

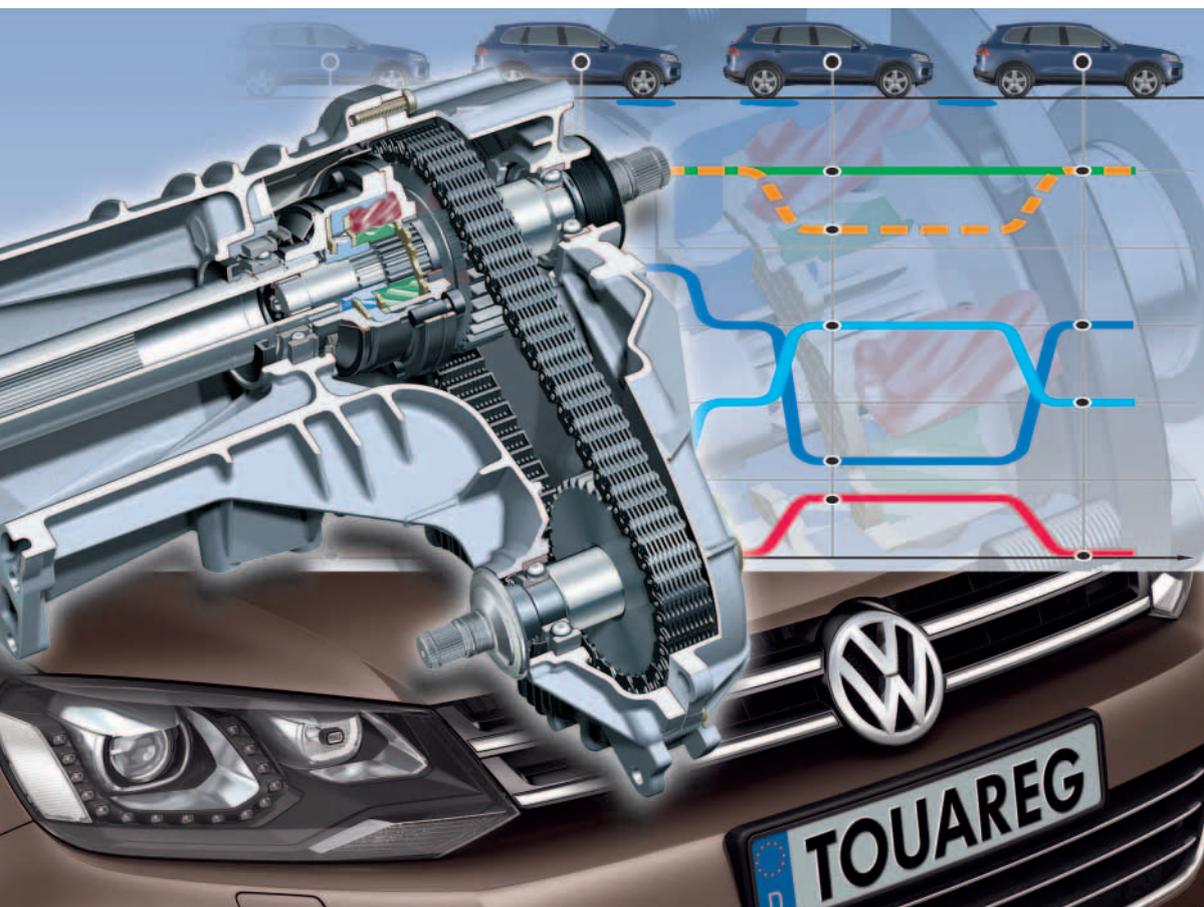


Programme autodidactique 469

Le Touareg 2011

Liaisons au sol et transmission intégrale

Conception et fonctionnement



Le nouveau Touareg 2011 constitue une innovation technique. Il allie les qualités routières d'une voiture particulière et des aptitudes tout-terrain améliorées. Il s'agit ainsi d'un véhicule tout-terrain s'inscrivant dans le segment supérieur, qui unit à la perfection les exigences de la circulation routière et celles du tout-terrain.

Les liaisons au sol ont non seulement fait l'objet d'une optimisation ciblée des qualités routières, mais aussi d'une réduction conséquente du poids des composants. Allégés de jusqu'à 47kg par rapport au modèle précédent, les trains roulants apportent une contribution essentielle à la réduction de la consommation de carburant et des émissions de dioxyde de carbone.



S469_001

Le programme autodidactique présente la conception et le fonctionnement des innovations techniques !
Les contenus ne sont pas mis à jour.

Veillez vous reporter à la documentation SAV pour tout ce qui a trait aux instructions de contrôle, de réglage et de réparation.



**Attention
Nota**



Introduction	4
Essieu avant et essieu arrière	8
Suspension pneumatique	10
Système de freinage	22
Direction	34
Composants électriques du Touareg Hybride	39
Roues et pneus	41
Contrôle de la pression des pneus	42
Boîte transfert	44
Contrôlez vos connaissances	56



Introduction



Les liaisons au sol du Touareg 2011

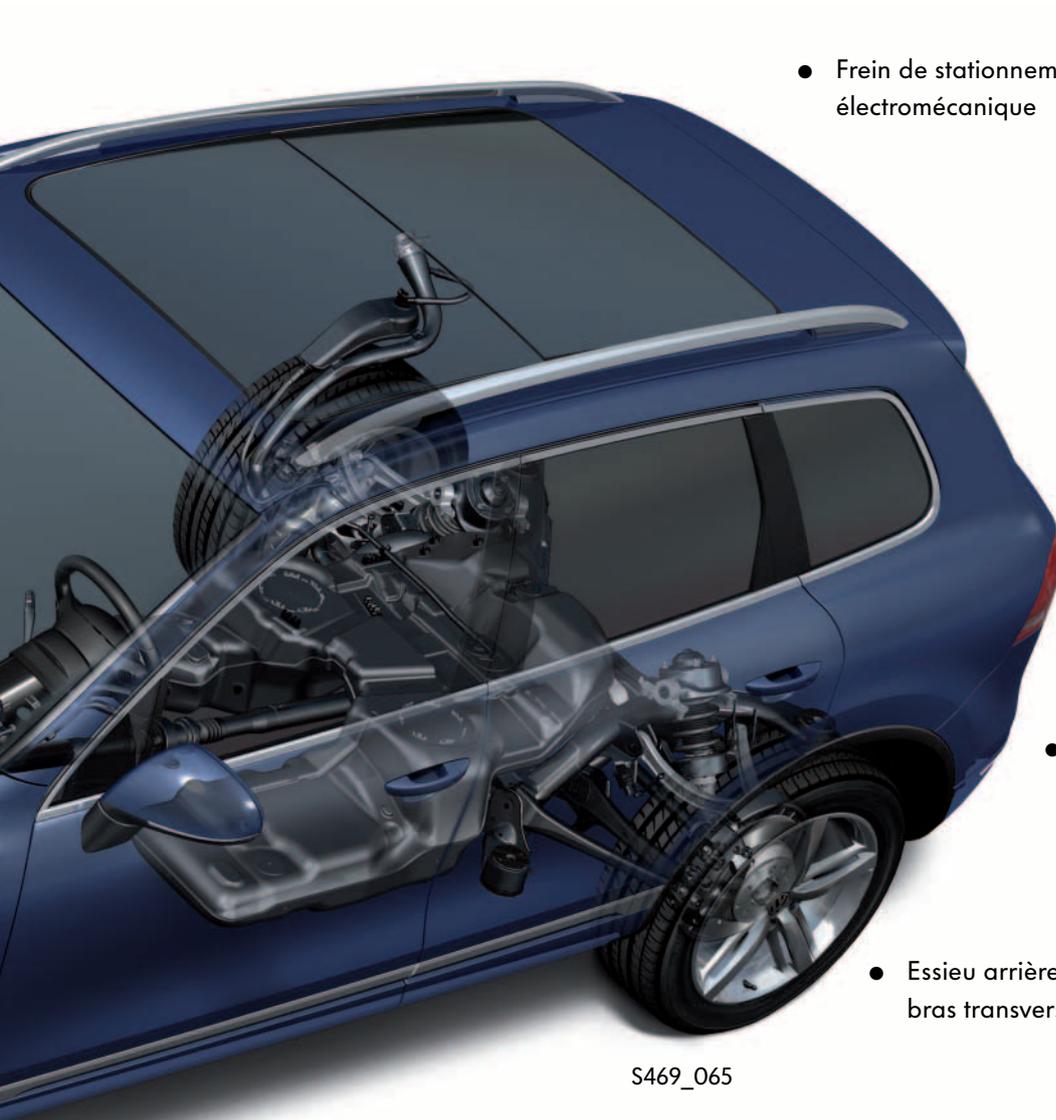
Le Touareg 2011 présente, du fait de la mise au point de son châssis, d'excellentes qualités tout-terrain. Mais il garantit également, sur routes normales, un confort de conduite maximal. Les liaisons au sol combinent ainsi les propriétés suivantes:

- excellent confort vibratoire et de roulement
 - faible tendance au roulis
 - bonne maniabilité
 - stabilité directionnelle dynamique élevée
 - excellentes qualités tout-terrain
- Volant cuir ou bois, avec touches multifonctions de série
 - ABS/ESP MK25 A-XT de Conti Teves
 - Barre stabilisatrice à l'avant et à l'arrière
 - Suspension à roues indépendantes
 - Système de contrôle de la pression des pneus, en option
 - Freins à disque à ventilation intérieure (à l'avant et à l'arrière)
 - Essieu avant à bras superposés



La prise des mesures suivantes sur les liaisons au sol contribue essentiellement à la réduction de la consommation de carburant et des émissions de dioxyde de carbone:

- réduction du poids du châssis de l'ordre de 47kg
- pneus présentant une résistance au roulement améliorée
- pompes de direction assistée à régulation



S469_065

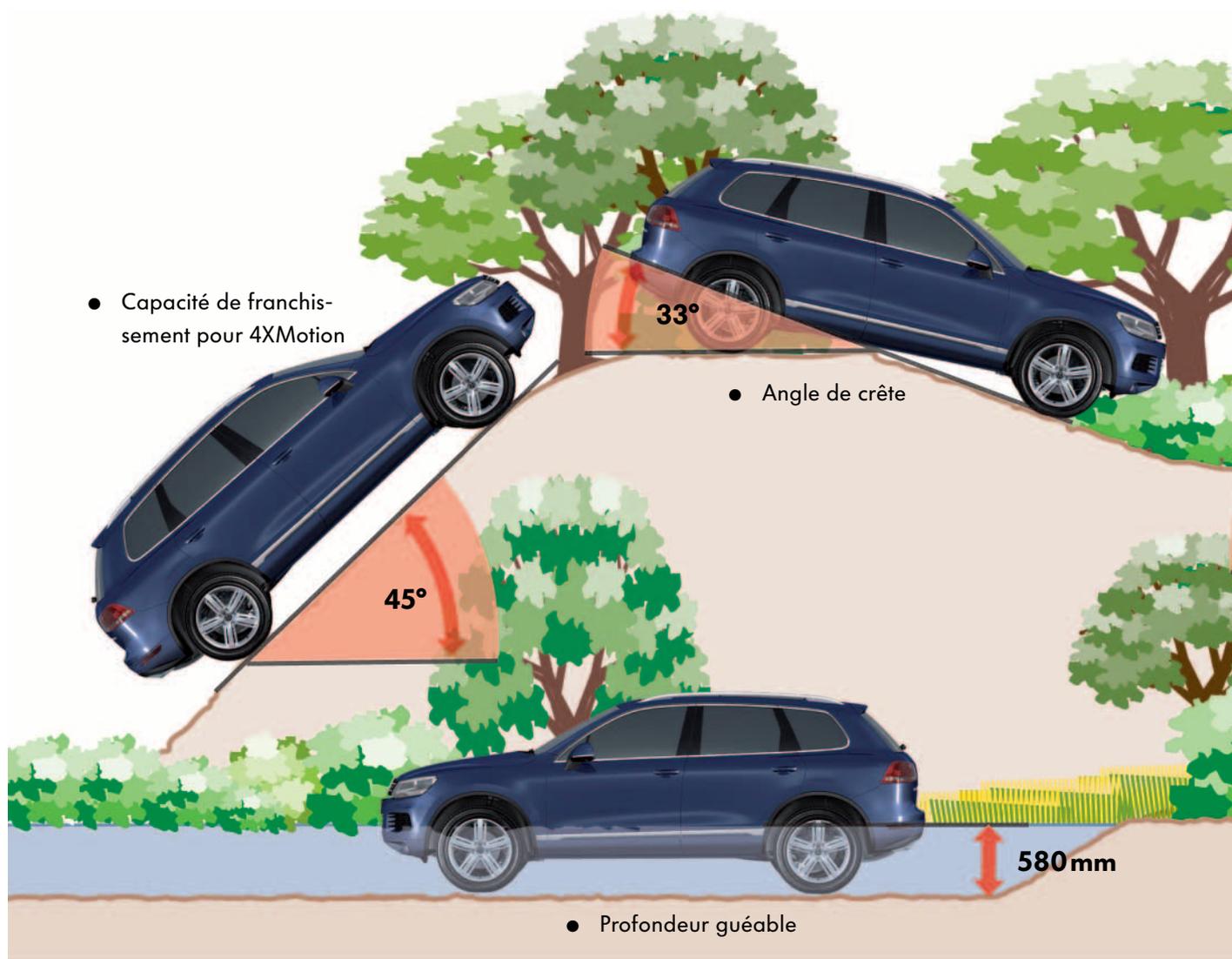
- Frein de stationnement électromécanique
- 4XMOTION avec blocages longitudinal et transversal enclenchables, en option
- 4MOTION avec boîte transfert
- Essieu arrière à bras superposés avec bras transversal supérieur divisé
- Gestion de l'arrêt du véhicule avec HILL HOLD et AUTO HOLD
- Suspension pneumatique à circuit d'alimentation en air fermé et amortissement régulé, en option

Introduction



Le concept tout-terrain

Le Touareg possède les qualités techniques garantissant une excellente aptitude au tout-terrain. Des porte-à-faux courts, une garde au sol atteignant 300mm, une profondeur guéable de jusqu'à 580mm, une capacité de franchissement de 100% (45°) avec 4XMOTION, un dévers de 35 degrés, l'angle de crête ainsi que le croisement des ponts rendent possible une utilisation off-road extrême.





Valeurs pour les véhicules à suspension acier:

- Profondeur guéable = 500mm
- Garde au sol = 222mm
avec châssis sport = 187mm
- Angle de crête = 22°



La capacité de franchissement des véhicules équipés d'une boîte transfert est de 31° (4MOTION).



Les valeurs indiquées dans le graphique sont valables pour les véhicules à suspension pneumatique.

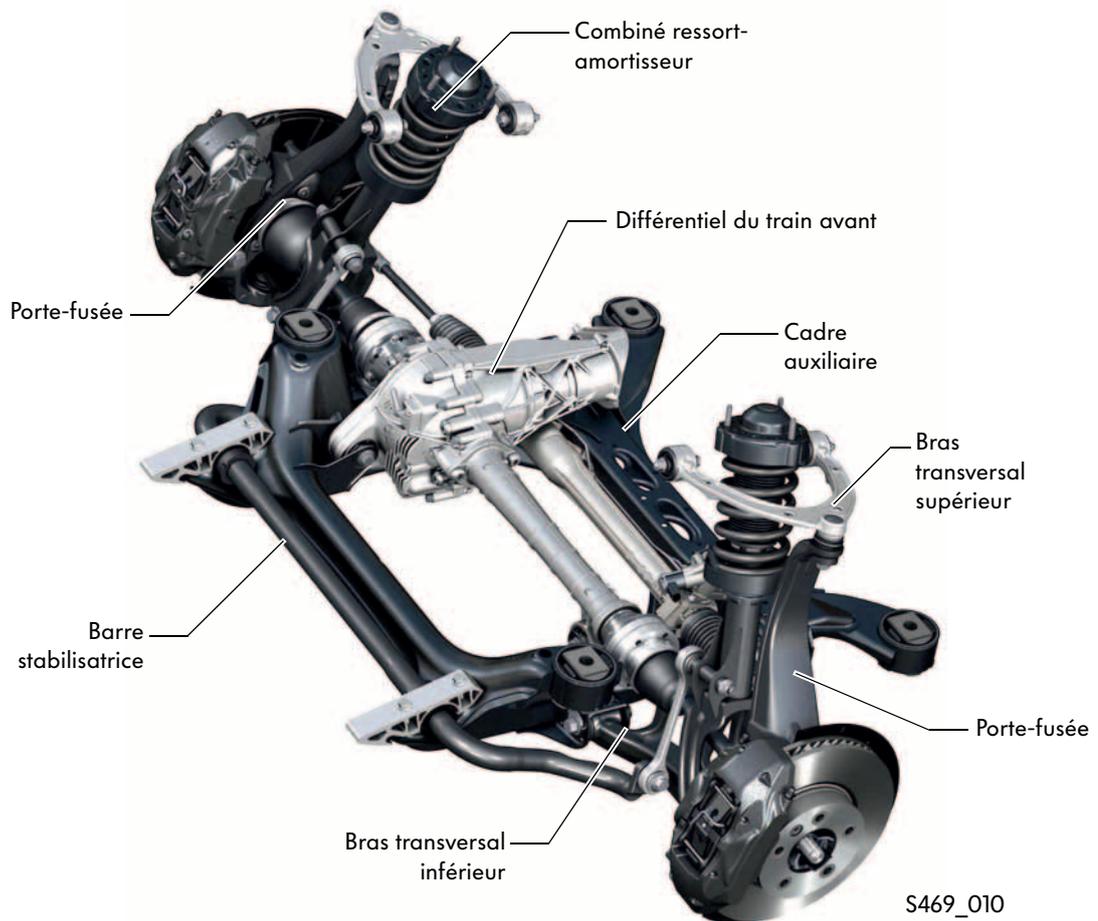


Essieu avant et essieu arrière

L'essieu avant

L'essieu avant du Touareg est un essieu à bras superposés. Cette forme éprouvée autorise d'importantes courses de débattement ainsi qu'un bon croisement de ponts en tout-terrain. L'utilisation de l'aluminium et la suppression du logement supérieur du bras transversal ont permis de réaliser une réduction du poids de jusqu'à 27kg par rapport au modèle précédent.

Le cadre auxiliaire découplé sert de logement au différentiel du train avant et au mécanisme de direction. En motorisation V8 ou sur le véhicule hybride, le bras transversal inférieur ainsi que le porte-fusée sont en aluminium.



L'essieu arrière

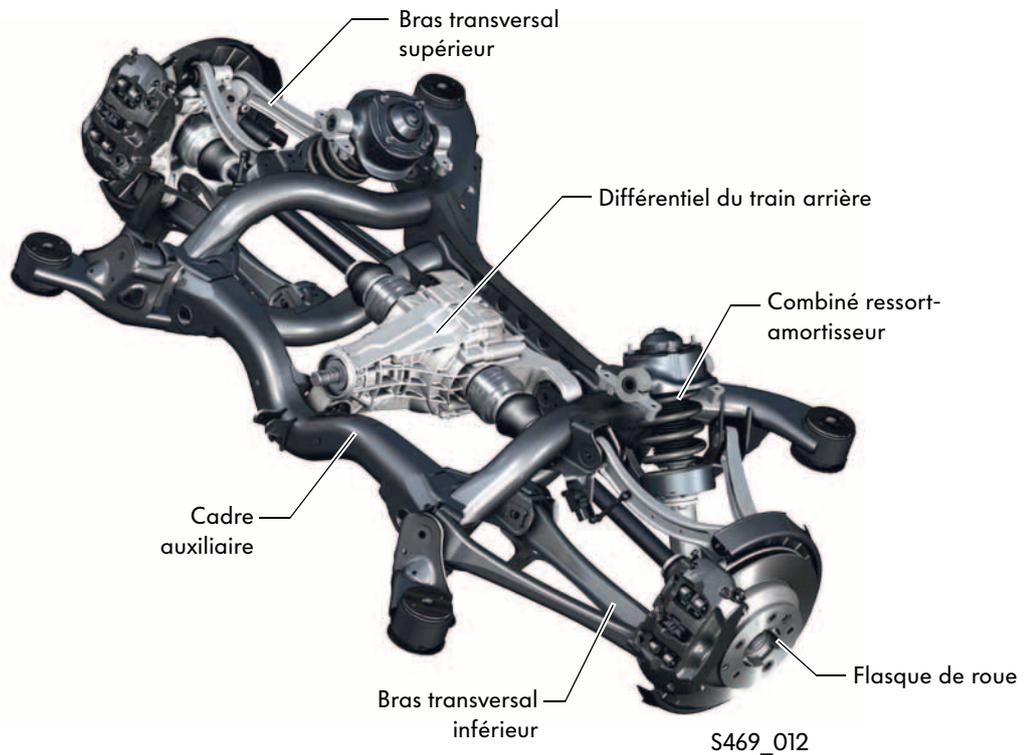
L'essieu arrière du Touareg est également réalisé comme essieu à bras superposés. Le bras transversal inférieur et la biellette de direction sont en tôle d'acier et le bras transversal supérieur en aluminium.

La traverse d'amortisseur a été intégrée dans la carrosserie. Le cadre auxiliaire découplé de l'essieu arrière est constitué d'un cadre tubulaire. Il supporte les composants suivants:

- bras transversaux supérieur et inférieur
- biellette de direction
- différentiel du train arrière

Une réduction du poids de l'ordre de 20kg par rapport au modèle précédent a pu être réalisée par les mesures suivantes:

- porte-moyeu en alliage léger en fonte d'aluminium
- bras transversal inférieur et biellette de direction arrière en acier au poids optimisé
- flasque et boulons de roues au poids optimisé
- combinés ressort-amortisseur au poids optimisé

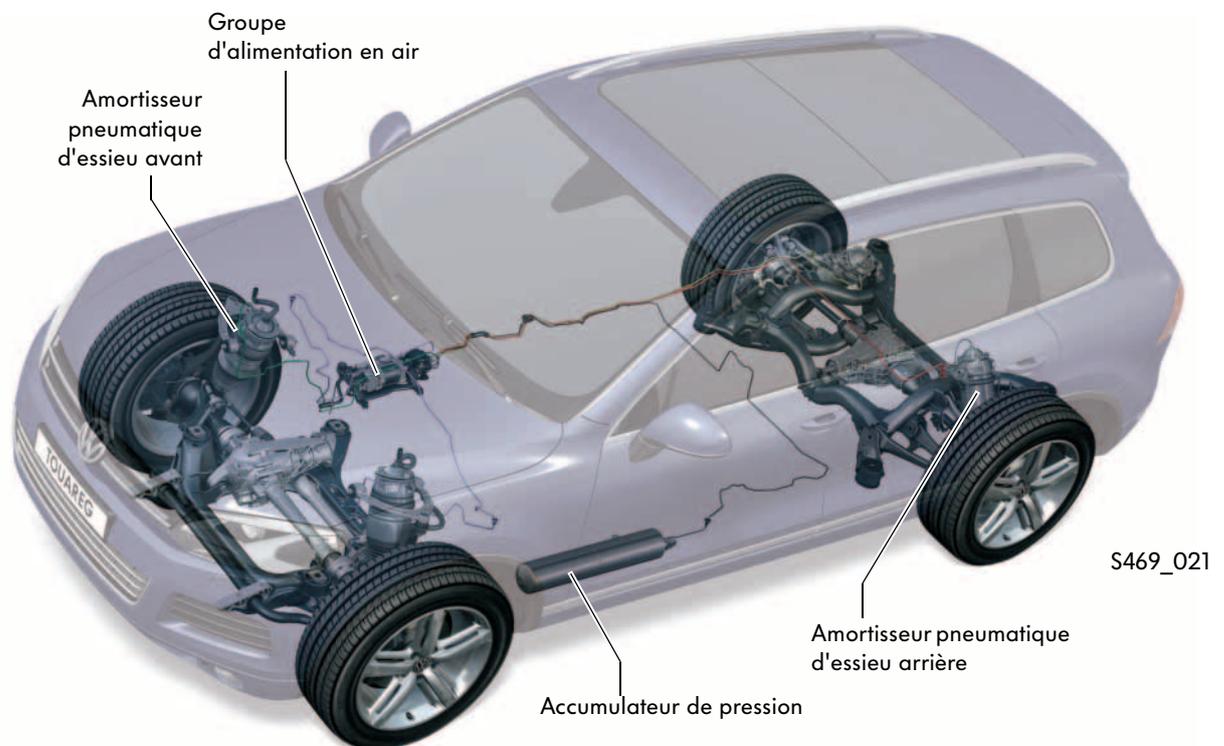


Suspension pneumatique

Vue d'ensemble des composants

Le système de suspension pneumatique du Touareg 2011 est conçu pour la première fois comme circuit fermé. Le circuit fermé présente, par rapport à un circuit ouvert, les avantages suivants:

- réduction du volume d'accumulation requis du système pneumatique
- lors des processus de régulation normaux, l'échange d'air n'a lieu qu'entre les amortisseurs pneumatiques et l'accumulateur de pression
- pression différentielle nettement plus faible lors des régulations
- utilisation d'un compresseur de plus petite taille et de poids réduit, plus silencieux et consommant moins de courant



D'autres caractéristiques du système sont:

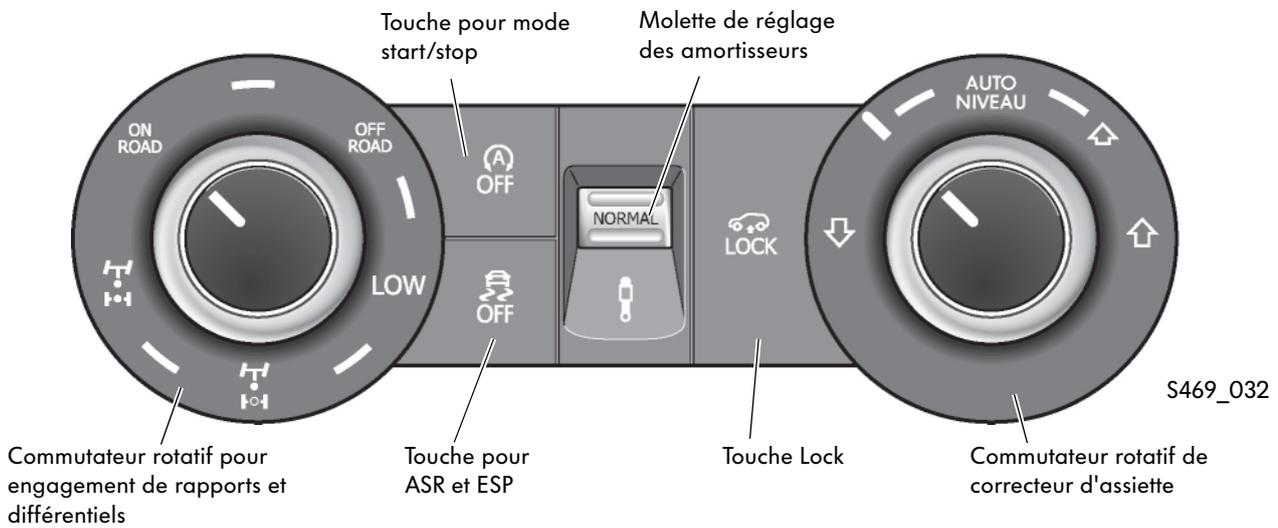
- clapets intérieurs pour réglage des amortisseurs (clapets CDC, CDC = continuous damping control)
- 4 transmetteurs d'assiette du véhicule
- 2 transmetteurs d'accélération de la carrosserie, accessibles depuis le compartiment moteur.
- 1 transmetteur d'accélération de la carrosserie, à l'arrière, intégré dans le calculateur
- bouton-poussoir à droite dans le coffre à bagages pour abaissement de l'arrière du véhicule
- capacité d'air de la jambe de force env. 2,5 litres
- pas de raccord de gonflage des pneus
- suppression des capteurs d'accélération de roue. Les fonctions sont assurées par les capteurs d'assiette.
- un seul accumulateur de pression d'une capacité de 6,2 litres (suppression de l'accumulateur dans le coffre)

La commande

Commande de châssis

La commande de châssis est implantée dans la console centrale, derrière le levier sélecteur de la boîte automatique. Le commutateur rotatif droit assure le réglage de l'assiette et la molette disposée au centre le réglage des amortisseurs.

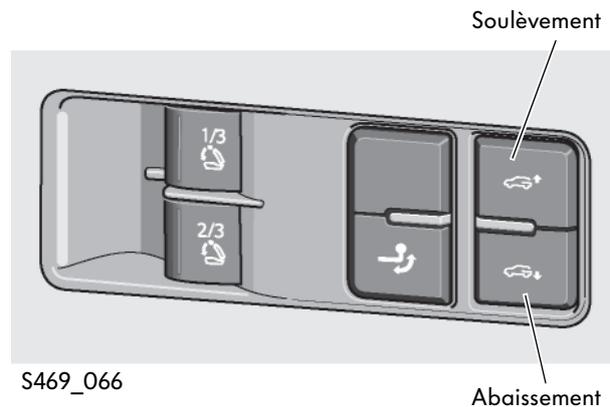
La touche Lock limite la vitesse maximale à env. 70km/h en mode Off-Road. Un abaissement du véhicule est ainsi exclu.



Unité de commande pour abaissement du seuil de chargement

Le Touareg équipé d'une suspension pneumatique possède une unité de commande pour abaissement du seuil de chargement implantée dans le coffre à bagages, qui permet de soulever et d'abaisser l'arrière du véhicule pour les chargements. Le système ne fonctionne qu'avec les portes fermées. Cela permet d'éviter le coincement d'objets sous les portes ouvertes.

L'abaissement maximal en mode chargement est de 120mm. Le soulèvement est toujours possible jusqu'à l'assiette réglée à l'aide du commutateur rotatif de correcteur d'assiette.



Suspension pneumatique

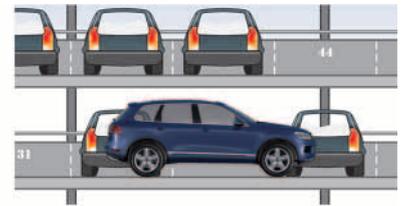
Correction d'assiette

La suspension pneumatique permet une adaptation de l'assiette du véhicule à la situation considérée. Il est possible de régler l'assiette du véhicule à l'aide de la commande de châssis (commutateur rotatif de droite). Une garde au sol de 172 mm à 300 mm peut être réglée. Un abaissement améliore la tenue de route et diminue la résistance de l'air. Une adaptation automatique de l'assiette a lieu lorsque l'on atteint des seuils de vitesse définis.



Mode « chargement »

En mode « chargement » (vitesse inférieure à 5km/h), la garde au sol est de 147mm.



S469_023

Mode « vitesse élevée »

En mode « vitesse élevée » (à partir de 140km/h), la garde au sol est de 172mm.
À partir de 190km/h, il y a un nouvel abaissement de 10mm.



S469_025

Mode « route »

En mode « route » (vitesse inférieure à 100km/h), la garde au sol est de 197mm.



S469_027

Mode « Off-Road »

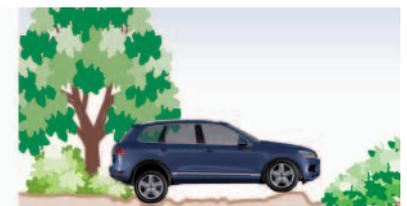
En mode « Off-Road » (vitesse inférieure à 40km/h), la garde au sol est de 247mm.



S469_029

Mode « X'tra »

En mode « X'tra » (vitesse inférieure à 25km/h) la garde au sol peut atteindre 300mm.



S469_031

Bargraphe indicateur d'assiette



Bargraphe

S469_090

L'assiette du véhicule réglée est indiquée par le bargraphe de l'écran central du combiné d'instruments.

Lors d'une modification d'assiette, le bargraphe clignote jusqu'à ce que l'assiette sélectionnée soit atteinte.



L'affichage représenté correspond au système d'infodivertissement en version allemande et a uniquement une valeur d'exemple. Pour savoir quels textes sont affichés à l'écran dans les différentes langues nationales, consultez les Notices d'utilisation correspondantes.

Régulation des amortisseurs

La régulation des amortisseurs du Touareg augmente le confort de conduite dans toutes les situations routières.



S469_034

Trois réglages des amortisseurs sont réalisables à l'aide du commutateur rotatif de réglage des amortisseurs de la commande de châssis:

- Normal - mise au point équilibrée pour l'utilisation quotidienne
- Normal - mise au point sportive pour une conduite sportive
- Comfort- mise au point axée sur le confort pour les trajets sur mauvaises routes et les longs parcours



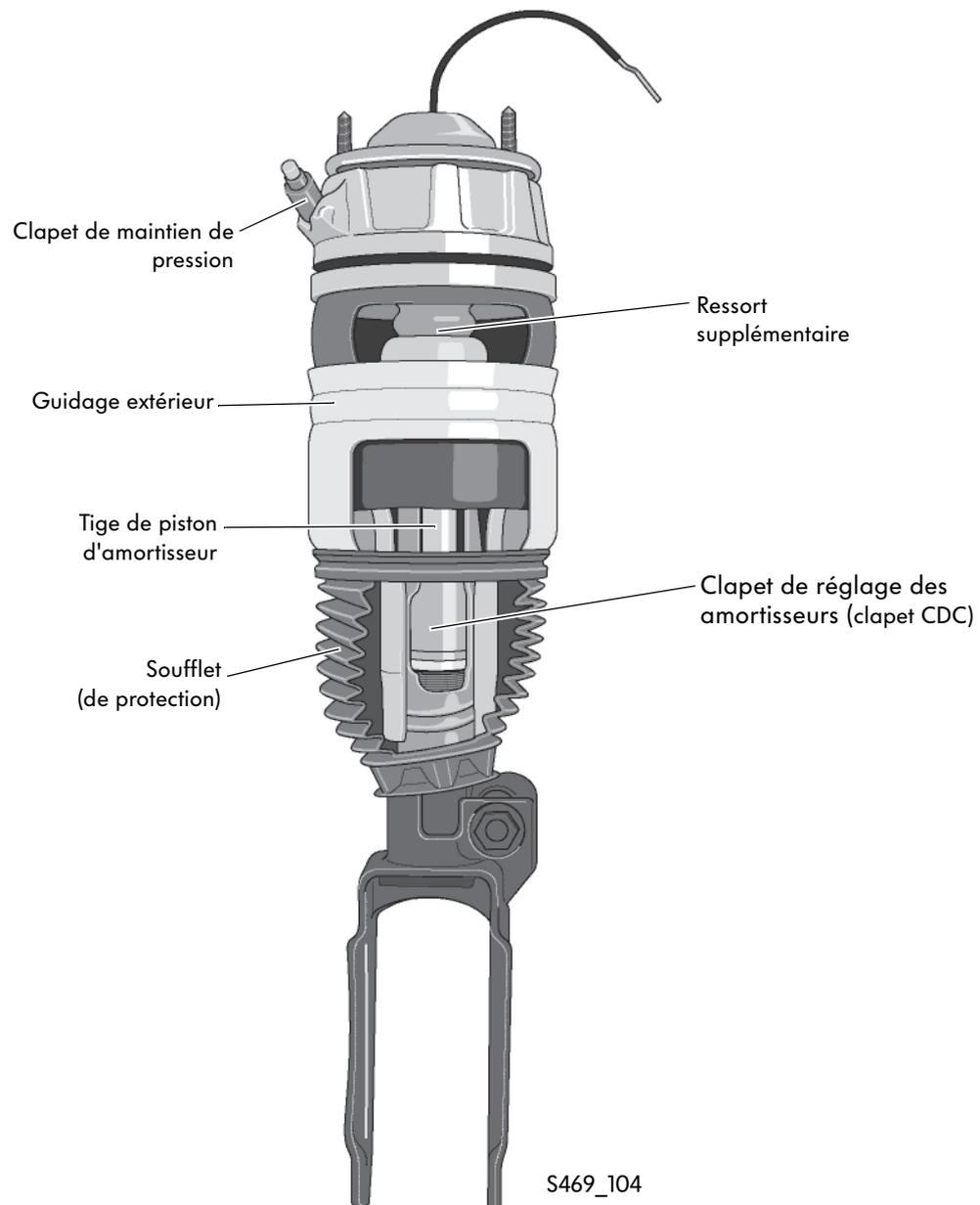
Lors d'une conduite sportive, par ex. virages pris à grande vitesse, l'amortissement est automatiquement réglé sur le mode « sport », quel que soit le réglage sélectionné. La position du commutateur rotatif de réglage des amortisseurs n'est pas modifiée. Dans le cas d'un réglage « sport » de l'amortissement en mode « route », l'assiette du véhicule est également abaissée à celle du mode « vitesse élevée », même à une vitesse inférieure à 125km/h.

Suspension pneumatique

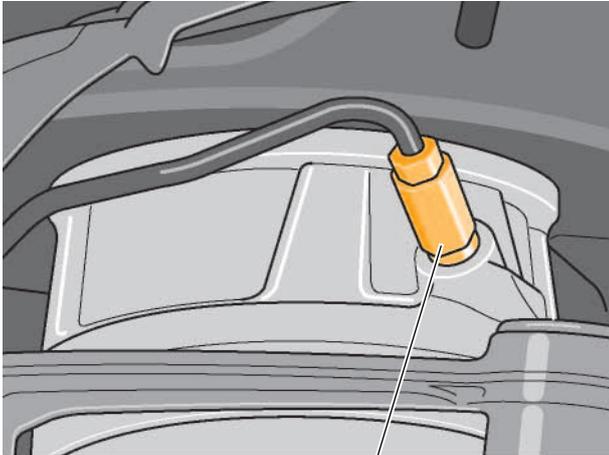
Les amortisseurs pneumatiques

Les essieux avant et arrière sont équipés de jambes de force pneumatiques avec amortisseurs pneumatiques à ressort à guidage extérieur, d'un piston dérouleur suspendu et d'amortisseurs à régulation électronique. Les particularités de ces amortisseurs pneumatiques sont:

- amortisseurs à réglage électrique avec vannes intérieures,
- inversion du flux électrique:
 - avec un courant de 0mA, les amortisseurs sont durs (fonction « fail safe »),
 - avec un courant maximal de 1800mA, les amortisseurs sont souples,
- les clapets de maintien de la pression résiduelle sont remplacés par des clapets de maintien de pression.



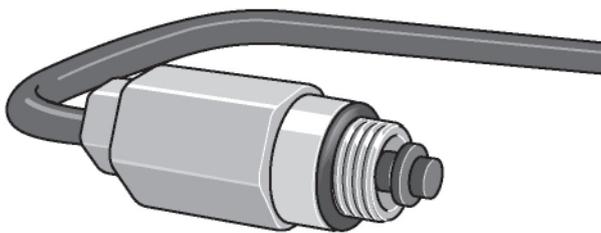
Clapet de maintien de pression



S469_112

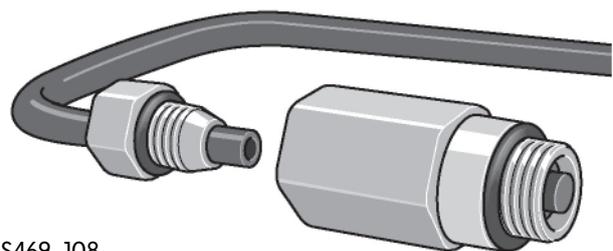
Clapet de maintien de pression

Le clapet de maintien de pression remplace le clapet de maintien de pression résiduelle. L'avantage en est qu'avec la conduite non branchée, l'amortisseur est toujours fermé et qu'avec la conduite branchée, il est toujours ouvert.



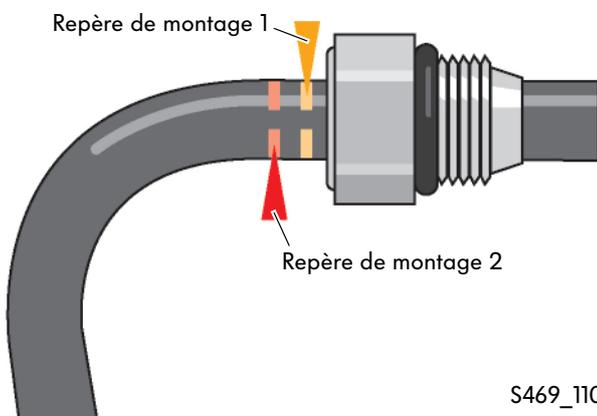
S469_106

Clapet de maintien de pression ouvert avec conduite branchée



S469_108

Clapet de maintien de pression fermé avec conduite débranchée



S469_110



La conduite d'air possède deux repères de montage. Pour le montage de la conduite d'air, veuillez suivre les instructions données dans ELSA.

Suspension pneumatique

Pilotage des amortisseurs

Le système de commande de la régulation des amortisseurs enregistre, via quatre capteurs d'assiette du véhicule et trois transmetteurs d'accélération de la carrosserie, l'état de la route et les mouvements du véhicule.

Les caractéristiques des différents amortisseurs sont modifiées en fonction du besoin d'amortissement calculé. Les amortisseurs fonctionnent comme composants d'assistance en mode fléchissement et détente.

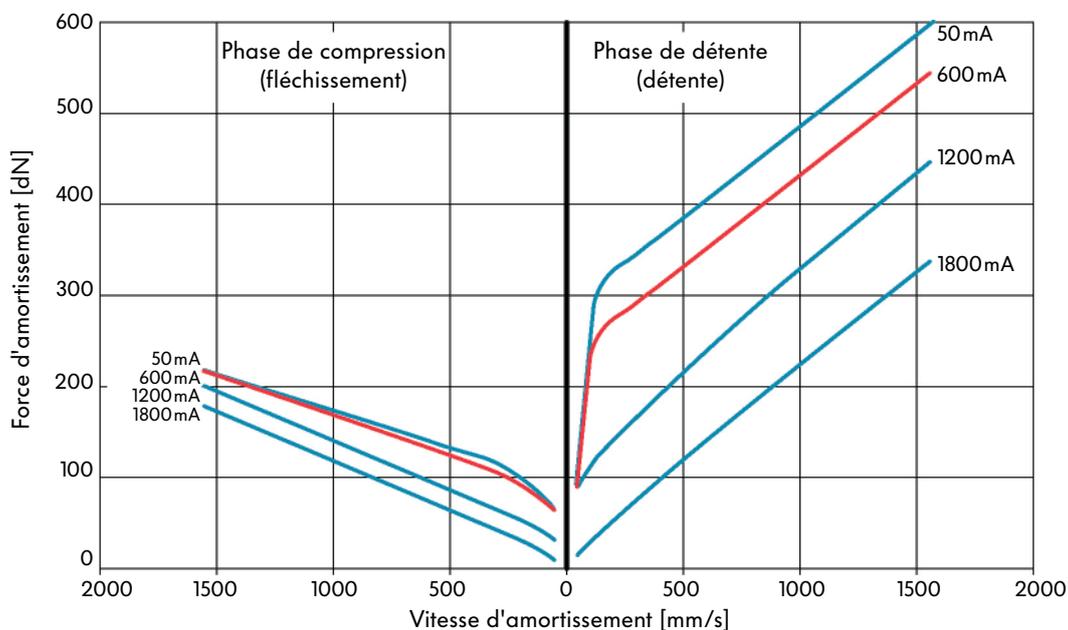
La régulation continue des amortisseurs se base sur des amortisseurs de vibrations, dont les caractéristiques sont modifiables électriquement. Ces amortisseurs de vibrations sont intégrés dans les amortisseurs pneumatiques.

La force d'amortissement est réglable via le distributeur proportionnel monté dans l'amortisseur (clapet CDC intérieur) en fonction de la cartographie. En quelques millisecondes, il est ainsi possible d'adapter la force d'amortissement à la situation routière et à l'état de la route.

Il est systématiquement effectué une tentative de régler la force d'amortissement via la « stratégie de régulation Skyhook ». Le réglage de l'amortisseur a lieu en fonction de l'accélération verticale des roues et de la carrosserie du véhicule. Dans le cas idéal, la régulation s'effectue comme si la carrosserie du véhicule était attachée à « un crochet dans le ciel » et planait au-dessus de la chaussée sans mouvements perturbateurs. C'est ainsi que l'on obtient un confort routier maximal.



Cartographie de la force d'amortissement du train avant



S469_092



L'alimentation électrique est inversée par rapport au modèle précédent. Un amortissement souple est obtenu avec des courants de commande élevés (courant max. de 1800mA). Un amortissement dur est réalisé par des faibles courants de commande. Avec un courant de 0mA, les amortisseurs sont durs (fonction « fail safe »).

Clapet de réglage des amortisseurs

Le réglage de la force d'amortissement de l'amortisseur pneumatique bitube CDC s'effectue sur une vaste plage via un clapet piloté électriquement, intégré à l'amortisseur. La variation de l'alimentation électrique de la bobine magnétique permet, en l'espace de quelques millisecondes, l'adaptation du flux d'huile traversant le clapet de réglage des amortisseurs (clapet CDC), et donc de la force d'amortissement, au besoin momentané.

Le clapet CDC est alimenté de la même manière en mode détente et en mode compression. Cela est garanti par la fonction de clapet antiretour du piston et de la soupape de base.

Les quatre transmetteurs d'assiette du véhicule délivrent des signaux qui sont, avec les signaux des capteurs d'accélération de la carrosserie, nécessaires au calcul du réglage requis de l'amortissement. En raison de la détection rapide et de la régulation entre phase de détente et phase de compression, il est garanti que seule la force d'amortissement nécessaire dans la situation momentanée soit réglée. Les cartographies dépendant de la situation routière sont mémorisées dans le calculateur de régulation d'assiette.



À certains états de dynamique de roulage (dynamique longitudinale et/ou transversale par exemple), la correction de l'assiette est momentanément désactivée et la régulation de l'amortissement devient plus dure du fait de la situation.

Suspension pneumatique

Le groupe d'alimentation en air

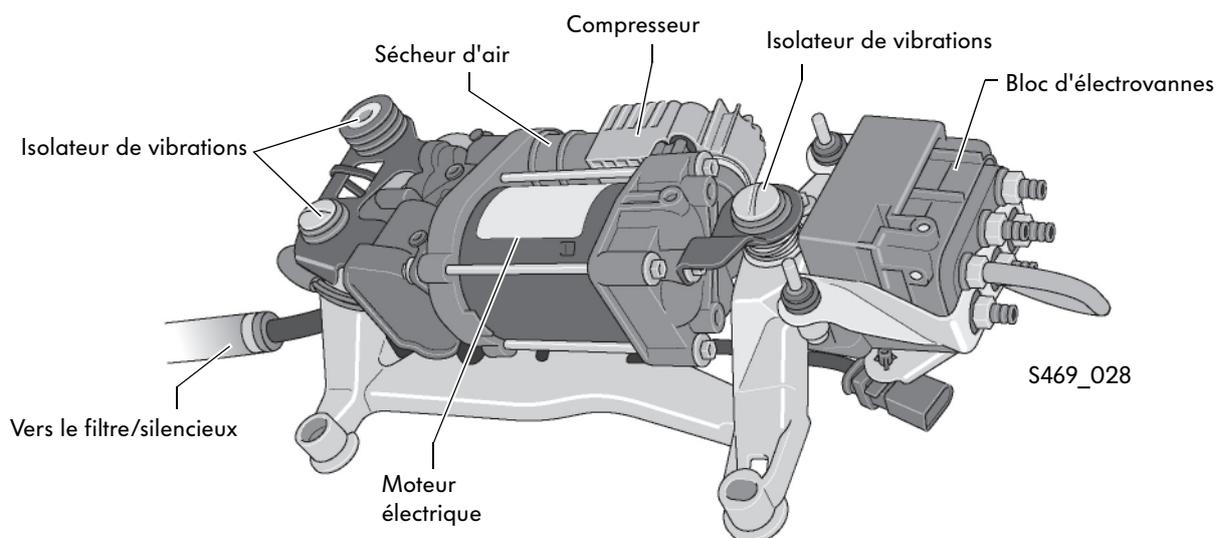
Le groupe d'alimentation en air est une unité compacte montée à l'avant à droite sur le dessous de caisse. Il est protégé de l'encrassement par un capot en matière plastique doté d'ouvertures de ventilation. L'alimentation en air du compresseur est assurée via le filtre à air dans le compartiment moteur. L'air est aspiré et épuré en passant par le filtre/silencieux. L'évacuation de l'air s'effectue via une conduite distincte.

Le système d'alimentation en air se compose:

- de l'unité de compresseur avec moteur électrique, compresseur, sécheur d'air, silencieux avec filtre à air, vanne d'évacuation pneumatique à limitation de pression maximale (clapet limiteur de pression),
- du bloc d'électrovannes avec les clapets de commande de chaque amortisseur pneumatique et de la vanne d'évacuation électromagnétique.

L'accumulateur de pression est relié directement au compresseur via un clapet antiretour.

Comme l'alimentation en air du Touareg 2011 fonctionne en circuit fermé et que, par conséquent, l'air servant à une régulation dans le sens augmentation est pompé dans les ressorts pneumatiques et l'air servant à une régulation dans le sens diminution repompé dans l'accumulateur, la différence de pression moyenne à surmonter est moins importante que dans le cas d'un circuit d'alimentation en air ouvert et le compresseur peut ainsi être de dimension réduite, plus léger et plus silencieux. Toutefois, lors de la plupart des régulations, un fonctionnement du compresseur est nécessaire.



L'accumulateur de pression

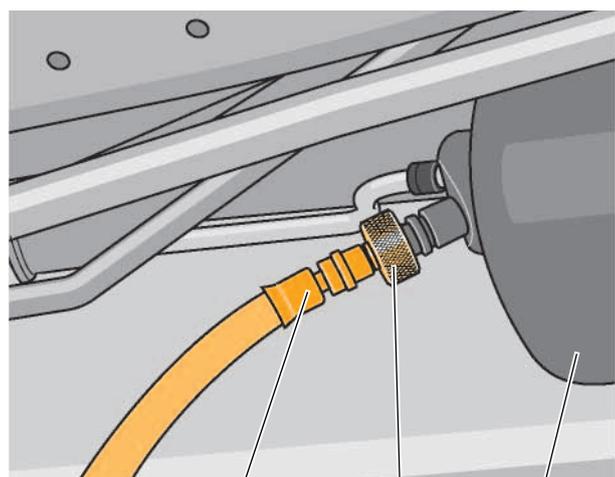
L'objectif de l'accumulateur de pression est de mettre à disposition une pression d'alimentation permettant des régulations plus rapides. Lors d'une régulation requérant une baisse de pression, il sert d'accumulateur d'énergie pour ne pas évacuer l'air à l'atmosphère. Il y a remplissage de l'accumulateur de pression si la pression dans le système a été modifiée en raison de défauts d'étanchéité ou de différences de température. Si la pression du système dépasse, en raison d'une augmentation de la température, une valeur définie, l'air est évacué à l'atmosphère.

Le volume de stockage de l'accumulateur de pression est de 6,2 litres.

Un nouveau remplissage du système d'amortisseurs pneumatiques en azote par le SAV s'effectue par le raccord prévu sur l'accumulateur de pression.



Remplissage de l'accumulateur de pression



S469_128
Kit de remplissage en azote
des jambes de force
pneumatiques (VAS 6629)

Adaptateur
(T10157)

Accumulateur de
pression

Le remplissage de l'accumulateur de pression s'effectue avec le système de diagnostic embarqué, de métrologie et d'information VAS 5051B. Il existe pour cela deux possibilités.

- Remplissage avec de l'azote
- Remplissage avec de l'air via le compresseur

Dans le cas d'un remplissage via le compresseur, le moteur à combustion doit tourner pendant env. 45 minutes.

Dans le cas du remplissage avec de l'azote, il faut fixer les outils spéciaux VAS 6629 et T10157 sur l'accumulateur de pression, comme représenté sur la figure.

Suspension pneumatique

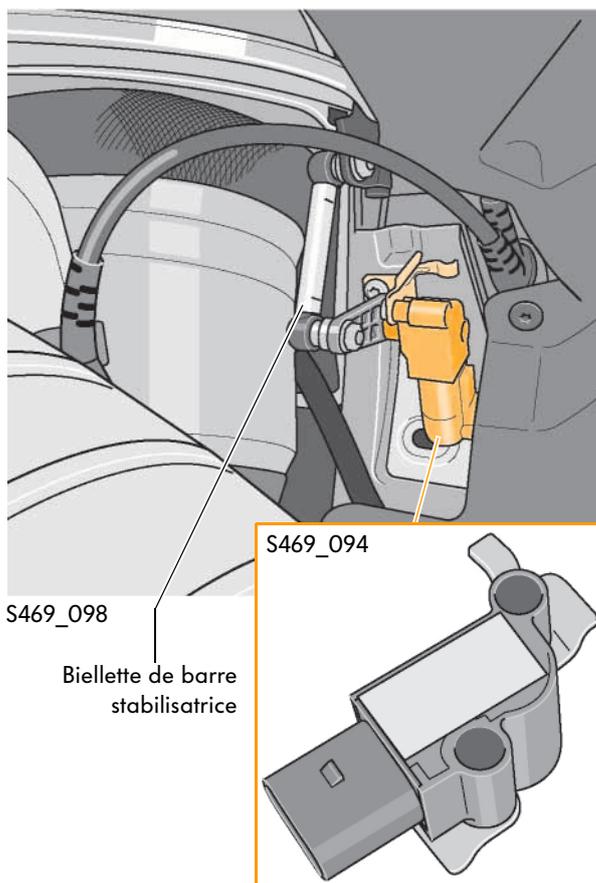
Les capteurs

Transmetteurs d'assiette du véhicule G76, G77, G78, G289

Les quatre transmetteurs d'assiette du véhicule sont des capteurs d'angle de rotation et sont de construction identique. Les variations d'assiette de la carrosserie du véhicule sont enregistrées à l'aide des biellettes de barre stabilisatrice et converties en écarts angulaires. Le capteur d'angle de rotation utilisé fonctionne selon le principe d'induction. La sortie du signal délivre pour la correction d'assiette un signal MLI (à modulation de largeur d'impulsion) proportionnel à l'angle.

Les transmetteurs assurent également la fonction des transmetteurs d'accélération de roue supprimés. Ces signaux de course servent au calculateur de correcteur d'assiette pour le calcul de la direction et de la vitesse de déplacement des jambes de force par rapport à la carrosserie.

Transmetteur d'assiette de l'essieu avant

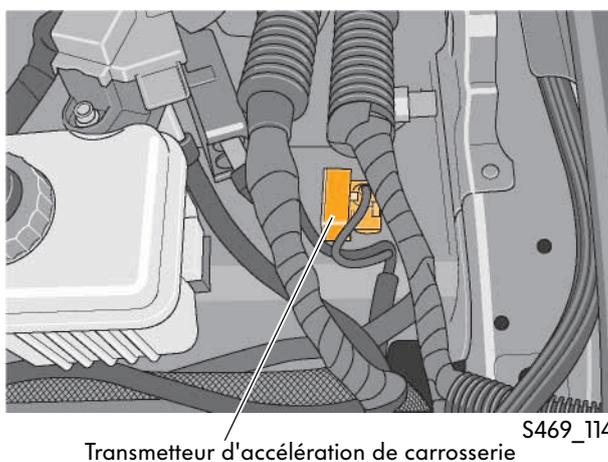


Transmetteurs d'accélération de carrosserie G341, G342, G343

Les transmetteurs d'accélération de la carrosserie mesurent l'accélération verticale de la carrosserie du véhicule et transmettent ces signaux au calculateur de correcteur d'assiette.

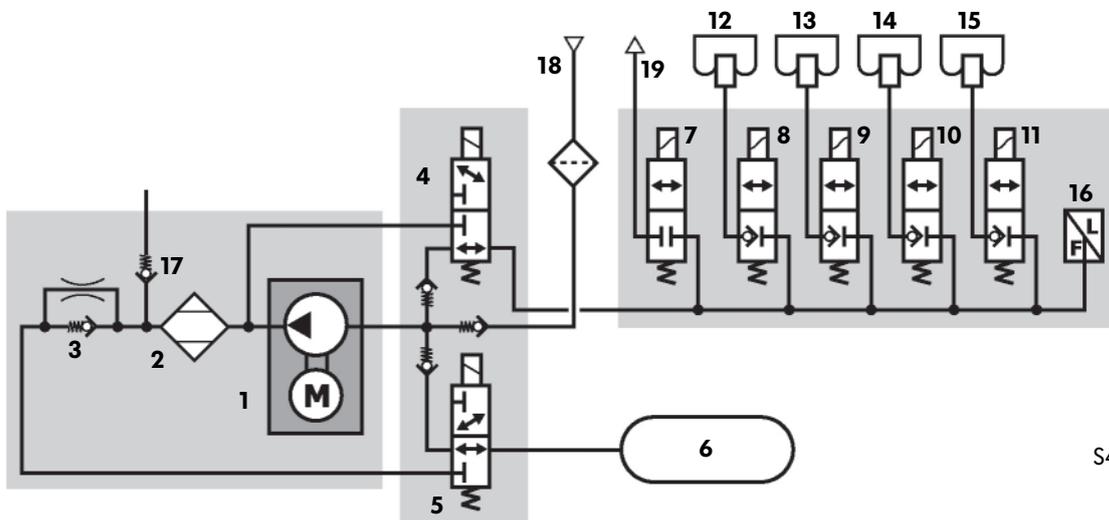


Vous trouverez de plus amples informations sur les capteurs dans le programme autodidactique n° 275 « La Phaeton - Suspension pneumatique à amortissement réglé ».



Les composants du système de suspension pneumatique

Schéma pneumatique



S469_004

Légende

- | | |
|--|---|
| 1 - Compresseur V66 | 10 - Clapet de jambe de force avant gauche N148 |
| 2 - Sécheur d'air | 11 - Clapet de jambe de force avant droite N149 |
| 3 - Clapet antiretour avec étranglement | 12 - Jambe de force arrière gauche |
| 4 - Clapet de commutation | 13 - Jambe de force arrière droite |
| 5 - Clapet de commutation | 14 - Jambe de force avant gauche |
| 6 - Accumulateur de pression | 15 - Jambe de force avant droite |
| 7 - Clapet d'air ambiant | 16 - Capteur de pression |
| 8 - Clapet de jambe de force arrière gauche N150 | 17 - Clapet de décharge |
| 9 - Clapet de jambe de force arrière droite N151 | 18 - Aspiration |
| | 19 - Conduite d'évacuation |

Le mode cric

Sur les véhicules avec correcteur d'assiette, il faut, en cas de changement d'une roue ou de soulèvement sur le pont élévateur, activer le mode cric. Ce mode désactive la régulation de la suspension pneumatique et empêche une régulation automatique des ressorts pneumatiques lors du levage du véhicule.

Activation

- Véhicule à l'arrêt
- Contact d'allumage mis
- Frein de stationnement actionné
- Appuyer pendant plus de 5 secondes sur la touche Lock

Désactivation

- Rouler à plus de 5km/h ou
- appuyer pendant plus de 5 secondes sur la touche Lock



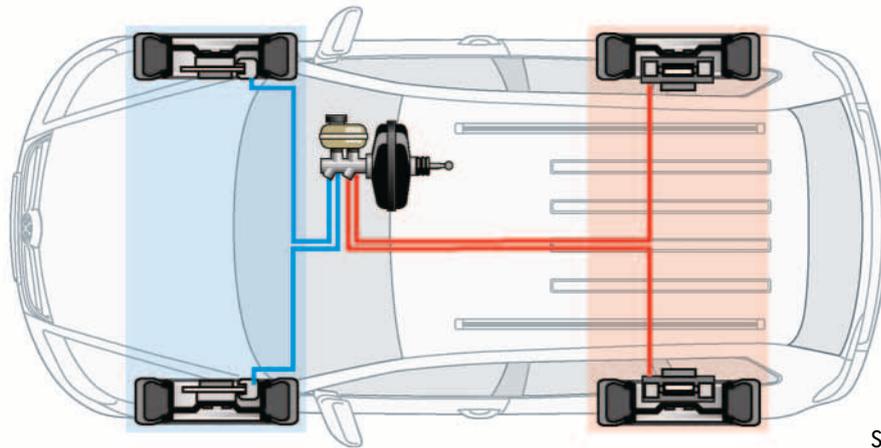
Lorsque le mode cric est activé, l'assiette préalablement réglée est conservée et il a affichage correspondant dans le combiné d'instruments.



Système de freinage

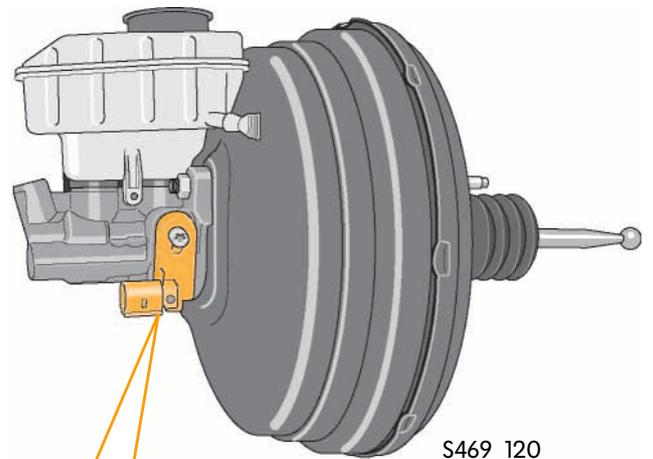
Vue d'ensemble des composants

Le Touareg 2011 est équipé d'un système de freinage à double circuit, un circuit de freinage agissant sur les freins avant et l'autre sur les freins arrière.



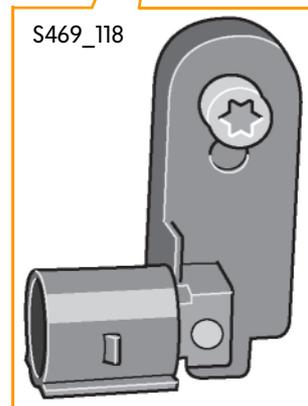
Le servofrein

Le Touareg est doté d'un servofrein tandem 9"/10".



Contacteur de feux stop

Le contacteur de feux stop est monté sur le maître-cylindre de frein. Il opère selon le principe de Hall. Comme le contacteur de feux stop ne dispose pas de deux transmetteurs de Hall à fonctionnement redondant, le transmetteur de pression du calculateur ESP fournit un signal de remplacement.



Les freins de roue avant



S469_018

Les freins de roue avant du Touareg sont équipés d'étriers de frein Brembo. Ils sont réalisés en aluminium et sont de conception monobloc. Les disques de frein sont à ventilation intérieure.



Motorisation	Pistons	Taille de disque de frein
Moteurs V6 FSI et TDI	Porte-fusée acier avec étrier de frein à 4 pistons	Ø 330 x 32mm
Moteurs V8 et hybride	Porte-fusée aluminium avec étrier de frein à 6 pistons	Ø 360 x 36mm

Les freins de roue arrière



S469_020

Les freins de roue arrière du Touareg sont des freins haute performance à disques de frein à ventilation intérieure de Ø 330 x 28mm.

L'étrier fixe en aluminium possède quatre pistons de frein.

Le Touareg 2011 est équipé pour la première fois de freins à disque combinés à un frein de stationnement électromécanique.

Un frein à tambour de conception Duo-Servo est intégré dans le disque de frein.

Le fonctionnement de ce frein de stationnement électromécanique vous est expliqué aux pages suivantes.

Système de freinage

Le frein de stationnement électromécanique

Synoptique



Calculateur d'ESP



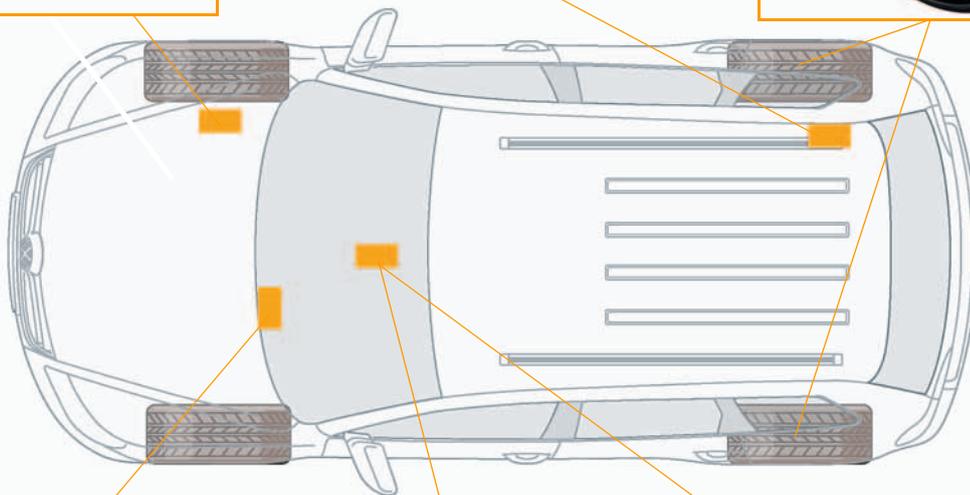
Calculateur de frein de stationnement électromécanique

Il est logé dans le panneau arrière droit. C'est là que sont réalisées toutes les fonctions de pilotage et de diagnostic du frein de stationnement électromécanique.



Actionneurs de frein de roue arrière

Ils sont intégrés comme unité de réglage électromécanique dans les freins à tambour Duo-Servo.



S469_033



Témoin de frein de stationnement électromécanique K213

Il se trouve dans le combiné d'instruments. En cas de freinage hydraulique, le témoin est vert, lorsque le frein de stationnement est en action, le témoin est rouge.



Touche de frein de stationnement électromécanique

Elle sert à l'activation et la désactivation du frein de stationnement électromécanique. Cette touche se trouve à gauche du levier sélecteur de boîte automatique dans la console centrale.



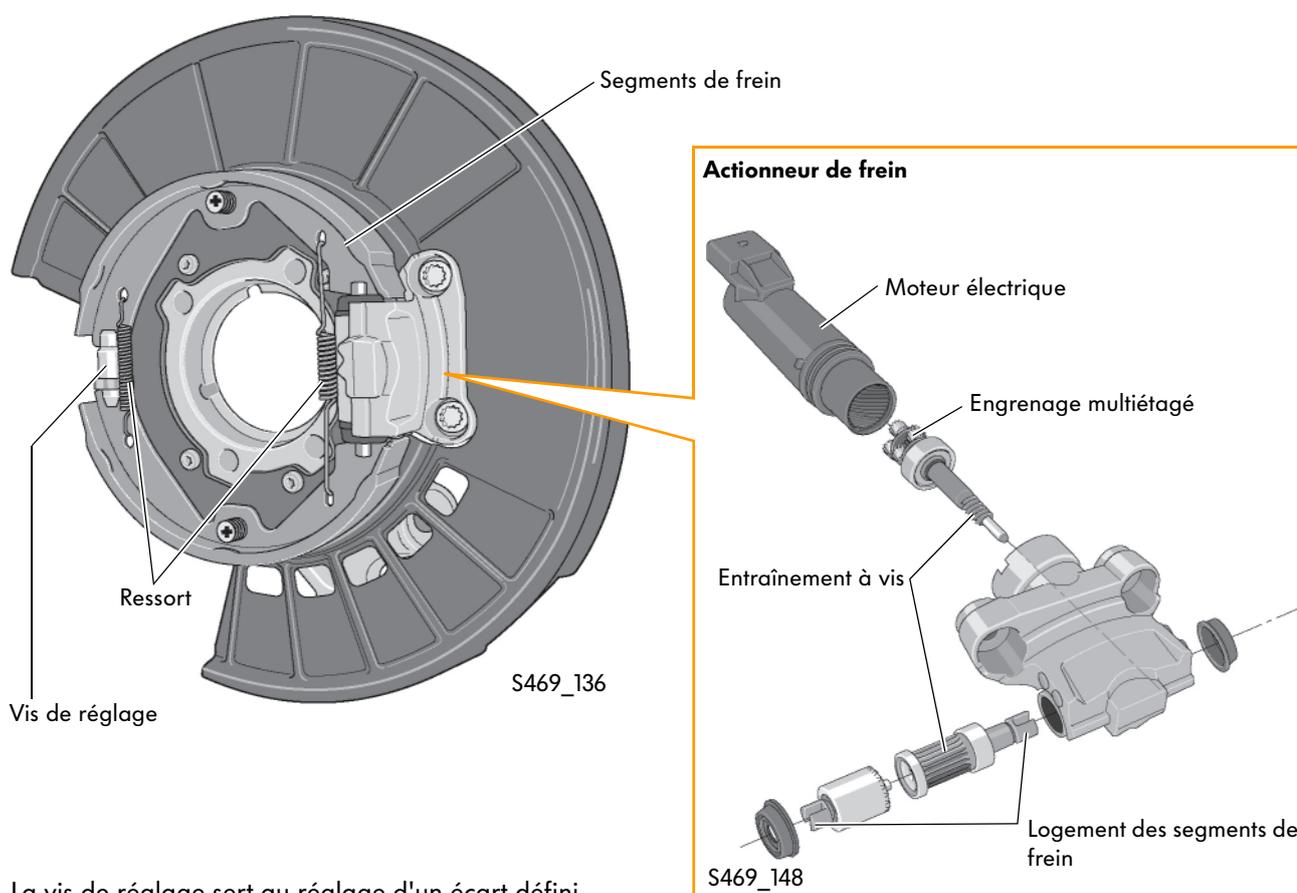
Touche de fonction AUTO HOLD

Elle sert à l'activation et à la désactivation de la fonction AUTO HOLD. Cette touche se trouve à gauche du levier sélecteur de boîte automatique dans la console centrale.

Actionneurs de frein de roue arrière

Le frein de stationnement électromécanique fait appel à des freins de type Duo-Servo, sur lesquels des freins à tambour sont intégrés dans les freins à disque arrière. L'actionnement des freins à tambour des freins arrière est assuré respectivement par les deux actionneurs de freinage jouant le rôle d'unité d'actionnement électromécanique. L'actionneur de freinage convertit à l'aide du moteur électrique, de l'engrenage multiétagé ainsi que de l'entraînement à vis, l'instruction « actionnement du frein de stationnement » en une force. Les segments de frein sont alors comprimés et pressés sur la face intérieure du tambour de frein.

Architecture



La vis de réglage sert au réglage d'un écart défini entre le tambour de frein et les segments de frein.

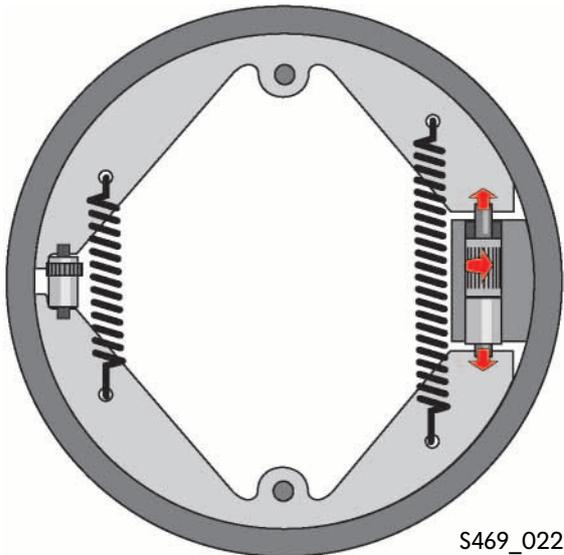


Après dépose et repose des segments de frein, il faut procéder à un réglage de base. Vous trouverez de plus amples informations dans ELSA.

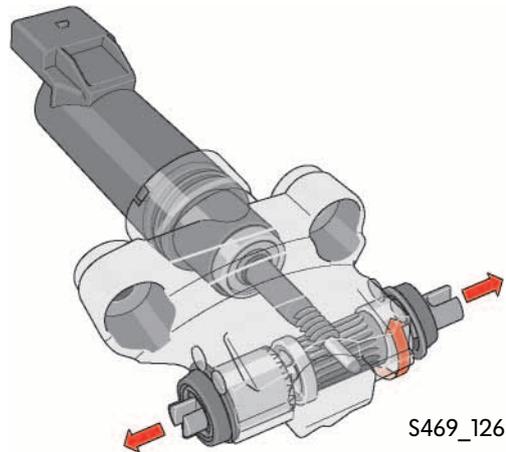
Système de freinage

Serrage

Le moteur électrique de l'actionneur de freinage est alimenté. Le mouvement rotatif du moteur est converti via l'engrenage multi-étagé et l'entraînement à vis en mouvement linéaire des logements des segments de frein. Les segments de frein sont, du fait de la « sortie » des logements de segment de frein, comprimés en s'opposant à la force de ressort des deux ressorts et appliqués sur la face intérieure du tambour de frein.



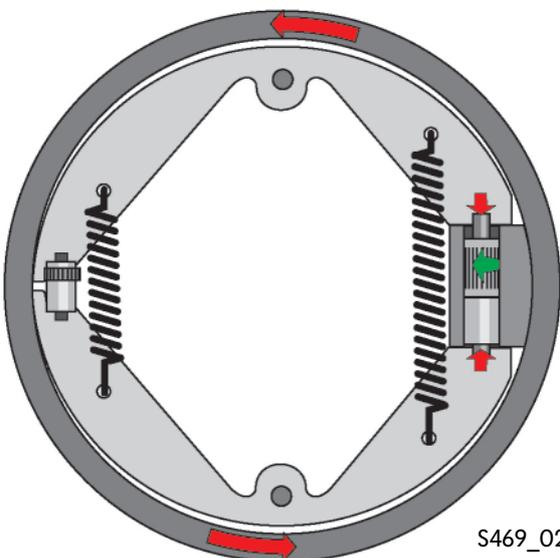
S469_022



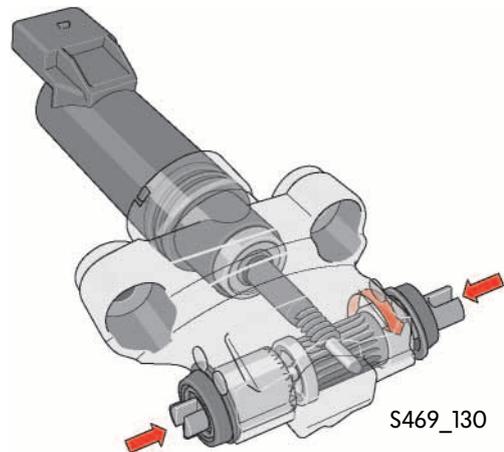
S469_126

Desserrage

Le moteur électrique de l'actionneur de freinage est alimenté. Les logements des segments de frein se déplacent dans le sens opposé. Il n'est plus appliqué de force sur les segments de frein. Les ressorts rétractent les segments de frein à une valeur réglée. Cette valeur dépend de la vis de réglage de l'actionneur et détermine l'écart entre les segments de frein et le tambour de frein.



S469_024



S469_130

Fonctions du frein de stationnement électromécanique

Le frein de stationnement électromécanique offre au conducteur les fonctions suivantes:

- fonction de frein de stationnement
- assistant dynamique au démarrage
- fonction dynamique de freinage d'urgence



Pour des informations complémentaires, voir le programme autodidactique n° 346 « Le frein de stationnement électromécanique ».

Le système antiblocage ABS/ESP Continental/Teves MK 25 A-XT

Le Touareg 2011 est équipé d'un nouveau groupe ESP.

Le système MK 25 A-XT-ESP a été conçu pour des véhicules présentant des charges sur essieu élevées.

Les principales nouveautés en sont:

- vannes de coupure et d'entrée analogiques
- groupe de capteurs avec capteur de vitesse de lacet, d'accélération transversale et longitudinale
- capteur de pression de freinage intégré



S469_003

Le système MK 25 A-XT regroupe les fonctions suivantes:

- ABS
- ABS Plus
- assistant de freinage hydraulique (HBA)
- décélération totale de l'essieu arrière (HVV)
- signal de détresse automatique
- Overboost
- ESP
- séchage des disques de freins
- stabilisation de l'attelage
- renforcement électrique de la force de freinage (HBV), uniquement V8 FSI
- prévention anti-retournement (ROP)
- fonction de préremplissage (application des garnitures de frein)
- ASR
- régulation du couple d'inertie (MSR)
- blocage électronique de différentiel (EDS)
- fonction dynamique de freinage d'urgence, ECD (Electronic Controlled Deceleration)
- AUTO HOLD
- assistant de descente



Pour de plus amples informations sur les fonctions considérées, voir le programme autodidactique n° 374 « Antipatinage et systèmes d'aide ».



Système de freinage

Programme de conduite ON ROAD et OFF ROAD

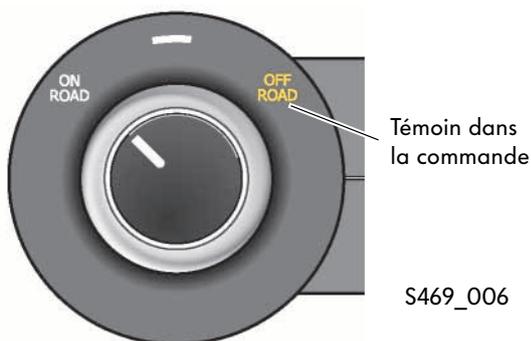
Le Touareg 2011 dispose d'un programme de conduite ON ROAD et OFF ROAD. Les fonctions suivantes sont adaptées:

ON ROAD:

- Conduite sur des routes asphaltées

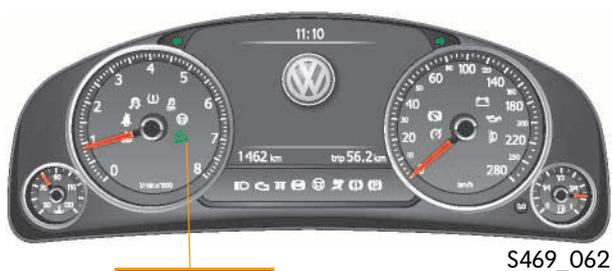
OFF ROAD:

- ABS plus: élévation du seuil pour un meilleur effet « cale » sur surface meuble (par ex. le sable)
- EDS/ASR: interventions plus tardives dans la régulation des couples, régulation EDS dès l'apparition d'un faible patinage
- Assistant de descente
- Programme de passage des vitesses adapté avec cartographie plate pour l'accélérateur et pas de passage automatique à la vitesse supérieure dans la voie Tiptronic



La sélection du programme OFF ROAD est indiquée par le témoin intégré à la commande.

Le témoin de fonctionnement allumé de l'assistant de descente indique que le système est opérationnel. Lorsque le témoin clignote, le système est activé.



La gestion de l'arrêt du véhicule

La gestion de l'arrêt du véhicule a pour fonction d'assurer une immobilisation en toute sécurité du Touareg 2011, dans de nombreuses situations. Les systèmes suivants influent sur la gestion de l'arrêt du véhicule:

- Convertisseur automatique Aisin 1000
- EPB, frein de stationnement électromécanique
- ESP, frein hydraulique
- Calculateur du moteur avec dispositif start/stop

La gestion de l'arrêt du véhicule est réalisée par:

- **AUTO HOLD**

Maintient le véhicule immobilisé en toute sécurité lorsque l'on freine jusqu'à l'arrêt puis relâche la pédale de frein.

- **HILL HOLD**

Empêche le véhicule de reculer lorsqu'il achève sa course sur sa lancée ou après un freinage en côte avec la pédale de frein et autorise un démarrage confortable.

- **Frein de stationnement électromécanique, EPB**

Maintient le véhicule immobilisé en toute sécurité, que ce soit sur le plat, en montée ou en descente.



Pour de plus amples informations sur le convertisseur Aisin 1000, consultez le programme autodidactique n° 466 « La boîte automatique 8 vitesses OC8 ».



Des informations supplémentaires sur le système start/stop vous sont fournies dans le programme autodidactique n° 426 « Le dispositif start/stop 2009 » et dans le programme autodidactique n° 449 « Le Touareg 2011 ».

Système de freinage

Fonction AUTO HOLD

La fonction AUTO HOLD maintient le véhicule entièrement chargé sur une pente maximale de 30%, en montée ou en descente. La fonction de base consiste à arrêter le véhicule hydrauliquement durant son immobilisation. En cas d'immobilisation prolongée, les électrovannes ESP pilotées chauffent. Au bout de 3 minutes au plus tard, le freinage hydraulique est « relayé » par le frein de stationnement électromécanique (EPB). Cela évite un endommagement des électrovannes ESP. La fonction de maintien est désactivée par le souhait de démarrage du conducteur ou l'actionnement de la touche de fonction AUTO HOLD.



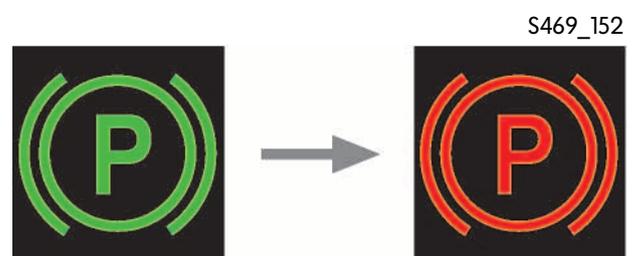
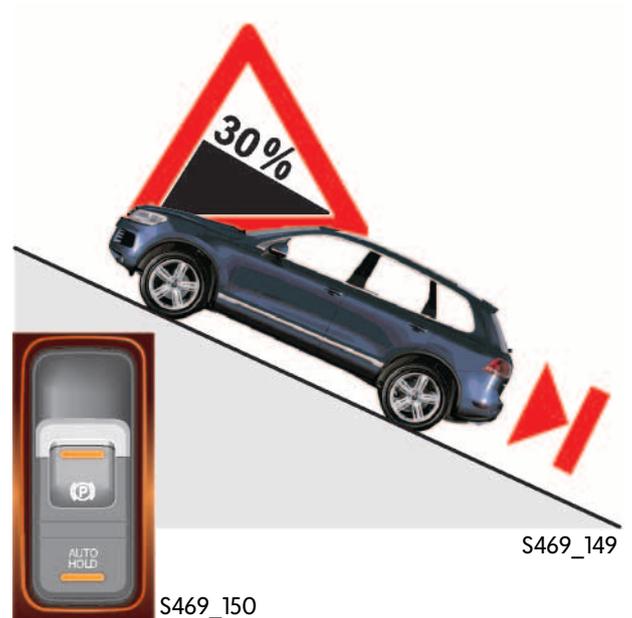
Conditions d'activation:

- EPB, ESP sans défaut
- Porte du conducteur fermée
- Ceinture du conducteur bouclée
- Touche AUTO HOLD actionnée
- Moteur tournant sur les véhicules non hybrides
- Véhicule en ordre de marche sur les véhicules hybrides (affichage Ready à l'écran)

La disponibilité de la fonction est indiquée par le témoin AUTO HOLD, intégré dans la touche AUTO HOLD.

Mode de fonctionnement:

- Le conducteur freine hydrauliquement, le témoin du frein de stationnement électromécanique K213 = vert.
- Le véhicule est arrêté hydrauliquement. En vue de protéger les électrovannes du calculateur d'ESP de la surchauffe, il y a au bout de 3 minutes au plus tard transfert à l'EPB (K213 = rouge).
- Si le véhicule recule, il a une seule fois établissement d'une pression de freinage via l'ESP.
- Si le véhicule recule encore, il y a transfert de la fonction à l'EPB (K213 = rouge).

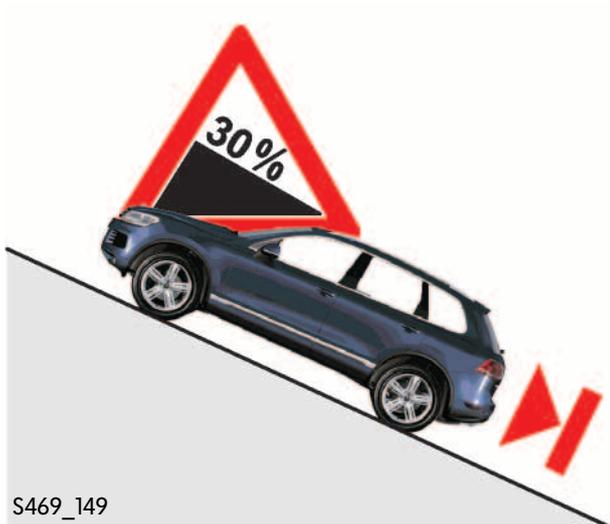


Lors du transfert à l'EPB, la couleur du témoin du frein de stationnement électromécanique K213 dans le combiné d'instruments passe de vert à rouge.

Fonction HILL HOLD

La fonction HILL HOLD empêche que le véhicule ne recule dans une pente avec un rapport D, S engagé et dans la voie de commande à impulsions. La fonction est assurée lors d'un freinage jusqu'à immobilisation comme en fin de course dans une montée, jusqu'à immobilisation. Cette fonction est toujours activée. Il n'y a pas de témoin pour la fonction HILL HOLD dans le combiné d'instruments.

La fonction de maintien est assurée par la boîte de vitesses. Dans le cas d'une température d'huile de boîte basse (<10°C) la fonction HILL HOLD est relayée par la fonction ESP ou, au bout de 3 minutes, par le frein électrique de stationnement (EPB). La fonction HILL HOLD n'est désactivée que par le souhait de démarrage du conducteur.



Conditions d'activation:

- Rapport D, S ou voie de commande à impulsions (TIPP)
- Le moteur tourne
- Véhicule en ordre de marche sur les véhicules hybrides (affichage Ready à l'écran)



Mode de fonctionnement:

Température d'huile de boîte supérieure à +10°C:

Le véhicule est maintenu par la boîte, à savoir par la fonction de blocage de la roue libre de la boîte automatique à 8 vitesses. Vous trouverez de plus amples informations dans le programme autodidactique 466 « La boîte automatique 8 vitesses OC8 ».

Température d'huile de boîte inférieure à +10°C:

- Si véhicule est freiné par le conducteur ou s'arrête sur sa lancée, il est maintenu hydrauliquement. En vue de protéger les électrovannes du calculateur d'ESP de la surchauffe, il y a au bout de 3 minutes au plus tard transfert à l'EPB (K213 = rouge).
- Si le véhicule recule, il a une seule fois établissement d'une pression de freinage via l'ESP.
- Si le véhicule recule encore, il y a transfert de la fonction à l'EPB (K213 = rouge).

Systeme de freinage

Assistant de redémarrage

L'assistant de redémarrage est directement lié à la fonction start/stop. Il évite un à-coup du véhicule lors du redémarrage du moteur.

Lorsque le conducteur démarre le moteur en relâchant la pédale de frein, le couple du moteur est, lors du redémarrage, retransmis aux roues via la chaîne cinématique. Dans ce cas, le véhicule est freiné hydrauliquement jusqu'à ce que le moteur ait atteint son régime de ralenti.

L'assistant de redémarrage est une fonction qui est exécutée indépendamment de la pente et du rapport, et ce uniquement si la fonction AUTO HOLD n'est pas activée. L'assistant de redémarrage ne possède ni commande ni témoin et aucune information sur l'activation de cette fonction n'est fournie au conducteur.



Conditions d'activation:

Redémarrage du moteur après start/stop

Mode de fonctionnement:

- La pression de freinage du conducteur est emprisonnée lorsque l'on relâche la pédale de frein.
- Phase de maintien jusqu'au démarrage du moteur.
- Le frein hydraulique est desserré.



S469_147

Résumé de la gestion de l'arrêt du véhicule

	HILL HOLD	Touche AUTO HOLD enclenchée
Le véhicule se met à rouler Température d'huile de boîte inférieure à 10°C	<ul style="list-style-type: none"> - ESP (la pompe établit une pression) - Au bout de 3 min., transfert à l'EPB 	 ↓ 
Le conducteur freine jusqu'à l'arrêt Température d'huile de boîte inférieure à 10°C	<ul style="list-style-type: none"> - ESP (la pression de freinage du conducteur est gelée) - Au bout de 3 min., transfert à l'EPB 	<ul style="list-style-type: none"> - ESP (la pression de freinage du conducteur est gelée) - Au bout de 3 min., transfert à l'EPB  ↓ 
Le véhicule se met à rouler Température d'huile de boîte supérieure à 10°C	-Le véhicule est arrêté par la boîte de vitesses.	
Le conducteur freine jusqu'à l'arrêt Température d'huile de boîte supérieure à 10°C	<ul style="list-style-type: none"> - Le véhicule est arrêté par la boîte de vitesses. 	<ul style="list-style-type: none"> - ESP (la pression de freinage du conducteur est gelée) - Au bout de 3 min., transfert à l'EPB  ↓ 
Fonction start-stop/ moteur coupé	<ul style="list-style-type: none"> - Assistant de redémarrage 	<ul style="list-style-type: none"> - ESP (la pression de freinage du conducteur est gelée) - Au bout de 3 min., transfert à l'EPB  ↓ 



Direction

La direction

La direction du Touareg 2011 est réalisée de série comme direction à crémaillère hydraulique à assistance en fonction de la vitesse avec démultiplication plus directe du mécanisme de direction. Cela revient à dire que, pour un braquage de 90° du volant, les roues avant braquent plus que sur le modèle précédent.

L'alimentation en huile est assurée par une pompe de direction assistée entraînée par le moteur à combustion, dont le débit de refoulement régulé contribue considérablement à la réduction du CO₂.

Les volants

Le Touareg 2011 est proposé de série équipé de deux volants à 3 branches, en bois ou habillé de cuir, avec touches multifonction. Si le véhicule est équipé d'un assistant de maintien de voie (Lane Assist) un moteur générateur de vibrations est logé dans la branche inférieure des volants.



S469_036



S469_038

La colonne de direction

Une colonne de direction à réglage mécanique ou une colonne de direction à réglage électrique sont proposées pour le Touareg 2011. Les deux colonnes de direction se caractérisent par un nouveau concept et des points de fixation modifiés.

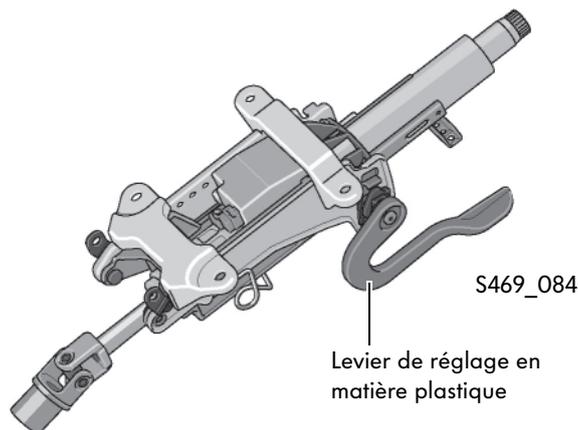
Les colonnes de direction, mises au point par la société Thyssen Krupp Presta, sont allégées d'env. 1kg par rapport à celles du modèle précédent.

Les deux versions sont équipées d'un verrouillage électrique de la colonne de direction. Le verrouillage électrique de la colonne de direction peut être remplacé individuellement.

Courses de réglage:

- Réglage en longueur sur partie inférieure env. 160mm
- Réglage en longueur sur partie supérieure 60mm + 70mm (course de collision)
- Réglage en hauteur 50mm

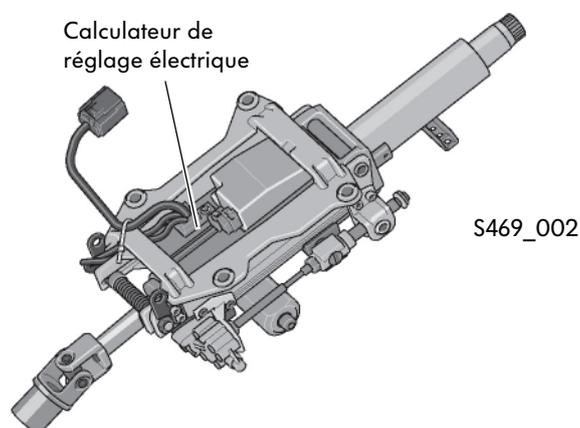
Colonne de direction à réglage mécanique



- Levier de réglage latéral en matière plastique avec point de rupture programmé
- Système de serrage par rondelle de calage/élément de came
- Liaison à engagement positif lors du réglage en hauteur et longitudinal en raison d'exigences accrues en cas de collision
- Réglage en hauteur avec disque denté bilatéral
- Réglage longitudinal avec plateau denté



Colonne de direction à réglage électrique à mémoire

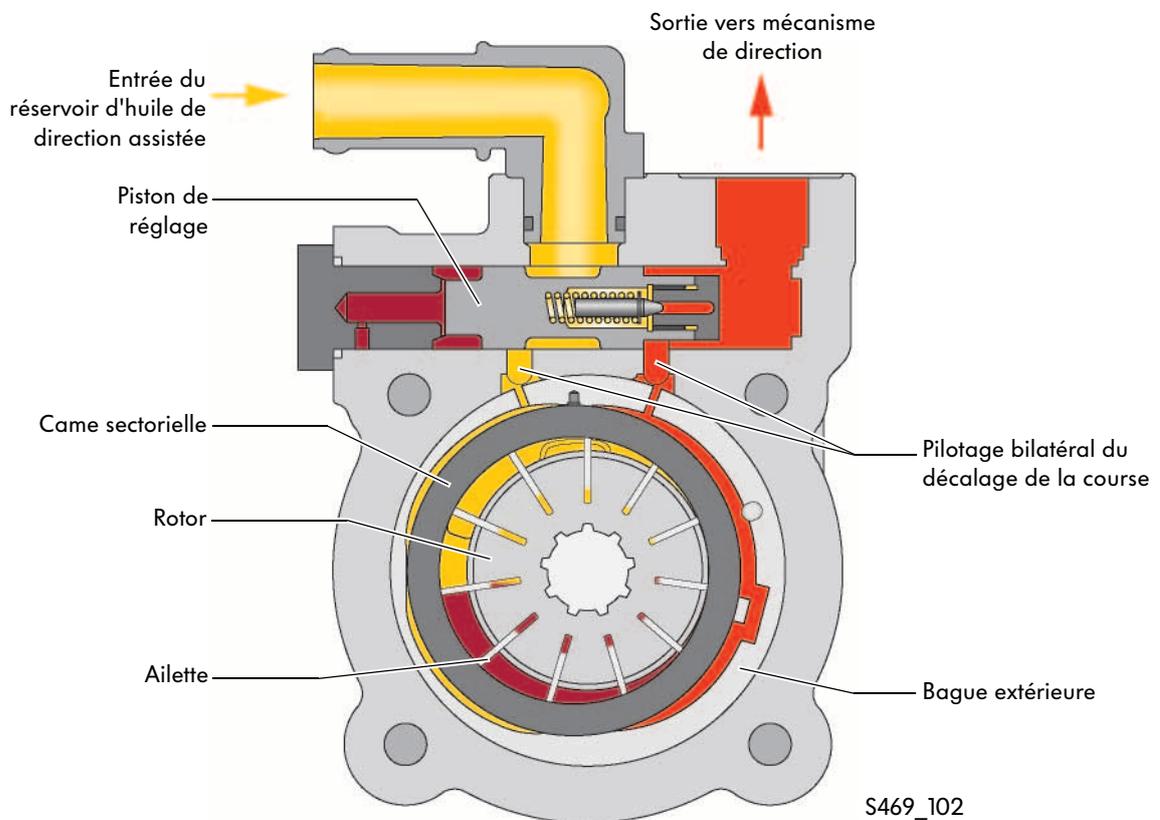


- Calculateur de réglage électrique sur la colonne de direction

La pompe de direction assistée hydraulique

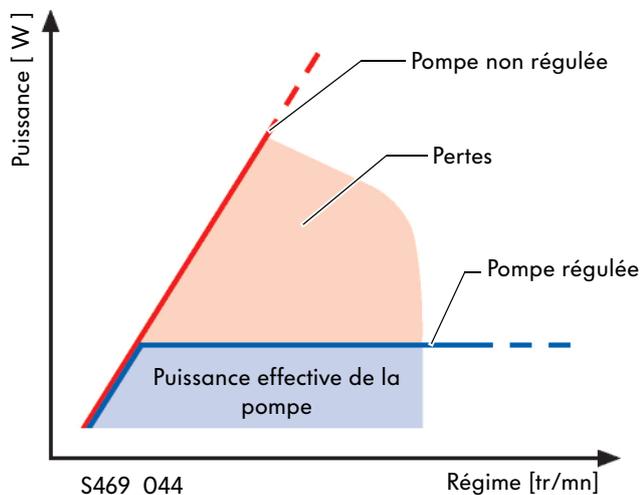
La pompe de direction assistée du Touareg 2011 est une pompe de direction assistée régulée de la société ZF, d'une capacité de refoulement maximal de $13\text{cm}^3/\text{min}$.

Architecture



Comparaison de puissance: pompe non régulée et régulée

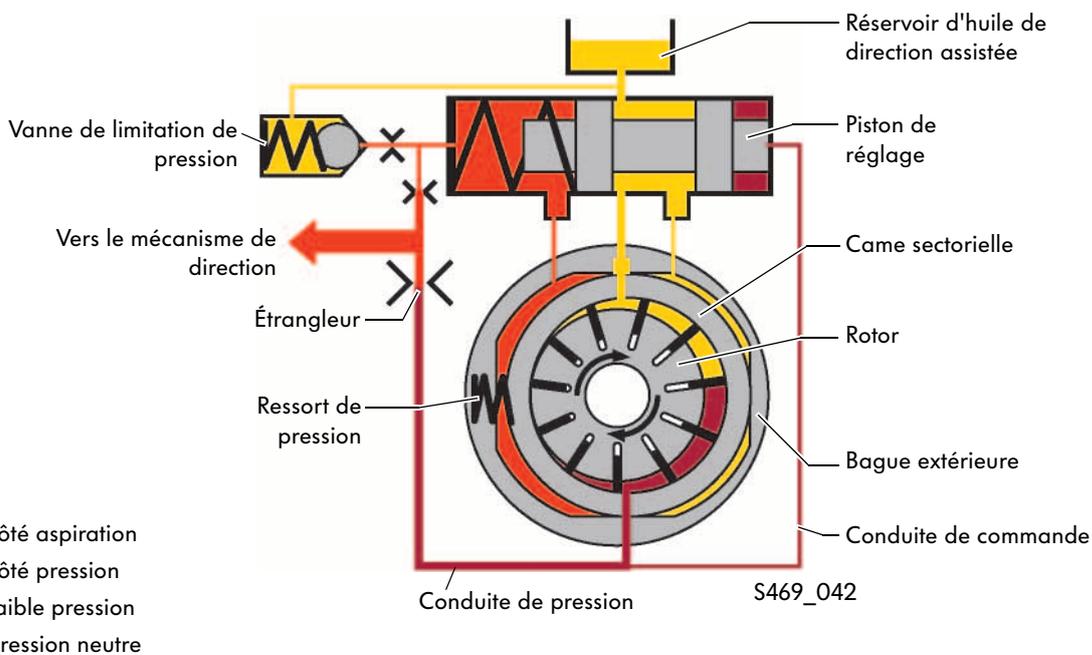
L'économie de carburant est d'env. 0,15 litre / 100km.
 À des régimes moteur supérieurs à 3500-4000 tr/min, l'économie de carburant est d'env. 0,8 litre/ 100km par rapport à une pompe non régulée.



Fonctionnement

Au ralenti...

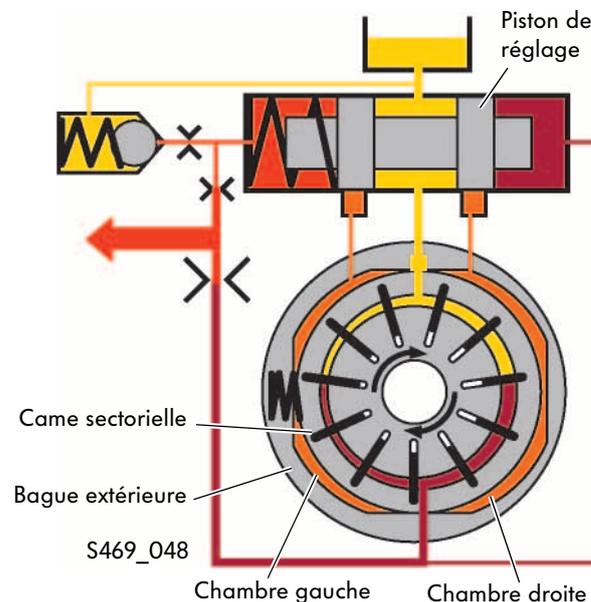
la came sectorielle de la pompe est comprimée contre la bague extérieure par la force du ressort et les rapports internes de pression. On obtient ainsi des capacités de refoulement maximales côté admission et pression. La capacité de refoulement augmente proportionnellement au régime.



Direction

Lorsque le régime augmente...

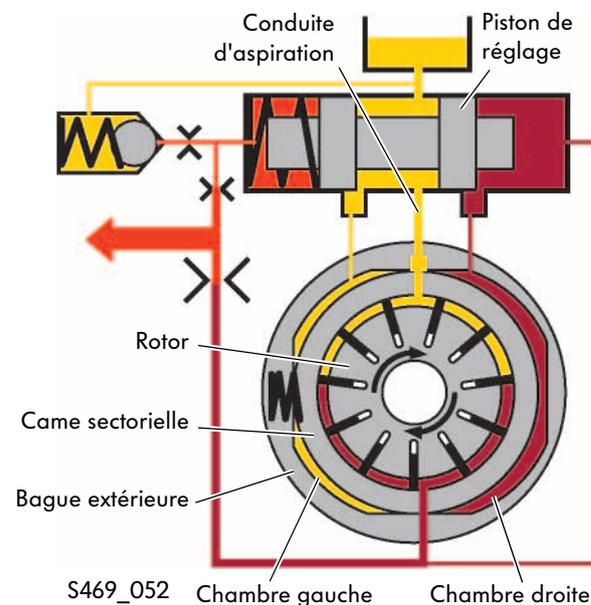
la pression dans la pompe augmente également. Le piston de réglage est soumis d'un côté à l'action de la pression de la pompe et, en cas d'augmentation de la pression, il est déplacé vers la gauche à l'encontre de la force du ressort. Dans une plage de régime moyenne définie, les canaux vers les chambres situées entre la bague extérieure et la came sectorielle sont fermés par le piston de réglage. Il s'ensuit une compensation de pression entre les chambres gauche et droite. La came sectorielle est maintenue dans une position médiane définie, la capacité de refoulement reste presque constante.



Lorsque le régime augmente encore...

la capacité de refoulement et la pression augmentent. Le piston de réglage continue d'être poussé vers la gauche contre la force du ressort. Ainsi, le canal relié à la chambre gauche est mis en communication avec la conduite d'aspiration.

Dans la chambre droite, à l'opposé, parvient la pression de la pompe. La came sectorielle est repoussée vers la gauche contre la force du ressort. Le coefficient d'excentricité entre le rotor et la came sectorielle se trouve ainsi diminué. La capacité de refoulement est réduite, ce qui permet d'éviter une augmentation de pression excessive. Les besoins en courant de la pompe sont réduits, ce qui entraîne une baisse significative de la consommation d'énergie.



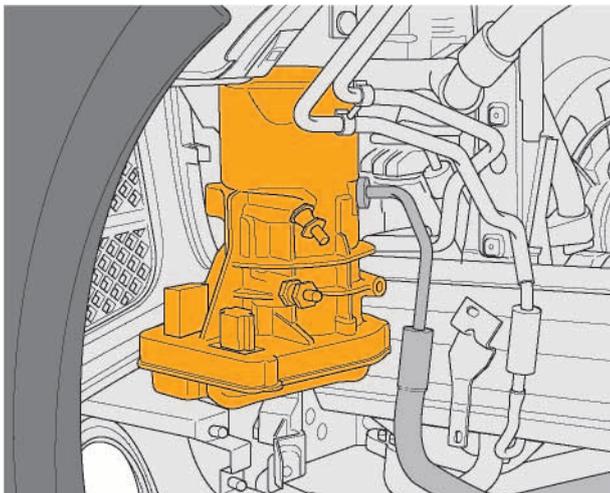
Légende

- = côté aspiration
- = côté pression
- = faible pression
- = pression neutre

Les composants électriques des trains roulants en technologie hybride

La propulsion pouvant être assurée par la machine électrique, avec le moteur à combustion débrayé et désactivé, les composants des trains roulants doivent être entraînés électriquement. Toutes les fonctions assurées par la rotation d'un moteur à combustion sur un véhicule à propulsion traditionnelle, le sont par des moteurs et des pompes électriques sur le Touareg Hybride. Cette caractéristique est nécessaire pour que par ex. le système de freinage ou la direction assistée soient suffisamment alimentés en pression lorsque le véhicule est en mode électrique.

La pompe de direction assistée électromécanique V466



S469_100

La pompe de la direction assistée électrohydraulique est montée sur une console située sur le passage de roue avant gauche, sous le projecteur.

Fonction

Elle fournit la pression de travail, régulée en fonction des besoins, pour le système hydraulique de la direction assistée. La régulation varie en fonction de la vitesse du véhicule, de l'angle de braquage et de la vitesse avec laquelle le volant de direction est tourné.

Répercussions en cas de défaillance

En cas de panne de la pompe de direction assistée, aucune assistance de direction n'est disponible. Il reste toutefois possible d'actionner la direction en exerçant une force plus importante.



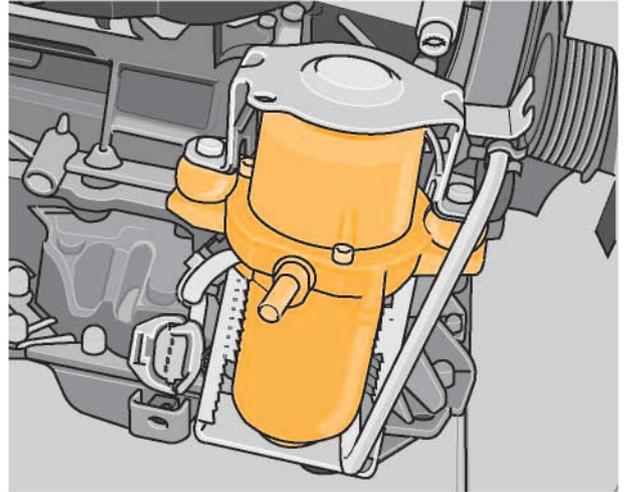
Composants électriques du Touareg Hybride

La pompe à dépression électrique V469

Elle est vissée par le bas sur le côté avant droit du moteur.

Fonction

En mode électrique, la pompe à dépression pour servofrein est seule en charge de la production de dépression. À ce titre, elle fournit également la dépression dont l'assistance de direction a besoin. Elle peut fonctionner en appui, au démarrage et en mode combustion. De plus, la pompe à dépression fournit le vide servant à commander l'écran de la pompe à eau interruptible située sur le moteur à combustion. Un accumulateur de pression interne fait en sorte que la dépression soit constante et exempte de pulsations.



S469_154

Répercussions en cas de défaillance

Lorsque la pompe à dépression est en panne, le moteur à combustion démarre. Une conduite électrique n'est plus possible.



Vue d'ensemble

Le Touareg 2011 est exclusivement doté de jantes en alliage léger de 17" à 20". Les roues de 17" et 18" présentent un diamètre de 750mm, celles de 19" et 20" un diamètre augmenté pouvant atteindre 766mm.

			
S469_070	S469_072	S469_074	S469_076
Sonora	Atacama	Tacora	Karakum
7,5Jx17 ET50	7,5Jx17 ET50	8Jx18 ET53	8Jx18 ET53
235/65R17 108V	235/65 R17 108V	255/55 R18 109W	255/55 R18 109W
255/60 R17 106V	255/60 R17 106V		
235/65R17 108V	235/65 R17 108V	255/55 R18 109V	255/55 R18 109V

		
S469_078	S469_080	S469_082
Everast	Pikes Pike	Metropolitan
8,5Jx19 ET59	9Jx20 ET57	9Jx20 ET57
265/50 R19 110V	275/45 R20 110W	275/45 R20 110W
265/50 R19 110W		
265/50 R19 110V		Pneus hiver
Sans chaîne	Sans chaîne	Sans chaîne



Le Touareg est équipé de série d'un kit anticrevasion (Mobility Tire Set). Il n'existe pas de roue de secours avec la monte de pneus de série. Une roue d'urgence de 19" en alliage léger est disponible en option.

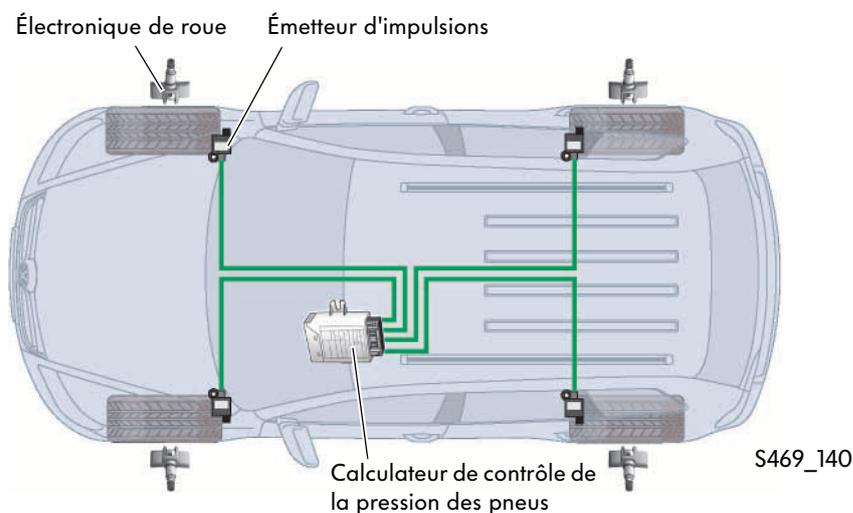
Le Touareg Hybride est équipé en option d'une roue de 18" Yukon 8Jx18 ET53, 255/55 R18.

Contrôle de la pression des pneus

Vue d'ensemble

Le système de contrôle de la pression des pneus autorise un contrôle de la pression des pneus référencé à la position (aux quatre roues) à l'aide des composants suivants:

- un calculateur de contrôle de la pression des pneus avec antenne intégrée (implantation: longeron côté conducteur, à proximité du montant B),
- quatre émetteurs d'impulsions dans les passages de roue
- quatre électroniques de roue dans les pneus du véhicule

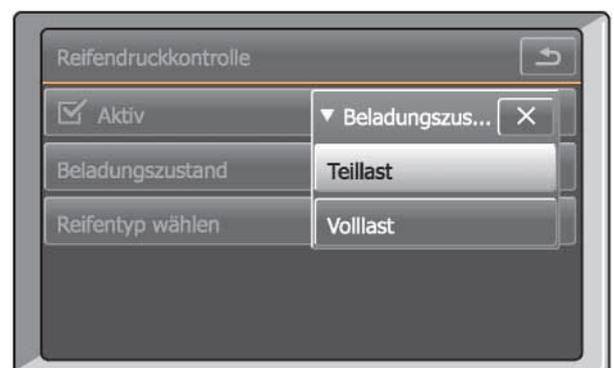


Via les émetteurs d'impulsions, le calculateur peut émettre de manière ciblée un signal BF (basse fréquence) à l'adresse de chacune des quatre électroniques de roue et les inviter à envoyer un télégramme de données. Ce télégramme de données est reçu par le calculateur et évalué immédiatement en tenant compte de la position correcte de la roue.



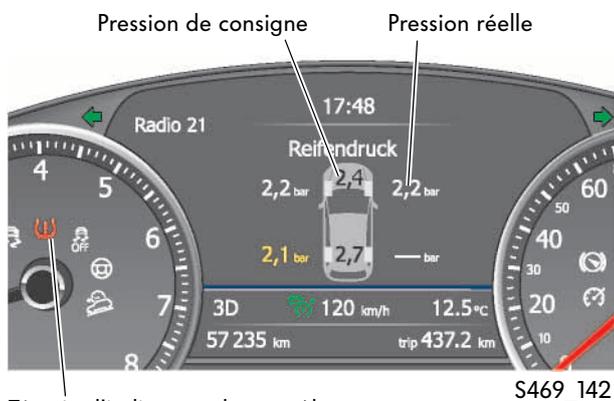
Réglages

La pression de consigne spécifique au véhicule est mémorisée d'usine dans le calculateur. Si le véhicule a plusieurs pressions de consigne différentes, ces dernières peuvent être modifiées dans le menu de réglage par sélection de la dimension des pneus. Une pression de consigne supplémentaire pour une monte de pneus personnalisée peut être ajoutée. Le menu de réglage permet également la sélection de l'état de charge correspondant à la pression de gonflage.



S469_158

Fonctionnement



Témoin d'indicateur de contrôle de la pression des pneus

En cas d'écart significatif de la pression réelle par rapport à la pression de consigne, le témoin d'indicateur de contrôle de la pression des pneus dans le combiné d'instruments est activé. L'état d'alerte est accompagné de messages textuels et d'une indication de la pression réelle des différents pneus à l'écran du combiné d'instruments.

Avertissements

Message	Pression des pneus	État d'alerte
« Contrôler la pression des pneus »	Pression réelle < pression de consigne (différence de pression - 0,3bar)	Remarque: pas de témoin d'indicateur de contrôle de la pression des pneus
« Pression des pneus trop faible »	Pression réelle < pression de consigne (différence de pression - 0,5bar)	Alerte sévère I Le témoin d'indicateur de contrôle de la pression des pneus est allumé
« Crevaison »	Pression réelle < 1,4bar ou perte de pression > 0,2bar/min	Alerte sévère II Le témoin d'indicateur de contrôle de la pression des pneus est allumé + gong

En cas de défaut du système, le témoin d'indicateur de contrôle de la pression des pneus clignote pendant 65 secondes. Puis il reste allumé en permanence.

Si les électroniques de roue n'ont pas de réception, le témoin d'indicateur de contrôle de la pression des pneus est allumé en permanence.



Codage

Il existe deux versions de codage:

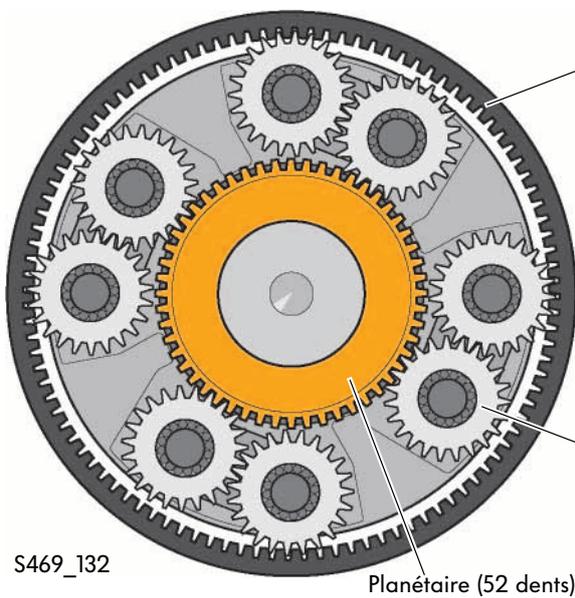
- Dans la première version de codage, le contrôle de la pression des pneus est désactivé automatiquement au début du trajet si des roues sans électronique de roue sont montées.
Un système désactivé est activé automatiquement dès qu'il reçoit à nouveau (par ex. après remplacement d'une roue) un signal en provenance d'au moins une électronique de roue propre.
- Dans la seconde version (États-Unis uniquement), la désactivation du système est interdite par la loi.

Boîte transfert

La boîte transfert OBV

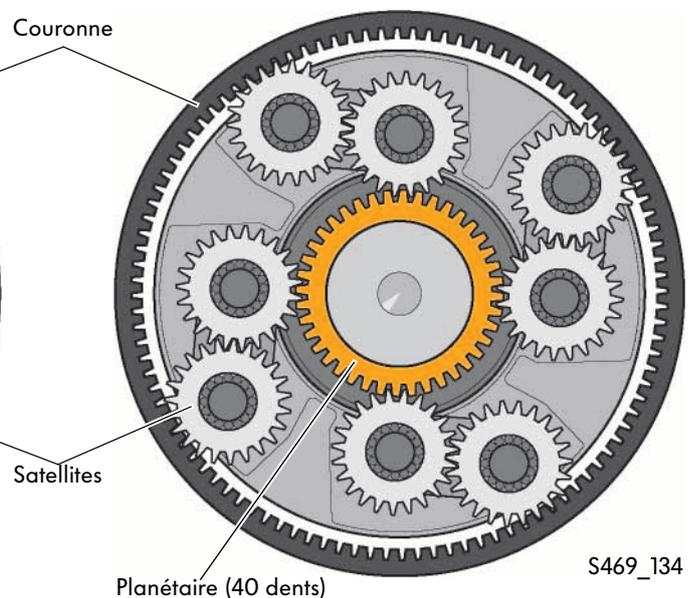
En option (4XMOTION), le Touareg 2011 est proposé avec le différentiel central connu avec étage de réduction, boîte transfert et blocage longitudinal et avec le différentiel arrière à blocage transversal. La répartition de base du couple a été modifiée par rapport au Touareg 2003. Sur le Touareg 2003, la répartition de base dans le différentiel était de 50:50 sur l'essieu avant et l'essieu arrière. Dans le cas du Touareg 2011, le différentiel répartit le couple selon un rapport de 38:62 aux trains avant et arrière. Cela est réalisé par un diamètre réduit du cercle primitif du planétaire dans le train épicycloïdal.

Section du différentiel du Touareg 2003



Répartition de base dans le différentiel 50:50

Section du différentiel du Touareg 2011

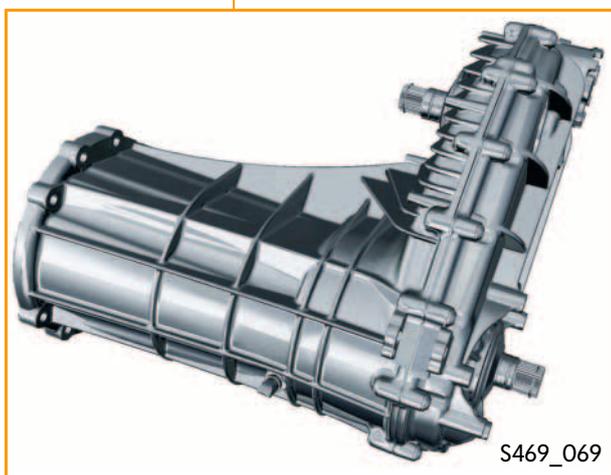
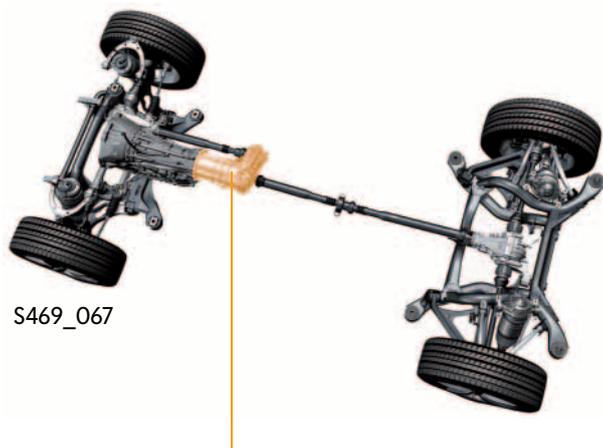


Répartition de base dans le différentiel 38:62



Pour de plus amples informations sur ce différentiel central, veuillez consulter le programme autodidactique n° 302 « Le Touareg - Trains roulants et concept de transmission intégrale ».

La boîte transfert OBU



La boîte transfert OBU est proposée en combinaison avec l'équipement de base (4MOTION).

Il s'agit d'un différentiel central autobloquant, dont la fonction est de compenser les différences entre les vitesses de rotation du train avant et du train arrière ainsi que de répartir les forces d'entraînement entre les essieux en fonction de la capacité de traction. Son fonctionnement est purement mécanique et réagit à la modification des conditions de conduite sans perte de temps.

Une forme compacte, un poids réduit et un remplissage d'huile à vie font de la boîte transfert un composant sans entretien et fiable.

Caractéristiques techniques

Fabricant	Magna Powertrain
Désignation de la boîte	OBU
Couple	max. 800Nm
Référence de l'huile ATF	voir catalogue de pièces électronique Remplissage d'huile à vie
Poids	env. 25 à 31kg

Le poids de la boîte transfert est déterminé par la combinaison moteur-boîte.

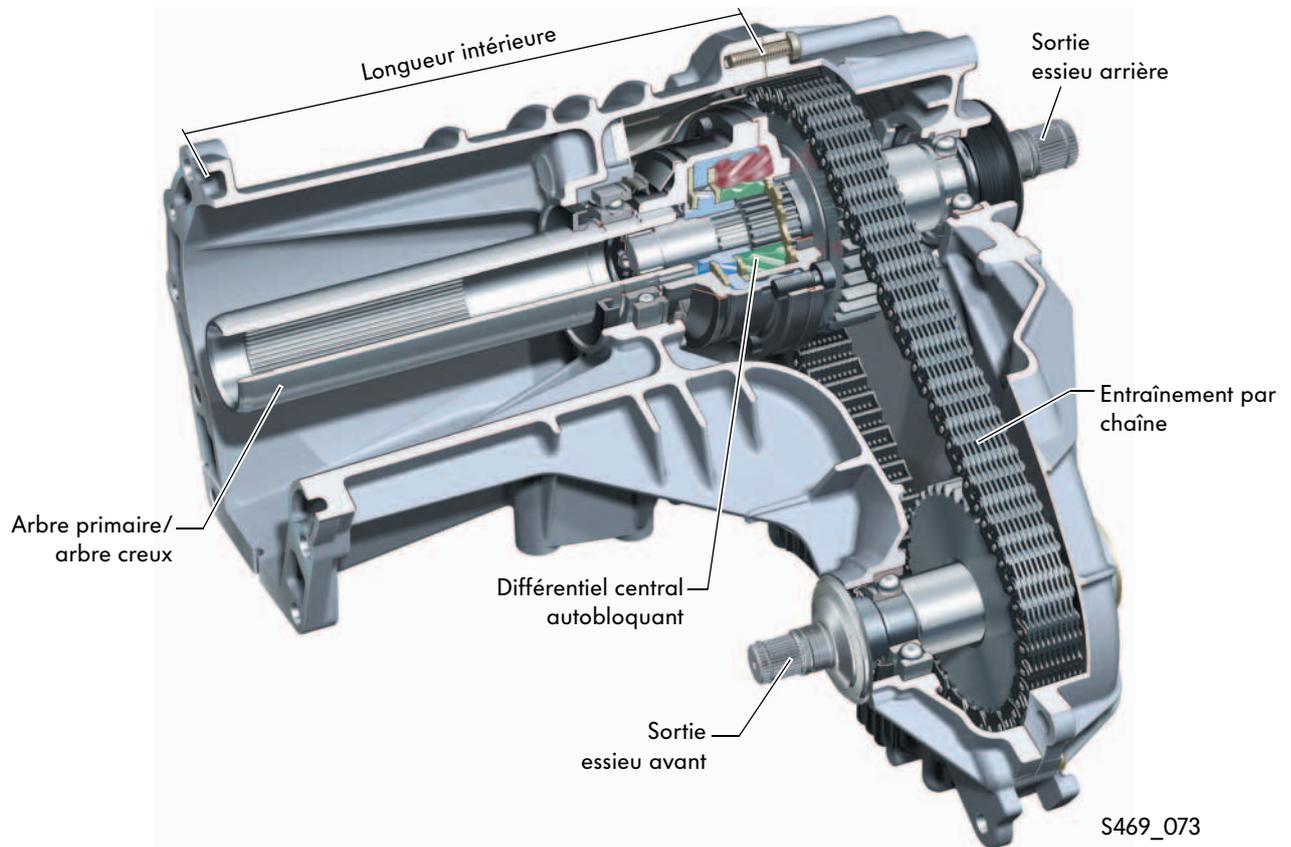
Les composants suivants de la boîte transfert sont adaptés:

- la chaîne de commande
- les pignons de la chaîne de commande
- la longueur intérieure du carter de boîte transfert



Boîte transfert

Architecture



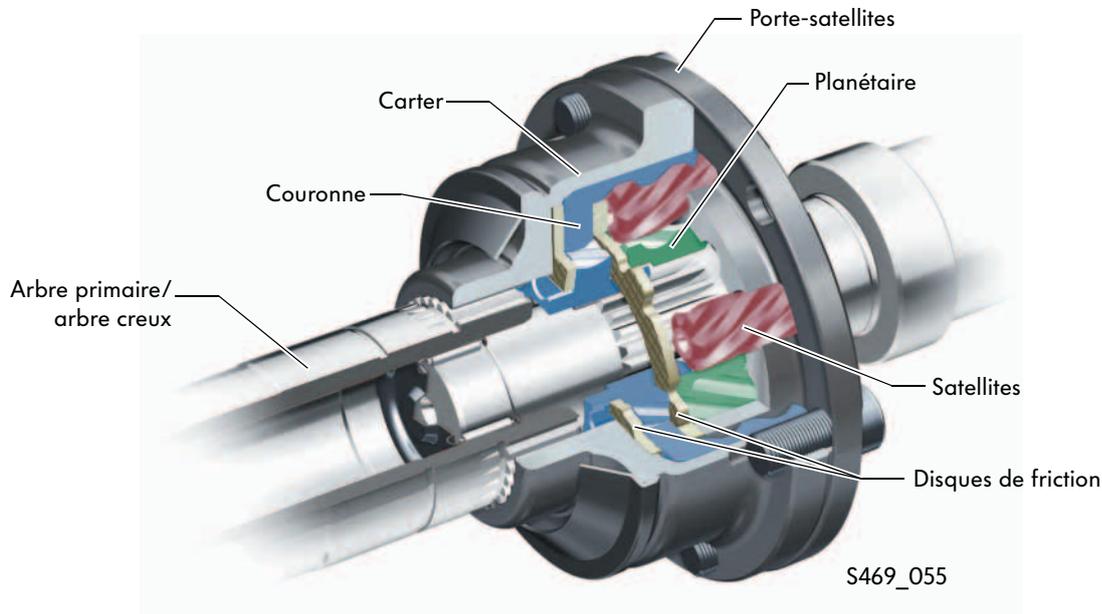
La boîte transfert est bridée directement sur la boîte automatique. Des longueurs intérieures différentes permettent de compenser les différentes longueurs du moteur et de la boîte de vitesses.

L'arbre primaire, conçu comme un arbre creux, introduit le couple de sortie de boîte dans la boîte transfert. Le différentiel compense les différences de régime entre les essieux et répartit les couples d'entraînement.

La sortie vers l'essieu arrière est assurée par l'arbre secondaire disposé sur le même axe que l'arbre primaire. Le pignon de chaîne supérieur est monté sur l'arbre secondaire et transmet le couple de l'essieu avant via une chaîne au pignon de chaîne inférieur.

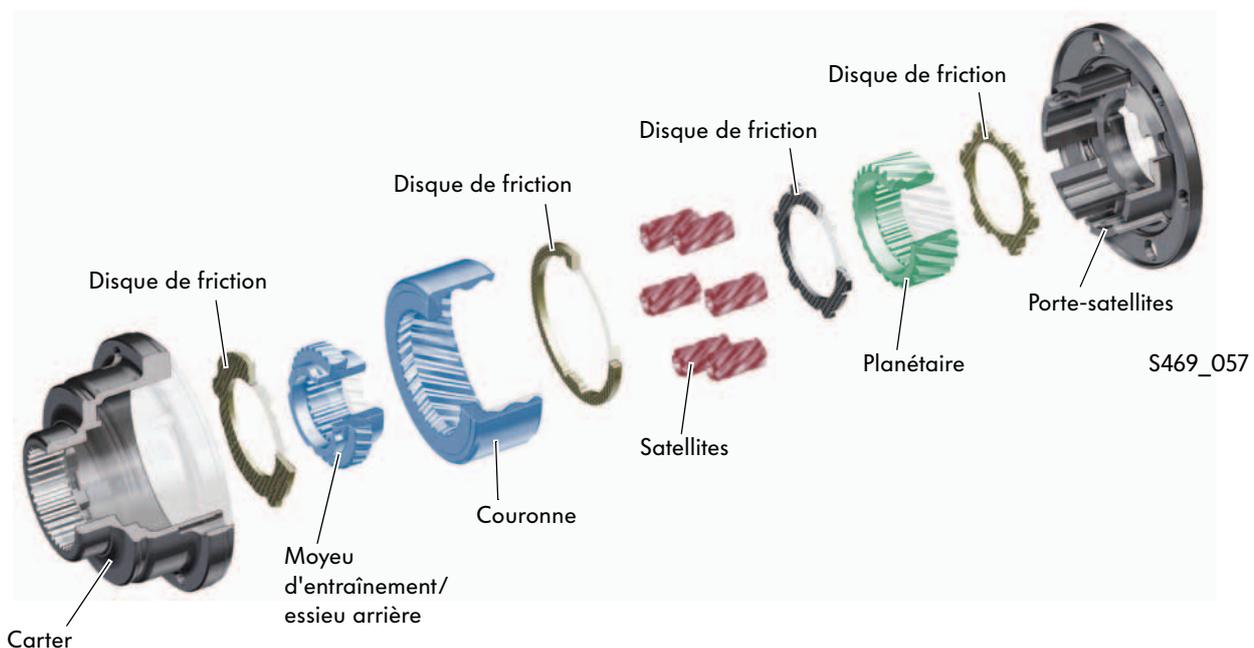
Le train épicycloïdal

Architecture



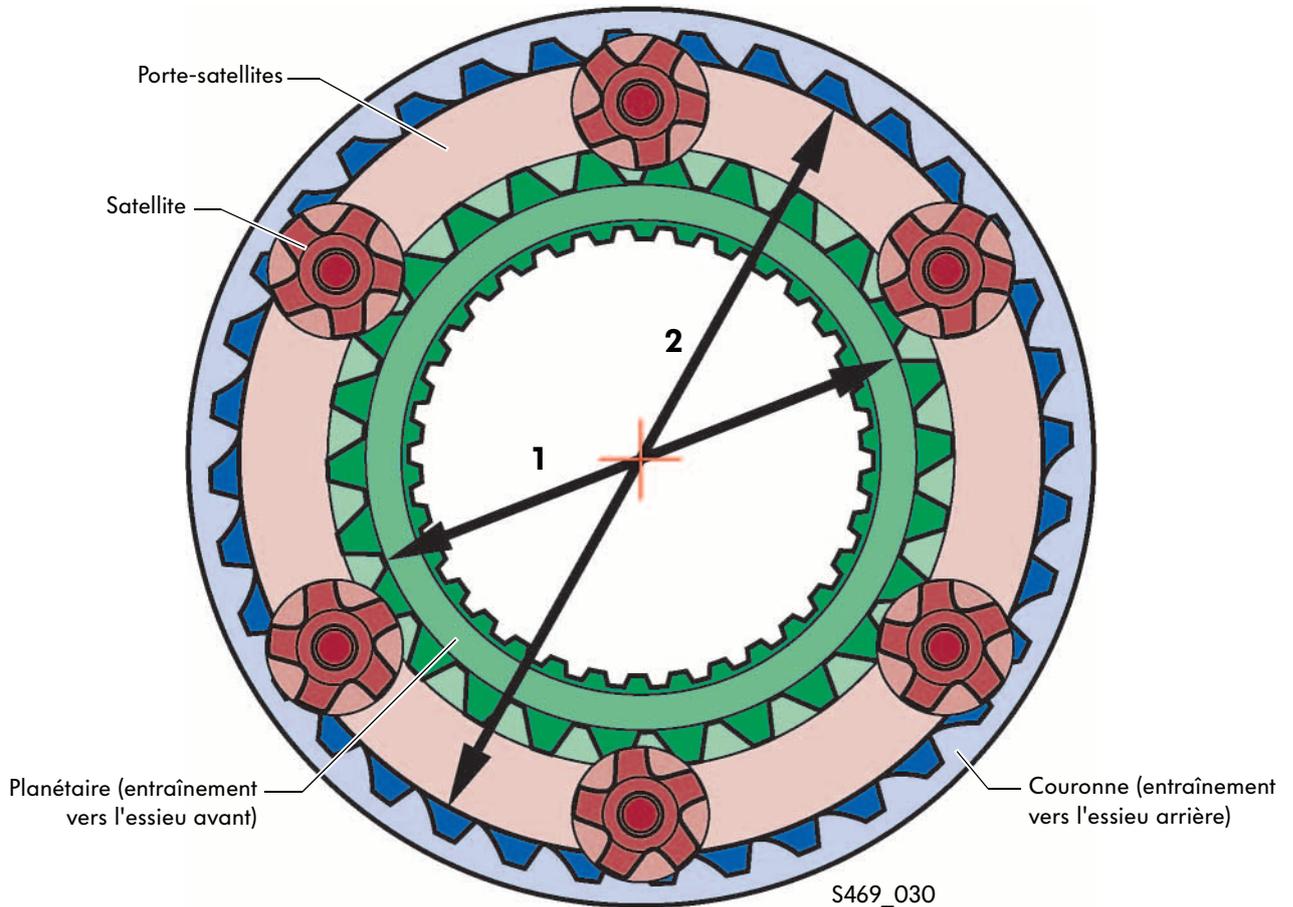
La structure de base du différentiel central autobloquant correspond à un train épicycloïdal simple avec porte-satellites, satellites, couronne et planétaire.

Des disques de friction sont également montés dans le différentiel central. Les disques de friction sont réalisés en acier nickelé. Ces disques de friction et l'huile ATF exercent une influence essentielle sur le couple de friction et donc sur le taux de blocage du différentiel. Le couple de friction est généré par l'action autobloquante des dentures hélicoïdales et la pression d'application du planétaire et de la couronne sur les disques de friction.



Boîte transfert

Répartition de base asymétrique



Le couple de sortie de boîte est réparti selon un rapport de base asymétrique (inégal) de 40:60 (train avant/train arrière). Cela est assuré par les diamètres de cercle primitif différents du planétaire (entraînement vers l'essieu avant) et de la couronne (entraînement vers l'essieu arrière).

1 = petit diamètre de cercle primitif:

bras de levier court/couple plus faible pour l'entraînement de l'essieu avant

2 = grand diamètre de cercle primitif:

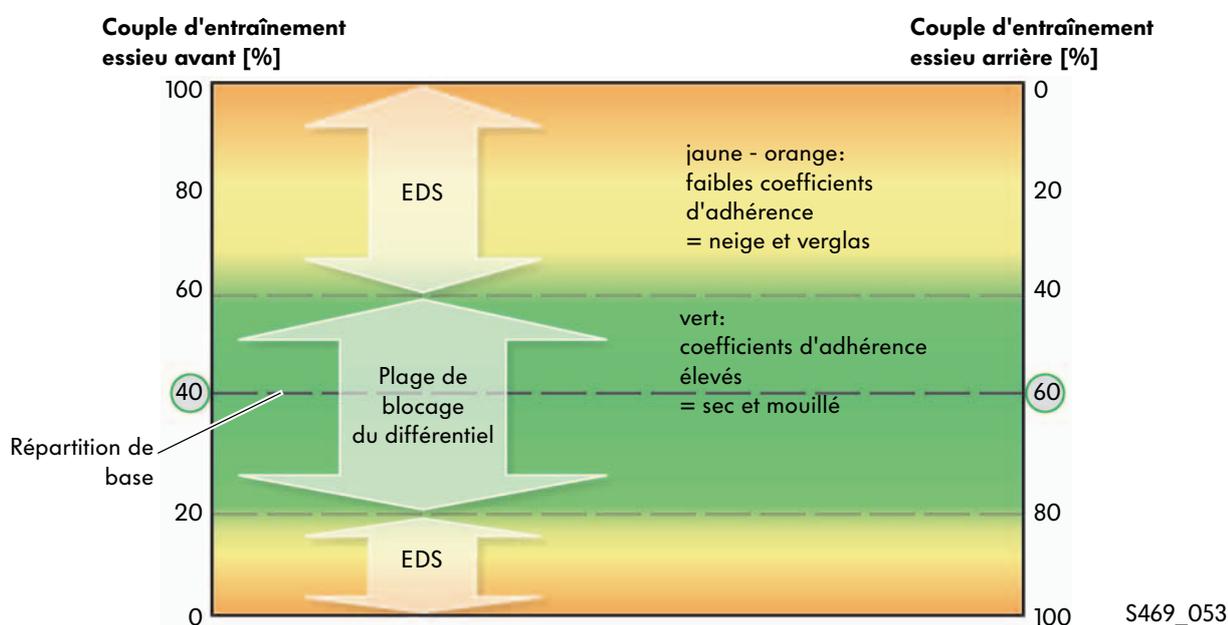
bras de levier long/couple plus élevé pour l'entraînement de l'essieu arrière

Répartition asymétrique-dynamique du couple

À l'intérieur de la plage de blocage du différentiel, le couple de sortie de boîte peut être réparti sur les essieux avant et arrière.

- La plage de blocage de l'essieu avant se situe entre 20% et 60% du couple de sortie de boîte.
- La plage de blocage de l'essieu arrière se situe entre 40% et 80% du couple de sortie de boîte.

En dehors de la plage de blocage du différentiel, c'est l'EDS qui intervient.



En plus de la répartition asymétrique de 40:60, il y a génération dans le différentiel d'un couple de friction proportionnel au couple d'entraînement, d'où résulte un couple de blocage proportionnel.

Le couple de blocage et la répartition de base sont déterminants pour la répartition maximale du couple sur les essieux.

Le différentiel central réagit systématiquement aux variations de couple sur les essieux. Si un essieu perd de la capacité de traction, le couple d'entraînement est, à l'intérieur de la plage de blocage, transmis sans temporisation à l'autre essieu. La traction est la conversion du couple d'entraînement existant en force de propulsion.

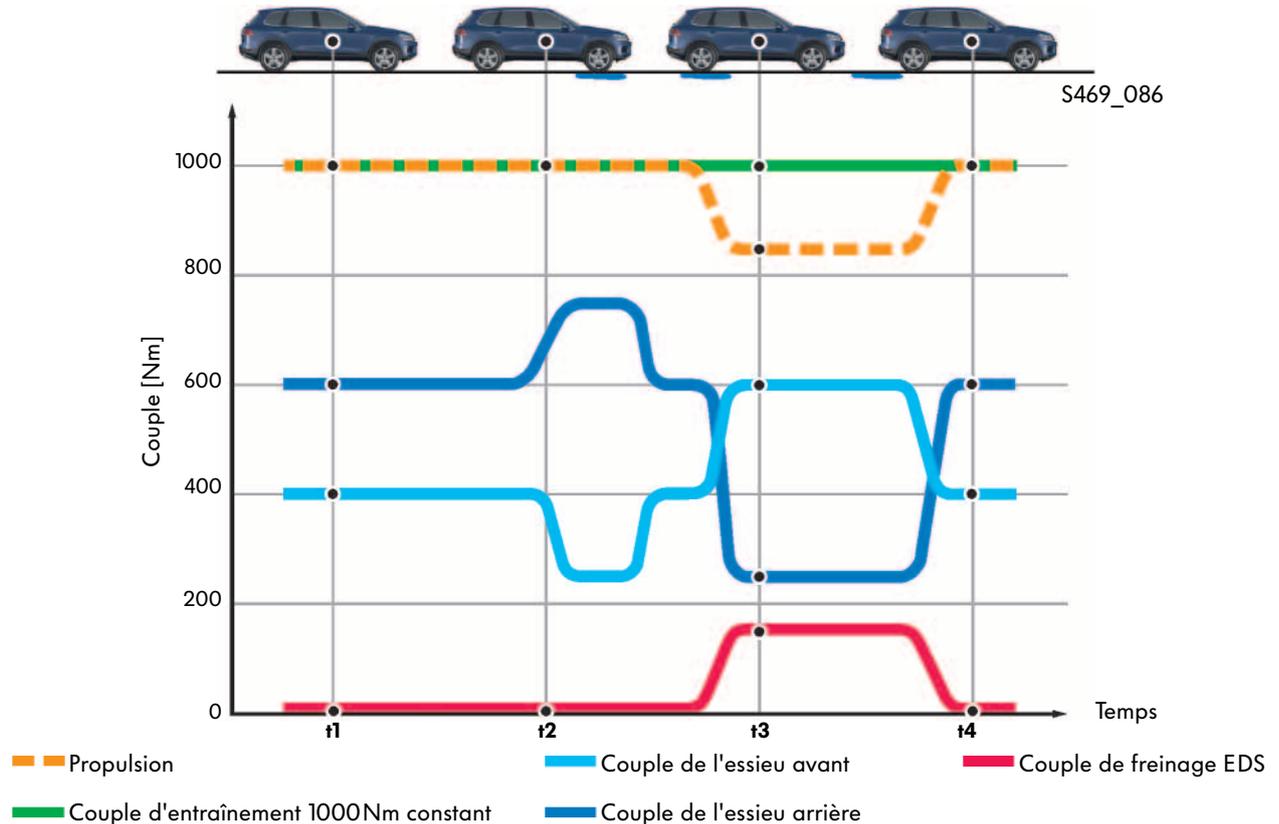
En cas de dépassement de la plage de blocage du différentiel central, la régulation EDS intervient et assure la propulsion.



Boîte transfert

Exemple: cas de répartition du couple

L'exemple suivant se propose d'expliquer comment le Touareg doté d'un différentiel central autobloquant réagit en présence de caractéristiques changeantes de la chaussée.



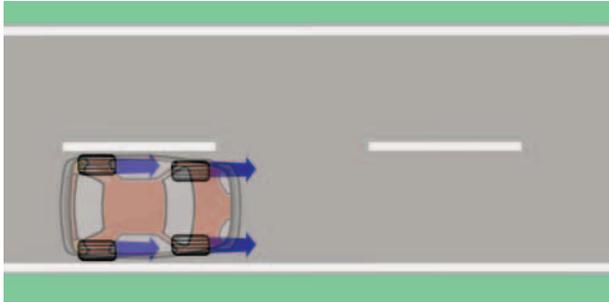
Le Touareg passe dans cet exemple sur une petite surface verglacée (état de conduite t2 et t3) avec une puissance d'entraînement constante. La limite de patinage* est fixée à 250Nm par essieu. Le couple d'entraînement total est de (t1 et t4) 1000Nm.

Lorsqu'il atteint la plaque de verglas (t2) l'essieu avant perd de sa capacité de traction, le couple d'entraînement se réduit à la limite de patinage* de 250Nm. En raison de l'effet de blocage du différentiel, le couple d'entraînement augmente simultanément au niveau de l'essieu arrière à 750Nm. Comme la répartition des couples s'inscrit à l'intérieur de la plage de blocage du différentiel, il ne se produit pas de régime différentiel entre les essieux. La puissance d'entraînement est convertie à 100% en propulsion, la régulation EDS ne doit pas intervenir.

Au moment t3, l'essieu avant a déjà quitté la plaque de verglas. L'essieu arrière est maintenant soumis au coefficient d'adhérence réduit et peut uniquement transmettre un couple de 250Nm. Afin de garantir la traction optimale au niveau de l'essieu avant, la régulation EDS intervient alors à titre d'assistance. La puissance d'entraînement est convertie à 85% en propulsion.

* Couple maximal transmissible d'un essieu sur la surface verglacée

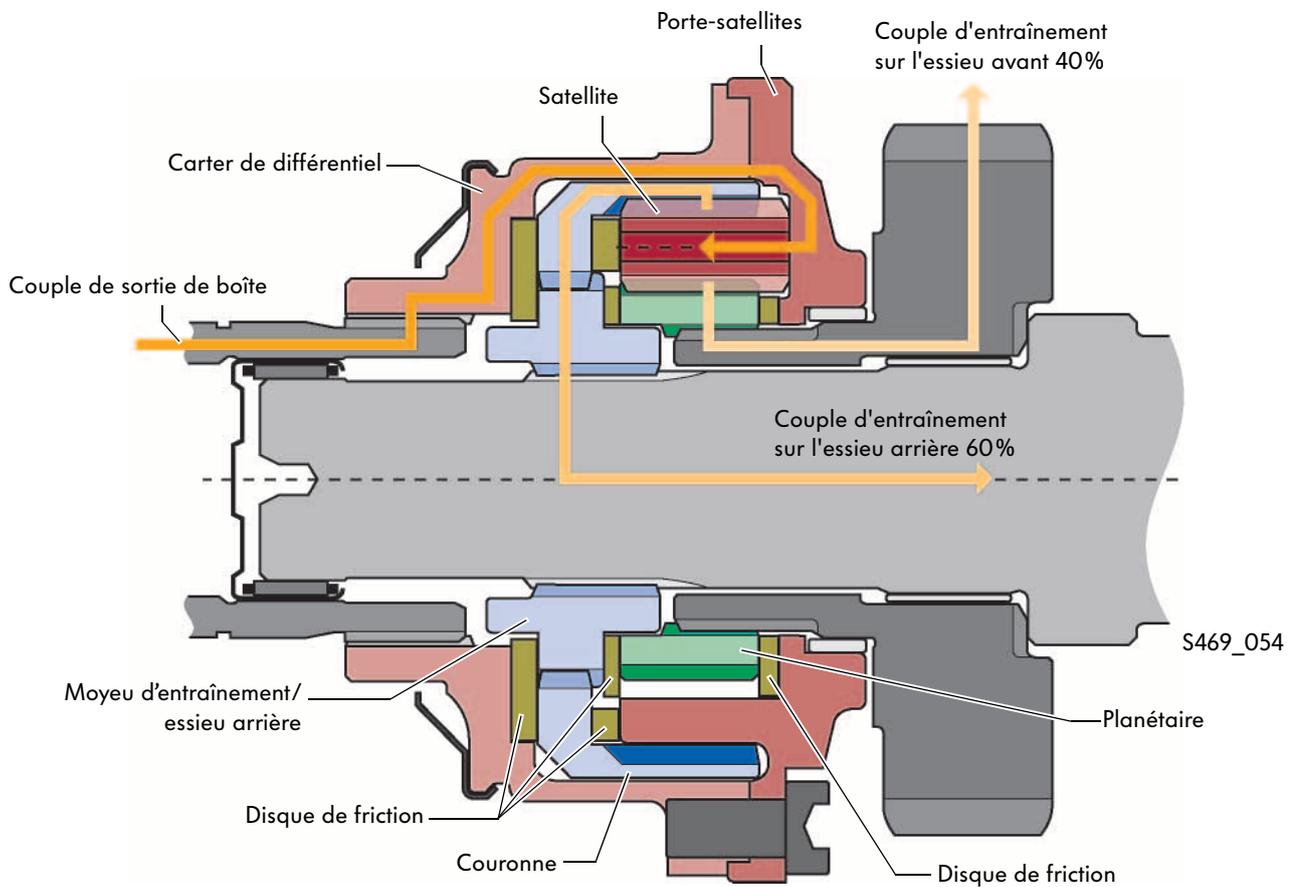
Répartition de base et parcours du couple



S469_056

Situation routière

Toutes les roues roulent sur un sol similaire et présentent la même adhérence au sol.



Répartition

Lorsque toutes les roues ont la même adhérence au sol, le différentiel répartit le couple de sortie de boîte selon un rapport de 40:60 sur les essieux avant et arrière.

Parcours du couple dans le différentiel

Le couple de sortie de boîte est transmis par l'arbre creux au carter de différentiel. Le porte-satellites, vissé de manière fixe sur le carter, transmet le couple de sortie de boîte via les satellites au planétaire (en vert) et à la couronne (en bleu).



Boîte transfert

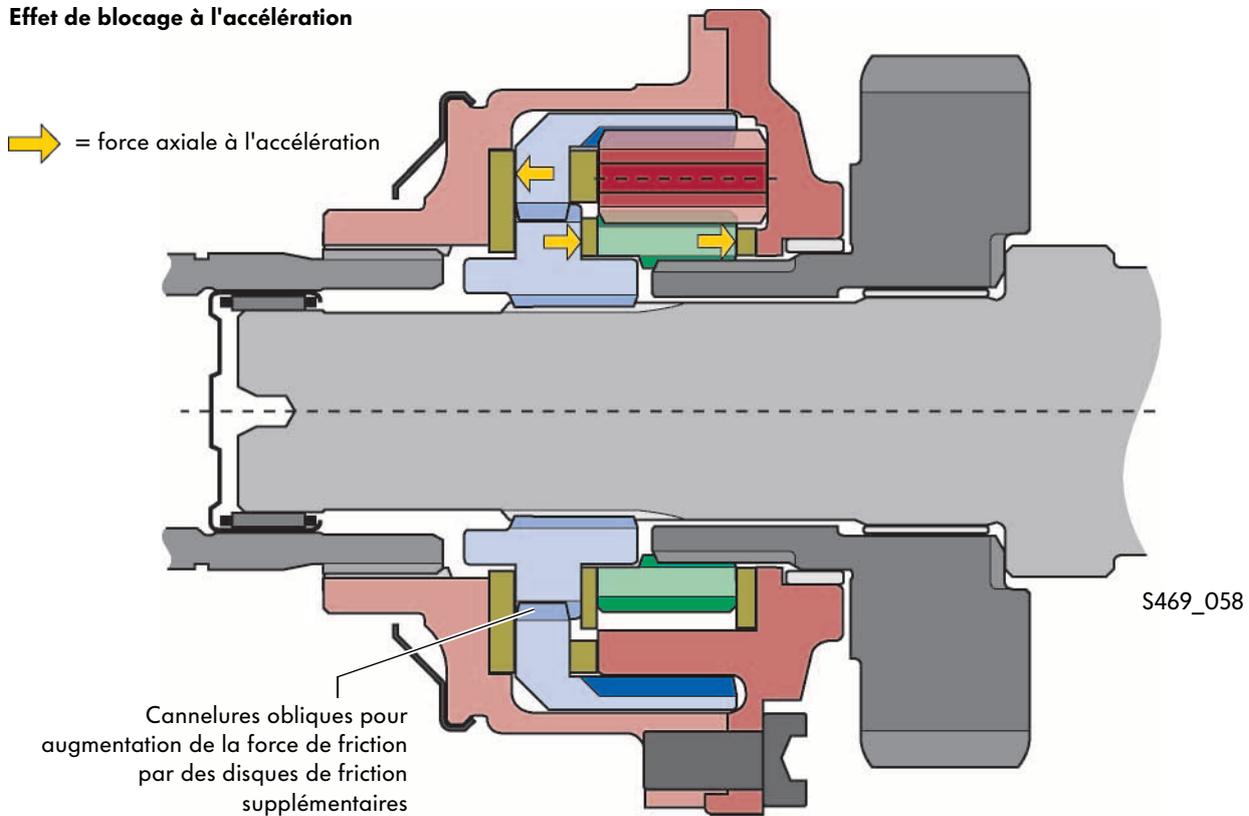
Force axiale

La force axiale est une force agissant dans le sens de l'axe d'un corps.

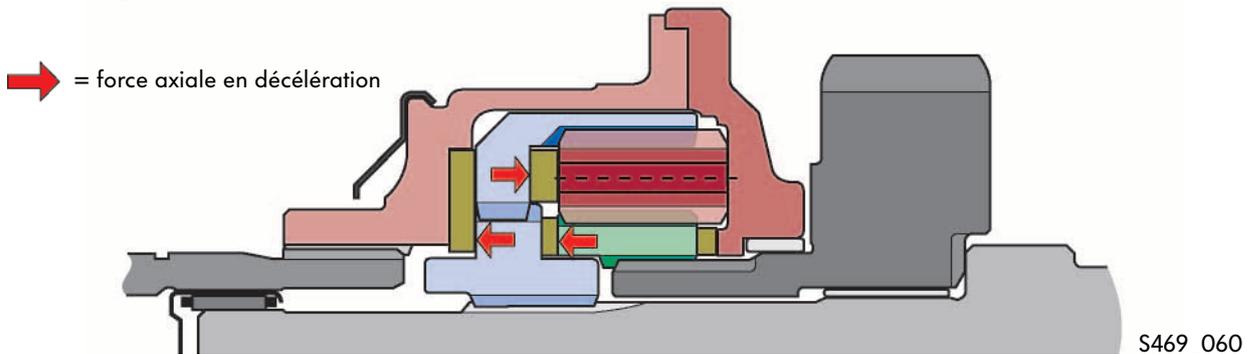
Les pignons du différentiel présentent une denture hélicoïdale définie. Le couple d'entraînement provoque ainsi une force axiale sur les pignons, qui agissent sur divers disques de friction et génèrent un couple de friction. Le couple de friction entraîne à son tour l'effet de blocage souhaité (couple de blocage).

L'importance du couple de blocage est définie par le taux de blocage. Le taux de blocage exprime le facteur de la transmission du couple d'entraînement sur l'essieu présentant la capacité de traction la plus élevée.

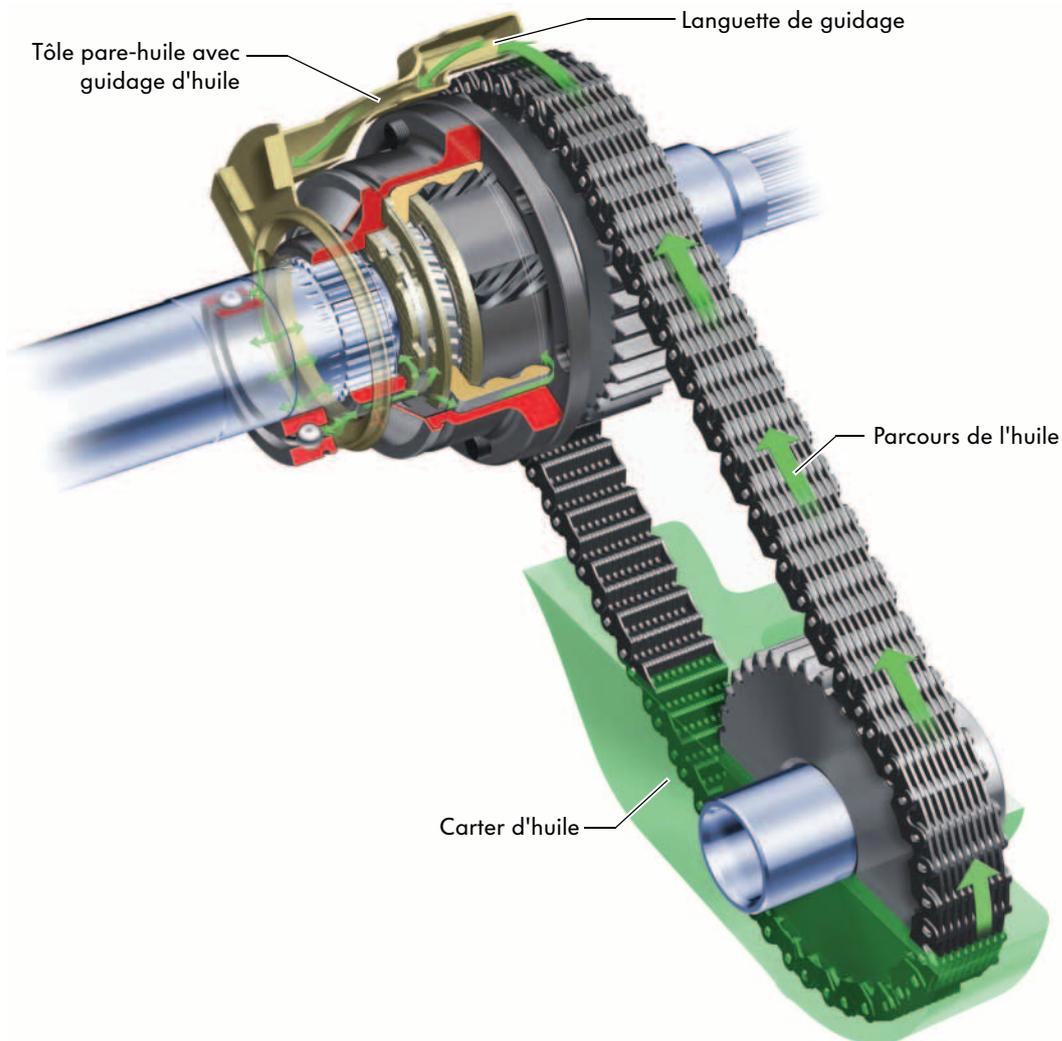
Effet de blocage à l'accélération



Effet de blocage en décélération



Graissage



La conception de la boîte transfert OBU permet l'utilisation d'huile ATF pour le graissage. Le graissage des arbres supérieurs et du différentiel est assuré au moyen d'une tôle pare-huile et d'un guidage ciblé de l'huile.

Lorsque le véhicule roule, la chaîne achemine l'huile du carter d'huile en direction du différentiel, où elle est raclée par la tôle pare-huile. Le système de guidage de l'huile conduit celle-ci dans le différentiel et sur le roulement de l'arbre primaire. La quantité d'huile acheminée est suffisante dès que le véhicule roule au pas. Le système fonctionne également en marche arrière.

Un circuit d'huile se crée dans le différentiel sous l'effet de la force centrifuge. Lorsque le véhicule est à l'arrêt, ce circuit d'huile s'effondre et l'huile graisse les points de graissage situés à l'intérieur. Le carter de différentiel est conçu de telle manière qu'un certain volume d'huile subsiste lorsque le véhicule est à l'arrêt. Le graissage est assuré dès le démarrage.



Boîte transfert

Remarques pour l'utilisation

Remorquage:

Lorsque le véhicule doit être remorqué avec l'essieu avant ou l'essieu arrière soulevé et que les roues de l'essieu soulevé ne peuvent pas tourner, il ne faut pas dépasser une vitesse maximale de 50km/h ni une distance de remorquage de 50km. Aucun rapport ne doit être engagé durant l'opération.

Banc de freinage:

Il est possible de réaliser un contrôle des freins sur un banc fonctionnant à faible vitesse (jusqu'à 6km/h). L'entraînement doit être assuré par le banc de freinage. Aucun rapport et aucun blocage de différentiel (si le véhicule en possède un) ne doit être engagé.

Banc d'essai de puissance:

Pour le contrôle de puissance, utiliser uniquement un banc d'essai à rouleaux 4 roues.



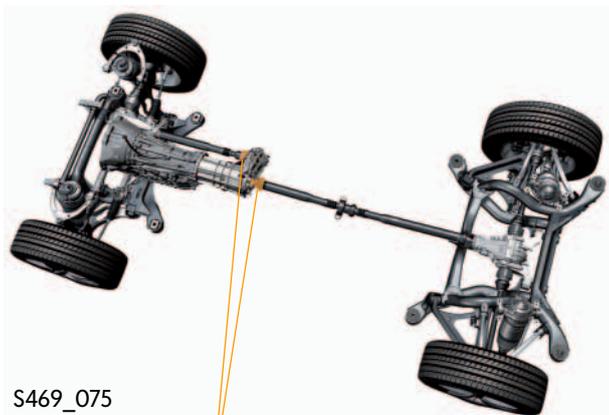
Une compensation de régime qui serait importante en permanence entre les essieux avant et arrière, combinée à une charge élevée, endommagerait le différentiel central.

Le différentiel central autobloquant n'est pas comparable à un blocage de différentiel mécanique à 100%. Lorsqu'un essieu ou une roue patine sans exercer de force, il n'y a pas d'entraînement. Hors de la plage de blocage de la boîte transfert OBU, il y a assistance de la régulation EDS. Lorsqu'une roue perd de l'adhérence, la force est répartie uniformément sur les quatre roues par un freinage ciblé de la roue.

Si l'arbre de transmission est déposé, il n'y a pas d'entraînement.

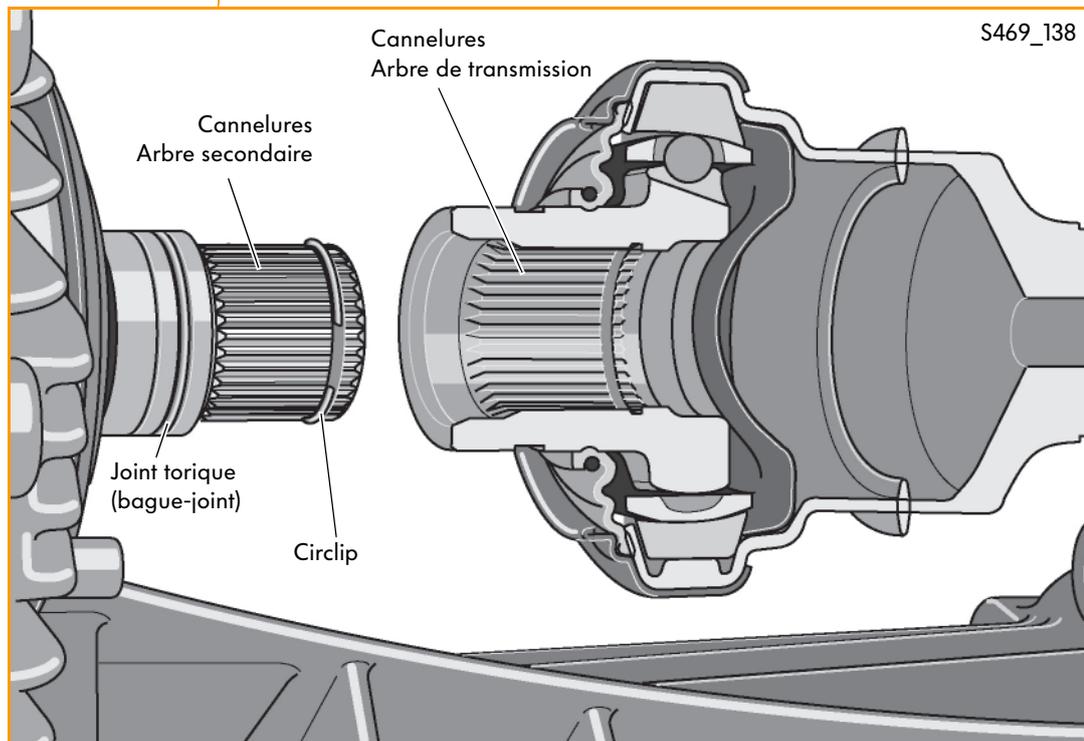


Les cannelures des arbres de transmission



Les arbres de transmission ont été modifiés sur le Touareg.

En vue d'une optimisation du poids, ils sont dotés de cannelures. Les cannelures sont encliquetées sur un circlip fixé sur l'arbre secondaire de la boîte transfert (OBV/OBU).



Avant de monter l'arbre de transmission, il faut remplacer le circlip et la bague-joint.

Contrôlez vos connaissances

Quelle réponse est correcte ?

Parmi les réponses données, il peut y avoir une ou plusieurs réponses correctes.

1. Qu'entend-on par fonction de « préremplissage » ?

- a) l'augmentation de la pression de gonflage des pneus à la plage de « pleine charge », suivie de l'initialisation de l'indicateur de contrôle de la pression des pneus.
- b) le préremplissage en pression du système de freinage par l'ESP, pour que les plaquettes de frein soient déjà en contact avec le disque de frein en cas de freinage d'urgence.
- c) le préremplissage du système de freinage en liquide de frein lors d'une vidange du liquide de frein.
- d) le préremplissage d'usine de la suspension pneumatique avec de l'azote.

2. Quel est l'avantage de la pompe de direction assistée à régulation par rapport à une pompe sans régulation ?

- a) L'assistance de direction est nettement plus élevée avec la pompe de direction assistée régulée.
- b) La pompe consommant moins de puissance, la consommation d'énergie et donc celle de carburant sont nettement réduites.
- c) La pompe consommant moins de puissance, la consommation d'énergie augmente et la consommation de carburant augmente de 0,8 litre/100km.

3. Combien de capteurs d'assiette et d'accélération la suspension pneumatique du Volkswagen Touareg 2011 utilise-t-elle ?

- a) 12 capteurs, à savoir 4 transmetteurs pour respectivement l'accélération de la carrosserie, l'assiette du véhicule et l'accélération des roues
- b) 7 capteurs, à savoir 3 transmetteurs d'accélération de la carrosserie et 4 capteurs d'assiette du véhicule
- c) 10 capteurs, à savoir 4 transmetteurs pour l'assiette du véhicule, 3 pour l'accélération des roues et 3 pour l'accélération de la carrosserie



4. Quelle est la répartition de base train avant/train arrière dans la boîte transfert OBU ?

- a) 50%:50% (train avant/train arrière)
- b) 30%:70% (train avant/train arrière)
- c) 60%:40% (train avant/train arrière)
- d) 40%:60% (train avant/train arrière)

5. Quelle est la périodicité de vidange de l'huile ATF dans la boîte transfert OBU ?

- a) tous les 60 000 km
- b) tous les 120 000 km
- c) Elle n'a pas besoin d'être vidangée.



Notes





469

© VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg

Sous réserve de tous droits et modifications techniques.

000.2812.41.40 Définition technique: 06/2010

Volkswagen AG

After Sales Qualifizierung

Service Training, VSQ-1

Brieffach 1995

D-38436 Wolfsburg

♻️ Ce papier a été fabriqué à partir de cellulose blanchie sans chlore.