

# WABCO



**Instructions de contrôle du système de freinage  
pneumatique à l'aide de la mallette  
de contrôle 435 002 007 0**

■ **Instructions de contrôle du  
système de freinage pneumatique  
à l'aide de la mallette de contrôle  
435 002 007 0**

■ **Edition 01.**

■ © Copyright WABCO 2002

**WABCO**

**Vehicle Control Systems**  
An American Standard Company

<b>Sommaire</b>	<b>Page</b>
1. Mallette de contrôle, photo et nomenclature	3
2. Emploi	4
3. Manomètres	5
4. Prises de pression / Banc d'essai	7
5. Outillage spécial	8
6. Instructions de contrôle de systèmes de freinage pneumatiques	9
7. Diagramme de freinage avec indications des points de contrôle	20

## **Note :**

Ces instructions ont été élaborées à l'appui des directives de contrôle technique des véhicules et remorques en vigueur en Allemagne dans le cadre des dispositions de l'art. 29 et de l'annexe VIII du Code de mise en circulation des véhicules routiers.

Elles sont basées sur des opérations de contrôle du système de freinage pneumatique qui étaient effectuées jusqu'à présent à l'occasion du contrôle spécial des freins (BSU) et qui le seront à l'avenir dans le cadre du contrôle de sécurité (SP).

Afin de garantir la sécurité du propriétaire du véhicule, ces contrôles peuvent bien sûr également être effectués dans d'autres pays.

Le contenu de la mallette de contrôle 435 002 007 0 permet de réaliser un contrôle rapide et précis des systèmes de freinage pneumatiques de véhicules conformément aux dispositions de l'art. 29, annexe VIII du Code de mise en circulation des véhicules routiers.

Cette mallette en polystyrène anti-choc est pourvue de coques intérieures prémoulées destinées à la protection individuelle des éléments.



## Contenu :

Unités	Désignation (unité complète)	Référence (unité complète)	Pièces détachées	Désignation (pièces détachées)	Référence (pièces détachées)
3	Flexible d'épreuve, bleu	452 600 003 0			
3	Flexible d'épreuve, blanc	452 600 004 0			
1	Prise de pression	463 703 521 2			
3	Raccord double M 16x1,5 / M 16x1,5	893 100 204 4			
2	Raccord double M 16x1,5 / M 22x1,5	893 101 164 4			
1	Unité de robinet à trois voies	452 002 550 0	1 1 1 1 2 2	Robinet à trois voies Prise de pression Raccord double Contre-écrou Bague de pression Joint torique	452 002 114 0 463 703 303 0 893 100 224 4 891 500 454 4 893 030 040 4 897 080 400 4
1	Sachet Minigrip		10 15 10 20 10	Bague de pression p. M 22x1,5 Joint torique p. M 22x1,5 Bague de pression p. M 16x1,5 Joint torique p. M 16x1,5 Rondelle d'étanchéité 4x16x2	893 030 040 4 897 080 400 4 893 030 170 4 897 070 250 4 897 017 910 4
1	Combinaison de tête d'accouplement avec prise de pression pour les systèmes de freinage à une conduite	452 300 901 0	1 1 1 2 2	Tête d'accouplement à broche Tête d'accouplement à valve Prise de pression Bague de pression p. M 22x1,5 Joint torique p. M 22x1,5	452 201 010 0 452 300 031 0 463 703 303 0 893 030 040 4 897 080 400 4
2	Prise test	452 606 000 0			
5	Manomètre Valeur maxi. du cadran 16 bars	453 004 007 0			
1	Manomètre Valeur maxi. du cadran 25 bars	453 004 009 0			
2	Tête d'accouplement avec prise de pression poursystèmes de freinage à deux conduites	452 200 500 0	1	Tête d'accouplement Prise de pression Bague de pression p. M 22x1,5 Joint torique p. M 22x1,5	452 200 000 0 463 703 115 0 893 030 040 4 897 080 400 4
1	Mallette	435 002 020 2			
1	Instructions de travail	815 000 040 3			

### Emploi

La mallette sert au contrôle de systèmes de freinage pneumatiques de véhicules routiers à une ou deux conduites, de systèmes pneumatiques d'actionnement de portes, de systèmes de suspension pneumatique etc. Ces instructions tiennent compte des contrôles exigés par la législation selon les directives de l'art. 29 du Code allemand de mise en circulation des véhicules routiers.

### Structure :

Solide mallette en polystyrène anti-choc munie de serrures.

Le contenu de la mallette est rangé dans des coques prémoulées qui maintiennent les éléments en place lors du transport tout en permettant de les sortir facilement en cas de besoin.

Deux manomètres de 16 bars (étalonnés), six flexibles d'épreuve d'env. 6,5 m de long chacun et les présentes instructions occupent la moitié supérieure de la mallette fermée par un couvercle.

La moitié inférieure de la mallette renferme trois manomètres de 16 bars, un manomètre de 25 bars, tous étalonnés. On y trouve aussi une tête d'accouplement à une conduite, une unité de robinet à trois voies, deux têtes d'accouplement à deux conduites, une unité de robinet à trois voies, deux prises test ainsi que les joints et la visserie requis (voir aussi la nomenclature).

### Application :

Les flexibles d'épreuve sont pourvus à leurs extrémités d'écrous à oreilles à filet M 16x1,5 permettant de les raccorder facilement aux manomètres de la mallette de contrôle et aux prises de pression voire aux points de contrôle du véhicule.

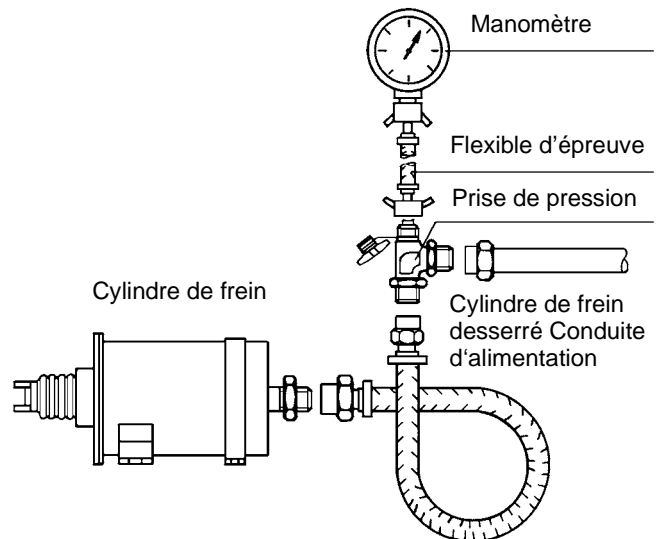
Des prises test sont prévues comme raccord intermédiaire pour les prises de pression à filet M 8 x 1.

Les flexibles d'épreuve sont de deux couleurs différentes pour permettre de mieux les distinguer lorsqu'ils sont branchés. En cas de besoin, ils peuvent être assemblés au moyen de raccords doubles fournis pour former un flexible d'épreuve d'une longueur d'env. 13 m.

Pour les véhicules ne comportant pas de prise de pression, il est possible d'utiliser les flexibles d'épreuve avec la prise de pression 463 703 303 0. (Voir exemple d'application)

Les contrôles de pression de la conduite de commande de remorque ou directement au niveau de la tête d'accouplement du véhicule tracteur voir de la remorque sont possibles au moyen de la tête d'accouplement double.

### Exemple d'application :



Les deux têtes d'accouplement séparées peuvent être utilisées pour le contrôle des systèmes de freinage à deux conduites.

L'unité de robinet à trois voies présente trois positions de fonctionnement. Elle sert à l'alimentation et à la mise à l'air libre de la conduite de commande de remorque. Grâce à sa modulabilité, elle offre en outre la possibilité d'induire des pressions déterminées requises pour le contrôle.

### Caractéristiques techniques :

Référence	435 002 007 0
Dimensions	Largeur 510 mm Hauteur 160 mm Profondeur 375 mm
Poids	env. 15,5 kg
Matériau	Polystyrène hautement résistant aux chocs
Contenu	(voir nomenclature à la page 3)



### Utilisation de manomètres en atelier

L'outillage courant de tout spécialiste du freinage compte notamment des manomètres qui lui permettent de mesurer tout le système de freinage pneumatique des véhicules, depuis le compresseur jusqu'à la tête d'accouplement. Le nombre de manomètres utilisés simultanément pour ces mesures dépend de la taille du véhicule et de son équipement. Six manomètres ne sont pas une exception lorsqu'il s'agit de mesurer la pression d'alimentation et la pression de freinage dans les deux circuits de freinage, ainsi que la pression de freinage en divers points à l'intérieur de la tuyauterie, par ex. lors de l'utilisation de valves de réglage dépendant de la charge.

A quoi ressemblent ces manomètres et que faut-il observer pour s'en servir ?

La photo montre le manomètre de contrôle 453 004 007 0 dont la valeur maxi. du cadran est de 16 bars. Perpendiculairement à la graduation 0 se trouve le trait de repère qui indique la divergence de position admise de l'aiguille au repos. A côté : le repère de position à observer lors de l'utilisation du manomètre.


Non visible sur l'image, le plombage du manomètre. Il constitue l'une des conditions préalables à la délivrance de la plaquette de contrôle apposée bien visiblement au centre du verre protégeant le cadran.

### Quels sont les manomètres utilisés par un centre de contrôle des freins ?




La pratique a prouvé que les manomètres à norme DIN 16005 satisfont à toutes les exigences. Le manomètre qui s'est imposé dans les ateliers est celui de 100 mm de diamètre, de la classe de qualité 1,0. Cette indication numérique signifie que la marge d'erreur tolérée en opération ne doit pas dépasser 1 % de la valeur maximale du cadran.

### Position du manomètre lors de la mesure

Les marques selon DIN 16257 indiquant le positionnement correct d'instruments de mesure en tous genres pendant la mesure ne sont guère connues (même des « vieux de la vieille »). Quand la position réelle varie de plus de  $\pm 5^\circ$  par rapport à la position prévue, les valeurs lues peuvent déjà être en dehors de la plage de tolérance admissible.

Les manomètres WABCO munis de la plaquette d'étalonnage portent tous la marque de position horizontale depuis qu'une enquête a fait ressortir que les manomètres étaient presque toujours utilisés dans cette position-là dans les ateliers. Lors de mesures sur le véhicule, inutile désormais de reconstruire si le sol de l'atelier est bien plan ; par contre. Il est par contre fortement déconseillé de poser à plat sur le sol des instruments dépourvus de cette marque , à moins de n'attacher aucune importance à l'exactitude des résultats de la mesure.

**Veiller au positionnement correct du manomètre pendant la mesure.**

Marque du cadran	Utilisation correcte
aucune marque	à la verticale
ou 	
	
	à l'horizontale
	à un angle de 60° mesuré à partir de l'horizontale

**Etalonnage des manomètres**

La loi sur les Poids et Mesures du 11 juillet 1969 (parue au Journal Officiel de R.F.A. en 1969, partie 1, page 759) spécifie à l'art. 2 (2) que les instruments de mesure utilisés pour le contrôle officiel de la circulation routière doivent impérativement être étalonnés.

A ce sujet, le TÜV (Service de contrôle technique) de Hanovre a reçu une lettre du Ministère fédéral de l'Economie de Bonn, avec pour référence de dossier II C5-420499, datée du 28.11.1977, dans laquelle il lui est entre autres communiqué ce qui suit :

Les instruments de mesure destinés au contrôle de la pression de l'air contenu dans les systèmes de freinage pneumatiques de véhicules sont soumis à l'obligation d'étalonnage conformément à l'art. 2 alinéa 2 de la loi sur les Poids et Mesures. Par

contrôle officiel de la circulation routière au terme de cette réglementation, on n'entend pas seulement des contrôles réalisés par les autorités policières, mais aussi des contrôles effectués par des organismes de contrôle technique ou des ateliers officiellement agréés pour la réalisation de contrôles selon l'annexe VIII du Code allemand de mise en circulation des véhicules routiers.

Condition préalable pour l'étalonnage :

a) l'homologation de l'instrument de mesure par l'Institut fédéral physico-technique de Brunswick conformément au Code d'étalonnage du 15 janvier 1975 selon l'annexe 16, n° 11 et

b) le plombage de l'instrument de mesure.

L'arrêté du 14-12-1979 modifiant l'arrêté sur la validité de l'étalonnage (paru au Journal officiel de R.F.A. année 1979, Partie 1, Page 2218) stipule que la durée de validité de l'étalonnage des manomètres de la classe de qualité 1,0 est de deux ans.

La durée de validité de l'étalonnage est comptée en années à partir de l'achèvement de l'année calendaire durant laquelle l'instrument de mesure a été étalonné pour la dernière fois.

Selon l'arrêté relatif aux obligations des propriétaires d'instruments de mesure (paru au Journal officiel de R.F.A., année 1974, Partie 1, Page 1444), tout atelier chargé de contrôles officiels doit impérativement veiller au respect des prescriptions de la loi sur les Poids et Mesures.

La date limite de validité de la plaquette d'étalonnage ne doit pas être dépassée.

## Prises de pression

Tout véhicule neuf a déjà été équipé en usine des prises de pression requises pour le contrôle du système de freinage.

Ces prises de pression se trouvent habituellement en aval des réservoirs d'air, en amont et en aval des valves qui agissent sur la pression de freinage, ainsi que sur les cylindres de frein du véhicule.

Si le véhicule ne comporte pas de telles prises, il est possible de les installer a posteriori et de les laisser en place après l'achèvement du contrôle.

L'efficacité du système de freinage n'est nullement affectée par l'installation de ces prises de pression.

## Attention lors du montage :

Les prises de pression doivent toujours être facilement accessibles. Pour des raccords vissés bout à bout, utiliser des joints en fibre. Si le client ne désire pas que ces prises de pression restent montées à demeure sur le véhicule, utiliser pour le contrôle les pièces de raccordement présentes dans la mallette.



Le banc d'essai 435 197 000 0 a été spécialement conçu pour des ateliers réparant eux-mêmes les groupes de freinage. Il permet le contrôle du fonctionnement et du réglage de la pression de tous les groupes de freinage pneumatiques, à quelques exceptions près. Ce banc d'essai est constitué d'un

établi solide équipé de quatre régulateurs de précision, de sept manomètres (valeur maxi. du cadran à 25 bars) et d'un dispositif d'essai magnétique.



**Dispositif d'essai de remorque 899 709 092 2**

Pour la réparation, le réglage et le contrôle des groupes de freinage pneumatiques, WABCO propose un outil spécial, tel que le dispositif d'essai de remorque 899 709 092 2 représenté ci-dessus.

En cas de besoin, il est possible de commander la brochure "Outillage spécial", référence 815 000 042 3, auprès du Dépt SI en composant le 00 49 511 922 688.

**Les instructions qui suivent sont basées sur les prescriptions de contrôle prévues pour l'ancien contrôle spécial des freins (BSU) et le contrôle de sécurité actuel (SP)**

**Elles se subdivisent comme suit :**

1. Contrôle visuel
2. Contrôle du fonctionnement et de l'efficacité du système de freinage
3. Contrôle interne des freins de roue, contrôle du fonctionnement et de l'efficacité

Éléments à contrôler	Opérations de contrôle à effectuer	Remarques WABCO	Point de contrôle sur le diagramme
<b>1. Contrôle visuel</b>	<b>1.1 Exigences générales</b>		
Tuyauteries et flexibles	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tuyauteries, flexibles et têtes d'accouplement sans traces d'endommagement / de corrosion externes et correctement installés</li> </ul>	Vérifier en raccordant le manomètre de contrôle	A, G, H
Fixation des appareils	<ul style="list-style-type: none"> <li>Appareils correctement montés et fixés</li> </ul>		
Réservoir d'air	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réservoir d'alimentation et accumulateur d'énergie (réservoir d'air comprimé, accumulateur hydraulique) sans traces d'endommagement et de corrosion externes</li> </ul>		
Plaquette signalétique (Réservoir d'air)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les accumulateurs d'énergie doivent porter le marquage prescrit</li> </ul>		
Réservoir d'air	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réservoir d'air comprimé purgé</li> </ul>		
Appareils avec cache-poussière	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cache-poussière sans endommagement</li> </ul>	Surveiller tout spécialement l'étanchéité des cylindres hydrauliques	
Articulations	<ul style="list-style-type: none"> <li>Articulations correctement freinées, mobiles et sans jeu excessif</li> </ul>		
Câbles et tirants à câble	<ul style="list-style-type: none"> <li>Câbles et tirants à câble guidés et entretenus impeccablement, sans traces de déchirure, sans brins dévillés ou noués, pinces de câble bien serrées</li> </ul>		
Timonerie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Timonerie sans soudures de réparation, sans flambage, mobile et sans endommagement</li> </ul>		
Freins de roue	<ul style="list-style-type: none"> <li>Etat de réglage des freins de roue correct (jeu de desserrage, course du cylindre de frein, épaisseur de la garniture, levier de frein)</li> </ul>	<p>Selon les indications du constructeur du véhicule ou de l'essieu</p> <p>Course du cylindre de frein de 1/3 à 1/2 de la course totale possible</p>	
<b>2. Contrôle du fonctionnement et de l'efficacité</b>	<b>2.1 Contrôle du fonctionnement</b>		
Régulateur de pression	<p>Régulateur de pression</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pression d'enclenchement</li> <li>Pression de coupure</li> </ul>	Selon les indications du constructeur du véhicule	A, B
Compresseur	<p>Compresseur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Débit</li> </ul>	Voir les indications du constructeur du véhicule	A, B
Dessiccateur d'air	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôle des réservoirs d'air</li> </ul>	Pas d'écoulement d'eau de condensation	A, B
Contrôler l'étanchéité des tuyauteries et des appareils	Etanchéité du système		
	Régulateur de freinage à pleine charge, remplir le système jusqu'à la pression de coupure		
	Couper le moteur		
	Vérifier la pression dans les réservoirs d'air comprimé	Pression de coupure	A, B
	Commencer de freiner avec le système de freinage de service (BBA) à 50 % env. de la pression maximale (normalement env. 3,0 bars)		
	Pour remorques		A, B, J
	Remplir le système avec au moins 6,5 bars dans la conduite d'alimentation		
Obturer la conduite d'alimentation au moyen d'un dispositif sans échappement approprié, de sorte à éviter tout freinage automatique	Recommandation : Robinet d'arrêt avec et sans échappement (prévu dans la mallette de contrôle WABCO)		
Commencer de freiner avec le système de freinage de service (BBA) à une pression de cylindre de frein d'env. 3,0 bars			
Attendre 1 minute			
Mesurer la pression dans les réservoirs d'air comprimé			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Après écoulement de trois minutes supplémentaires, cette pression ne doit pas avoir baissé de plus de 0,4 bar</li> </ul>	Si la chute de pression est supérieure à 0,4 bar, il est conseillé de procéder à un contrôle d'une part en position desserrée et d'autre part en position de freinage	A, B, J	

Éléments à contrôler	Opérations de contrôle à effectuer	Remarques WABCO	Points de contrôle sur le diagramme
<b>Appareils de maintien de pression</b>	Valve de protection à plusieurs circuits, soupapes de décharge, clapets antiretour, dispositif d'alarme		
	Protection du système de freinage de service (BBA) contre les chutes de pression dans les circuits ne faisant pas partie du BBA du véhicule		
	Remplir le système jusqu'à la pression de coupure	Robinet de frein de stationnement en position route	A, B
	Couper le moteur	par ex. à la tête d'accouplement de la conduite d'alimentation	
	Faire rapidement tomber au-dessous de 3,0 bars la pression d'un circuit du véhicule ne comptant pas parmi les deux circuits du BBA		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>La pression dans les deux circuits du BBA doit se stabiliser à plus de 4,0 bars</li> </ul>	Les cylindres de frein à ressort du BBA ne doivent pas être détendus (protection anti-rupture de la conduite d'alimentation)	A, B
Dispositif d'alarme	Protection d'un circuit du BBA contre la chute de pression de l'autre circuit du BBA		
	Remplir le système jusqu'à la pression de coupure	La pression qui doit monter en premier est celle des circuits à pression résiduelle plus élevée	A, B
	Couper le moteur		
	Faire rapidement tomber au-dessous de 3,0 bars la pression du réservoir d'air comprimé de l'un des deux circuits du BBA (circuit défectueux)		
Appareils du système de freinage du camion	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le dispositif d'alarme doit alors émettre un signal</li> </ul>	Selon les indications du constructeur du véhicule	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>La pression de l'autre circuit du BBA (circuit intact) doit se stabiliser au-dessus de 4,0 bars. Répéter ce contrôle avec une "défectuosité simulée" dans l'autre circuit</li> </ul>	Actionner la pédale de frein. Le circuit intact du BBA doit montrer un effet de freinage, il y a ainsi inversion de circuit	A ou B, G
	Pour remorques		
	Protection du BBA contre une défectuosité des servitudes (y compris les systèmes de freinage à ressort)		
	Remplir le système avec au moins 6,5 bars dans la conduite d'alimentation		J
	Obturer la conduite d'alimentation au moyen d'un dispositif sans échappement approprié, de sorte à éviter tout freinage automatique	Recommandation: Robinet d'arrêt sans échappement (se trouve dans la mallette de contrôle Wabco)	
Faire rapidement tomber au-dessous de 4,0 bars la pression des réservoirs d'air comprimé des servitudes			
<ul style="list-style-type: none"> <li>La pression des réservoirs d'air du BBA doit se stabiliser au-dessus de 5,0 bars</li> </ul>		J	
Soupapes de décharge	Contrôler la pression d'ouverture et de fermeture d'évent. soupapes de décharge sans ou avec retour limité selon les indications du constructeur du véhicule		
Alimentation en air comprimé de la remorque	Système de freinage de service (BBA) (Contrôles généraux)		A et B
	Régulateur de freinage à pleine charge, remplir le système jusqu'à la pression de coupure		
	Couper le moteur		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pression appliquée à la tête d'accouplement de la conduite d'alimentation entre 6,5 et 8,5 bars</li> </ul>		G

Eléments à contrôler	Opérations de contrôle à effectuer	Remarques WABCO	Points de contrôle sur le diagramme
Robinet de freinage du camion	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enfoncer rapidement la pédale de frein. La pression dans les cylindres de frein</li> </ul>		D, F
Valve de commande de remorque	<ul style="list-style-type: none"> <li>et le cas échéant à la tête d'accouplement de la conduite de freinage doit alors monter immédiatement</li> </ul>		H
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lors du freinage à fond, la pression appliquée à la tête d'accouplement de la conduite de freinage doit se situer entre 6,5 et 8,5 bars</li> </ul>		H
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protection anti-rupture de la conduite de freinage : En simulant une rupture de la conduite de freinage, la pression appliquée à la tête d'accouplement de la conduite de freinage, BBA du véhicule actionné à fond, doit tomber à 1,5 bars en 2 s et assurer de ce fait le freinage automatique de la remorque</li> </ul>		G, H
Robinet de freinage du camion et valve de commande de remorque	<ul style="list-style-type: none"> <li>la modulabilité doit être suffisante</li> <li>Allumage des feux de stop après une brève course de pédale</li> </ul>	<p>maxi. 0,5 bar</p> <p>Selon les indications du constructeur du véhicule</p>	D et C
Robinet de frein à main	<ul style="list-style-type: none"> <li>Blocage fiable</li> </ul>	Modulation 0,5 bar maxi.	
Ressort accumulateur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifier la pression de desserrage</li> </ul>	Pression de desserrage : 6,0 bars maxi.	E
Cylindre de frein	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifier la pression de réponse</li> </ul>	Seuil de réponse : 0,5 bar maxi.	D et F
<b>Appareils du système de freinage de remorque</b>	Pour remorques		
Robinet de freinage de remorque	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôle du fonctionnement du système de freinage automatique (frein de rupture)</li> </ul>	<p>Lors du désaccouplement, la remorque doit être freinée automatiquement</p> <p><b>Frein à deux conduites :</b> Seuil de réponse : 0,4 bar maxi Modulation : 0,5 bar maxi. Prédominance : Selon les indications du constructeur de la remorque Freinage automatique : Chute de pression 2,0 bars</p>	L, M, N
Valve de desserrage	<ul style="list-style-type: none"> <li>et de la valve de desserrage</li> </ul>	Contrôler la mobilité	
Régulateur de freinage	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôler le fonctionnement et le réglage</li> </ul>	Vide/demi-charge/pleine charge selon les indications du constructeur de la remorque	
<b>Correcteur de freinage asservi à la charge (ALB)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôler le respect des valeurs de réglage figurant sur plaquette ALB</li> </ul>	Contrôler suivant la plaquette signalétique ALB	C et F
<b>Prises de pression</b>	Néant	Contrôler l'étanchéité	

Éléments à contrôler	Opérations de contrôle à effectuer
	<b>2.2 Contrôle de l'efficacité des freins de roue</b>
Valeurs de référence	<p>Le taux de freinage doit être indiqué en fonction de la masse d'homologation du véhicule. La mesure des forces de freinage peut être effectuée indépendamment de l'état de charge. Lors du calcul du taux de freinage, ne jamais dépasser les forces de commande voire les pressions de freinage admissibles.</p> <hr/> <p>2.2.1 Formule de calcul du taux de freinage :</p> $z = \frac{\text{Somme des forces de freinage à la périphérie de la roue}}{\text{Poids du véhicule}^{1)}} \times 100 [\%]$ <p>1) Le poids (N) s'obtient en multipliant la masse totale (kg) par le facteur 10 (g arrondi à 10 m/s<sup>2</sup>). Pour les semi-remorques ou les remorques de construction similaire : somme des forces à l'essieu.</p> <hr/> <p>2.2.2 Détermination du taux de freinage du BBA au banc d'essai de freins</p> <hr/> <p>2.2.2.1 Montrer le respect des valeurs de référence calculées par le constructeur et fournies pour le véhicule, lesquelles doivent correspondre aux valeurs limites du tableau figurant au point 2.2.6.</p> <p>Chaque valeur de référence se compose d'une valeur d'entrée (par ex. la force de commande ou la pression d'alimentation induite dans les cylindres de frein) et la force de freinage à l'essieu correspondante</p> <p>Le respect du taux de freinage minimal est ainsi démontré.</p> <hr/> <p>2.2.2.2 En l'absence de valeurs de référence selon 2.2.2.1, montrer le taux de freinage minimal suivant le tableau figurant au point 2.2.6. en procédant de la façon suivante :</p> <hr/> <p>2.2.2.2.1 Calcul du taux de freinage de véhicules équipés de systèmes de freinage pneumatiques :</p> <p>Lorsque les forces de freinage sont mesurées sur des véhicules à vide, partiellement chargés ou chargés au poids total autorisé en charge (masse d'homologation), le taux de freinage approximatif <math>Z_{PM}</math> (%) sera calculé de la façon suivante :</p> $Z_{PM} = \frac{F_1 + F_2 + \dots + F_n}{P_M} \times 100 [\%]$ <p>Définitions :</p> <p><math>Z_{PM}</math> Taux de freinage du véhicule à vide, partiellement ou entièrement chargé [%]</p> <p><math>F</math> Force de freinage [N] aux essieux de 1 à n</p> <p><math>P_M</math> Masse d'homologation du véhicule [N]</p> <p>Ne recourir à cette méthode de contrôle des véhicules que si leurs masse d'homologation sont connues.</p>
	Taux de freinage en fonction de la masse d'homologation

Éléments à contrôler	Opérations de contrôle à effectuer
<p><b>Extrapolation des forces de freinage</b></p>	<p>Si le respect des valeurs de freinage minimales prescrites ne peut être démontré selon la méthode susmentionnée, calculer le taux de freinage en appliquant la formule suivante :</p> $z = \frac{F_1 \times i_1 + F_2 \times i_2 + \dots + F_n \times i_n}{G_Z} \times 100 [\%]$ <p>Définitions :</p> <p><b>Z</b> Taux de freinage [%]</p> <p><b>G<sub>Z</sub></b> Poids total autorisé en charge du véhicule [N]</p> <p><b>F<sub>1</sub></b> Force de freinage au premier essieu, calculée à la pression p<sub>1</sub> [N]</p> <p><b>F<sub>2</sub></b> Force de freinage au deuxième essieu, calculée à la pression p<sub>2</sub> [N]</p> <p><b>F<sub>n</sub></b> Force de freinage au dernier essieu, calculée à la pression p<sub>n</sub> [N]</p> <p><b>i<sub>1</sub></b> <math>\frac{p_{N1} - 0,4}{p_1 - 0,4}</math></p> <p><b>i<sub>n</sub></b> <math>\frac{p_{Nn} - 0,4}{p_n - 0,4}</math></p> <p><b>p<sub>N1...n</sub></b> Pression de freinage maxi. [bar] indiquée par le constructeur pour l'essieu concerné Si p<sub>N1...n</sub> n'est pas indiqué, utiliser la pression calculée. Ne pas dépasser cette pression aux essieux dont la pression de freinage est limitée par des valves de réglage.</p> <p><b>p<sub>1...n</sub></b> Pression de freinage [bar] induite dans le (les) cylindre(s) de frein de l'essieu concerné lors de l'essai de freinage</p>
<p><b>Taux de freinage avec le système de freinage de stationnement (FBA.)</b></p>	<p>2.2.2.2.2 Calcul du taux de freinage de véhicules équipés d'autres systèmes de freinage</p> <p>Recourir à la méthode décrite au point 2.2.2.2.1. Respecter les instructions du constructeur du véhicule.</p> <p>2.2.3 Détermination du taux de freinage du système de freinage de stationnement (FBA) au banc d'essai de freins</p> <p>Il convient d'atteindre le taux de freinage correspondant à la valeur minimale indiquée pour le FBA dans le tableau figurant au point 2.2.6. ou le seuil de blocage.</p> <p>L'efficacité d'immobilisation peut être également contrôlée sur une déclivité correspondante ou par mesure de la force de traction lors d'un essai de traction.</p>
<p><b>Mesures en essai routier</b></p>	<p>2.2.4 Mesures en essai routier (méthode uniquement admise avec certaines restrictions)</p> <p>Réaliser les mesures en essai routier de sorte à atteindre une décélération aussi complète que possible sans blocage des roues.</p> <p>2.2.4.1 Calcul du taux de freinage de véhicules</p> <p>Pour les mesures sur un véhicule à vide, partiellement chargé ou chargé au poids total autorisé ne charge, utiliser un décéléromètre enregistreur. Le taux de freinage minimal prescrit dans le tableau figurant au point 2.2.6. doit impérativement être atteint</p> <p>Si le décéléromètre enregistreur n'indique pas le taux de freinage z [en %], mais la décélération b [en m/s<sup>2</sup>], calculer le taux de freinage approximatif en multipliant la valeur de décélération par le facteur 10.</p>

Eléments à contrôler	Opérations de contrôle à effectuer
<p><b>Mesures en essai routier</b></p>	<p>2.2.4.2      Calcul du taux de freinage de remorques</p> <p>Pour déterminer l'efficacité de systèmes de freinage de remorques, procéder à des essais sur route avec le train routier en freinant uniquement la remorque.</p> <p>Le taux de freinage approximatif de la remorque se calcule selon la formule :</p> $Z_{PMA} = Z_{PM} \frac{F_M + F_{M'}}{P_{M'}} \quad [\%]$ <p>Définitions :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>Z_{PMA}</math>      Taux de freinage de la remorque [%]</li> <li><math>Z_{PM}</math>        Taux de freinage [%] du train routier calculé avec le seul système de freinage de la remorque d'après 4.1</li> <li><math>P_M</math>         Poids du véhicule tracteur [N]</li> <li><math>P_{M'}</math>        Total de la force statique normale [N] entre les roues de la remorque et la surface de contact des pneus</li> </ul> <p>Ne recourir à cette méthode pour des véhicules en charge que si leur masse d'homologation est connue.</p>
<p><b>Différence entre les forces de freinage</b></p>	<p>2.2.5      <b>Evaluation de l'efficacité de freinage</b></p> <hr/> <p>2.2.5.1      Taux de freinage minimal</p> <p>Les véhicules doivent impérativement atteindre le taux de freinage minimal indiqué dans le tableau figurant au point 2.2.6.</p> <hr/> <p>2.2.5.2      Régularité de l'efficacité de freinage</p> <hr/> <p>2.2.5.2.1    Système de freinage de service (BBA)</p> <p>Dans les deux tiers supérieurs de la plage de contrôle, la différence entre les forces de freinage exercées sur les roues d'un essieu ne doit pas dépasser 25 % de la valeur de mesure respectivement supérieure.</p> <p>Lors de l'évaluation, s'assurer qu'il n'est pas tenu compte de la mesure effectuée au moment du blocage d'une roue .</p> <p>Pour les mesures en essai routier, estimer la régularité de freinage (tenue de cap, comportement autodirectionnel, comportement de blocage); toute déviation par rapport à la trajectoire initiale étant interdite.</p> <hr/> <p>2.2.5.2.2    Système de freinage de stationnement (FBA)</p> <p>Dans la plage supérieure, la différence des forces de freinage mesurées juste avant le seuil de blocage ne doit pas dépasser 30 % de la valeur de mesure respectivement supérieure. A la lecture des mesures, aucune roue de l'essieu contrôlé ne doit bloquer. Lors d'évaluations automatiques, ne tenir compte que de la différence affichée avant le seuil de blocage.</p> <hr/> <p>2.2.5.2.3    Formule d'évaluation de la régularité de freinage</p> $\frac{\text{Différence entre les forces de freinage exercées sur un essieu}}{\text{Force de freinage maximale exercée sur un essieu}} \times 100 \leq \dots [\%]$



**2.2.6. Taux de freinage minimal et forces de commande admises (indications tirées de la directive relative au Contrôle de sécurité)**

Catégories de véhicules	Système de freinage de service (BBA)			Système de freinage de stationnement (FBA)		
	z (%)	F <sub>H</sub> ≤ (daN)	F <sub>F</sub> ≤ (daN)	z ≥ (%)	F <sub>H</sub> ≤ (daN)	F <sub>F</sub> ≤ (daN)
<b>M</b>	48	--	70	15	60	70
<b>N</b>	43	--	70	15	60	70
<b>O</b> (Remorques) jusqu'à 25 km/h	25	--	--	15	60	--
plus de 25 km/h		(P <sub>M</sub> ≤ 6,5 bars)		15	60	--
<b>Autres véhicules</b>						
jusqu'à 25 km/h	25	--	70	15	60	70
plus de 25 km/h	40	--	70	15	60	70

**Signification des abréviations utilisées :**

z = Taux de freinage ;

BBA = Système de freinage de service;

F<sub>F</sub> = Force à la pédale ;

FBA = Système de freinage de stationnement ;

F<sub>H</sub> = Force au levier ;

**Explication WABCO :**

**Signification des indications relatives aux catégories de véhicules (Catégories CE)**

Catégorie M: Véhicules affectés au transport de personnes

Catégorie N: Véhicules affectés au transport de marchandises

Catégorie O: Remorques (semi-remorques et remorques à timon)

Eléments à contrôler	Opérations de contrôle à effectuer	Remarques WABCO	Points de contrôle sur le diagramme
Fonctionnement du frein de stationnement	<p>Système de freinage de stationnement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Le fonctionnement du système de freinage de stationnement doit être attesté soit au banc d'essai de freins, soit sur une chaussée au revêtement présentant de bonnes conditions d'adhérence.</li> </ul> <p>Il convient d'atteindre à cette occasion le taux de freinage minimum en fonction du poids total autorisé en charge du véhicule figurant dans le tableau relatif au système de freinage de stationnement ou le seuil de blocage</p>		
Dispositif d'alarme du ressort accumulateur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dans le cas de freins à ressort, contrôler le fonctionnement du dispositif d'alarme</li> </ul>	Selon les indications du constructeur du véhicule	
Ralentisseur	<p>Système de ralentissement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Les forces de freinage doivent être égales à au moins 6 % du poids total autorisé en charge du véhicule</li> </ul>		
Autres systèmes de freinage	<p>Fonctionnement des autres systèmes de freinage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifier ces systèmes de freinage au cours d'un essai routier</li> </ul>		
	<p>Systèmes de freinage hydrauliques et à dépression</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Le contrôle des systèmes de freinage hydrauliques et à dépression s'effectue conformément aux indications du constructeur</li> </ul>		
Système antiblocage (ABS)	<p>Dispositif antiblocage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sur les véhicules équipés d'un dispositif antiblocage, vérifier que le dispositif de sécurité fonctionne conformément aux indications du constructeur. (Circuit de sécurité avec dispositif d'alarme – seulement allumage et extinction du témoin lumineux de contrôle –)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li><u>Véhicule tracteur et remorque avec ABS:</u> <b>Contact d'allumage mis</b> = Témoin "Véhicule tracteur" et remorque et voyant d'info allumés Moteur en marche = Voyant d'info éteint</li> <li><u>Véhicule tracteur avec ABS et remorque sans ABS:</u> <b>Contact d'allumage mis et moteur en marche</b> = Témoin "Véhicule tracteur" et voyant d'info allumés</li> <li><u>Uniquement véhicule tracteur (autobus/autocar)</u> <b>Si le contact d'allumage est mis et le moteur en marche</b> = Témoin allumé (voyant d'info éteint)</li> </ol> <p>A la mise en route du véhicule ou du train routier, le témoin de sécurité doit s'éteindre au plus tard à 10,0 km/h</p>	

Eléments à contrôler	Opérations de contrôle à effectuer	Instructions WABCO	Points de contrôle sur le diagramme
Frein à inertie	<p>Systèmes de freinage à inertie de remorques</p> <hr/> <p>Fonctionnement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrôler la mobilité des dispositifs de transmission (timon et tringlerie) du système de recul automatique selon les indications du constructeur (déclenchement automatique du verrouillage de marche arrière), la course du timon ne dépassant pas 2/3 de la course totale d'inertie lorsque le frein de stationnement est serré</li> </ul> <hr/> <p>Efficacité</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrôle uniquement par l'intermédiaire du système de freinage de stationnement Il convient d'atteindre un taux de freinage z d'au moins 15 % du poids total autorisé en charge de la remorque ou le seuil de blocage</li> </ul>		
<b>3. Examen interne</b>	Procéder à un examen interne de chacun des composants lorsque celui-ci est prescrit par le constructeur du véhicule, des freins ou des essieux ou s'il s'avère indispensable dans le cadre d'un contrôle visuel, de fonctionnement ou d'efficacité		
	Procéder à un examen interne de chacun des composants lorsque celui-ci est prescrit par le constructeur du véhicule, des freins ou des essieux ou s'il s'avère indispensable dans le cadre d'un contrôle visuel, de fonctionnement ou d'efficacité	Uniquement en cas d'anomalies de fonctionnement	
	<p>Organes</p> <p>Procéder à un examen de l'état de chacun des organes de frein conformément aux instructions d'entretien et de réparation du constructeur du véhicule ou des freins dans la mesure où ces organes ne font pas l'objet d'un échange standard</p>	En cas de réparation, remplacer impérativement, outre les pièces d'usure, les garnitures d'étanchéité et les ressorts d'une épaisseur de fil inférieure à 2,2 mm. Lors du montage de l'organe, respecter notre tableau de lubrifiants et nos instructions de contrôle	
	Après l'assemblage, effectuer un nouveau contrôle visuel, de fonctionnement et d'efficacité.	Sur le véhicule	

## Protocole de mesure pour le contrôle d'efficacité

Constructeur du système de freinage ..... Masse d'homologation du véhicule ( $P_M$ ) .....daN

Type du système de freinage ..... Charges sur essieu admises 1: / 2/ 3/ 4.... daN

Pression calculée  
voire pression de freinage maxi. pour le véhicule /  
les différents essieux  $p_N$  ..... / ..... / ..... / ..... bar

Poids total autorisé en charge  $G_z$  (pour des charges  
semi-remorques somme sur essieu admises)  
..... daN

### Valeurs obtenues au banc d'essai de freins :

	Système de freinage de service						Syst. de freinage de stationn. Force de freinage (daN)	Poids du véh./ Charges sur essieu (Masse d'homologation) (daN)
	Forces de freinage (daN)			Pression- du cylindre p (bar)	$i = \frac{p_N - 0,4}{p - 0,4}$	F x i		
	gauche	droite	Somme F					
Essieu 1								
Essieu 2								
Essieu 3								
Essieu 4								
<b>Somme</b>								

### Taux de freinage par rapport à la masse d'homologation (uniquement si celle-ci est connue) :

$$z_{PM} = \frac{F_1 + F_2 + \dots + F_n}{P_M} \times 100 [\%] = \dots\dots\dots \%$$

### Taux de freinage par rapport au poids total autorisé en charge du véhicule (extrapolation) :

$$z = \frac{F_1 \times i_1 + F_2 \times i_2 + \dots + F_n \times i_n}{G_z} \times 100 [\%] = \dots\dots\dots \%$$

### Taux de freinage avec frein de stationnement (par rapport au poids total autorisé en charge):

$$z_{FBA} = \frac{F_{FBA}}{G_z} \times 100 [\%] = \dots\dots\dots \%$$

ou : dépassement du seuil de blocage

### Différence entre les forces de freinage :

$$\frac{\text{Différence entre les forces de freinage s'exerçant sur un essieu}}{\text{Force de freinage maxi. s'exerçant sur un essieu}} \times 100 \leq \dots\dots[\%]$$

SFS : ..... %  
SFSt : ..... %

Le poids (N) s'obtient en multipliant le poids total (kg) par le facteur 10 (accélération de la pesanteur g arrondie à 10 m/s<sup>2</sup>). Une force de 1 daN (1/10 N) correspond donc à env. 1 kg de masse.

**Note :** Pour les semi-remorques ou remorques de construction similaire : utiliser, au lieu du poids, la somme des forces aux essieux !

## 7. Diagramme de freinage avec indication des points de contrôle

### 1 Compresseur

Production d'air comprimé

### 2 Régulateur de pression

Régulation automatique de la pression de service

### 3 Dessiccateur d'air

Dessiccation de l'air débité par le compresseur par extraction de la vapeur d'eau contenue dans l'air

### 4 Valve de protection à quatre circuits

Garantie de la pression dans les circuits intacts en cas de défaillance d'un ou de plusieurs circuits

### 5 Réservoirs d'air

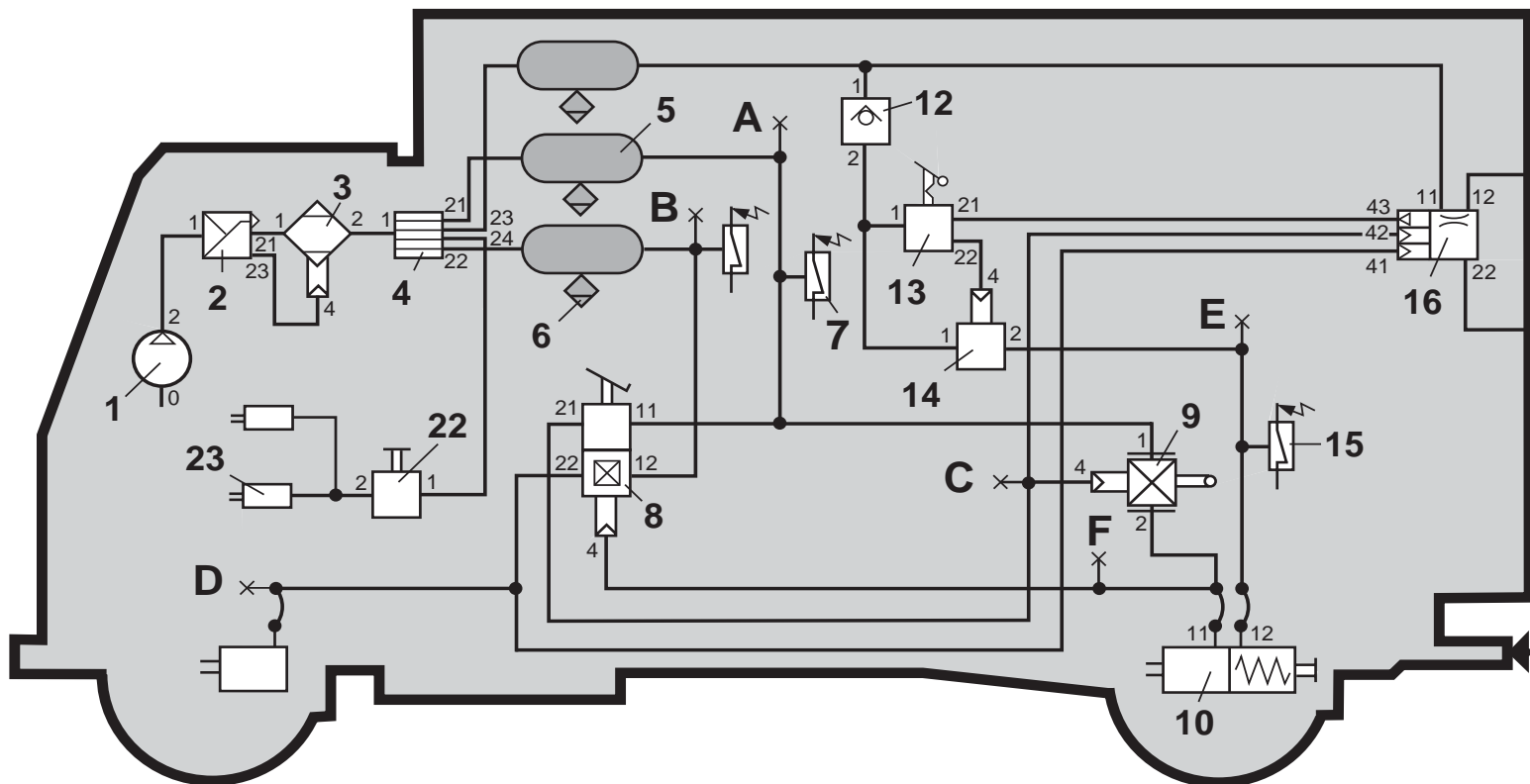
Stockage de l'air comprimé débité par le compresseur

### 6 Valve de purge

Pour la purge de l'eau condensée contenue dans les réservoirs d'air

### 7 Manocontact

Signale une baisse de pression définie dans le circuit d'alimentation



### 11 Vase à diaphragme

Production de la force de freinage pour les freins de roue

### 12 Clapet antiretour

Protection des cylindres de frein à ressort en cas de chute de pression dans la conduite d'alimentation de la remorque

### 13 Robinet de frein à main

Commande modulable du système de freinage de secours et commande du système de freinage de stationnement

### 14 Valve relais

Alimentation et échappement rapides des cylindres de frein à ressort

### 15 Manocontact

Signale une chute de pression telle qu'un freinage mécanique intervient

### 16 Vanne de commande de remorque

Commande du système de freinage de remorque

### 17 Têtes d'accouplement

Accouplement de l'équipement de freinage du véhicule tracteur à celui de la remorque

### 18 Filtre de conduite

Protection du système de freinage contre l'encrassement

**8 Robinet de frein du véhicule tracteur**

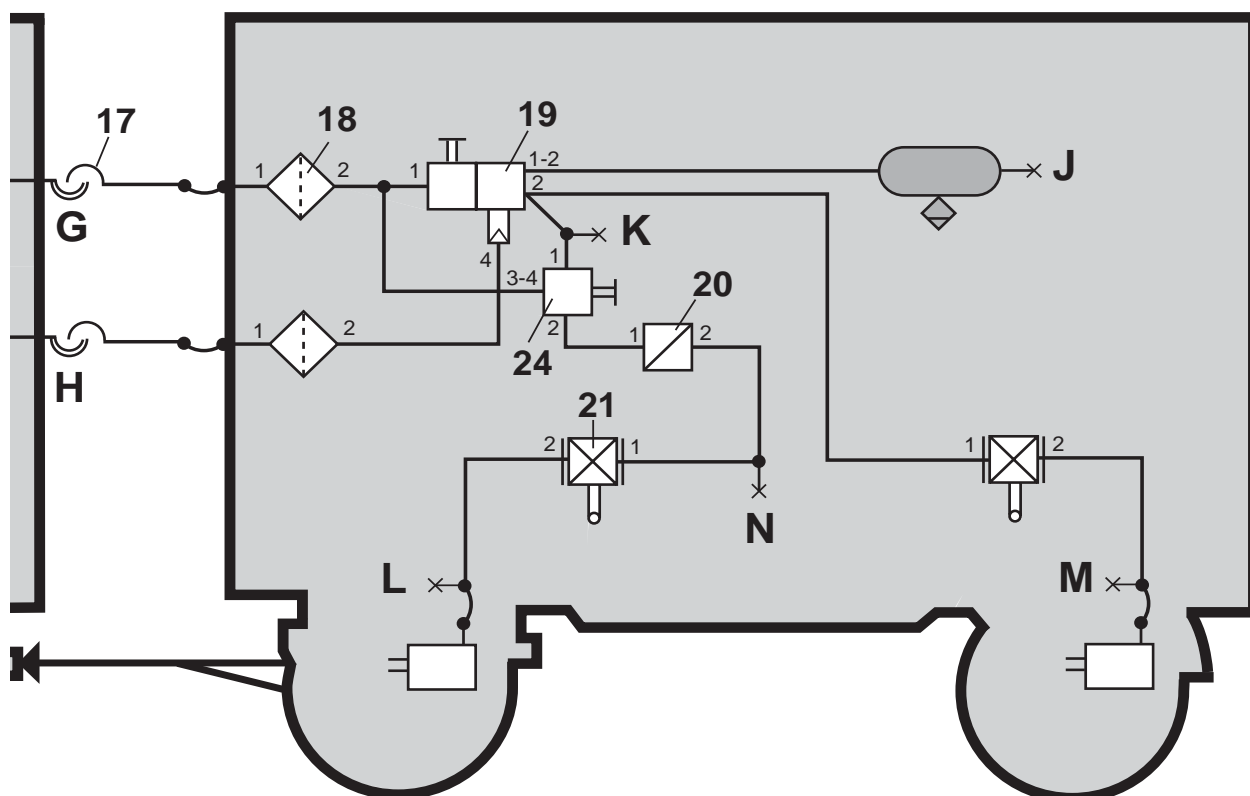
Alimentation et échappement modulables des circuits de freinage de service et régulation de la pression de freinage à l'essieu avant en corrélation avec la correction de freinage à l'essieu arrière

**9 Correcteur de freinage à valve relais intégrée**

Correction automatique de la pression de freinage à l'essieu arrière en fonction de la charge et alimentation et échappement rapides du diaphragme du cylindre Tristop®

**10 Cylindre Tristop®**

Cylindre de frein à ressort et diaphragme combiné équipant les systèmes de freinage de service, de secours et de stationnement et destiné à la production de la force de freinage des freins de roue de l'essieu arrière



**19 Robinet de frein de remorque**

Commande du système de freinage de la remorque en fonction de la pression délivrée par la valve de commande de remorque

**20 Valve d'adaptation**

Réduction de la force de freinage sur l'essieu avant de la remorque lors de freinages partiels

**21 Correcteur de freinage**

Correction automatique du freinage en fonction de la charge

**22 Valve à trois voies**

Alimentation et échappement des cylindres de commande

**23 Cylindres de commande**

Commande du frein sur échappement

**24 Valve de desserrage de remorque**

Echappement du cylindre de frein de l'essieu avant remorque dételée

**WABCO**

**Vehicle Control Systems**  
An American Standard Company

**WABCO**  
Am Lindener Hafen 21  
30453 Hannover  
Telefon (05 11) 9 22-0  
Telefax (05 11) 2 10 23 57  
[www.wabco-auto.com](http://www.wabco-auto.com)