



Section 3

Principe de fonctionnement du système

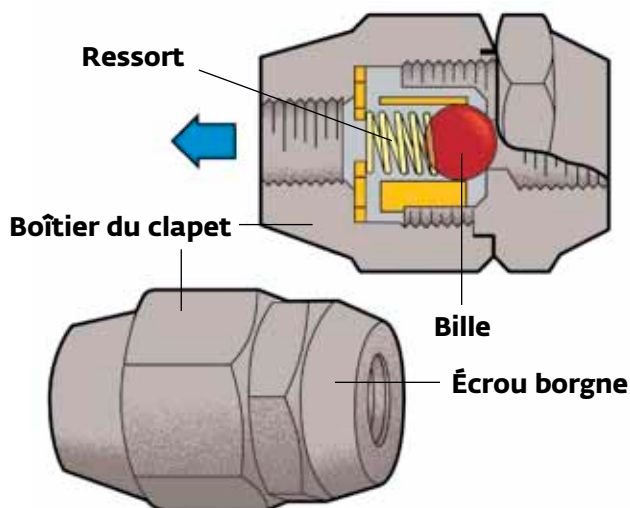
Système à circuit simple

Le compresseur (1) pompe l'air et l'envoie dans le réservoir humide (5), qui est protégé des surpressions par une soupape de sûreté (4). Le régulateur (2) surveille la pression du réservoir. L'air comprimé du réservoir parvient à la commande au pied (31) par l'orifice situé au bas de la commande. Dès que le conducteur enfonce la commande au pied, l'air comprimé s'écoule vers les cylindres de frein avant et arrière du véhicule (32 et 11). Le déplacement des biellettes entraîne celui des réglers de jeu, ce qui provoque la rotation des cames en S qui appuient les mâchoires contre le tambour. Le frottement ainsi créé entraîne l'arrêt du véhicule. Lorsque le conducteur relâche la pédale de la commande au pied, l'air qui se trouve dans le cylindre de frein est évacué par cette commande, ce qui provoque le desserrage des freins.

Le schéma suivant illustre d'autres composantes du système de freinage pneumatique à circuit simple. Les autres soupapes qui sont nécessaires pour assurer le bon fonctionnement et l'efficacité du système ne figurent pas dans ce schéma de base. Ces soupapes seront expliquées ultérieurement.

Remarque : Un dispositif d'assèchement de l'air (3) a été installé pour réduire l'humidité présente dans les circuits.

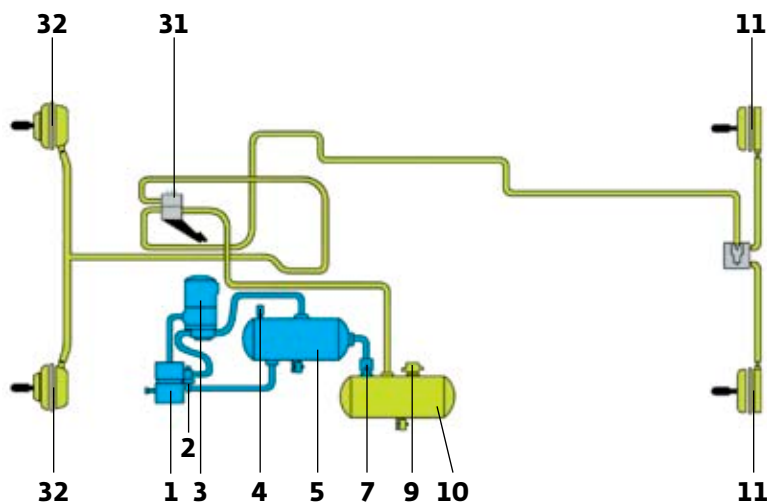
Clapets unidirectionnels



Clapets unidirectionnels

Le système illustré dans le schéma ci-dessous possède deux réservoirs (5) (10). Pour empêcher l'air de retourner des réservoirs dans le compresseur, on utilise les clapets unidirectionnels (7). Ce dispositif ne permet le passage de l'air que dans un sens et comprend un ressort. Lorsque la pression à l'orifice d'admission est supérieure à la tension du ressort, la bille du clapet, ou le disque, se soulève de son siège et laisse passer l'air vers l'orifice d'échappement. Lorsque la pression du côté échappement est supérieure à la pression d'admission, la bille, sous l'effet de la pression et du ressort, reprend sa position sur le siège, empêchant ainsi l'air de passer en sens inverse dans le clapet.

Système à circuit simple



Manomètres à air comprimé

Tous les véhicules à freinage pneumatique sont munis d'un manomètre (29) qui permet de mesurer la pression d'air qui prévaut dans le réservoir primaire et le réservoir secondaire (réservoir sec). Le réservoir d'alimentation (réservoir humide) n'est généralement pas muni d'un manomètre. Le manomètre se trouve habituellement dans la cabine, monté sur le tableau de bord. Selon le système utilisé, les pressions de fonctionnement standard varient de 80 à 135 lb/po². Le conducteur, en surveillant ce manomètre, peut facilement détecter les changements de pression anormaux.



Manomètres de pression de freinage

Il est possible d'équiper le véhicule d'un manomètre supplémentaire qui indique la pression de freinage quand le conducteur appuie sur la pédale. Ce manomètre peut être branché de façon à mesurer la pression développée dans le circuit lorsque le conducteur appuie sur la commande au pied ou actionne la commande manuelle. (La commande manuelle sera expliquée plus loin.)



Indicateurs de baisse de pression

Les véhicules à freinage pneumatique sont tous dotés d'un dispositif qui permet d'avertir le conducteur si la pression d'air du système baisse dangereusement. Il peut s'agir d'un voyant rouge, d'un avertisseur sonore ou d'un « wig-wag ». Lorsque la pression d'air tombe à 60 lb/po², ou s'approche de cette valeur, à la suite d'une utilisation excessive ou de fuites, l'indicateur de baisse de pression (9) allume un voyant rouge sur le tableau de bord ou fait retentir un avertisseur sonore. Certains véhicules possèdent à la fois un voyant et un avertisseur sonore pour prévenir le conducteur en cas de baisse de pression.

On ne trouve plus de dispositifs « wig-wag » dans les véhicules modernes, ceux-ci ayant été remplacés par des voyants rouges et des avertisseurs sonores. Cependant, on en trouve encore sur de plus vieux modèles. Il existe deux sortes de dispositifs d'avertissement de type « wig-wag » couramment employés pour signaler une baisse de pression. Ils se déplient vers le bas de façon à attirer l'attention du conducteur quand la pression du système baisse à moins de 60 lb/po². Quand la pression augmente, le dispositif automatique remonte en place, alors que le dispositif manuel doit être replié manuellement et ne demeure dans cette position que si la pression du système est remontée à plus de 60 lb/po².

Quel que soit le dispositif d'avertissement utilisé, voyant, avertisseur sonore ou « wig-wag », le conducteur doit arrêter son véhicule et découvrir la cause de la perte de pression. La pression qui reste dans le système, soit approximativement 60 lb/po², est suffisante pour lui permettre de freiner s'il agit rapidement.

Si le véhicule est muni de freins de stationnement à ressort, n'oubliez pas que ces freins se serrent partiellement lorsque la pression atteint 60 lb/po² et que vous ne pourrez pas les relâcher jusqu'à ce que la pression augmente. Si vous ne garez pas le véhicule dans un endroit sûr, il pourrait se retrouver immobilisé sur une portion passante de la route.

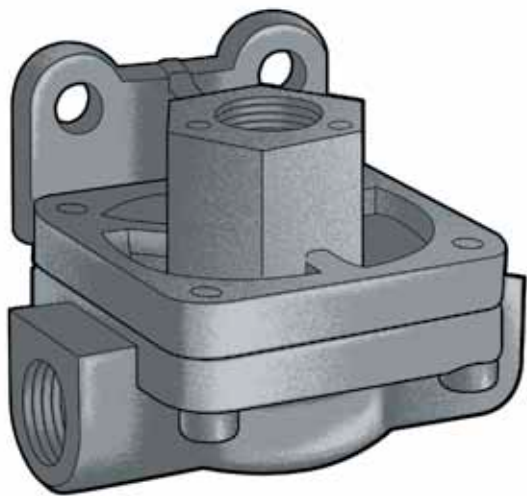
Contacteur de feu d'arrêt

Le conducteur doit pouvoir avertir le conducteur qui le suit qu'il ralentit ou qu'il arrête son véhicule. Le contacteur de feu d'arrêt (25) est un contacteur électrique actionné pneumatiquement qui provoque l'allumage des feux de freinage à l'arrière du véhicule quand le conducteur freine.

Souape de desserrage rapide

Le principe de freinage a été décrit précédemment. Dans un système simple, l'air sous pression dans les cylindres de frein, quand le conducteur relâche la commande au pied, doit retourner à la commande pour permettre le desserrage des freins. Ce desserrage se fait plus lentement sur les véhicules à empattement long parce que les conduites sont plus longues entre la commande au pied et les cylindres de frein arrière. Pour que les freins puissent se desserrer rapidement et complètement, on installe une souape de desserrage rapide (33) qui permet de décharger l'air employé pour le freinage près des cylindres de frein.

Souape de desserrage rapide

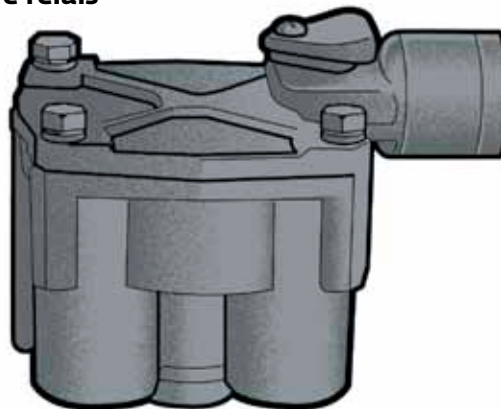


Valve relais

En général, la commande au pied est située plus près des roues avant que des roues arrière du véhicule. Ainsi, plus la distance entre les cylindres de frein arrière et la commande au pied est grande, plus le temps de réaction des freins arrière est important. Pour corriger ce défaut qui affecte plus particulièrement les véhicules à empattement long, on installe une valve relais (13) à proximité des cylindres de frein arrière. Cette valve relais est raccordée d'une part au réservoir principal par une canalisation de gros diamètre et d'autre part à la commande au pied par une canalisation qui devient la canalisation de commande; d'ailleurs, l'air dans la canalisation de commande s'arrête à la valve relais. Lorsque le conducteur appuie sur la pédale, la pression dans la canalisation de commande agit sur la partie supérieure de la valve relais, permettant ainsi à celle-ci de laisser passer l'air et de l'envoyer directement, par l'intermédiaire de la grosse canalisation, jusqu'aux cylindres de frein arrière. L'air provenant du réservoir est à la même pression que l'air comprimé livré par la commande au pied. Lorsque le conducteur relâche la

pédale, l'air qui commande la valve relais est évacué, ce qui coupe la circulation de l'air entre le réservoir et les cylindres arrière, qui eux-mêmes sont évacués par le dispositif de décharge rapide de la valve relais.

Valve relais

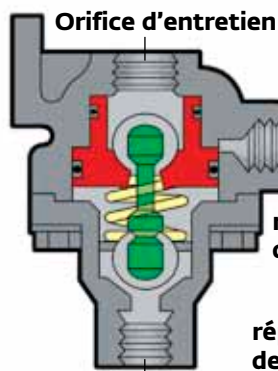


Répartiteur manuel de freinage des roues avant

Pour obtenir un meilleur contrôle de la direction lorsque vous freinez sur une chaussée glissante, il peut être préférable de réduire la puissance de freinage appliquée aux roues avant. Pour cela, on installe un sélecteur de commande (35) dans la cabine et un répartiteur de freinage des roues avant (36) sur l'essieu avant.

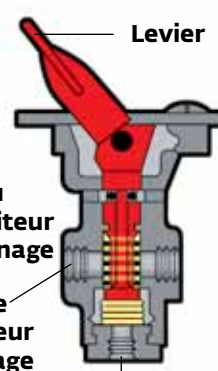
Sur route sèche, le conducteur place le sélecteur de commande en position « normale ». Le freinage sur les roues avant se fait donc normalement. Sur route glissante, le conducteur peut mettre le sélecteur de commande (35) à la position « route glissante ». Le sélecteur commande alors l'engagement du répartiteur de pression (36). La pression d'air appliquée aux roues avant est ainsi réduite de 50 % par rapport à la pression livrée aux cylindres de frein arrière.

Répartiteur manuel de freinage des roues avant



Orifice d'échappement

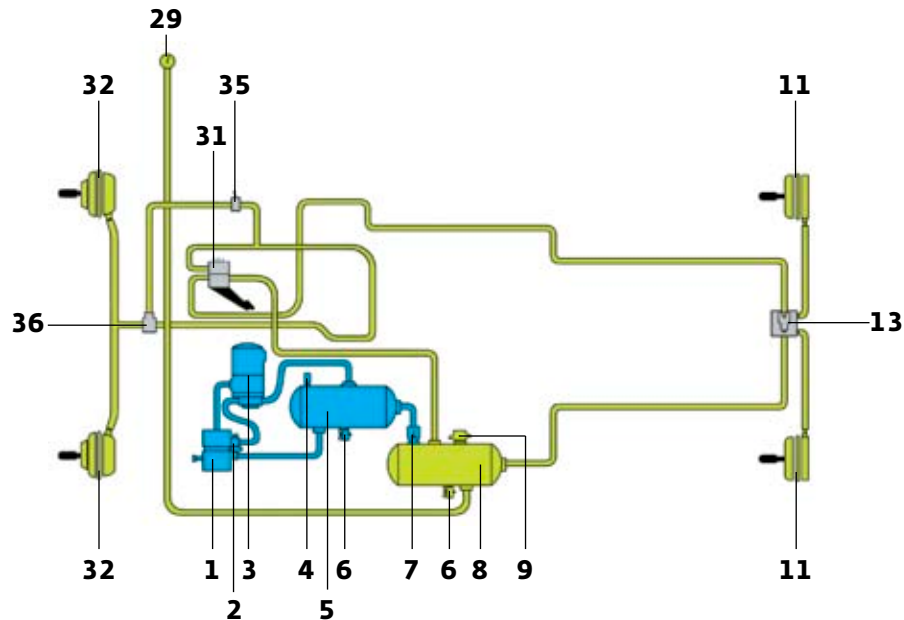
Souape de commande montée dans le tableau de bord



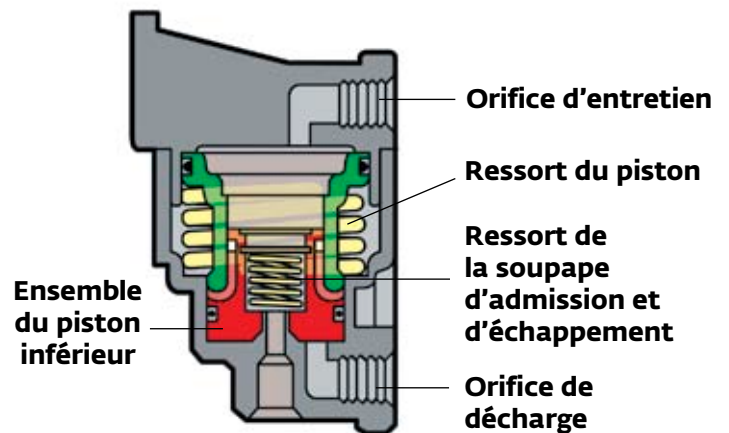
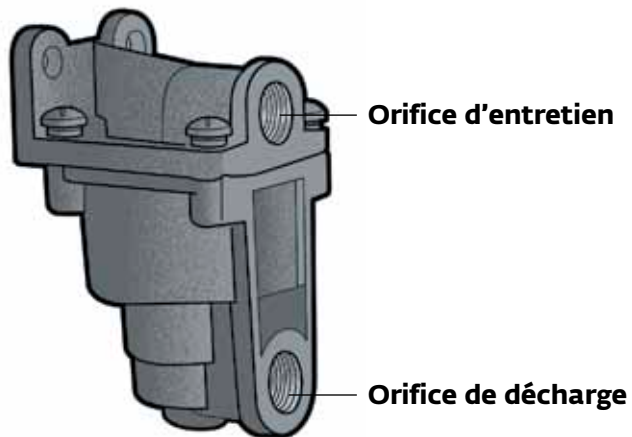
Orifice d'entretien

Les orifices de décharge ne sont pas indiqués

Systeme à circuit simple avec répartiteur manuel de freinage des roues avant



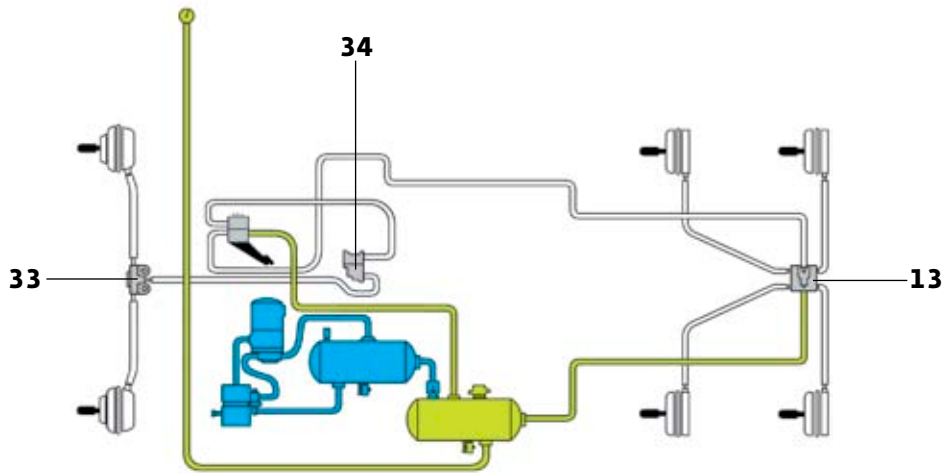
Répartiteur automatique de freinage des roues avant



Certains systèmes sont munis de répartiteurs de freinage automatiques (34). Ce répartiteur peut diminuer la puissance de freinage appliquée aux roues avant de 0 à 10 lb/po² selon le réglage. Entre la pression de réglage et une pression de freinage de

40 lb/po², on obtient une réduction d'environ 50 %. Entre 40 et 60 lb/po², la puissance de freinage diminue de moins de 50 %. À plus de 60 lb/po², il n'y a plus de réduction, toute la puissance de freinage est appliquée aux roues avant.

Ponts arrière en tandem



Le système de freinage pneumatique que nous venons d'étudier est celui d'un véhicule doté d'un seul pont arrière. Le schéma illustre le système de freinage pneumatique d'un véhicule équipé d'un répartiteur automatique de freinage des roues avant (34), d'une soupape de desserrage rapide (33) et de ponts arrière en tandem. Il y a des freins sur les deux ponts de tandem.

La valve relais (13) a deux usages : la puissance de freinage est appliquée plus rapidement aux ponts arrière en tandem et les freins se desserrent plus rapidement lorsque le conducteur relâche la pédale.

Résumé

1. Comment le conducteur peut-il déterminer la pression d'air dans les réservoirs principaux?
2. Que doit faire le conducteur quand le système indicateur de basse pression s'enclenche?
3. À quoi sert la soupape de desserrage rapide?
4. À quoi sert la valve relais?
5. Pourquoi utilise-t-on une canalisation de plus gros diamètre entre le réservoir principal et la valve relais?
6. Quelle pression est appliquée aux cylindres de frein avant si le répartiteur de l'essieu avant est à la position « route glissante » et qu'il y a 30 lb/po² de puissance de freinage à la commande au pied?
7. Comment le réservoir est-il protégé contre la surpressurisation?
8. Qu'est-ce qui empêche l'air comprimé de revenir du réservoir sec au compresseur?
9. À quelle pression l'indicateur de basse pression devrait-il se déclencher?
10. Comment diminue-t-on le temps de réaction des roues arrière?
11. Quand le conducteur doit-il utiliser le répartiteur de freinage des roues avant?