rondelle coulissante enfilée de l'extérieur dans l'œil de ressort. La cale à coulisse doit alors s'engager dans la bouche du pilier.

 Si dispositif latéral de relevage de l'essieu, voir chapitre 14.

 Pour la version avec ressort de guidage bas, continuer avec le chapitre 9.2.2, page 57.

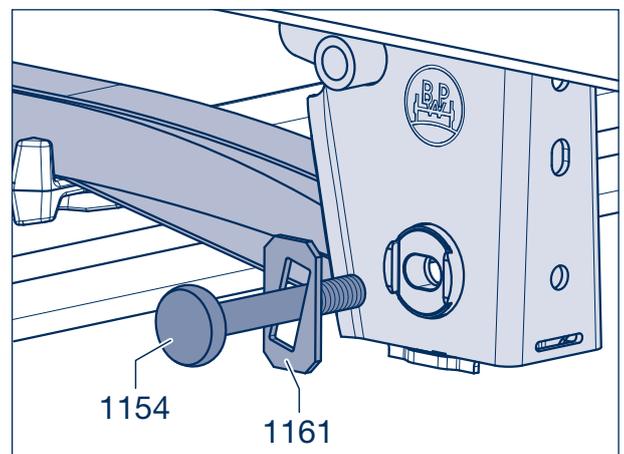


Figure 14

9 Démontage et montage des ressorts de guidage

9.2.1 Suspension pneumatique haute (ressort de guidage sur l'essieu)

SLO/SLM - ALO/ALM

☞ Pour le montage des pièces de fixation du ressort, soulever légèrement le ressort de guidage.

[23] Placer correctement les patins (1026, 1027) sur le carré de centrage (25) du corps d'essieu. (Inutile dans le cas d'essieux soudés).

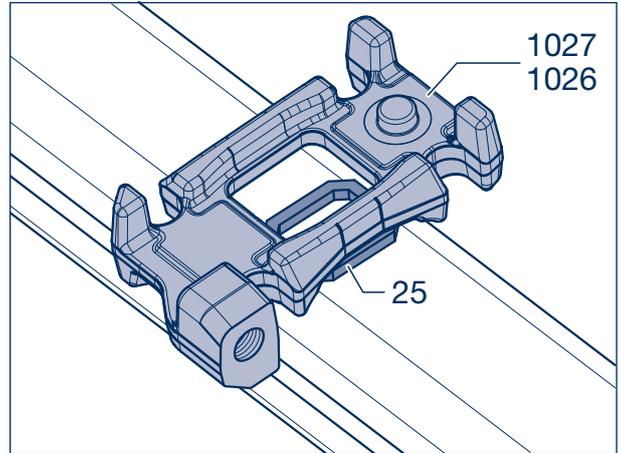


Figure 15

☞ Pour les essieux ronds avec suspension pneumatique AL II, le trou fileté du patin de fixation (1026, 1027, flèche) doit être dirigé vers le milieu de l'essieu.

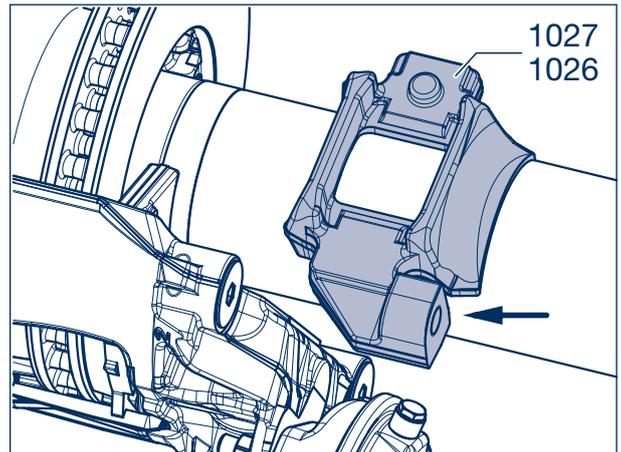


Figure 16

Fixation du ressort de guidage sans plaque de triangulation (uniquement sur les ressorts monolame pour pion de centrage)

[24] Mettre le pion de centrage (1040) dans les patins d'essieu (1026, 1027) ou le perçage du ressort de guidage (1000) / de la tôle d'arrêt (1012).



Remarque :
Sur les versions les plus récentes, le pion de centrage est déjà soudé sur le patin d'essieu.

☞ Suite du montage avec l'étape de travail [25] page 56.

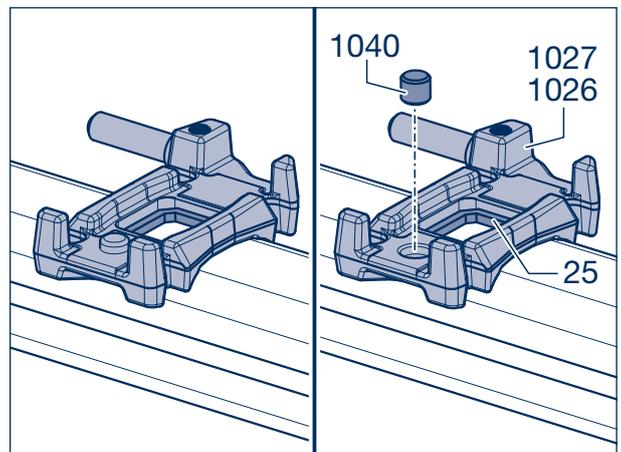


Figure 17

Fixation du ressort de guidage avec pion de centrage sur la plaque de triangulation

[24] Mettre la plaque de triangulation avec le pion de centrage monté (1041) dans le perçage du ressort de guidage (1000) / de la tôle d'arrêt (1012) ou la poser dans les patins d'essieu (1026, 1027).

☞ Suite du montage avec l'étape de travail [25] page 56.

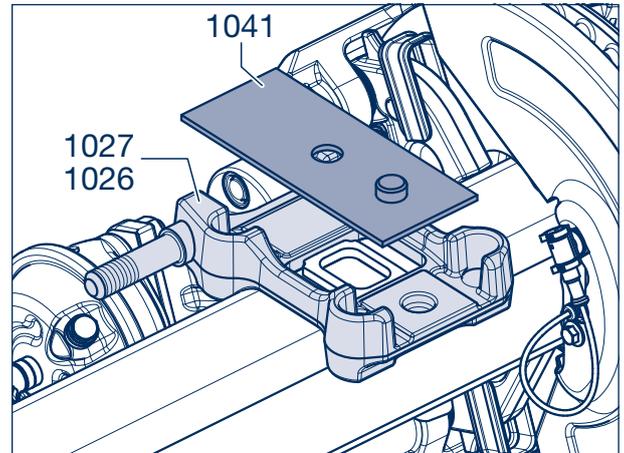


Figure 18

Ressort de guidage bilame avec vis de ressort

[24] Placer la plaque de triangulation (1041) au centre des patins d'essieu (1026, 1027) ou l'insérer sur la tête de la vis de ressort (1018) dans le ressort de guidage (1000).

☞ Suite du montage avec l'étape de travail [25] page 56.

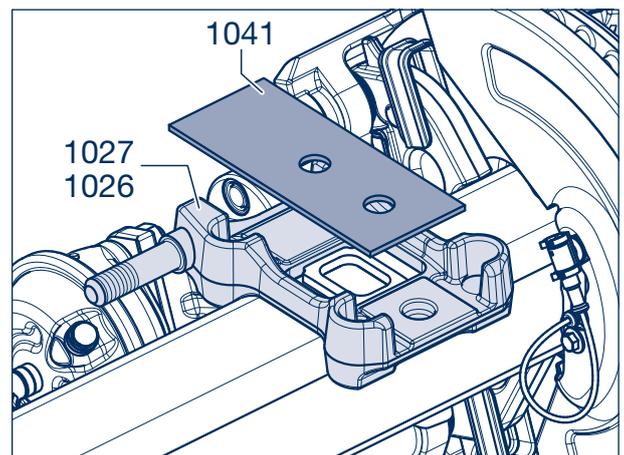


Figure 19

Ressort de guidage bilame avec vis de ressort

Bague de centrage / plaque de centrage sur main réglable

[24] Poser la plaque de centrage ou la bague de centrage (1042) dans les patins d'essieu (1026, 1027) sur le cadre de centrage (25) soudé du corps d'essieu et centrer le patin d'essieu. La plaque de triangulation (1041) est supprimée.

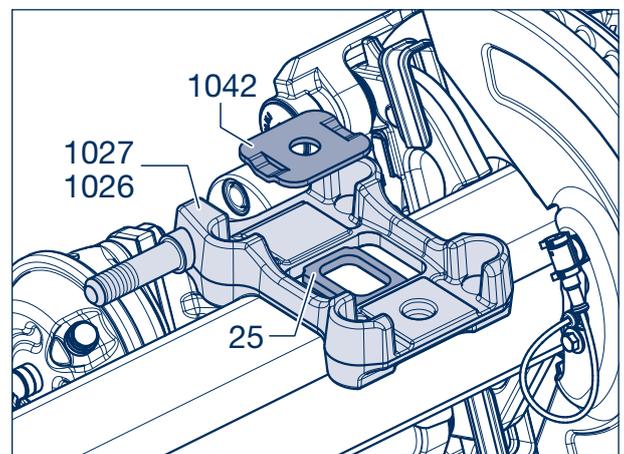


Figure 20

9 Démontage et montage des ressorts de guidage

- [25] Installer le ressort de guidage (1000) dans la plaque de centrage (1041) / le boulon de centrage (1040) ou dans le patin de fixation (1026, 1027).
- [26] Monter des brides de ressort et des segments (1035).



Remarque en cas de réparation !
Pour une fixation du ressort de guidage avec des vis à six pans (1053), celles-ci sont montées d'après l'étape de travail [27].

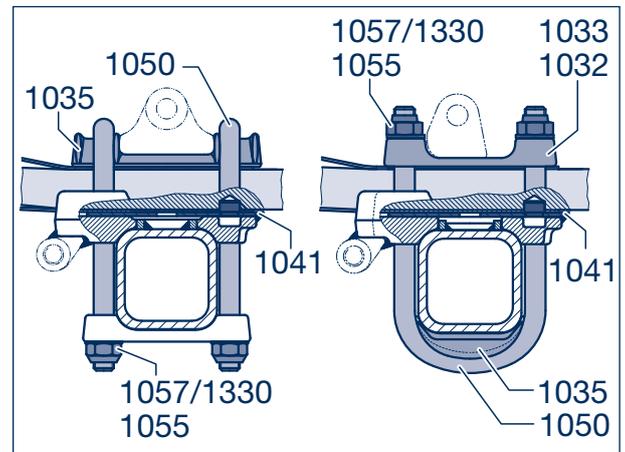


Figure 21

- [27] Selon la version de la chape de ressort (1032, 1033), monter le patin d'essieu (1024) ou le double verrou (1024) sur les extrémités de l'étrier de ressort.

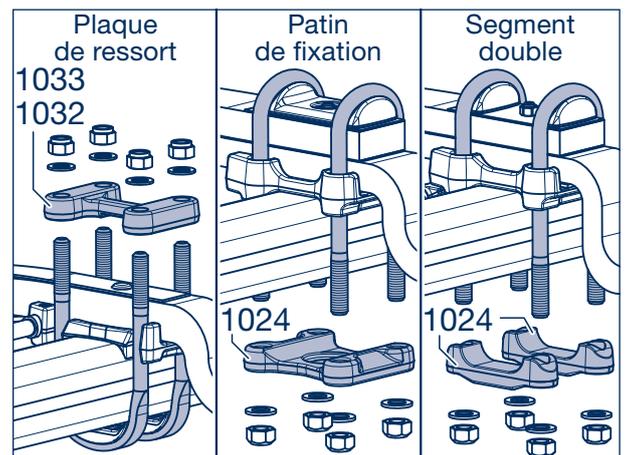


Figure 22

- [28] Insérer de nouvelles rondelles (1055).
- [29] Légèrement enduire de graisse le filetage des nouveaux étriers de ressort (1050) / des vis à six pans (1053).
- [30] Visser manuellement les nouveaux écrous de sûreté (1057, surplat 32) (1330, surplat 36) sur les étriers de ressort / les vis à six pans.



Remarque en cas de réparation !
Pour les chapes de ressort avec fraisage sphérique, une rondelle à portée sphérique doit être montée.

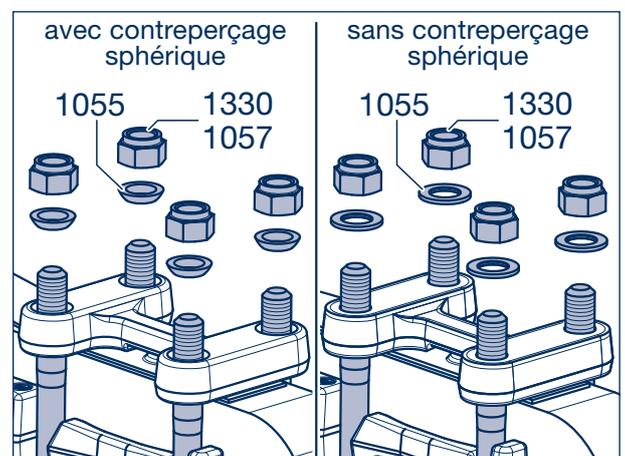


Figure 23

- [31] Aligner l'essieu sous le véhicule.

 Suite du montage, voir le chapitre 9.3 page 61.

9.2.2 Suspension pneumatique basse (ressort de guidage sous l'essieu)

SLU - ALU - DLU

Fixation du ressort de guidage sans plaque de triangulation ou avec pion de centrage ou plaque de triangulation sous le ressort de guidage

[23] Placer correctement les patins d'essieu (1026, 1027) sur le ressort de guidage (1000), le cas échéant la tôle d'arrêt (1012). (Est supprimé pour les fixations d'essieu soudées).

 Suite du montage avec l'étape de travail [25] page 58.

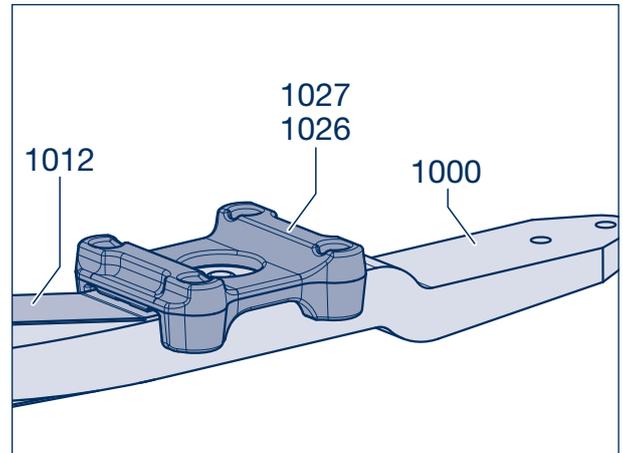


Figure 24

Ressort de guidage bilame avec vis de ressort et plaque de triangulation

[23] Pour le ressort de guidage bilame (1000), mettre la plaque de triangulation (1041) sur la tête de la vis de ressort (1018).

[24] Placer les patins de guidage (1026, 1027) sur la plaque de triangulation.

 Suite du montage avec l'étape de travail [25] page 58.

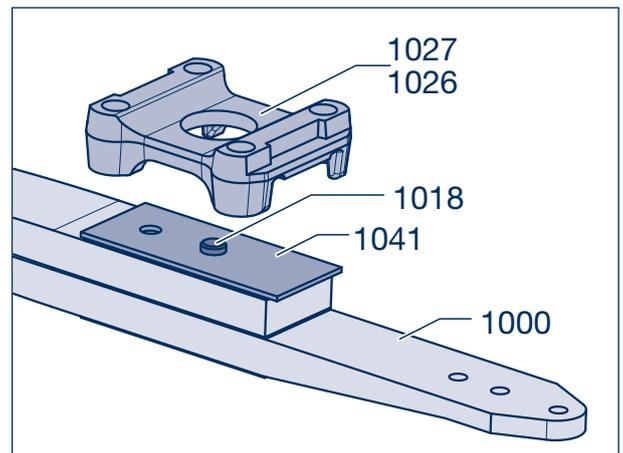


Figure 25

Ressort de guidage bilame avec vis de ressort et bague de centrage sur main réglable

[23] Mettre la bague de centrage (1042) sur la tête de la vis de ressort (1018). La plaque de triangulation (1041) est supprimée.

[24] Placer les patins d'essieu (1026, 1027) sur le ressort de guidage (1000) (bague de centrage).

 Suite du montage avec l'étape de travail [25] page 58.

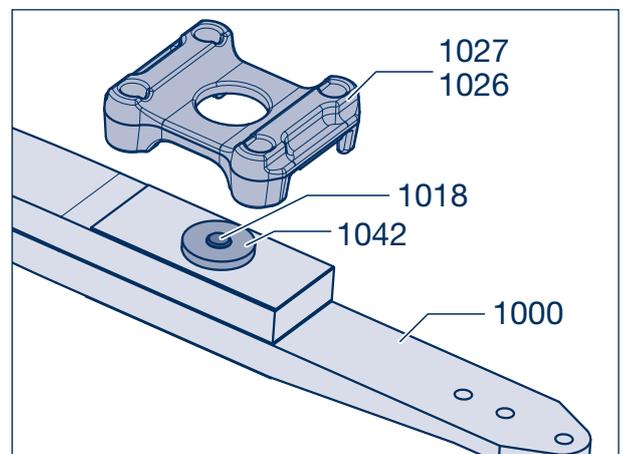


Figure 26

9 Démontage et montage des ressorts de guidage

Version DLU

- [23] Mettre le pion de centrage (1040) dans le perçage du ressort de guidage (1000) / de la tôle d'arrêt (1012).
- [24] Placer les patins d'essieu (1026, 1027) sur le ressort de guidage (plaque de centrage) de sorte que le pion de centrage se trouve dans le perçage prévu dans les patins d'essieu.

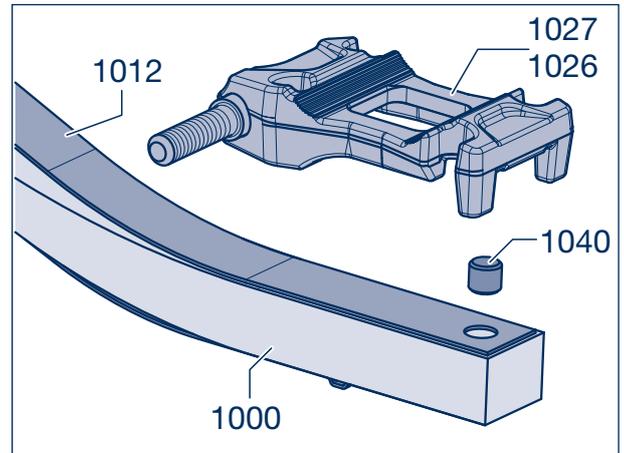


Figure 27

- [25] Presser le ressort de guidage (1000) avec les patins d'essieu (1026, 1027) et, le cas échéant, la plaque de triangulation (1042) sur le corps d'essieu par le dessous.

 Pour le montage des étriers de ressort de bas en haut, continuer avec l'étape de travail [26] page 60.

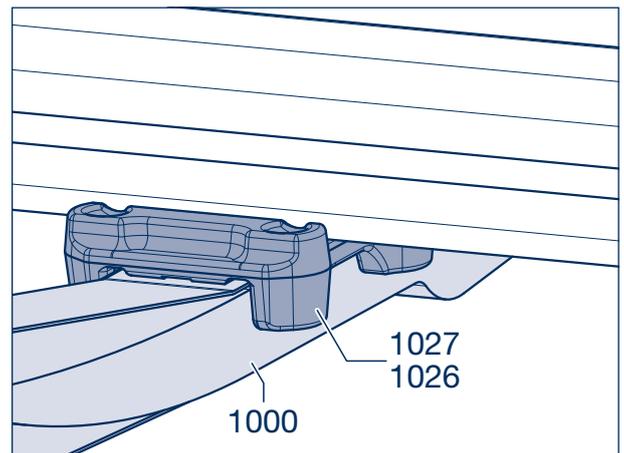


Figure 28

Montage des étriers de ressort de haut en bas

- [26] Placer la plaque de segment (1035) ou le patin d'essieu (1024) sur le cadre de centrage (25) du corps d'essieu.
(Est supprimé pour les fixations d'essieu soudées).
- [27] Insérer l'étrier de ressort / les vis à six pans par le haut jusqu'à ce qu'ils se trouvent sur la plaque de segment ou le patin d'essieu. Selon la version, les étriers de ressort sont montés devant / derrière ou à côté du corps d'essieu.

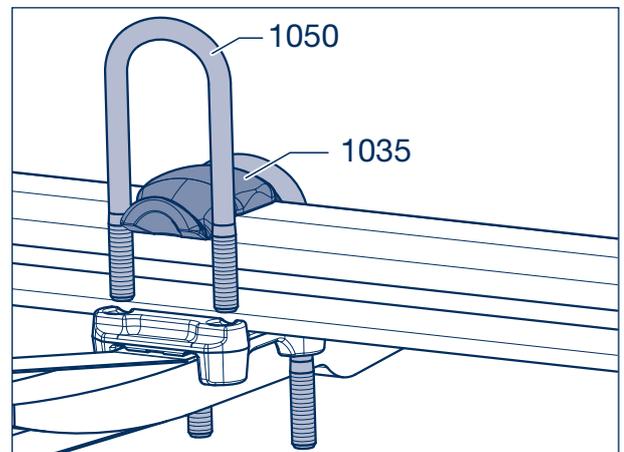


Figure 29

- [28a] Pour la fixation du ressort de guidage avec pion de centrage sur la plaque de triangulation (1041), mettre le pion de centrage dans le perçage du ressort de guidage / de la tôle d'arrêt.
- [28b] Pour la fixation du ressort de guidage avec pion de centrage (1040), mettre le pion de centrage dans le perçage de la chape de ressort (1032, 1033).
- [28c] Pour la fixation du ressort de guidage avec deux plaques de triangulation avec pion de centrage (1041), mettre un pion par perçage sur le ressort de guidage / la tôle d'arrêt et un par perçage sur la chape de ressort.

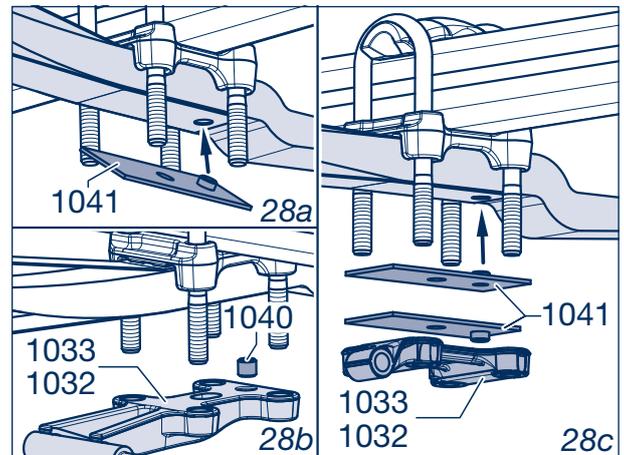


Figure 30

- [29] Pousser la chape de ressort (1032, 1033) sur les étriers de ressort (1050) par le dessous. Insérer de nouvelles rondelles (1055).
- [30] Légèrement enduire de graisse le filetage des nouveaux étriers de ressort (1050) / des vis à six pans (1053).
- [31] Visser manuellement les nouveaux écrous de sûreté (1057, surplat 32) (1330, surplat 36) sur les étriers de ressort / les vis à six pans (1053).

👉 Suite du montage, voir le chapitre 9.3 page 61.

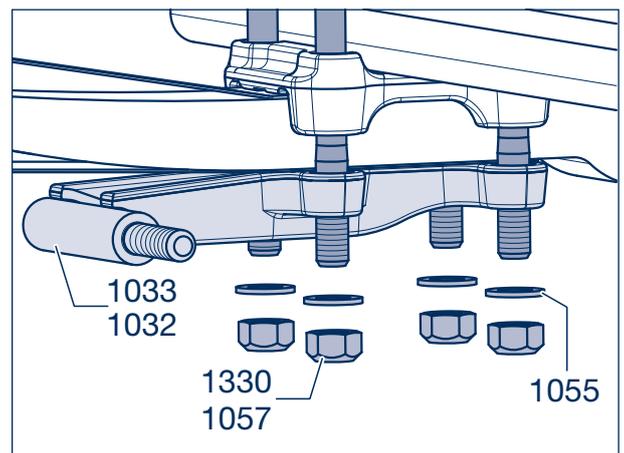


Figure 31

Montage des étriers de ressort de haut en bas

Version DLU :

- [26] Placer le patin d'essieu conique (1035) sur le cadre de centrage (25) du corps d'essieu en le décalant vers le centre de l'essieu.
- [27] Passer l'étrier de ressort à travers les patins d'essieu inférieurs (1026, 1027) jusqu'à ce que l'étrier de ressort se trouve sur le patin supérieur (1035).

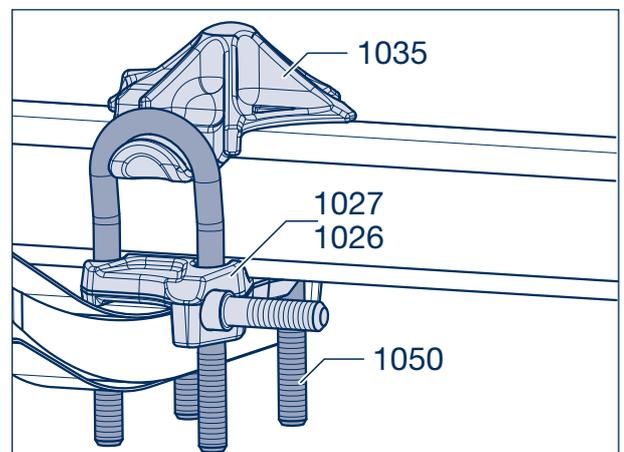


Figure 32

9 Démontage et montage des ressorts de guidage

- [28] Mettre la chape de ressort (1032, 1033) sur les étriers de ressort (1050).
- [29] Insérer de nouvelles rondelles (1055).
- [30] Légèrement enduire de graisse le filetage des nouveaux étriers de ressort (1050) / des vis à six pans (1053).
- [31] Visser manuellement les nouveaux écrous de sûreté (1057, surplat 32) sur les étriers de ressort.

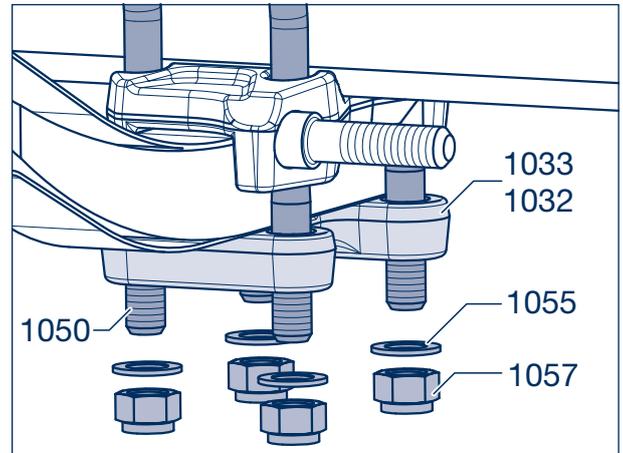


Figure 33

Montage des étriers de ressort de bas en haut

- [26] Pousser les deux étriers de ressort à travers les patins d'essieu (1026, 1027) par le dessous.
- [27] Insérer la plaque de segment (1035) entre le ressort de guidage (1000) et l'étrier de ressort et l'introduire jusqu'au contact sur le ressort de guidage.
- [28] Mettre la chape de ressort (1032, 1033) sur les étriers de ressort et la centrer sur le cadre de centrage (25).

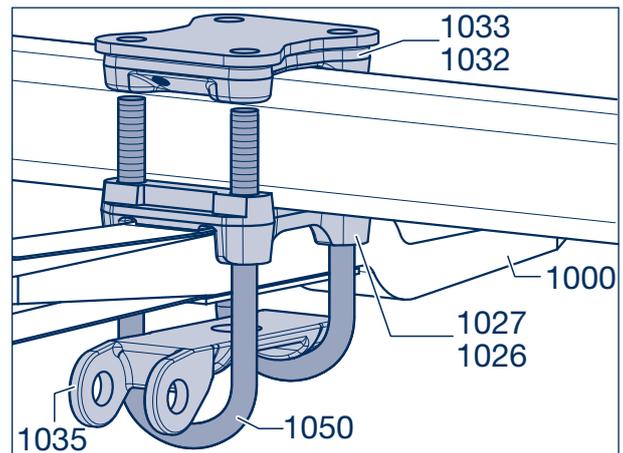


Figure 34

- [29] Insérer de nouvelles rondelles (1055).
- [30] Légèrement enduire de graisse le filetage des nouveaux étriers de ressort (1050).
- [31] Visser manuellement les nouveaux écrous de sûreté (1057, surplat 32) (1330, surplat 36) sur les étriers de ressort (1050).

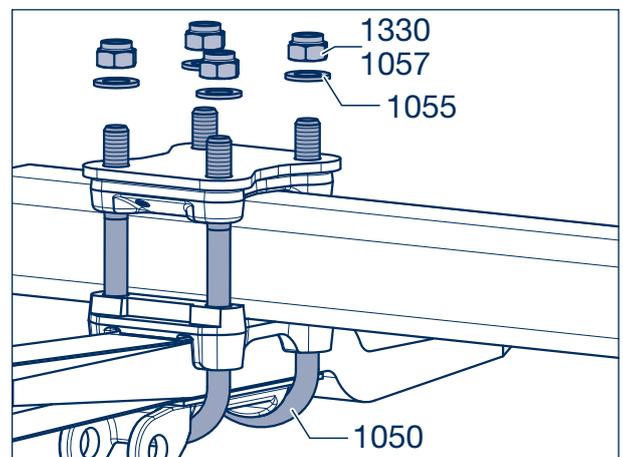


Figure 35

9.3 Suspension pneumatique haute et basse

[32] Serrer légèrement les écrous de sûreté (1057, surplat 32) (1330, surplat 36) - toujours par étrier de ressort (1050) / vis à six pans (1053) - jusqu'à ce que tous les composants s'ajustent. (Les corps d'essieu (1026, 1027) et les segments (1035) ne sont posés que sur les angles du corps d'essieu en cas de corps d'essieu carrés (figure 36, flèches)).



Remarque en cas de réparation !
Il ne doit pas y avoir de tension irrégulière provoquée par un serrage unilatéral des écrous de sûreté.



Remarque en cas de réparation !
Pour les mains non-réglables, les écrous de sûreté ne sont serrés à fond au couple de serrage prescrit qu'après la triangulation, voir chapitre 17.

Sur la suspension pneumatique à main réglable (1511), les brides de ressort (1050) peuvent être serrées immédiatement.

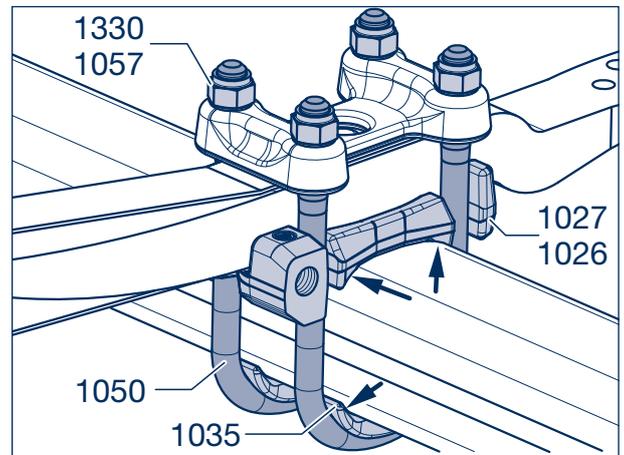


Figure 36

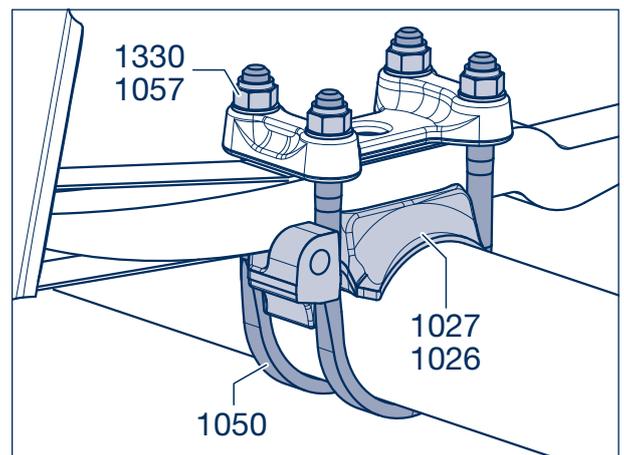


Figure 37

[33] Serrer préalablement les écrous de sûreté (1057, surplat 32) (1330, surplat 36) en diagonale dans l'ordre 1-2-3-4 (voir figure 38) avec une clé dynamométrique.

AL / SL: Procéder au serrage final des écrous de sûreté en alternance en plusieurs étapes (toujours par bride de ressort) à un couple de :

$$M\ 24 \quad M = 650\ \text{Nm} \quad (605 - 715\ \text{Nm})$$

AL II : Serrer tous les écrous de sûreté à un couple de 200 Nm, puis de 300 Nm, de 450 Nm et enfin de 550 Nm. Pour finir, serrer tous les écrous de sûreté de 90° supplémentaires.

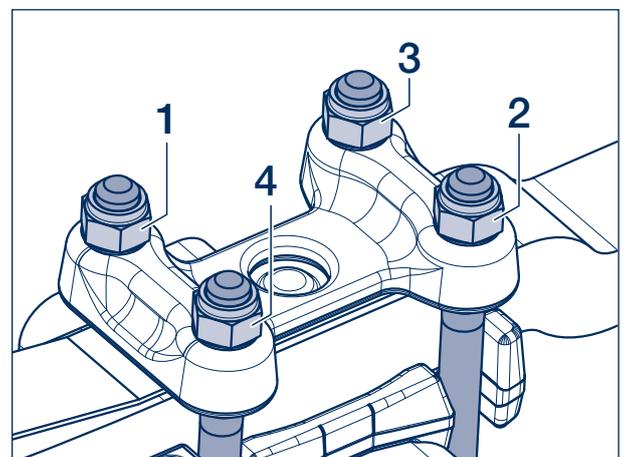


Figure 38

9 Démontage et montage des ressorts de guidage



Remarque en cas de réparation !
 Respecter la hauteur uniforme des filetages de bride de ressort. Il faut que les boulons de ressort (1154) soient mobiles dans les yeux de ressort des supports (1511). Autrement, il faudra corriger la fixation en desserrant et en resserrant la bride de ressort (1050).

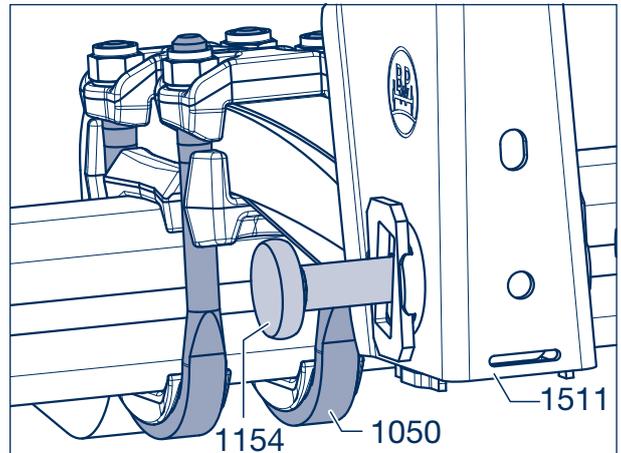


Figure 39

Main de suspension pneumatique fixe :

[34a] Pousser la rondelle (1165) sur le boulon de ressort (1154), visser le nouvel écrou de sûreté (1168, surplat 46) et serrer à fond au couple de serrage prescrit :

Mains dès 08/2001 :
 M 30 (surplat 46) M = **900 Nm** (840 - 990 Nm)

Mains jusqu'à 07/2001 :
 M 30 (surplat 46) M = **750 Nm** (700 - 825 Nm)

Traverse « C » :
 M 30 (surplat 46) M = **900 Nm** (840 - 990 Nm)

 Suite du montage, voir à partir de l'étape de travail [35].

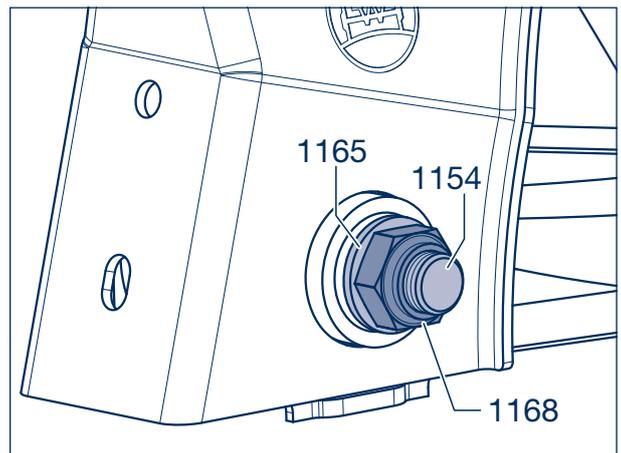


Figure 40

Main de suspension pneumatique réglable :

[34b] Monter les cales à coulisse (1161), la rondelle (1165) et le nouvel écrou de sûreté (1168). Il faut que les biseaux des cales à coulisse coïncident et engagent des deux côtés dans la douille carrée de la main.



Remarque en cas de réparation !
 Ne pas serrer à fond les écrous de sûreté !

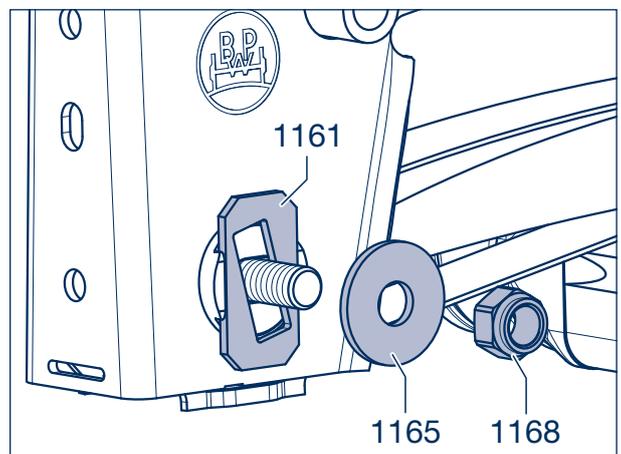


Figure 41

[35] Nettoyer la surface d'appui du coussin d'air (1200) et du ressort de guidage (1000).

[36] Placer le coussin d'air sur le ressort de guidage.

Coussin d'air avec assemblage vissé central

[37a] Visser la vis de sûreté M 16 (1224, surplat 22) et la serrer au couple prescrit de $M = 300 \text{ Nm}$.

 Est supprimé pour la suspension pneumatique Airlight Direct.

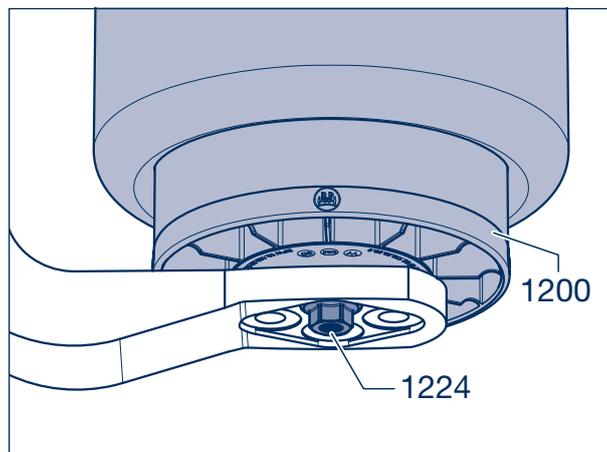


Figure 42

Coussin d'air avec plaque universelle et en acier

[37b] Visser les vis de sûreté M 16 (1224, surplat 22) et les serrer au couple prescrit de $M = 300 \text{ Nm}$.

 Si la vis hexagonale (1222, surplat 22) a été desserrée lors du démontage, vérifier l'application du couple de serrage prescrit de $M = 230 \text{ Nm}$.

 Est supprimé pour la suspension pneumatique Airlight Direct.

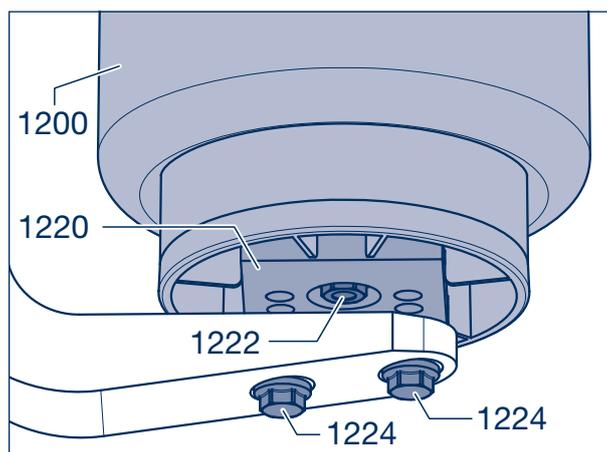


Figure 43

[38] Montage de amortisseurs (1300), voir chapitre 12.

[39] Montage de stabilisateur, voir chapitre 10.2.

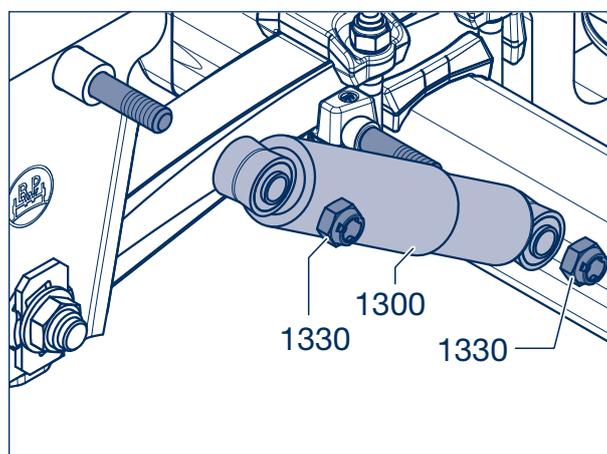


Figure 44

9 Démontage et montage des ressorts de guidage

9.4 Changement des douilles acier- caoutchouc- acier

Extraction

- [40] Démontez le ressort de guidage (1000).
- [41] Remontez le ressort de guidage sous une presse. Veillez ici à la position verticale de la douille (1005) et au jeu nécessaire sous le ressort de guidage.
- [42] Introduisez l'outil d'emmanchement et d'extraction (chasse) dans la douille du ressort de guidage.

	n° BPW :
Ø Boulon de ressort 24 mm :	03.084.37.11.0
Ø Boulon de ressort 30 mm :	03.084.37.10.0

- [43] Pressez la douille hors du ressort de guidage.

Emmanchement

- [44] Alignez la nouvelle douille (1005) au centre de l'œil du ressort de guidage.
- [45] Introduisez la chasse dans la douille en acier et l'emmanchez avec une presse.



Remarque en cas de réparation !
Après l'enfoncement, il faut qu'il y ait un dépassement égal des deux côtés (figure 47).

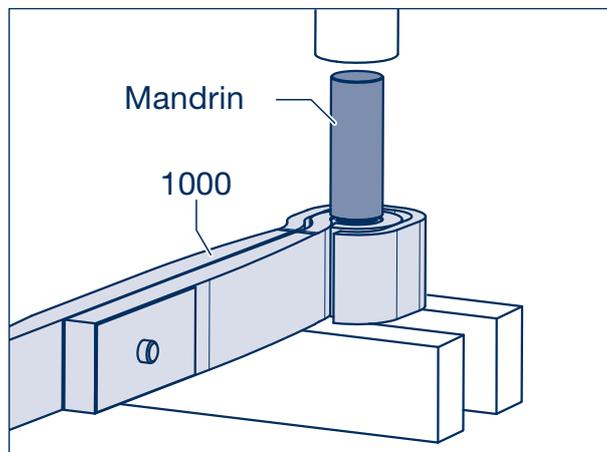


Figure 45

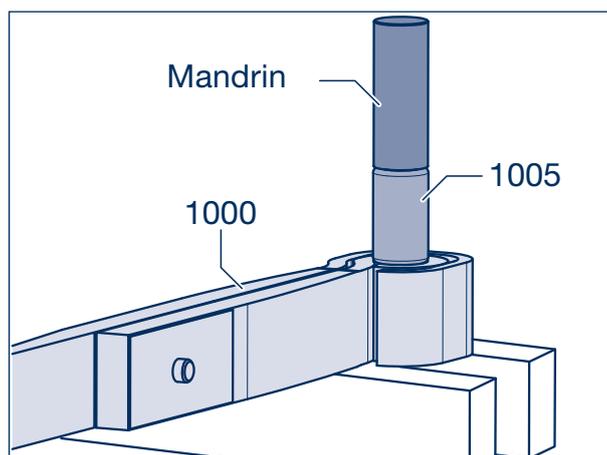


Figure 46

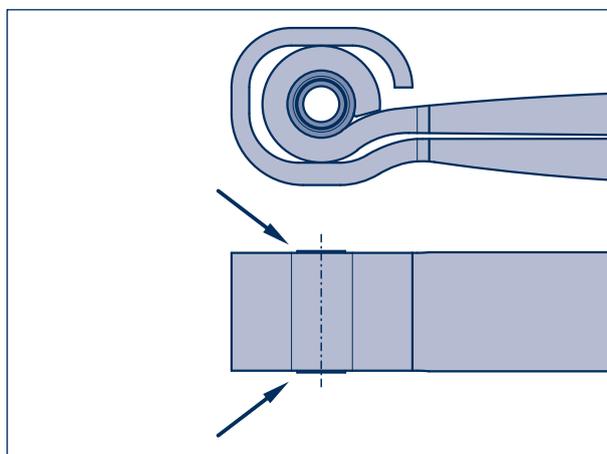


Figure 47

Démontage et remontage de la barre stabilisatrice en U 10

10.1 Démontage de la barre stabilisatrice en U

- [1] Dévisser les écrous de sûreté (1637, surplat 17) des vis de fixation de la tôle de raccordement (figure 1/3).
- [2] Enlever les vis de fixation.
- [3] Enlever la tôle de raccordement (1642) et les demi-douilles avec le joint (1641).

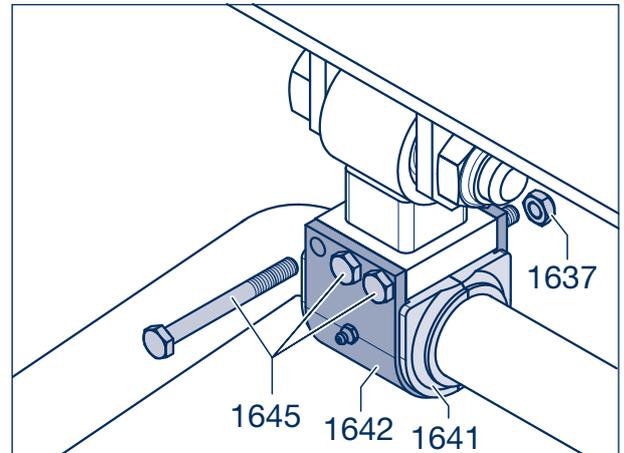


Figure 1

- [4] Dévisser les écrous de sûreté (1168, surplat 46) des vis de fixation (1156) des plaques de ressort (1032, 1033) et extraire les vis de fixation.
- [5] Retirer la barre stabilisatrice en U (1815).

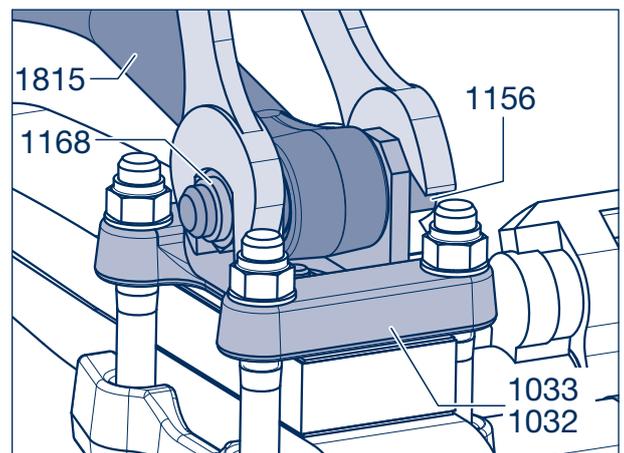


Figure 2

- [6] Vérifier l'usure des douilles acier-caoutchouc (1817) dans la barre stabilisatrice en U (1815), le cas échéant les remplacer avec un dispositif d'insertion et d'extraction (réf. BPW 14.825.11744), voir étapes de travail [7] - [13].

 Continuer avec l'étape de travail [14].

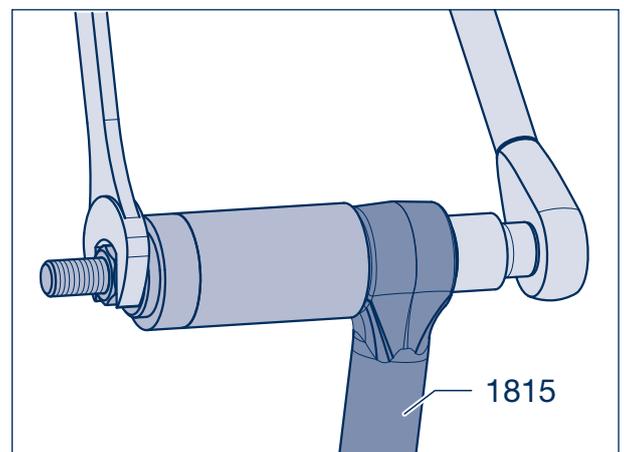


Figure 3

10 Démontage et remontage de la barre stabilisatrice en U

- [7] Introduire la vis (1) avec la rondelle (2) dans la douille acier-caoutchouc (1817).
- [8] Placer le tube (3) et la butée (4). Visser l'écrou (5) avec la rondelle de ressort (6).
- [9] Extraire la douille en acier-caoutchouc (1817).

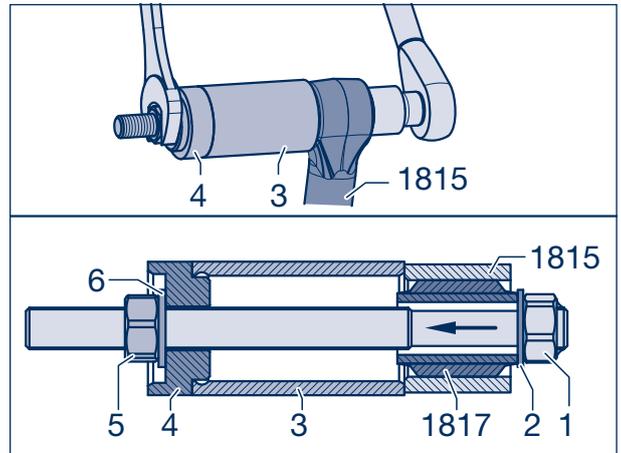


Figure 4

- [10] Enduire l'extérieur de la douille acier-caoutchouc (1817) d'eau savonneuse et la faire entrer dans le tube (3).
- [11] Placer le tube de sorte que le manchon intérieur (flèche) soit sur l'œil de la barre stabilisatrice.
- [12] Faire entrer la vis (1) avec la rondelle (2).
- [13] Placer la butée (4), visser l'écrou (5) avec la rondelle de ressort (6) et insérer la douille acier-caoutchouc (1817) dans l'œil de la barre stabilisatrice (1815).



Remarque en cas de réparation !
Si une presse est utilisée, la douille acier-caoutchouc peut être emmanchée avec l'outil de montage :
15.002.19433 pour douille Ø 52,6 mm
15.003.19433 pour douille Ø 60 mm
(voir page 8).



Remarque en cas de réparation !
Le dépassement doit être le même des deux côtés.

- [14] Démontez si nécessaire le support (1820) de la barre stabilisatrice en U en dévissant l'écrou de sûreté (116, surplat 46) de la vis de fixation (1156), retirer la vis de fixation et déposer le support.
- [15] Contrôlez l'usure de la douille métallo-caoutchoutée (1817) dans le support, la remplacer si nécessaire avec l'outil de montage (Réf. BPW 14.825.11744) ou l'extraire et l'emmancher avec une presse.

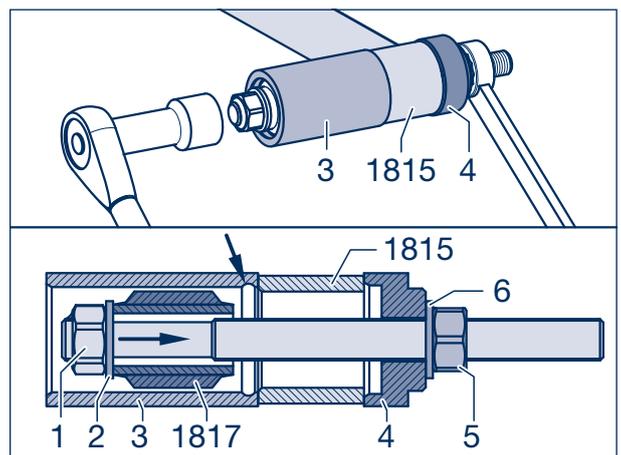


Figure 5

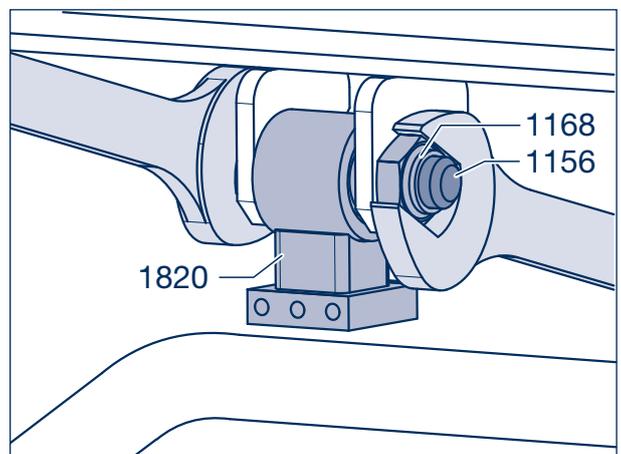


Figure 6

10.2 Montage de la barre stabilisatrice en U



Remarque :
La surface de la barre stabilisatrice (1815) en U ne doit comporter aucune trace de rouille au niveau des douilles.

[16] S'il a été démonté, remonter le support (1820) de la barre stabilisatrice en U (figure 4) et visser de nouveaux écrous de sûreté (1168, surplat 46) à la main sur les vis six pans (1156) sans les serrer.

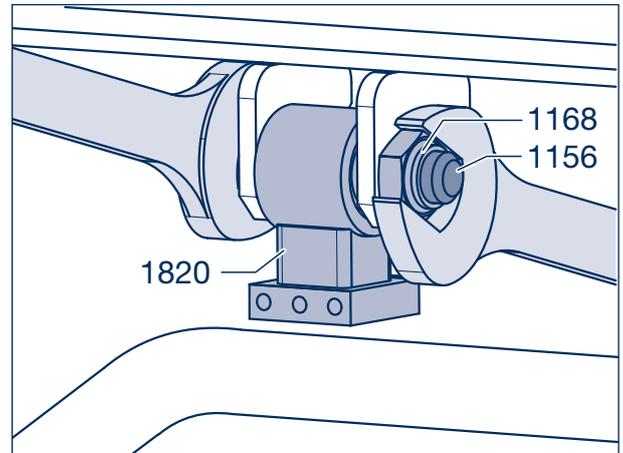


Figure 7

[17] Placer la barre stabilisatrice en U (1815) contre les plaques de ressort (1032, 1033) et faire entrer les vis de fixation (1156).

[18] Visser de nouveaux écrous de sûreté (1168, surplat 46) sans les serrer.

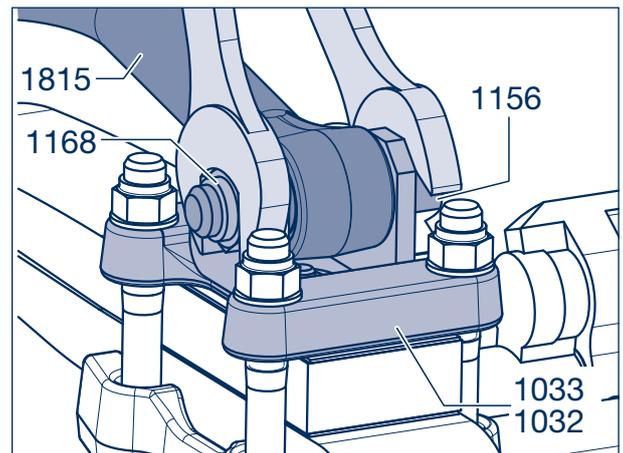


Figure 8

[19] Contrôler l'usure des demi-douilles (1641) et des joints, en mettre des neufs si nécessaire.

[20] Enduire les demi-douilles de graisse spéciale BPW longue durée ECO-LiⁱPlus.

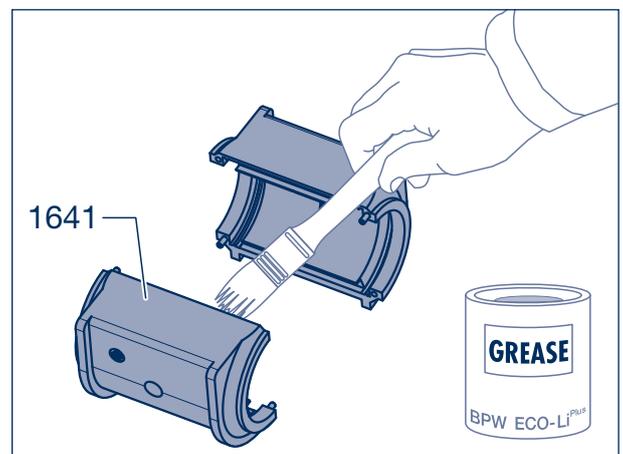


Figure 9

10 Démontage et remontage de la barre stabilisatrice en U

- [21] Poser les joints sur la barre stabilisatrice en U et les retenir .
- [22] Placer les demi-douilles (1641) de telle sorte que les joints viennent se mettre dans les gorges (flèche).

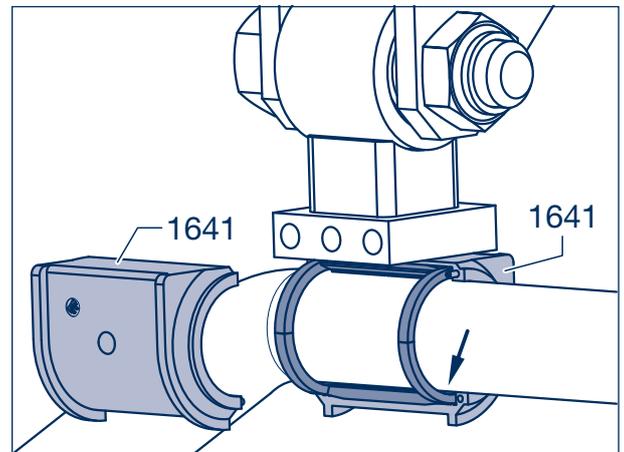


Figure 10

- [23] Pousser la tôle de raccordement (1642) sur les demi-douilles (1641).

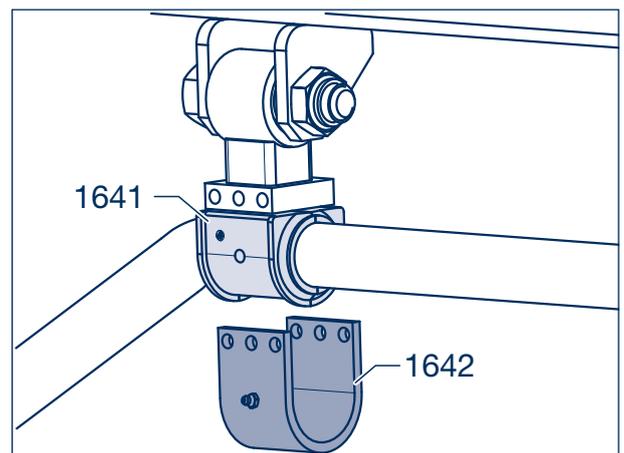


Figure 11

- [24] Faire entrer les vis de fixation (1645) de la tôle de raccordement (1642), visser les nouveaux écrous de sûreté (1637, surplat 17) et serrer au couple de serrage prescrit de 53 Nm.
- [25] Graisser le palier à l'aide du graisseur (1643) avec de la graisse spéciale BPW longue durée ECO-Li^{Plus}.
- [26] Serrer les écrous de sûreté (1168) des vis à six pans (1156, figures 8 et 12) au couple de serrage prescrit de **750 Nm** (700 - 825 Nm).

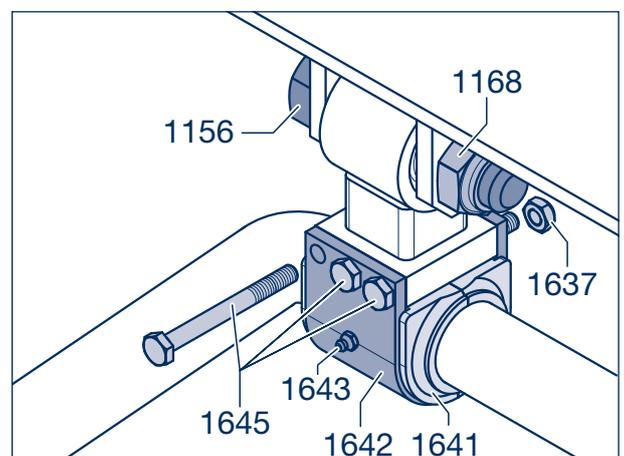


Figure 12

Démontage et remontage du coussin d'air 11

11.1 Démontage de coussin d'air

- [1] Désaérer au maximum le coussin d'air (1200) au moyen de la valve de nivellement ou du distributeur rotatif.
- [2] Étayer le véhicule afin d'éviter tout risque d'accident, poser par ex. une chandelle correspondante entre le châssis du véhicule et le bras de guidage (1000).
- [3] Purger les coussins d'air.

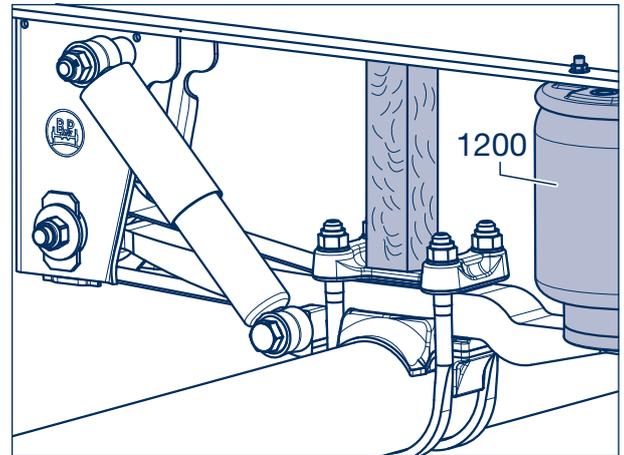


Figure 1

Coussin d'air avec vissage central

- [4] Retirer les vis de sûreté (1224, SW 22).

☞ Continuer avec l'étape [5].

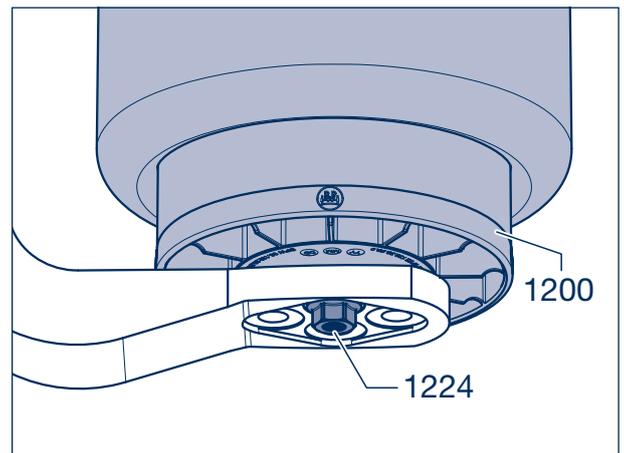


Figure 2

Coussin d'air avec plaque universelle ou cloche en acier

- [4] Si le coussin d'air (1200) doit être désassemblé après le démontage, desserrer la vis hexagonale (1222, surplat 22) afin de faciliter l'opération.

Retirer les vis de sûreté (1224, surplat 22).



Remarque en cas de réparation !

La vis hexagonale (1222) ne peut être desserrée qu'après le démontage du coussin d'air si elle se trouve au-dessus du ressort de guidage.

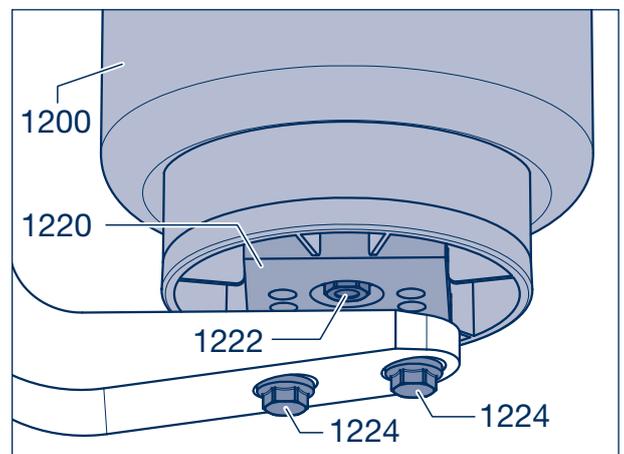


Figure 3

☞ Continuer avec l'étape [5].

11 Démontage et remontage du coussin d'air

Combi-Airbag

- [4] Retirer les vis de sûreté (1224, surplat 22). Retirer la main (1212) du ressort de guidage (1000).

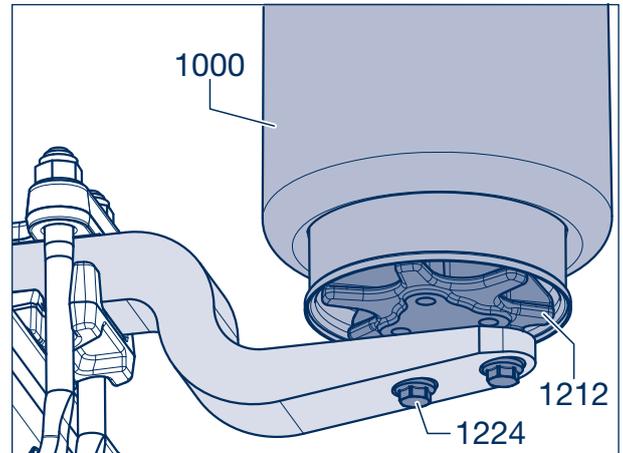


Figure 4

- [5] Desserrer l'écrou de blocage (2) de l'assemblage vissé (1) et déconnecter le flexible d'air comprimé (3) de l'assemblage vissé.

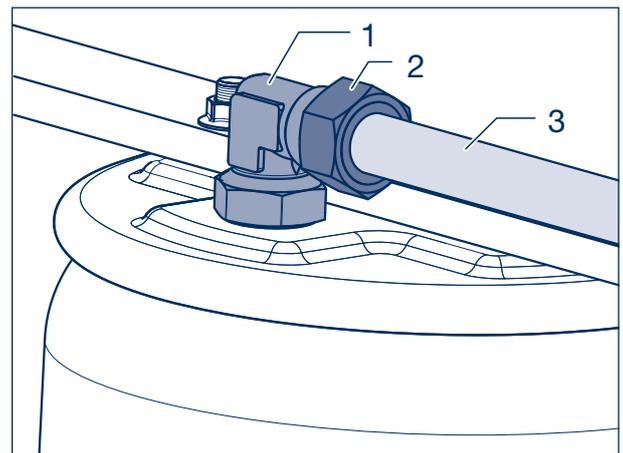


Figure 5

- [6] Dévisser des deux écrous de sûreté (1240, surplat 17) des goujons.



Remarque en cas de réparation !
 Le deuxième écrou peut être dans le cadre du châssis.
 Pour les cadres en aluminium, la fixation supérieure peut être constituée de rondelles de ressort (1243) et d'écrous à collerette (1244, surplat 30).

- [7] Dévisser si nécessaire le contre-écrou (2) du raccord fileté (1) et retirer celui-ci du coussin d'air.
 [8] Retirer le coussin d'air (1200).

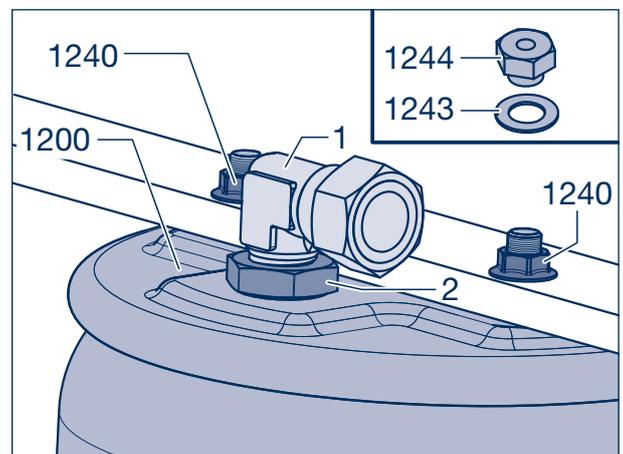


Figure 6

11.2 Montage de coussin d'air

- [9] Placer la bague de pression (3) sur le raccord fileté (1) avec la surface lisse à l'avant puis le nouveau joint torique (4).
- [10] Visser le raccord dans le coussin d'air, ne pas encore serrer le contre-écrou (2) à fond.

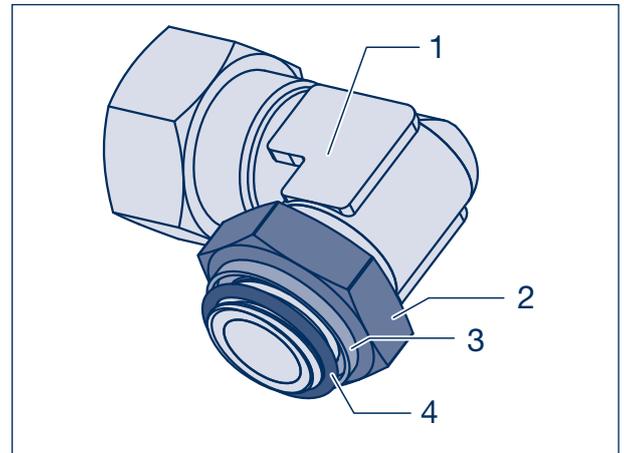


Figure 7

- [11] Nettoyer la surface d'appui du coussin d'air et du ressort de guidage (1000).

Coussin d'air avec vissage central

- [12] Placer le coussin d'air (1200) sur le ressort de guidage (1000).
- [13] Visser la vis de sûreté M 16 (1224, surplat 22) et la serrer au couple prescrit de $M = 300 \text{ Nm}$.

☞ Continuer avec l'étape [14].

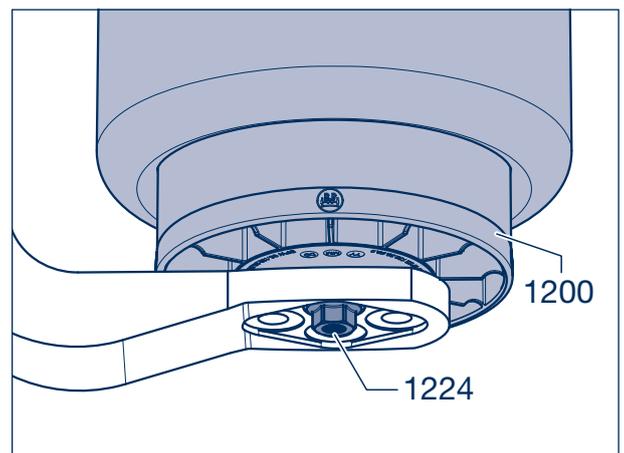


Figure 8

Coussin d'air avec plaque universelle ou cloche en acier

- [12] Poser le coussin d'air (1200) sur le ressort de guidage (1000).
- [13] Serrer les vis de sûreté M 16 (1224, surplat 22) et serrer à fond au couple de serrage prescrit de 300 Nm .

☞ Si la vis hexagonale (1222, surplat 22) a été desserrée lors du démontage, vérifier l'application du couple de serrage prescrit de $M = 230 \text{ Nm}$.

☞ Continuer avec l'étape [14].

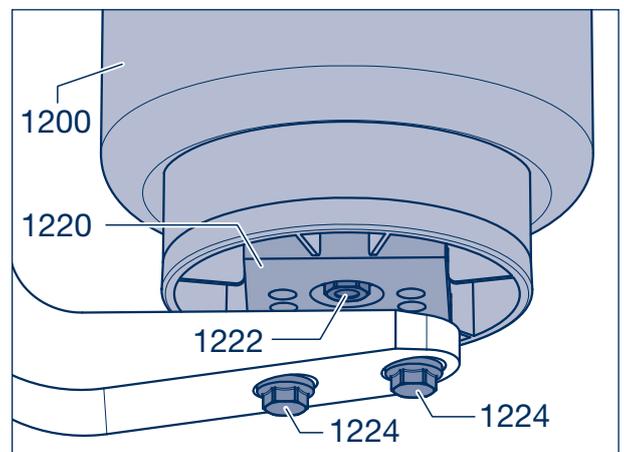


Figure 9

11 Démontage et remontage du coussin d'air

Combi-Airbag

- [12] Placer correctement la main (1212) sur le ressort de guidage (1030).
- [13] Serrer les vis de sûreté M 16 (1224, surplat 22) et serrer à fond au couple de serrage prescrit de 300 Nm.

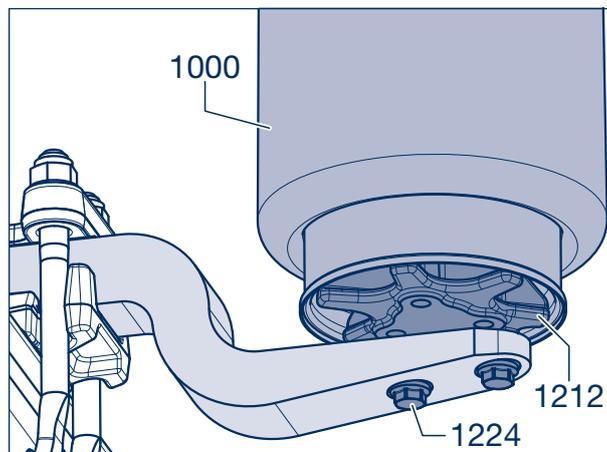


Figure 10

- [14] Gonfler légèrement le coussin d'air (1200), introduire simultanément les deux boulons de la plaque supérieure dans les perçages prévus à cet effet dans le châssis du véhicule.
- [15] Visser les deux écrous de sûreté (1240, surplat 17) sur les boulons et serrer au couple de serrage prescrit de 66 Nm.

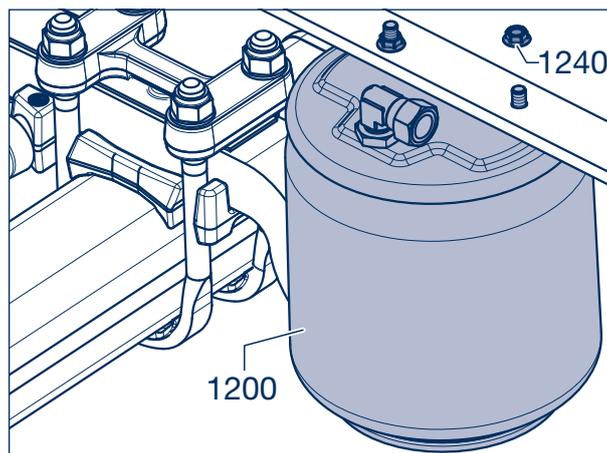


Figure 11



Remarque en cas de réparation !
Le deuxième écrou peut être dans le cadre du châssis.
Pour les cadres en aluminium, la fixation supérieure peut être constituée de rondelles de ressort (1243) et d'écrous à collerette (1244, surplat 30).

- [16] Visser l'écrou-chapeau (2) du tuyau d'alimentation d'air (3) sur le raccord fileté (1), puis serrer le contre-écrou (3) à fond.
 - [17] Contrôler l'étanchéité et le fonctionnement du système pneumatique.
- ☞ Coussin d'air avec assemblage vissé central, voir page 74.
 - ☞ Coussin d'air avec cloche en acier, voir page 75.
 - ☞ Coussin d'air Kombi Airbag, voir page 76.
 - ☞ Coussin d'air Airlight Direct, voir page 77.

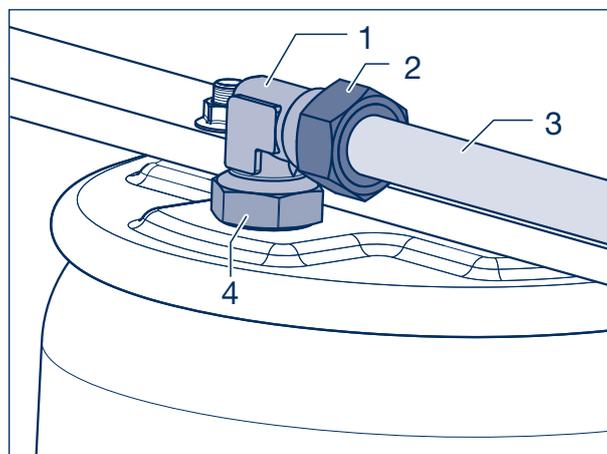


Figure 12

11.3 Désassembler et assembler le coussin d'air avec plaque universelle

Désassemblage

- [18] Démontez le coussin d'air voir chapitre 11.1.
- [19] Envoyez de l'air comprimé dans l'orifice de la prise jusqu'à ce que le coussin (1205) soit complètement déroulé.
- [20] Extraire la vis de sûreté (1222, surplat 22) avec une visseuse à percussion.

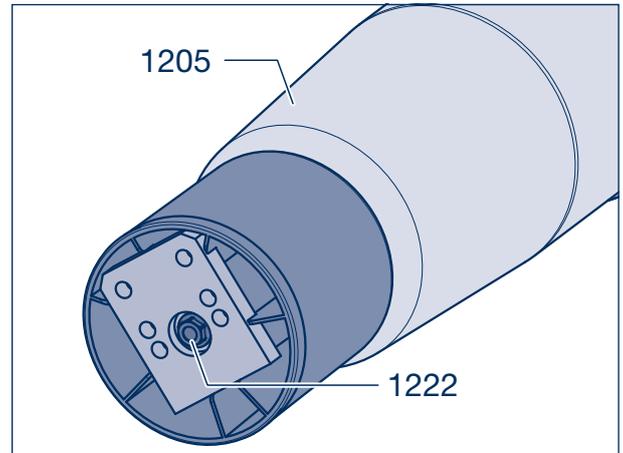


Figure 13

- [21] Retirez la plaque (1220) et le piston en plastique (1210).
- [22] Dévissez la douille fileté (1215, surplat 24).

Assemblage

- [23] Vissez la douille fileté (1215, surplat 24) avec un couple de serrage de 130 Nm sur le coussin d'air (1205).

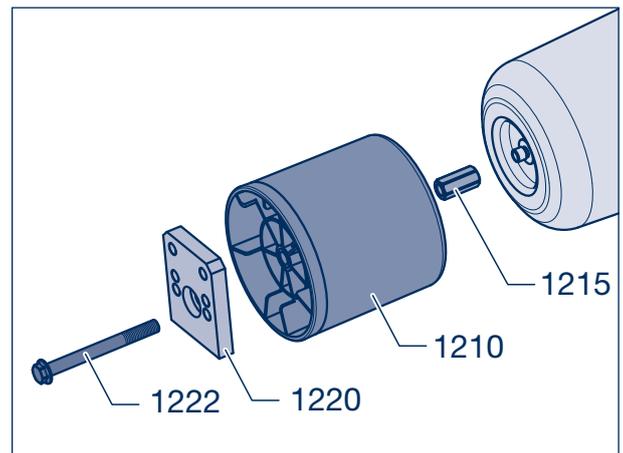


Figure 14

- [24] Placez la plaque (1220) dans le piston en matière plastique (1210) et vissez sans serrer avec la vis de sûreté (1222, surplat 22) sur la douille fileté (1215).
- [25] Alignez les points de fixation entre eux afin que le coussin d'air ne soit pas déformé après montage.
- [26] Serrez la vis de sûreté (1222, surplat 22) avec un couple de 230 Nm.

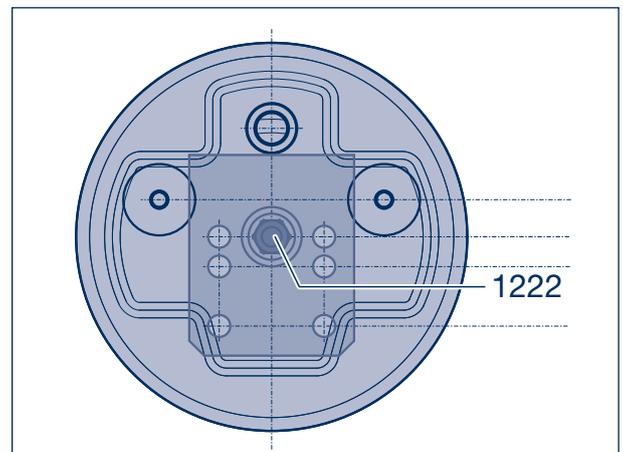


Figure 15

11 Démontage et remontage du coussin d'air

11.4 Désassembler et assembler le coussin d'air avec assemblage vissé central

Désassemblage

- [18] Démontez le support de coussin (1200), voir chapitre 11.1.
- [19] Soufflez de l'air comprimé dans le perçage du raccord d'air jusqu'à ce que le coussin d'air (1205) soit entièrement déroulé.
- [20] Retirez le piston en matière plastique (1210) du boulon (1215).

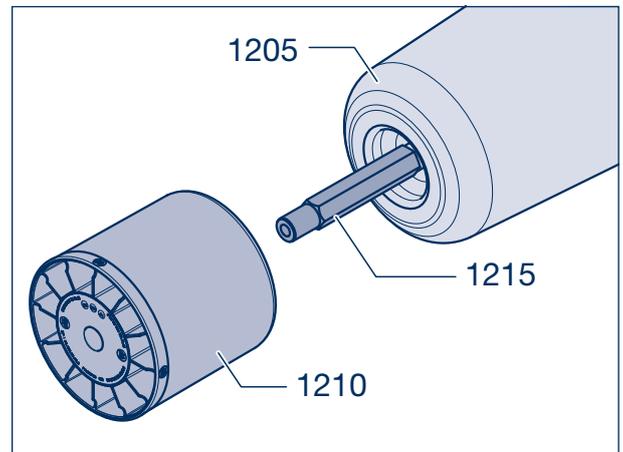


Figure 16

- [21] Dévissez le boulon (1215, surplat 32) du coussin d'air.

Assemblage

- [22] Vissez le boulon (1215, surplat 32) avec un couple de serrage de 130 Nm sur le coussin d'air (1205).
- [23] Placez le piston en matière plastique (1210) sur le boulon (1215).

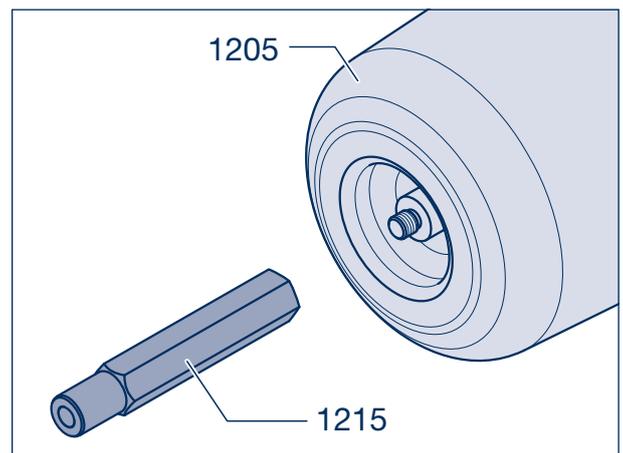


Figure 17



Remarque :

Pour les nouveaux coussins d'air avec vissage central (1200), il ne sera à l'avenir plus possible de remplacer les composants séparément. En cas de réparation, le coussin d'air complet doit être remplacé.

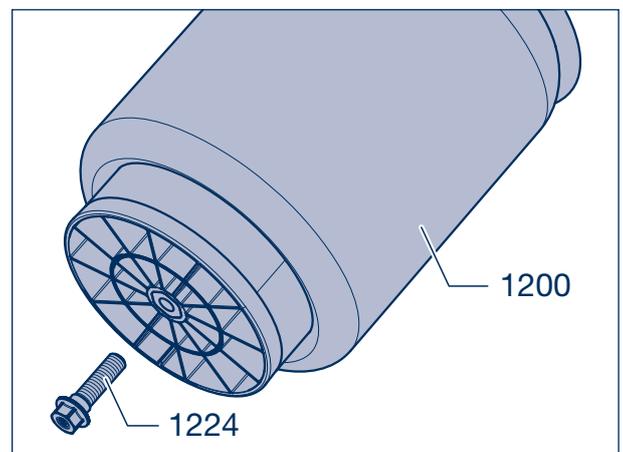


Figure 18

11.5 D sassemlage et réassemblage du coussin d'air avec cloche en acier

D sassemlage

- [18] Démonter le support de coussin (1200), voir chapitre 11.1.
- [19] Souffler de l'air comprimé dans le perçage du raccord d'air jusqu'à ce que le coussin d'air (1205) soit entièrement déroulé.
- [20] Dévisser la vis de sûreté (1222, surplat 22) avec la visseuse à percussion et enlever la rondelle (1220) du piston (1210).
- [21] Débloquer le boulon carré (1215) avec la visseuse à percussion et le retirer du coussin d'air (1205) avec le piston (1210), le cas échéant avec la bague (1216).

Assemblage

- [22] Placer le piston (1210) plongeur contre le soufflet du coussin d'air (1205). Visser le boulon à tête carrée (1215), le cas échéant bague (1216) incluse, et serrer à fond au couple de serrage de 130 Nm.
- [23] Placer la rondelle (1220) sur le piston (1210) et serrer la vis de sûreté (1222, surplat 22).

 S'assurer que la vis ait la longueur requise.

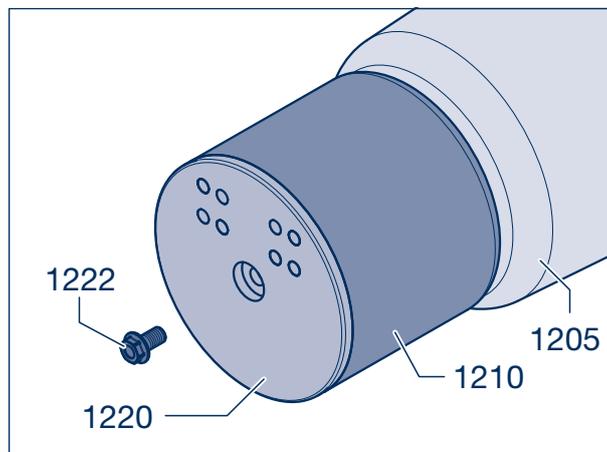


Figure 19

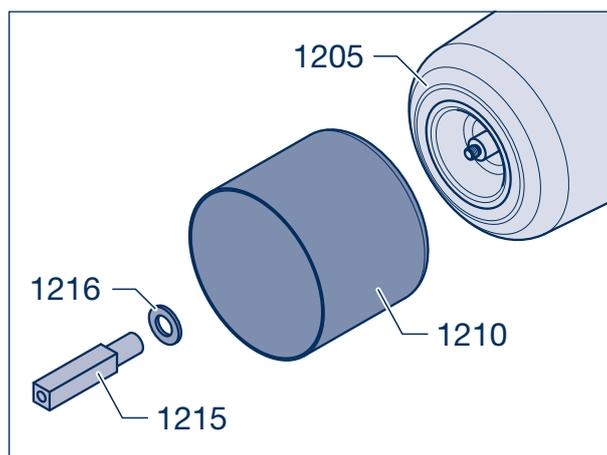


Figure 20

11 Démontage et remontage du coussin d'air

11.6 Désassembler et assembler le coussin d'air combi

Désassemblage

- [18] Démontez le support de coussin (1200), voir chapitre 11.1.
- [19] Soufflez de l'air comprimé dans le perçage du raccord d'air jusqu'à ce que le coussin d'air (1205) soit entièrement déroulé.
- [20] Desserrer l'écrou hexagonal creux (1218, surplat 19) à l'aide d'une visseuse à percussion et le dévisser.

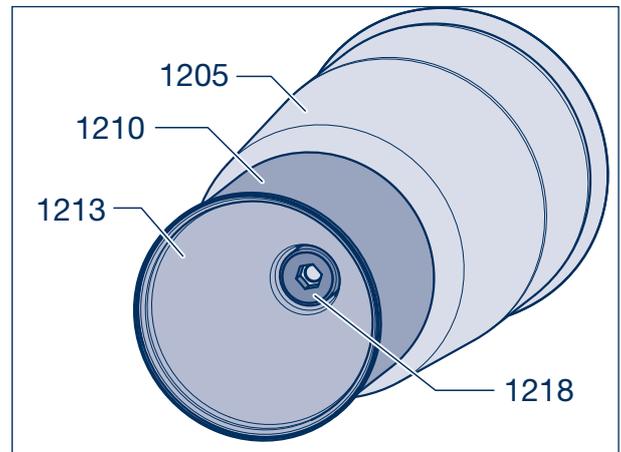


Figure 21

- [21] Il est désormais possible de retirer les deux pistons sur ressort (1210, 1213).

Assemblage

- [22] Installer le piston de ressort (1213) dans le piston de ressort (1210).

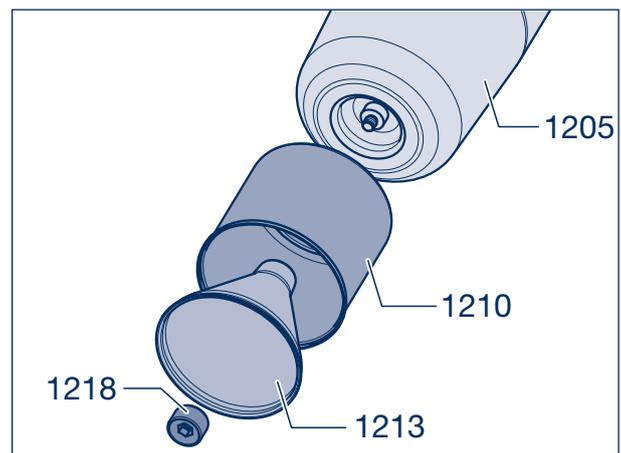


Figure 22

- [23] Appliquez une colle de sûreté (par ex. Loctite) sur le filetage (flèche) au niveau du coussin d'air (1205).
- [24] Visser les pistons de ressort avec l'écrou (1218, surplat 19) sur le coussin d'air.
Couple de serrage : $M = 130 \text{ Nm}$

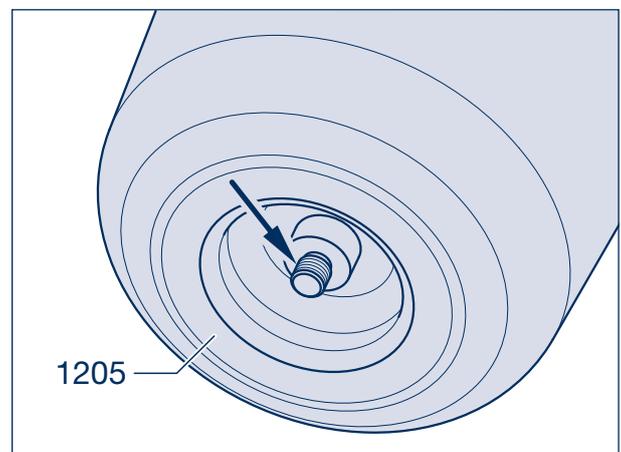


Figure 23

11.7 D sassemlage et réassemblage du coussin d'air Airlight Direct

D sassemlage

- [18] Démonter le support de coussin (1200), voir chapitre 11.1.
- [19] Souffler de l'air comprimé dans le perçage du raccord d'air jusqu'à ce que le coussin d'air (1205) soit entièrement déroulé.
- [20] Dévisser la vis à tête hexagonale pans creux (1219, surplat 8) et la retirer du piston de ressort (1213) avec la pièce profilée (1218).
- [21] Enlever le support de piston (1210) avec le piston (1213).

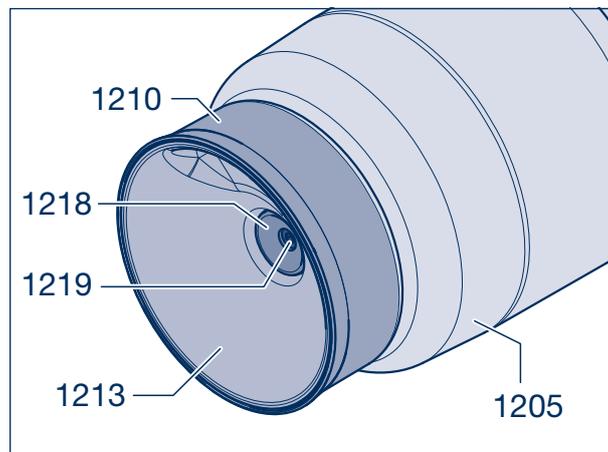


Figure 24

Assemblage

- [22] Introduire le piston (1213) avec le côté convexe dans l'évidement du piston (1210).
- [23] Visser la pièce profilée (1218), le piston (1213) et le support du piston (1210) au coussin d'air (1205) avec la vis (1219).

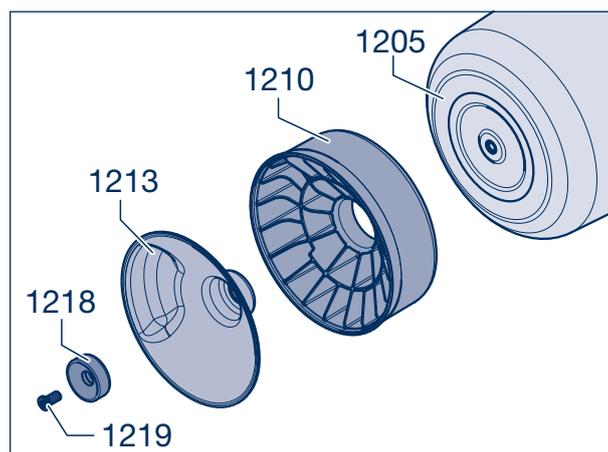


Figure 25



Remarque en cas de réparation !
Avant de serrer la vis de sûreté (1219), bien aligner les points de fixation supérieurs par rapport à l'évidement du piston de ressort (1213) (figure 26/ flèche) afin d'éviter qu'après montage le coussin d'air ne soit tourné pas en mauvaise position.

- [24] Serrer la vis de sûreté M 12 (1219, surplat 8)   un couple de 80 Nm.

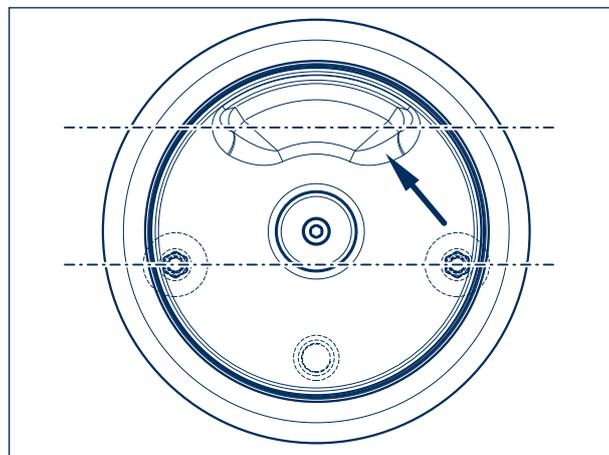


Figure 26

12 Dépose et repose des amortisseurs

Désassemblage

- [1] Dévisser les écrous de sûreté (1330, surplat 36) des boulons filetés inférieurs (1310) que les vis de fixation (1315, 1324) et démonter l'amortisseur.
- [2] Démonter l'amortisseur (1300).

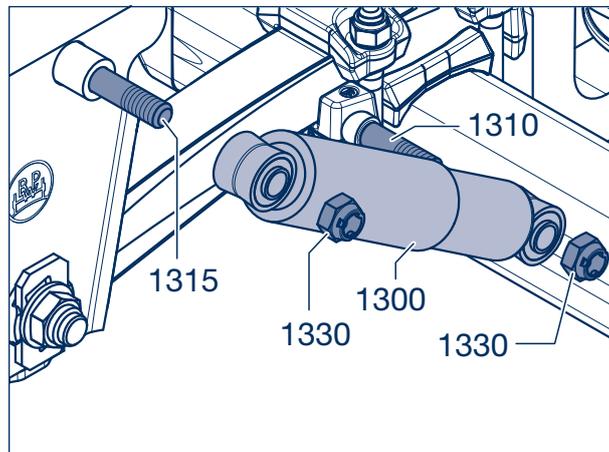


Figure 1

- ☞ En cas d'attache d'amortisseur sur des essieux carrés avec suspension pneumatique ALII, visser l'écrou de sûreté (1130, taille 36) de la vis de fixation (1315). Dévisser la vis à tête six pans (1324) du patin de fixation et retirer l'amortisseur (1300).

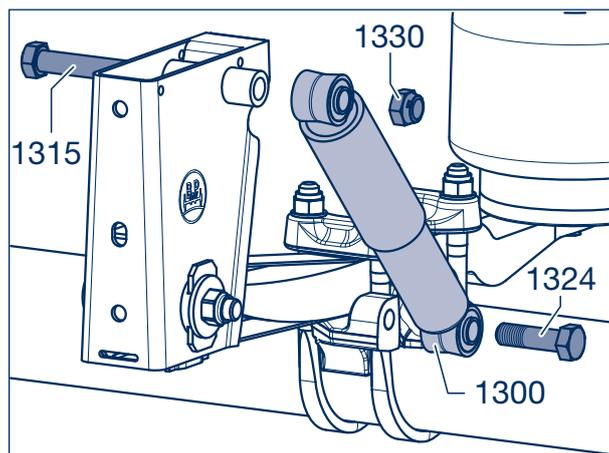


Figure 2

- ☞ Pour la fixation de l'amortisseur entre les plaques, extraire la vis de fixation (1315, 1324), enlever pour cela l'amortisseur (1300) et, le cas échéant, les bagues d'écartement (1318).

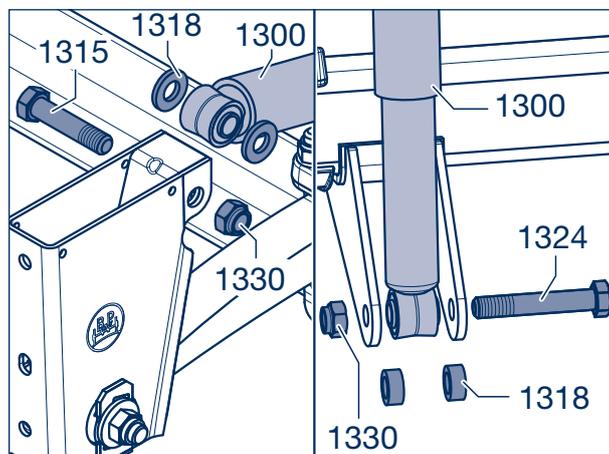


Figure 3

Assemblage



Remarque en cas de réparation !

- **Toujours remplacer ensemble les deux amortisseurs d'un essieu.**
- **Monter l'amortisseur avec la douille de protection tournée vers le haut.**
- **Enduire de graisse les paliers des amortisseurs sur les boulons fileté ou les vis de fixation.**
- **Sur les mains en acier avec tube et vis, implanter la vis M 24 après l'avoir enduite de graisse.**

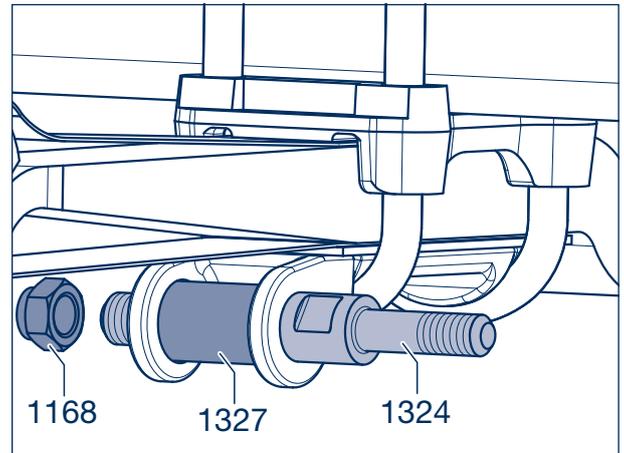


Figure 4

- [3] Installer la douille d'écartement (1327) et éventuellement la barre de stabilisatrice en U s'il s'agit de boulons avec un filetage aux deux extrémités (M 30 / M 24, 1324).
Visser l'écrou de sûreté M 30 (1168, surplat 46) et fixer au couple de serrage prescrit de **750 Nm** (700 - 825 Nm).
- [4] Légèrement enduire de graisse le filetage des boulons filetés (1310) ou des vis de fixation (1315, 1324).
- [5] Pousser l'amortisseur (1300) sur le(s) boulon(s) fileté(s) ou la/les vis de fixation, ou, en cas d'essieux ronds avec suspension pneumatique ALII, fixer l'amortisseur au patin de fixation à l'aide d'une vis de fixation (1324) (figure 2).

Si l'amortisseur est fixé entre les plaques, pousser la vis de fixation (1315, 1324) et installer le cas échéant des douilles d'écartement ou des rondelles (1318, figure 3).

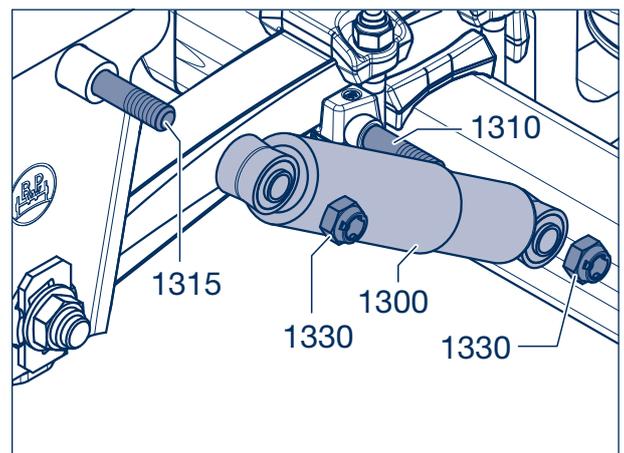


Figure 5



Remarque en cas de réparation !
Pour les mains en aluminium, une rondelle en acier (1318) doit être montée sur tous les points de contact (figure 6).

Si des amortisseurs PDC sont utilisés, une rondelle d'écartement (1318) doit être montée à chaque fois entre la main ou le patin d'essieu et le PDC, et des écrous de sûreté (1330) plus plats doivent être employés.

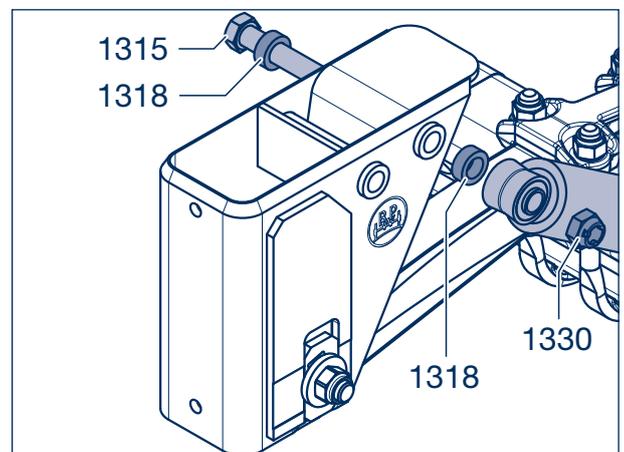


Figure 6

- [6] Visser de nouveaux écrous de sûreté M 24 (1330, surplat 36) et serrer au couple de serrage prescrit.

Couples de serrage :

supports en acier	M = 420 Nm (390 - 460 Nm)
supports en alu.	M = 320 Nm (300 - 350 Nm)
supports en inox	M = 320 Nm (300 - 350 Nm)

12 Dépose et repose des amortisseurs

12.1 Remplacer les douilles dans l'amortisseur

Démontage

- [1] Démontez l'amortisseur (1300).
- [2] Ajustez l'oeil de l'amortisseur sous une presse et retirez la douille en acier (1303) à l'aide d'un outil adapté.
- [3] Puis retirez la douille en caoutchouc (1304).



Remarque en cas de réparation !
Ne pas endommager l'amortisseur et l'oeil d'amortisseur lors de l'opération de retrait des douilles.

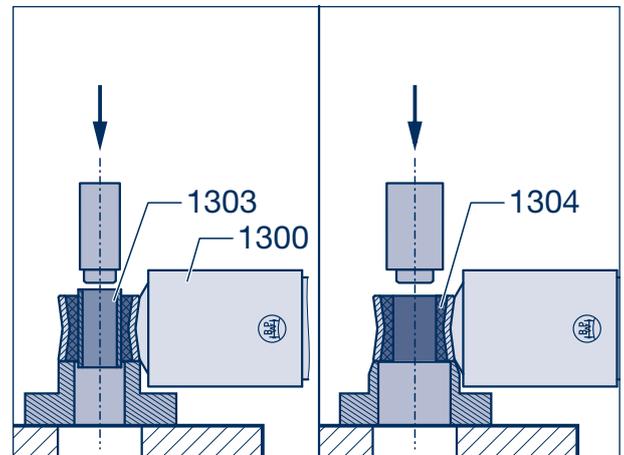


Figure 7

Montage

- [4] Appliquez une solution savonneuse à 50 % sur la douille en caoutchouc (1304) et celle en acier (1303).
- [5] Insérez la douille en caoutchouc jusqu'en butée sur l'oeil de l'amortisseur.
- [6] Installez la douille en acier (1303) sur un mandrin de montage adapté.
- [7] Tournez l'amortisseur de 180°. Sertissez la douille en acier à l'aide du mandrin de montage.

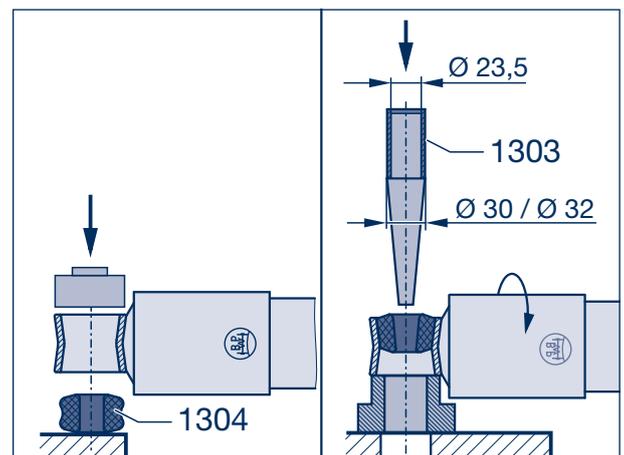


Figure 8



Remarque en cas de réparation !
Après remplacement des douilles en caoutchouc et en acier (1303, 1304), la saillie doit être la même des deux côtés de l'oeil d'amortisseur.

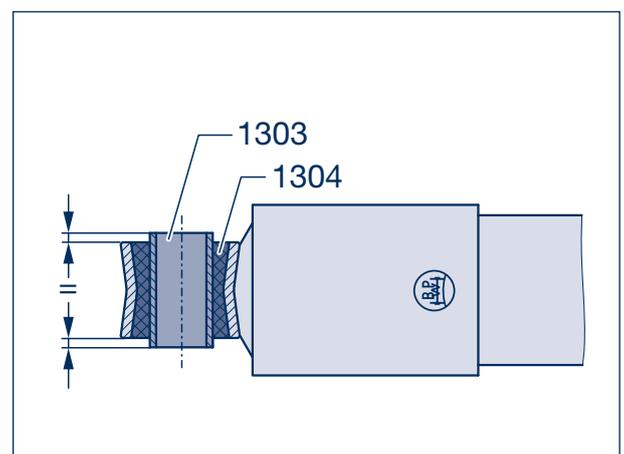


Figure 9

Démontage et remontage des câbles 13

Démontage (au niveau des boulons filetés)

- [1] Si nécessaire, décrocher le ressort de rappel (1375).
- [2] Débloquer les écrous de fixation (1370) et les dévisser, retirer la tôle de raccordement (1368) et le câble (1360) des boulons filetés (1362).
- [3] Pour des boulons plus longs, démonter les douilles d'écartement (1365).

Remontage (au niveau des boulons filetés)

- [4] Enfiler les douilles entretoise (1365), si nécessaire.
- [5] Glisser une extrémité du câble de retenue (1360) sur l'un des goujons filetés (1362) et passer l'autre extrémité sous l'essieu, entre le corps d'essieu et l'arbre à came de frein. Accrocher le ressort de traction (1375) et le glisser avec le câble sur le deuxième goujon fileté.
- [6] Installer la tôle de raccordement (1368), visser les écrous de fixation (1370) et les serrer à fond.
- [7] Après cette opération, replier la tôle sur un pan droit de chaque écrou (arrow).

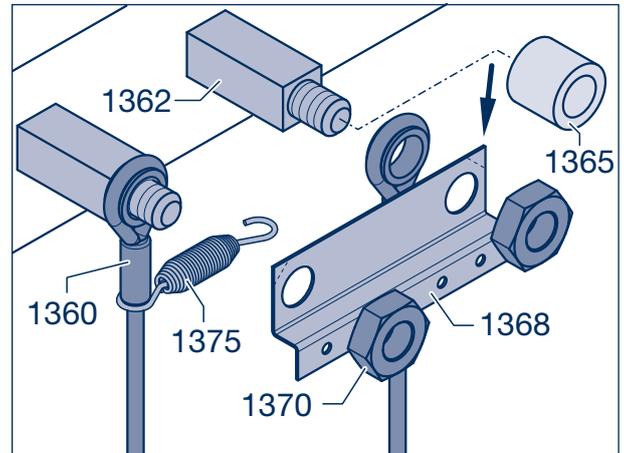


Figure 1

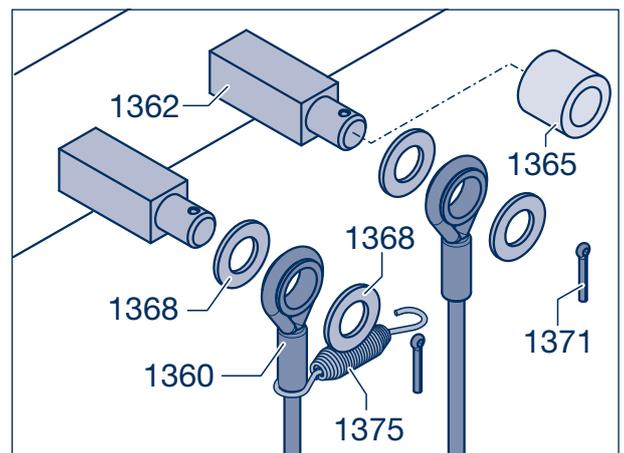


Figure 2

Démontage (au niveau des boulons avec goupille fendue)

- [1] Si nécessaire, décrocher le ressort de rappel (1375). Extraire les goupilles (1371) des boulons (1362).
- [2] Retirer des boulons la rondelle (1368) le câble (1360) et la rondelle (1368).
- [3] Pour des boulons plus longs, démonter les douilles d'écartement (1365).

Remontage (au niveau des boulons avec goupille fendue)

- [4] Enfiler les douilles entretoise (1365).
- [5] Mettre les rondelles (1368) sur les boulons.
- [6] Raccorder une extrémité du câble (1360) à un boulon, mettre une rondelle (1368) insérer la nouvelle goupille (1371) et bloquer en la repliant.
- [7] Passer l'autre extrémité sous l'essieu, entre le corps d'essieu et l'arbre à came de frein. Accrocher le ressort de traction (1375) et fixer le câble au deuxième boulon à goupille au moyen d'une rondelle et d'une goupille fendue (1362).

14 Démontage et remontage du dispositif de relevage de l'essieu

14.1 Dispositif de relevage d'essieu latéral et central

- ☞ Dispositif de relevage d'essieu bilatéral avec main réglable série AIRLIGHT II, voir page 88.
- ☞ Dispositif de relevage d'essieu bilatéral avec main non-réglable et réglable, série SLO / SLM, voir page 92.
- ☞ Dispositif de relevage d'essieu bilatéral avec main réglable vissée, série SLO / SLM, voir page 97.

Démontage

- [1] Soutenir l'essieu de façon à éviter un accident et déaérer la suspension pneumatique.
- [2] Dévisser les vis de sûreté inférieures ou la vis centrale (1224, surplat 22) du coussin de relevage (1200).
- [3] Retirer l'écrou de sûreté (1168, surplat 36 / surplat 46) du boulon de ressort (1156).
- [4] Retirer la rondelle (1165).
- [5] Sécuriser le bras de levage (1610) contre tout risque de chute et faire sortir le boulon à ressort.



Prudence ! RISQUE DE BLESSURE !
Utiliser un dispositif de levage ou demander de l'aide à une deuxième personne pour le démontage du bras de levage.

- [6] Enlever le bras de levier avec les douilles (1175, 1180) et, le cas échéant, les cales à coulisse (1161, 1560) et les plaques d'usure (1525). Sur le dispositif de relevage d'essieu central, enlever le tube (1605) de la main de suspension (figure 7).
- [7] Dévisser les vis à six pans (1225, surplat 22 / surplat 24) du bras de levier (1610) et enlever le support (1615).
- [8] Vérifier l'usure de la butée (1635), le cas échéant la démonter. Pour les bras de levier de 70 mm de large, la vis à six pans (1636, surplat 17) doit être dévissée pour le démontage de la butée.

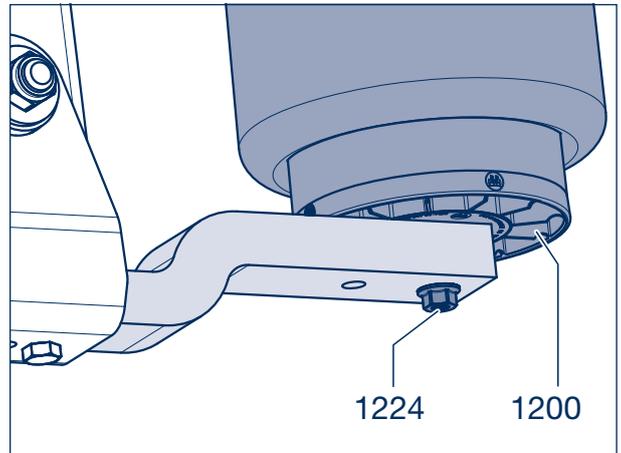


Figure 1

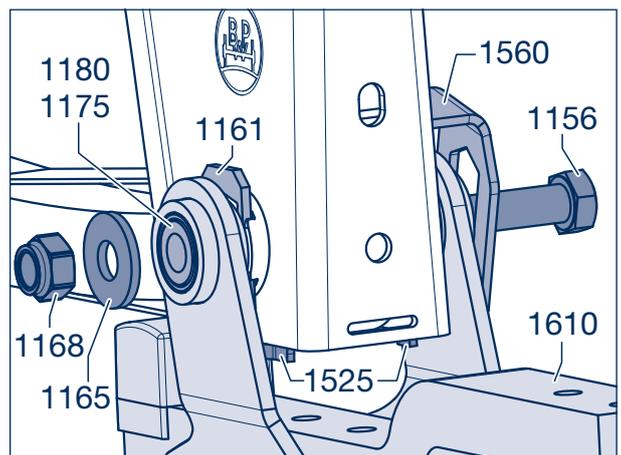


Figure 2

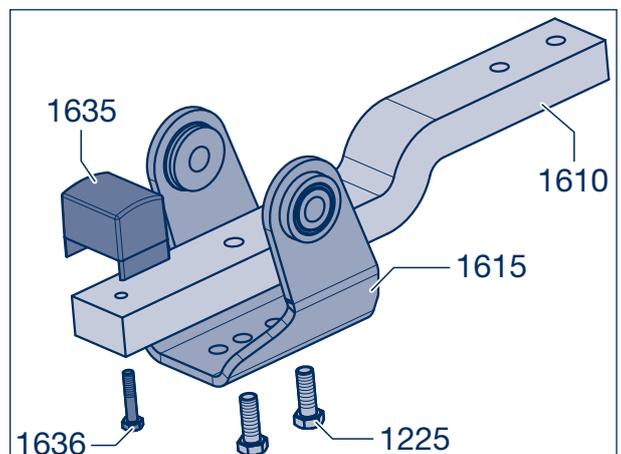


Figure 3

Montage

- ☞ Nettoyer toutes les pièces, vérifier l'absence d'usure et d'endommagements et les remplacer le cas échéant.
- [9] Monter la butée en caoutchouc (1635).
Pour un bras de levier de 70 mm de large, serrer la vis à six pans (1636, surplat 17) à 25 Nm.
- [10] Visser le bras de levier (1610) et le support (1615) avec les deux vis à six pans (1225, surplat 22 / surplat 24) et les serrer à fond à un couple de serrage prescrit de 230 Nm.



Remarque en cas de réparation !
L'emplacement du bras de levier est différent selon la version. Attention à l'emplacement / la position corrects.

- [11] Placer la douille (1180) sur la douille étagée (1175).
- [12] Installer les douilles prémontées de l'intérieur vers l'extérieur dans le bras de levage (1630).

- [13] Enduire l'intérieur de la douille du ressort du guidage d'une fine couche de graisse.



Prudence ! RISQUE DE BLESSURE !
Pour le montage du bras de levier, utilisez un outil de levage ou demandez de l'aide à une deuxième personne.

- [14] Préparer une broche ou un boulon de ressort inutilisé.
- ☞ Montage d'une main réglable avec cale à coulisse, voir page 85.

Main fixe

- [15] Soulever le bras de levier (1610) avec les douilles prémontées (1175, 1180) jusqu'à ce que les douilles coïncident avec la douille acier-caoutchouc (1005) dans le ressort de guidage (1000).

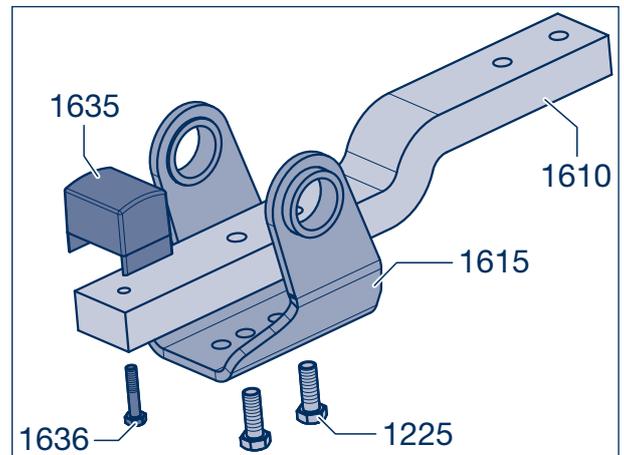


Figure 4

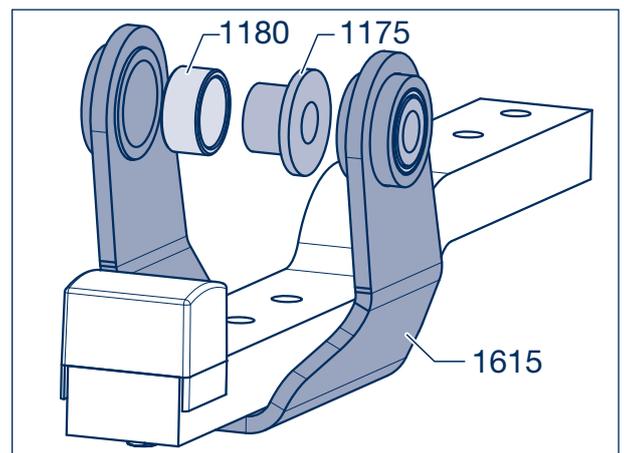


Figure 5

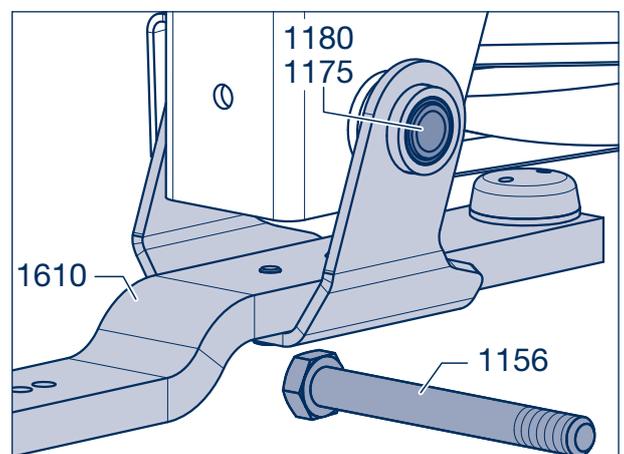


Figure 6

14 Démontage et remontage du dispositif de relevage de l'essieu

- [16] Introduire la broche ou le boulon de ressort inutilisé de l'intérieur vers l'extérieur dans la douille de ressort de guidage
- [17] Sur le dispositif de relevage d'essieu central, insérer un tube d'écartement (1605) dans la main de suspension (1510).

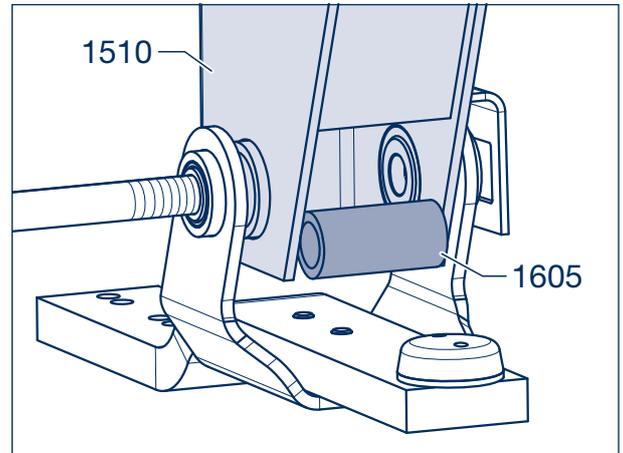


Figure 7

- [18] Insérer le boulon de ressort (1156) dans la sécurité de rotation soudée (1560) sur la main de suspension (1510).
- [19] Pousser la rondelle (1165).
- [20] Continuer à faire entrer le boulon de ressort jusqu'au bord intérieur de la douille de la main.

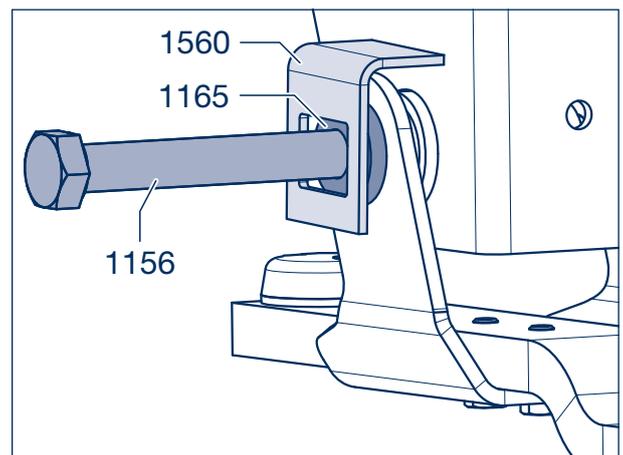


Figure 8

- [21] Monter la plaque d'usure détachée (1525) entre la douille de la main et la douille du ressort de guidage (est supprimé sur les plaques d'usure soudées).
- [22] Faire entrer le boulon de ressort (1156) et, le cas échéant, monter la deuxième plaque d'usure. Pour cela, la broche ou le boulon inutilisé est chassé(e) du palier du boulon de ressort.
- [23] Enfoncer entièrement le boulon de ressort jusqu'à ce que la tête du boulon de ressort soit dans la sécurité de rotation (1560).

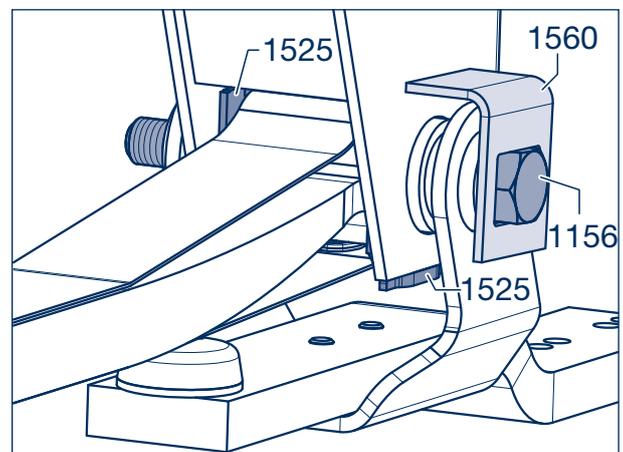


Figure 9

- [24] Pousser la rondelle (1165). Visser l'écrou de sûreté (1168, surplat 36 / surplat 46) et le serrer à fond au couple de serrage prescrit.

Couples de serrage :

Mains et traverse « C » Airlight II dès 09/2007 :
M 24 (surplat 36) M = **650 Nm** (605- 715 Nm)

Mains dès 08/2001 :
M 30 (surplat 46) M = **900 Nm** (840 - 990 Nm)

Mains jusqu'à 07/2001 :
M 30 (surplat 46) M = **750 Nm** (700 - 825 Nm)

Traverse « C » :
M 30 (surplat 46) M = **900 Nm** (840 - 990 Nm)

- ☞ Suite du montage, voir étape de travail [25] page 87.

Mains réglable

- [14] Insérer la cale à coulisse avec la sécurité de torsion (1560), positionner la rondelle (1165) et introduire un nouveau boulon à ressort légèrement graissé (1156).

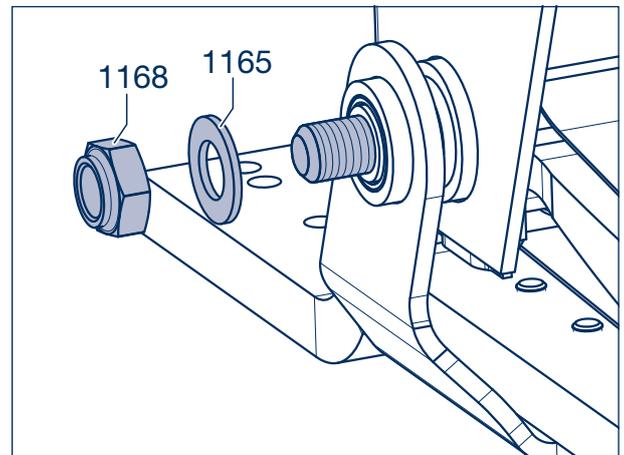


Figure 10

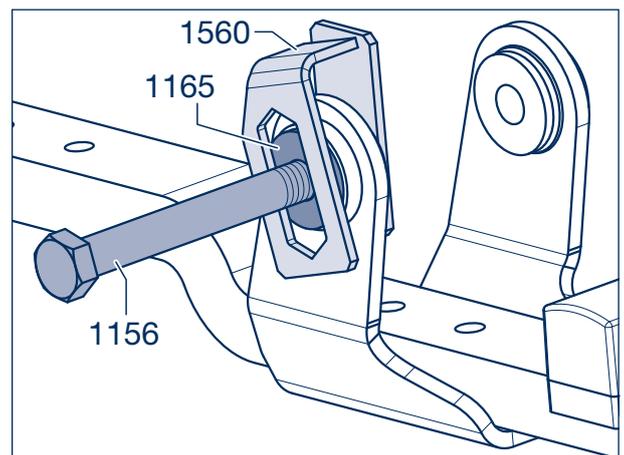


Figure 11

- [15] Soulever le bras de levier (1610) prémonté jusqu'à ce que les douilles coïncident avec la douille acier-caoutchouc-acier (1005) dans le ressort de guidage (1000).

- [16] Faire entrer le boulon de ressort (1156) jusqu'au bord intérieur de la douille de la main.

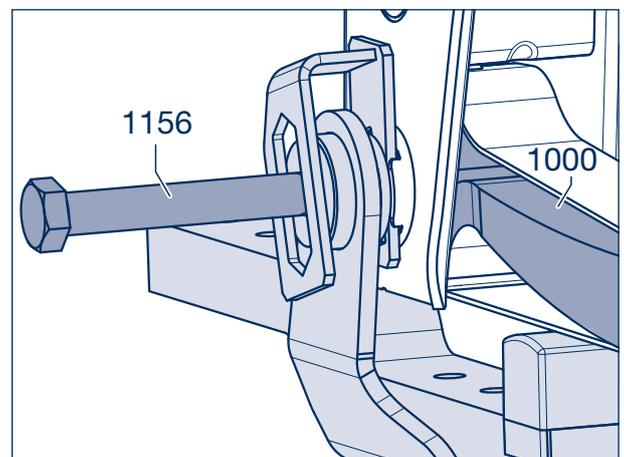


Figure 12

14 Démontage et remontage du dispositif de relevage de l'essieu

- [17] Insérer la plaque d'usure détachée (1525) entre la douille de la main et la douille du ressort de guidage (est supprimé sur les plaques d'usure soudées).
- [18] Continuer à faire entrer le boulon de ressort (1156) et, le cas échéant, monter la deuxième plaque d'usure.

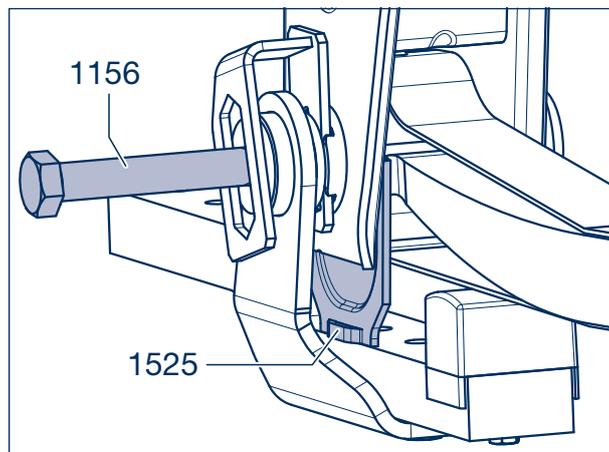


Figure 13

- [19] Monter la cale à coulisse (1161) dans la bonne position entre le support de suspension pneumatique (1511) et la douille étagée (1175). Les biseaux des cales à coulisses doivent coïncider et s'engager des deux côtés dans la douille carrée de la main.
- [20] Enfoncez entièrement le boulon de ressort (1156) jusqu'à ce que la tête du boulon de ressort soit dans la sécurité de rotation (1560) de la cale à coulisse.

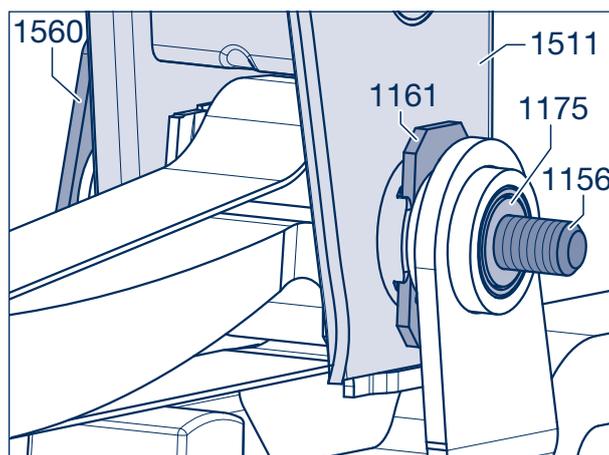


Figure 14

- [21] Insérer la rondelle (1165), visser un nouvel écrou de sûreté (1168).
- [22] Vérifier la bonne position de la cale à coulisse sur la sécurité de torsion (flèches) du support de suspension pneumatique.
- [23] Serrer l'écrou de sûreté (1168, surplat 36 / surplat 46) au couple de prescrit.

Couples de serrage :

Mains et traverse « C » Airlight II dès 09/2007 :
M 24 (surplat 36) M = **650 Nm** (605- 715 Nm)

Mains dès 08/2001 :
M 30 (surplat 46) M = **900 Nm** (840 - 990 Nm)

Mains jusqu'à 07/2001 :
M 30 (surplat 46) M = **750 Nm** (700 - 825 Nm)

Traverse « C » :
M 30 (surplat 46) M = **900 Nm** (840 - 990 Nm)

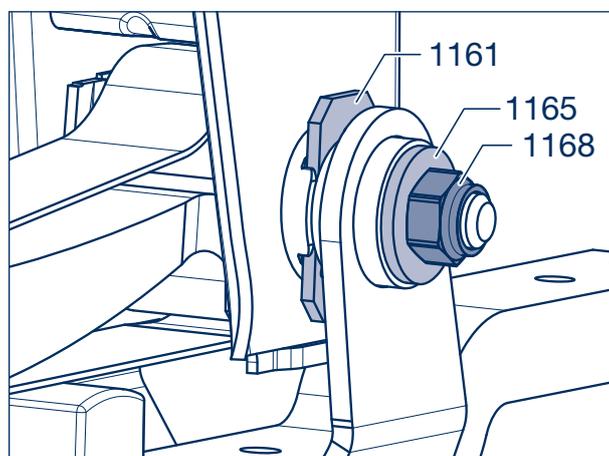


Figure 15

Main non-réglable et réglable

- [25] Fixer le bras de levier (1610) avec les vis de sûreté ou la vis centrale (1224, surplat 22) sur le coussin de relevage (1200).

Couple de serrage : 300 Nm

- Écrous de fixation supérieurs (1240, surplat 17) :

Couple de serrage : 66 Nm

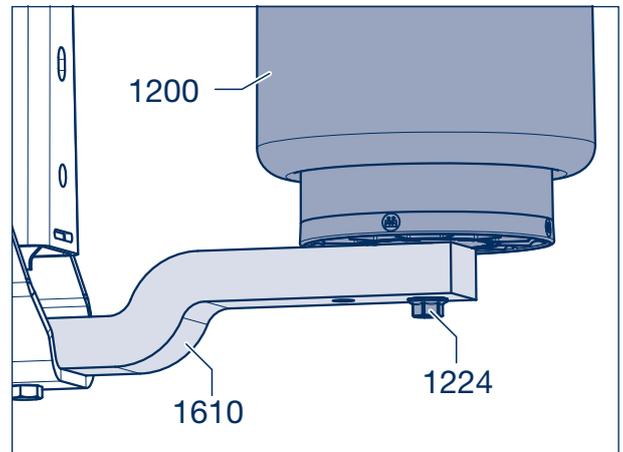


Figure 16

- [26] Vérifier le serrage et l'usure du support (1600) pour la version bloquée.
- [27] En cas d'échange ou de transformation, visser les écrous de sûreté (1330) de l'étrier de ressort (1050) et les enlever avec les rondelles (1055).
- [28] Retirer le support avec l'étrier de ressort et le patin d'essieu (1024).
- [29] Positionner le support sur le corps d'essieu.
- [30] Monter le nouvel étrier de ressort, insérer le patin d'essieu et monter les nouvelles rondelles et écrous de sûreté.
- [31] Serrer à fond l'étrier de ressort à un couple de serrage de **650 Nm** (605 - 715 Nm). Veiller ici à une hauteur de filetage identique de l'étrier de ressort.

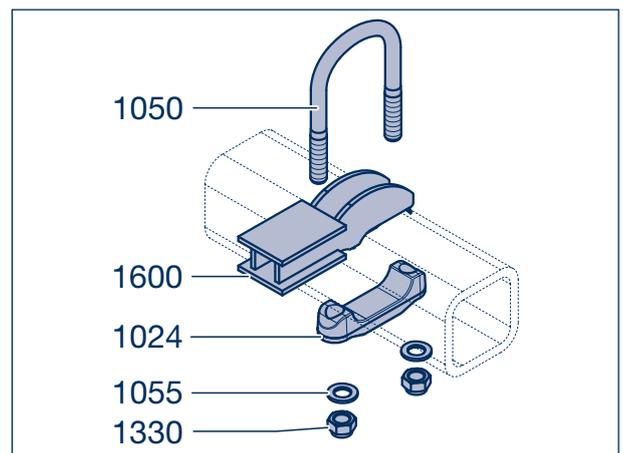


Figure 17

14 Démontage et remontage du dispositif de relevage de l'essieu

14.2 Dispositif de relevage d'essieu bilatéral avec main réglable, ressorts de guidage de 70 mm de large

Démontage

- [32] Étayer l'essieu de façon à éviter tout accident et purger la suspension pneumatique.
- [33] Déposer le cylindre de relevage (1660) ; pour ce faire, dévisser les deux écrous de sûreté (1663, surplat 24 / surplat 30) des goujons filetés du cylindre de relevage.

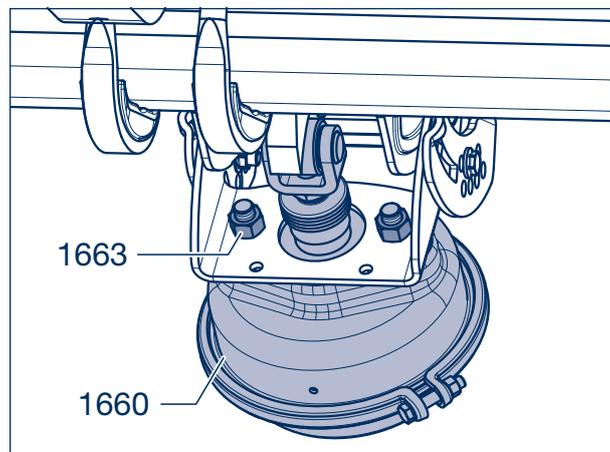


Figure 18

- [34] Dévisser l'écrou de sûreté (1168, surplat 36) du boulon de ressort (1156). Enlever la rondelle (1165).
- [35] Chasser le boulon de ressort du palier.



Prudence ! RISQUE DE BLESSURE !
Lorsque le boulon de ressort est chassé, le relevage d'essieu est desserré et peut tomber avec les plaques d'usure (1525) et les cales à coulisse (1161).

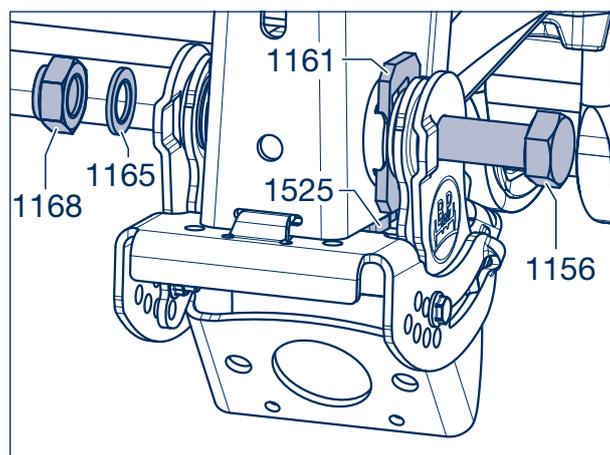


Figure 19

- [36] Enlever le relevage d'essieu avec les douilles (1175, 1180), les cales à coulisse (1161) et les plaques d'usure des mains (1525).

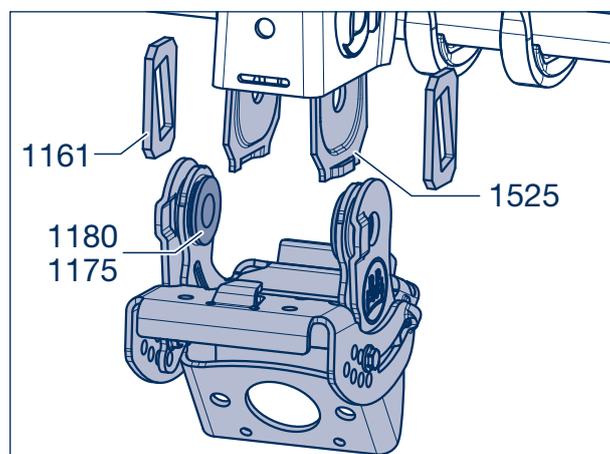


Figure 20

- [37] Pour changer la butée (1620) sur le levier (1615), tourner les écrous de sûreté (1623, surplat 10) des vis à tête cylindrique (1621).
- [38] Remplacer la butée et la monter sur le levier avec de nouvelles vis à tête cylindrique et écrous de sûreté.
Couple de serrage : 8 Nm

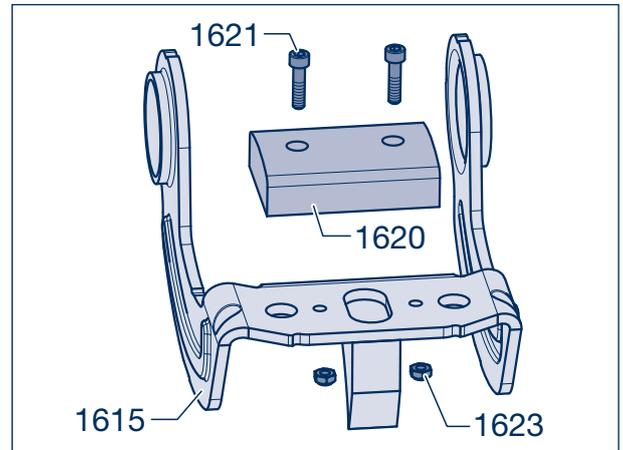


Figure 21

- [39] Avant de changer une tôle de raccordement (1610, 1613), noter la position de verrouillage (flèche).
- [40] Tourner l'écrou de sûreté (1636, surplat 17) de la vis de sûreté (1635) et démonter les deux tôles de raccordement.

Montage

-  Nettoyer toutes les pièces, vérifier l'absence d'usure et d'endommagements et les remplacer le cas échéant.
- [41] Si elle est démontée, mettre la tôle de raccordement (1613) sur la tôle de raccordement (1610). Pour cela, les ergots formés sont insérés dans les rainures (flèche).
- [42] Insérer de nouvelles vis de sûreté (1635) dans la position de verrouillage notée (étape de travail [39]) et visser avec de nouveaux écrous de sûreté (1636, surplat 17).
Couple de serrage : 75 Nm
- [43] Mettre correctement la douille (1180) sur la douille étagée (1175).
- [44] Insérer les douilles prémontées de l'intérieur vers l'extérieur dans le levier (1615).

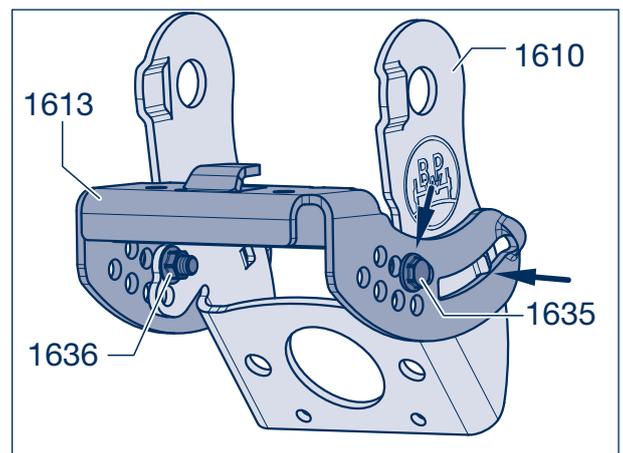


Figure 22

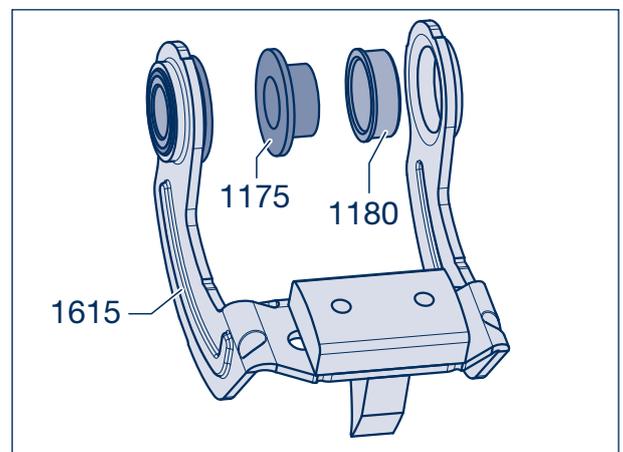


Figure 23

14 Démontage et remontage du dispositif de relevage de l'essieu

- [45] Enduire l'intérieur de la douille du ressort du guidage d'une fine couche de graisse.
- [46] Préparer une broche ou un boulon de ressort inutilisé.
- [47] Insérer le levier (1615) dans les tôles de raccordement (1610, 1613).
- [48] Faire monter le relevage d'essieu, introduire la languette dans la fente prévue (1613) sur la main (flèche) et la positionner de sorte que tous les alésages coïncident.



Remarque en cas de réparation !
Pour la version avec traverse « C » la languette doit être enclenchée par l'arrière sur le rebord inférieur de la traverse.

- [49] Introduire la broche ou le boulon de ressort inutilisé par un côté et positionner ainsi le relevage d'essieu.
- [50] Insérer la cale à coulisse (1161) dans la sécurité de torsion de la main de suspension (1511).
- [51] Faire entrer le boulon de ressort jusqu'au bord intérieur de la douille de la main.

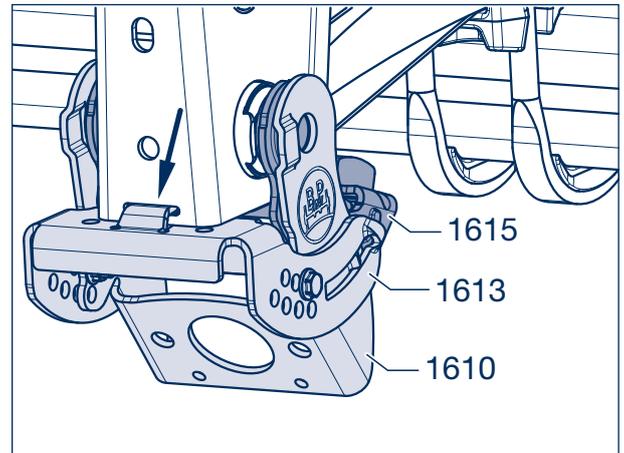


Figure 24

- [52] Monter la plaque d'usure détachée (1525) entre la douille de la main et la douille du ressort de guidage.
- [53] Faire entrer le boulon de ressort (1156) et monter la deuxième plaque d'usure. Pour cela, la broche ou le boulon inutilisé est chassé(e) du palier du boulon de ressort.
- [54] Monter la deuxième cale à coulisse (1161). Les biseaux des cales à coulisses doivent coïncider et s'engager des deux côtés dans la douille carrée de la main.

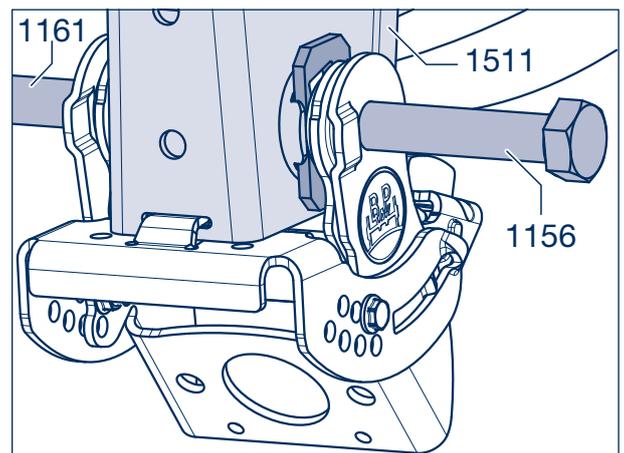


Figure 25

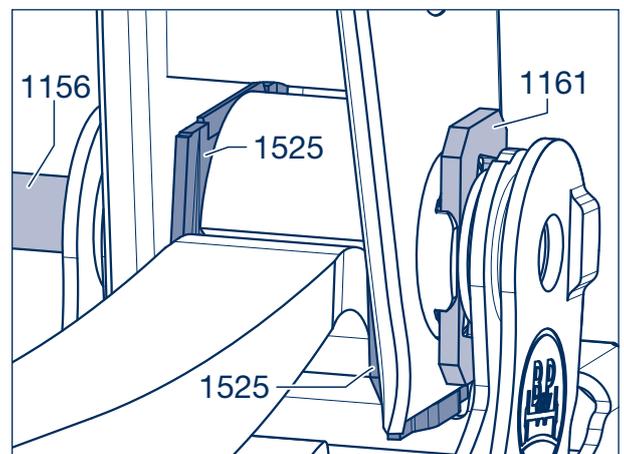


Figure 26

- [55] Enfoncer entièrement le boulon de ressort (1156) jusqu'à ce que la tête du boulon de ressort soit dans la sécurité de rotation sur la tôle de raccordement (1610, flèche).

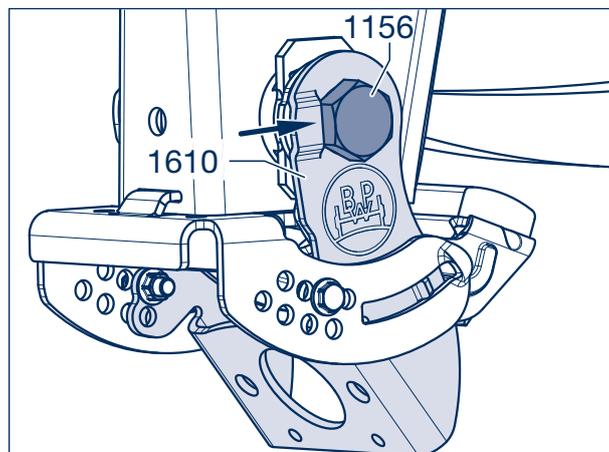


Figure 27

- [56] Selon la version, mettre la rondelle (1165) sur le boulon de ressort (1156).

- [57] Serrer à fond l'écrou de sûreté (1168, surplat 36) au couple de serrage prescrit.

Couple de serrage :

M 24 (surplat 36) M = **650 Nm** (605 - 715 Nm)

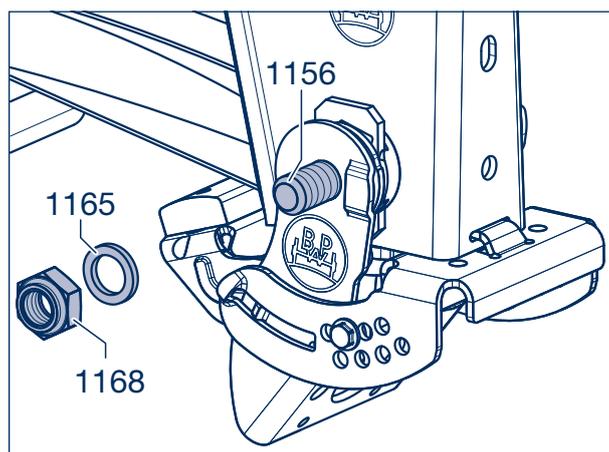


Figure 28

- [58] Monter le cylindre de relevage (1660) avec de nouveaux écrous de sûreté (1663, surplat 24 / surplat 30) sur la tôle de raccordement (1610) et le serrer à fond au couple de serrage de 180 - 210 Nm.

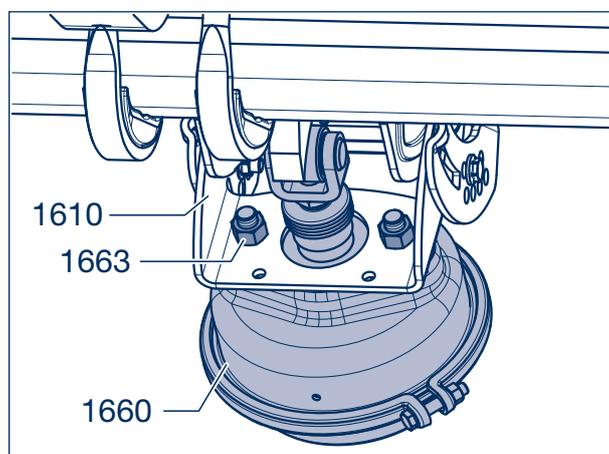


Figure 29

14 Démontage et remontage du dispositif de relevage de l'essieu

14.3 Dispositif de relevage d'essieu bilatéral avec main non-réglable et réglable, ressorts de guidage de 100 mm de large

Démontage

- [59] Étayer l'essieu de façon à éviter tout accident et purger la suspension pneumatique.
- [60] Déposer le cylindre de relevage (1660) ; pour ce faire, dévisser les deux écrous de sûreté (1663, surplat 24 / surplat 30) des goujons filetés du cylindre de relevage.
- [61] Démontez la vis de sûreté supérieure (1631, surplat 13) de la plaque de fixation (1632).

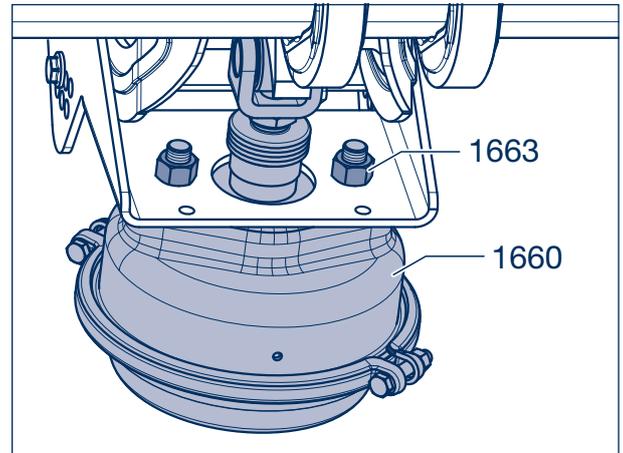


Figure 30

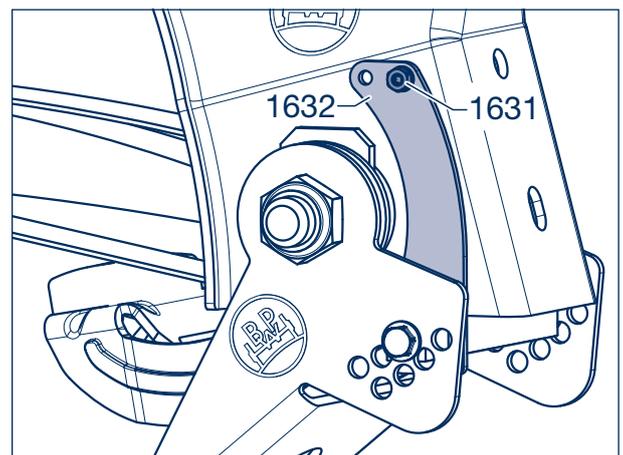


Figure 31

- [62] Dévisser l'écrou de sûreté (1168, surplat 46) du boulon de ressort (1156).
- [63] Chasser le boulon de ressort du palier.



Prudence ! RISQUE DE BLESSURE !
Lorsque le boulon de ressort est chassé, le relevage d'essieu est desserré et peut tomber avec les plaques d'usure (1525).

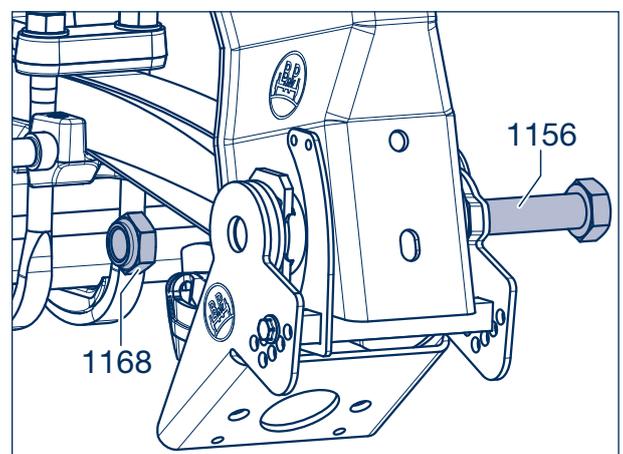


Figure 32

- [64] Enlever le relevage d'essieu avec les douilles (1175, 1180), les cales à coulisse (1161) et les plaques d'usure des mains (1525). (Les cales à coulisse sont supprimées sur les mains non-réglables).

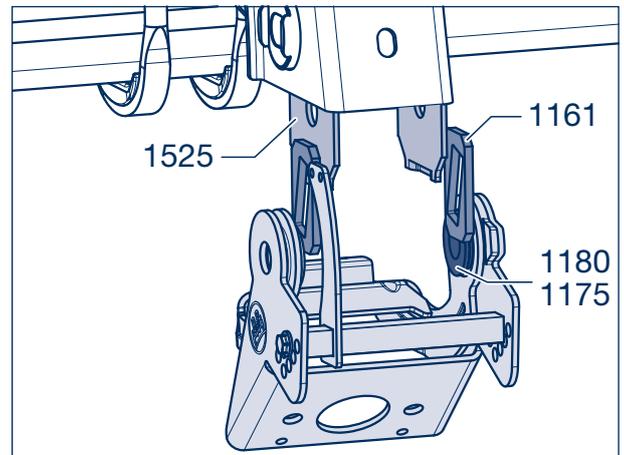


Figure 33

- [65] Pour changer la butée (1620) sur le levier (1615), tourner les écrous de sûreté (1623, surplat 10) des vis à tête cylindrique (1621).
- [66] Remplacer la butée et la monter sur le levier avec de nouvelles vis à tête cylindrique et écrous de sûreté.
Couple de serrage : 8 Nm

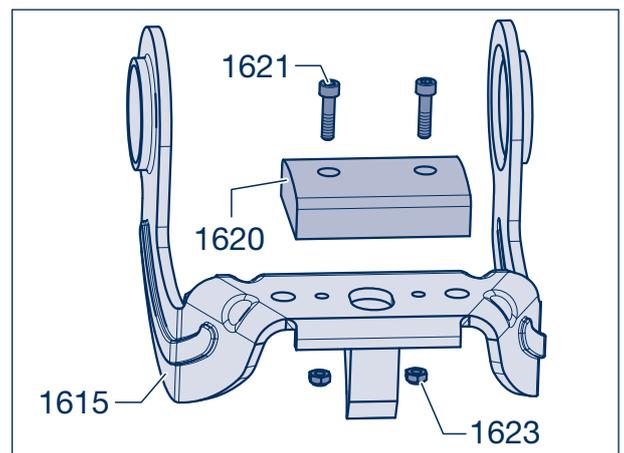


Figure 34

- [67] Pour changer le support (1610, 1611), la barre carrée (1630) ou la plaque (1632), noter la position de verrouillage (flèche).
- [68] Démontez les vis de sûreté (1635, surplat 17).

Montage

-  Nettoyer toutes les pièces, vérifier l'absence d'usure et d'endommagements et les remplacer le cas échéant.
- [69] Si elle est démontée, pousser la plaque (1632) sur la barre carrée (1630).
- [70] Fixer la barre carrée avec la plaque sur le support (1610, 1611) avec de nouvelles vis de sûreté (1635, surplat 17).
Utiliser la position de verrouillage notée (étape de travail [67]).
Couple de serrage : 130 Nm

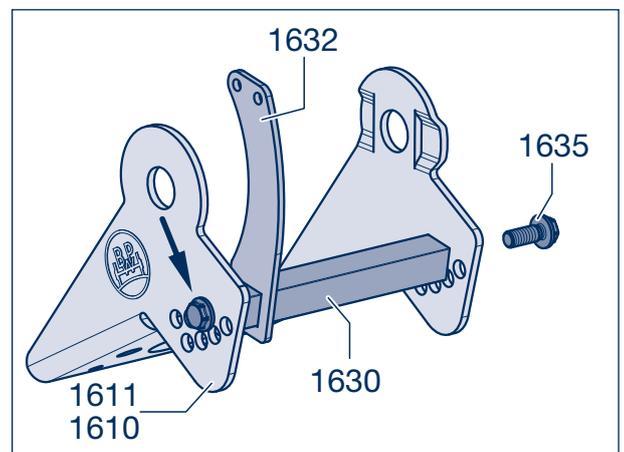


Figure 35

14 Démontage et remontage du dispositif de relevage de l'essieu

- [71] Mettre correctement la douille (1180) sur la douille étagée (1175).
- [72] Insérer les douilles prémontées de l'intérieur vers l'extérieur dans le levier (1615).

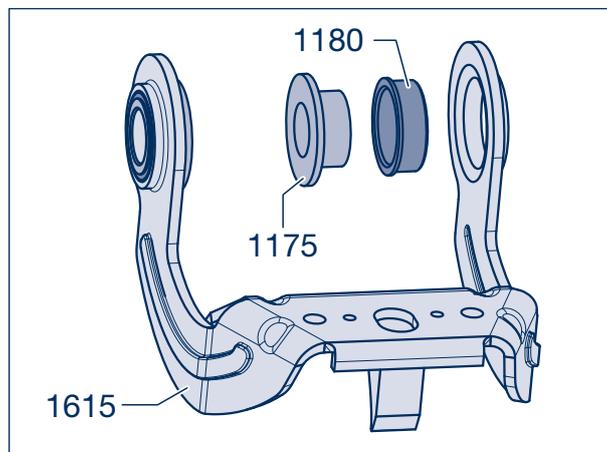


Figure 36

- [73] Préparer une broche ou un boulon de ressort inutilisé.
- [74] Enduire l'intérieur de la douille du ressort du guidage d'une fine couche de graisse.
- [75] Introduire le levier (1615) prémonté dans le support (1610, 1611).
- [76] Soulever le relevage d'essieu jusqu'à ce que tous les perçages coïncident. La plaque (1632) doit se trouver à côté de la main (1511).
- [77] Introduire la broche ou le boulon de ressort inutilisé par un côté et positionner ainsi le relevage d'essieu.

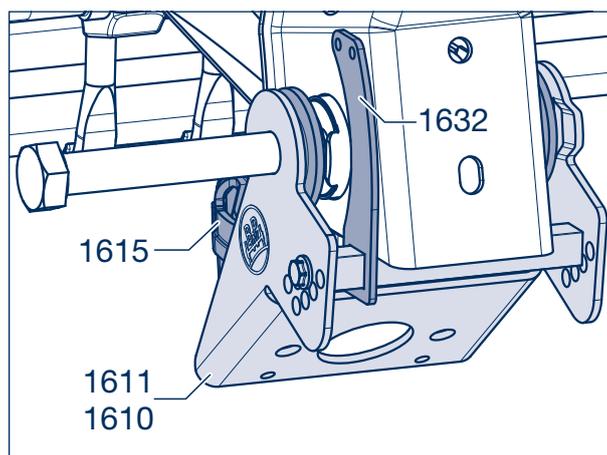


Figure 37

- [78] Insérer la cale à coulisse (1161) dans la sécurité de rotation de la main de suspension (1511). (La cale à coulisse est supprimée sur les mains non-réglables).
- [79] Faire entrer le boulon de ressort jusqu'au bord intérieur de la douille de la main.

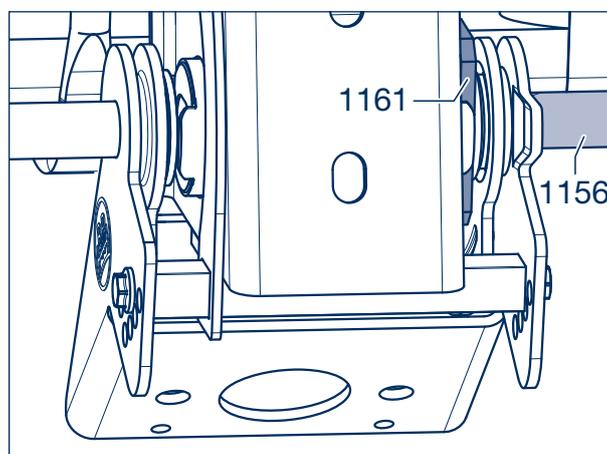


Figure 38

- [80] Monter la plaque d'usure détachée (1525) entre la douille de la main et la douille du ressort de guidage.
- [81] Faire entrer le boulon de ressort (1156) et monter la deuxième plaque d'usure. Pour cela, la broche ou le boulon inutilisé est chassé(e) du palier du boulon de ressort.

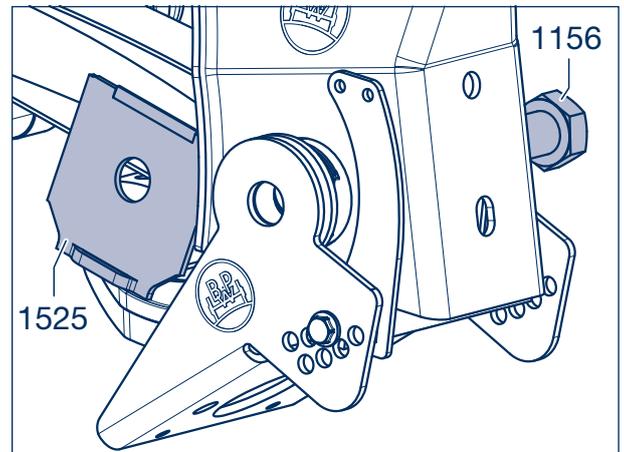


Figure 39

- [82] Monter la deuxième cale à coulisse (1161). Les biseaux des cales à coulisses doivent coïncider et s'engager des deux côtés dans la douille carrée de la main.
- [83] Enfoncez entièrement le boulon de ressort (1156) jusqu'à ce que la tête du boulon de ressort soit dans la sécurité de rotation sur le support (1610, 1611, flèche).

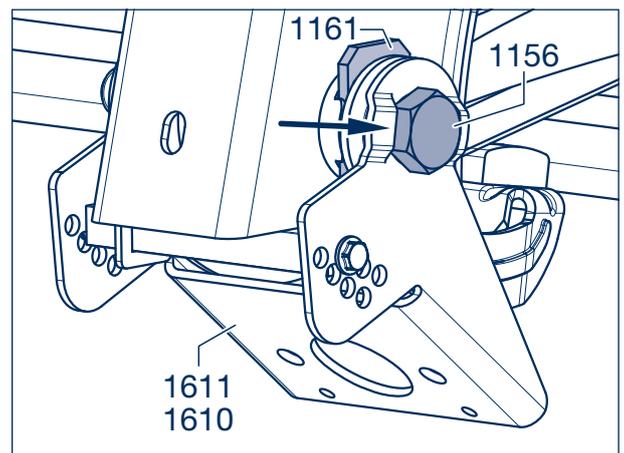


Figure 40

- [84] Visser l'écrou de sûreté (1168, surplat 46) et le serrer à fond au couple de serrage prescrit.

Couples de serrage :

Mains dès 08/2001 :

M 30 (surplat 46) M = **900 Nm** (840 - 990 Nm)

Mains jusqu'à 07/2001 :

M 30 (surplat 46) M = **750 Nm** (700 - 825 Nm)

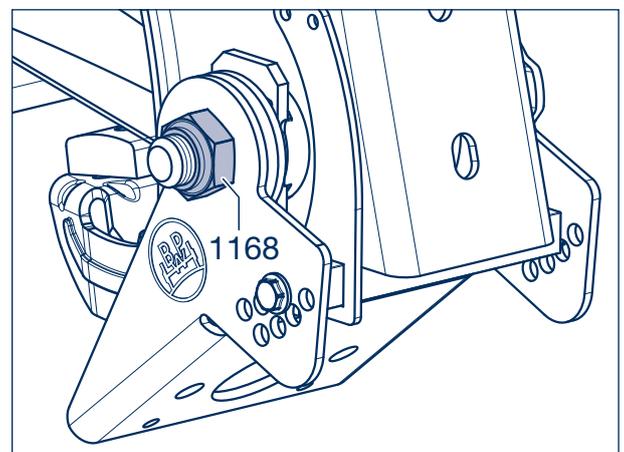


Figure 41

14 Démontage et remontage du dispositif de relevage de l'essieu

- [85] Monter le cylindre de relevage (1660) avec de nouveaux écrous de sûreté (1663, surplat 24 / surplat 30) sur la tôle de raccordement (1610, 1611) et le serrer à fond au couple de serrage de 180 - 210 Nm.

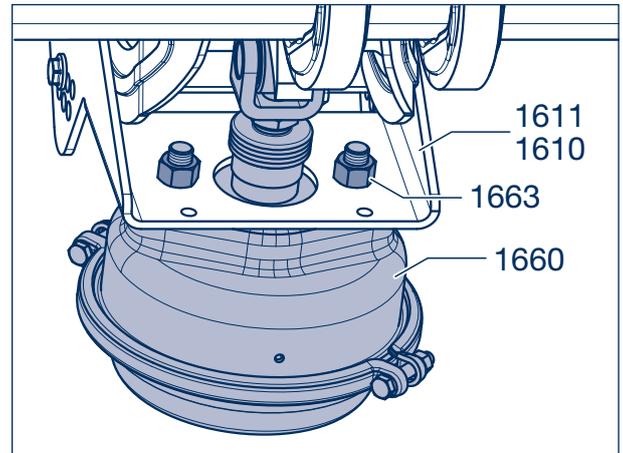


Figure 42

- [86] Presser la barre carrée (1630) sur la main (1511). Il ne doit y avoir aucun jeu.



Remarque en cas de réparation !
 Si une nouvelle main est utilisée, un trou de Ø 7,5 mm doit être percé perpendiculairement à la main. Pour cela, le perçage avant ou arrière de la plaque (1632) doit être utilisé comme gabarit de perçage en fonction de la position de triangulation.

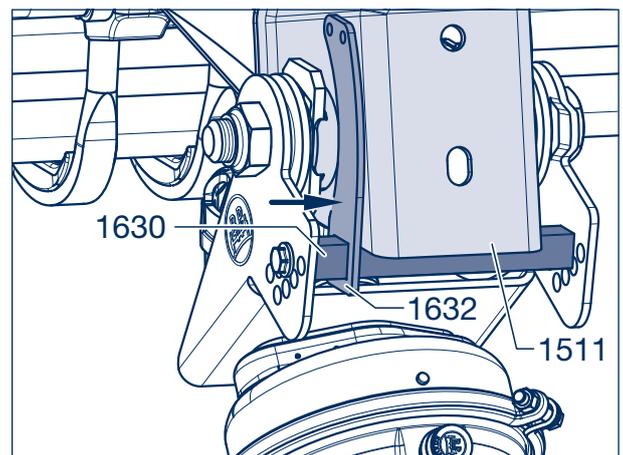


Figure 43

- [87] Fixer la plaque (1632) à la main de suspension avec une vis de sûreté (1631, surplat 13) autotaraudeuse.

Couple de serrage : 30 Nm

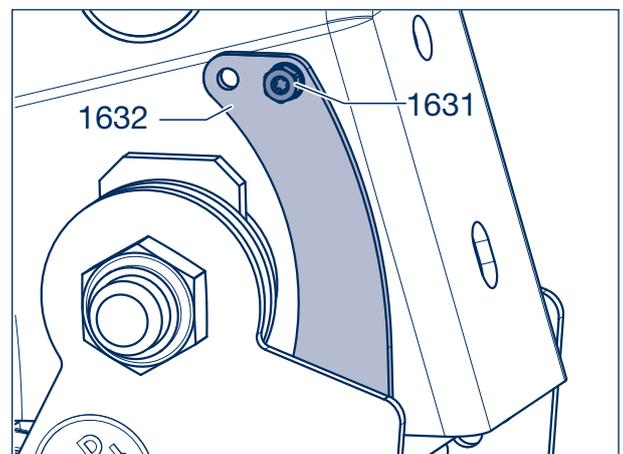


Figure 44

14.4 Dispositif de relevage d'essieu bilatéral avec main réglable vissée, série ALO / ALM

Démontage

- [88] Soutenir ce dernier de façon à éviter un accident et détendre la suspension pneumatique.
- [89] Dévisser l'écrou hexagonal (1571, surplat 27) des vis de fixation (1570) du gousset en tôle et retirer le gousset en tôle.

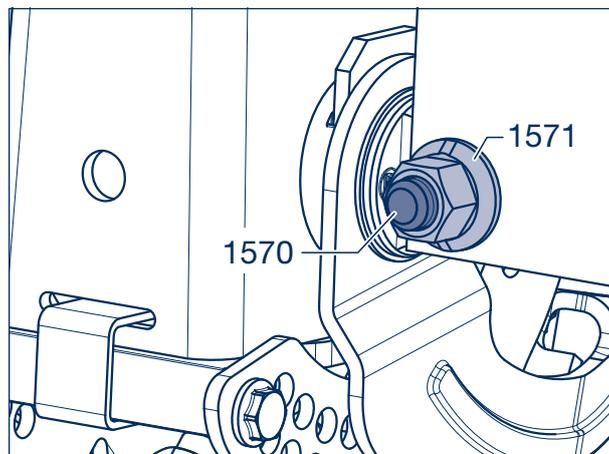


Figure 45

- [90] Déposer le cylindre de relevage (1660) ; pour ce faire, dévisser les deux écrous de sûreté (1663, surplat 24 / surplat 30) des goujons filetés du cylindre de relevage.

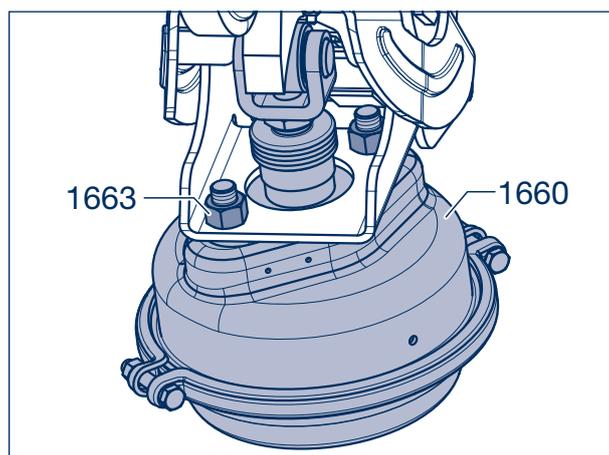


Figure 46

- [91] Dévisser l'écrou de sûreté (1168, surplat 36) du boulon de ressort (1155).
- [92] Tirer la douille étagée (1180) avec la douille (1175) du boulon de ressort.

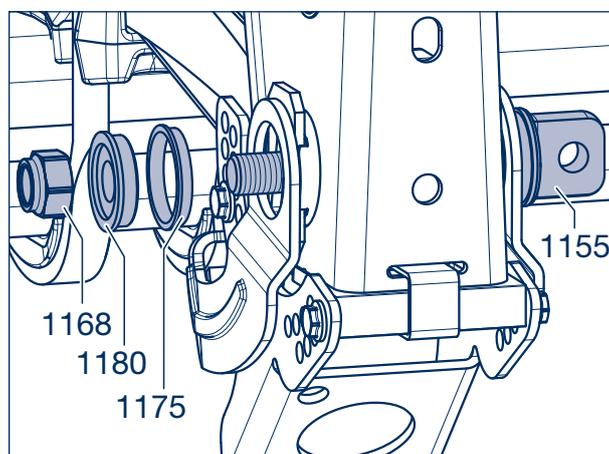


Figure 47

14 Démontage et remontage du dispositif de relevage de l'essieu

- [93] Chasser le boulon de ressort (1155) du palier et l'enlever avec la douille (1175).



Prudence ! RISQUE DE BLESSURE !
Lorsque le boulon de ressort est chassé, le levier (1615) est desserré et peut tomber avec les plaques d'usure (1525) et les cales à coulisse (1161).

- [94] Retirer le levier (1615).

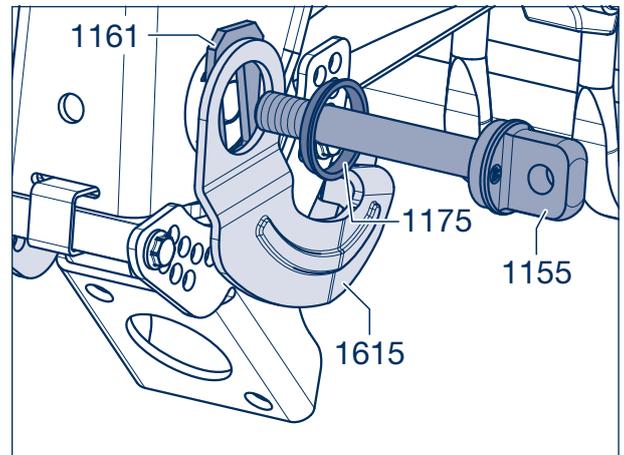


Figure 48

- [95] Avant le démontage du support (1610), noter les positions de verrouillage (flèches) des vis de sûreté (1635, surplat 17).

- [96] Dévisser les écrous de sûreté (1636, surplat 17) et retirer les deux vis de sûreté.

- [97] Sortir le support de la main vers l'avant et le retirer.

- [98] Si nécessaire, enlever la barre carrée (1630) en démontant les deux vis de sûreté (1635, surplat 17).

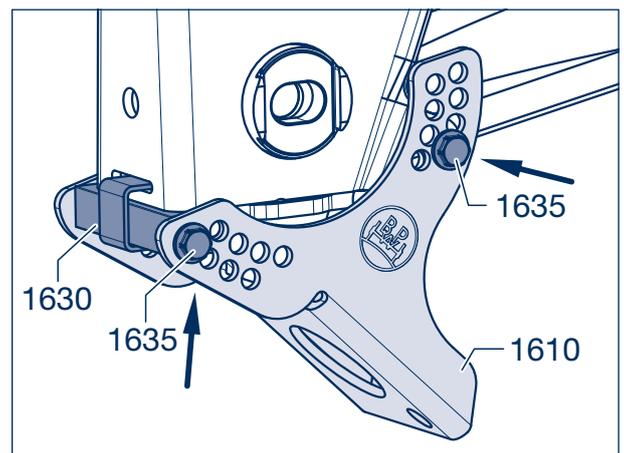


Figure 49

- [99] Pour changer la butée (1620) sur le levier (1615), tourner les écrous de sûreté (1623, surplat 10) des vis à tête cylindrique (1621).

- [100] Remplacer la butée et la monter sur le levier avec de nouvelles vis à tête cylindrique et écrous de sûreté.

Couple de serrage : 8 Nm

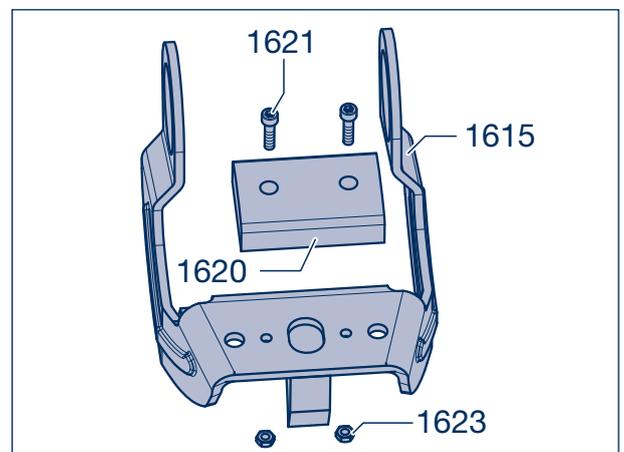


Figure 50

Montage

Nettoyer toutes les pièces, vérifier l'absence d'usure et d'endommagements et les remplacer le cas échéant.

[101] Visser la barre carrée (1630) sur le support (1610) avec deux nouvelles vis de sûreté (1635, surplat 17) dans la position de verrouillage notée (étape de travail [95]), ne pas la serrer à fond.

[102] Insérer le support prémonté par l'avant dans l'évidement de la main (1511).

[103] Visser le support (1610) sur la main avec deux nouvelles vis de sûreté (1635, surplat 17) et nouveaux écrous de sûreté (1636) dans la position de verrouillage notée.

[104] Serrer tous les vis de sûreté (1635) à un couple de serrage de 75 Nm.

[105] Monter correctement de nouvelles douilles (1175) sur le boulon de ressort (1155) et la douille étagée (1180).

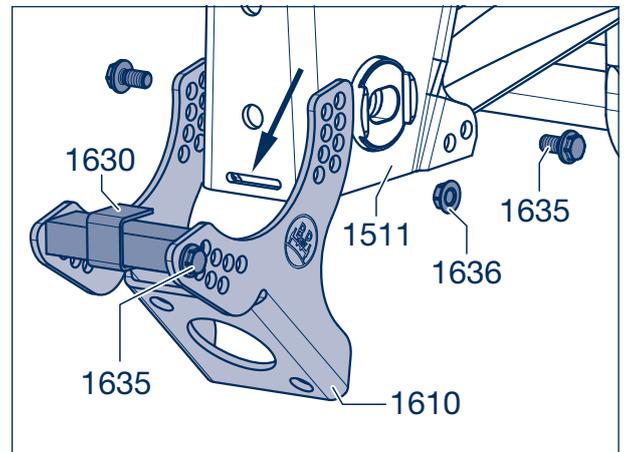


Figure 51

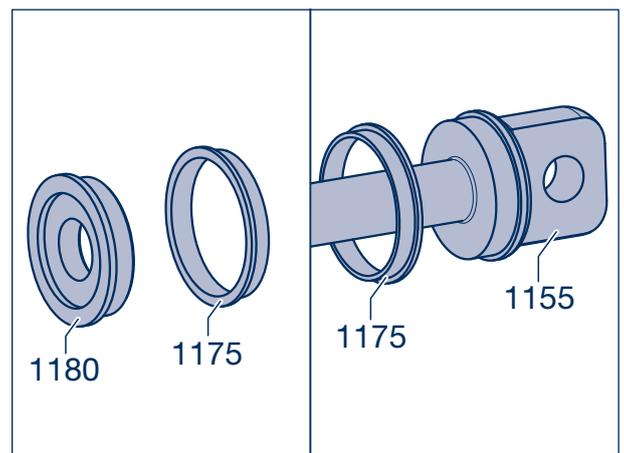


Figure 52

[106] Préparer une broche ou un boulon de ressort inutilisé.

[107] Enduire l'intérieur de la douille du ressort du guidage d'une fine couche de graisse.

[108] Positionner le levier (1615) de sorte à ce que tous les perçages coïncident.

[109] Introduire la broche ou le boulon de ressort inutilisé par l'extérieur et positionner ainsi le levier.

[110] Insérer la cale à coulisse (1161) dans la sécurité de rotation de la main de suspension (1511).

[111] Faire entrer le boulon de ressort jusqu'au bord intérieur de la douille de la main.

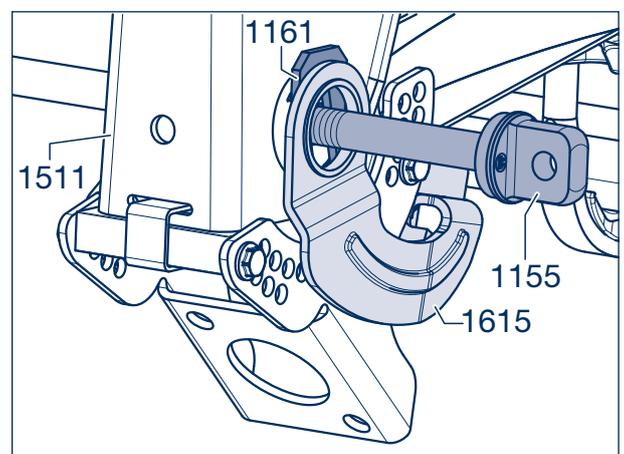


Figure 53

14 Démontage et remontage du dispositif de relevage de l'essieu

[112] Monter la plaque d'usure détachée (1525) entre la douille de la main et la douille du ressort de guidage.

[113] Faire entrer le boulon de ressort (1155) et monter la deuxième plaque d'usure. Pour cela, la broche ou le boulon inutilisé est chassé(e) du palier du boulon de ressort.

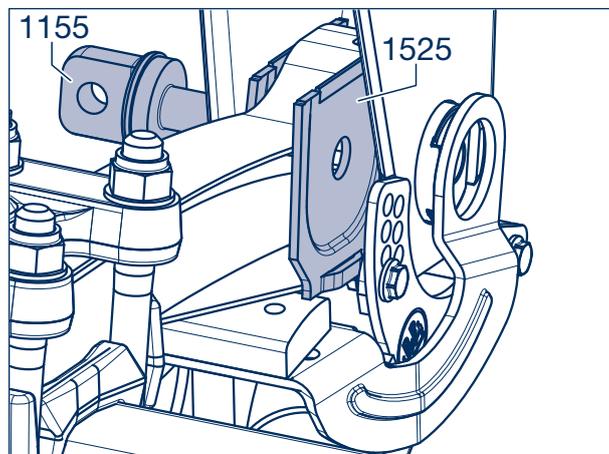


Figure 54

[114] Monter la deuxième cale à coulisse (1161). Les biseaux des cales à coulisses doivent coïncider et s'engager des deux côtés dans la douille carrée de la main.

[115] Enfoncer entièrement le boulon de ressort (1155) jusqu'à ce qu'il se trouve sur la cale à coulisse. La douille (1175) se trouve dans le logement du levier (1615).

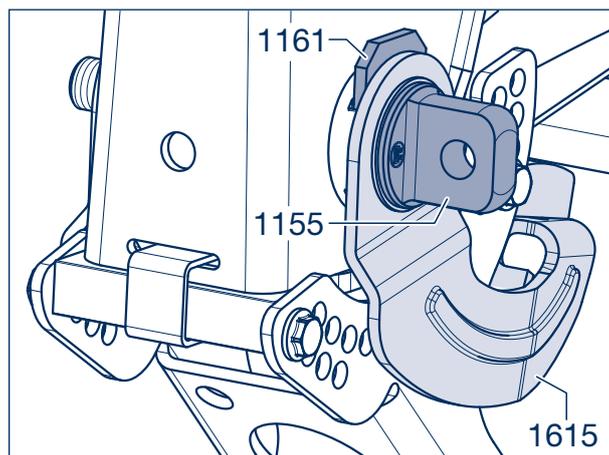


Figure 55

[116] Insérer la douille (1180) prémontée sur le boulon de ressort (1155) et l'introduire dans le logement du levier (1615).

[117] Visser l'écrou de sûreté (1168, surplat 36), ne pas le serrer à fond.

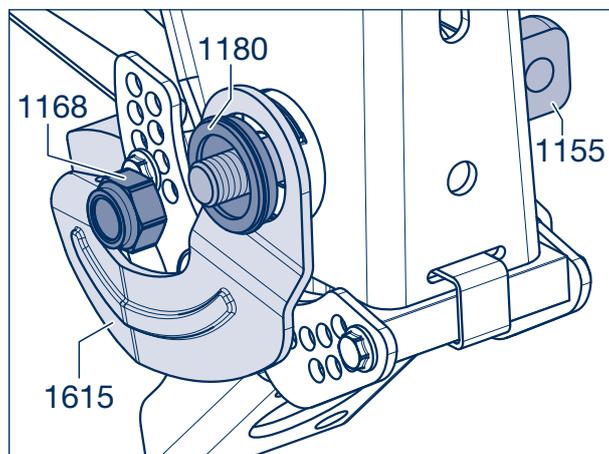


Figure 56

- [118] Prémonter le gousset en tôle sur le boulon de ressort (1155) en le laissant desserré avec min. 3 vis au-dessus de la traverse et une vis (1570) avec écrou de sûreté (1571, surplat 27) et le serrer jusqu'au contact.
- [119] Après le réglage de la triangulation, serrer à fond le boulon de ressort (1155, surplat 36) à un couple de serrage de **650 Nm** (605 - 715 Nm).
- [120] Serrer à fond l'écrou de sûreté (1571) à un couple de serrage de **420 Nm** (390 - 460 Nm).
- [121] Serrer à fond la vis supérieure de la traverse au couple de serrage prescrit.

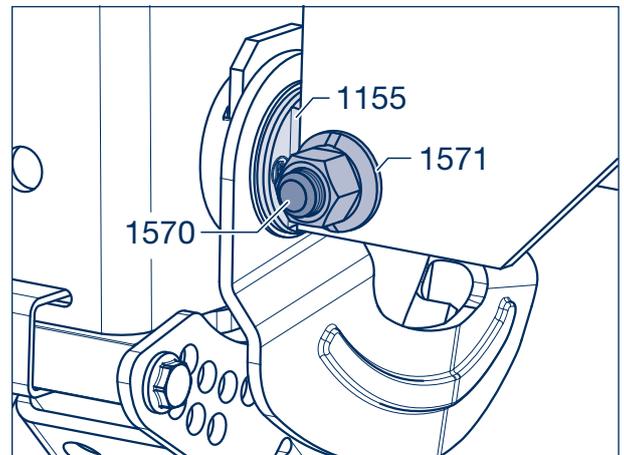


Figure 57

- [122] Monter le cylindre de relevage (1660) avec de nouveaux écrous de sûreté (1663, surplat 24 / surplat 30) sur le support (1610) et le serrer à fond au couple de serrage de 180 - 210 Nm.

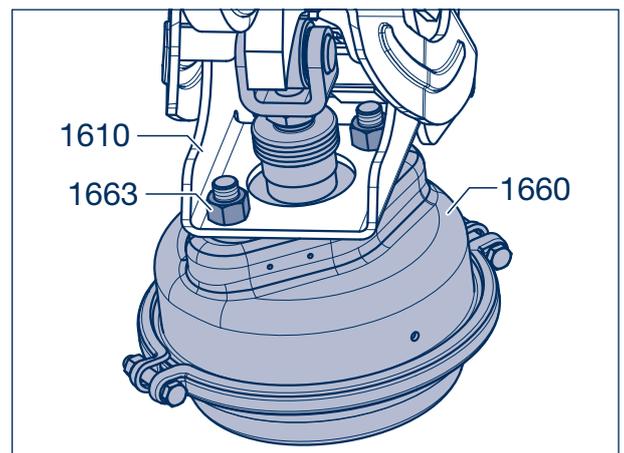


Figure 58

15 Valve de nivellement

Généralités

Cette valve règle la pression dans le coussin d'air en fonction du chargement du véhicule et maintient toujours la hauteur de marche au même niveau.

Elle est fixée par des vis au châssis et reliée à l'essieu par l'intermédiaire de la timonerie.

Cette dernière est normalement au milieu de l'essieu, sur l'essieu central s'il s'agit d'un tridem, et sur l'essieu arrière sur un tandem. Cette valve peut également être raccordée à l'essieu AV ou AR dans des cas particuliers (par ex. dispositif de relevage ou forte inclinaison du véhicule). Il est aussi possible que deux valves aient été montées en cas de nécessité.

Remplacement

- [1] Désaérer le système pneumatique.
- [2] Dévisser les écrous-chapeaux des raccords de la conduite d'air sur la valve de nivellement.
- [3] Dévisser l'écrou de la timonerie au niveau de l'essieu.



Remarque en cas de réparation !
Visser l'écrou (2) avec la rondelle à ressort (3) seulement après le réglage de la valve de nivellement.

- [4] Dévisser les vis de fixation de la valve et enlever celle-ci.
- [5] Le montage doit être effectué exactement dans l'ordre inverse. Contrôler ensuite l'étanchéité du système pneumatique.

Réglage

- [6] Le réglage de la hauteur de marche s'effectue en réglant la tige de la timonerie dans les articulations caoutchouc et en faisant tourner les contre-écrous (1). Le réglage doit avoir lieu sur un sol parfaitement plat. Le véhicule peut être vide ou chargé s'il n'a qu'une seule valve. Il doit par contre être impérativement vide s'il y en a deux.
- [7] Remplir le réservoir d'air. Dévisser l'écrou (2) avec la rondelle à ressort (3).
- [7] Pousser un peu le levier de la valve vers le bas afin de vérifier le fonctionnement. L'air doit alors s'échapper à l'extérieur par l'intermédiaire du capuchon d'aération. Si l'air afflue dans les coussins d'air, il faut faire tourner l'axe de la valve de 180 degrés. A cet effet, monter le levier de la valve en sens inverse.

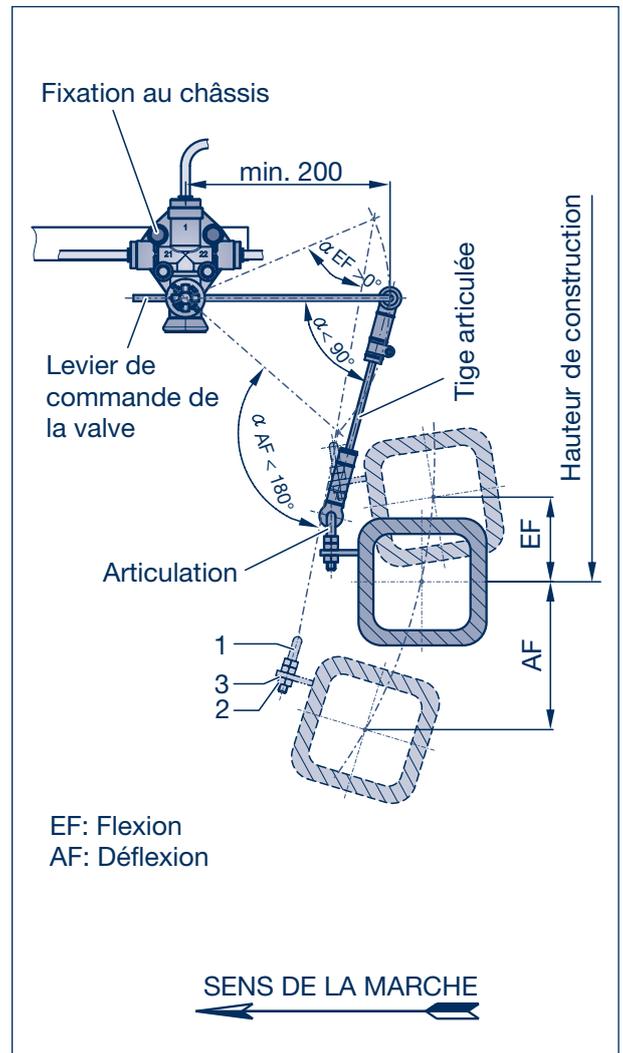


Figure 1

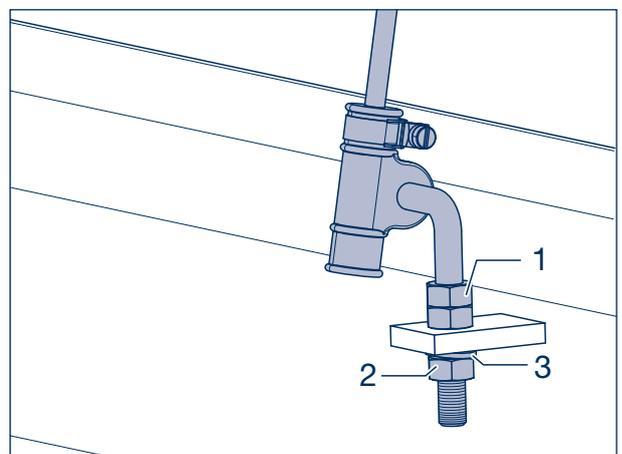


Figure 2

- [8] Contrôler la longueur du levier de la valve. Elle doit être de 200 mm au moins (figure 1); desserrer si nécessaire la vis de blocage (flèche), la régler et la resserrer.



Remarque en cas de réparation !
Afin que la tige de la valve ne bascule pas, respecter impérativement les angles indiqués (figure 1).

- [9] Pousser le levier de la valve vers le bas jusqu'à ce que le véhicule soit complètement abaissé.
- [10] Pousser le levier de la valve lentement vers le haut jusqu'à ce que le véhicule soit remonté d'au moins 60 mm s'il n'y a qu'un essieu, d'au moins 70 mm s'il y en a deux ou trois et d'au moins 100 mm s'il s'agit d'un ensemble comportant un dispositif de relevage d'essieu.
- [11] Une fois les hauteurs de réglage prescrites atteintes, remettre le levier de la valve de nivellement à l'horizontale (figure 1).
-  Ce réglage permet d'atteindre la hauteur de fonctionnement minimale.
- [12] Placer l'articulation dans l'éclisse de fixation (5) sur le corps d'essieu. Visser l'écrou (2) avec la rondelle à ressort (3).
- [13] Relier le levier de valve de nivellement et l'articulation par la tige de timonerie (6). Après le montage, le levier de valve doit se trouver en position horizontale, au besoin, régler en conséquence le double écrou (1) et serrer l'écrou (3). Fixer la tige de timonerie en serrant les vis sur les colliers.

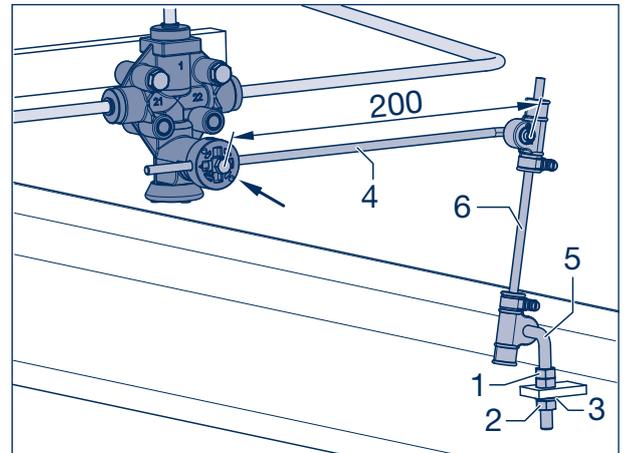


Figure 3

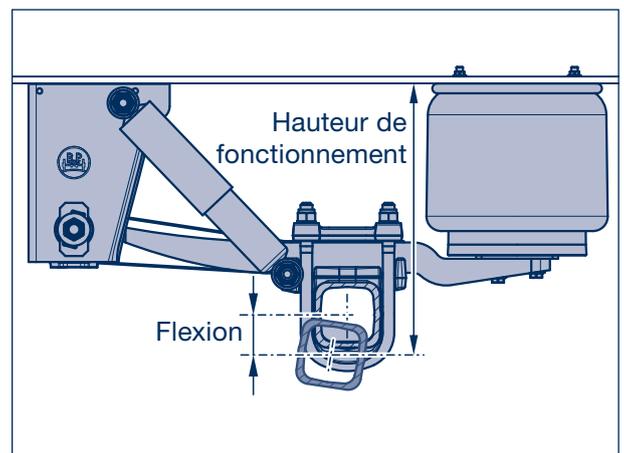


Figure 4

Flexion

Essieux simples :	60 mm
Tandem / Tridem :	70 mm
avec système de relevage :	100 mm

16 Valve d'arrêt

Généralités

Pour les suspensions pneumatiques avec dispositif de relevage et d'abaissement, une limitation de la course de levage peut être nécessaire en fonction des indications du constructeur.

Cette limitation peut être effectuée par l'intermédiaire d'une valve d'arrêt. Celle-ci est vissée au châssis et reliée à l'essieu via un ressort de rappel accroché à la tige de traction. L'alimentation d'air dans les coussins est coupée, d'où une limitation de la course dès que la hauteur maximum est atteinte.

☞ La course peut également être limitée en installant une valve de nivellement comportant une fermeture intégrée.

Remplacement

- [1] Désaérer le système pneumatique.
- [2] Dévisser les raccords de la valve d'arrêt les écrou-chapeaux des conduites pneumatiques.
- [3] Dévisser l'écrou de fixation de la valve d'arrêt et retirer celle-ci du châssis.
- [4] Visser le nouvelle valve d'arrêt, introduire le ressort de rappel dans le trou de la butée de l'essieu, accrocher le ressort de rappel dans la valve d'arrêt et raccorder les conduites d'air.
- [5] Remplir le réservoir d'air comprimé et vérifier l'étanchéité des raccords.
- [6] Lever le véhicule au maximum.
- [7] Une fois dans cette position, plier l'extrémité inférieure du ressort de rappel (flèche), de manière à ce que la partie recourbée soit contre la butée. Un raccord à pince peut également servir de butée.
- [8] Redescendre le véhicule à la hauteur normale de fonctionnement.

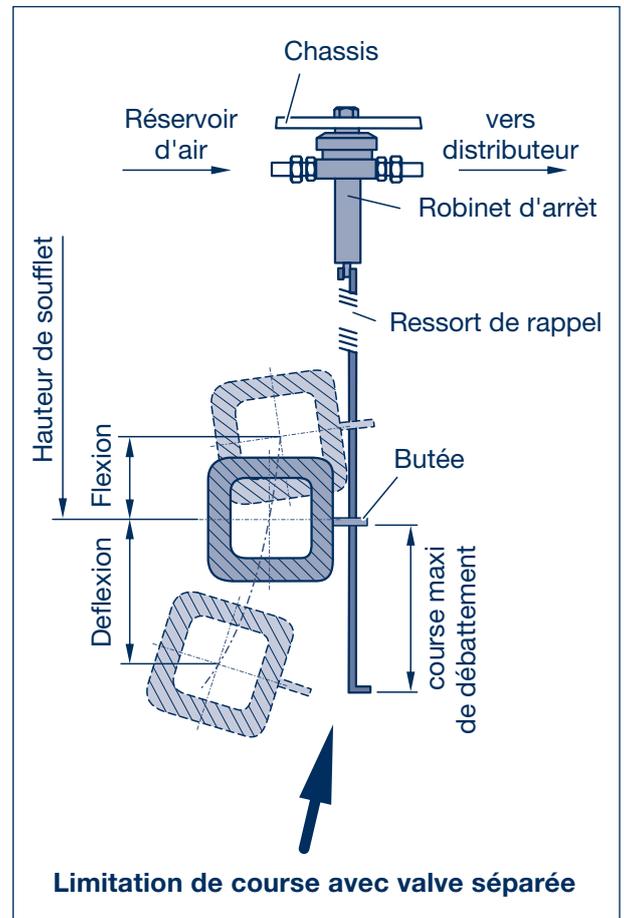


Figure 1

Triangulation 17

17.1 Triangulation conventionnelle sur le véhicule

i **Remarque :**
Lors du contrôle de l'alignement, veiller à ce que les essieux soient positionnés à l'horizontale (ou à hauteur de fonctionnement) par rapport au sol afin d'obtenir des résultats de mesure corrects (figure 1).

! **Remarque en cas de réparation !**
Sur les trains comportant un essieu auto-suiveur, installer le blocage de direction. La fusée directrice doit absolument être en position zéro.

i **Remarque :**
Le triangle du logo BPW se trouve au centre et permet de tenir un appareil de mesure.

La mesure s'effectue en général depuis le centre du capuchon de moyeu. Elle peut également être réalisée à l'aide d'entretoises appropriées ou de tubes de mesure vissés (voir figure 3).

En cas de contrôle avec des tubes de mesure, visser les têtes de vissage (1) (n° BPW voir chapitre 2) sur les moyeux de roue de l'essieu de référence, visser les deux tubes de mesure (2) et soulever l'essieu de référence jusqu'à ce que les deux roues soient libres.

Sur chaque roue tournant librement, déterminer le point le plus élevé d'excentration sur les tubes de mesure (avec un trusquin) et les faire tourner verticalement en les remontant. Faire redescendre l'essieu sur le sol.

i **Remarque :**
Si l'on ne dispose pas d'un trusquin, le point d'excentration des tubes de mesure peut être calculé au moyen d'un morceau de craie ; un bout de bois ou autre devra alors être placé sur le sol. Faire tourner la roue et marquer à la craie le point d'excentration le plus élevé.

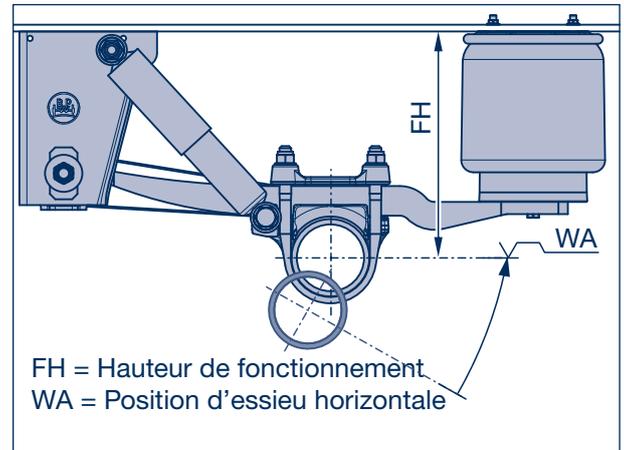


Figure 1

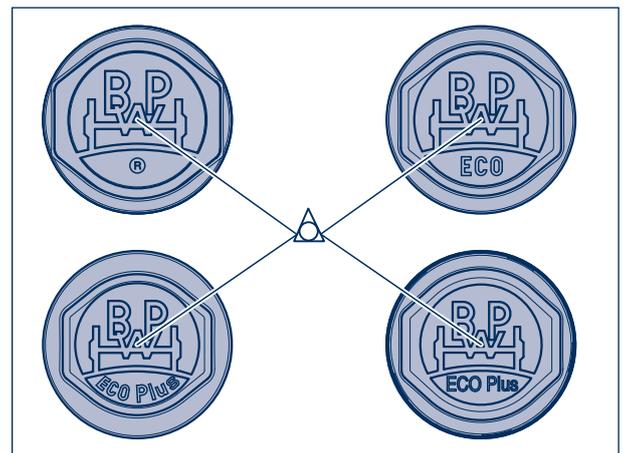


Figure 2

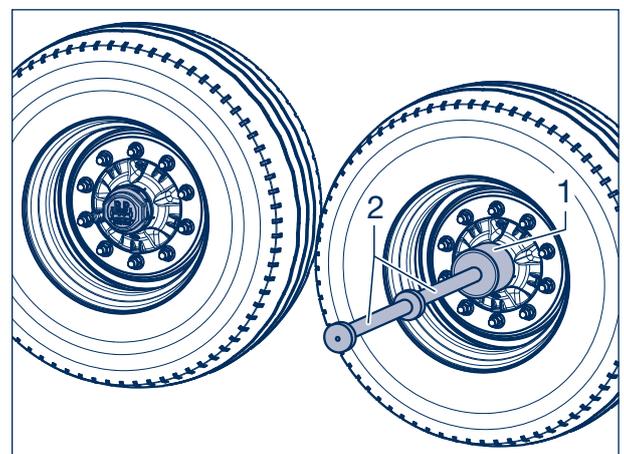


Figure 3

17 Triangulation

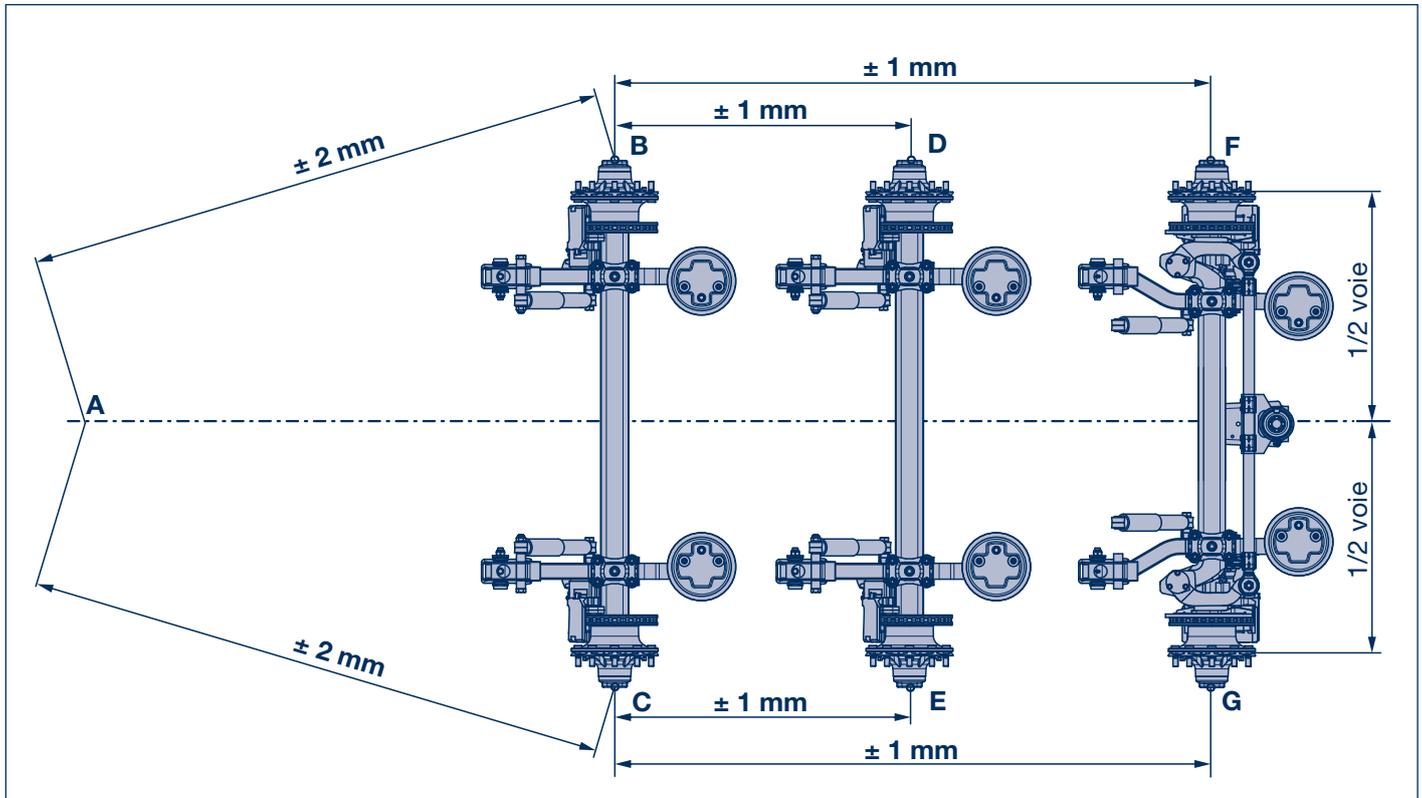


Figure 4

- [1] Déterminer la longueur des diagonales **A - B** et **A - C** de l'essieu avant (essieu de référence) en effectuant des mesures comparatives (tolérance ± 2 mm).
- [2] En cas de dépassement de cette tolérance, la position sous le véhicule de l'essieu doit être rectifiée.

 Mains réglables, voir page 108.

Mains fixes

- [3] Afin de rectifier, desserrer la bride de ressort (1050) et aligner l'essieu.
- [4] Si des plaques de triangulation (1041) ont été soudées, meuler le point de soudure (figure 4 / flèches) et aligner l'essieu.

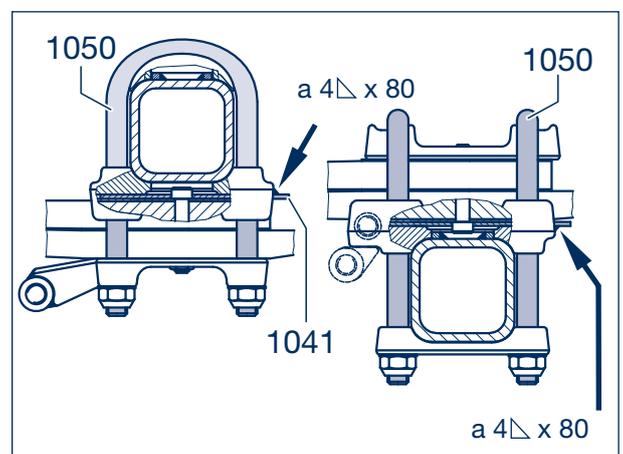


Figure 5

- [5] Serrer légèrement les écrous de sûreté (1057, surplat 32) (1330, surplat 36) - toujours par étrier de ressort (1050) / vis à six pans (1053) - jusqu'à ce que tous les composants s'ajustent. (Les patins d'essieu (1026, 1027) et les segments (1035) ne sont posés que sur les angles du corps d'essieu (flèches).



Remarque en cas de réparation !
On ne doit pas provoquer de déformation par un serrage unilatéral des écrous de sûreté.

- [6] Serrer les écrous de sûreté (1057, surplat 32) (1330, surplat 36) en alternance, en plusieurs étapes et en diagonale avec une clé dynamométrique dans l'ordre 1-2-3-4.
Veiller à ce que les filetages de brides de ressort se trouvent à la même hauteur !

Couple de serrage avec clé dynamométrique :
M 20 (surplat 30) M = **340 Nm** (315 - 375 Nm)
M 22 (surplat 32) M = **550 Nm** (510 - 605 Nm)
M 24 (surplat 36) M = **650 Nm** (605 - 715 Nm)

AL II avec de nouvelles pièces de fixation du ressort :

Serrer tous les écrous de sûreté à un couple de 200 Nm, puis de 300 Nm, de 450 Nm et enfin de 550 Nm. Pour finir, serrer tous les écrous de sûreté de 90° supplémentaires.

- [7] S'il y a des plaques de triangulation, les souder aux patins de fixation (figure 5 / flèches).



Remarque en cas de réparation !
Souder les plaques de triangulation avec une soudure de $4 \nabla \times 80 \text{ mm}$.

- [8] Monter les capsules de moyeu, voir l'étape de travail [11].
- [9] Mesurer les cotes d'empattement **B - D** et **C - E** de l'essieu avant ainsi que **B - F** et **C - G** de l'essieu arrière dans le triangle de la capsule du moyeu ou, en cas d'anciennes capsules de moyeu, dans les creux de la fusée d'essieu. Tolérance autorisée $\pm 1 \text{ mm}$ (page 106, figure 4).
- [10] En cas de dépassement de cette tolérance, l'essieu doit être aligné sous le véhicule, comme décrit dans les étapes de travail [3] à [7].
- [11] Au besoin, remplir les capuchons de moyeu avec un peu de graisse spéciale BPW longue durée ECO-Li^{Plus} (pas pour les unités ECO et ECO Plus) et monter au couple de serrage prescrit, voir poinçon sur le capuchon.

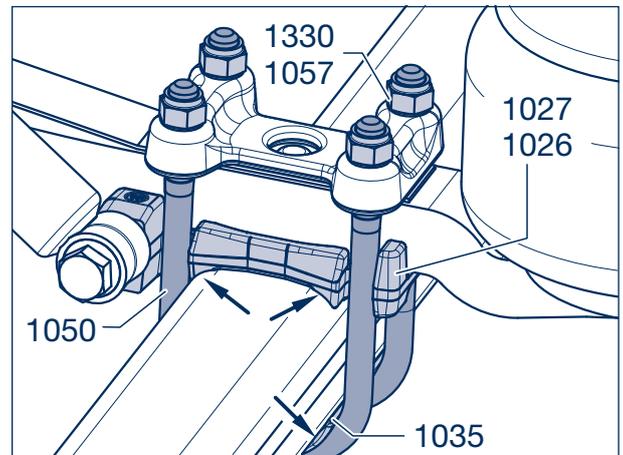


Figure 6

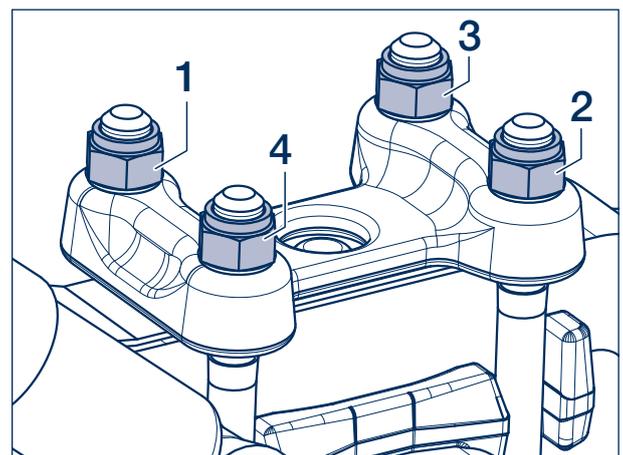


Figure 7

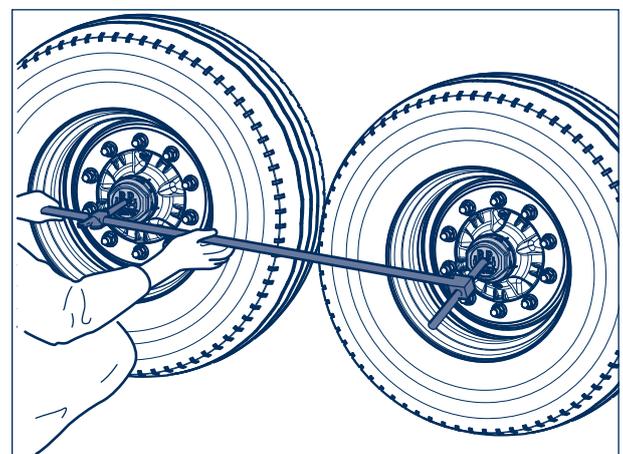


Figure 8

17 Triangulation

Mains réglables

- [12] Pour corriger, desserrer un peu les écrous de sûreté (1168, surplat 36 / surplat 46) sur le boulon de ressort (1154) et déplacer la cale à coulisse (1161) des deux côtés, selon la direction de triangulation, vers le haut ou vers le bas à légers coups de marteau (figures 10 - 11).



Remarque en cas de réparation !
Veiller à une orientation symétrique de la cale à coulisse intérieure et extérieure d'un support !

- [13] Après la correction serrer les écrous de sûreté au couple prescrit.

Couples de serrage avec clé dynamométrique :

Mains et traverse « C » Airlight II dès 09/2007 :
M 24 (surplat 36) M = **650 Nm** (605 - 715 Nm)

Mains dès 08/2001 :
M 30 (surplat 46) M = **900 Nm** (840 - 990 Nm)

Mains jusqu'à 07/2001 :
M 30 (surplat 46) M = **750 Nm** (700 - 825 Nm)

Traverse « C » :
M 30 (surplat 46) M = **900 Nm** (840 - 990 Nm)

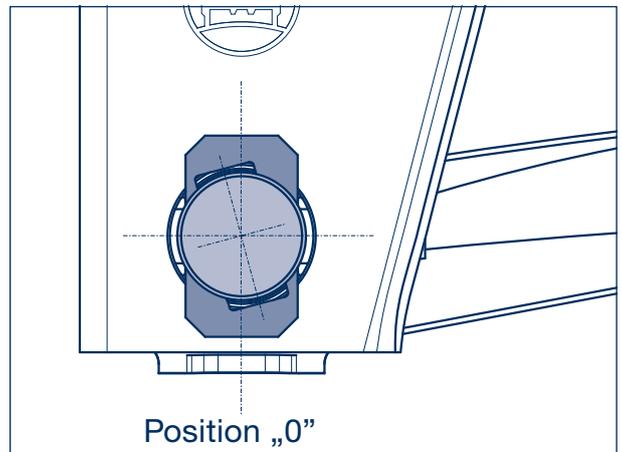


Figure 9

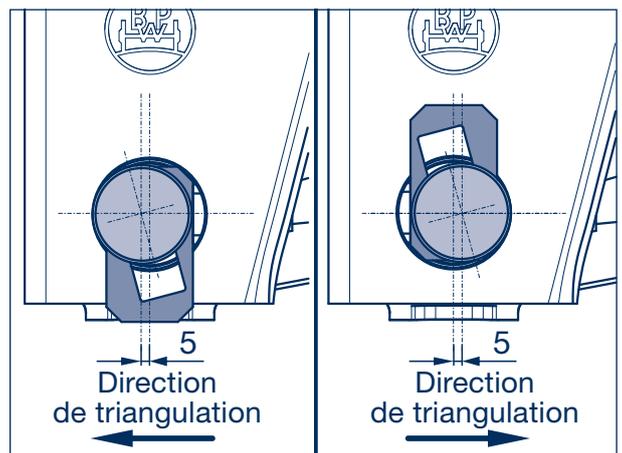


Figure 10



Instruction de réparation :
Veiller à ce que les cales à coulisse (1161) soient posées correctement sur la sécurité de torsion du support de suspension pneumatique !

Le carré sur la tête du boulon de ressort (sécurité de torsion) doit se trouver dans la rainure de la cale à coulisse.

Pour une utilisation off-road, les rondelles à coulisse peuvent être fixées après l'alignement.

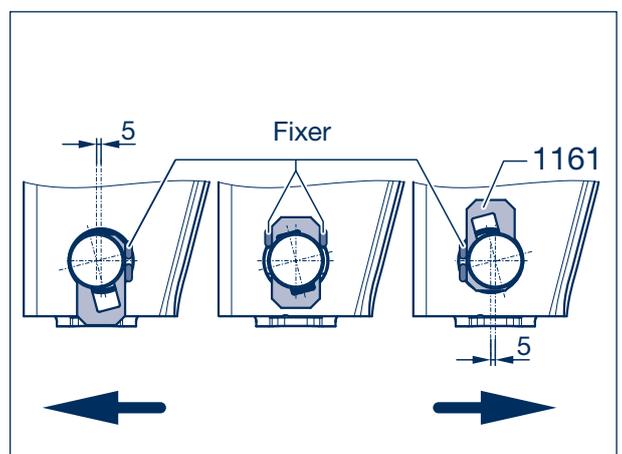


Figure 11

- [14] Mesurer l'écart entre l'essieu de référence et les essieux suivants en posant les extrémités d'un pointeau dans le triangle des capuchons (figure 14) ou, s'il s'agit d'anciens capuchons, dans les creux de la fusée, tolérance ± 1 mm (page 106, figure 4).
- [15] Si les mesures effectuées ne coïncident pas, effectuer le réglage comme décrit aux opérations [12] - [14].

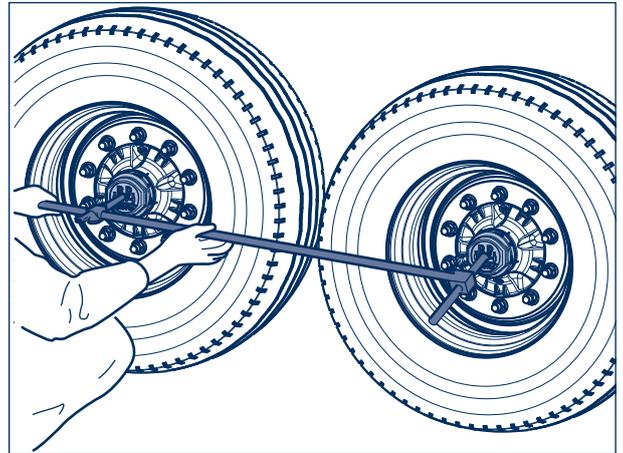


Figure 12

17 Triangulation

17.2 Triangulation laser

- [16] Régler le laser selon les indications du constructeur. Veiller à une position parfaitement horizontale de l'essieu pour éviter que les résultats de mesure ne soient faussés par les valeurs de carrossage. On suppose que le véhicule est à vide.
- [17] Effectuer la mesure des deux côtés et déterminer les valeurs de centrage des roues droite et gauche par essieu.

Calcul du parallélisme :

$$\frac{(AR - BR) + (AL - BL)}{L} = \text{voie de l'essieu (mm/m)}$$

Valeur positive = Pincement

Valeur négative = Ouverture

- [18] Si les valeurs se situent en dehors de la plage de tolérances admises, corriger le parallélisme conformément (voir chapitre 17.1).

☞ Au lieu de mesurer les trois essieux par laser, il est également possible de n'aligner que l'essieu central par laser. Les essieux avant et arrière seront ensuite positionnés par rapport à l'essieu central à l'aide de dispositifs d'écartement des essieux, de manière similaire à l'alignement classique.

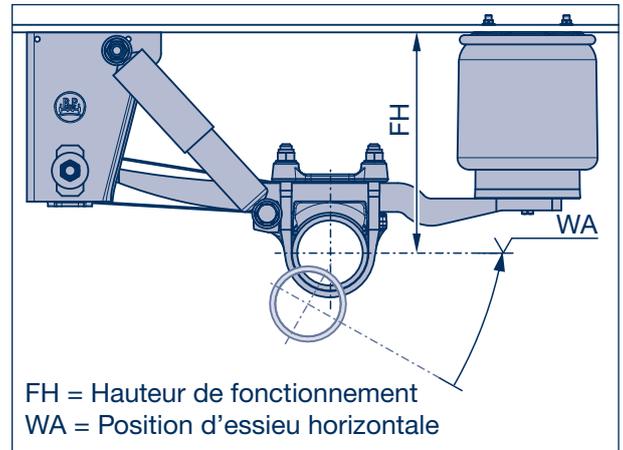


Figure 13

Valeurs de consigne (voie totale de l'essieu) :

Essieu fixe

=> -1...+5 mm/m pour essieux carrés 120 mm, 150 mm

=> -2...+5 mm/m pour essieux ronds 146 mm

Essieu auto-suiveur

=> 0 ... + 4 mm/m (tambour de frein)

=> -5 ... - 1 mm/m (frein à disque)

Figure 14

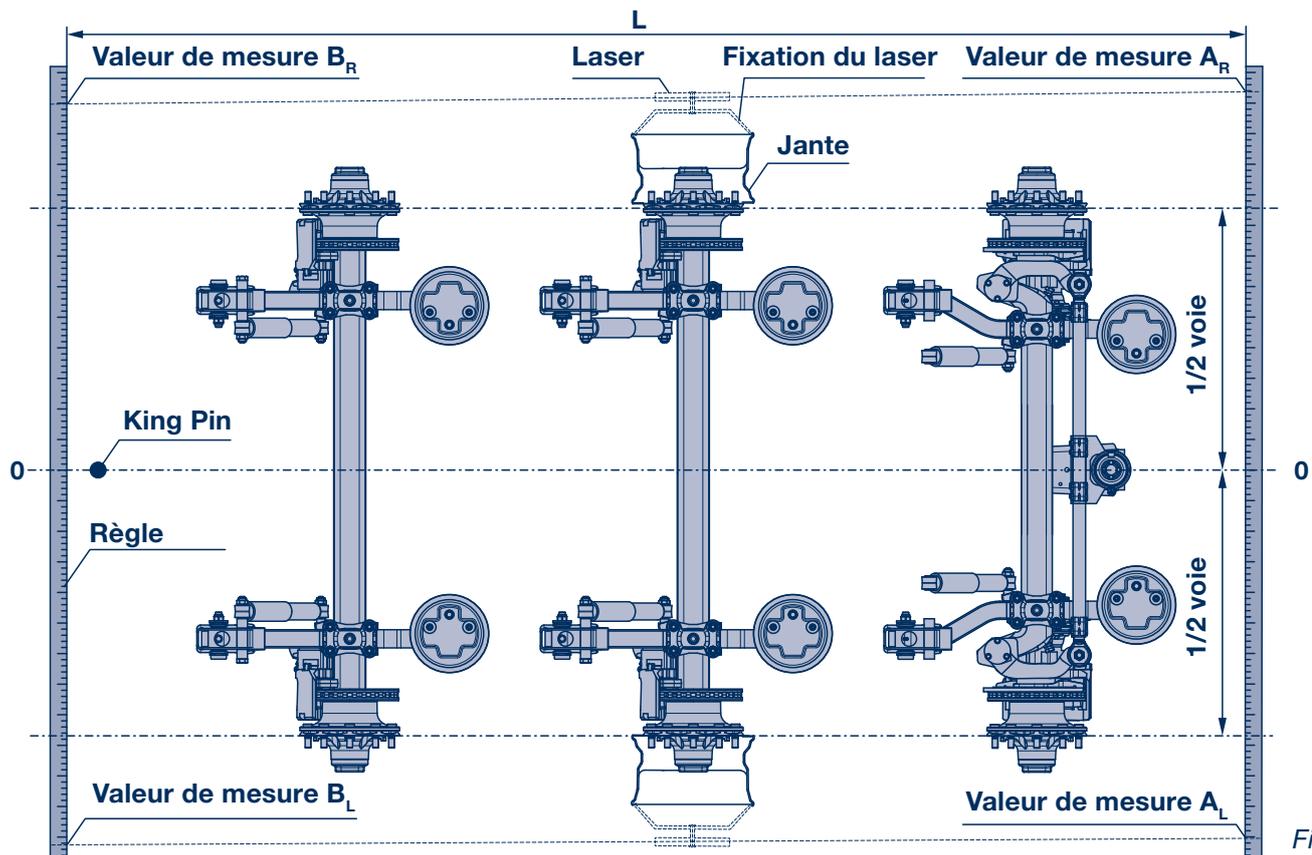


Figure 15

Autres contrôles 18

- [1] Contrôler l'étanchéité des système pneumatiques et de freinage.
- [2] Serrer toutes les vis et tous les écrous au couple prescrit, voir chapitre 4.
- [3] Contrôler les jeux des pièces mobiles.
- [4] Vérifier si les câbles, au cas où il y en a, ne frottent pas contre les coussins d'air, les corps des essieux et les arbres à came des freins.

BPW est un leader mondial dans le secteur des trains roulants intelligents pour remorques et semi-remorques. De l'essieu aux applications télématiques conviviales, en passant par l'amortissement et le freinage, nous proposons des solutions destinées à l'industrie des transports auprès d'un seul prestataire, en notre qualité de partenaire de mobilité et système.

Ainsi, nous créons une transparence extrême en matière de processus de chargement et de transport et permettons une gestion efficace de la flotte. Derrière la marque empreinte de tradition pour essieux de remorque se cache désormais un groupe d'entreprises international avec une gamme de produits et de services étendue pour l'industrie des véhicules industriels. Grâce aux systèmes de trains roulants, à la télématique, aux systèmes d'éclairage, à la technologique plastique et aux systèmes de carrosserie, BPW représente le partenaire système idéal pour les fabricants de véhicules.

Dans ce cadre, BPW, en qualité d'entreprise familiale, poursuit son objectif de manière cohérente : toujours proposer exactement la solution la plus rentable en finalité. Pour y arriver, nous misons sur une qualité sans compromis afin d'assurer une fiabilité et une durée de vie élevées, sur des concepts permettant de gagner du poids et du temps pour des coûts de fonctionnement et de maintenance réduits, ainsi que sur un service clients personnalisé et un réseau de service après-vente dense pour une assistance rapide et directe. Ainsi, vous avez l'assurance de toujours prendre la voie de l'économie avec votre partenaire de mobilité BPW.

Votre partenaire sur la voie de l'économie



BPW Bergische Achsen Kommanditgesellschaft

B.P. 12 80 · 51656 Wiehl, Allemagne · Téléphone +49 (0) 2262 78-0
info@bpw.de · www.bpw.de