

Systeme antiblocage (Bosch) sur le Volkswagen Transporter.

Conception et fonctionnement.

Programme autodidactique n° 86.

V·A·G

Service Après-Vente.

Systeme antiblocage (Bosch)

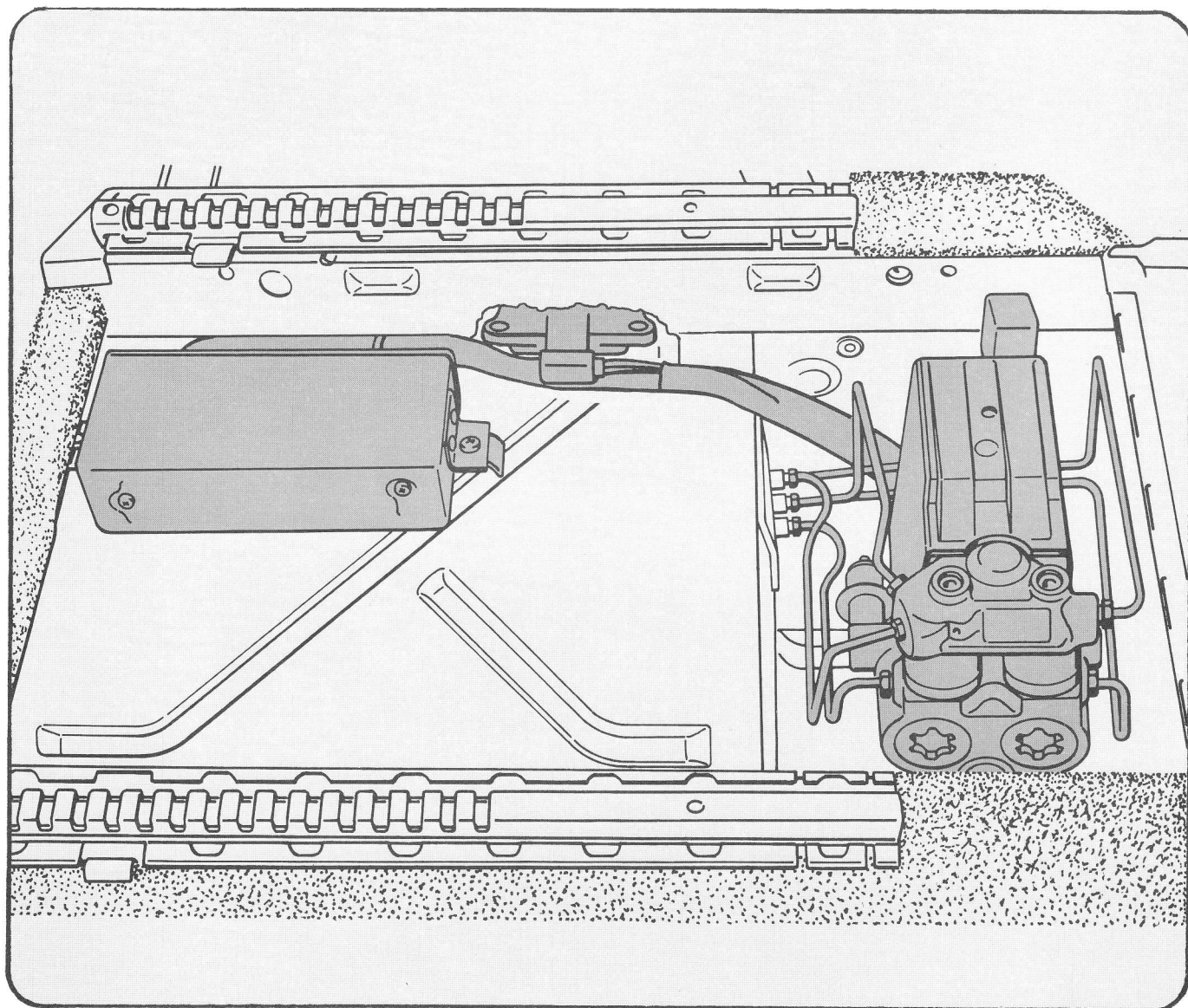
Pour la première fois, Volkswagen installe le système antiblocage de la société Bosch également sur les Transporter et Caravelle.

L'unité hydraulique, l'appareil de commande et le relais combiné, placés dans le caisson gauche du siège, sont isolés contre les bruits.

L'unité hydraulique est reliée au maître-cylindre tandem et aux cylindres de freins par le biais des conduites de freins. Le système de freinage de série avec le frein à disque à chape ouverte à l'avant, le frein à tambour à l'arrière ainsi que le compensateur de freinage asservi à la décélération sont restés inchangés.

Un système de sécurité intégré dans l'appareil de commande assure une surveillance continue du système antiblocage. En cas de défaut, l'appareil de commande déconnecte le système antiblocage, le véhicule gardant l'entière efficacité de son freinage conventionnel.

Les modèles syncro ont en plus un contacteur d'accélération qui se trouve également dans le caisson du siège. Il est raccordé à l'appareil de commande et au relais combiné.



Sommaire

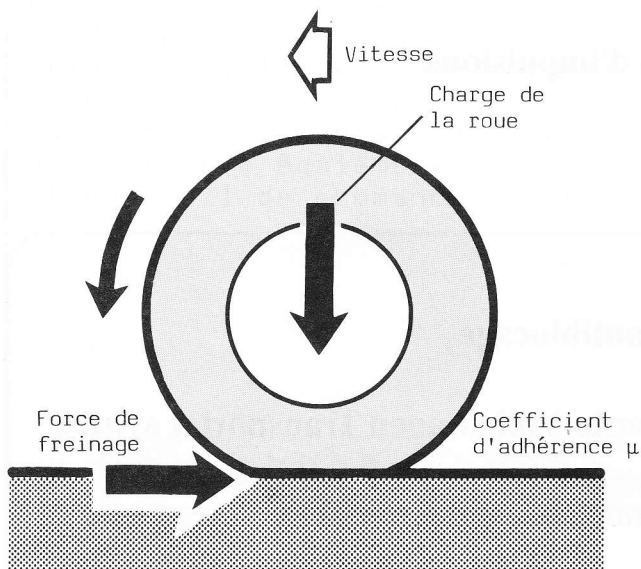
- **Pourquoi un système antiblocage (ABS)**
- **Le système antiblocage sur le Volkswagen Transporter**
- **Capteurs de vitesse et roues d'impulsions**
- **Appareil de commande**
- **Unité hydraulique**
- **Freinage avec la régulation antiblocage**
- **Contacteur d'accélération sur le Volkswagen Transporter syncro**
- **Schéma de parcours du courant de l'ABS**

Vous trouverez les directives précises de contrôle et de réparation dans le Manuel de Réparation Volkswagen Transporter 1985 ► et les Guides de Dépannage se rapportant aux systèmes antiblocages.

Pourquoi un système antiblocage (ABS)

Le comportement du Volkswagen Transporter au freinage fait l'objet d'exigences toujours croissantes. Stabilité directionnelle lors du freinage et réduction de la distance d'arrêt sont des critères dont l'importance a augmenté au cours des dernières années. Un système antiblocage est cependant judicieux et nécessaire pour que la plus grande sécurité possible soit assurée dans des situations de conduite dangereuses.

Considérations physiques sur le processus de freinage



Distance et force de freinage

La distance de freinage d'un véhicule dépend de la vitesse initiale, du poids du véhicule et de la somme des forces de freinage sur les quatre roues. En cas de freinage à fond, le système antiblocage déclenche sur chacune des quatre roues la plus grande force de freinage possible.

La plus grande force de freinage possible sur une roue dépend de la charge de celle-ci et du coefficient d'adhérence μ . L'équation est donc :

Force de freinage : Charge de la roue x Coefficient d'adhérence μ

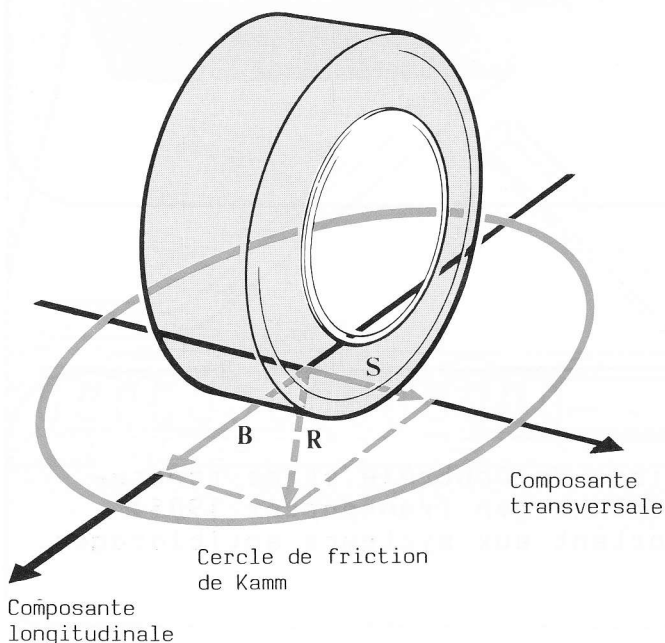
Le coefficient d'adhérence μ n'est cependant pas une constante ; il dépend de l'état de la chaussée et des conditions atmosphériques.

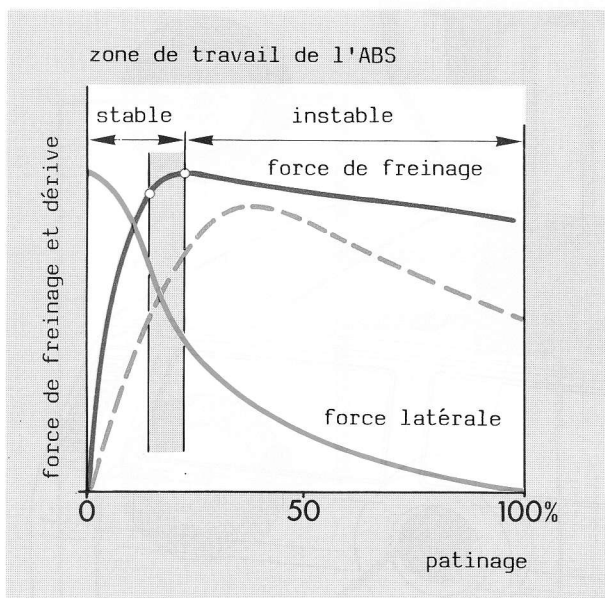
Manoeuvrabilité et stabilité de conduite

Manoeuvrable signifie que les roues avant disposent d'une force de dérive suffisante dans les virages. Mais si un pneu doit transmettre une force de freinage de 100 %, la dérive devient alors inexistante. Et un véhicule, dont les roues sont bloquées, n'est plus manoeuvrable.

Le cercle de friction de Kamm met en évidence le rapport existant entre la force de freinage et la dérive. On reconnaît que la transmission d'une force de dérive optimale n'est possible qu'en fonction d'un certain rapport avec la force de freinage.

Stabilité de conduite signifie que le véhicule reste en ligne en cas de freinage. Lorsque les roues arrière se bloquent, aucune force de dérive ne peut être transmise. L'essieu arrière décroche et le véhicule dérape.





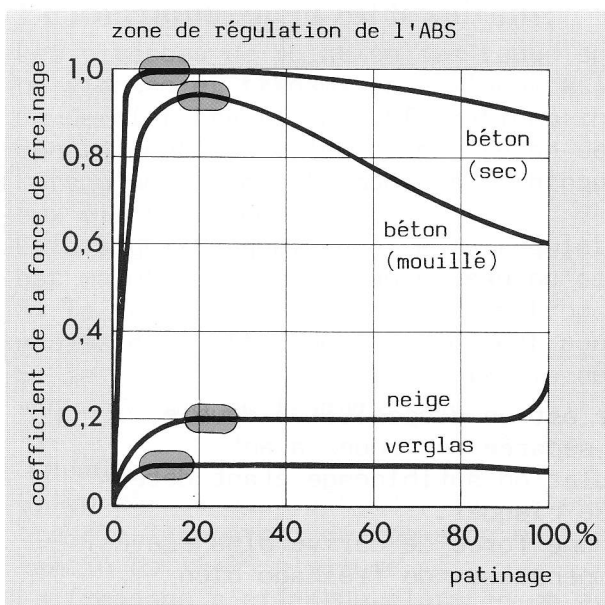
Domaine d'action du système antiblocage

Lors d'un freinage, la force de freinage augmente d'abord beaucoup, alors que le patinage ne croît que lentement jusque soit atteinte la valeur maxi. La force de freinage décroît ensuite en même temps que le patinage augmente. En marche ainsi qu'en cas de freinage, il y a toujours des forces latérales qui s'exercent sur le véhicule. Cela signifie que la force latérale agissante fait diminuer d'autant la force de freinage. C'est pourquoi, la force latérale transmissible est une mesure-repère pour la stabilité de conduite; elle est appelée "dérive". Le schéma montre que dans le champ d'action du système antiblocage, une dérive encore suffisamment importante peut être transmise. En cas de freinage à fond, le véhicule reste ainsi manoeuvrable.

Coefficient de freinage en fonction du patinage

Les tracés caractéristiques de toutes les courbes de patinage sont presque tous identiques. Mais le coefficient de la force de freinage dépend de l'état de la route et des conditions météorologiques.

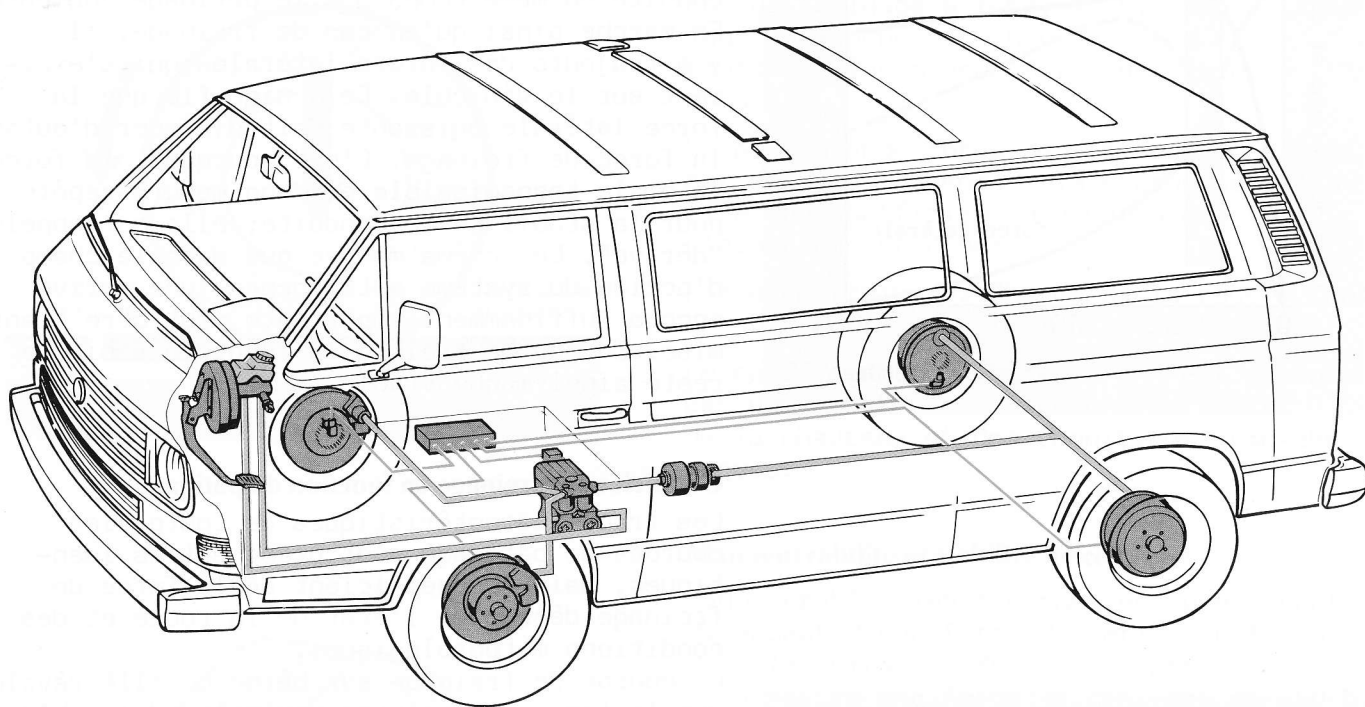
La courbe de freinage sur béton mouillé révèle que la force de freinage maximale admissible est plus faible que sur béton sec, la distance de freinage se trouvant donc allongée. On voit clairement combien la force de freinage transmissible chute lorsque les coefficients de friction sont faibles comme en présence de neige ou de verglas. Un véhicule équipé d'un système antiblocage régule la pression de freinage de manière à ce que soit toujours utilisée la force de freinage maximale admissible. La courbe de patinage sur neige présente une particularité. Sur un véhicule sans système antiblocage et en présence de neige non tassée, une cale se forme devant les roues bloquées, qui augmente la force de freinage et réduit ainsi la distance de freinage. Cependant, le véhicule n'est pas manoeuvrable. En revanche, un véhicule avec système antiblocage reste manoeuvrable, mais la distance de freinage est plus longue.



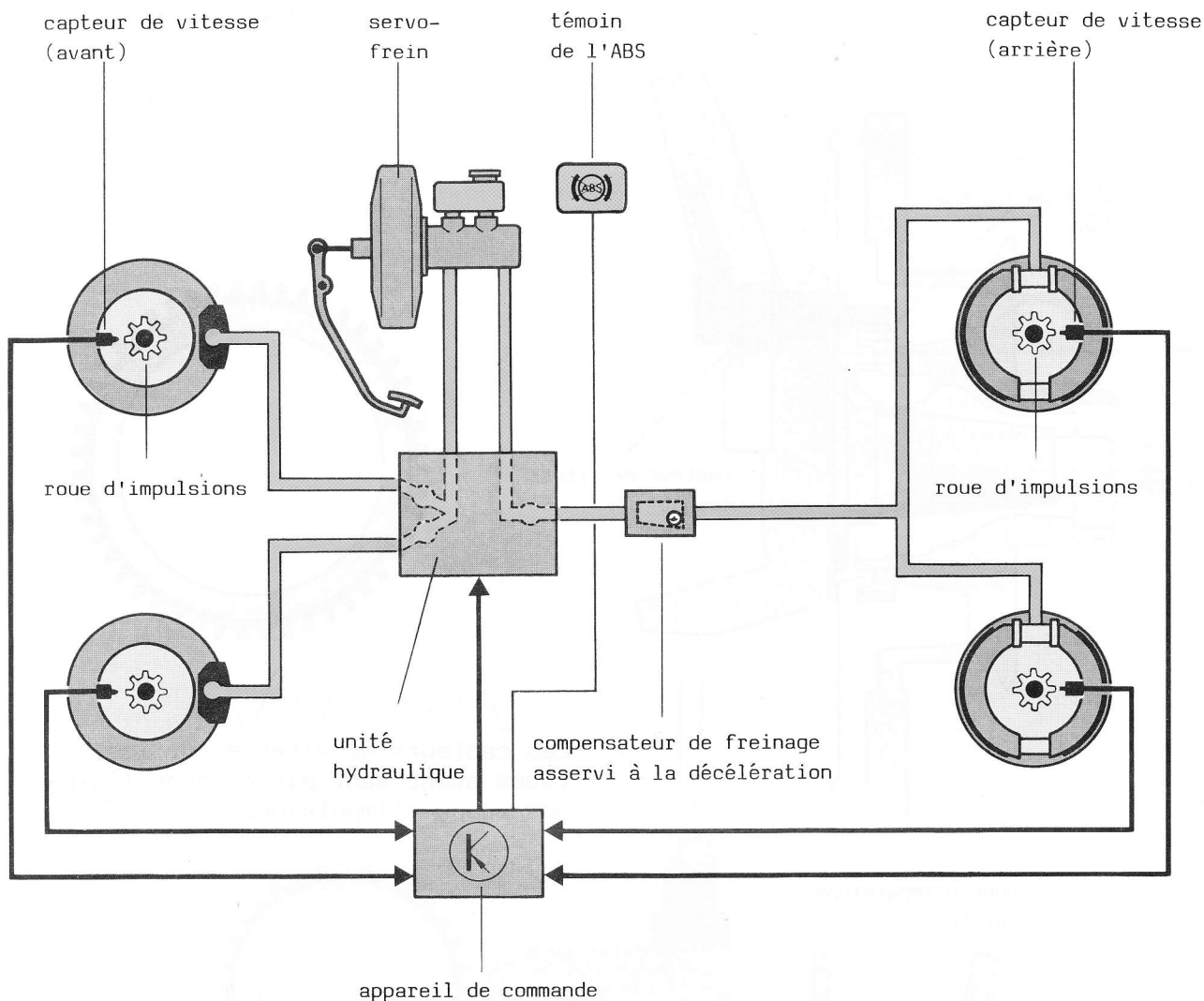
Le système antiblocage sur le Transporter Volkswagen

Le système antiblocage empêche un blocage des roues lors du freinage.
Ce qui signifie:

- Le véhicule n'a pas tendance à décrocher pendant le freinage.
- Le véhicule reste manoeuvrable pendant le freinage.
- Les distances de freinage sont en général plus courtes.
- En cas de freinage à fond, les pneus ne subissent aucun endommagement.
- Dans les situations dangereuses, le conducteur est physiquement moins sollicité.



Le système antiblocage du Volkswagen Transporter est un dispositif à double circuit de freinage avec régulation antiblocage séparée des roues avant. Les roues arrière sont réglées ensemble, la régulation antiblocage étant déterminée par la roue qui la première a tendance à se bloquer. Ainsi, la seconde roue arrière peut transmettre une force de dérive plus élevée. Le circuit de freinage arrière est équipé du compensateur de freinage bien connu, asservi à la décélération.



Le fonctionnement est le suivant :

Les vitesses de rotation des roues sont continuellement mesurées par les capteurs de vitesse et transmises à l'appareil de commande.

Ce dernier traite ces informations indépendamment les unes des autres et calcule constamment les valeurs de vitesse de rotation et de patinage.

Lorsqu'une roue a tendance à se bloquer, des ordres de réglage sont transmis aux électrovannes.

Cela signifie que, lors de la régulation de l'antiblocage, la pression de freinage est maintenue d'abord au niveau qu'elle a atteint.

Si la décélération est toujours trop importante, la pression de freinage est abaissée, l'effet de freinage est aussi réduit et la roue de nouveau accélérée.

Si le freinage est trop faible, la décélération est à nouveau accrue par une augmentation de la pression.

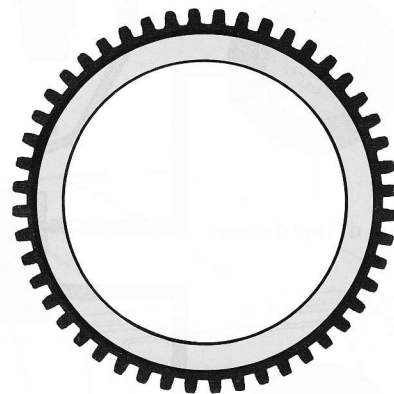
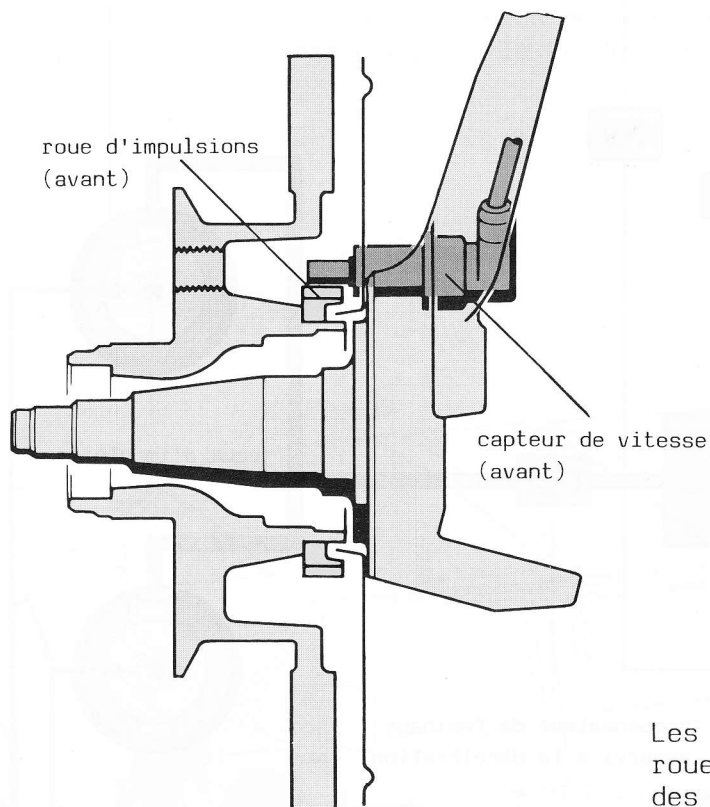
Attention :

Si un défaut apparaît dans le système avant le début du trajet ou pendant le trajet, l'appareil de commande met le système antiblocage hors circuit et le témoin de l'ABS s'allume.

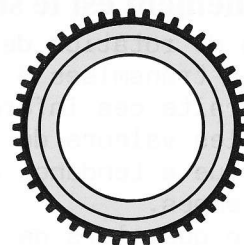
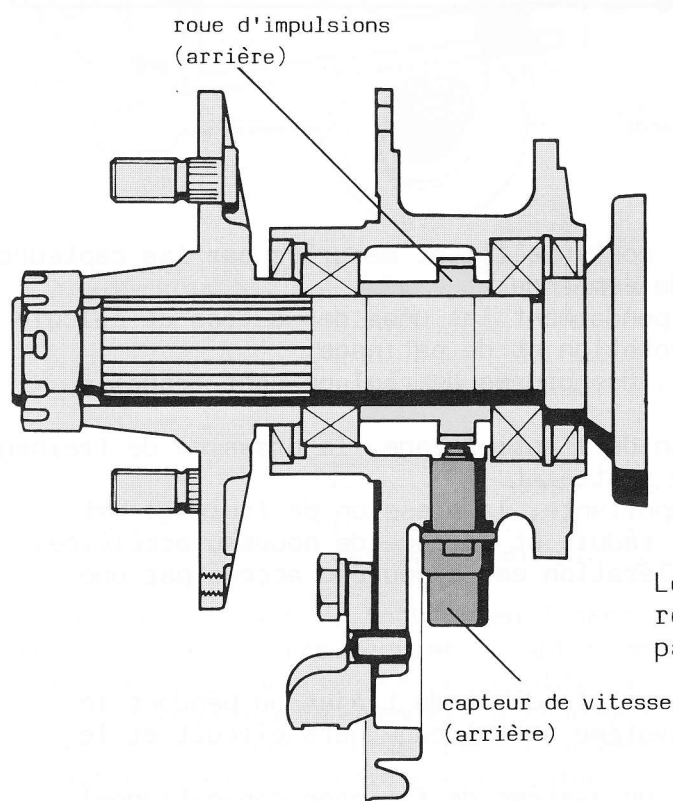
Le freinage s'effectue alors comme avec un système de freinage conventionnel.

Capteurs de vitesse et roues d'impulsions

Les capteurs de vitesse détectent les changements de vitesse des roues et transmettent ces informations à l'appareil de commande.

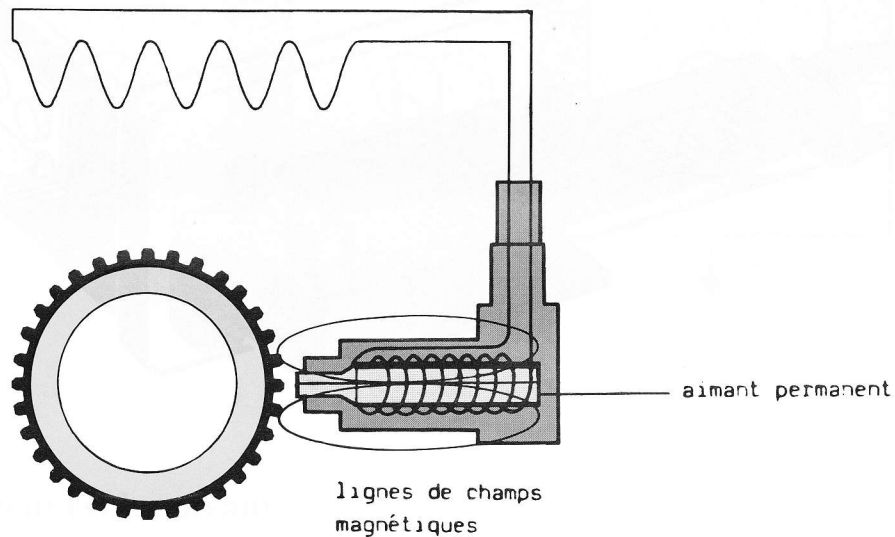
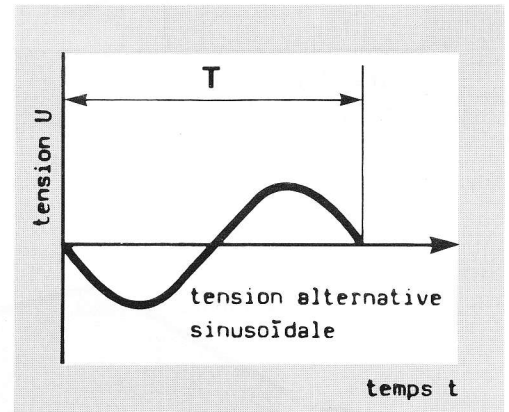


Les capteurs de vitesse sur les roues avant sont placés dans l'axe des roues d'impulsions.



Les capteurs de vitesse sur les roues arrière sont placés radialement par rapport aux roues d'impulsions.

Le capteur de vitesse se compose d'un aimant permanent et d'une bobine qui est raccordée à l'appareil de commande. Le capteur fonctionne selon le principe du générateur. Cela signifie que si un conducteur électrique est déplacé dans un champ magnétique, une tension est induite dans celui-ci.



Le fonctionnement est le suivant:

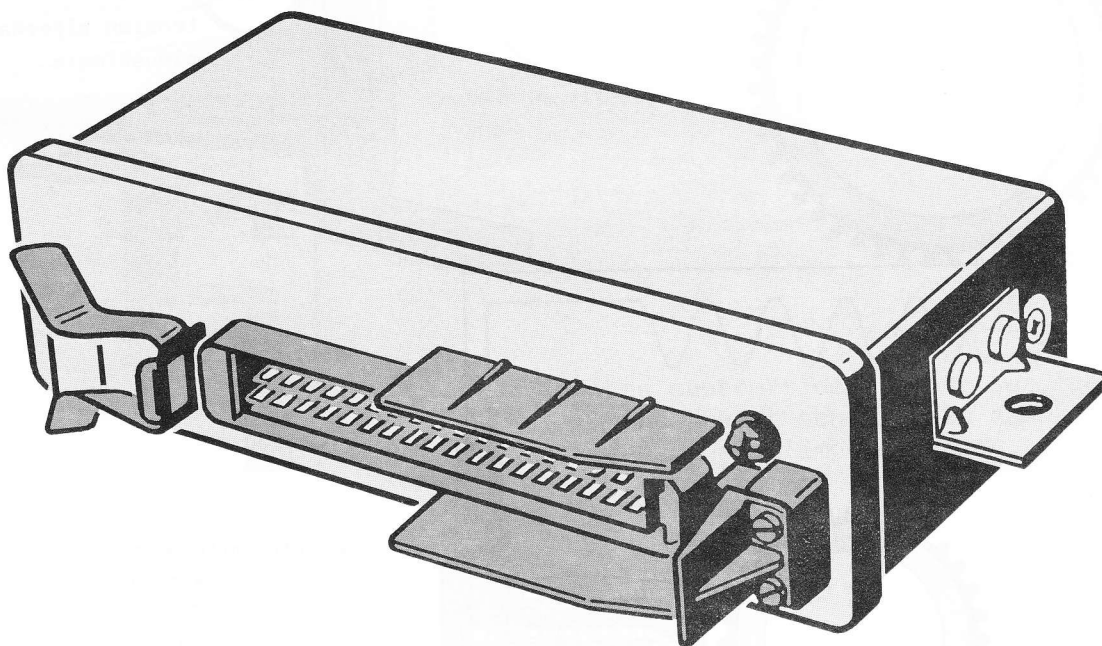
Par le mouvement de rotation de la roue, la roue d'impulsions passe devant la tête du capteur de vitesse. Entre la dent et l'entredent, les champs magnétiques sont déformés. Une tension alternative sinusoïdale est ainsi induite dans la bobine; sa fréquence dépend de la vitesse de la roue.

Attention:

Petite vitesse : tension faible
 Grande vitesse : tension élevée
 Petit entrefer : tension élevée
 Grand entrefer : tension faible

Appareil de commande

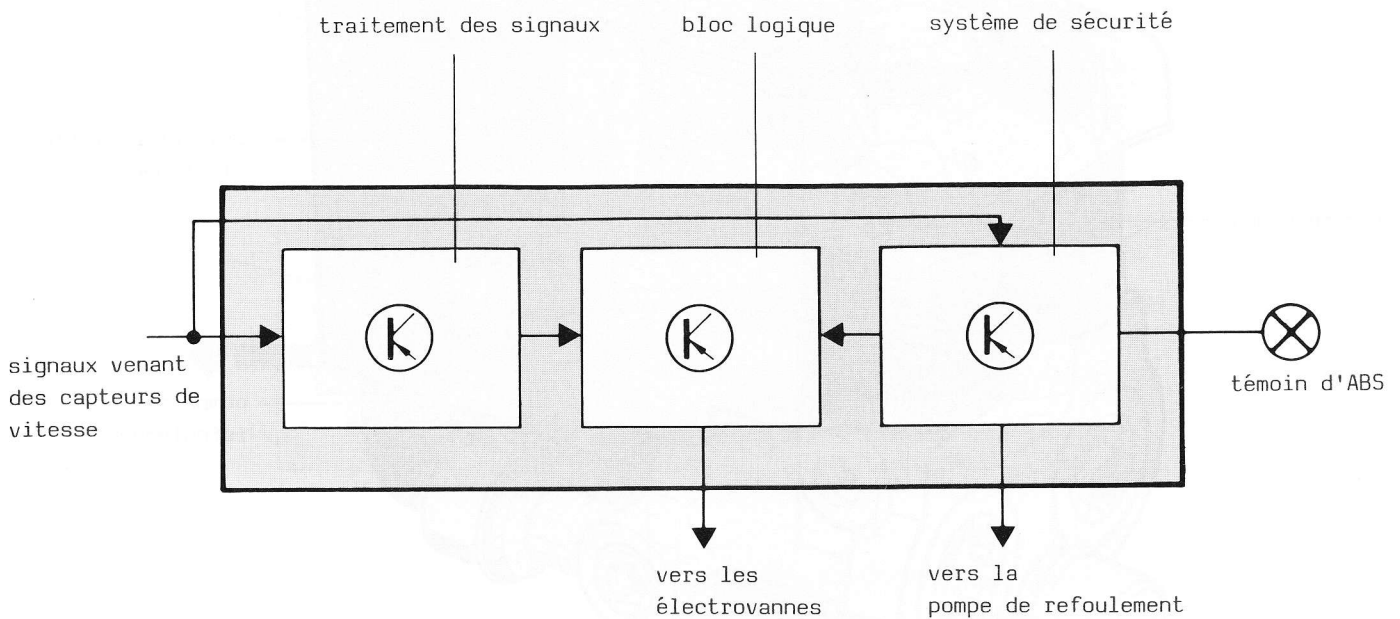
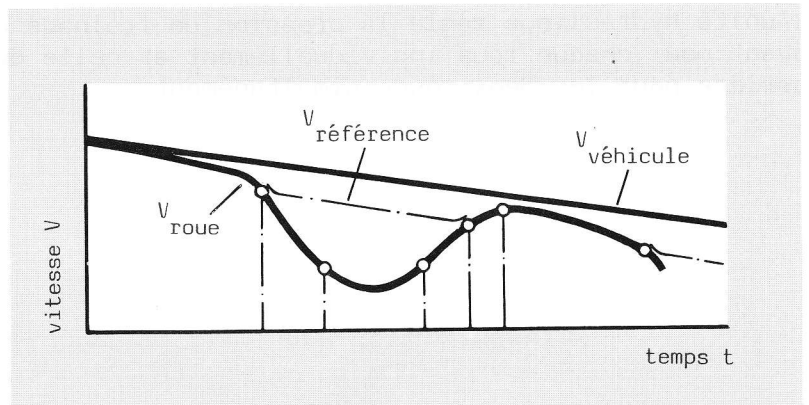
L'appareil de commande traite les signaux qui lui parviennent des capteurs de vitesse et transmet des ordres aux électrovannes. D'autre part, il surveille constamment le fonctionnement du système antiblocage et le met hors circuit lorsqu'un défaut est signalisé.



Les impulsions recueillies à partir des signaux de décélération et d'accélération sont ensuite traitées dans le bloc logique et transmises aux électrovannes sous forme de signaux de sortie.

D'autre part, un système de sécurité intégré a pour fonction de reconnaître les signaux incorrects ou des défauts dans le dispositif et d'intervenir dans le déroulement fonctionnel.

Si un défaut est détecté, le système antiblocage est mis hors circuit et le témoin de l'ABS connecté. Parallèlement à la fonction de surveillance, le système de sécurité remplit également le rôle d'auto-test grâce auquel le fonctionnement des éléments est vérifié par un programme de contrôle et l'activité des signaux de contrôle surveillée.



Le fonctionnement est le suivant:

L'appareil de commande transforme les informations des capteurs de vitesse en valeurs qui correspondent à la vitesse de rotation des roues et à l'accélération, et calcule simultanément la vitesse de référence du véhicule à partir des vitesses individuelles de rotation des roues.

La vitesse de rotation de chaque roue est constamment comparée à la vitesse de référence du véhicule.

Si, lors d'un freinage, la vitesse de rotation d'une roue s'écarte de la vitesse de référence du véhicule ou si certains seuils d'accélération sont dépassés, l'électrovanne du circuit de freinage concerné et la pompe de refoulement sont amorcés.

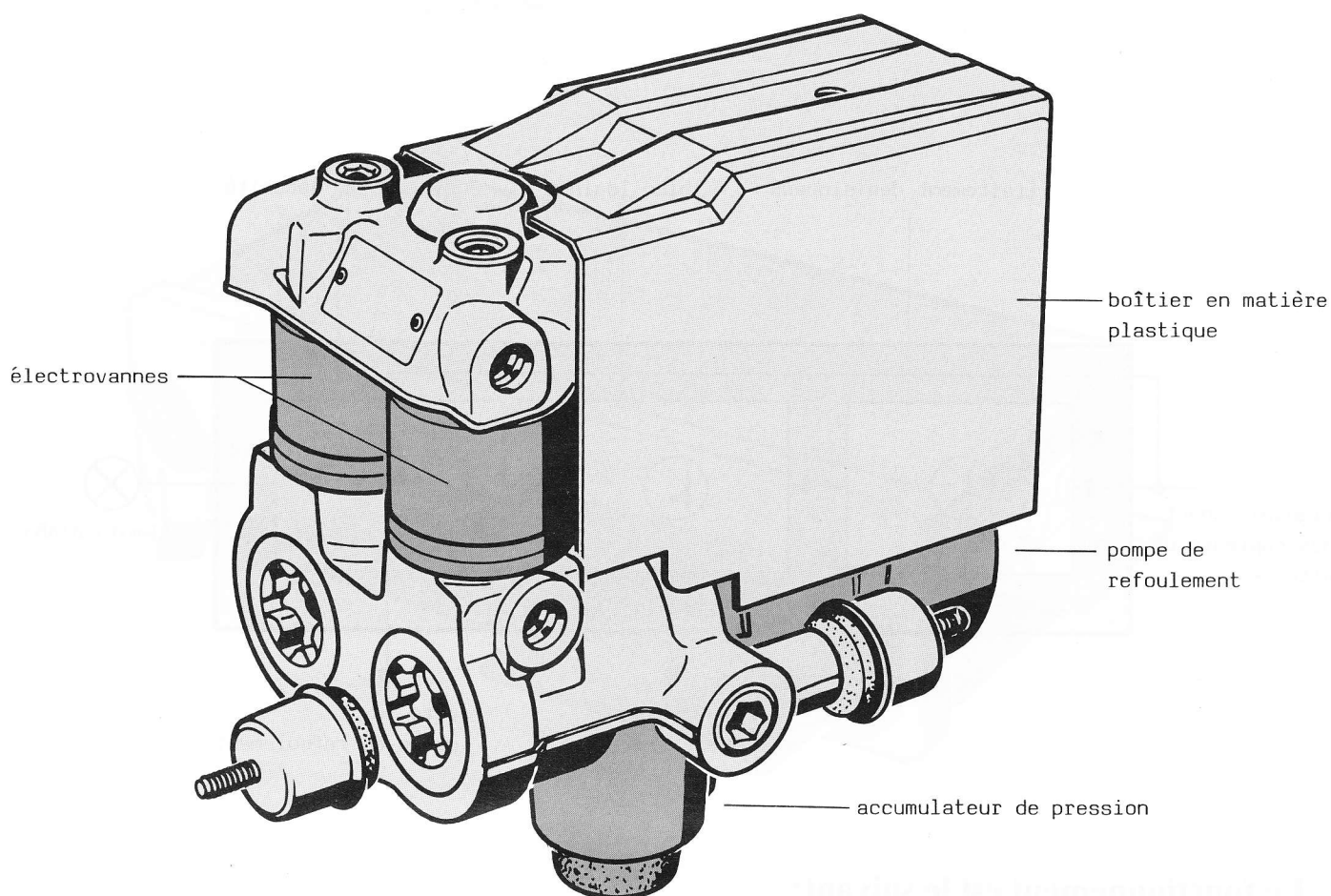
La régulation antiblocage intervient jusqu'à ce que les deux vitesses soient presque identiques.

Attention:

Si les signaux d'entrée ou de sortie sont incorrects, l'appareil de commande met hors circuit le système antiblocage et connecte le témoin d'ABS.

Unité hydraulique

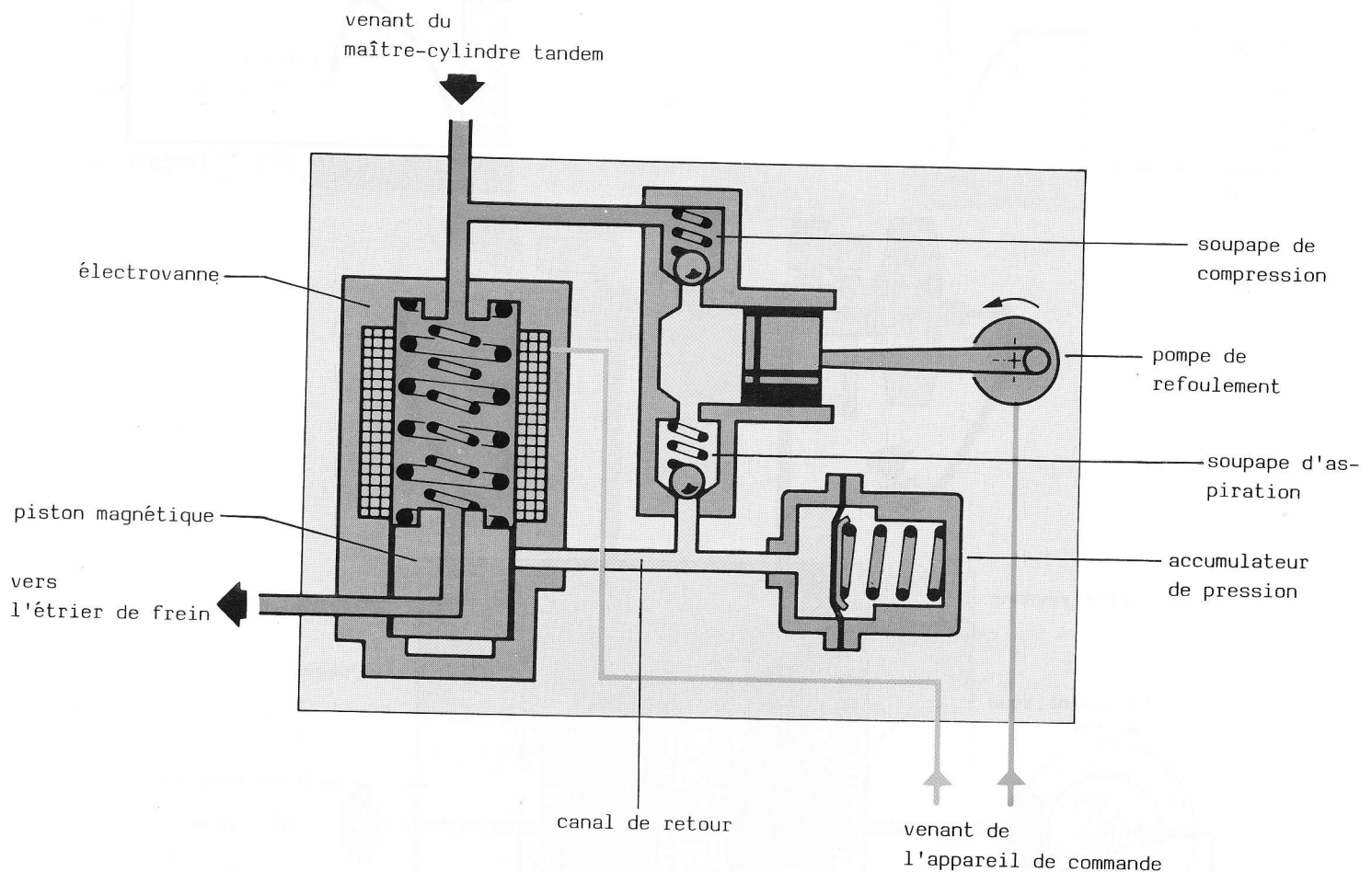
L'unité hydraulique règle la pression de freinage du circuit avant pour chaque roue individuellement et celle du circuit arrière pour les deux roues simultanément.



L'unité hydraulique est conçue comme un dispositif à double circuit. 2 électrovannes sont prévues pour réguler séparément la pression de freinage sur les roues avant, tandis qu'1 électrovanne effectue une régulation commune pour les roues arrière.

Un accumulateur de pression assure la baisse rapide de la pression de freinage. Simultanément, la pompe refoule le liquide de frein dans le circuit de freinage correspondant, à l'encontre de l'effort sur la pédale.

Le relais pour les électrovannes ainsi que le relais pour la pompe de refoulement et la prise de courant embrochable se trouvent sous le boîtier en matière plastique.



Le fonctionnement est le suivant:

Lorsqu'une roue présente une tendance au blocage, l'électrovanne correspondante est amorcée par l'appareil de commande avec une intensité de courant limitée. Ceci provoque une élévation du piston telle que le passage est bloqué. La pression de freinage est alors maintenue constante.

Si la vitesse de rotation d'une roue continue de baisser, l'électrovanne correspondante est amorcée avec un courant d'une intensité plus élevée, ce qui fait monter le piston de telle sorte que le canal de retour est dégagé.

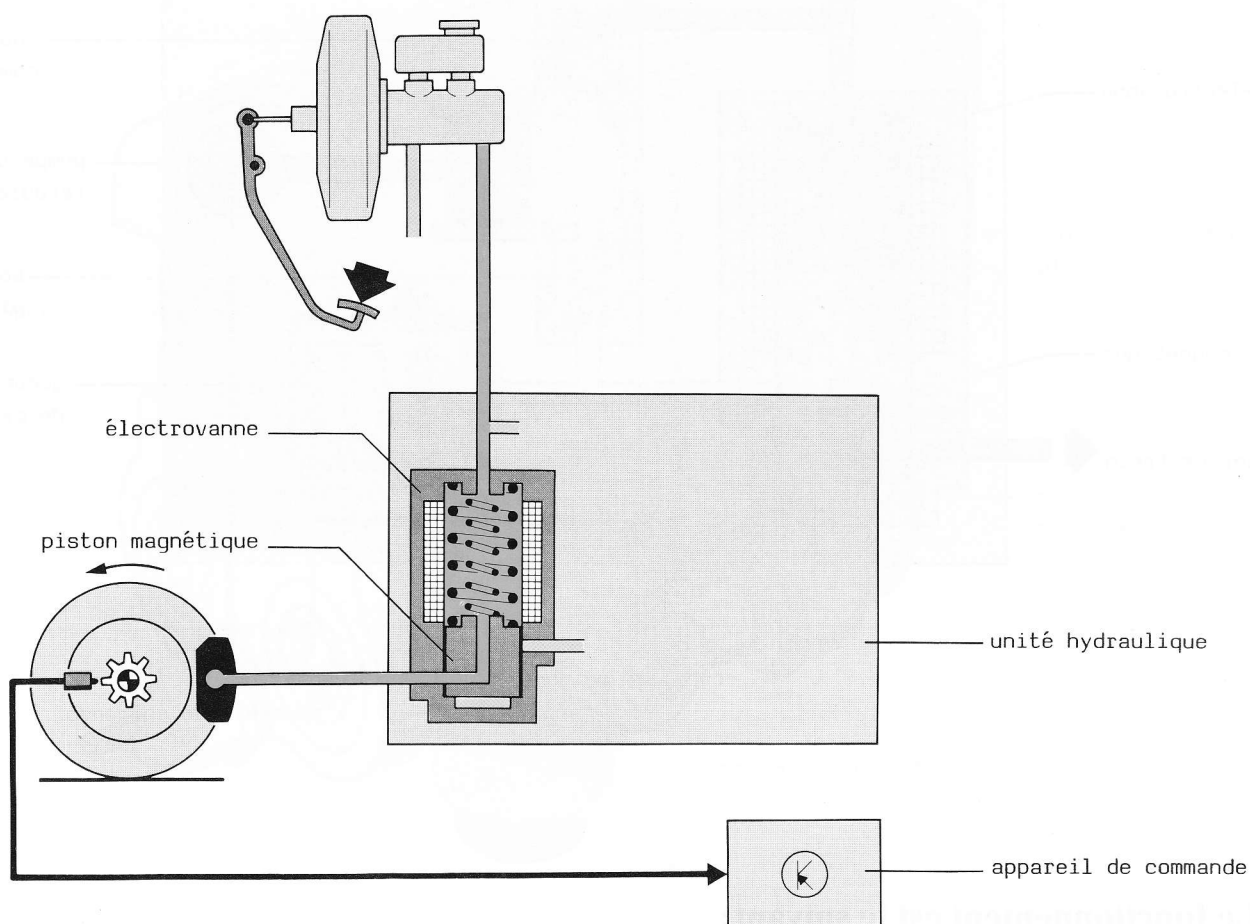
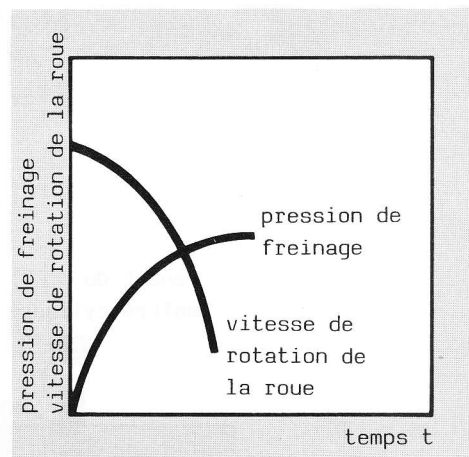
La pompe de refoulement est amorcée simultanément. Elle refoule le liquide de freinage dans le circuit de freinage correspondant, à l'encontre de l'effort sur la pédale.

Attention:

Lorsque la pompe de refoulement abaisse la pression de freinage pendant la régulation antiblocage, une légère vibration est sensible au niveau de la pédale.

Freinage avec la régulation antiblocage

Pour une meilleure compréhension, on ne considérera qu'une roue pour expliquer le fonctionnement de la régulation antiblocage.



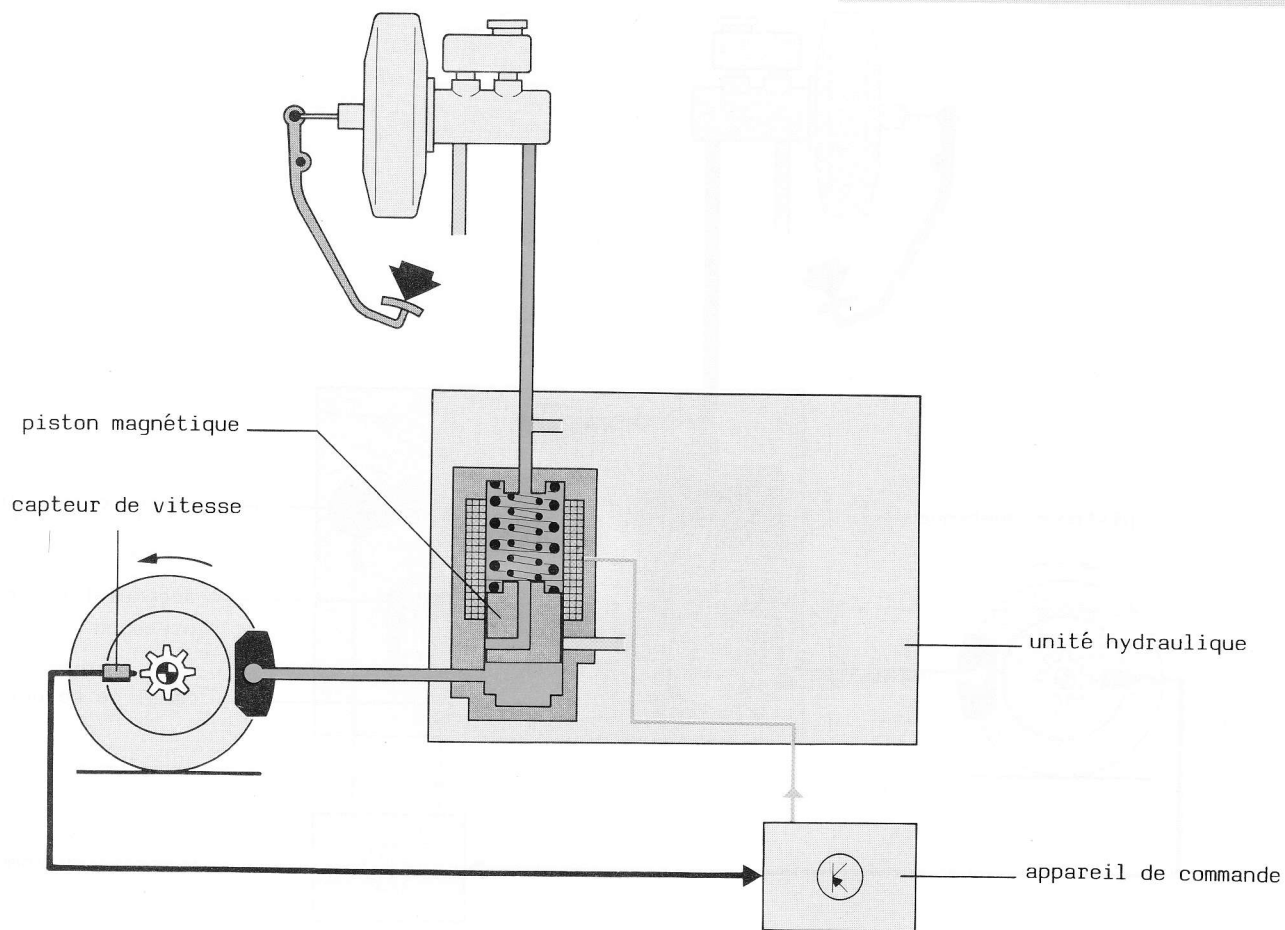
Le fonctionnement est le suivant:

Amorçage du processus de freinage.

Lors d'un freinage où les roues n'ont pas tendance à se bloquer, l'électrovanne correspondante ne reçoit pas d'excitation électrique.

Le piston magnétique est maintenu dans sa position la plus basse par l'effet du ressort.

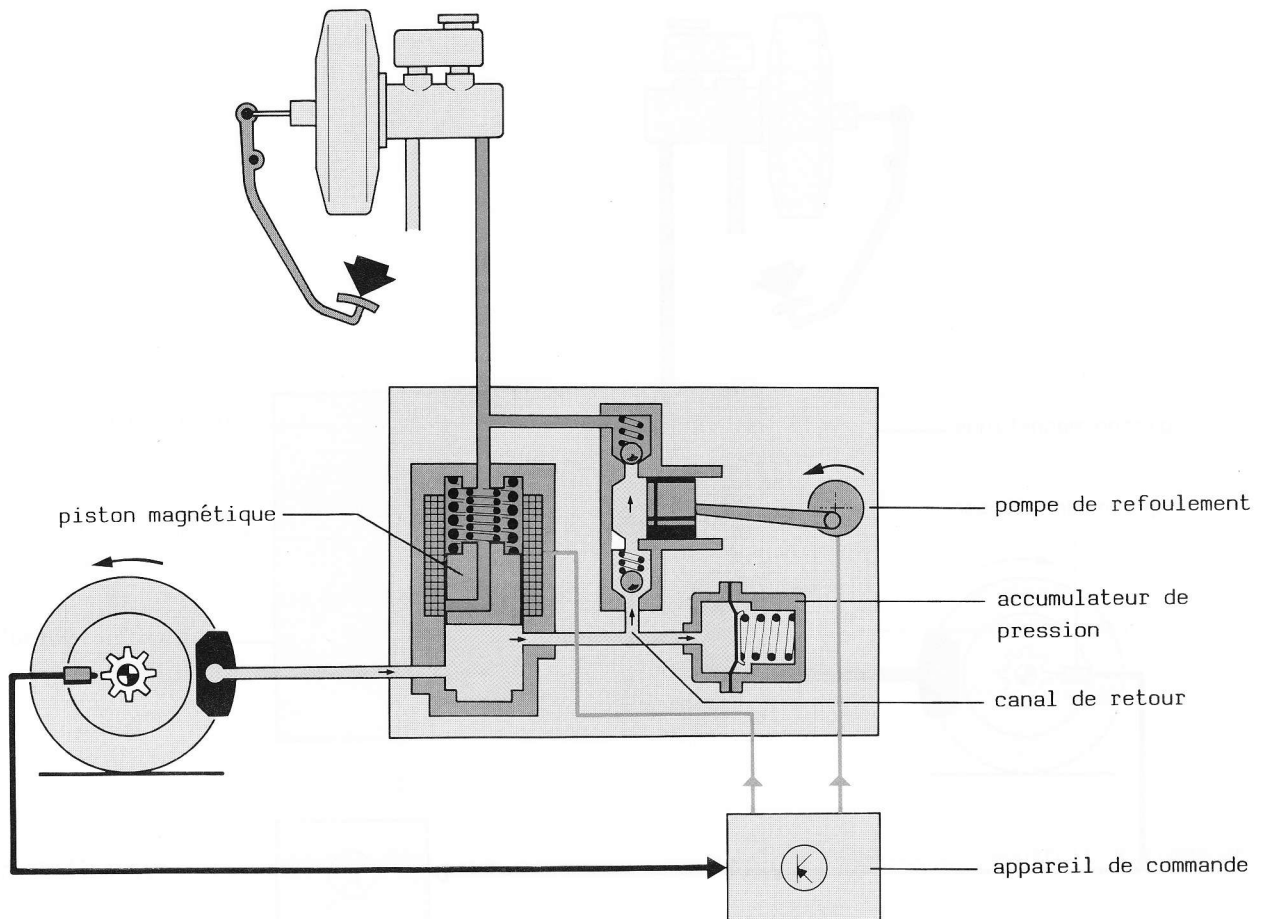
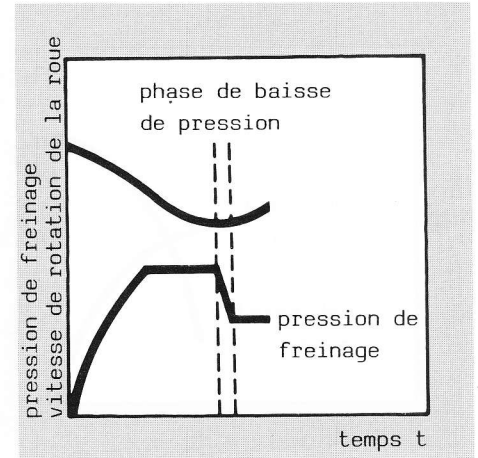
La pression de freinage peut être augmentée sans entrave dans chaque circuit et par ce biais, la vitesse de rotation de la roue est abaissée.



Maintien de la pression

Lorsqu'une roue présente une tendance au blocage, l'électrovanne correspondante est amorcée par l'appareil de commande avec un courant d'une intensité limitée. Le piston magnétique se trouve alors poussé vers le haut de telle sorte que le passage vers l'étrier de frein est bloqué. La pression de freinage dans le circuit est maintenue constante.

Freinage avec la régulation antiblocage



Diminution de la pression

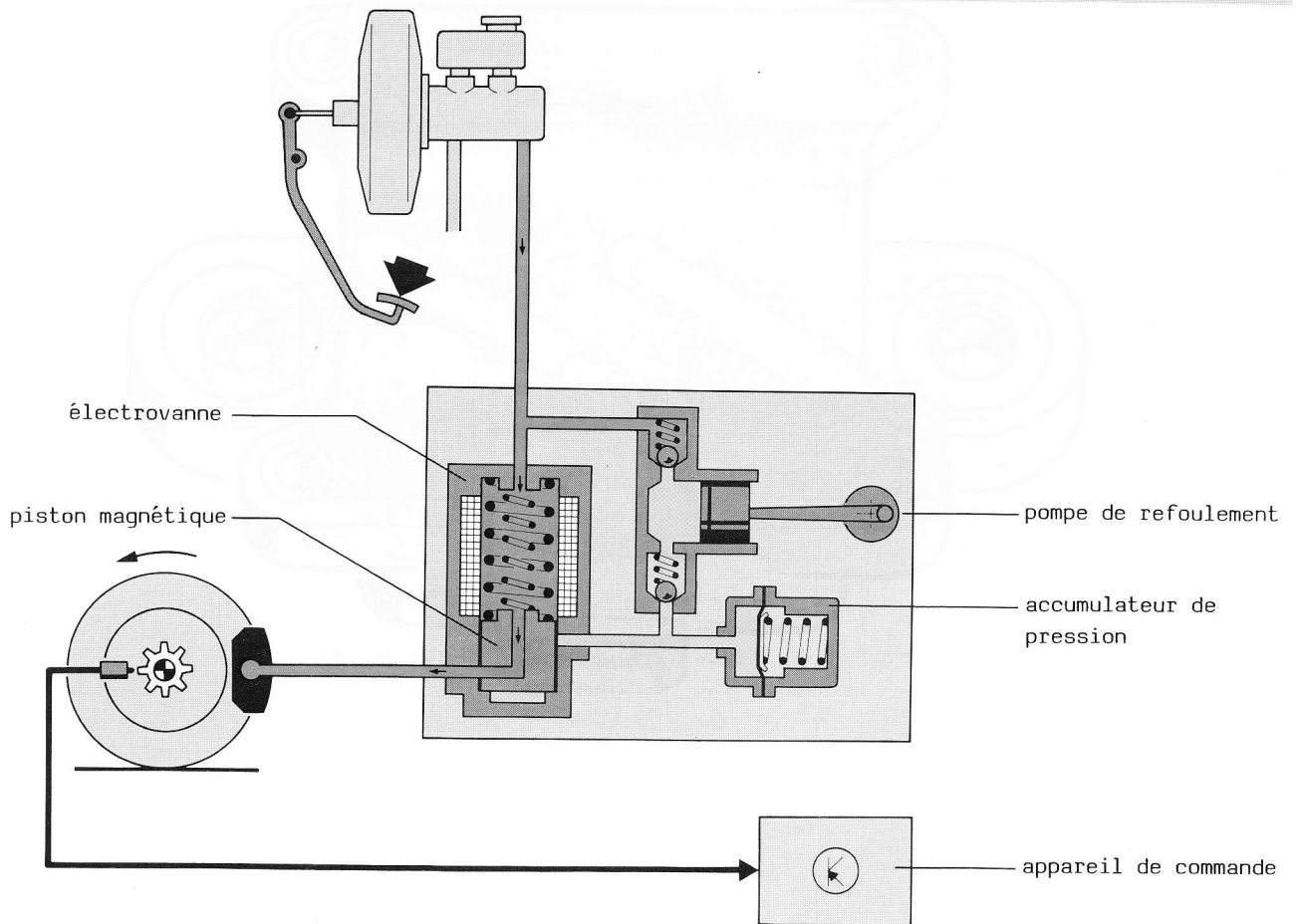
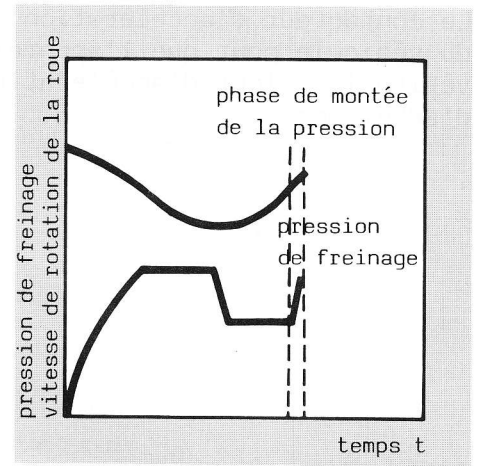
Si la vitesse de rotation d'une roue continue de baisser bien que la pression de freinage ait été maintenue constante, l'électrovanne correspondante est amorcée par l'appareil de commande avec une intensité de courant plus élevée.

Ceci provoque un soulèvement du piston magnétique jusqu'à ce que le canal de retour soit dégagé et que la pression de freinage puisse s'échapper vers l'accumulateur de pression.

Simultanément, la pompe de refoulement est amorcée.

Elle refoule le liquide de frein dans le circuit de freinage correspondant à l'encontre de l'effort sur la pédale.

La pression de freinage se détend, la vitesse de rotation de la roue augmente de nouveau.



Constitution de la pression

Si la roue est trop accélérée après la diminution de la pression, l'appareil de commande interrompt l'alimentation en courant de l'électrovanne et de la pompe de refoulement.

Le piston magnétique est alors comprimé dans sa position la plus basse par le ressort.

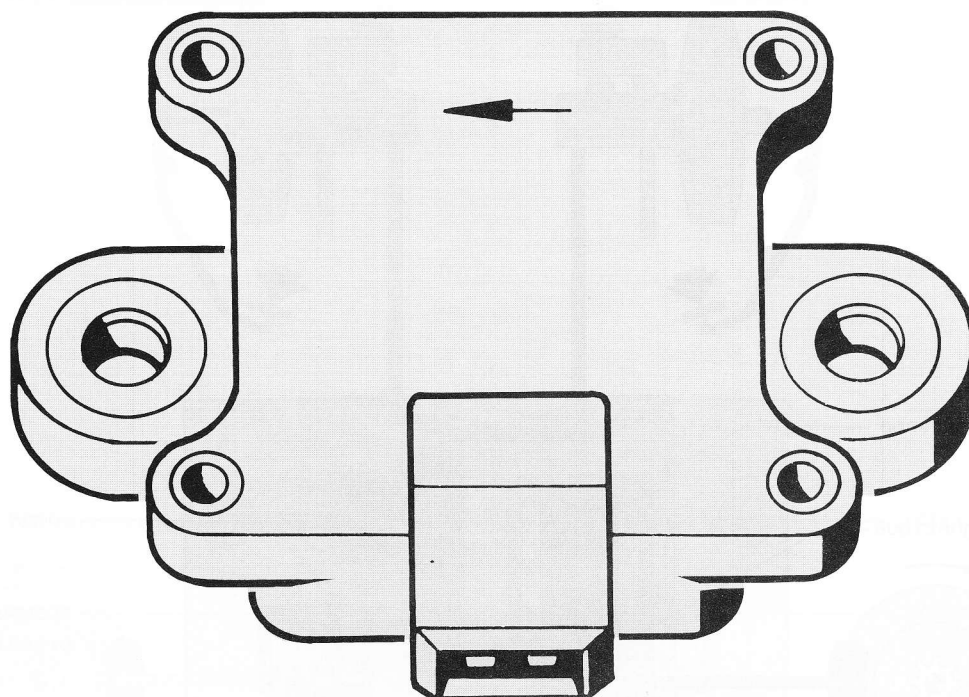
Le canal vers l'étrier de frein est libéré.

La pression de freinage peut de nouveau être constituée.

Ces 3 phases se répètent jusqu'à ce que le danger de blocage soit écarté.

Contacteur d'accélération sur le Transport syncro de

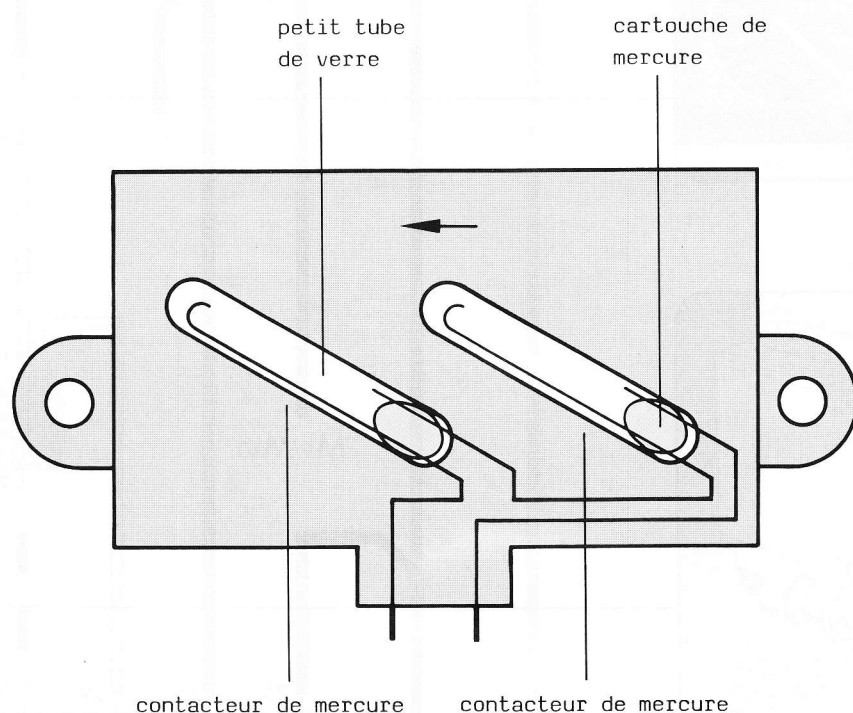
Le contacteur d'accélération détecte le niveau d'accélération réel du véhicule pour que l'appareil de commande puisse reconnaître la véritable valeur d'accélération en présence de faibles coefficients d'adhérence.



Le contacteur d'accélération renferme 2 contacteurs de mercure positionnés dans l'axe longitudinal du véhicule. Pendant la marche normale du véhicule, les contacts des contacteurs de mercure montés en série sont fermés (valeur ohmique inférieure à $1\text{ k}\Omega$).

Lors du freinage, les cartouches de mercure dans les petits tubes de verre sont activées et provoquent l'ouverture des contacts (valeur ohmique supérieure à $100\text{ k}\Omega$).

Les petits tubes de verre sont inclinés de telle manière qu'une ouverture des contacts ne peut être déclenchée qu'en présence d'une décélération de freinage de 35 à 40 %.



Le fonctionnement est le suivant:

Avec une transmission intégrale, toutes les roues sont reliées entre elles en permanence par l'intermédiaire de la chaîne cinématique et du visco-coupleur.

Ainsi, lors d'un freinage, les roues ne présentent que de faibles différences de vitesse de rotation les unes par rapport aux autres.

Cela signifie que le bloc logique de régulation doit réagir particulièrement sensiblement aux modifications de rotation des roues pour éviter un patinage important.

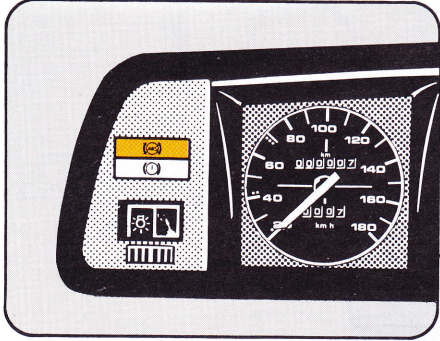
C'est pourquoi les seuils de patinage et d'accélération ont été réduits de moitié lorsque les contacts sont fermés (faible coefficient d'adhérence).

Une régulation particulièrement sensible est ainsi garantie.

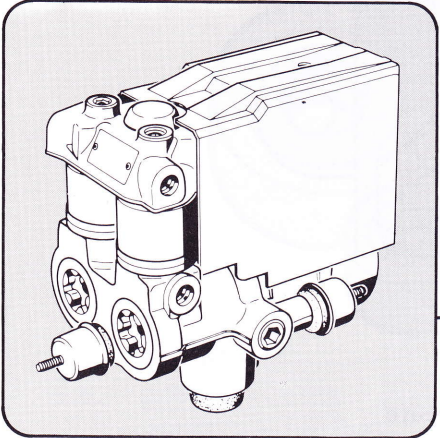
Lorsque les contacts sont ouverts (coefficient d'adhérence élevé), le système antiblocage fonctionne de manière traditionnelle.

Schéma de parcours du courant de l'ABS pour le Volks

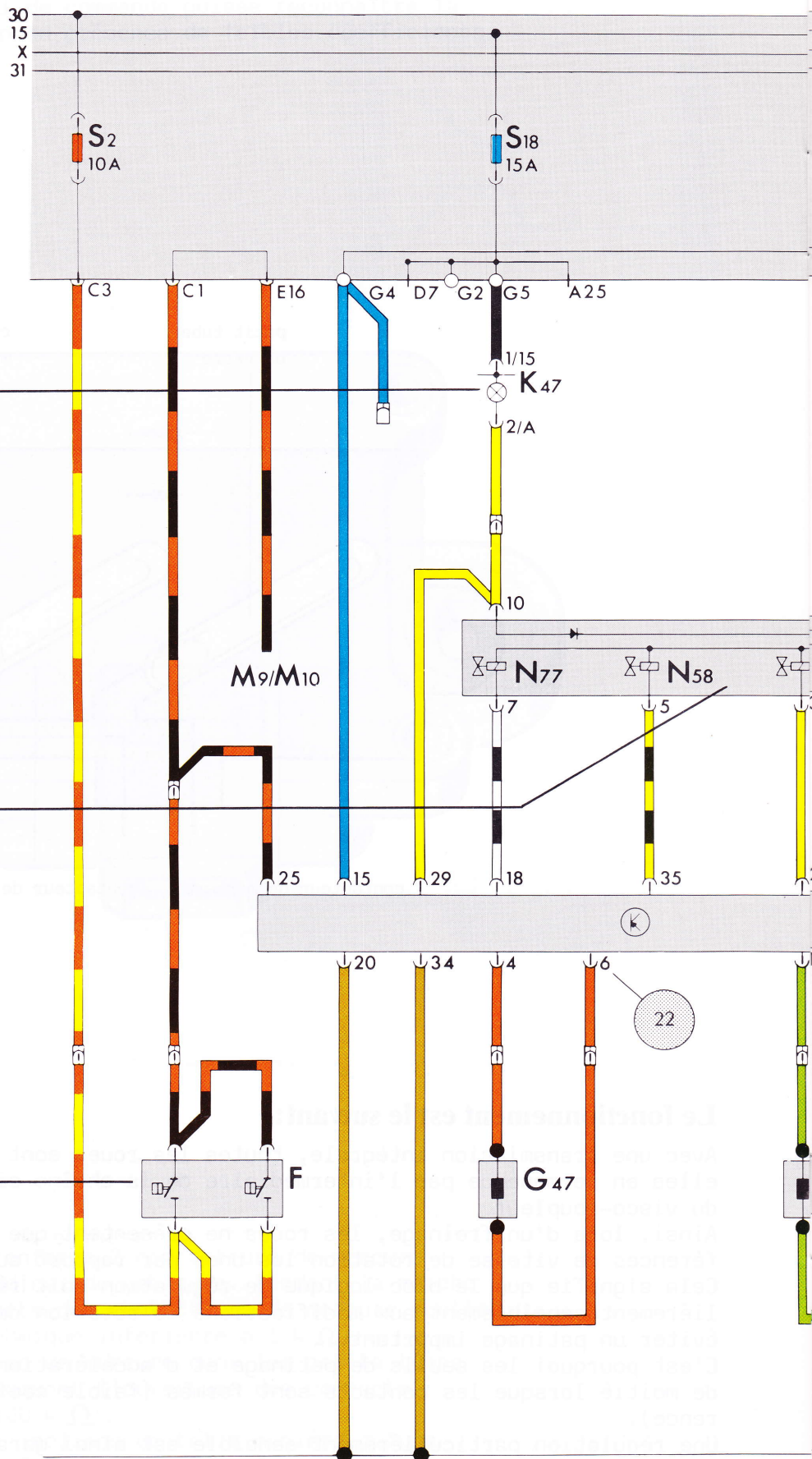
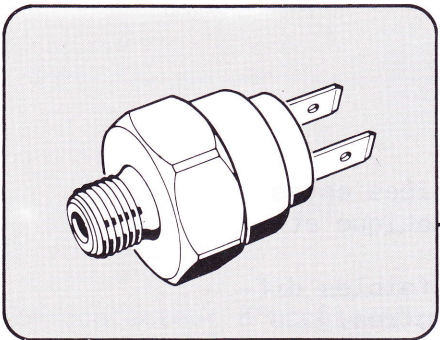
Témoin de l'ABS



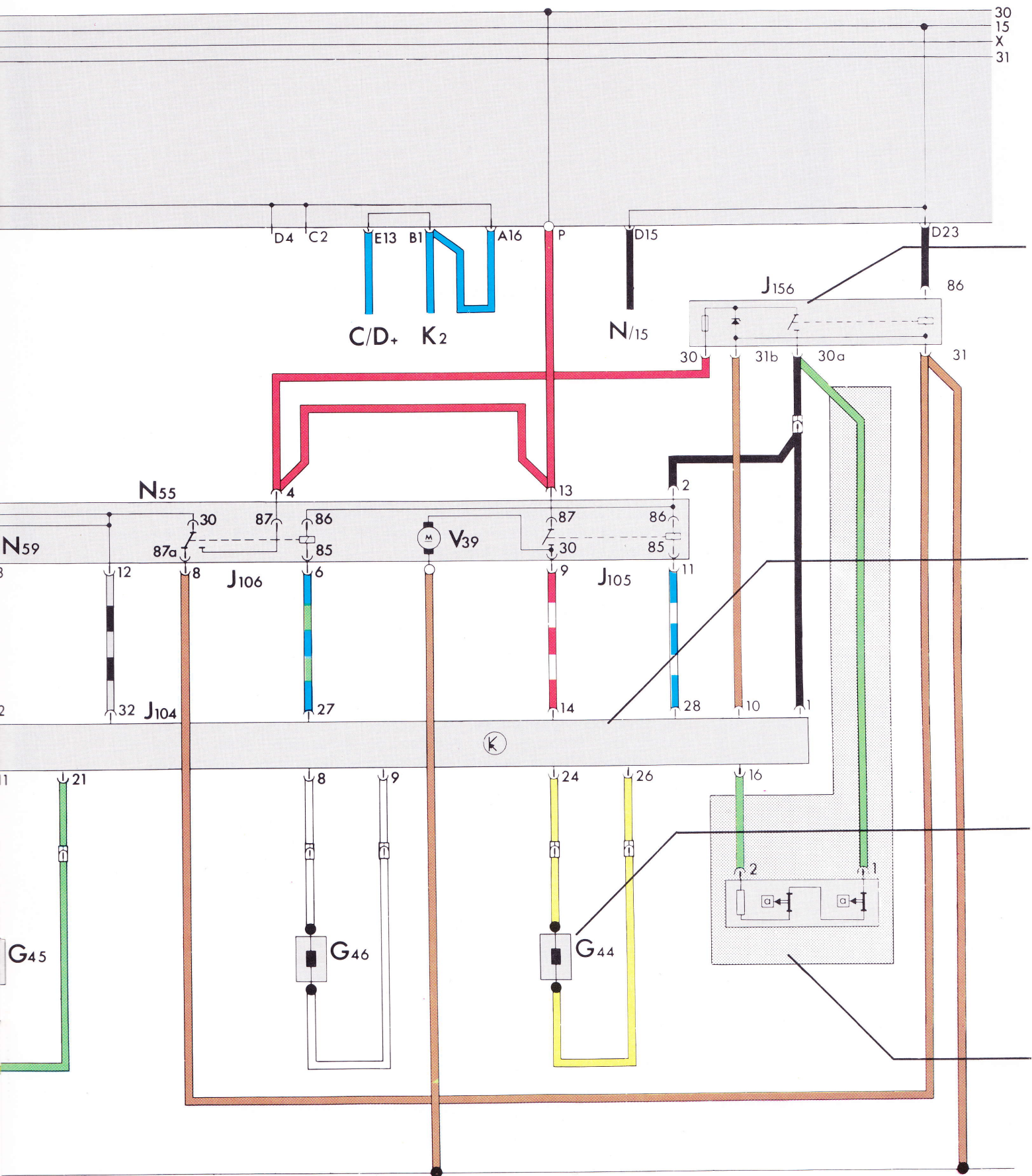
Unité hydraulique



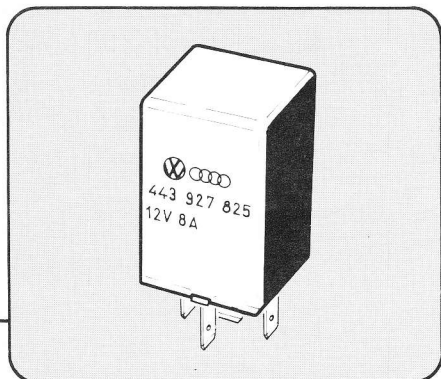
Contacteur des feux-stop



Wagen Transporter



Relais combiné de l'ABS



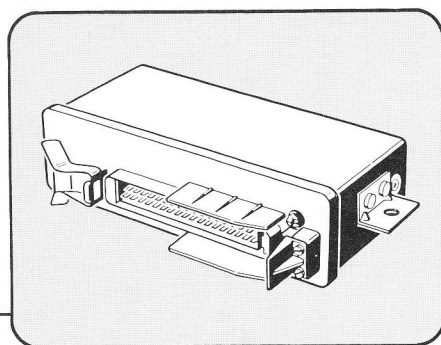
Le fonctionnement est le suivant:

Lors de la mise du contact d'allumage, le témoin d'ABS est mis sous tension par la borne 15. Les bornes 10 et 8 de l'unité hydraulique assurent la mise à la masse du témoin qui s'allume.

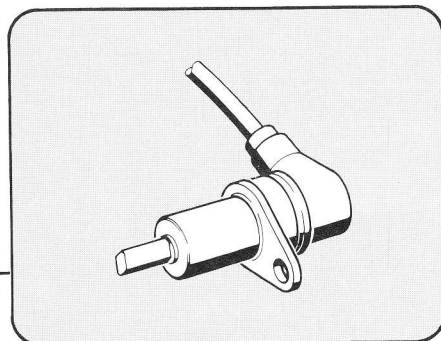
Une tension venant de la borne 15 est appliquée simultanément sur le relais combiné de l'ABS. Le relais est directement mis à la masse et entre en action. Il alimente en tension l'appareil de commande ainsi que le relais de la pompe de refoulement et le relais des électrovannes. Le relais des électrovannes est mis à la masse par la borne 27 de l'appareil de commande et effectue une commutation. Il interrompt la liaison à la masse du témoin d'ABS et alimente les électrovannes en tension.

Le témoin d'ABS est maintenant à la masse par l'intermédiaire de la borne 29 de l'appareil de commande. Il ne s'éteint que lorsque le moteur tourne et que la tension d'alternateur est appliquée par l'intermédiaire de la borne 15 de l'appareil de commande.

Appareil de commande



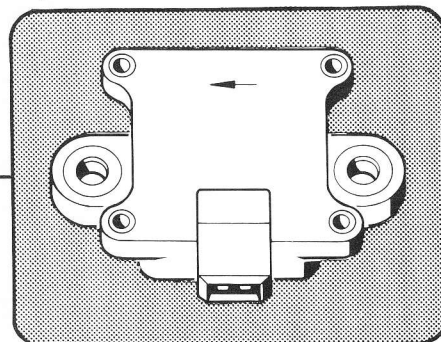
Contacteur d'accélération



En actionnant les freins, une tension est appliquée à la borne 25 de l'appareil de commande par l'intermédiaire des deux contacteurs de feux-stop. Ceci provoque la mise à zéro des fonctions de régulation mémorisées dans l'appareil de commande. La pression de freinage peut être constituée de suite.

Lorsqu'une roue a tendance à se bloquer, l'électrovanne correspondante et le relais de la pompe de refoulement sont mis à la masse par l'appareil de commande: la régulation antiblocage est ainsi réalisée.

Capteur de vitesse



Si l'appareil de commande reconnaît un défaut dans le système, la régulation antiblocage est déconnectée. Le témoin est mis à la masse par l'intermédiaire de la borne 29 de l'appareil de commande et s'allume. Lorsqu'il n'y a pas de tension au niveau de la borne 86 du relais des électrovannes, c'est la borne 8 de l'unité hydraulique qui assure la liaison à la masse.

Attention:

Le contacteur d'accélération représenté dans le cadre à gauche est monté exclusivement sur le Volkswagen Transporter syncro. D'autre part, sur le modèle syncro, le capteur de vitesse G47 n'est pas raccordé à la borne 6 mais à la borne 22 de l'appareil de commande.

Cette publication est destinée aux seuls Services de l'Organisation V.A.G
© VOLKSWAGEN AG Wolfsburg.
Tous droits et modifications technique réservés.
700.2809.07.40 Définition technique : août 1987