

LE FREINAGE DES VEHICULES



Différents types de freins

Circuits hydrauliques

Assistances au freinage

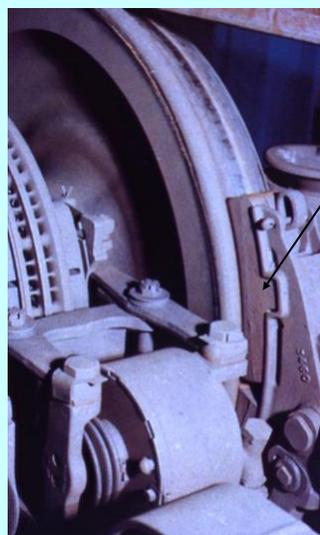
La sécurité

LE FREINAGE DES VEHICULES

Les freins à sabot

Très utilisés sur les véhicules ferroviaires car il agit par contact direct avec la roue, il permet de grandes puissances de freinage.

Sa simplicité permet un entretien facile et rapide, nécessaire à des changements fréquents de la garniture de friction du sabot.



Différents types de freins

Circuits hydrauliques

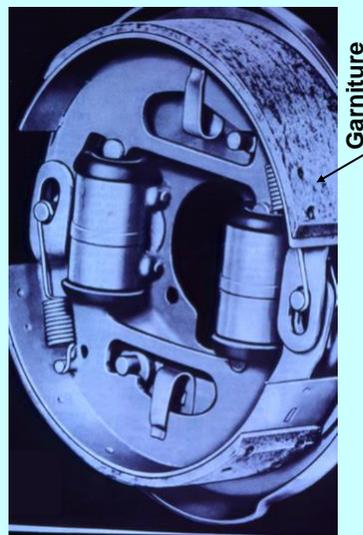
Assistances au freinage

La sécurité

LE FREINAGE DES VEHICULES

Les freins à tambour

Très utilisés sur les véhicules automobiles et les deux roues, le principe consiste à appuyer deux garniture de friction fixes de formes cylindriques sur un tambour tournant lié à la roue.



Différents types de freins

Circuits hydrauliques

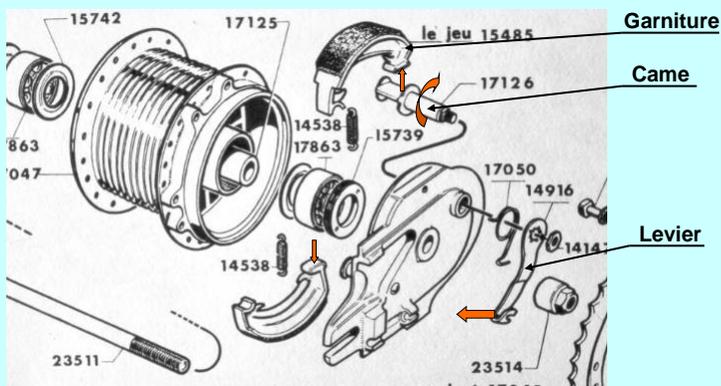
Assistances au freinage

La sécurité

LE FREINAGE DES VEHICULES

LES FREINS A TAMBOUR

Ce frein de véhicule deux roues est commandé par un câble qui actionne le levier, lequel entraîne en rotation la came qui écarte les deux garnitures



Différents types de freins

Circuits hydrauliques

Assistances au freinage

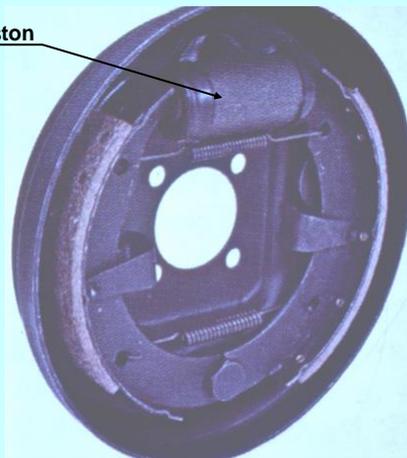
La sécurité

LE FREINAGE DES VEHICULES

LES FREINS A TAMBOUR

Sur ce modèle hydraulique un piston double écarte les deux garnitures. Le freinage présente la même efficacité quel que soit le sens de rotation du tambour. L'usure des garnitures n'est pas uniforme, mais plus importante vers le piston.

Piston



Différents types de freins

Circuits hydrauliques

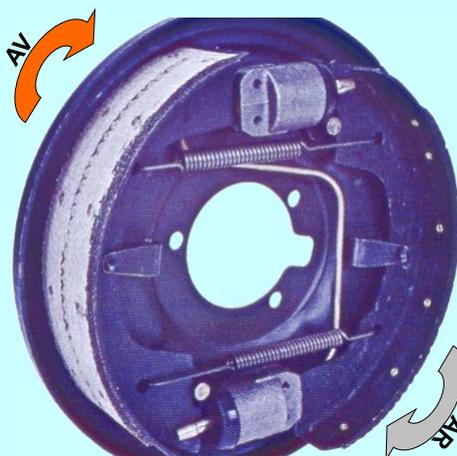
Assistances au freinage

La sécurité

LE FREINAGE DES VEHICULES

LES FREINS A TAMBOUR

Ce modèle est constitué de deux pistons diamétralement opposés. L'efficacité du freinage dépend du sens de rotation du tambour. Très utilisé sur certains modèles de véhicules automobiles, il présente l'inconvénient d'un freinage de moindre efficacité en marche arrière.



Différents types de freins

Circuits hydrauliques

Assistances au freinage

La sécurité

LE FREINAGE DES VEHICULES

LES FREINS A TAMBOUR

Ce modèle, constitué de deux pistons doubles permet une bonne efficacité pour les deux sens de rotation, et répartit uniformément l'usure sur les garnitures.



Différents types de freins

Circuits hydrauliques

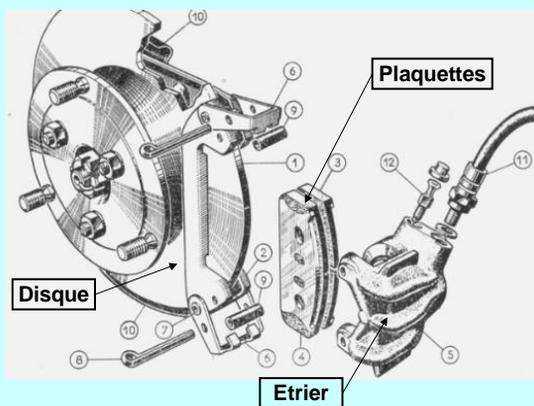
Assistances au freinage

La sécurité

LE FREINAGE DES VEHICULES

Les freins à disque

Le plus utilisé sur les voitures automobiles pour sa progressivité, il se compose essentiellement d'un disque lié à la roue du véhicule qui est pincé entre deux plaquettes supportées par un étrier et actionnées par pistons hydrauliques.



Différents types de freins

Circuits hydrauliques

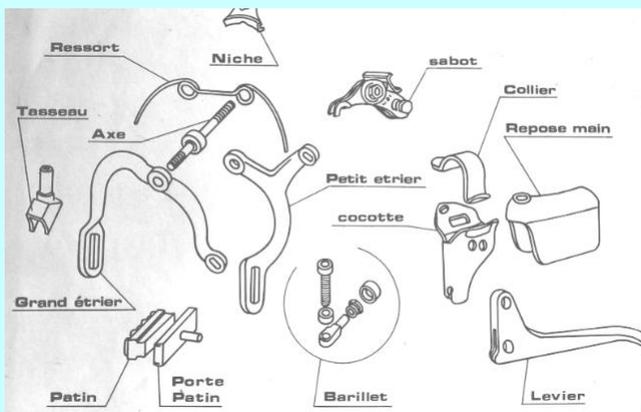
Assistances au freinage

La sécurité

LE FREINAGE DES VEHICULES

LES FREINS A DISQUE

Le frein à patin de bicyclette est basé sur le principe du frein à disque, c'est la jante de la roue qui est ici pincée entre les patins.



Différents types de freins

Circuits hydrauliques

Assistances au freinage

La sécurité

LE FREINAGE DES VEHICULES

LES FREINS A DISQUE

A étrier coulissant

Pour avoir un serrage symétrique et éviter le phénomène de voilage du disque, l'étrier portant le piston et les plaquettes est guidé en translation.



Différents types de freins

Circuits hydrauliques

Assistances au freinage

La sécurité

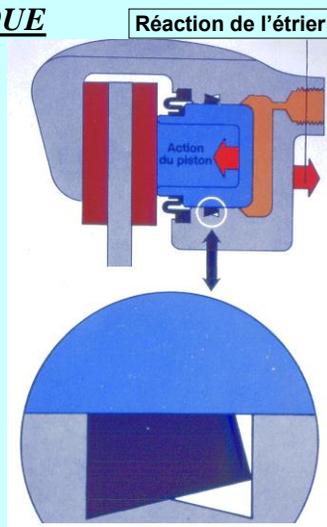
LE FREINAGE DES VEHICULES

LES FREINS A DISQUE

A étrier coulissant

La gorge du joint d'étanchéité du piston possède une forme particulière qui permet le basculement du joint. Ce principe permet de ramener les plaquettes de frein à une faible distance du disque en fin de freinage, et ainsi de rattraper l'usure des plaquettes.

Le joint joue donc le rôle de ressort de rappel.



Différents types de freins

Circuits hydrauliques

Assistances au freinage

La sécurité

LE FREINAGE DES VEHICULES

LES FREINS A DISQUE

A étrier coulissant

Pour des puissances de freinage importantes, on utilise des étriers à deux pistons.



Différents types de freins

Circuits hydrauliques

Assistances au freinage

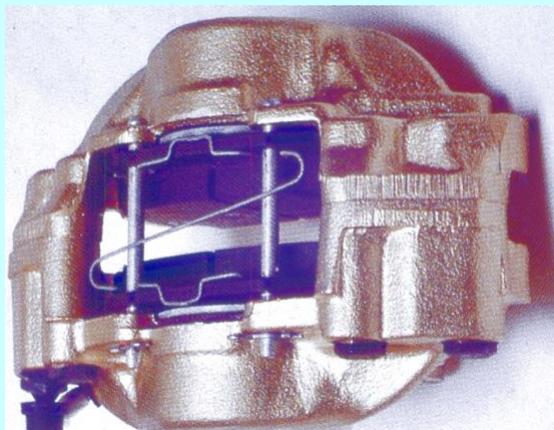
La sécurité

LE FREINAGE DES VEHICULES

LES FREINS A DISQUE

A étrier fixe

L'étrier n'ayant plus un mouvement de translation par rapport au disque, il est nécessaire de placer un piston pour actionner chaque garniture.



Différents types de freins

Circuits hydrauliques

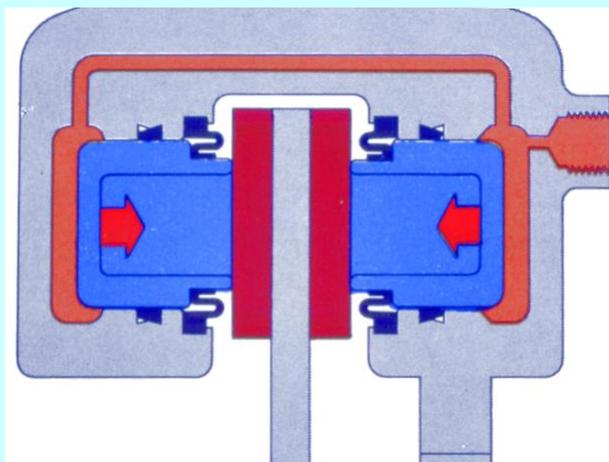
Assistances au freinage

La sécurité

LE FREINAGE DES VEHICULES

LES FREINS A DISQUE

A étrier fixe



Différents types de freins

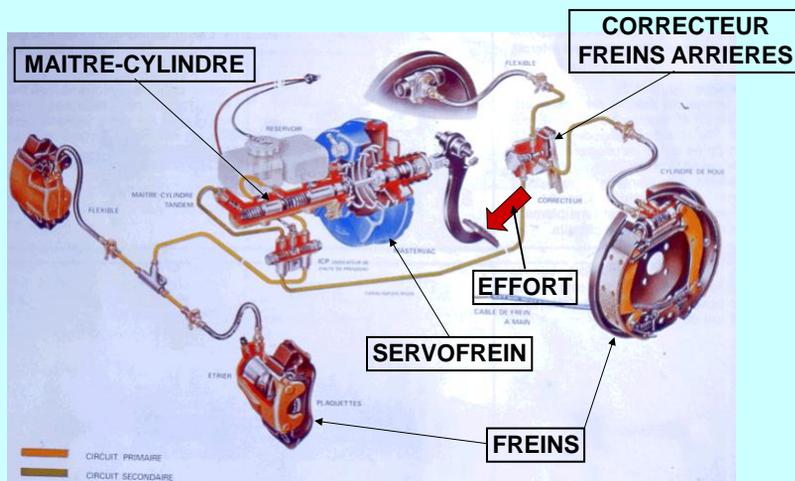
Circuits hydrauliques

Assistances au freinage

La sécurité

LE FREINAGE DES VEHICULES

Le circuit hydraulique



Différents types de freins

Circuits hydrauliques

Assistances au freinage

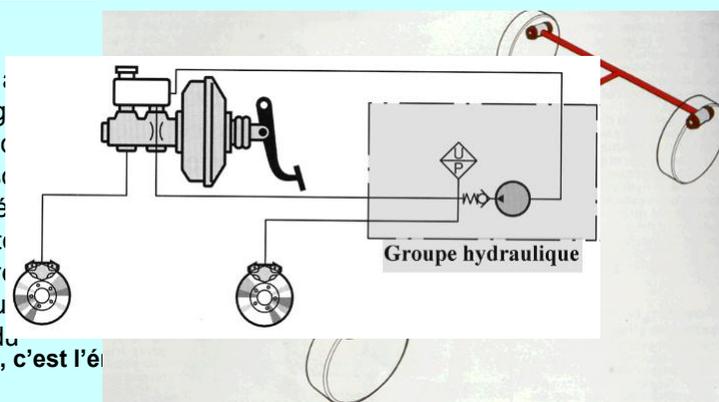
La sécurité

LE FREINAGE DES VEHICULES

Le servofrein

Le servofrein a pour fonction d'augmenter l'effort du conducteur. Il utilise une source d'énergie externe pendant longtemps. La dépression créée dans la tubulure d'admission du moteur.

Actuellement, c'est l'é



Différents types de freins

Circuits hydrauliques

Assistances au freinage

La sécurité

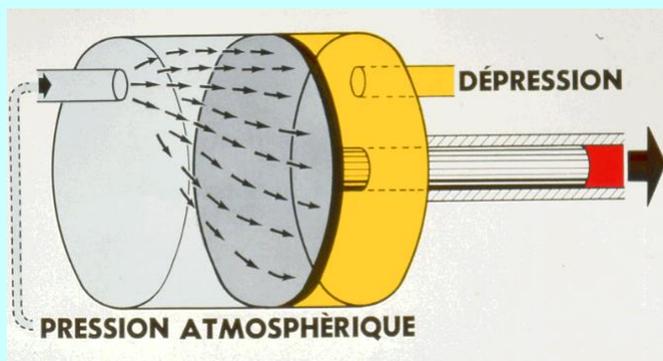
LE FREINAGE DES VEHICULES

Le servofrein

Le principe de fonctionnement

Le servofrein est constitué de deux chambres séparées par un piston de grand diamètre pouvant fournir un effort important.

Au repos les deux chambres sont à la même pression.



Différents types de freins

Circuits hydrauliques

Assistances au freinage

La sécurité

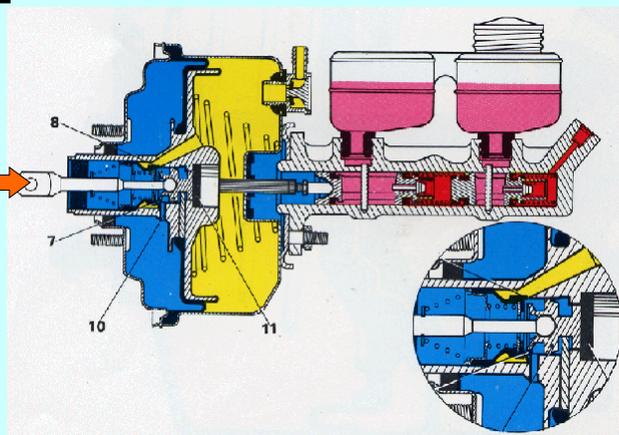
LE FREINAGE DES VEHICULES

Le servofrein

Un exemple

Au repos, les deux chambres sont à une même pression $P < P_{atmosphérique}$

Action de la pédale de frein



Différents types de freins

Circuits hydrauliques

Assistances au freinage

La sécurité

LE FREINAGE DES VEHICULES

Le maître cylindre

Le maître cylindre transforme un effort mécanique en pression hydraulique qui est directement transmise aux pistons de freins.

Certains possèdent deux circuits indépendants par mesure de sécurité



Différents types de freins

Circuits hydrauliques

Assistances au freinage

La sécurité

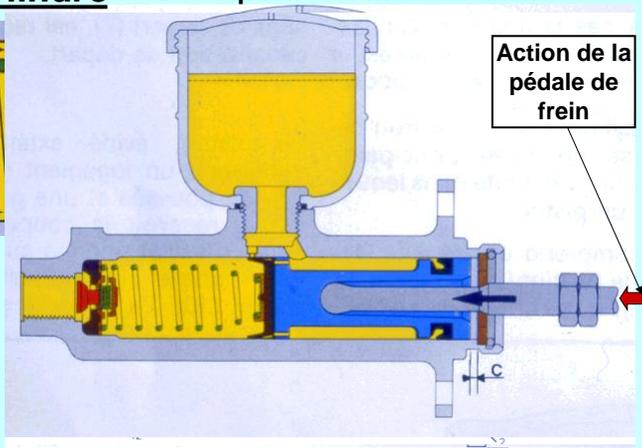
LE FREINAGE DES VEHICULES

Le maître cylindre

Description du fonctionnement

Le déplacement du piston crée alors la pression hydraulique nécessaire pour la transmission de la pression aux cylindres des freins.

Un ressort de rappel ramène le piston à sa position initiale



Différents types de freins

Circuits hydrauliques

Assistances au freinage

La sécurité

LE FREINAGE DES VEHICULES

Le correcteur de freinage

Le correcteur de freinage permet de limiter la pression hydraulique dans les cylindres de frein arrières pour éviter le blocage des roues et la perte de contrôle du véhicule qui pourrait s'en suivre.

C'est l'ancêtre du système actuel dit ABS (Antilock Brake System).



Différents types de freins

Circuits hydrauliques

Assistances au freinage

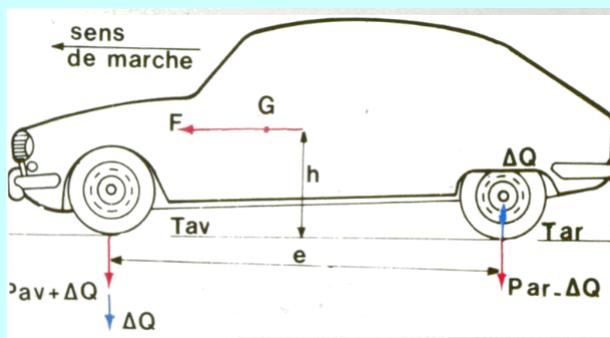
La sécurité

LE FREINAGE DES VEHICULES

Le correcteur de freinage

Le pourquoi

Lors du freinage, la force d'inertie (F) à vitesse constante, provoque le déséquilibre des charges sur les deux essieux suivant la position du centre de gravité du véhicule. L'essieu avant est surchargé alors que l'essieu arrière se trouve déchargé de (ΔQ).



Différents types de freins

Circuits hydrauliques

Assistances au freinage

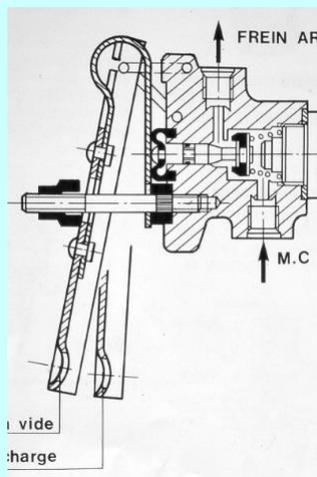
La sécurité

LE FREINAGE DES VEHICULES

Le correcteur de freinage

Dans ce type de limiteur de pression
 le système plus résistif prend en
 compte la charge sur l'essieu arrière.
 valeur fixe réglée suivant le véhicule.

L'augmentation de la pression P1
 d'alimentation n'influe pas sur la
 pression maximum P2 fixée.



Différents types de freins

Circuits hydrauliques

Assistances au freinage

La sécurité

LE FREINAGE DES VEHICULES

La sécurité

La sécurité est un élément
 primordial des systèmes de
 freinage modernes, de nombreux
 dispositifs sont placés tout au
 long de la chaîne de freinage, du
 capteur de manque de fluide
 hydraulique au capteur d'usure
 des plaquettes, etc....

Mais cette sécurité dépend avant
 tout du conducteur.



Différents types de freins

Circuits hydrauliques

Assistances au freinage

La sécurité

LE FREINAGE DES VEHICULES

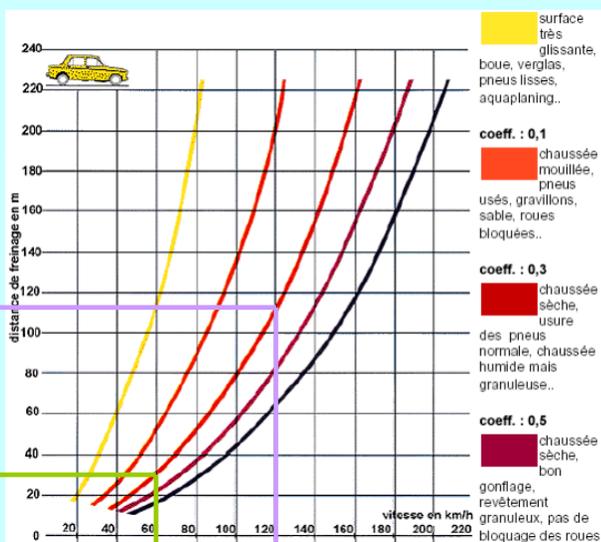
La sécurité

Distance de freinage

Sur la même chaussée, mais à une vitesse de 120 km/h, 115 m sont alors nécessaires pour l'arrêter.

120 km/h \Rightarrow 115m

60 km/h \Rightarrow 30m



Différents types de freins

Circuits hydrauliques

Assistances au freinage

La sécurité

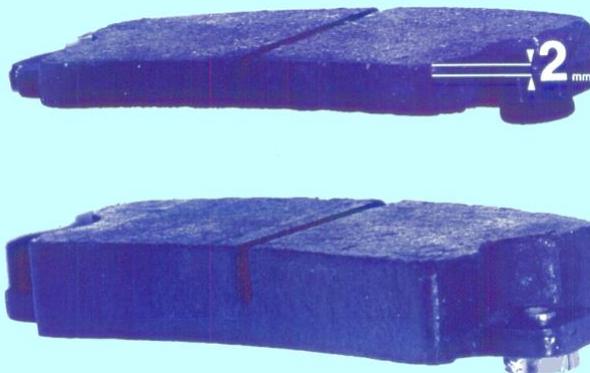
LE FREINAGE DES VEHICULES

La sécurité

Remplacement des garnitures de friction

Les plaquettes de frein doivent être changées quand la garniture ne fait plus que 2mm d'épaisseur.

Généralement un contact électrique est alors établi par un fil témoin noyé dans la plaquette.



Différents types de freins

Circuits hydrauliques

Assistances au freinage

La sécurité

LE FREINAGE DES VEHICULES

La sécurité

Les systèmes anti-dérapiage

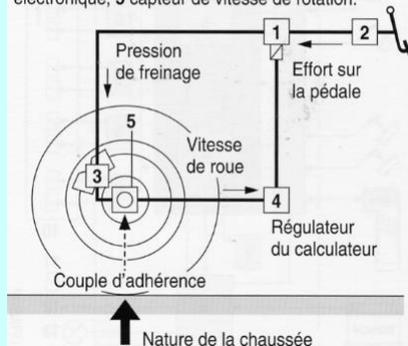
Le système ABS

Un capteur mesure en permanence la vitesse de la roue et la renvoie à un calculateur qui la compare avec la vitesse du véhicule.

Le calculateur gère ensuite la pression dans le cylindre de frein. L'opération est effectuée de 10 à 20 fois par seconde.

Boucle de régulation ABS.

1 groupe hydraulique et électrovannes, 2 maître-cylindre, 3 cylindre de frein de roue, 4 calculateur électronique, 5 capteur de vitesse de rotation.



Différents types de freins

Circuits hydrauliques

Assistances au freinage

La sécurité

LE FREINAGE DES VEHICULES

La sécurité

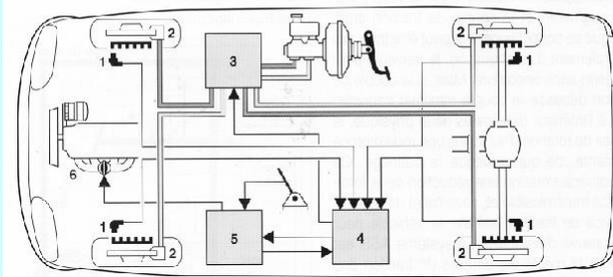
Les systèmes anti-dérapiage

Le système ABS/ASR

Le système ABS/ASR intègre en plus une commande du régime moteur qui permet d'éviter le patinage à l'accélération.

Régulation antipatinage avec interventions sur les freins et le papillon.

1 capteurs de vitesse de rotation, 2 freins de roue, 3 groupe hydraulique ABS/ASR, 4 calculateur ABS/ASR, 5 calculateur Motronic, 6 papillon des gaz.



Différents types de freins

Circuits hydrauliques

Assistances au freinage

La sécurité

LE FREINAGE DES VEHICULES

La sécurité

Le système ESP

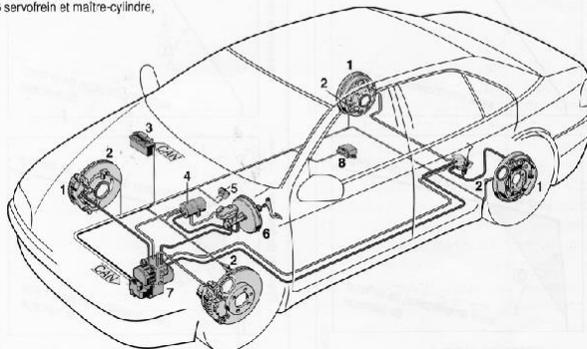
Le plus récent et le plus sophistiqué, des systèmes de contrôle de trajectoire, l'ESP cherche à maintenir la trajectoire demandée par le conducteur en agissant sur les freins et le régime moteur.

Il nécessite quatre types de capteurs différents.

Les systèmes anti-dérapiage

Ensemble du système de régulation ESP (implantation des composants).

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1 freins de roue, | 7 groupe hydraulique et capteur manométrique, |
| 2 capteurs de vitesse de rotation, | 8 capteur de lacet associé à un capteur d'accélération transversale. |
| 3 calculateur électronique, | |
| 4 pompe de précharge, | |
| 5 capteur d'angle de braquage, | |
| 6 servofrein et maître-cylindre, | |



Différents types de freins

Circuits hydrauliques

Assistances au freinage

La sécurité

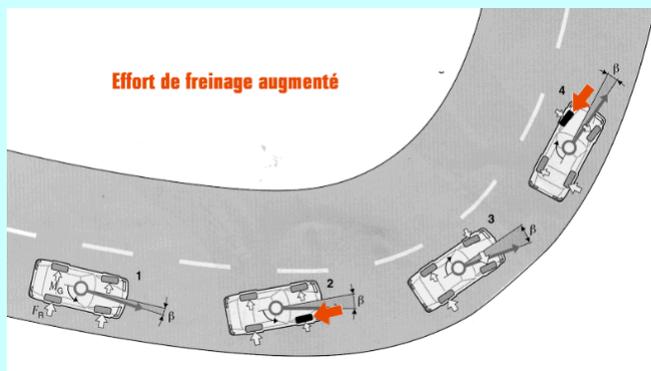
LE FREINAGE DES VEHICULES

La sécurité

Le système ESP

Le système ESP dans un virage pris à grande vitesse, permet de conserver une trajectoire au plus près de celle désirée.

Les systèmes anti-dérapiage



Différents types de freins

Circuits hydrauliques

Assistances au freinage

La sécurité