



GUIDE TECHNIQUE

Cylindre de frein camion : panne, diagnostic, remplacement et entretien

Diagnostic des fuites d'air, mesure de la course, remplacement en sécurité du ressort et entretien du cylindre de frein à membrane sur poids lourd.

Sur un poids lourd, c'est l'air qui déclenche le freinage : la pression atteint le cylindre, la membrane se gonfle et la tige de poussée transmet l'effort au levier de frein. Le maillon le plus discret mais le plus sollicité de cette chaîne est le cylindre de frein et le flexible souple qui l'alimente. Sur le terrain, quand un véhicule arrive avec un « frein qui ne prend pas », un « frein de stationnement qui ne desserre pas » ou une « fuite d'air », le problème vient rarement d'un distributeur : il s'agit le plus souvent d'une membrane déchirée sur un cylindre noyé dans la boue ou d'un flexible aminci par le frottement. Ce guide explique, avec l'oeil d'un technicien freinage, comment lire la panne, comment respecter l'ordre de remplacement en toute sécurité et quelle discipline d'entretien allonge la durée de vie.

Ce document a été rédigé par l'équipe technique VADEN sur la base de la pratique d'atelier des systèmes de freinage pneumatique poids lourd et de la documentation des constructeurs OE. Les valeurs indiquées ont un caractère de référence générale ; pour les données précises telles que la limite de course, le couple de serrage, la procédure de détente du ressort et la pression d'entrée en action, le manuel d'entretien OE à jour correspondant au code moteur/châssis du véhicule fait foi. Dernière mise à jour : juillet 2026.

Qu'est-ce qu'un cylindre de frein / membrane et flexible ? Rôle et principe de fonctionnement

Le cylindre de frein / membrane et flexible constitue le groupe d'équipement de freinage composé de l'actionneur pneumatique qui transforme la pression en effort mécanique de poussée et de la liaison souple qui achemine cette pression jusqu'au cylindre. Sur les véhicules industriels lourds, à une pression de service typique de 6 à 8,5 bar, un cylindre à membrane de Type 20 à 24 produit environ 8 à 11 kN d'effort de poussée ; la course utile se situe généralement entre 55 et 75 mm selon le type de cylindre.

La même pièce porte plusieurs noms en atelier et dans les catalogues : **vase de frein, pot de frein, cylindre à membrane, cylindre à membrane pneumatique** (dans les sources allemandes *Membranzylinder*), **cylindre de frein à ressort, cylindre combiné**, et pour la liaison souple allant à la roue **flexible de frein** ou **flexible d'air**. Toutes appartiennent à la même famille d'actionnement ; quel que soit le nom employé pour la recherche, les critères de choix restent identiques : type d'essieu, numéro de type du cylindre, bride de fixation et numéro de référence OE.

Le principe de fonctionnement est une conversion d'effort directe. Lorsque la pédale de frein est actionnée, le distributeur principal envoie l'air comprimé dans les flexibles du circuit concerné. L'air remplit la chambre de pression du cylindre et pousse la membrane en caoutchouc renforcé de toile ; le plateau de poussée fait sortir la tige de poussée (push rod), la tige fait pivoter le levier de frein (rattrapeur automatique) et le mécanisme à came en S ou à frein à disque applique la garniture contre le tambour ou le disque. Au relâchement de la pédale, la pression est évacuée et le ressort de rappel ramène la membrane en position initiale. L'effort produit est un simple produit : surface active de la membrane multipliée par la pression du système. C'est pourquoi, à pression égale, un cylindre de Type 24 produit nettement plus d'effort qu'un cylindre de Type 16, et pourquoi le numéro de type ne doit jamais être remplacé par « celui qui s'en rapproche ».

Dans le cylindre de frein à ressort (cylindre combiné), il existe une seconde chambre et la logique est inversée. Le puissant ressort de force qu'elle contient assure le frein de stationnement et le frein de secours. Tant que le système est sous pression, l'air comprime le ressort et le frein reste desserré ; dès que la pression chute ou que le frein de stationnement est tiré, le ressort se détend et freine mécaniquement le véhicule. Autrement dit, le frein de stationnement ne retient pas grâce à l'air, il retient en son *absence*. Cette logique de sécurité est la traduction matérielle de l'exigence de frein de secours au titre de la ECE R13, et elle explique aussi pourquoi cette pièce ne doit jamais être démontée à la légère : un ressort de force non détendu représente une énergie mortelle si le corps est ouvert.

Sur quels systèmes OE et quels véhicules le rencontre-t-on ?

Le type et la géométrie de fixation du groupe cylindre de frein / membrane et flexible dépendent moins de la marque du véhicule que de la **famille de système de freinage** qui l'équipe et du **type d'essieu**. Les familles de systèmes OE les plus fréquemment rencontrées en atelier proviennent de Knorr-Bremse et Wabco ; sur les essieux à tambour et à disque, le perçage de bride, la longueur des goujons et la forme de la tige de poussée diffèrent. Au niveau véhicule, les Mercedes-Benz Actros et Axor, MAN TGS et TGX, DAF XF et CF, Volvo FH et FM, Scania R et G, les séries Iveco Stralis ainsi que les essieux de remorque équipés SAF, BPW et JOST sont les applications où l'on observe le plus de remplacements de cylindres en atelier. Ces noms ne sont donnés qu'à titre d'**exemple d'application** ; sur un même tracteur, l'essieu avant, l'essieu arrière et la remorque utilisent des types de cylindres différents. La pièce correcte se détermine non pas par la marque, mais par le code d'essieu/châssis, le numéro de type du cylindre et le numéro OE.

Différence entre cylindre à membrane simple effet et cylindre à ressort (combiné)

Le cylindre à membrane simple effet ne comporte qu'une chambre de pression et une membrane ; il équipe généralement les essieux avant, freine à l'arrivée de la pression et desserre par le ressort de rappel dès que celle-ci est coupée. Ne renfermant aucune énergie mécanique stockée, son démontage est plus sûr. Le cylindre à ressort (combiné) réunit en revanche la chambre de service et la chambre du ressort de force dans un même corps et constitue le standard sur les essieux moteurs et les remorques. La **vis de détente mécanique** (release bolt) située à l'arrière de la chambre du ressort permet de desserrer manuellement le frein en l'absence d'air. Sur la plupart des produits modernes, ce corps est scellé de façon permanente : la chambre du ressort ne se répare pas, elle se remplace complète.

Flexible de frein, normes et composants

La liaison souple qui alimente le cylindre doit absorber le débattement de suspension entre l'essieu et le châssis ; sur les véhicules industriels lourds, elle est réalisée en flexible caoutchouc renforcé ou en tube thermoplastique. La famille de normes de référence comprend l'**ISO 7628** (tubes thermoplastiques pour freins pneumatiques), la **DIN 74310** (flexibles et raccords de freins pneumatiques) et la **SAE J1402** (flexible de frein pneumatique) ; l'ensemble de l'équipement de freinage du véhicule est par ailleurs évalué au titre de la **ECE R13**. La norme applicable et la classe dimensionnelle pouvant varier selon l'application, la donnée exacte doit être vérifiée dans le catalogue OE correspondant. Les principaux composants du groupe sont les suivants :

- **Corps et couvercle du cylindre** : corps métallique formant la chambre de pression, assemblé par bande de serrage ou par sertissage.

- **Membrane** : élément en caoutchouc renforcé de toile ; c'est la pièce qui convertit réellement la pression en effort.
- **Plateau de poussée et tige de poussée (push rod)** : la ligne mécanique qui transmet l'effort au levier de frein.
- **Ressort de rappel et ressort de force** : le premier ramène la membrane en position initiale, le second assure le frein de stationnement et de secours sur les modèles à ressort.
- **Vis de détente mécanique** : élément de sécurité qui comprime et bloque le ressort de force pour desserrer le frein manuellement.
- **Chape (clevis), axe et contre-écrou** : l'extrémité réglable qui relie la tige de poussée au levier de frein.
- **Orifices de drainage** : ouvertures qui évacuent l'humidité entrée dans le corps et qui ne doivent jamais être obstruées.
- **Flexible de frein, raccord et goujons de fixation** : la liaison souple qui achemine la pression et les éléments qui fixent le cylindre sur son support.

Types courants de cylindres de frein : surface active, effort produit et course (référence générale ; les efforts sont des valeurs approximatives pour 6,5 bar)

Type (Membranzyylinder Typ)	Surface active approximative (cm²)	Effort de poussée typique à 6,5 bar (kN)	Course totale typique (mm)	Application courante
Type 12	environ 77	4,5–5,5	50–57	Essieu avant léger/moyen, certaines applications remorque
Type 16	environ 103	6,0–7,0	57–64	Essieu avant de tracteur et de camion
Type 20	environ 129	7,5–8,8	57–64	Essieu avant et essieu arrière de charge moyenne
Type 24	environ 155	9,0–10,5	64–75	Essieu arrière moteur, essieu de remorque
Type 30	environ 194	11,5–13,0	64–75	Remorques lourdes et applications spéciales
Combiné (par ex. 20/24, 24/24, 24/30)	Chambre de service selon le type	Effort de service et effort du ressort évalués séparément	Course de service selon le type	Tous les essieux nécessitant un frein de stationnement/secours

Le numéro de type d'un cylindre de frein n'est pas une « préférence de dimension » : il fait partie du calcul d'équilibre de freinage du véhicule. Monter un type plus gros sur un essieu n'améliore pas le freinage ; cela dégrade la répartition d'effort par essieu, perturbe la régulation ABS/EBS et sort du cadre de l'homologation de type. Ne choisissez pas la pièce sur le seul « modèle de véhicule » ; validez-la par le type d'essieu, le numéro de type du cylindre, l'entraxe des goujons de bride, la longueur de la tige de poussée et, si possible, le numéro OE porté par l'ancien cylindre. N'oubliez pas qu'un même tracteur utilise des types différents à l'avant et à l'arrière.

Comment reconnaître une panne de cylindre de frein / membrane et flexible ?

Les défaillances du cylindre de frein / membrane et flexible se regroupent en atelier sous deux intitulés : la fuite d'air et l'incapacité à produire l'effort. La première se lit à l'oreille, la seconde au comportement du véhicule. Le cas le plus fréquent n'est pas l'éclatement soudain de la membrane, mais l'obstruction des orifices de drainage par la boue et l'usure interne, sur plusieurs années, de la membrane et du ressort par l'humidité accumulée dans le corps. Le tableau ci-dessous associe les symptômes aux causes probables et à la méthode de vérification.

Tableau symptôme-cause-contrôle du cylindre de frein / membrane et flexible (référence de diagnostic d'atelier)

Symptôme	Cause probable	Contrôle / Vérification
Bruit d'air continu au niveau du cylindre lors de la mise en pression du frein	Membrane déchirée ou perte d'étanchéité à la jonction corps-couvercle	Système rempli et pédale maintenue enfoncée, test de bulles à l'eau savonneuse
La pression des réservoirs baisse lentement véhicule à l'arrêt	Fuite au niveau de la chambre du ressort ou du raccord de flexible, joint de raccord fatigué	Mesure de la vitesse de chute de pression moteur arrêté ; recherche de fuite en isolant les circuits
Le frein de stationnement ne desserre pas, le véhicule ne bouge pas	La pression n'atteint pas la chambre du ressort : flexible écrasé/obstrué, distributeur ou cylindre défectueux	Mesure de pression à l'entrée de la chambre du ressort ; contrôle de l'écrasement du flexible sur tout son parcours
Une roue prend en retard par rapport aux autres, le véhicule tire de côté au freinage	Perte de course sur un seul cylindre, fuite partielle de membrane ou restriction dans le flexible	Mesure et comparaison des courses par essieu ; test par permutation des flexibles pour détecter une restriction interne
Course de la tige de poussée plus longue que la normale, levier de frein pivotant excessivement	Usure des garnitures, ratrapeur automatique inopérant ou réglage de chape dérivé	Mesure de la course sur la tige en position sous pression et hors pression ; observation du mouvement du ratrapeur
Corrosion, gonflement, accumulation de boue sur le corps du cylindre ou bouchon cassé	Orifices de drainage obstrués, humidité à l'intérieur du corps, dommage par impact de pierre	Inspection visuelle ; contrôle de l'ouverture des orifices de drainage et de la déformation du corps
Fissures, traces de frottement, gonflement du flexible ou poussière humide au pied du raccord	Caoutchouc vieilli, cheminement incorrect, collier manquant, raccord desserré	Contrôle des fissures de surface en pliant le flexible à la main ; suivi du cheminement sur tout le débattement de suspension
La roue se libère tardivement après relâchement du frein, le moyeu chauffe	Ressort de rappel affaibli, corrosion interne du cylindre, restriction unidirectionnelle dans le flexible	Mesure du temps de desserrage ; comparaison des températures de roue

Test de fuite à l'eau savonneuse

La méthode la plus rapide et la plus économique pour rechercher une fuite d'air reste la solution d'eau savonneuse. Le système est amené à la pression de service ; la jonction corps-couvercle, les orifices de drainage, les raccords et les extrémités de flexible sont humectés, et les bulles révèlent l'emplacement de la fuite. La distinction essentielle est la suivante : une fuite **pédale relâchée** oriente vers la chambre du ressort ou le circuit de stationnement, une fuite **pédale enfoncée** met en cause la chambre de service et la membrane. Un souffle d'air continu sortant de l'orifice de drainage est le signe classique d'une fuite interne de membrane.

Diagnostic par mesure de la course

La donnée la plus objective sur l'état de santé d'un cylindre de frein est la course de la tige de poussée. La mesure se fait en traçant un repère sur la tige hors pression puis en relevant l'amplitude du déplacement lors d'un freinage à fond. La course utile doit conserver une marge nette par rapport à la course totale ; une course proche de la limite signale une usure des garnitures ou un rattrapeur automatique inopérant. Les courses des deux roues d'un même essieu doivent être proches l'une de l'autre. La limite d'acceptation est propre au type de cylindre et au véhicule, et se relève dans le manuel d'entretien.

Isolation des circuits et test du flexible

En présence d'une chute de pression dont l'origine reste introuvable, on réduit le champ de recherche en isolant les circuits un à un. En cas de suspicion sur un flexible, deux contrôles s'imposent : l'inspection externe des fissures et des traces de frottement, et le contrôle interne de restriction. Un flexible rétréci intérieurement paraît sain de l'extérieur, mais allonge le temps de remplissage et de vidange du cylindre ; cela se traduit par une prise ou un desserrage tardif sur une seule roue.

Pour voir tout le circuit qui alimente cette liaison souple, du compresseur à la roue, notre guide [le fonctionnement du système de freinage pneumatique sur poids lourds](#) suit la chaîne de bout en bout.

Normes et lectures complémentaires

Ce sujet est régi par les règles d'équipement des véhicules industriels à freinage pneumatique. Aux États-Unis, la norme fédérale des freins à air [FMVSS 121 \(49 CFR 571.121\)](#) définit les réservoirs, la protection et les temps qu'un système conforme doit offrir, et l'Europe applique les limites équivalentes du Règlement n° 13 de la CEE-ONU (UNECE). Pour plus de détails, voir le guide de référence illustré sur [airbrakecompressor.com](#). Vérifiez toujours les valeurs précises au regard de la réglementation en vigueur et des données d'entretien du constructeur.

En France, l'obligation de maintenir le système de freinage en bon état de fonctionnement relève du Code de la route, et sa vérification passe par le contrôle technique périodique : les véhicules de transport de marchandises dont le PTAC dépasse 3,5 tonnes sont contrôlés une fois par an, le freinage figurant parmi les points de contrôle ([Service-Public / Entreprendre](#)). Le cadre réglementaire applicable aux véhicules lourds est publié par le [ministère chargé des Transports](#).

Comment remplacer un cylindre de frein / membrane et flexible ?

Étape par étape

Le remplacement d'un cylindre de frein / membrane et flexible présente, sur les modèles à ressort, un risque vital direct : si le corps est ouvert sans que le ressort de force ait été détendu, celui-ci est projeté avec une forte énergie et provoque des blessures graves. La chambre du ressort ne doit en aucun cas être démontée, découpée ou percée ; elle se remplace complète. Les équipements de protection individuelle sont obligatoires : lunettes résistantes aux impacts, gants, vêtements de travail et chaussures à embout d'acier. Le véhicule doit être calé, la pression du système évacuée, et les extrémités des conduites tenues éloignées du visage lors du démontage.

- 1 **Sécurisez le véhicule :** Immobilisez-le sur un sol plat et stable, coupez le contact, calez les roues, coupez le coupe-batterie. Ne vous fiez pas au frein de stationnement — la pièce que vous allez déposer est précisément le frein de stationnement.
- 2 **Évacuez la pression du système :** Purgez les réservoirs et vérifiez au manomètre que la pression est bien à zéro. Sur un cylindre à ressort, cette étape va *appliquer* le frein ; l'étape suivante en devient obligatoire.
- 3 **Détendez mécaniquement le ressort de force :** Bloquez le ressort en tournant la vis de détente située à l'arrière de la chambre du ressort dans le sens et sur le nombre de tours prescrits par le constructeur, puis vérifiez à la main que le frein est bien desserré. Si la vis force, la pièce est endommagée ; ne poursuivez pas en appliquant de la force.
- 4 **Nettoyez la zone :** Débarrassez le pourtour du cylindre, les goujons de bride et les raccords de la boue, du sel et de la rouille à l'air comprimé et à la brosse métallique. Un démontage effectué sur une zone sale abîme les filetages et introduit des particules dans le circuit.
- 5 **Repérez et déposez les conduites d'air :** Étiquetez les conduites pour ne pas confondre les entrées de service et de stationnement, desserrez les raccords en maintenant le corps en contre-appui et obturez immédiatement les orifices ouverts avec des bouchons propres.
- 6 **Désaccouplez la liaison de tige de poussée :** Retirez l'élément de sécurité de l'axe de chape, déposez l'axe et notez la longueur de réglage sur la tige. Cette cote sert de référence pour monter la pièce neuve avec la bonne course.
- 7 **Déposez le cylindre et examinez le support :** Desserrez progressivement les écrous de bride et sortez le cylindre ; les cylindres combinés sont plus lourds qu'on ne l'imagine, retenez leur poids. Contrôlez les fissures du support, l'état des filetages des goujons, le jeu du levier de frein et le grippage éventuel du rattrapeur — monter un cylindre neuf sur un support endommagé fait revenir la panne à brève échéance.
- 8 **Validez la pièce neuve :** Placez le cylindre neuf à côté de l'ancien et comparez le numéro de type, l'entraxe des goujons de bride, la longueur de la tige de poussée et la position du raccord d'entrée. Assurez-vous que les orifices de drainage seront orientés vers le bas après montage.

- 9 Montez et serrez au couple :** Positionnez le cylindre sur son support et serrez les écrous de bride en croix, progressivement et au couple prescrit par le constructeur. Réglez la liaison de tige de poussée à la cote relevée, serrez le contre-écrou et remplacez l'élément de sécurité de l'axe. Raccordez les conduites d'air sur la bonne entrée.
- 10 Libérez le ressort et effectuez le réglage :** Ramenez la vis de détente en position de service selon la prescription du constructeur. Remplissez le système, contrôlez le réglage du rattrapeur automatique conformément à la procédure, puis mesurez la course et comparez-la avec celle de l'autre roue du même essieu.
- 11 Testez et effectuez le contrôle final :** À pleine pression, passez toutes les liaisons à l'eau savonneuse et validez le frein de stationnement par plusieurs cycles serrage-desserrage. Réalisez un essai de freinage à basse vitesse ; après roulage, réexaminez les raccords et la valeur de course.

Quelles sont les erreurs fréquentes lors du remplacement d'un cylindre de frein / membrane et flexible ?

Sur le groupe cylindre de frein / membrane et flexible, l'erreur la plus dangereuse consiste à tenter d'ouvrir le corps d'un cylindre à ressort. Couper la bande de serrage, forcer le corps ou percer la chambre du ressort pour la mettre au rebut sans avoir détendu le ressort de force peut entraîner des blessures graves, voire la mort. Cette pièce ne se répare pas, elle se remplace complète ; même un cylindre destiné à la ferraille ne doit pas être traité sans appliquer la procédure de détente sécurisée décrite par le constructeur.

La deuxième erreur critique consiste à traiter la panne sur une seule roue en ignorant l'autre côté de l'essieu. L'équilibre de freinage se construit à l'échelle de l'essieu ; un essieu travaillant avec un cylindre neuf d'un côté et un cylindre fatigué de l'autre tire au freinage, consomme les garnitures de façon inégale et sollicite excessivement la régulation EBS/ABS.

- **Changer le numéro de type :** monter un type différent au prétexte que « c'est ce qu'il y avait sous la main » dégrade la répartition d'effort sur l'essieu et l'homologation de type.
- **Monter sans mesurer la longueur de la tige de poussée :** un mauvais réglage donne soit un frein qui frotte en permanence, soit une roue qui prend en retard.
- **Monter les orifices de drainage orientés vers le haut :** l'eau entrée dans le corps ne peut plus s'évacuer, la membrane et le ressort se corrodent de l'intérieur.
- **Réutiliser l'ancien flexible avec un cylindre neuf :** un caoutchouc fatigué reproduit rapidement la même panne ; le flexible et le cylindre doivent être évalués ensemble.
- **Raccorder le flexible tendu ou en position de frottement :** une conduite mise sous tension au débattement maximal de la suspension se fissure au pied du raccord au bout de quelques milliers de kilomètres.
- **Confondre les entrées de service et de stationnement :** le frein fonctionne à l'envers ; le frein de stationnement ne retient pas ou ne desserre plus.
- **Serrer les écrous de bride au jugé :** un couple insuffisant conduit au desserrage, un couple excessif déforme les goujons et la bride.

- **Oublier de ramener la vis de détente en position de service** : le frein de stationnement reste hors service et le véhicule ne tient pas en pente.
- **Réutiliser l'axe de sécurité et le clips** : un élément de sécurité fatigué tombe sous l'effet des vibrations et la liaison de chape se désolidarise.
- **Ne pas effectuer de test de fuite et de course après le remplacement** : une petite fuite de raccord se traduit par une chute de pression sur long parcours.

Valeurs techniques et points de contrôle du cylindre de frein / membrane et flexible

Les valeurs suivantes relatives au groupe cylindre de frein / membrane et flexible correspondent aux plages de référence générale fréquemment rencontrées sur les systèmes de freinage pneumatique poids lourd. Le type d'essieu, le type de cylindre et la génération d'équipement modifient ces plages ; pour la donnée exacte, consultez le manuel d'entretien à jour du constructeur du véhicule.

Valeurs techniques du cylindre de frein / membrane et flexible (référence générale)

Paramètre	Plage typique (référence générale)	Remarque
Pression de service du système	6,0–8,5 bar (87–123 psi)	La valeur de coupure du régulateur de pression est propre au véhicule
Pression d'application maximale du frein de service	Environ 6,0–8,0 bar	L'effort augmente proportionnellement à la pression
Pression de desserrage complet du frein à ressort	Environ 5,5–6,5 bar	En dessous, le frein entre progressivement en action
Pression d'entrée en action du frein à ressort	Environ 3,5–4,5 bar	Logique de frein de secours ; évaluée au titre de la ECE R13
Effort de freinage de stationnement du ressort de force (ordre du Type 24)	Environ 9–13 kN	Variable selon le type et le fabricant
Course totale de la tige de poussée	50–75 mm (selon le type)	Types 12–16 dans le bas de la plage, Types 24–30 dans le haut
Marge de course utile	Une part significative de la course totale est conservée en réserve	La limite d'acceptation est propre au véhicule ; elle se relève dans le manuel
Écart de course droite-gauche sur un essieu	Maintenu aussi faible que possible	Plus l'écart augmente, plus le véhicule tire au freinage
Plage de température de fonctionnement	Environ –40 °C à +80 °C	La température locale est plus élevée à proximité du tambour
Marge de sécurité à l'éclatement du flexible	Un coefficient de sécurité très supérieur à la pression de service	La correspondance normative se vérifie dans la famille ISO 7628 / SAE J1402

Plages de couple typiques pour les liaisons de montage du cylindre de frein (référence générale ; la valeur exacte se relève dans le manuel d'entretien OE)

Point de liaison	Plage de couple typique (référence générale)	Remarque d'application
Écrous de bride du cylindre (support d'essieu)	150–210 Nm	Serrage progressif en croix ; le filetage des goujons doit être propre
Raccord de conduite d'air (entrée du cylindre)	20–40 Nm	Un serrage excessif abîme le corps du raccord et la portée de joint
Contre-écrou de chape de la tige de poussée	30–60 Nm	Serré après validation de la longueur de réglage
Vis du collier de maintien de flexible	8–15 Nm	Fixe le flexible sans l'écraser ; serré en dernier
Vis de détente mécanique	Valeur définie par le constructeur	Ne se serre pas en forçant ; si elle est endommagée, le cylindre est remplacé

Les valeurs de couple et de pression ne constituent qu'une plage indicative. Sur un même véhicule, l'essieu avant et l'essieu arrière travaillent à des valeurs différentes ; certains constructeurs définissent des couples distincts pour le premier montage et pour le remontage. C'est le manuel d'entretien à jour du constructeur, spécifique au code de châssis/essieu, qui fait foi ; le serrage doit être réalisé avec une clé dynamométrique étalonnée.

- Le corps du cylindre présente-t-il de la rouille, un gonflement, un enfoncement ou une trace d'impact ?
- Les orifices de drainage sont-ils ouverts, orientés vers le bas, et leurs bouchons en place ?
- Entend-on un bruit de fuite pédale enfoncée et pédale relâchée ?
- La course de la tige de poussée est-elle dans la limite et l'écart droite-gauche est-il acceptable ?
- L'axe de chape, son clips et le contre-écrou sont-ils sains et correctement sécurisés ?
- Le flexible présente-t-il des fissures, un gonflement, des traces de frottement ou de la poussière humide au pied du raccord ; la conduite est-elle tendue ou frotte-t-elle au débattement maximal de la suspension ?
- Le rattrapeur automatique fonctionne-t-il librement et le jeu du levier de frein est-il normal ?
- Le frein de stationnement répond-il sans délai au test serrage-desserrage ?

Comment entretenir un cylindre de frein / membrane et flexible et prolonger sa durée de vie ?

Le groupe cylindre de frein / membrane et flexible n'a pas de « périodicité de remplacement » fixe ; trois facteurs déterminent sa durée de vie : la sécheresse de l'air, le drainage du corps et la rigueur du montage. Un cylindre alimenté en air sec, dont les orifices de drainage restent ouverts et qui a été monté au bon couple compte parmi les pièces les plus durables du véhicule. À l'inverse, un cylindre travaillant sur un système qui refoule de l'air humide ou noyé dans la boue revient à l'atelier avant la fin de l'année pour une fuite de membrane. Sur les itinéraires où le sel

de déneigement est employé en hiver, la corrosion est le facteur de réduction de durée de vie le plus déterminant observé en exploitation.

- **Rigueur sur le dessiccateur d'air :** Remplacez la cartouche du dessiccateur à la périodicité prescrite par le constructeur. L'humidité qui entre dans le système signifie corrosion à l'intérieur du cylindre et gel en hiver.
- **Purge des réservoirs :** Purgez régulièrement l'eau des réservoirs ; l'eau accumulée est transportée par les conduites jusqu'au cylindre.
- **Maintenir les orifices de drainage ouverts :** À chaque entretien, contrôlez les orifices de drainage du corps et éliminez les bouchons de boue et de glace.
- **Recherche périodique de fuites :** Lors des entretiens, passez l'ensemble des cylindres et des raccords à l'eau savonneuse ; une petite fuite détectée tôt ne se transforme pas en immobilisation sur la route. Au lavage, ne dirigez pas le jet haute pression directement sur le cylindre.
- **Suivi de la course :** Faites de la mesure de course une opération de routine. Une course qui augmente constitue une alerte précoce sur les garnitures, le rattrapeur et le cylindre.
- **Contrôle du cheminement du flexible :** Gardez les colliers complets et le flexible libre, sans frottement ; renouvelez un flexible durci avant qu'il ne rompe.
- **Approche par essieu :** Planifiez le remplacement des cylindres par paire d'essieu plutôt que sur une seule roue ; c'est ainsi que l'équilibre de freinage est préservé.
- **Suivi après intervention :** Après chaque travail touchant au système de freinage, répétez les contrôles de fuite et de course sur les premières centaines de kilomètres.

En exploitation de flotte, l'approche la plus rentable consiste à planifier le cylindre de frein non pas comme une pièce isolée, mais comme un ensemble incluant le flexible, la chape et les éléments de fixation. Sur un essieu déjà déposé pour un travail de garnitures ou de tambour, renouveler dans la même intervention le cylindre et le flexible fatigués revient bien moins cher que de faire redescendre le véhicule à l'atelier quelques mois plus tard.