285

Service.

Audi A8 - Châssis

Programme autodidactique 285

réservé à l'usage interne

Les exigences stipulées au cahier des charges pour le châssis de la nouvelle A8 étaient très complexes et ont été à l'origine d'un grand nombre de conflits d'intérêts techniques.

L'introduction de nouveaux concepts et le perfectionnement systématique de solutions éprouvées, d'une part et l'harmonisation intensive de tous les sous-systèmes, de l'autre, ont permis de résoudre ces conflits d'objectifs.

Cela a permis à l'A8 de dépasser le niveau déjà fort élevé de sécurité active de sa devancière, plaçant encore plus haut la barre pour les modèles de haut de gamme.

Sommaire

Page

Train AV
Vue d'ensemble 4
Composants du système 5

Train AR
Vue d'ensemble 10
Composants du système 12

Contrôle de géométrie
Marche à suivre - Généralités 14
Réglages du train AV 14
Réglages du train AR 15

Direction
Vue d'ensemble 16
Composants du système 16
Verrouillage électrique de colonne de direction (ELV) 28
Vue d'ensemble 28

Freins
Vue d'ensemble 30
Composants du système 31

Frein de parking électromécanique
Vue d'ensemble 34
Commande et affichage 35
Composants du système 36
Fonctionnalités 40
Echange de données sur le bus CAN, frein de parking électromécanique 45

ESP
Vue d'ensemble 46
Composants du système 48

Système de contrôle de pression des pneus
Vue d'ensemble 54
Echange de données sur le bus CAN, contrôle pression 56

Système de secours - PAX
Vue d'ensemble 58

Le Programme autodidactique vous informe sur la conception et le fonctionnement.

Le Programme autodidactique n'est pas un Manuel de réparation ! Les valeurs indiquées servent uniquement à faciliter la compréhension et se réfèrent à la version du logiciel valable au moment de la publication.

Pour les travaux de maintenance et de réparation, veuillez vous reporter à la documentation technique la plus récente.

Nouveau

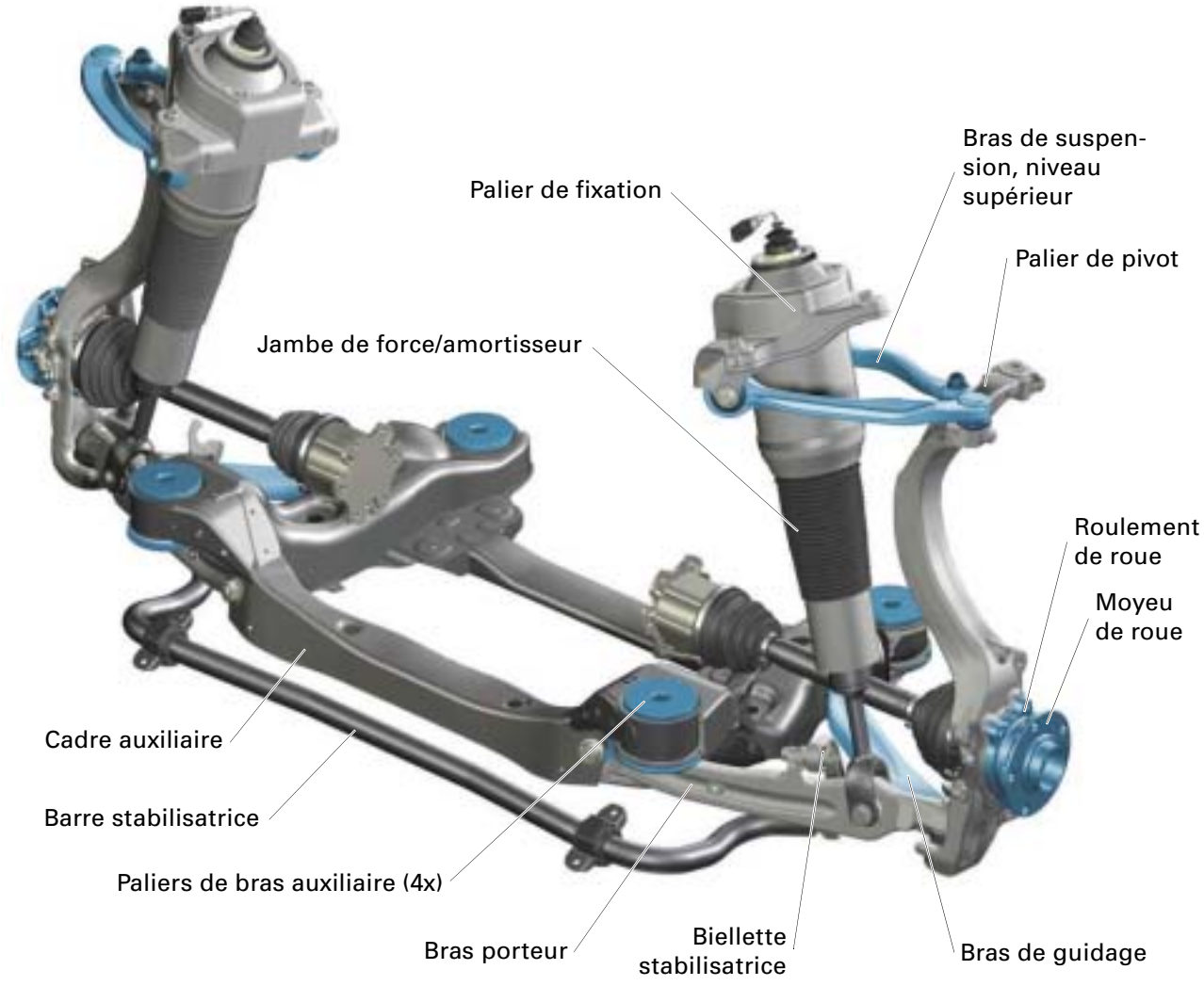
Attention Nota

Vue d'ensemble

La nouvelle A8 est équipée de l'essieu avant à quatre bras bien connu chez Audi (cf. Programme autodidactique 161).

La principale nouveauté réside dans la suspension pneumatique, alliée aux amortisseurs à commande électronique (cf. Programme autodidactique 292).

En raison des modifications géométriques et cinématiques par rapport au modèle précédent, de la suspension pneumatique et de la réduction de poids réalisée, tous les éléments de l'essieu sont nouveaux.
Là où cela est techniquement possible, des pièces identiques ont été utilisées sur la VW Phaeton et l'Audi A8.

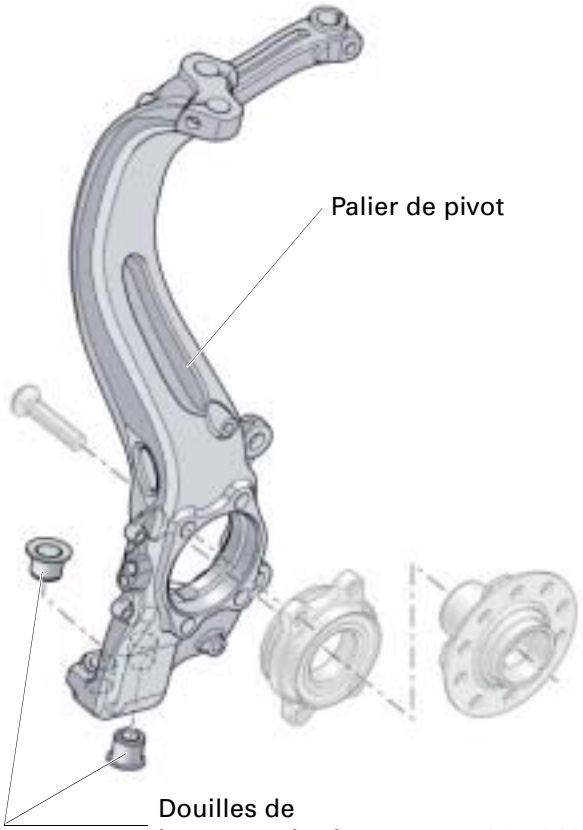


285_001

Composants du système

Palier de pivot

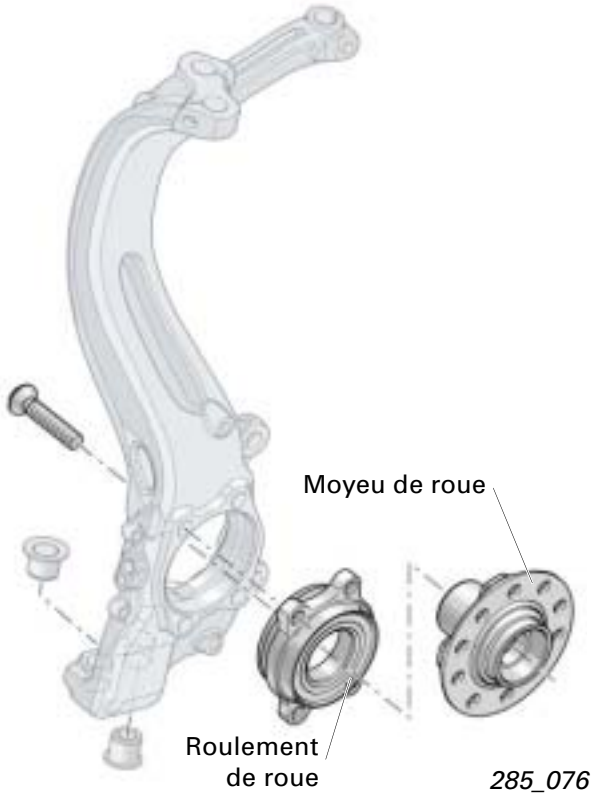
Le palier de pivot est une pièce forgée en aluminium, le logement des paliers de bras de suspension (bras de guidage et bras porteur) est formé par des douilles revêtues de zinc/fer emmanchées à la presse.



285_002

Fixation de la roue

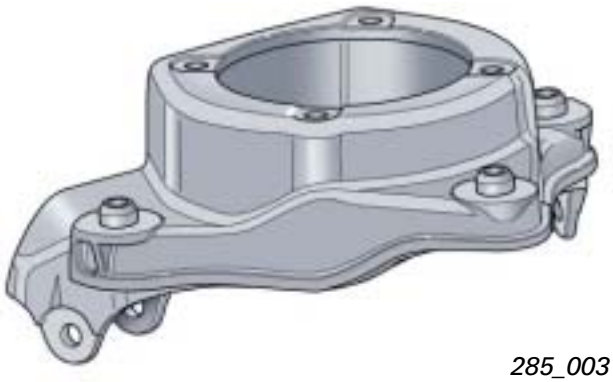
Il est fait appel à un roulement de roue de la deuxième génération (roulement à flasque). Un roulement de ø 92 mm est utilisé sur toutes les motorisations. La bague de détection de la vitesse de roue (cf. ESP) fait partie intégrante du roulement de roue.



285_076

Palier de fixation

Le palier de fixation est réalisé en fonte d'aluminium en technologie "PORAL". Il est vissé à la carrosserie et supporte le bras transversal supérieur et l'unité suspension/amortisseur.



285_003

Respecter l'ordre de vissage des assemblages avec la carrosserie !
Cf. Manuel de réparation actuel.

Bras de suspension

Les bras supérieurs et inférieurs sont des pièces forgées en aluminium. En vue de l'obtention d'un grand confort de roulement des pneumatiques, le bras de guidage est relié au cadre auxiliaire par un palier de grand volume à amortissement hydraulique.

285_004

Tenir compte du positionnement à la repose !
Cf. Manuel de réparation actuel.

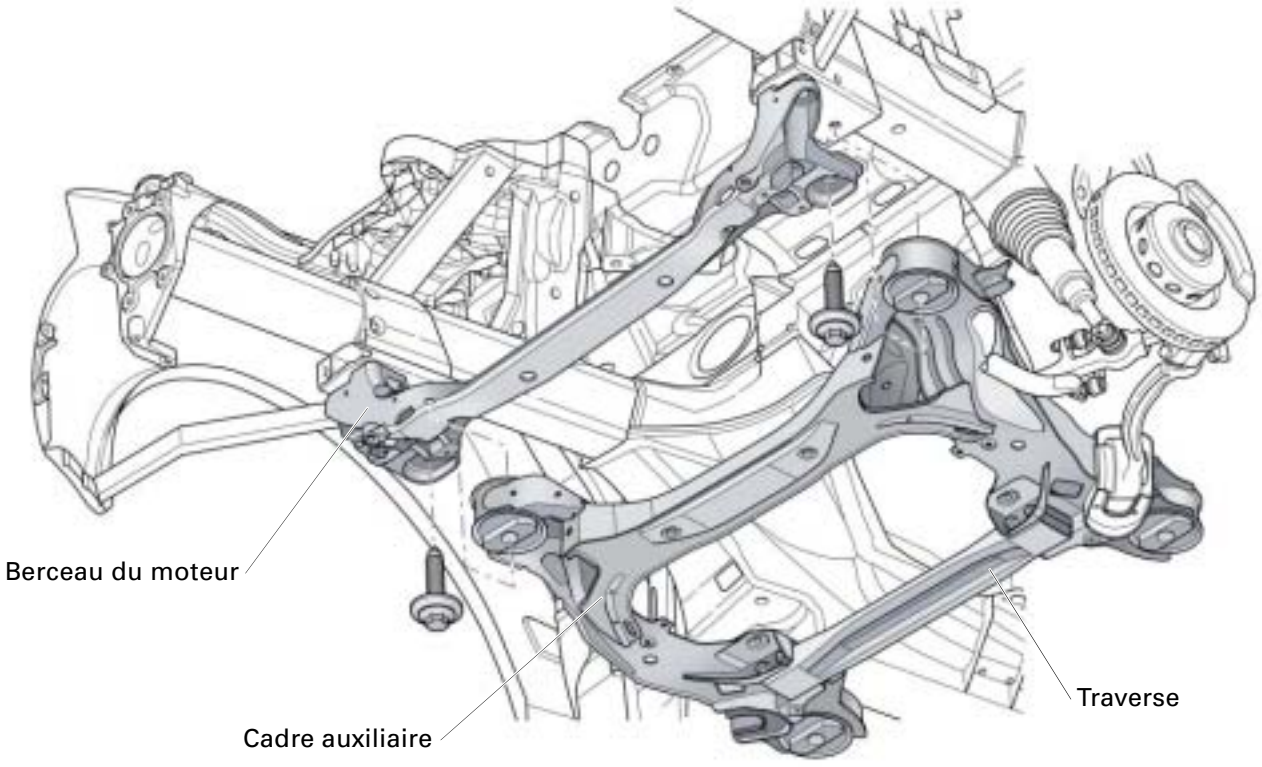
Unité de suspension/amortissement

La conception et le fonctionnement des composants de la suspension pneumatique sont décrits en détail dans le Programme autodidactique 292.

285_077

Cadre auxiliaire

Le cadre auxiliaire est une pièce soudée monocoque en acier inoxydable. En vue d'une augmentation de la rigidité, l'élément en U est fermé dans sa zone arrière par une traverse vissée.



285_005

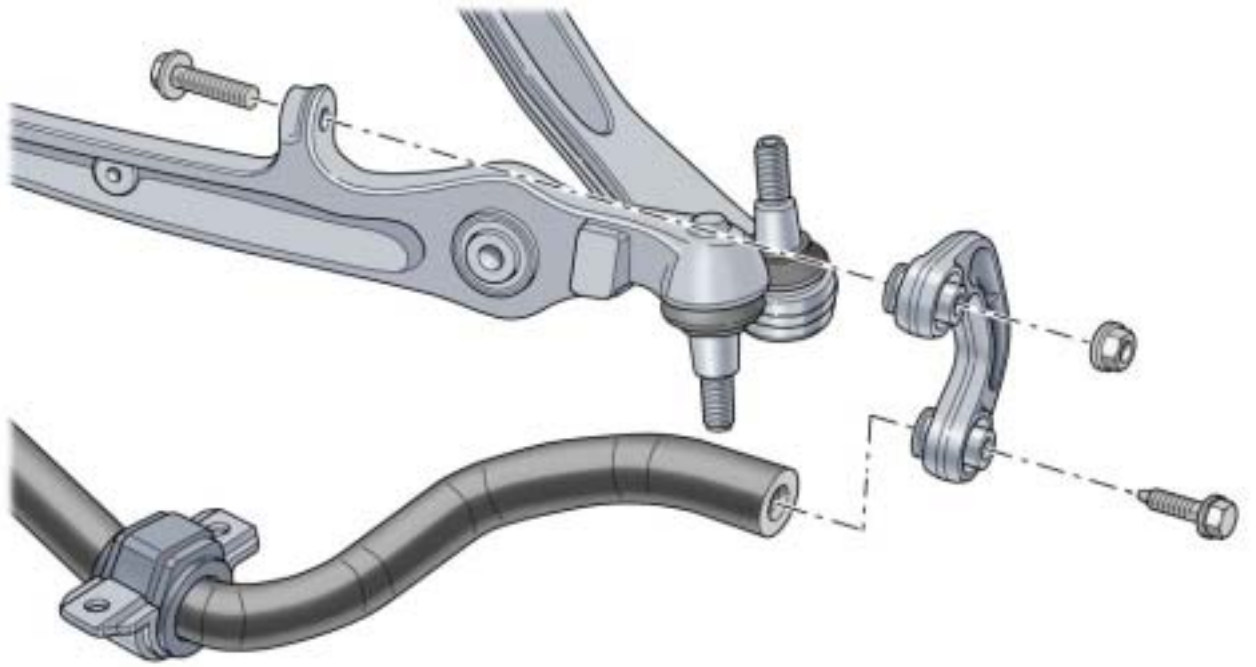
Berceau du moteur

Le berceau du moteur, vissé lui aussi avec les points de fixation avant du cadre auxiliaire, est une pièce de conception nouvelle.

Barre stabilisatrice

Une barre stabilisatrice tubulaire a été mise en oeuvre en vue d'une réduction du poids. Les deux bras porteurs sont reliés par la barre stabilisatrice via des biellettes. La fixation de la barre stabilisatrice sur le berceau est nouvelle. Les paliers sont vulcanisés sur le tube et ne peuvent plus être remplacés séparément par le SAV.

285_006



285_007

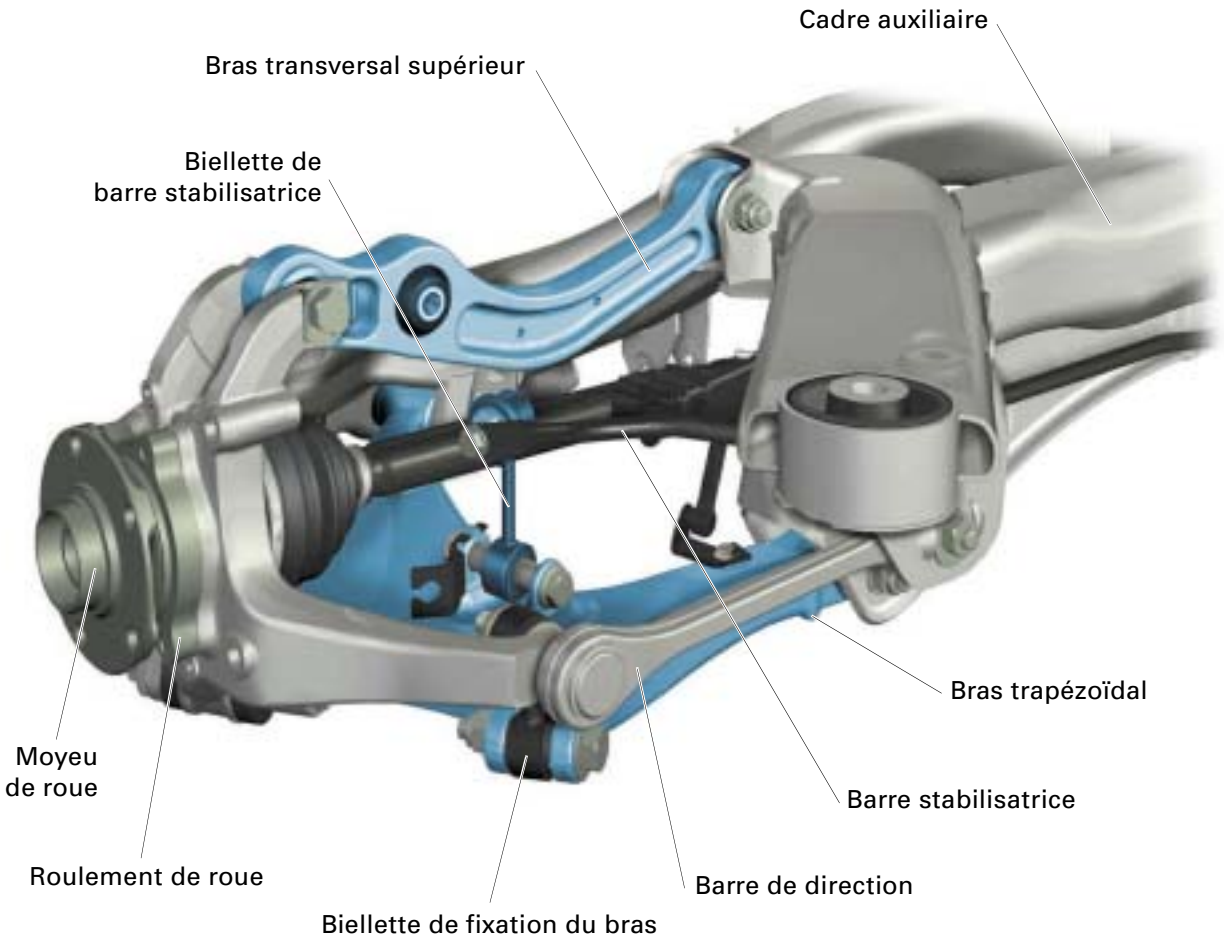
Tous les paliers doivent être vissés en position de régulation de l'assiette de base (mode "automatique", cf. Programme autodidactique 292) !

Train AR

Vue d'ensemble

L'essieu AR est une évolution de l'essieu à bras trapézoïdaux qui équipait l'A8 02.
En raison des modifications géométriques et cinématiques par rapport au modèle précédent, de la suspension pneumatique et de la réduction de poids réalisée, tous les éléments de l'essieu sont nouveaux.

Là où cela est techniquement possible, des pièces identiques ont été utilisées sur la VW Phaeton et l'Audi A8.



Pièces identiques VW Phaeton / Audi A8

285_008

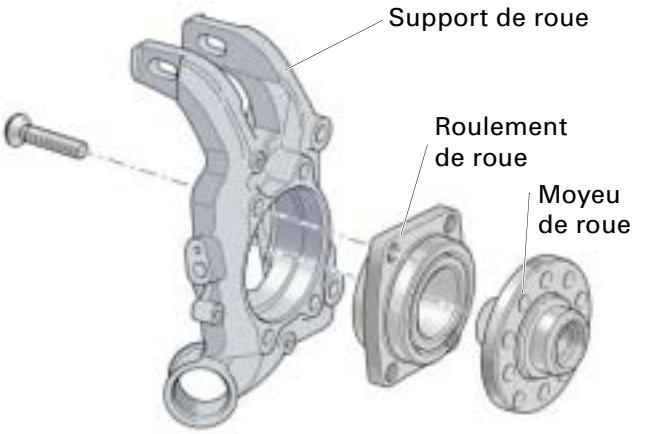
Principales nouveautés par rapport à l'A8 02

- Mise en oeuvre de la suspension pneumatique en liaison avec un amortissement à commande électronique
- Cadre auxiliaire en aluminium contribuant à une réduction de poids
- Positionnement commun de la suspension et de l'amortisseur sur le bras transversal supérieur
- Liaison de la barre stabilisatrice au bras trapézoïdal
- Utilisation d'une barre de direction modifiée en vue de réduire la variation de pincement lors de la compression et du débattement
- Liaison du support de roue et de la barre de direction par des pivots sphériques en vue de la réduction du taux d'élasticité
- Utilisation de silentblocs fendus dans le bras transversal supérieur et la liaison bras trapézoïdal - cadre auxiliaire

Composants du système

Support de roue

Le support de roue est réalisé en fonte d'aluminium trempée.



285_009

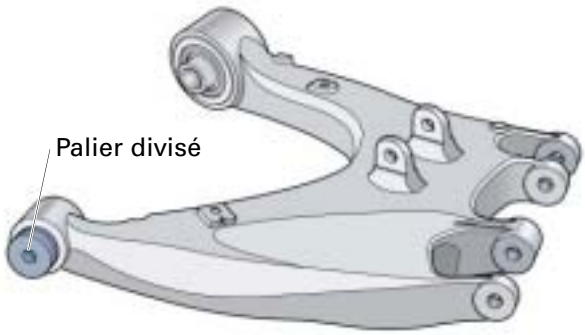
Roulement de roue et moyeux de roue

Il est fait appel à un roulement de roue de la 2e génération (roulement à flasque) de Ø 85 mm. La bague de détection de la vitesse de roue (cf. ESP) fait partie intégrante du roulement de roue.

Bras trapézoïdal

Le bras trapézoïdal est réalisé en fonte d'aluminium coulée en sable. Il constitue l'élément de liaison entre support de roue et cadre auxiliaire au niveau inférieur.
La biellette de couplage de la barre stabilisatrice est maintenant fixée sur le bras trapézoïdal.

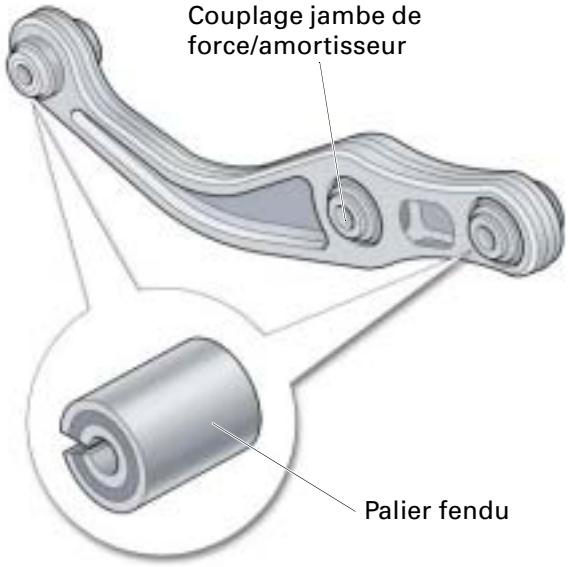
La fixation sur le cadre auxiliaire est assurée par un palier divisé asymétrique. Cela permet d'améliorer le comportement autodirectionnel en cas de changement de charge (p. ex. freinages et virages).



285_010

Bras transversal supérieur

Le bras transversal est une pièce forgée en aluminium. Il réalise la liaison support de roue-cadre auxiliaire au niveau supérieur.
La carrosserie vient en appui sur le bras transversal via la jambe de force.
Des paliers d'un type nouveau ont été utilisés pour la première fois chez Audi. Ces patins métal-caoutchouc sont fendus axialement. Le patin peut ainsi absorber des forces élevées dans le sens axial tout en ne subissant d'une faible déformation. Il reste toutefois "souple à la torsion" et autorise la torsion du bras sans grande résistance.



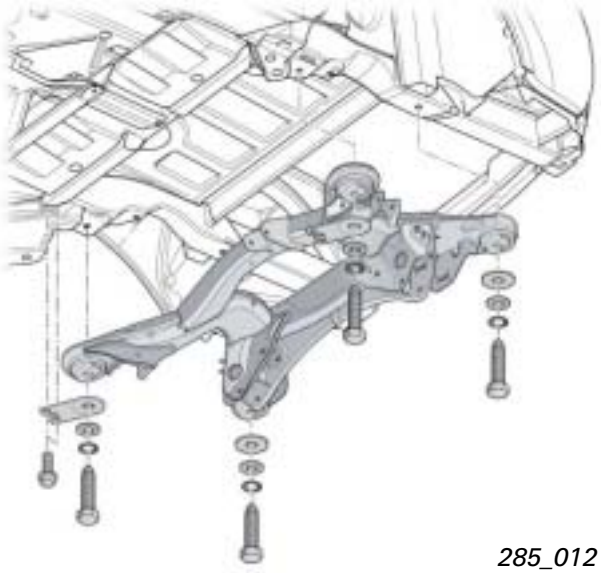
285_011

Informations sur démontage/montage, cf. Manuel de réparation actuel.

Cadre auxiliaire

Pour la première fois, le cadre auxiliaire est en aluminium. Cela a permis de réaliser une économie de poids d'env. 9 kg par rapport à la construction acier.
Les quatre paliers hydrauliques de positionnement sur la carrosserie sont identiques.

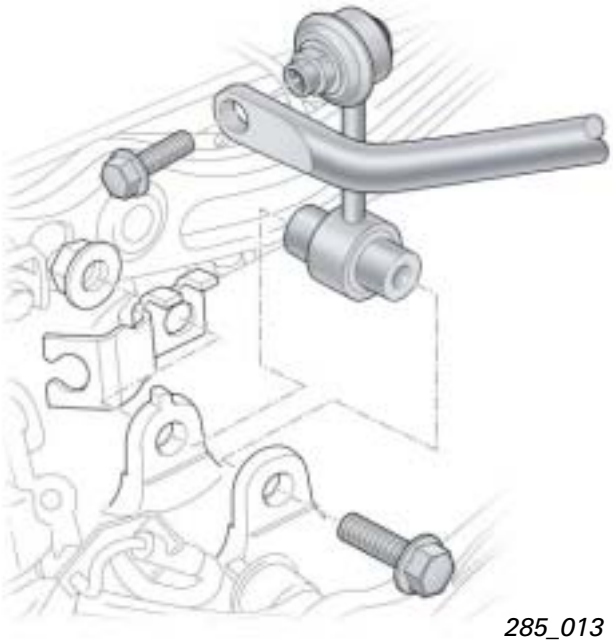
La position de montage des paliers dans le cadre auxiliaire est prédéfinie ! Cf. Manuel de réparation actuel.



285_012

Barre stabilisatrice

La barre stabilisatrice vient en appui sur le cadre auxiliaire et est fixée par des biellettes aux bras trapézoïdaux.



285_013

285_014

Contrôle de géométrie

Marche à suivre - Généralités

Le principe du contrôle de géométrie et du réglage reste, dans ses grandes lignes, inchangé.

Principales nouveautés par rapport à l'A8 02

- La constante de pincement (point S) est maintenant réglée en position de base (B=1) du véhicule.
- En vue d'une homogénéisation des valeurs de pincement du train AV, il faut ajuster le cadre auxiliaire avec le berceau.
- Sur les véhicules avec ACC (adaptive cruise control), il faut, après modification des valeurs de pincement du train AR, procéder à un contrôle/réglage du transmetteur de distance.

Juste avant d'effectuer le contrôle de géométrie, il faut passer en mode "automatique". Au début du contrôle de géométrie, l'assiette du véhicule doit être régulée. Pour plus de détails, se reporter au guide de l'utilisateur de l'ordinateur de contrôle de géométrie.

Réglages du train AV

Sur le train AV à quatre bras, il est possible de régler, comme jusqu'à présent, les valeurs de pincement individuelles et la courbe de variation du pincement en compression/ débattement (= "courbe de pincement positif"). Les valeurs du carrossage peuvent être homogénéisées entre les côtés gauche et droit de l'essieu.

Pour cela, il faut décaler latéralement le cadre auxiliaire avec le berceau.
(Pour des informations détaillées, cf. Manuel de réparation actuel)

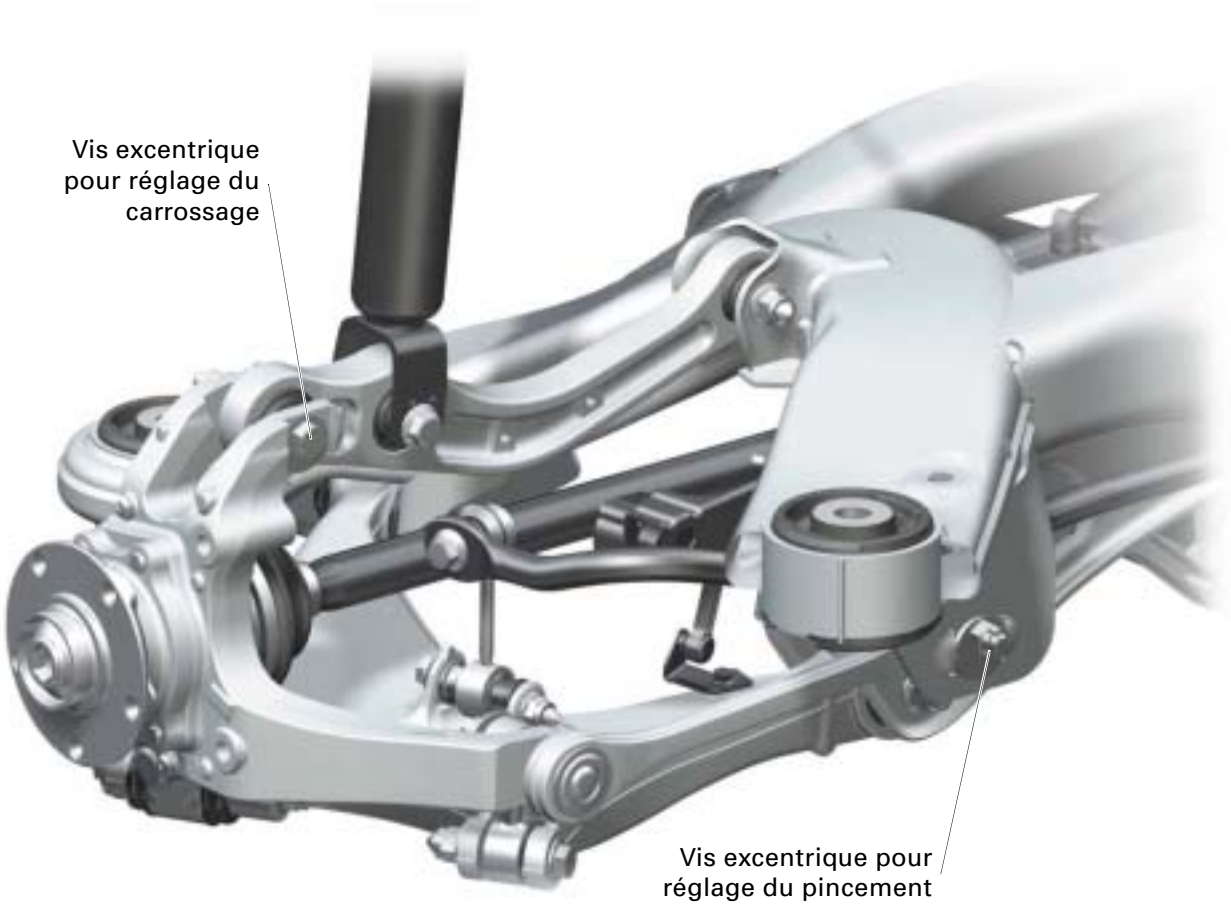
285_078

Réglages du train AR

Le réglage du carrossage s'effectue avec l'excentrique au niveau du vissage bras transversal-support de roue.

Le réglage du pincement s'effectue sur le vissage barre de direction-cadre auxiliaire.

(Pour des informations détaillées, cf. Manuel de réparation actuel)



285_079

Direction

Vue d'ensemble

Le client a le choix entre réglage mécanique et électrique de la colonne de direction ainsi qu'entre direction assistée et Servotronic.

Principales nouveautés par rapport à l'A8 02

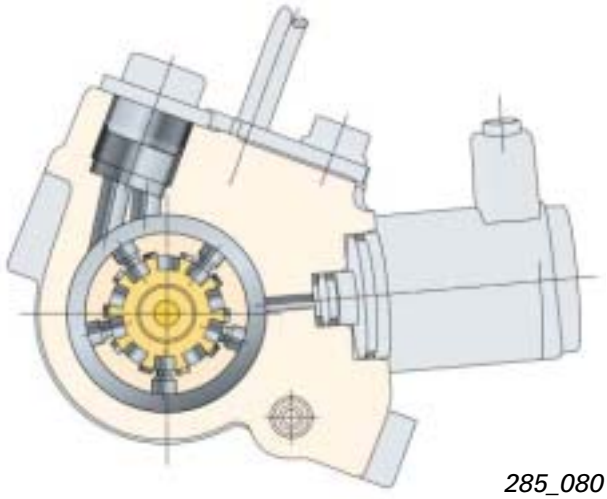
- Verrouillage électrique de la serrure de démarreur
- Réglage électrique de l'inclinaison de la colonne de direction, par broche
- Barres de direction rigides
- Démultiplication de direction variable
- Servotronic II
- Augmentation du diamètre du piston du mécanisme de direction
- Augmentation du nombre de positions d'arrêt de l'engrenage de la colonne de direction

Composants du système

Pompe de direction

La pompe à palettes FP6 équipe tous les moteurs à essence. Son volume de refoulement est de 15 cm^3 par rotation, la pression d'alimentation max. est limitée à 125 bar.

Les moteurs diesel sont dotés de la pompe à palettes FP4.
Son volume de refoulement est de 11 cm^3 par rotation, la pression d'alimentation max. est également limitée à 125 bar.



285_080

Mécanisme de direction

Architecture :

Le mécanisme de direction de la direction à crémaillère se compose essentiellement de la crémaillère et du pignon, avec éléments de fixation, piston et vanne à tiroir rotatif.

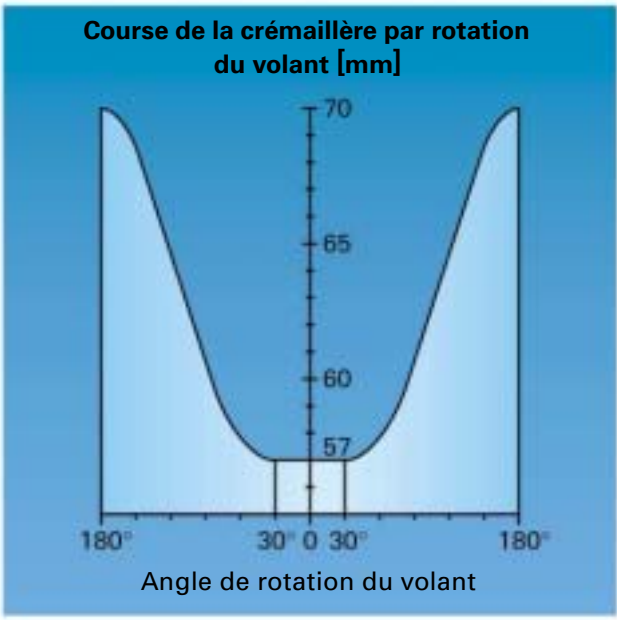
285_017

Principales différences par rapport à l'A8 02

- La fabrication de la denture de la crémaillère avec différents modules et angles d'attaque permet de réaliser une démultiplication variable du mouvement du volant en une course de la crémaillère. La démultiplication variable autorise une réponse plus directe en cas de braquages importants.

- Le diamètre du piston est passé de 43 mm à 45 mm, en raison de l'augmentation de la charge sur essieu avec équipement complet.

- Le tiroir rotatif compte maintenant 10 rainures au lieu de 6, le nombre de rampes du tiroir rotatif s'en trouvant augmenté. Il en résulte une section plus importante pour le refoulement de l'huile. Cela mène à une amélioration de l'acoustique par réduction des bruits de refoulement.



285_018

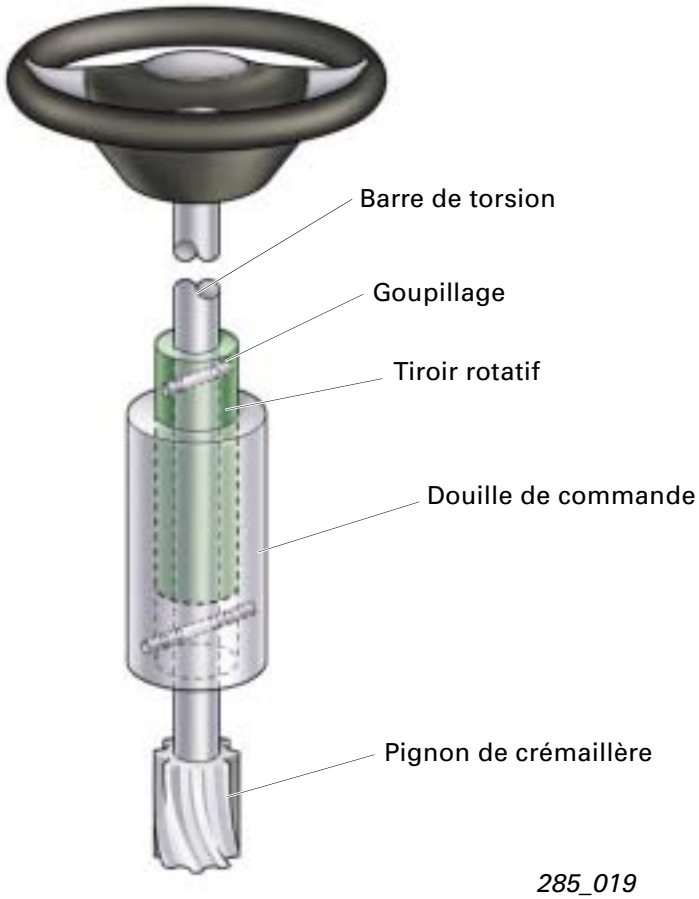
Direction

La barre de torsion dans la vanne à tiroir rotatif est reliée directement à l'arbre de colonne de direction via un joint de cardan. A son extrémité supérieure, la barre de torsion est rendue solidaire du tiroir rotatif par goupillage. A son extrémité inférieure, elle est goupillée avec le pignon de crémaillère et la douille de commande.

Un mouvement de direction induit par le conducteur exerce une force sur la barre de torsion. La barre de torsion se tord, d'une manière comparable à la torsion d'une barre stabilisatrice sur un essieu lors d'une compression unilatérale.

Le tiroir rotatif subit, avec la barre de torsion, une torsion relative par rapport à la douille de commande.

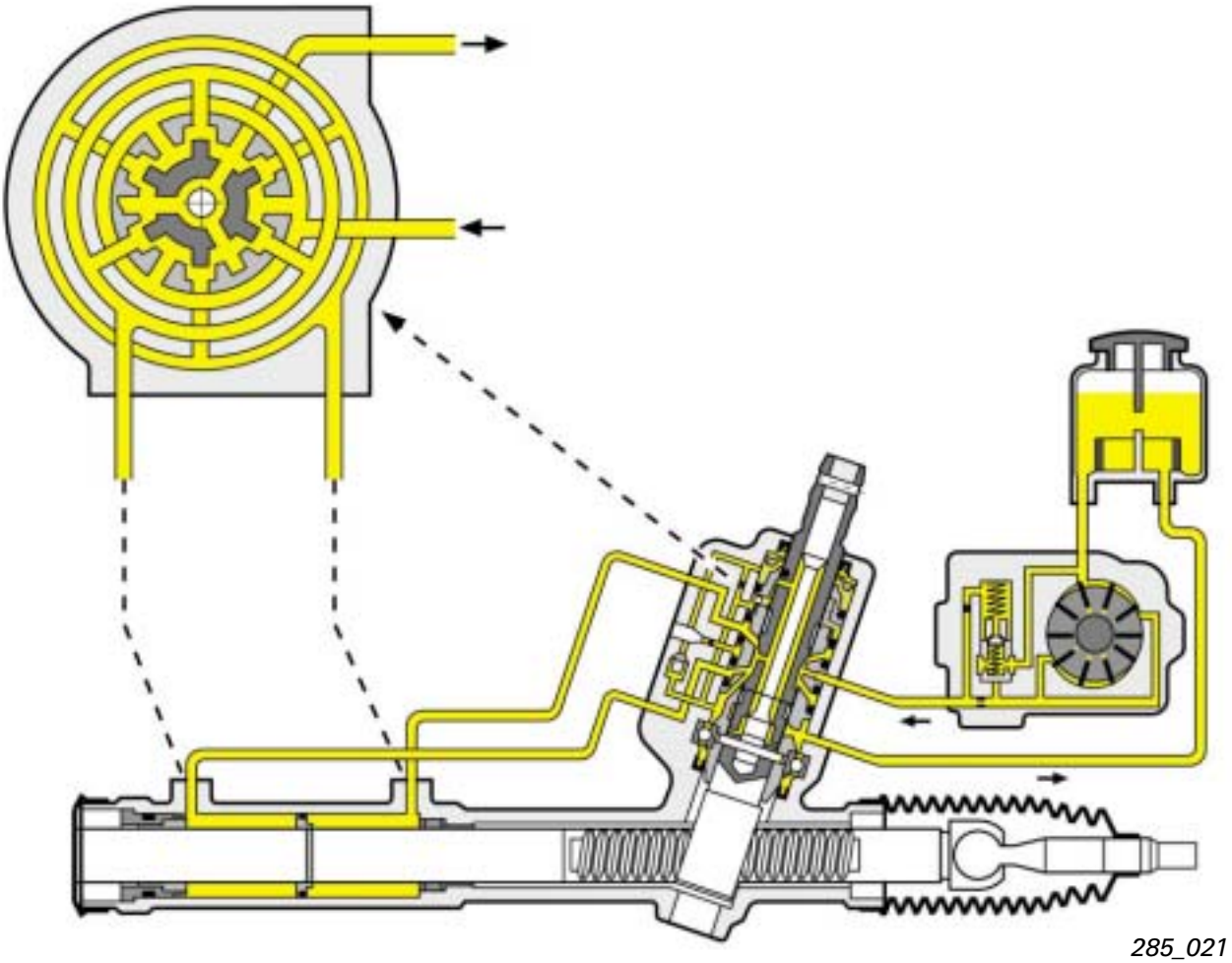
La position des rainures et orifices correspondants dans le tiroir rotatif et dans la douille de commande varie.
Cela permet l'ouverture de certains canaux d'huile ou la fermeture d'autres, selon la torsion angulaire entre tiroir rotatif et douille de commande.



285_019

Position neutre

Si aucune force est n'exercée sur le volant de direction, vérin et conduite de pression sont reliés au réservoir d'huile. Il n'y a pas d'établissement de pression dans le système.



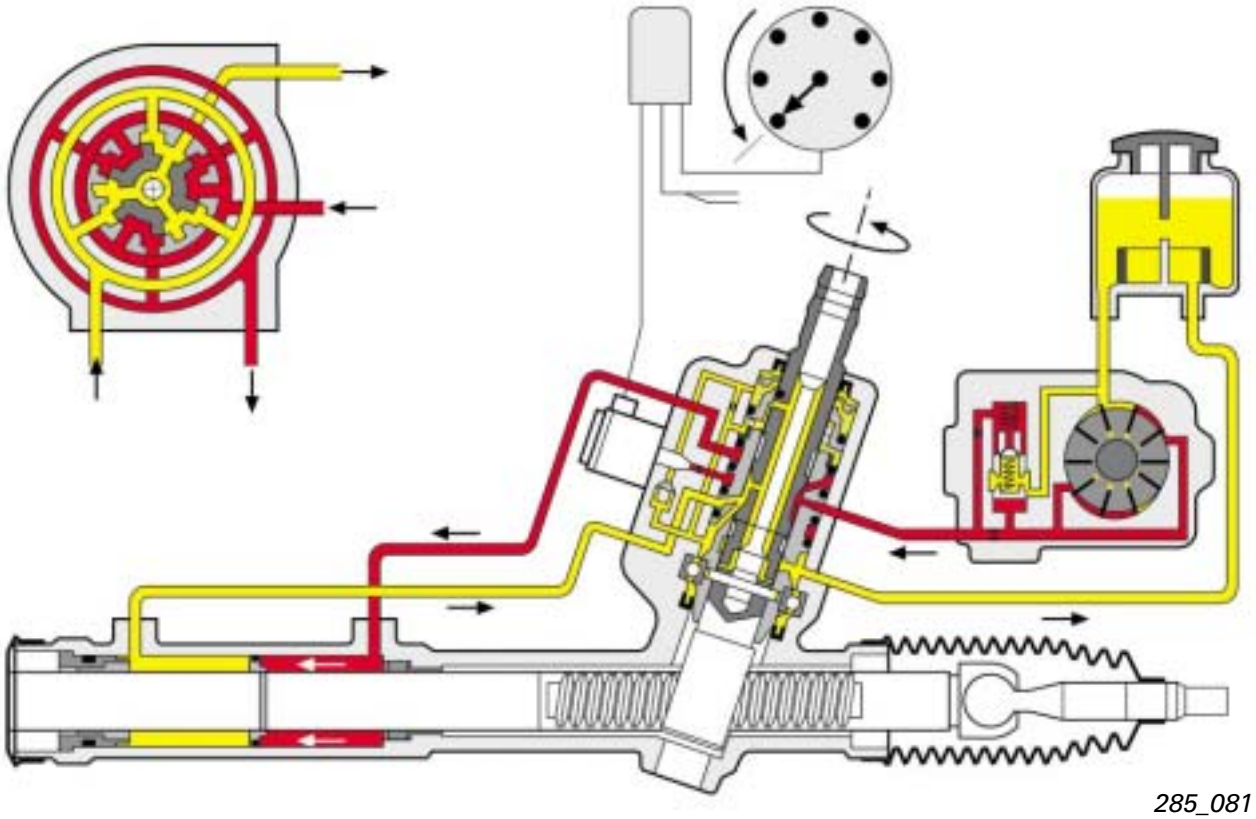
285_021

En vue de simplifier la représentation, le tiroir rotatif présente 6 rainures au lieu de 10.

Braquage à gauche des roues

Lorsque le conducteur tourne le volant vers la gauche, il se produit une torsion de la barre de torsion et du tiroir rotatif. La raison de cette rotation est la résistance que les pneus et la chaussée opposent au braquage. La torsion provoque l'ouverture d'un canal d'huile de la conduite de pression au vérin droit. Le vérin gauche est relié à la conduite de retour vers le réservoir d'huile. Une force dans le sens de "braquage à gauche" des roues agit sur le piston. Le mouvement de torsion du tiroir rotatif persiste jusqu'à ce que la somme des forces du piston et de braquage par le conducteur soit suffisante pour braquer les roues.

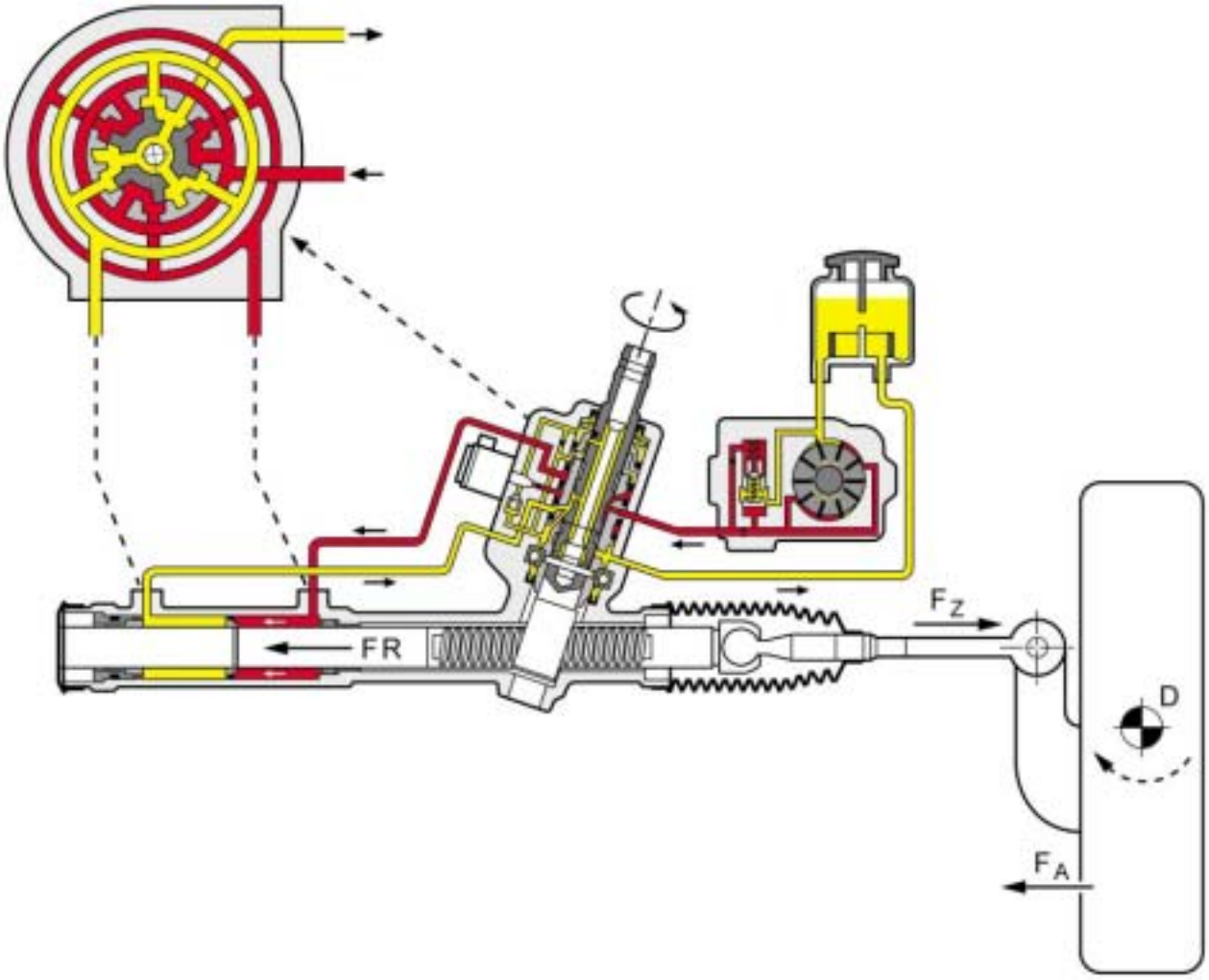
Le mouvement adjoint du pignon de crémaillère provoque à son tour une torsion de la partie inférieure de la barre de torsion, avec la douille de commande. Ce mouvement persiste jusqu'à ce que la torsion de la barre de torsion, et par conséquent la torsion entre tiroir rotatif et douille de commande soit à nouveau annulée (= position neutre). La conduite de retour au réservoir d'huile est à nouveau reliée aux vérins et la conduite de pression, le système est pratiquement exempt de pression. Chaque nouvelle force exercée sur le volant provoque une torsion de la barre de torsion et le cycle décrit se répète.



285_081

En cas d'influence dans le sens inverse, due par exemple à des irrégularités de la chaussée, la direction assistée joue un rôle d'amortissement. Il se produit une torsion de la barre de torsion, provoquée par la force exercée par la crémaillère sur le pignon et la barre de torsion.

Le tiroir rotatif et la douille de commande subissent une torsion qui leur fait quitter la position neutre. De l'huile sous pression parvient alors à la chambre du vérin, s'opposant au mouvement de la crémaillère.



285_022

Exemple :
Une irrégularité du sol exerce la force F_A sur les roues avant et provoque alors un mouvement de rotation de la roue autour du point D (braquage à droite).
La force en résultant au niveau de la crémaillère (F_Z) provoque la torsion du pignon et de la barre de torsion. Il s'ensuit une ouverture de l'arrivée d'huile du côté droit du vérin, le côté gauche étant relié au retour. La force de réaction F_R sur le piston et la crémaillère compense la force issue de F_Z et évite ainsi le braquage.

Electrovanne pour Servotronic N119

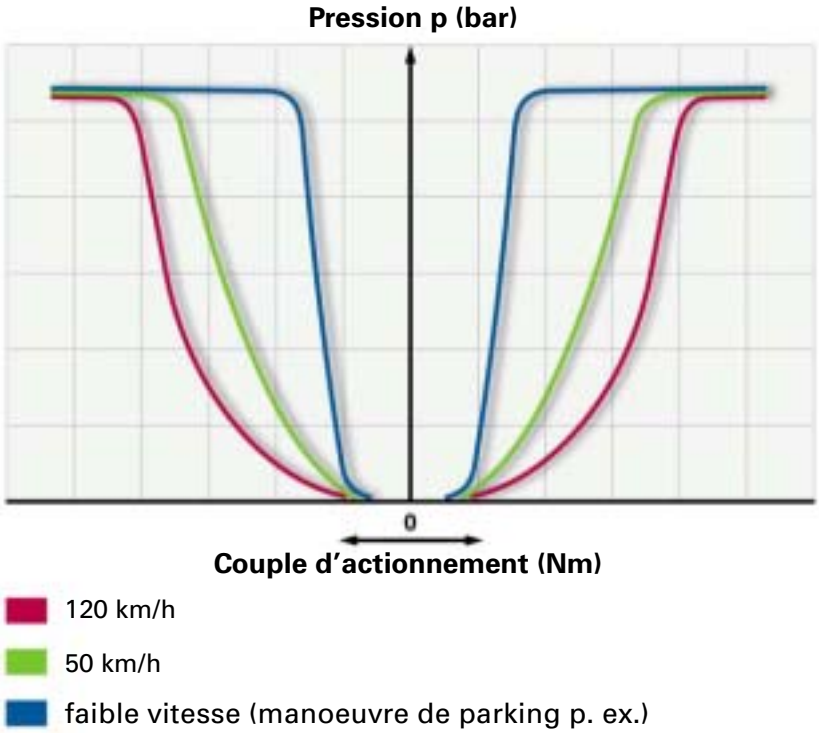
L'électrovanne joue le rôle de convertisseur électrohyraulique en vue de réaliser la fonction Servotronic. Il s'agit d'une vanne proportionnelle. La vanne désactivée est ouverte. Plus l'intensité électrique du pilotage de la vanne augmente, plus la section d'ouverture se rétrécit.

285_023

Fonctionnement de la Servotronic

Plus la vitesse du véhicule est élevée, plus la force que le conducteur doit exercer sur le volant pour changer de direction diminue. Cela s'applique systématiquement à tous les systèmes de direction (avec et sans assistance). Des compromis ont donc dû être faits au niveau de la conception de la direction. Il faut éviter que la direction paraisse trop souple à vitesses élevées.

C'est là qu'intervient la Servotronic. La Servotronic régule le couple d'actionnement au volant en fonction de la vitesse. L'assistance maximale de direction est fournie à l'arrêt du véhicule où à très faible vitesse (lorsqu'on se gare par exemple).



285_025

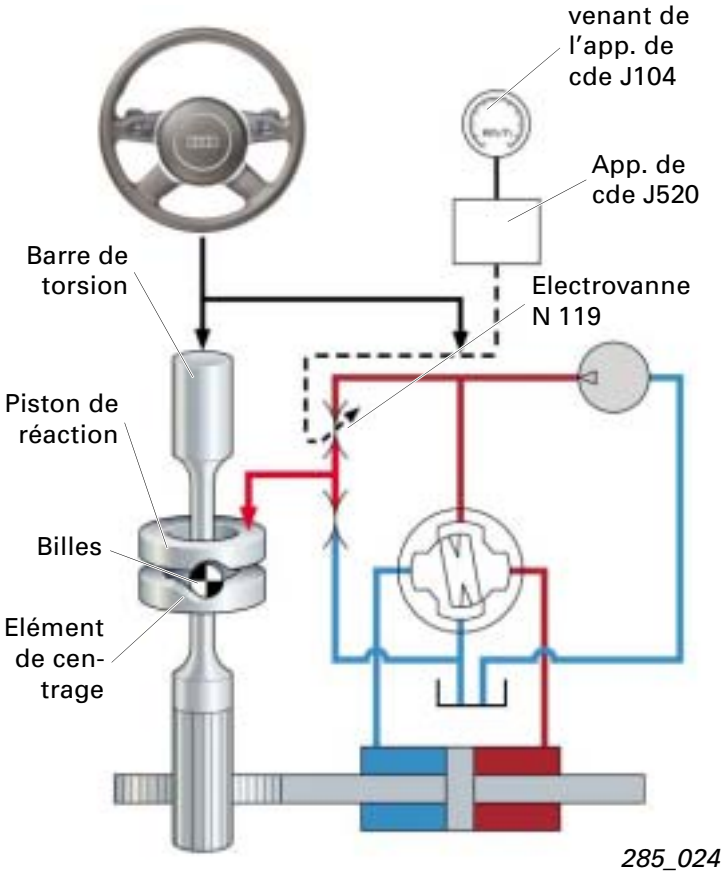
L'A8 03 inaugure une nouvelle version de développement du système, la Servotronic II. La Servotronic II fonctionne elle aussi selon le principe de la rétroaction hydraulique active.
Au-dessus de la douille de commande se trouve le piston de réaction. Ce dernier est relié au tiroir rotatif et par conséquent à la barre de torsion et prend appui via des billes sur l'élément de centrage relié à la douille de commande.
Lorsque le volant n'est pas manoeuvré, la barre de torsion n'étant pas tordue, les billes se trouvent dans une cuvette. De l'huile est injectée dans l'espace au-dessus du piston de réaction. Suivant la pression de l'huile, la force exercée par le piston de réaction sur les billes, et donc sur la douille de commande, varie.

Plus la pression d'huile est élevée, plus la force exercée est élevée et plus le couple d'actionnement sur le volant à fournir par le conducteur est important. L'actionneur chargé du pilotage de la pression est l'électrovanne pour Servotronic N119.
C'est l'appareil de commande 2 de réseau de bord J520 qui pilote la vanne. Le signal d'entrée de l'appareil de commande est le signal de vitesse de l'appareil de commande d'ESP J104. Plus la section d'ouverture de la vanne est élevée, plus la baisse de pression au niveau de la vanne est faible et plus la pression dans la chambre au-dessus du piston de réaction est élevée.
Il est ainsi possible de réaliser, en fonction de la vitesse du véhicule, différentes caractéristiques de couple d'actionnement du volant/de pression dans le système de direction.

Outre sa fonction première, le principe de fonctionnement de la Servotronic II offre deux autres avantages :

- La cuvette à billes joue le rôle de centrage supplémentaire.
  A vitesses élevées notamment, la stabilité en ligne droite s'en trouve augmentée.

- La pression d'huile et le flux volumique ne sont pas réduits. Cela garantit des réserves de sécurité en cas de situation d'urgence (lors par exemple de corrections de trajectoire brusques et imprévisibles).



Direction

Colonne de direction

L'architecture de principe des principaux composants des colonnes de direction à réglage mécanique et électrique reste la même. Toutes deux ont en commun le verrouillage électrique de la direction.

L'engrenage supportant le volant de direction comporte 72 positions d'arrêt au lieu de 6.

285_026

Colonne de direction à réglage mécanique

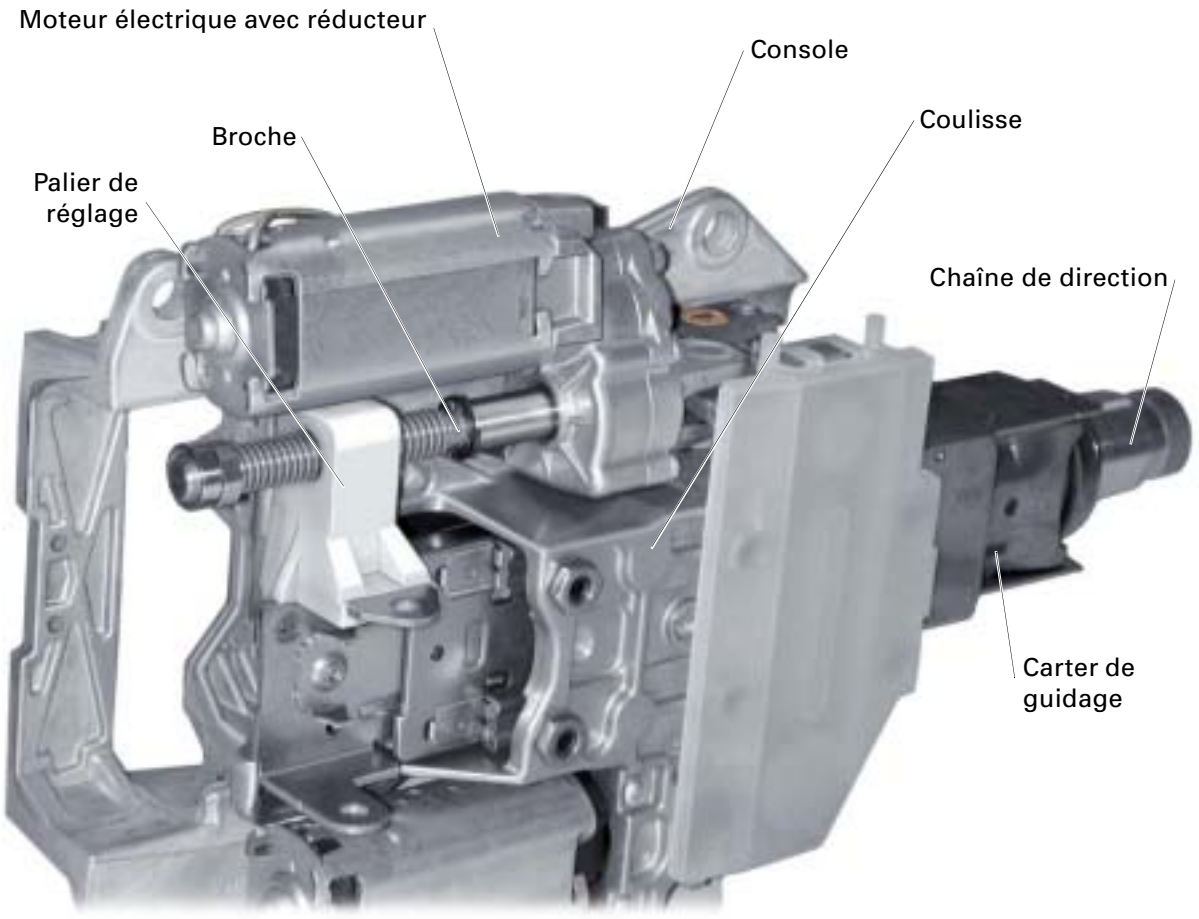
La fixation de la colonne de direction est assurée par deux paquets de disques comptant huit disques acier chacun. Quatre disques permettent respectivement un réglage dans le sens axial. Les encoches dans les disques, permettant le réglage, sont disposées axialement.
Les quatre autres disques de chaque côté sont orientés verticalement et autorisent le réglage vertical.
Le serrage est assuré par deux galets qui gravissent la rampe d'une came.
Un ressort de dépassement de point mort arrête le levier.

285_027

Colonne de direction à réglage électrique
Réglage axial

Le moteur électrique, avec réducteur et broche, est solidaire de la coulisse. Le carter de guidage avec la chaîne de direction est fixe sur le palier de réglage.
La broche est vissée dans le taraudage du palier de réglage.

La rotation de la broche est transformée en un déplacement axial du palier de réglage, et donc du carter de guidage et de la chaîne de direction. Un capteur de Hall dans le moteur électrique mesure le nombre de tours du moteur. Cela permet de déterminer, au niveau de l'appareil de commande, la position momentanée dans la plage de réglage de la colonne de direction.



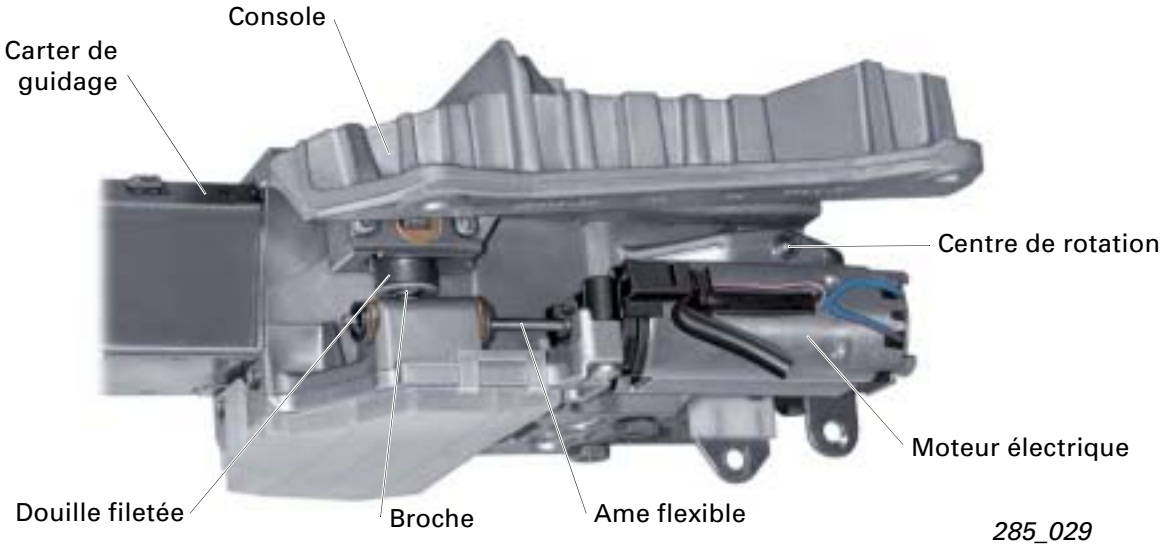
285_028

Direction

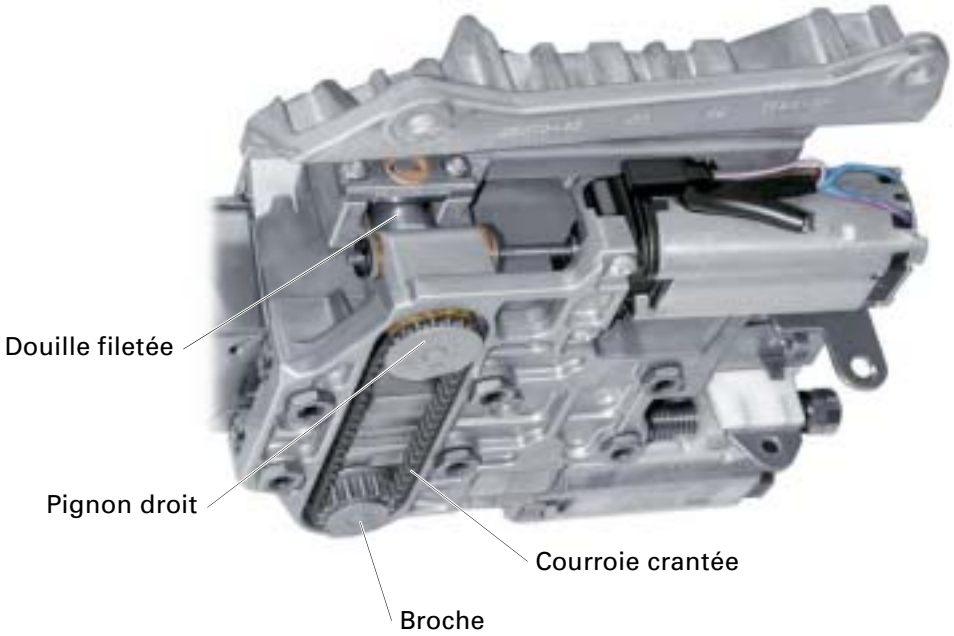
Réglage vertical

La coulisse avec carter de guidage et chaîne de direction est orientable dans la console. Le moteur électrique à âme flexible, la broche et le réducteur sont solidaires de la coulisse. La console renferme une douille filetée en prise avec la broche.
La rotation de la broche provoque un déplacement vertical de la douille filetée. La coulisse avec carter de guidage et chaîne de direction pivotent autour du centre de rotation commun.

L'autre extrémité de la broche est solidaire d'un pignon droit. Une courroie crantée transmet le mouvement rotatif à une broche située du côté opposé de la colonne de direction. Le réglage s'effectue, pour le côté opposé, à l'aide de composants identiques. La fixation bilatérale permet d'augmenter la stabilité de la colonne de direction.
Un capteur de Hall dans le moteur électrique mesure le nombre de tours du moteur. Cela permet de déterminer, au niveau de l'appareil de commande, la position momentanée dans la plage de réglage de la colonne de direction.



285_029

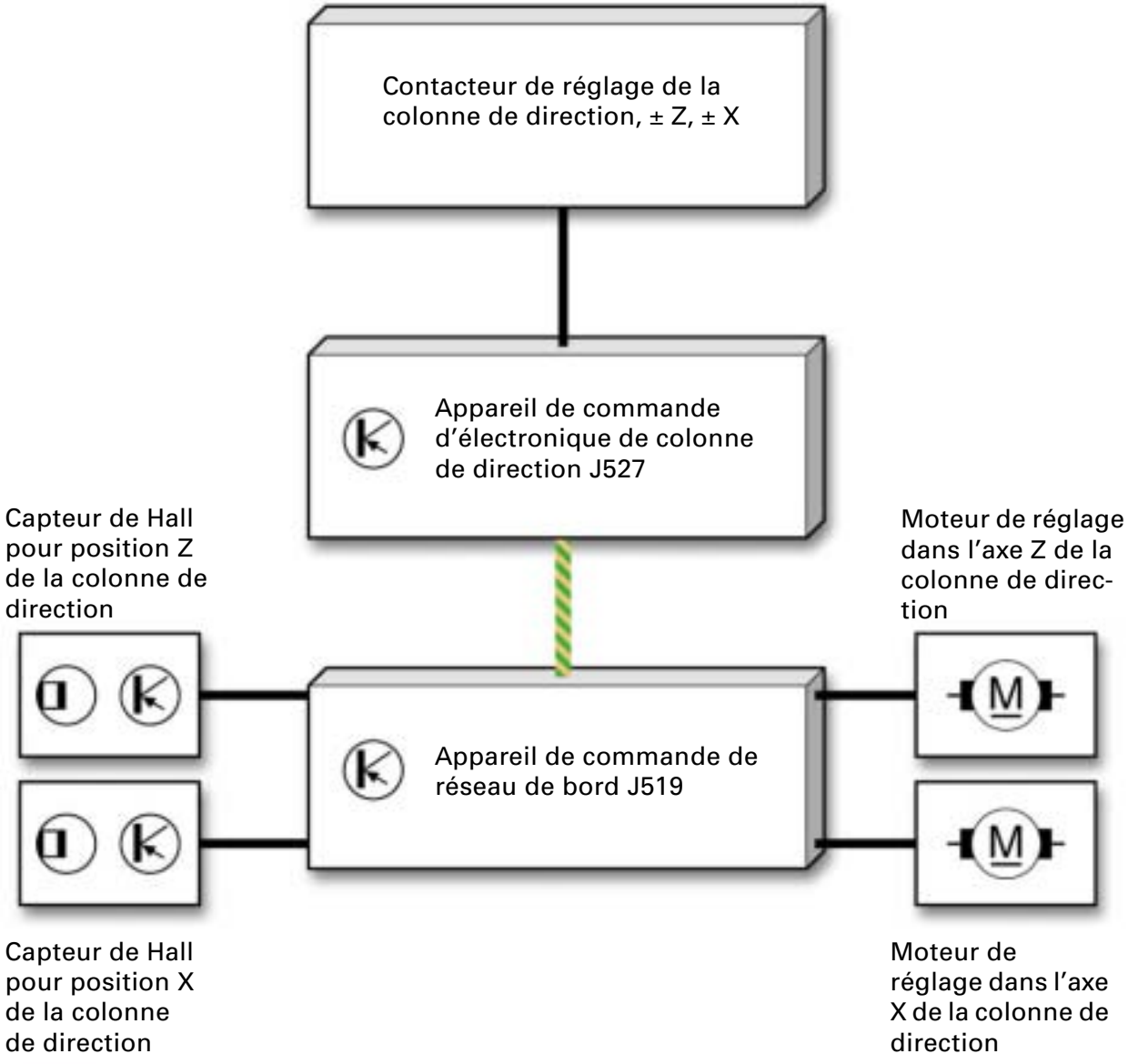


285_030

Réglage de la colonne de direction : schéma fonctionnel

Après assemblage initial, il y a déplacement aux positions d'extrémité dans les axes Z (réglage en hauteur) et X (réglage longitudinal). Ces valeurs sont mémorisées dans l'appareil de commande de réseau de bord J519.

A chaque réglage suivant, les capteurs de Hall enregistrent le nombre de tours du moteur de réglage considéré. L'appareil de commande J519 calcule, à partir de ces valeurs et des positions d'extrémité mémorisées, la position momentanée dans la plage de réglage de la colonne de direction.



285_031

Verrouillage électrique de colonne de direction (ELV)

Vue d'ensemble

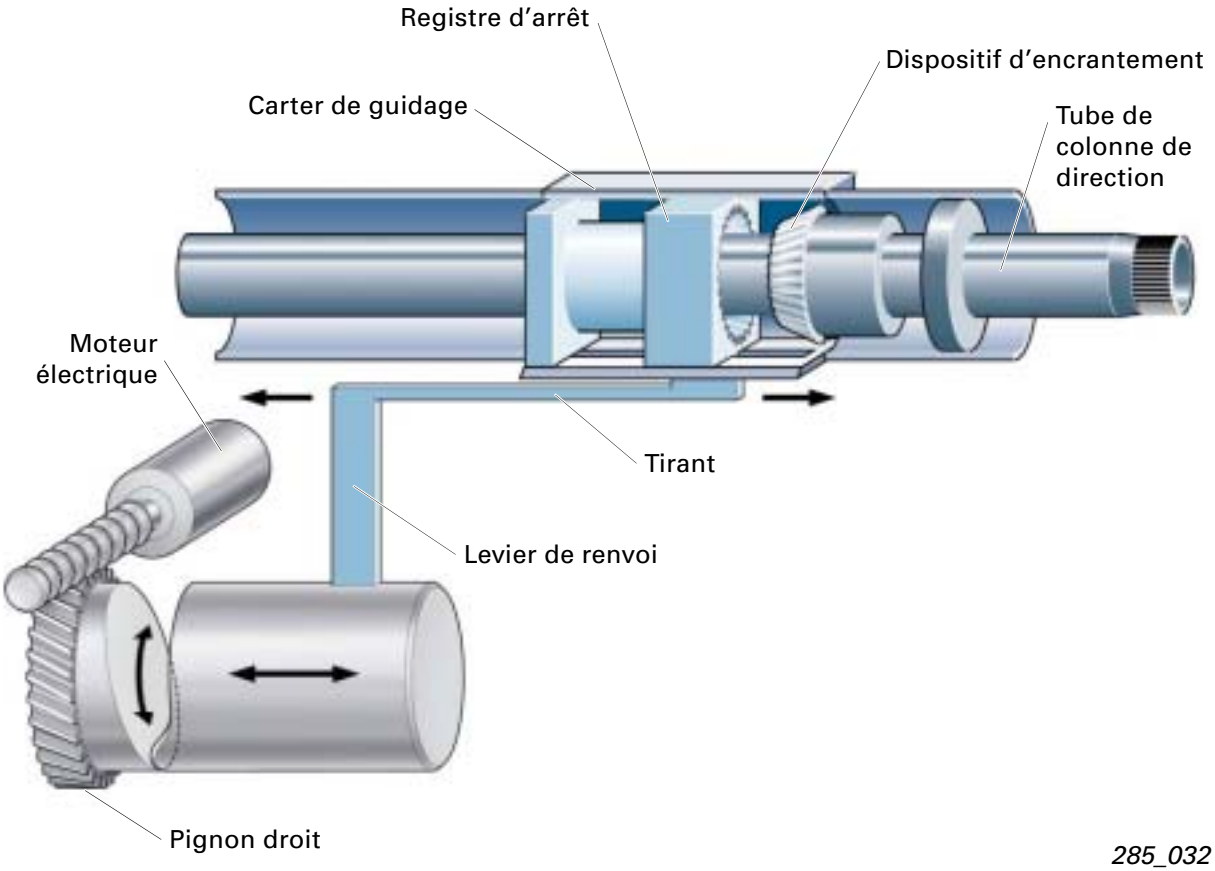
L'A8 03 est la première Audi à être dotée d'un verrouillage électrique de la colonne de direction.
La dissociation de l'unité de verrouillage électrique de la colonne de direction et du verrouillage proprement dit présente les avantages suivants :

– Sécurité passive du véhicule : espace disponible pour des rembourrages supplémentaires au niveau des genoux
– Protection antivol : accès plus difficile aux composants
– Coûts : regroupement de l'appareil de commande, du moteur et du réducteur en une unité.

Architecture :

Le dispositif d'encrantement radial à denture extérieure conique est relié au tube de direction assistée par un accouplement à friction. Le registre d'arrêt à denture intérieure conique est positionné de façon autoriser un déplacement longitudinal dans le carter de guidage.

Le moteur électrique entraîne le pignon droit avec l'engrenage à vis sans fin. Le levier de renvoi est positionné de façon à autoriser un déplacement longitudinal dans l'unité et est relié par l'intermédiaire du tirant au registre d'arrêt.



285_032

Fonctionnement :

Le pilotage du moteur entraîne la rotation du pignon droit. La face latérale du pignon droit est en forme de rampe. Sur cette rampe, le levier de renvoi se déplace dans le sens longitudinal en fonction de la position du pignon droit et de la rampe.

Le déplacement du levier de renvoi est transmis directement au registre d'arrêt.
Lorsque le registre d'arrêt et le dispositif d'encrantement se trouvent en prise, il y a verrouillage mécanique de la colonne de direction.

L'unité ELV est reliée à la colonne de direction par des vis de rupture et peut uniquement être remplacée dans son intégralité avec la colonne de direction.
Commande et fonctionnement électrique, cf. Programme autodidactique 287 "Appareils de commande".

Service :

Le contrôle du fonctionnement du verrouillage électrique de la colonne de direction est possible en effectuant le test des actionneurs à l'aide du VAS 5051.
L'apprentissage des valeurs s'effectue à l'aide de la fonction "adaptation".

Pour plus d'informations, cf. Manuel de réparation actuel et Guide de dépannage.

Freins

Vue d'ensemble

Deux nouveaux systèmes de freinage sont mis en oeuvre. Les motorisations 6 cylindres sont dotées d'un système 16 pouces, toutes les motorisations plus puissantes d'un système 17 pouces.

La principale nouveauté est le frein de stationnement à commande électrique.

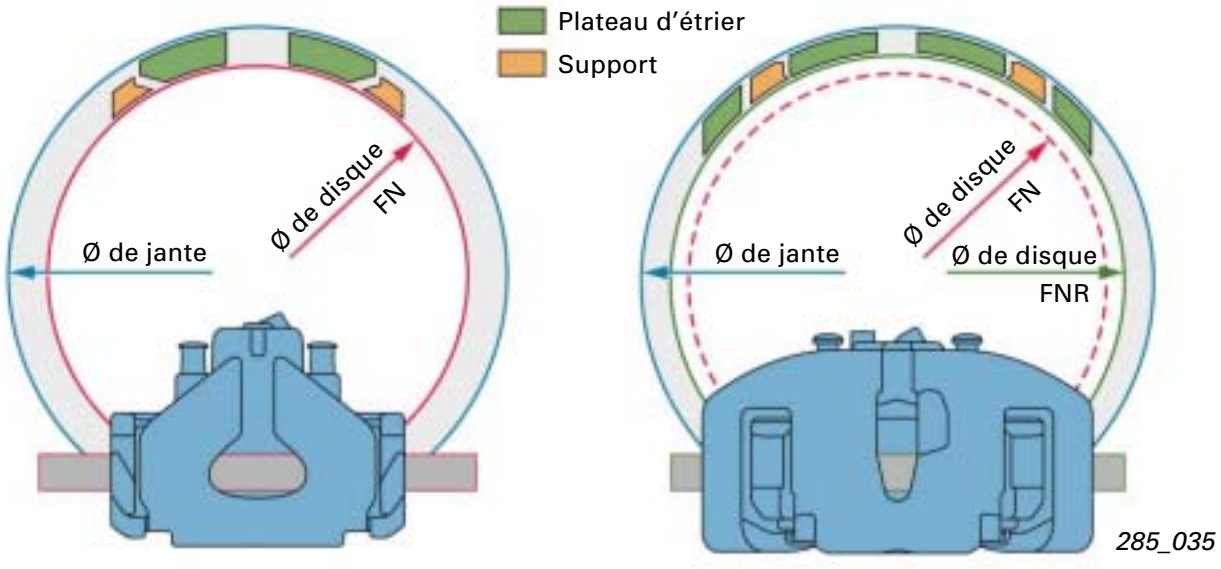
	Train AV		**Train AR**	
Motorisation	Moteurs V6	Moteurs V8	Moteurs V6	Moteurs V8
Jante min.	16"	17"	16"	17"
Type de frein	16" FNRG 60 Etrier flottant cadre à double piston aluminium	17" 2FNR 42 AL Etrier flottant cadre à double piston aluminium	16" C II 43 EPB Etrier flottant aluminium	17" C II 43 EPB Etrier flottant aluminium
Nbre de pistons	1	2	1	1
Diamètre de piston (mm)	60	2 x 42	43	43
Diamètre de disque de frein (mm)	323	360	280	310

Composants du système

Etrier de frein du train AV

Un nouveau principe de conception (FNR) a été appliqué.
L'étrier de frein est conçu comme cadre. Cela a permis de réduire considérablement l'épaisseur du matériau au niveau du plateau de l'étrier.
Un disque de frein de 360 mm de diamètre a été pour la première fois intégré à une jante 17". Cette dimension de disque de frein requérait jusqu'à présent des jantes de 18".

285_034



285_035

Comparaison des technologies : freins à disque FN et FNR sur la même roue.

Etrier de frein du train AR

Il a été fait appel à un étrier de frein flottant aluminium perfectionné.
En vue d'une adaptation à la dimension des freins du train avant, il a fallu augmenter le diamètre du disque de frein et la surface de la garniture. La force de freinage et la durée de vie des garnitures s'en trouvent optimisées.

En vue d'une amélioration de la tenue à la corrosion, les ressorts des garnitures sont en exécution inoxydable et le jeu des guides des garnitures a été augmenté. D'autres modifications de détail ont été apportées en vue d'une optimisation acoustique, d'une amélioration du confort de freinage et de la compatibilité environnementale. Le concept d'étrier a été redéfini pour adaptation à l'étrier de frein électromécanique.

Servofrein

Un servofrein à dépression tandem (8+9 pouces, forme de base identique à A4 et A6) équipe le véhicule. Le facteur de démultiplication est passé, par rapport à l'A4 et l'A6, à 7:1.
La soupape d'admission a fait l'objet d'une optimisation de l'écoulement et la course de fermeture de la soupape a été raccourcie. Cela se traduit par une réponse plus rapide et plus précise du servofrein, alliée à une sensation d'actionnement nettement améliorée.
L'alimentation en dépression est assurée, sur les moteurs à essence V8, par une pompe aspirante, commandée par la dépression de la tubulure d'admission. Sur le moteur à essence V6, il est fait appel à une pompe à dépression électrique.

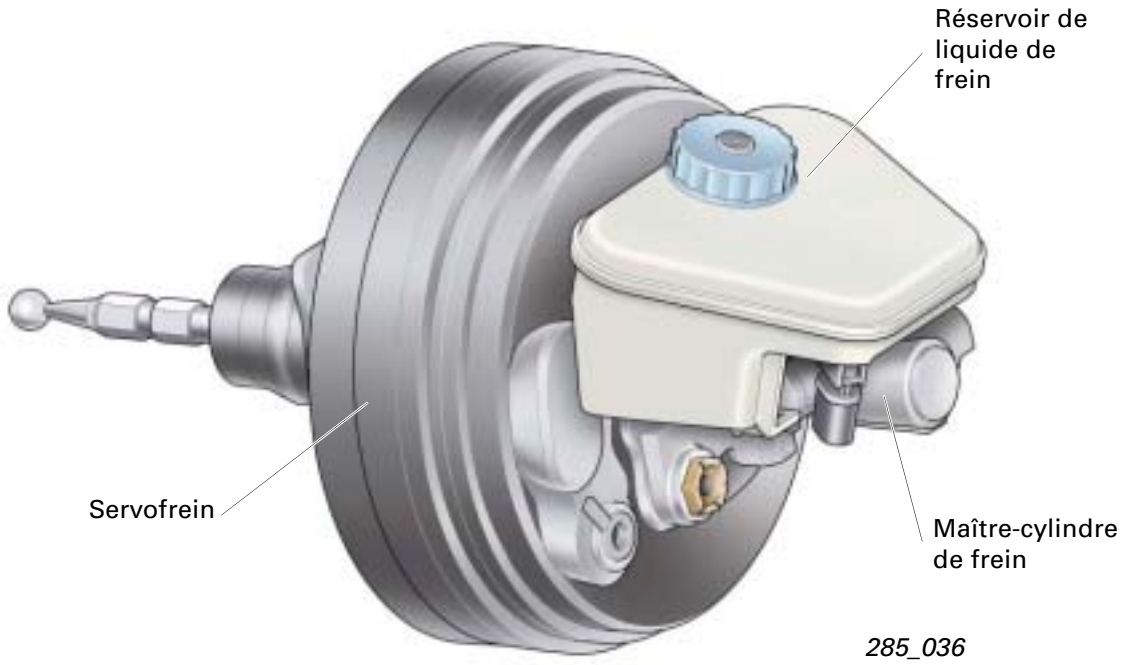
Réservoir de liquide de frein

Le réservoir de liquide de frein est un composant distinct incorporé dans le maître-cylindre de frein.

Le réservoir de liquide de frein ne doit pas, pour des impératifs de conception, être entièrement vidangé. Etant donné la position des raccords, de l'air peut pénétrer dans les conduites en cas d'aspiration complète. Pour la marche à suivre, cf. Manuel de réparation actuel.

Maître-cylindre de frein

Il s'agit d'un maître-cylindre de frein tandem. Le diamètre de piston a été augmenté, par rapport à l'A4 et l'A6, et est passé à 26,99 mm pour une course totale de 36 mm (18/18).
Les soupapes centrales du double circuit (en diagonale) ont été optimisées au niveau de l'écoulement. Cela permet l'utilisation d'un appareil ESP auto-aspirant sans pompe de préalimentation distincte.
Ces modifications et celles apportées au servofrein permettent une nette réduction de la course de la pédale de frein jusqu'à la réponse du frein, alliée à une réduction de la force exercée sur la pédale et se traduisent par une augmentation de la sécurité active par réduction de la course d'arrêt du véhicule.

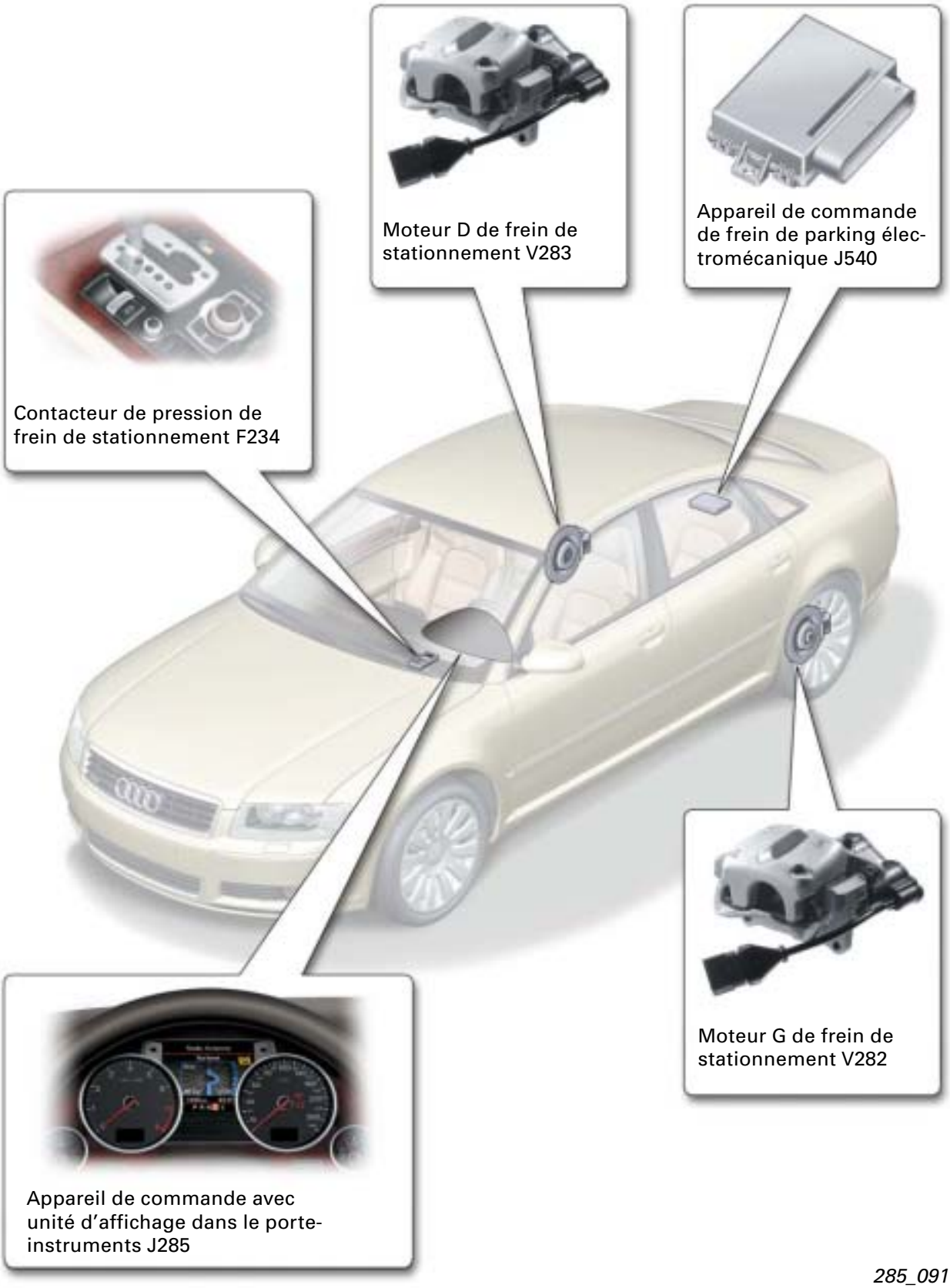


285_036

Notes

Frein de parking électroméc.

Vue d'ensemble



285_091

Commande et affichage

Le contacteur de pression F234 implanté dans la console centrale sert à l'actionnement du frein de parking.
La fermeture du frein s'effectue en tirant la commande. Pour l'ouverture, il faut appuyer sur la commande tout en enfonçant la pédale de frein ou d'accélérateur.

285_041

Il est également possible, le contact d'allumage étant coupé, de fermer le frein de parking électromécanique en tirant la commande. L'ouverture n'est par contre possible qu'avec le contact d'allumage mis.

La fermeture du frein de parking est indiquée par le témoin de frein de parking dans le porte-instruments et par le témoin intégré à la commande.

285_042

Frein de parking électroméc.

Composants du système

Appareil de commande J540

L'appareil de commande est implanté sous la batterie, du côté droit du coffre à bagages.
Le pilotage des moteurs de frein de stationnement V282/283 est, à partir de la batterie, distinct pour les moteurs gauche et droit.
Deux processeurs sont implémentés dans l'appareil de commande. Les décisions de validation sont prises par les deux processeurs.
Le transfert de données s'effectue sur le CAN propulsion (cf. Transfert des données).
Un détecteur micromécanique d'angle d'inclinaison est intégré dans l'appareil de commande.

285_043

Moteurs de frein de stationnement V282/283

Architecture :

Le serrage mécanique des garnitures de frein est assuré par un mécanisme à broche. Le filetage de l'arbre est autobloquant.
La broche est entraînée par un mécanisme à plateau oscillant.

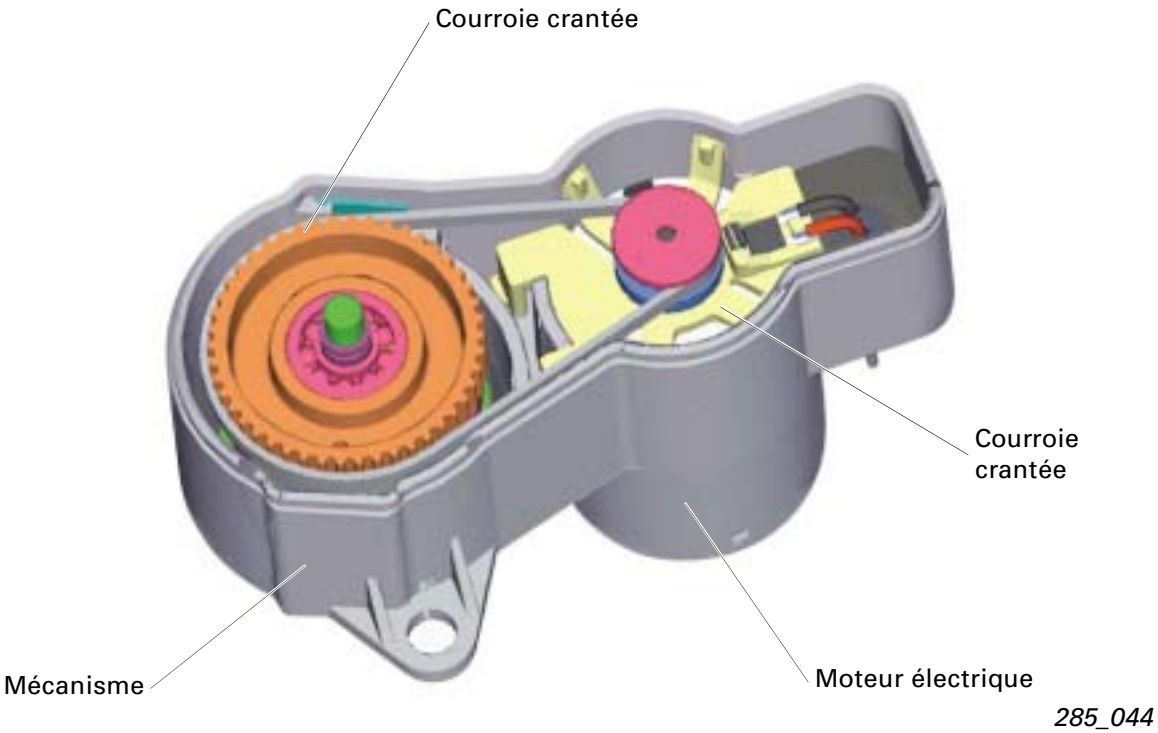
L'entraînement du mécanisme est assuré par un moteur à courant continu.
Mécanisme et moteur sont bridés sur l'étrier de frein.

285_072

Fonctionnement :

Pour la réalisation de la fonction de frein de parking, la démultiplication de la rotation du moteur d'entraînement en une très faible course du piston de frein est nécessaire. Cela est réalisé au moyen d'un mécanisme à plateau oscillant, en liaison avec l'entraînement par broche.

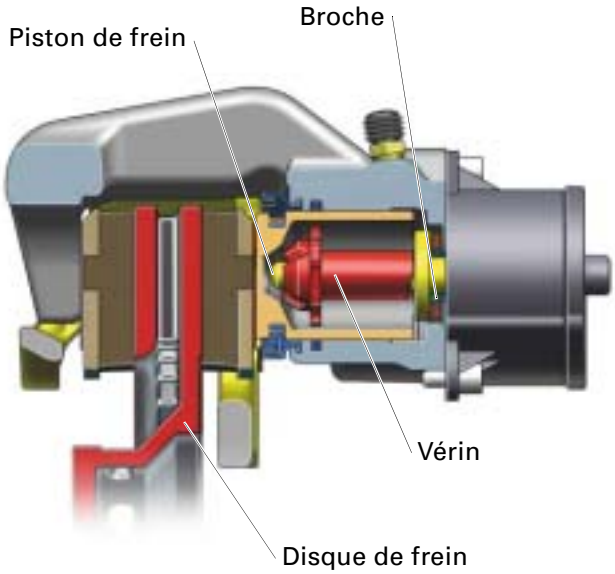
La démultiplication a lieu en trois étapes. Le premier niveau, en direction de "plus lent" (1:3) est représenté par l'entraînement par courroie crantée de l'entrée du moteur/mécanisme. La seconde étape est réalisée par le mécanisme à plateau oscillant.
A la sortie du mécanisme, le régime est réduit du facteur 147 par rapport au régime d'entraînement du moteur électrique.



285_044

Frein de parking électroméc.

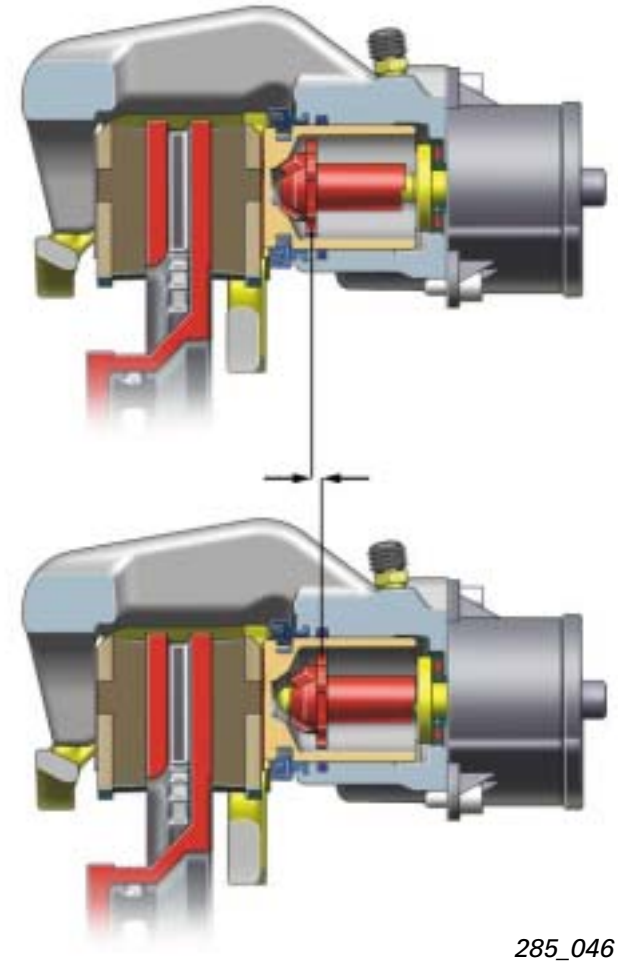
La conversion de la rotation en une course est assurée par une broche servant à l'entraînement du piston de frein.
La broche est directement entraînée par le mécanisme à plateau oscillant. Un vérin est logé de façon à pouvoir coulisser dans le sens longitudinal dans le piston de frein. Deux surfaces planes protègent le vérin contre la torsion. Un écrou de serrage se trouve dans la tulipe constituant l'extrémité du vérin. La rotation de la broche provoque le déplacement de l'écrou de serrage sur le filetage de la broche.
Le nombre de tours du moteur est mesuré par un capteur de Hall.
L'appareil de commande peut alors calculer la course du piston.



285_045

Fermeture du frein de parking :
L'écrou se déplace vers l'avant sur la broche. Le vérin vient en appui sur le piston. Vérin et piston sont comprimés contre le disque de frein.

Ouverture du frein de parking :
L'écrou recule sur la broche. Le vérin est délesté.
La rétrodéformation de la bague-joint provoque le retour du piston et la libération du disque de frein.

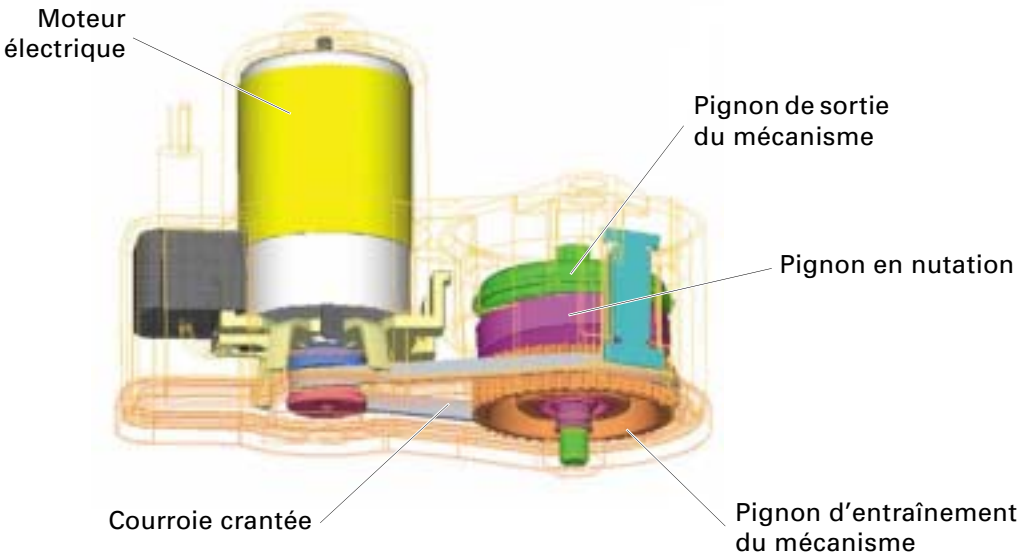


285_046

Principe de fonctionnement du mécanisme à plateau oscillant

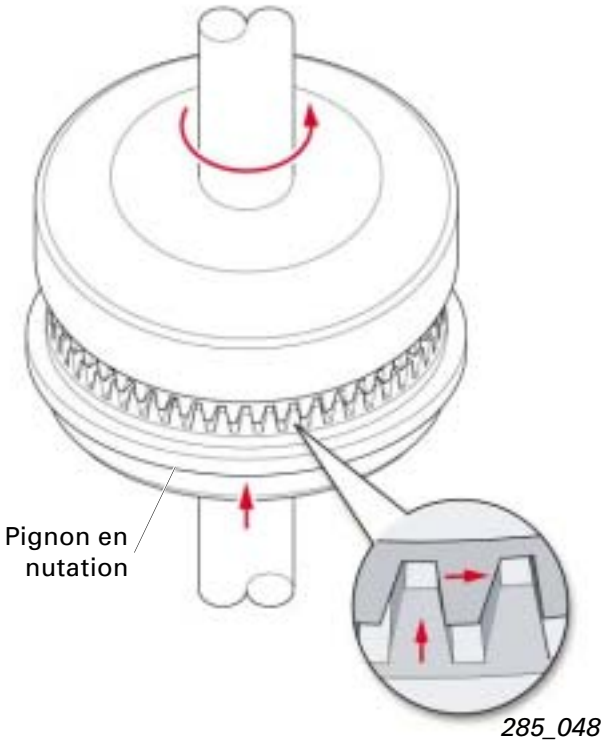
Un pignon (pignon en nutation) à denture conique est situé sur le pignon d'entraînement du mécanisme. Son positionnement n'est pas parallèle à l'axe du pignon d'entraînement.

C'est pourquoi le pignon effectue un mouvement de nutation lors de la rotation du pignon d'entraînement.
Le pignon est fixé par des guides rainurés dans le boîtier du mécanisme et ne peut pas tourner librement.



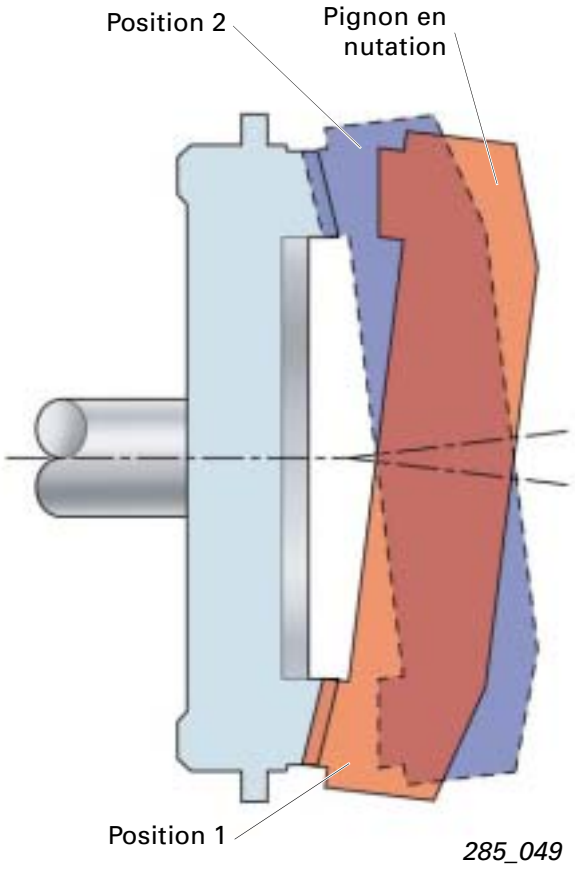
285_047

Le pignon en nutation compte 51 dents, le pignon de sortie du mécanisme en compte 50.
Cette erreur de pas fait que la dent du pignon en nutation entre toujours en contact avec un flanc du pignon de sortie du mécanisme et jamais avec l'espace inter-dents. Le pignon de sortie du mécanisme peut par conséquent être tourné d'un faible angle de rotation supplémentaire.



285_048

Frein de parking électroméc.



Au cours d'une rotation du pignon d'entrée du mécanisme, deux dents du pignon d'entrée du mécanisme et du pignon en nutation entrent respectivement en prise. Du fait du mouvement de nutation, la seconde paire de pignons (position 2) entre en prise après une demi-rotation du pignon en nutation. Le pignon de sortie du mécanisme continue d'être déplacé en position 1 de façon qu'en position 2, la dent du pignon en nutation rencontre également un flanc de dent du pignon de sortie du mécanisme. Ce cycle de déplacement provoque à chaque demi-rotation le déplacement d'une demi-largeur de dent du pignon de sortie du mécanisme et de la broche associée.

Fonctionnalités

Les fonctionnalités du frein de parking électromécanique sont les suivantes :

- Fonction de frein de parking
- Fonction de freinage d'urgence dynamique
- Assistance au démarrage adaptative
- Détection de l'usure des garnitures de frein et correction du jeu entre disque et garnitures

Fonction de frein de parking

La force de serrage réglée par le système est suffisante dans toutes les situations routières, un affichage en texte clair sur l'écran central du porte-instruments signale au conducteur une pente supérieure à 30 %. Les témoins dans la commande et au porte-instruments indiquent l'activation du système.

Il y a resserrage automatique du frein après refroidissement du disque à l'arrêt du véhicule. La température momentanée du disque est à cet effet déterminée en permanence par un modèle de simulation mémorisé dans l'appareil de commande.

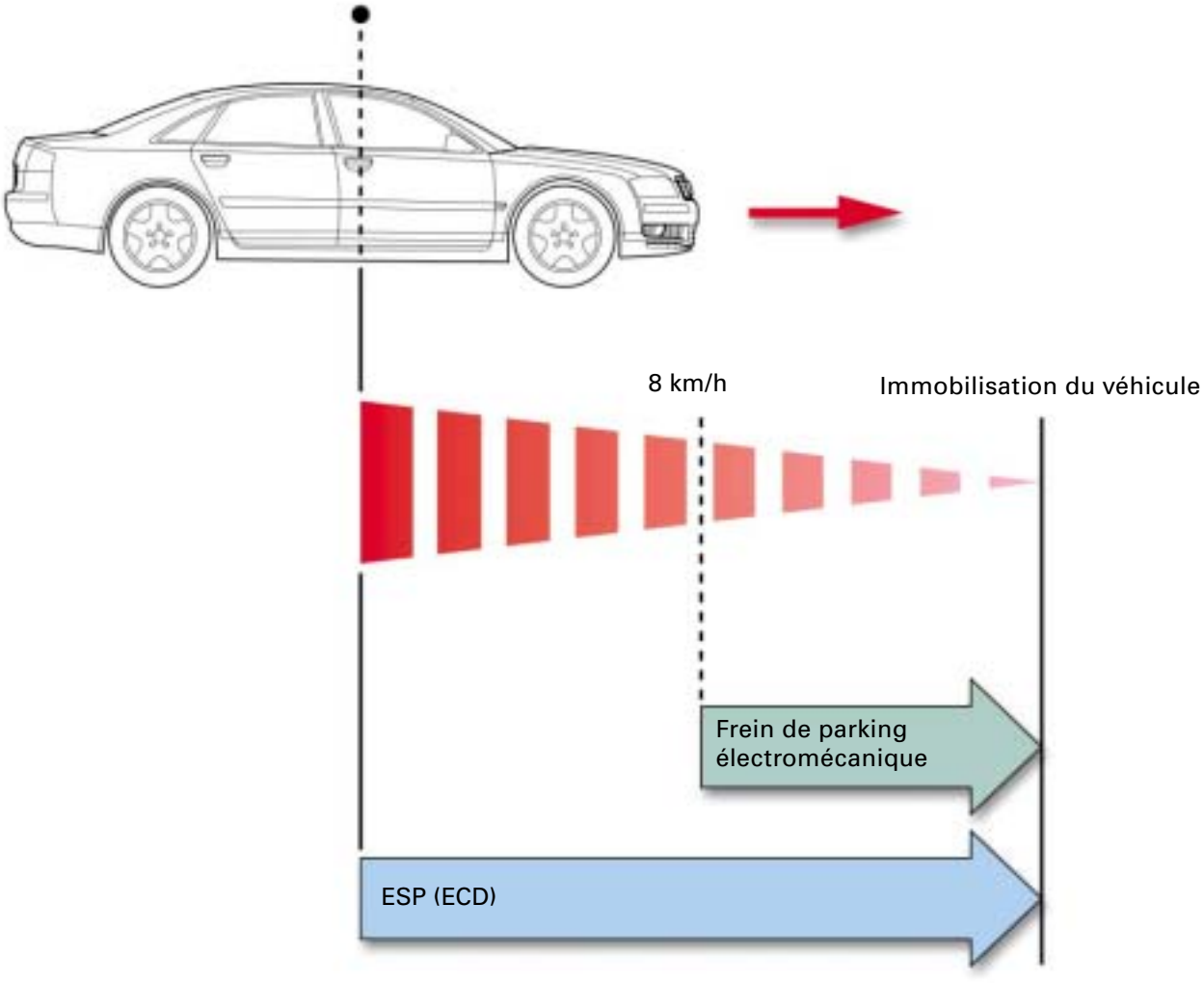
Fonction de freinage d'urgence dynamique

Tirer sur le contacteur de freinage F234 provoque un freinage avec décélération maximale du véhicule de 8 m/s^2 .
La commande s'apparente à celle du levier de frein à main classique. Tant que la commande est tirée, le véhicule reste freiné. Lorsque l'on relâche la commande, le freinage est interrompu.

Lorsque le véhicule roule à une vitesse supérieure à 8 km/h, c'est l'ESP qui se charge du freinage. Le couple-moteur est ramené au ralenti avec la pédale d'accélérateur encore actionnée et le groupe ESP établit la pression de freinage dans les quatre freins de roue. Si le régulateur de vitesse est activé, il est coupé.

Lorsque l'actionnement de la commande s'effectue à une vitesse du véhicule inférieure à 8 km/h, le frein de parking est fermé.
En vue d'éviter les fausses manoeuvres (p. ex. déclenchement par le passager AV), une fonction de freinage d'urgence activée est coupée si l'accélérateur continue d'être actionné.

Activation de la fonction de freinage d'urgence



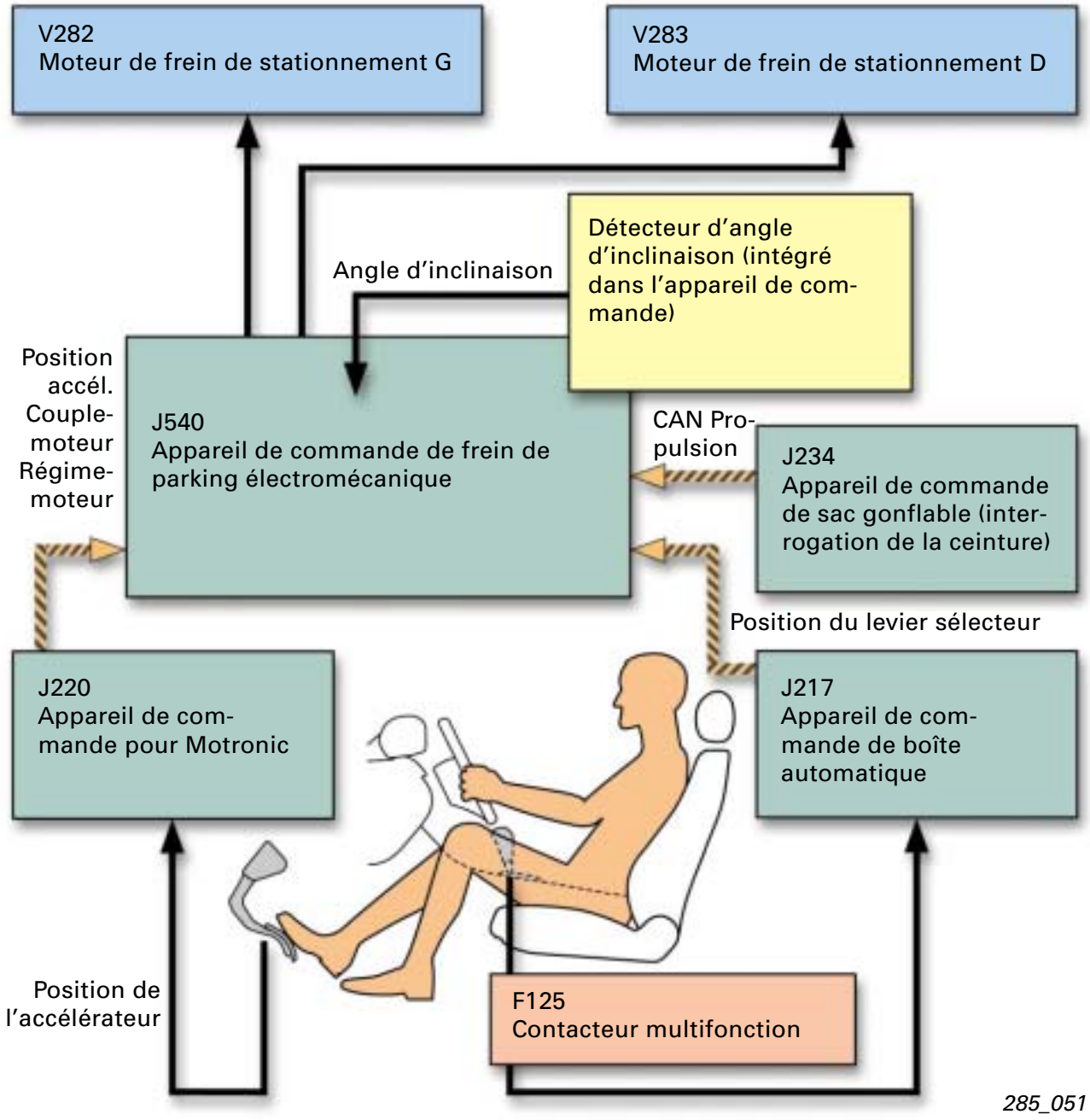
285_050

Frein de parking électroméc.

Assistance au démarrage adaptative

Cette fonction autorise un démarrage sans à-coup ni recul du véhicule en montée. La fonction n'est activée qu'en cas de port de la ceinture de sécurité.
L'angle d'inclinaison est mesuré par un capteur dans l'appareil de commande. Couple-moteur, position de l'accélérateur et rapport de boîte sélectionné sont également pris en compte pour la régulation.
Le moment d'ouverture du frein de parking lors d'un démarrage varie alors en fonction des paramètres susmentionnés.

Le capteur d'angle d'inclinaison et les paramètres de démarrage sont calibrés automatiquement en permanence.
A chaque démarrage sur terrain plat, une évaluation du comportement à l'accélération du véhicule a lieu ; elle fait ensuite l'objet d'une harmonisation avec les paramètres de régulation mémorisés dans l'appareil de commande.
La fonction peut être désactivée par le SAV ; une désactivation par le conducteur n'est pas possible.



285_051

Détection de l'usure des garnitures de frein et rattrapage du jeu entre disque et garnitures

Le frein de parking n'étant pas actionné, l'épaisseur des garnitures est calculée cycliquement (tous les 500 km env.) avec le véhicule à l'arrêt. Pour cela, la garniture de frein est déplacée, en partant de la position zéro (= position de fin de course) en direction du disque de frein. L'appareil de commande détermine à partir de la valeur mesurée par le capteur de Hall la course parcourue par la garniture et peut ainsi en calculer l'épaisseur.

La mesure s'effectue sur le véhicule en stationnement, avec le contact d'allumage verrouillé et avec le frein de parking non fermé.

La mesure de l'usure pourra être éventuellement moins précise si un conducteur utilise régulièrement le frein de parking que dans le cas d'un frein de parking rarement utilisé.

Fonctions spéciales du système

Mode "remplacement des garnitures"

Le remplacement des garnitures s'effectue à l'aide du contrôleur de diagnostic VAS 5051 avec le frein de parking non actionné.
En fonction "réglage de base 5", le vérin est ramené en position initiale par l'entraînement à broche (cf. "ouverture du frein de parking", page 38). Après avoir repoussé le piston de frein à l'aide de l'outil spécial VAS T10145, il est possible de remplacer la garniture.

En fonction "réglage de base 6", le vérin est à nouveau déplacé en direction du piston (cf. "fermeture du frein de parking", page 38). L'épaisseur de garniture est enregistrée en fonction "adaptation 6".
(Pour plus de détails, cf. Manuel de réparation actuel)

Mode "Contrôle Technique"

Pour pouvoir contrôler le fonctionnement du frein de parking, il est nécessaire de procéder à un freinage dosé sur banc d'essai de freinage.
Lorsque les roues arrière tournent sur le rouleau du banc d'essai de freinage à vitesse constante (comprise entre 3 et 9 km/h), le mode Contrôle Technique est détecté au bout de 3 secondes.
La condition en est l'activation de la borne 15.

Le comportement de fermeture du frein de parking est modifié par l'appareil de commande :
A chaque actionnement de la commande, le piston se déplace sur une faible course définie et la fermeture du frein se poursuit par étapes.

Frein de parking électroméc.

Déverrouillage d'urgence

Si un pilotage électrique n'est plus possible ou bien en cas de défauts de fonctionnement mécaniques de composants du frein de stationnement, il existe une possibilité de desserrage mécanique du frein de parking. Une clé de secours est prévue à cet effet dans l'outillage de bord.
Il faut soulever le véhicule avec le cric et déposer la roue correspondante.

A l'aide de l'embout Torx de la clé, déposer l'actionneur de l'étrier de frein. Il est alors possible de tourner la broche en utilisant l'autre côté de la clé jusqu'à ce que le frein soit desserré.

285_085

Témoins de défaut

Clignote en permanence si le frein de parking n'est pas fermé correctement. Un clignotement lors de l'actionnement du contacteur F234 signale un défaut dans le câblage.

285_086

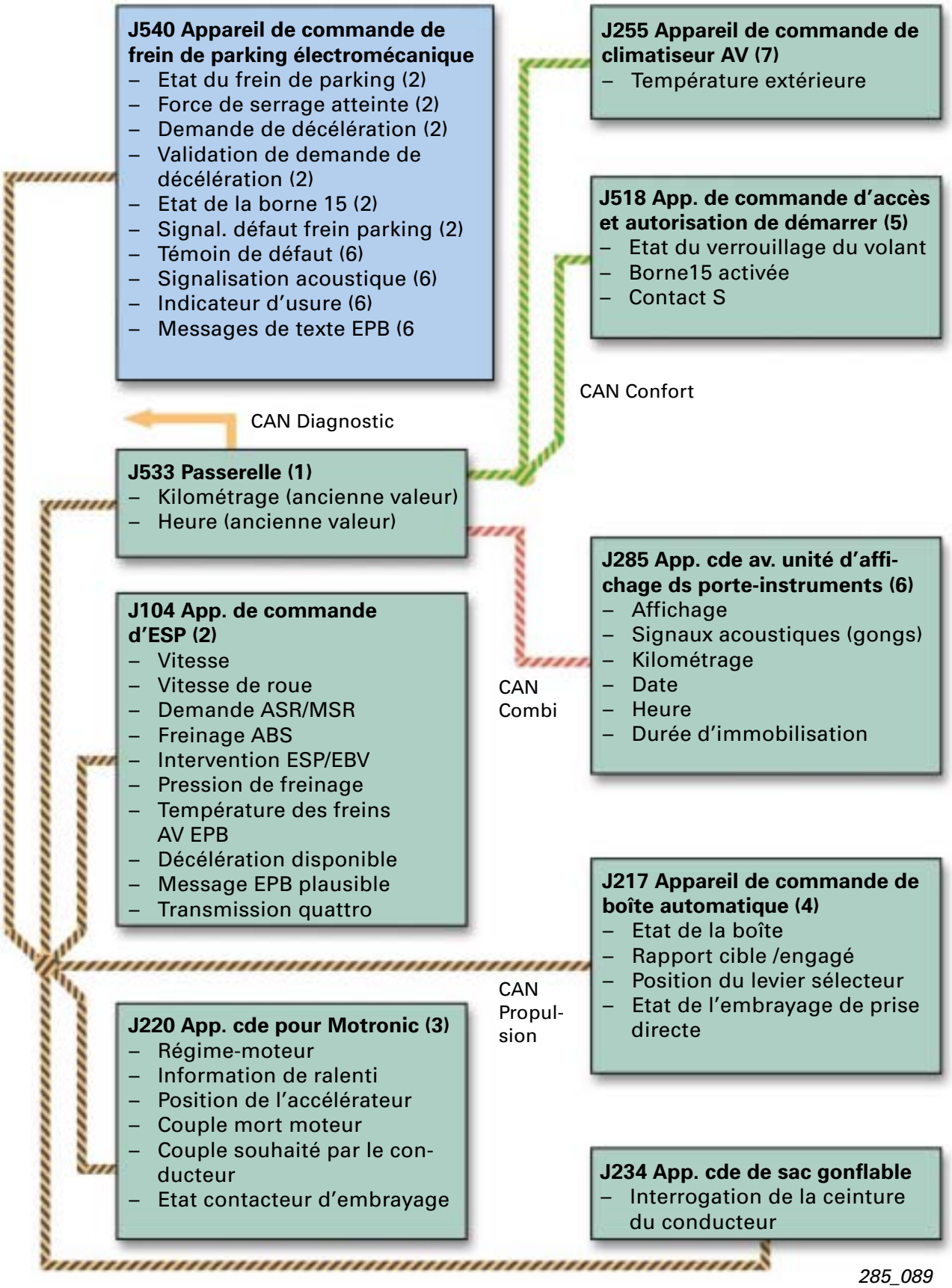
Défaut détecté par l'appareil de commande, provoquant une restriction du fonctionnement.

285_087

Défaut du système, ne pas continuer à rouler pour des raisons de sécurité.

285_088

Echange de données sur le bus CAN, frein de parking



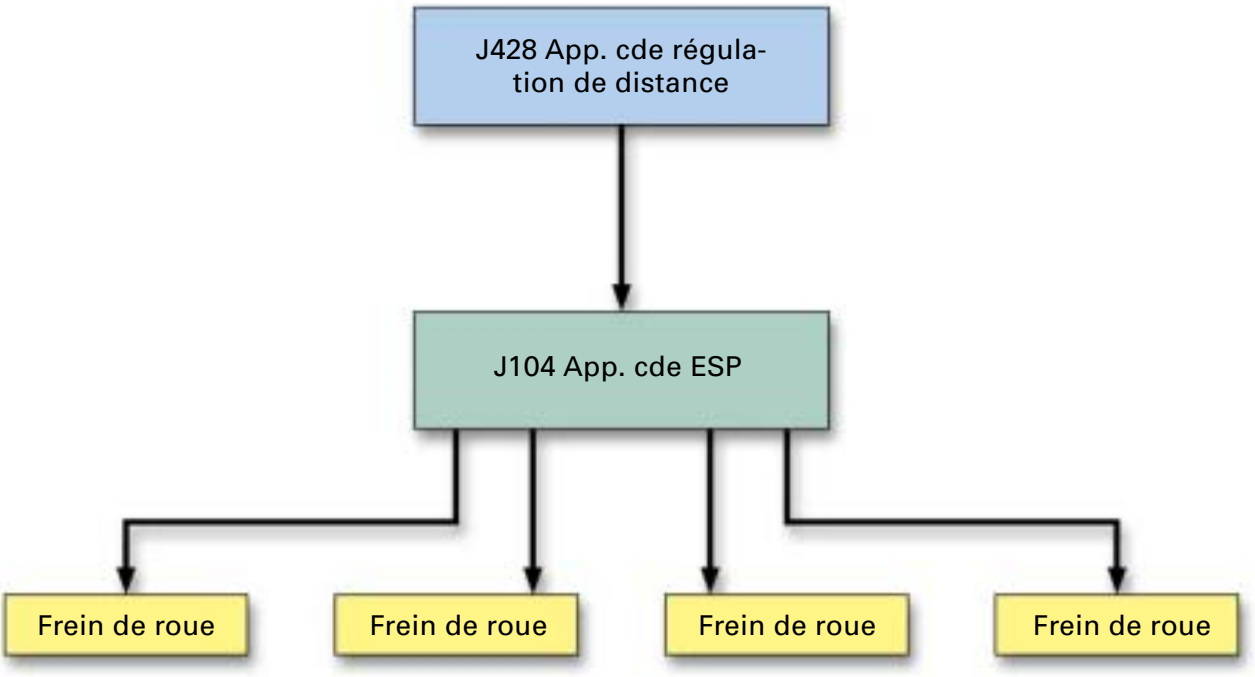
Vue d'ensemble

L'Audi A8 03 reprend l'ESP 5.7 déjà utilisé sur l'Audi A4. Outre les adaptations de logiciel nécessaires dans le cas du nouveau véhicule, les principales nouveautés sont les suivantes.

Interface de communication ECD
(**e**lectronical **c**ontrolled **d**eceleration)

L'interface permet à d'autres systèmes du véhicule de piloter l'ESP. Des souhaits de décélération peuvent être transmis directement à l'appareil de commande d'ESP J104. La demande ECD inclut le freinage du véhicules à max. 8 m/s^2.

L'établissement de la pression de freinage a lieu uniformément sur les quatre roues.
Les utilisateurs de l'interface sur l'A8 sont le frein de parking électromécanique et le régulateur de vitesse/distance (adaptive cruise control).



285_052

Utilisation de capteurs de vitesse actifs

Les nouveaux capteurs enregistrent la vitesse respective de la roue directement au niveau du roulement de roue, via des multipôles magnétiques.
Le sens de rotation et l'entrefer sont également déterminés. (Conception et fonctionnement, cf. Composants du système)

285_053

Nouveaux modules logiciels

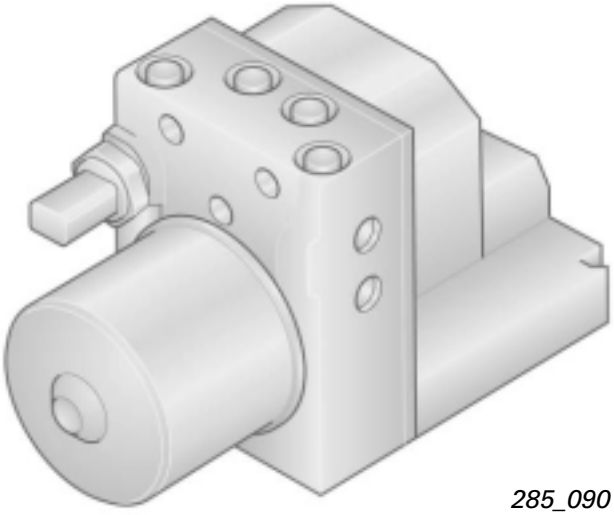
La fonction antipatinage est complétée par une amélioration de la traction sur sol meuble (neige profonde par exemple).
Des valeurs de glissement de roue plus importantes sont acceptées pour les accélérations en ligne droite ou les faibles braquages.
Dans les virages, le comportement dynamique a priorité. Les valeurs de glissement admissibles sont abaissées.

Pour les conducteurs ayant des ambitions sportives, les interventions de régulation de l'ESP sont réduites. La stabilité routière est conservée, mais des angles de flottement plus importants sont autorisés, se traduisant par des valeurs de glissement des roues plus importantes dans le sens transversal du véhicule.
La détection d'une conduite sportive s'effectue par évaluation de l'actionnement de l'accélérateur.

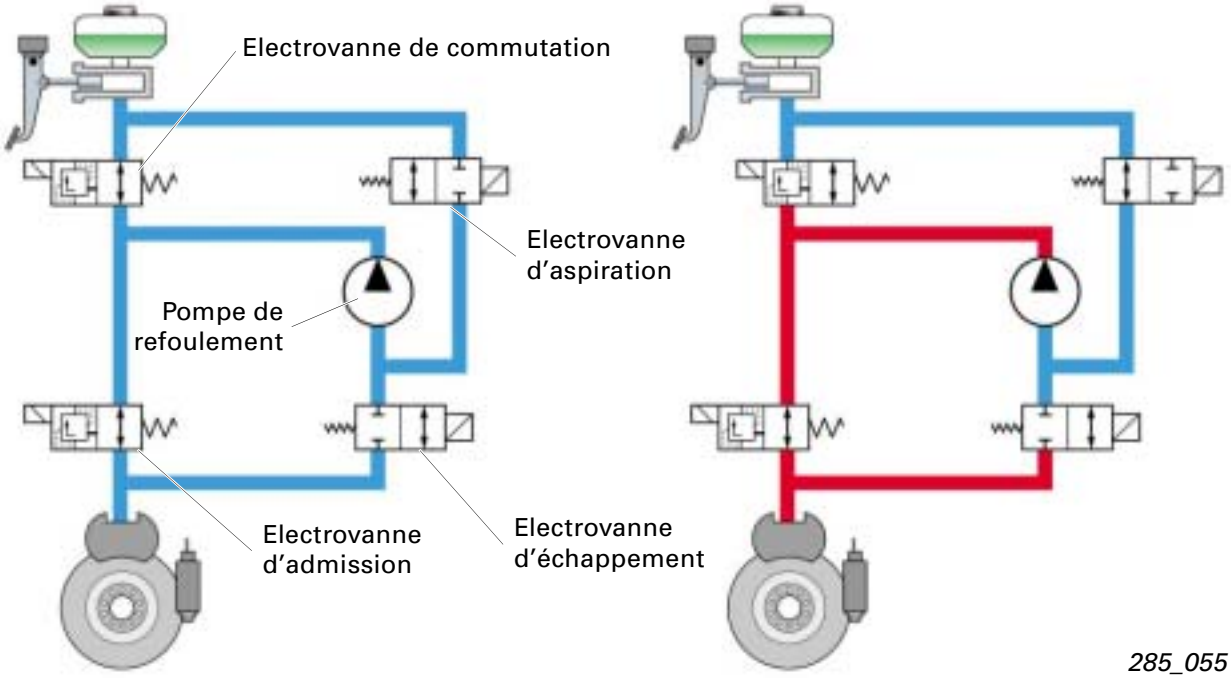
Composants du système

Groupe hydraulique

Le groupe hydraulique correspond en version de base à celui de l'Audi A4.
En vue de réaliser les exigences acoustiques lors des régulations de l'ACC (adaptive cruise control), il a fallu intégrer des atténuateurs d'aspiration. Ces derniers sont de petites chambres lissant les pulsations du liquide de frein au moyen de membranes caoutchouc. Ce groupe modifié est utilisé exclusivement sur les véhicules équipés du système ACC. En vue du confort de freinage, les électrovannes linéaires (LMV) développées pour l'ESP 5.7 sont nécessaires en exécution aspiration et commutation.



285_090



285_055

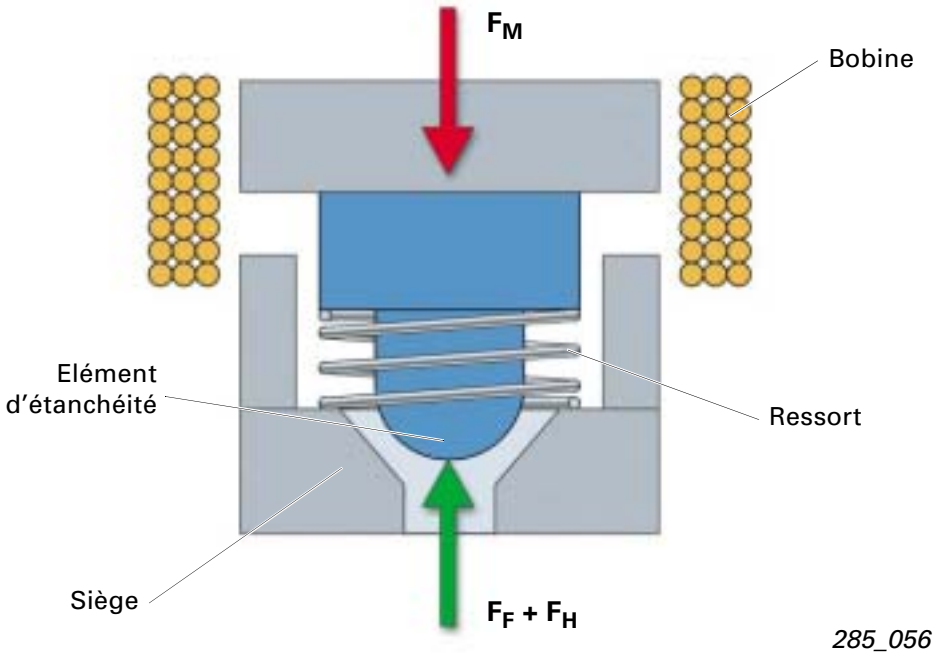
Demande ECD non activée : vannes non pilotées, le conducteur peut induire la pression de freinage via la vanne de commutation/d'admission ouverte.

Etablissement de pression après demande ECD : pilotage de la vanne de commutation et de la vanne d'aspiration, la pompe de refoulement aspire via l'électrovanne d'aspiration ouverte et induit la pression de freinage.

Principe de fonctionnement des électro-vannes linéaires (LMV)

Lorsqu'un courant est appliqué à la bobine de l'électrovanne, une force magnétique F_M s'exerce sur l'élément d'étanchéité.
L'élément d'étanchéité est comprimé sur le siège du corps de vanne. La force des ressorts (F_F) et celle du liquide hydraulique (F_H) s'opposent à la force magnétique.
Si F_F+F_H dépasse F_M, l'élément d'étanchéité se décolle du siège et la vanne s'ouvre. Plus le courant de pilotage de la vanne est élevé, plus la pression du liquide hydraulique nécessaire à l'ouverture de la vanne doit être importante.

En faisant varier l'intensité du courant, il est possible de régler différentes pressions d'ouverture.
La course (= section d'ouverture) de la vanne dans la plage se situant entre "vanne fermée" et "vanne entièrement ouverte" peut être elle aussi réglée. Ce mode de fonctionnement permet de faire varier la fonction de freinage en fonction des besoins.
C'est là l'hypothèse de base d'un freinage confortable du véhicule.

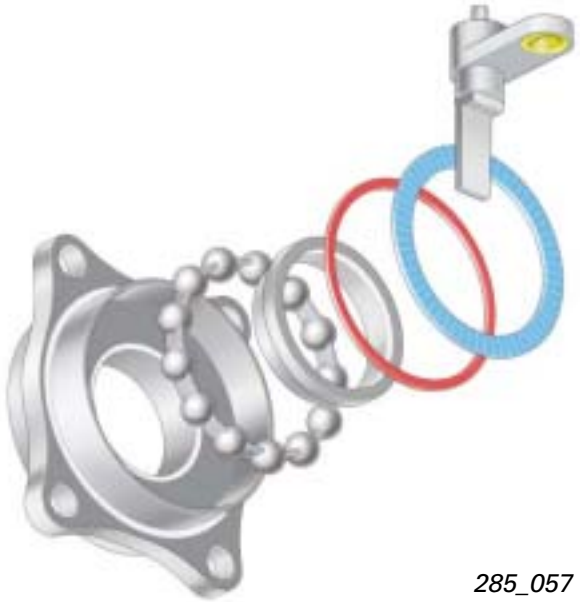


285_056

Capteurs de vitesse G44-47

Architecture :

L'élément de mesure est un capteur de Hall composé de trois éléments.
Le disque d'impulsion classique est remplacé par un joint magnétisé du roulement de roue.
48 paires de pôles (nord/sud) équipent le joint (multipôle).

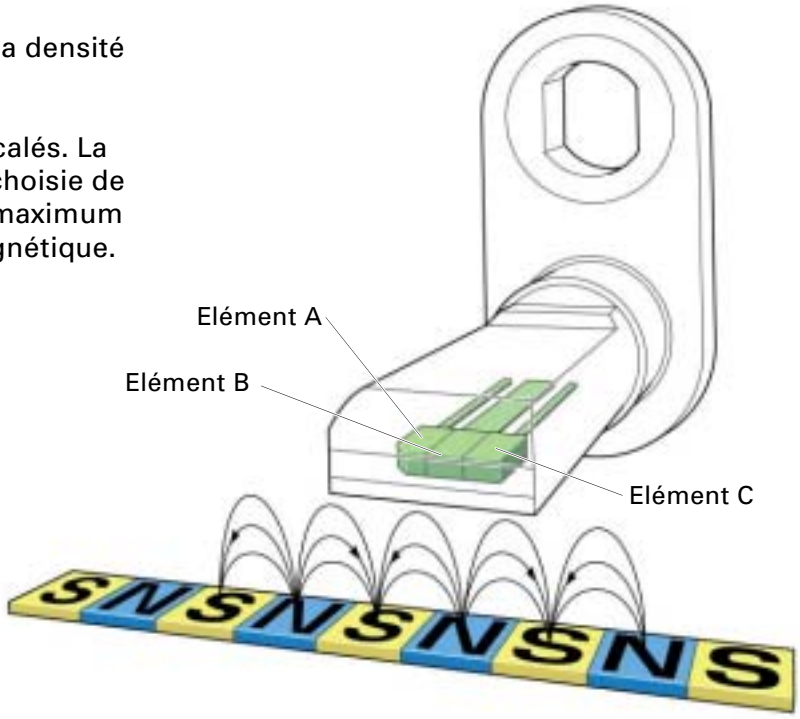


285_057

Fonctionnement

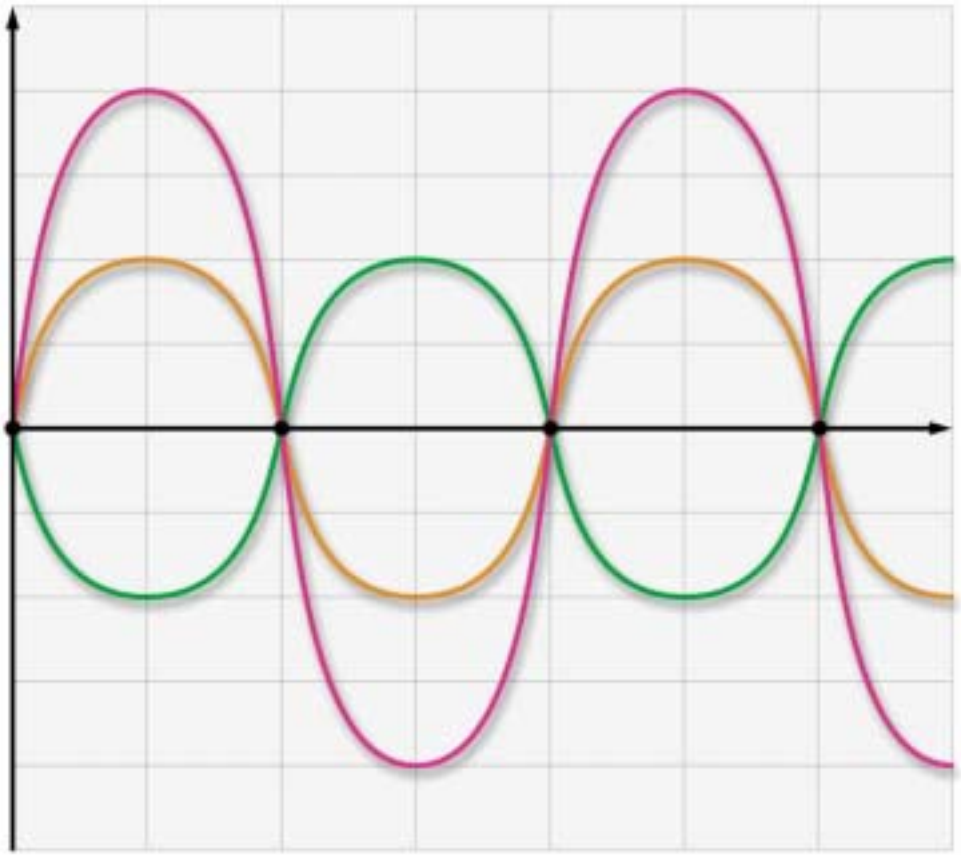
Le capteur détecte la variation de la densité du flux magnétique.

Les trois éléments de Hall sont décalés. La distance entre les éléments a été choisie de façon que l'élément A détecte un maximum magnétique et C un minimum magnétique.



285_058

Un signal différentiel A-C est calculé à l'intérieur du capteur.



Signal A

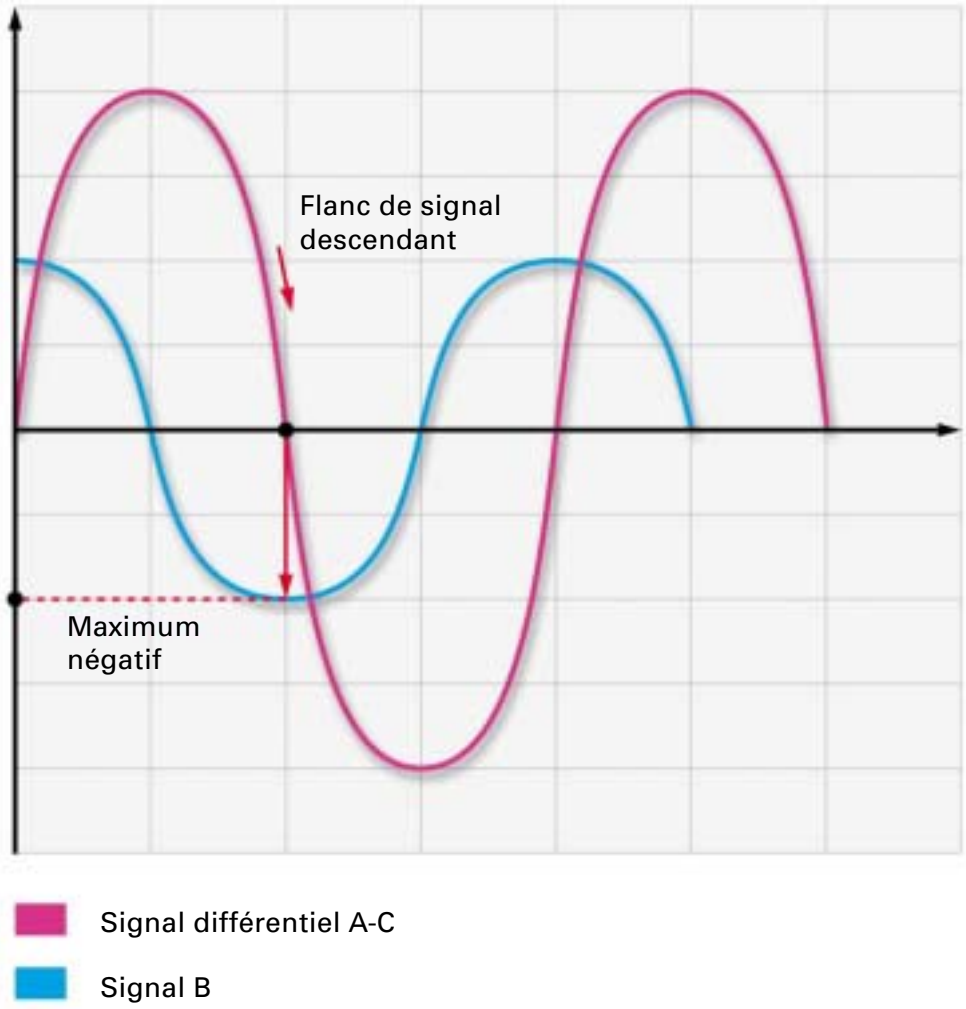
Signal C

Signal différentiel A-C

285_074

L'élément de Hall B est disposé à égale distance entre A et C. L'élément B détecte un maximum magnétique lorsque les signaux A, C et donc le signal différentiel passent par zéro.
En vue de définir le sens de rotation, il y a évaluation de la valeur maximale (positive ou négative) du signal B.

Si le passage par zéro du signal différentiel A-C a par exemple été atteint par un flanc de signal descendant et si le maximum du signal B est négatif, une rotation vers la gauche est détectée.

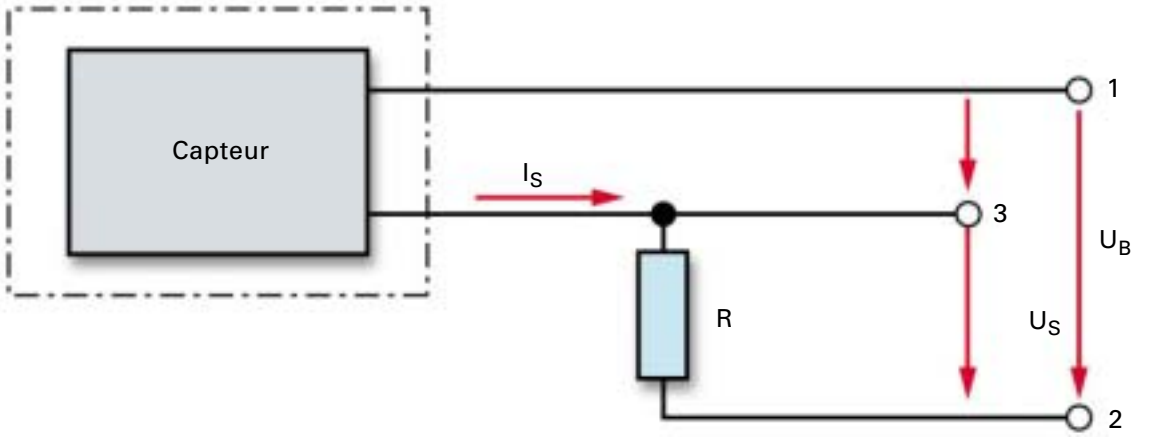


285_075

Circuit électrique

Le capteur de vitesse est relié par une interface électrique à l'appareil de commande d'ESP. Une résistance de mesure R de basse impédance est intégrée dans l'appareil de commande d'ESP. Le capteur de vitesse possède deux connexions électriques. Il forme un diviseur de tension avec la résistance de mesure.

La tension de la batterie U_B est appliquée entre les connexions 1 et 2. Le signal du capteur provoque une chute de tension U_S au niveau de la résistance de mesure. Cette tension du signal est exploitée par l'appareil de commande.



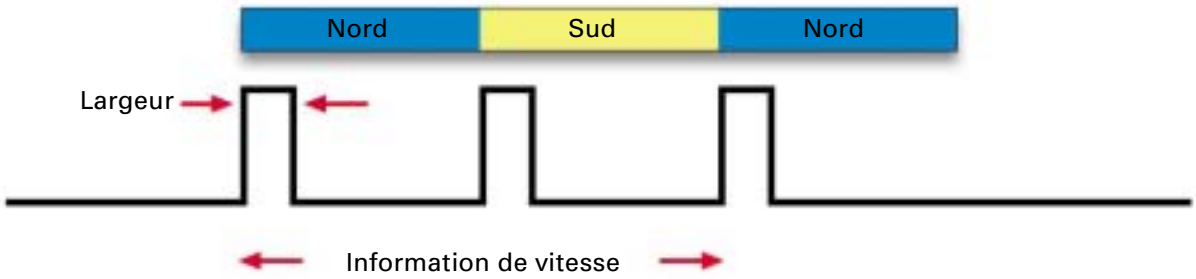
285_061

Le signal de sortie du capteur de vitesse est un signal MLI (MLI = Modulation de Largeur d'Impulsion).
Le nombre d'impulsions par unité de temps renseigne sur

– la vitesse.

La largeur d'impulsion permet le codage des informations suivantes :
– sens de rotation
– cote de l'entrefer
– position de montage
– détection d'une immobilisation

La cote correcte de l'entrefer est importante pou le fonctionnement du système et est enregistrée et évaluée pour l'autodiagnostic du système.



285_062

Diagnostic

Le système fait l'objet d'une surveillance portant sur les défauts mécaniques et électriques et les signaux non plausibles, dans le cadre de l'autodiagnostic.

Les principales informations relatives au système sont enregistrées dans les blocs de valeurs de mesure et peuvent être lues à l'aide du contrôleur de diagnostic VAS 5051. Pour des informations détaillées, cf. Manuel de réparation correspondant.

Contrôle pression des pneus

Vue d'ensemble

L'Audi A8 03 inaugure une nouvelle génération de système de contrôle de pression des pneus. En voici les principales nouveautés.

Antennes

Il est fait appel à des antennes actives. Les signaux radio émis par les capteurs de pression des pneus sont convertis en signaux numériques par les antennes.

Il existe deux variantes d'antennes qui se distinguent au niveau de la fréquence de porteuse à traiter (433/315 MHz).

Transmission des données

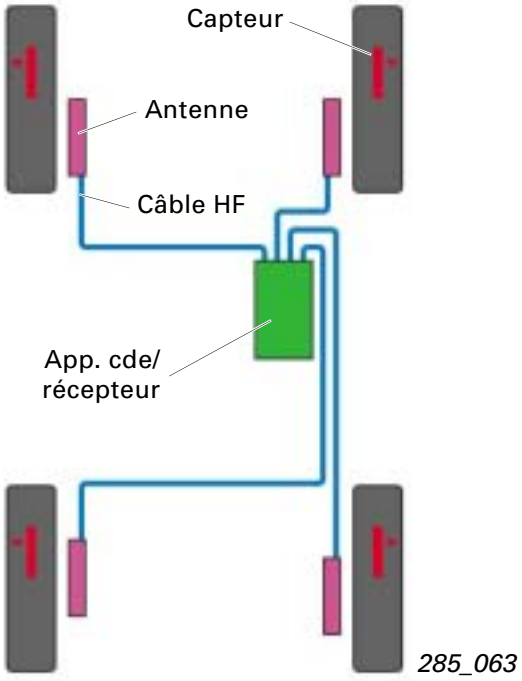
La transmission des données numériques des antennes à l'appareil de commande de surveillance de la pression des pneus s'effectue sur le bus LIN.

L'avantage majeur tient au faible risque de perturbation en cas de parasitage électromagnétique.

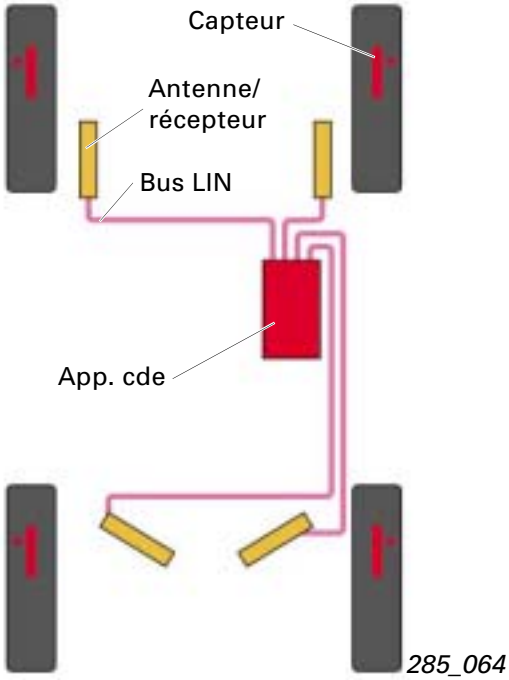
Appareil de commande de la pression des pneus

Il est logé sous la banquette AR. Le traitement des signaux des capteurs dans l'appareil de commande a été supprimé.

Il n'existe plus qu'une variante de fréquence pour l'appareil de commande, étant donné que les signaux sont déjà traités au niveau des antennes.



Composants et réseau de la 1e génération (Audi A8 jusqu'à 03)



Composants et réseau de la 2e génération (Audi A8 à partir de 03)

Concept de commande

La commande est intégrée dans le concept d'interface multimédia (MMI).
En actionnant la touche CAR et en sélectionnant "Systèmes" - "Système de contrôle de la pression des pneus", il est possible d'afficher les pressions des pneus et températures momentanées ou de procéder aux réglages suivants :

– activation/désactivation du système
– mémorisation des pressions des pneus

(Pour des informations détaillées, cf. notice d'utilisation)

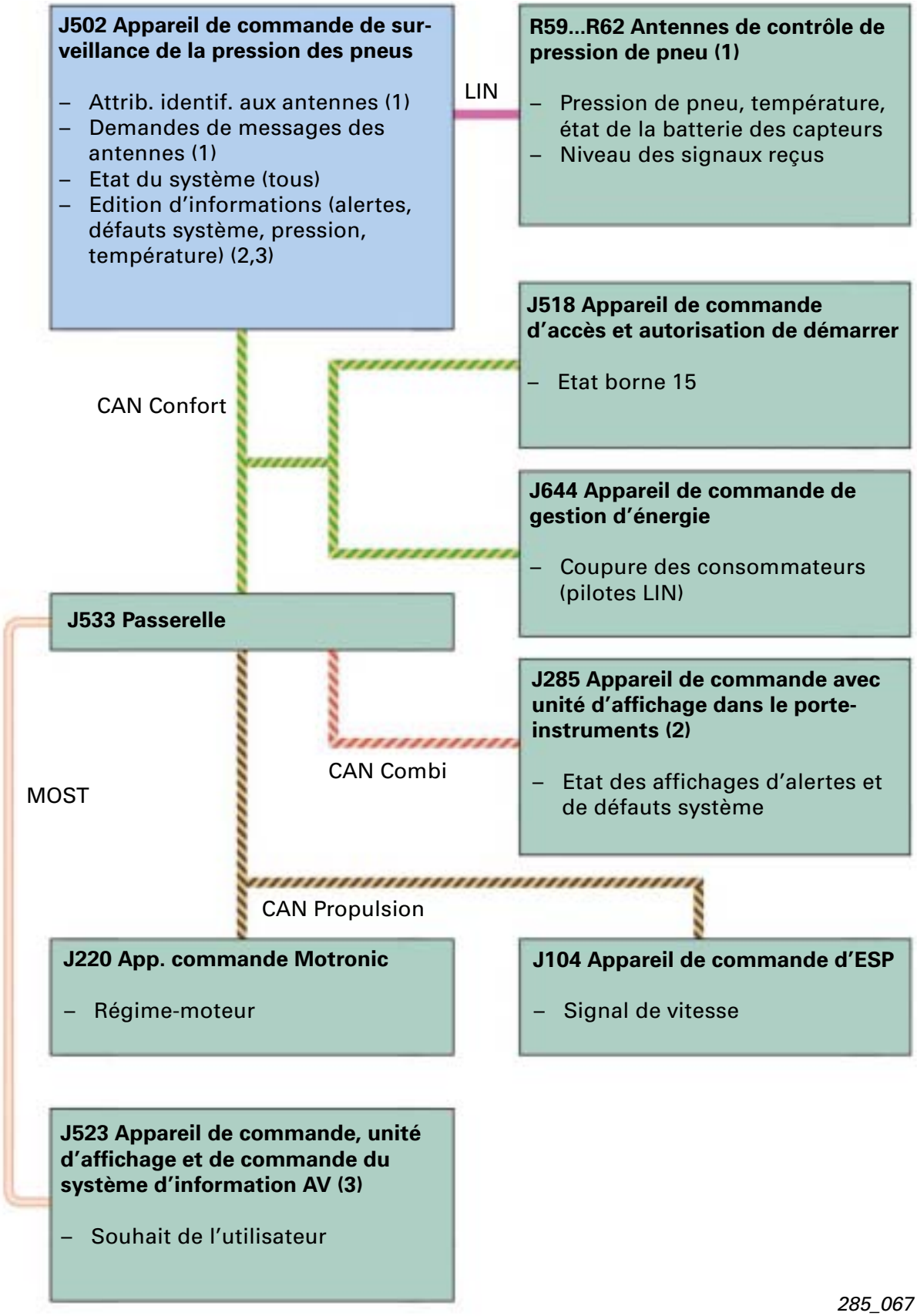
285_065

Témoins d'alerte

Les alertes continuent d'être affichées dans le porte-instruments.
Il existe toujours deux niveaux de priorité des alertes.
(Pour des informations détaillées, cf. notice d'utilisation)

Contrôle pression des pneus

Echange de données sur le bus CAN, contrôle pression



285_067

Service

Des possibilités de diagnostic étendues sont proposées au SAV.
Le diagnostic des antennes est effectué en permanence et n'a pas besoin d'être lancé individuellement.

(Pour plus d'informations, cf. Manuel de réparation actuel et Guide de dépannage.)

Système de secours - PAX

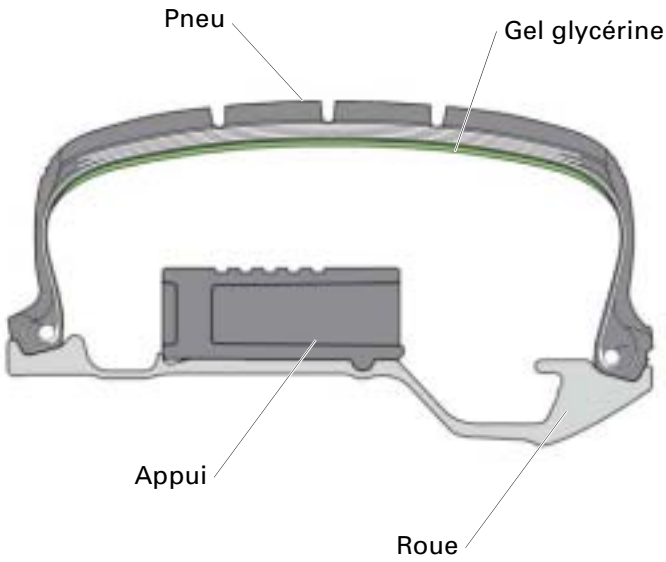
Vue d'ensemble

L'Audi A8 03 est le premier véhicule de très haut de gamme à être proposé en option avec un système de roues autorisant un fonctionnement dégradé. Le système de secours PAX offre, comparé aux autres systèmes, le meilleur compromis entre comportement routier, confort et durabilité. Un pneu d'été et un pneu d'hiver sont proposés.

Architecture :

Le système se compose de jante, appui, pneu et capteur de pression du pneu. Toutes ces pièces sont de nouveaux développements.
La géométrie de la jante est nouvelle.
L'appui repose au centre de la jante. Il est constitué par une matière plastique hautement résistante en structure alvéolaire.
Le talon du pneu n'est plus fixé derrière le rebord de la jante, mais dans le siège de la jante.

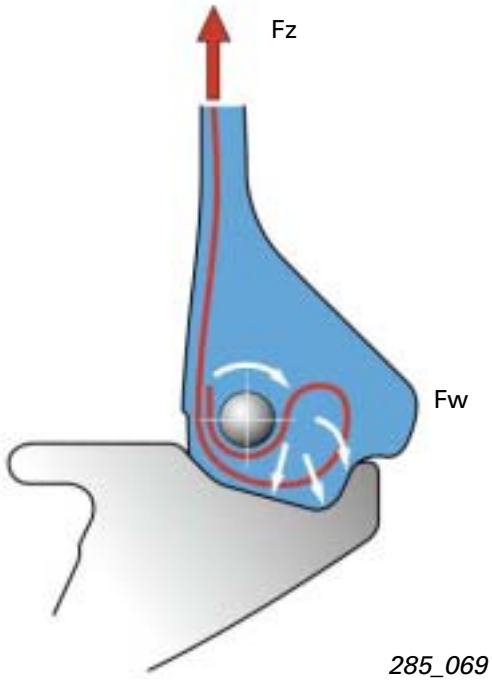
La géométrie et la conception du pneu PAX diffèrent essentiellement de celles des pneus classiques au niveau du flanc et du talon.
Un gel de glycérine est appliqué sur la face intérieure de la bande de roulement du pneu. Ce gel réduit le frottement entre appui et pneu en mode de secours.



285_068

Fonctionnement :

En cas de perte partielle ou totale de pression, le pneu vient reposer sur l'appui.
La configuration particulière du siège du pneumatique sur la jante évite le déjantement du pneu dégonflé. L'état de conduite critique est ici notamment la négociation des virages avec contrainte de traction sur la paroi latérale du pneu.
La force de traction Fz provoque une rotation du talon autour de la tringle. Il s'ensuit l'application d'une force Fw dans la zone extérieure du talon, responsable d'une pression plus importante du talon sur son siège.



285_069

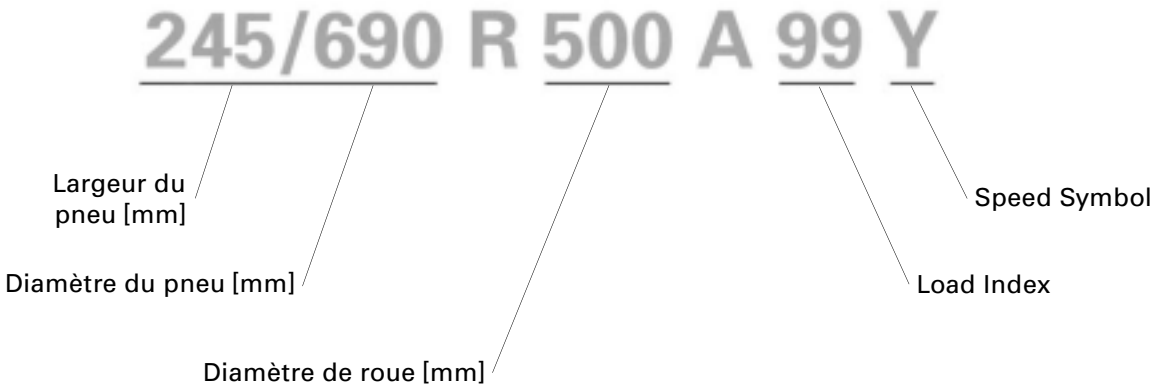
Le système PAX permet au véhicule, chargé, de poursuivre sa route même avec des pneus entièrement dégonflés, à la vitesse maximale de 80 km/h et sur une distance maximale de 200 km.
La friction entre le pneu et l'appui provoque, malgré l'utilisation du gel, une augmentation de la température et, par conséquent, une usure des pièces. Même en mode dégradé, les pneus garantissent un confort routier élevé. C'est pourquoi il n'est pas toujours possible de détecter d'emblée une perte de pression. Le système PAX est pour cette raison toujours proposé en combinaison avec la surveillance de pression des pneus.
Le mode dégradé est affiché sur l'écran central du porte-instruments.

285_070

Système de secours - PAX

Nouvelle désignation des pneus

Les pneus PAX portent une nouvelle désignation.
La roue utilisée sur l'A8 correspond, en termes de calcul, à une roue de 18,3".



285_068

Service

Les opérations de montage/démontage des pneus sont entièrement nouvelles.
De nouvelles machines pour le montage des pneus et des solutions de remise à niveau PAX pour les machines existantes sont proposées.

285

Sous réserve de tous droits et
modifications techniques
Copyright* 2002 AUDI AG, Ingolstadt
Service I/VK-35
D-85045 Ingolstadt
Fax 0841/89-36367
000.2811.05.40
Définition technique 07/02
Printed in Germany