

Pont arrière OBF/OBE – différentiel sport

quattro avec différentiel sport

La transmission quattro reste le concept de transmission intégrale le plus connu et est directement assimilée à Audi.

quattro est synonyme de :

- ▶ excellente traction
- ▶ comportement routier souverain
- ▶ sécurité de conduite optimisée
- ▶ émotion et fascination

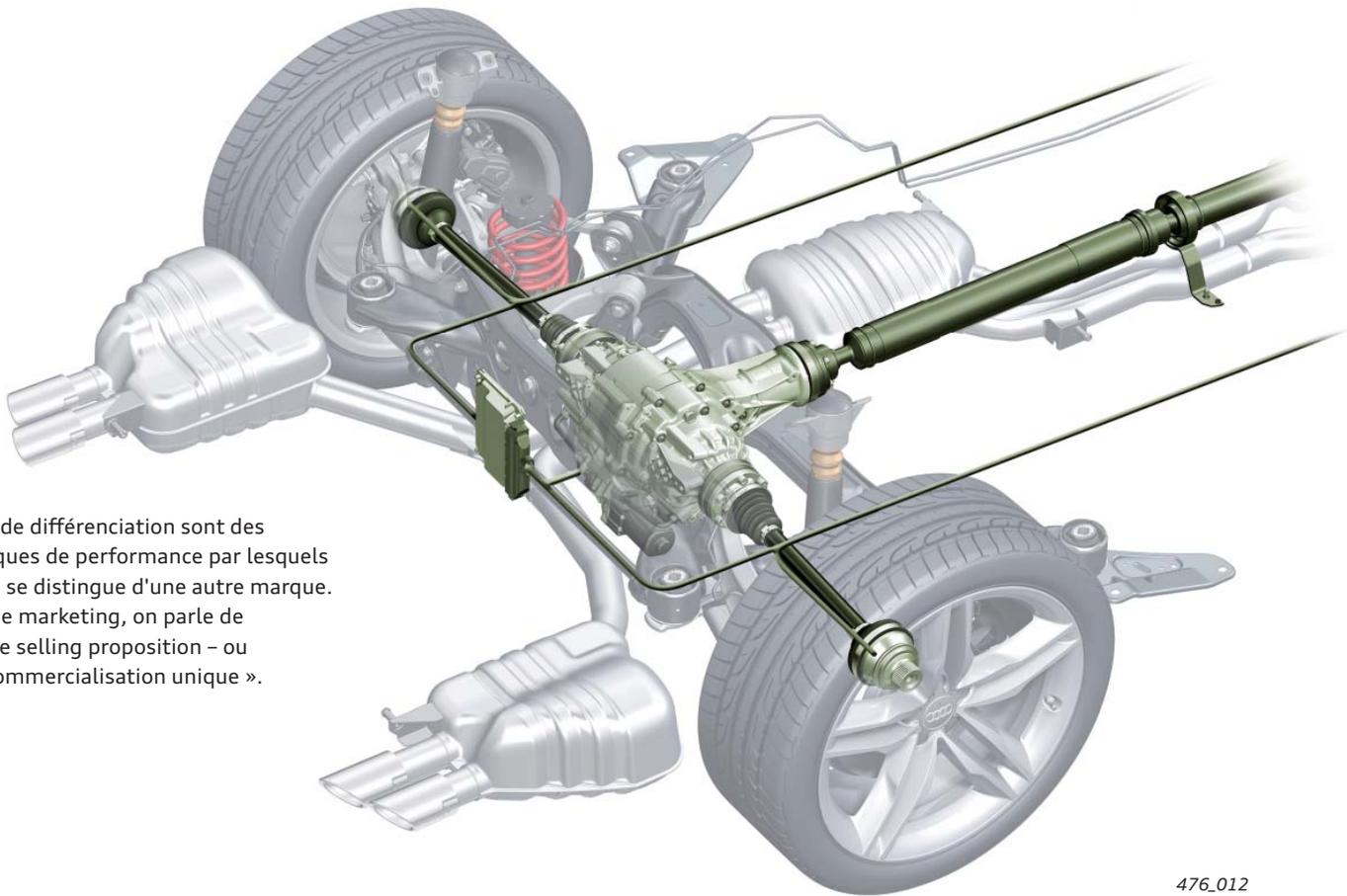
La transmission quattro constitue par conséquent l'un des critères de différenciation¹⁾ essentiels de la marque Audi et requiert un suivi continu de l'innovation, afin de toujours proposer au client la meilleure transmission intégrale destinée à la route. La supériorité de sa traction et de sa dynamique de roulage ont déjà propulsé la technologie quattro au sommet des performances.

Le potentiel de résistance à la dérive au niveau de chaque roue motrice est plus important du fait de la répartition des forces de propulsion aux quatre roues. Le véhicule conserve sa stabilité directionnelle plus longtemps.

Des systèmes de régulation électronique, tels que le blocage électronique de différentiel EDS, la mise au point typique à Audi, le programme électronique de stabilisation ESP et la commande de couple à sélection de roue permettent une nouvelle amélioration des propriétés de traction et contribuent au plaisir de conduite suprême et à la stabilité élevée de la transmission quattro.

Le différentiel sport dévoile une nouvelle dimension de la dynamique de roulage par gestion ciblée de la transmission de la force aux roues du train arrière. La direction du véhicule s'en trouve encore plus spontanée et plus directe dans le virage et la stabilité directionnelle est conservée plus longtemps. On ne sait plus ce qu'est le sous-virage.

Le différentiel sport s'adresse aux clients exigeant beaucoup de la dynamique de roulage de leur véhicule et recherchant un plaisir de conduite spécifique.



¹⁾ Les critères de différenciation sont des caractéristiques de performance par lesquels une marque se distingue d'une autre marque. En termes de marketing, on parle de USP – unique selling proposition – ou « offre de commercialisation unique ».

Le différentiel sport a été présenté pour la première fois en 2009 sur l'Audi S4. Depuis, les clients ayant des ambitions sportives peuvent commander, en option, le différentiel sport sur tous les modèles S et les modèles particulièrement puissants des lignes B8, C7 et D4²⁾.

Le différentiel sport constitue, pour le conducteur aux ambitions sportives, une option attrayante qui n'existe nulle part ailleurs dans cette combinaison avec la transmission quattro.

²⁾ Sur l'Audi A8 avec moteur TDI de 4,2l, le différentiel sport est monté de série.

Avantages du différentiel sport pour le client

- ▶ Comportement directionnel amélioré, direct, moyennant un effort de braquage plus faible – maniabilité accrue
- ▶ Excellent pouvoir d'accélération lors de la négociation des virages
- ▶ Stabilisation du véhicule en cas de réaction aux alternances de charge
- ▶ Augmentation de la stabilité directionnelle sans perte dynamique (fonction d'inversion de l'ESP)
- ▶ Évitement du sous-virage lors de l'accélération, en cas notamment de coefficients de friction élevés
- ▶ Temps de réaction rapides du système
- ▶ Le système ne nécessite aucun entretien

476_012

Notions fondamentales de physique

Principes de la répartition transversale du couple	4
Possibilités du différentiel actif (différentiel sport)	5

Commande et fonctionnement

Audi drive select	6
Aperçu du système	7
Caractéristiques techniques	8
Coupe de l'engrenage	10
Engrenage de superposition (engrenage à roue à denture intérieure)	12
Embrayage multidisque	14
Flux de puissance et dynamique de roulage	16

Circuits d'huile

Vue d'ensemble	18
Points de séparation du différentiel sport OBF	20
Points de séparation du différentiel sport OBE	22

Commande hydraulique

Unité de commande hydraulique	23
Vue d'ensemble du composant	24
Schéma hydraulique	25
Positions de commutation des fonctions hydrauliques	26

Capteurs et actionneurs

Transmetteurs de pression et de température d'huile G437/G640	30
Pompe de transmission intégrale V415	32
Pompe hydraulique	32
Vannes d'embrayage pour transmission intégrale N445/N446	34
Clapets limiteurs de pression	35

Commande électrique

Schéma fonctionnel – série B8	36
Multiplexage-topologie des bus – série B8	37
Schéma fonctionnel – séries D4 et C7	38
Multiplexage-topologie du bus – séries D4 et C7	39
Calculateur de la transmission intégrale J492	40

Service

Fonctions assistées	42
Autres indications et informations	46
Synoptique des réparations	48

Annexe

Contrôle des connaissances	50
----------------------------	----

Audi iTV-Training

Vous trouverez des informations supplémentaires sur le différentiel sport dans les quatre émissions iTV Audi :

► **Audi quattro avec différentiel sport OBF Partie 1**

Contenu : Mode d'action, dynamique de roulage avec différentiel sport
Commande, fonctionnement et fonction

► **Audi quattro avec différentiel sport OBF Partie 2**

Contenu : Conception et fonctionnement
Circuits d'huile et commande électro-hydraulique

► **Audi quattro avec différentiel sport OBF Partie 3**

Contenu : Réparations sur le différentiel sport

► **Audi quattro avec différentiel sport OBF Partie 4**

Contenu : Travaux et contrôles avec le testeur de diagnostic du véhicule

Le programme autodidactique donne des notions de base sur la conception et le fonctionnement de nouveaux modèles automobiles, de nouveaux composants des véhicules ou de nouvelles techniques.

Le programme autodidactique n'est pas un manuel de réparation ! Les valeurs indiquées le sont uniquement à titre indicatif et se réfèrent à la version logicielle valable lors de la rédaction du programme autodidactique.

Pour les travaux de maintenance et de réparation, prière de consulter la documentation technique d'actualité.



Nota

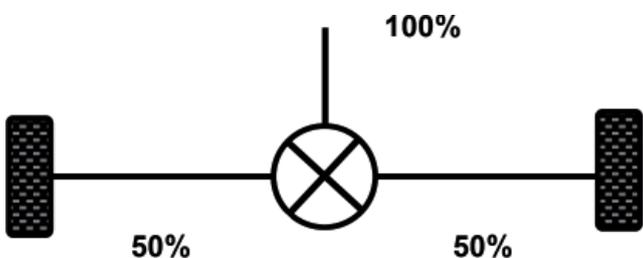


Renvoi

Notions fondamentales de physique

Principes de la répartition transversale du couple

Le **différentiel ouvert** classique répartit les couples d'entraînement à l'identique ; les roues gauche et droite transmettent toujours les mêmes forces (50:50), si bien que la transmission est pratiquement exempte de couples de lacet.



476_003

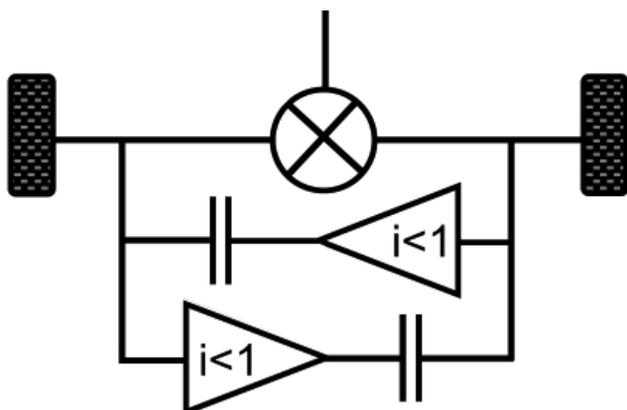
Dans le cas d'un **différentiel autobloquant**, il y a, en fonction du taux de blocage, transposition d'un couple donné de la roue qui tourne plus vite à la roue tournant plus lentement (côté intérieur du virage). En conduite normale dans les virages, il y a alors génération d'effets directionnels s'opposant au sens de braquage. Le véhicule a tendance à sous-virer.

Lorsque l'on prend les virages à grande vitesse, le comportement est modifié. La roue intérieure au virage est délestée et a tendance à patiner. Le différentiel autobloquant transmet le couple à la roue extérieure au virage et l'essieu peut à nouveau transmettre un couple.

Dans le cas du **différentiel actif**, nous avons un chemin d'action supplémentaire¹⁾. Il est possible, via un engrenage de superposition et un embrayage pour chaque côté, de transmettre un couple d'entraînement du carter de différentiel à l'arbre à flasque gauche ou droit (côté intérieur ou extérieur au virage). Ce chemin d'action est exploitable en traction comme en décélération.

Le différentiel sport s'inscrit dans la catégorie des différentiels actifs.

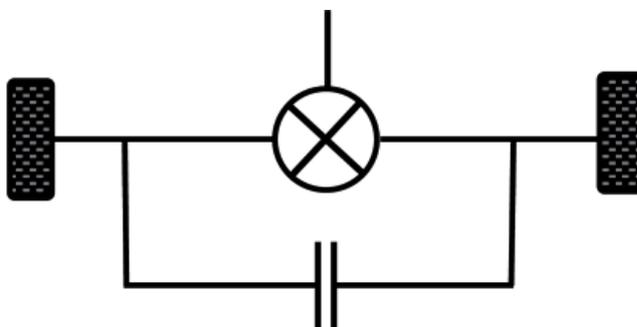
¹⁾ Chemin d'action = une voie pour la transmission de la force.



476_005

Dans les virages, la roue intérieure au virage détermine, en raison de la répartition dynamique de la charge sur les roues, le couple pouvant être transmis par les roues car c'est elle qui patine en premier (rupture du couple). Dans ce cas, la roue intérieure ne peut pas transmettre de couple et, par conséquent, le côté extérieur au virage non plus. Cela vaut également dans le cas où une roue arrive par ex. sur du verglas, auquel cas le côté considéré ne peut pas transmettre de couple.

Le côté opposé ne peut alors pas non plus transmettre de couple. Un différentiel présente toujours une certaine friction interne. Cette friction se traduit par un faible « couple de blocage » et ce couple de blocage peut toujours agir. Cette propriété physique est exploitée sur les différentiels centraux autobloquants de la transmission quattro.

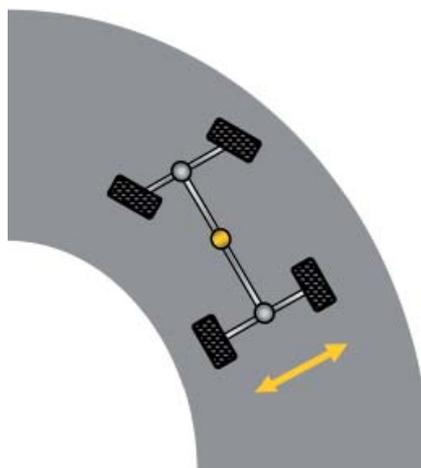


476_004

Contrairement au différentiel autobloquant, le différentiel actif transmet non seulement un couple via un embrayage, mais un couple supplémentaire est fourni via un étage de démultiplication par un embrayage.

L'ensemble embrayage-étage de démultiplication est appelé engrenage de superposition ou palier de superposition, car il y a « superposition » d'un couple supplémentaire (et d'une vitesse de rotation) à la transmission de la force existante via une démultiplication.

Le rapport de démultiplication de l'engrenage de superposition est une surmultiplication ($i < 1$). Le couple d'entraînement supplémentaire résulte et agit via l'augmentation de vitesse de rotation.



476_006

Possibilités du différentiel actif (différentiel sport)

Lorsqu'une roue d'un essieu est accélérée à l'aide de l'engrenage de superposition, il y a génération d'un couple de lacet au niveau du véhicule, qui exerce une action de braquage sur le véhicule.

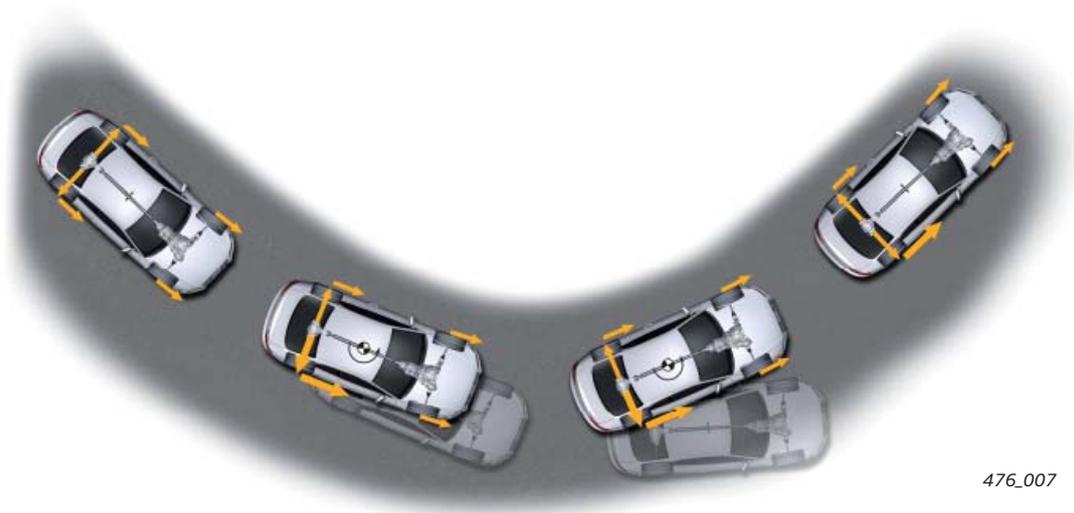
Un effet comparable est connu du programme électronique de stabilisation ESP, qui génère également par intervention de freinage un couple de lacet, qui stabilise le véhicule et le maintient dans sa trajectoire.

Le principe de fonctionnement physique du différentiel sport est à l'inverse de celui de l'ESP. Au lieu de freiner une roue, cette dernière est accélérée. Cela augmente la dynamique de roulage et repousse les limites spécifiques du véhicule, les rapprochant des limites de la physique. L'intervention ESP est nécessaire moins souvent.

Le différentiel sport pilote la transmission des forces en continu et très rapidement et confère au véhicule, sous charge comme en décélération, un comportement routier neutre et précis. Même les réactions aux alternances de charge perturbatrices lorsque l'on décélère dans le virage sont largement réduites. Du fait de son mode de fonctionnement sans temporisation et continu, le différentiel sport opère en outre beaucoup plus en douceur que l'ESP. Le différentiel sport et l'ESP coopèrent étroitement. L'ESP est spécialement adapté au différentiel sport. Toutefois, dès que l'ESP détecte un état de roulage critique, il assume le contrôle et désactive le différentiel sport. Lorsque le différentiel sport n'est pas activé, il se comporte comme un pont arrière classique.

Intervention en cas de sous-virage

En cas de sous-virage, l'avant du véhicule sort du virage. Par une transposition ciblée de la transmission de la force au côté extérieur du virage, il y a génération d'un couple de lacet qui braque le véhicule dans le virage. Le sous-virage est ainsi contré dès son apparition.

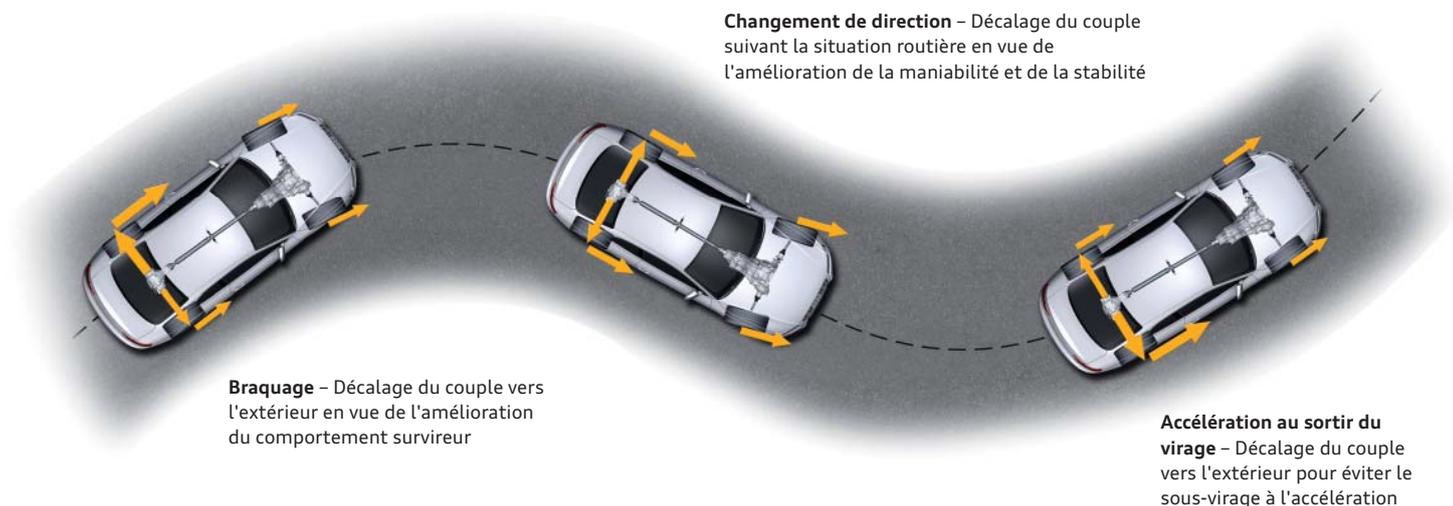


476_007

Situations routières

Dans les combinaisons de virages prises à une allure dynamique, des accélérations transversales et vitesses en virage plus élevées sont obtenues en dépit d'un effort de braquage plus faible du conducteur.

Changement de direction – Décalage du couple suivant la situation routière en vue de l'amélioration de la maniabilité et de la stabilité



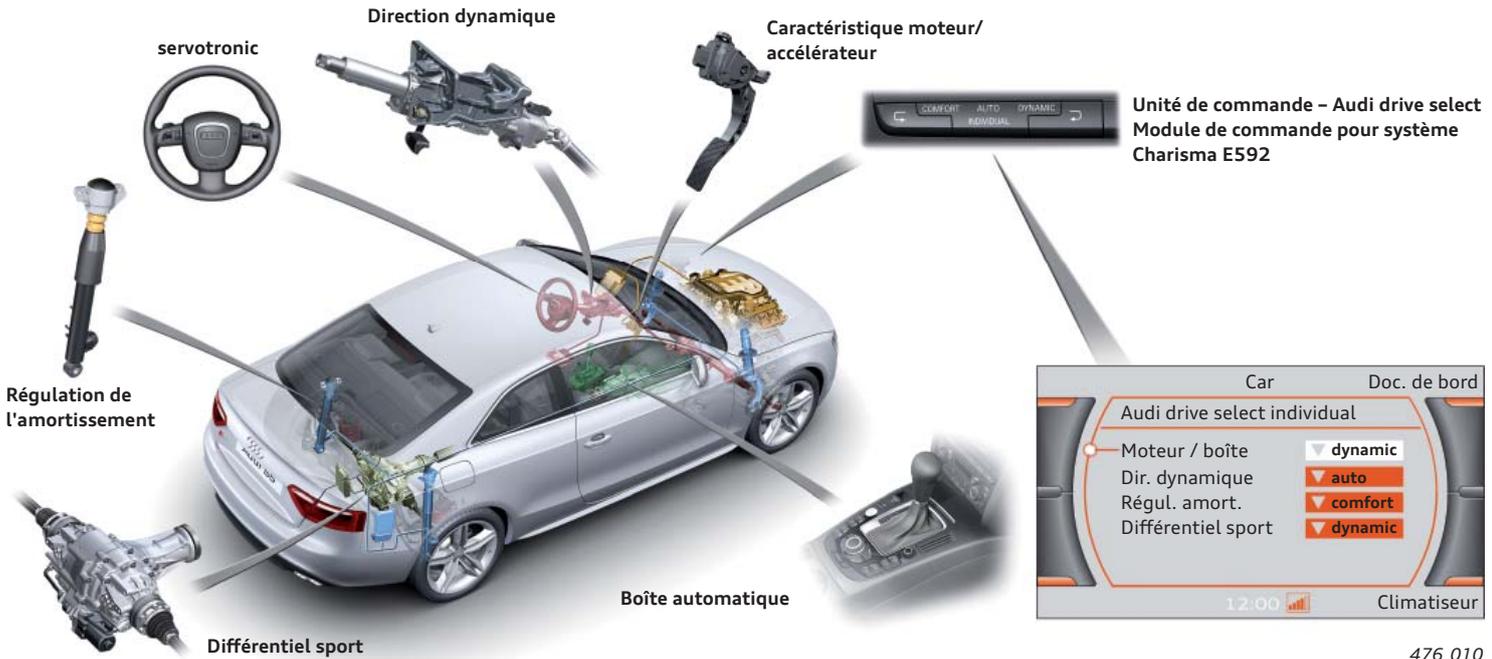
Braquage – Décalage du couple vers l'extérieur en vue de l'amélioration du comportement survirer

Accélération au sortir du virage – Décalage du couple vers l'extérieur pour éviter le sous-virage à l'accélération

476_009

Commande et fonctionnement

Audi drive select



476_010

Le différentiel sport est un composant proposé en option¹⁾ du système de dynamique de roulage innovant Audi drive select. Le conducteur a la possibilité de sélectionner, au niveau de l'unité de commande de l'Audi drive select, trois caractéristiques différentes via les trois modes opératoires confort, auto et dynamic.

En mode – **confort** –, l'activation du différentiel sport est limitée à un minimum. Il est essentiellement procédé à un amortissement optimal des réactions aux alternances de charges, ce qui se traduit par un comportement très équilibré du véhicule.

En mode – **auto** –, le différentiel sport assiste la dynamique de roulage de manière optimale. Le véhicule fait preuve de beaucoup d'agilité dans les virages.

C'est en mode – **dynamic** – que l'effet du différentiel sport devient le plus sensible. La dynamique de roulage est délibérément sportive.

Vous trouverez de plus amples informations sur l'Audi drive select dans les programmes autodidactiques suivants :

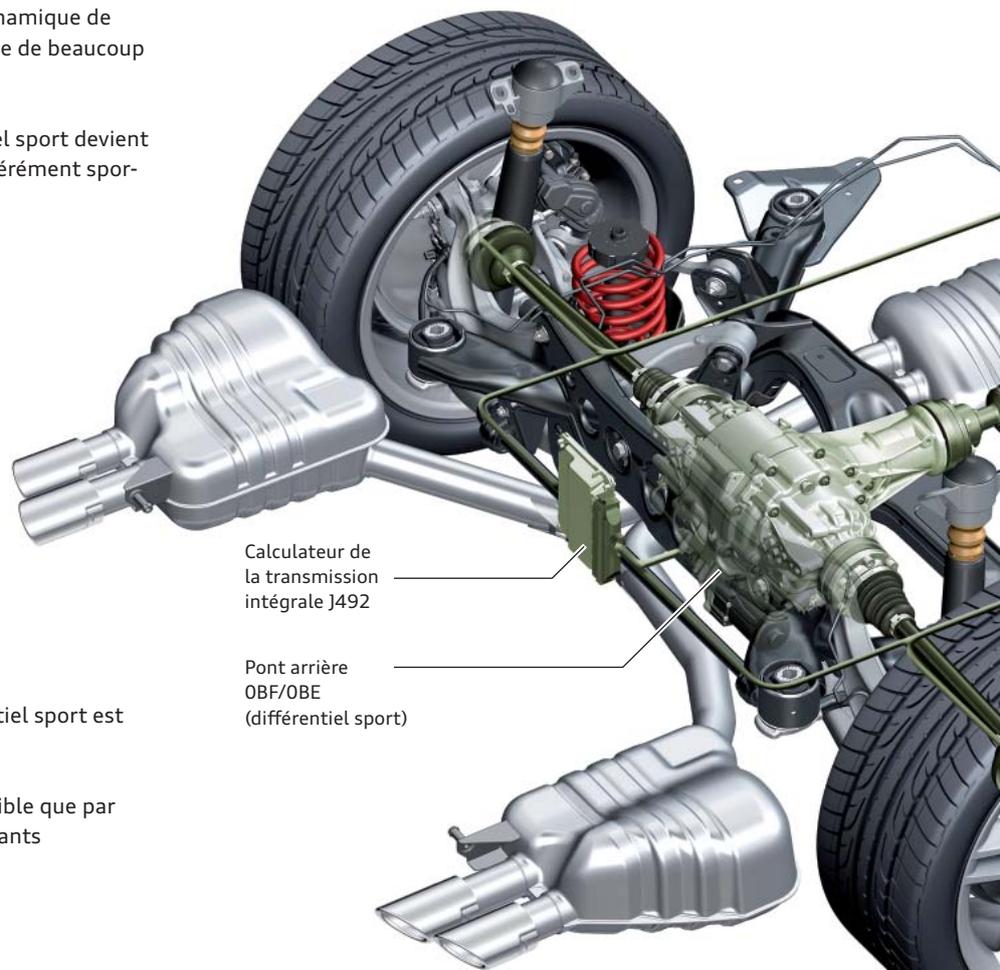
- ▶ Programme autodidactique 409 (ligne B8, Audi A4 08)
- ▶ Programme autodidactique 478 (ligne C7, Audi A7 Sportback)
- ▶ Programme autodidactique 486 (ligne C7, Audi A6 2011)
- ▶ Programme autodidactique 456 (ligne D4, Audi A8 2010)

¹⁾ Sur l'Audi A8 avec moteur TDI de 4,2l, le différentiel sport est monté de série.

²⁾ Une désactivation du différentiel sport n'est possible que par coupure de l'alimentation en tension des composants correspondants.

Le différentiel sport est toujours activé pendant la marche et ne peut pas être complètement coupé²⁾. La plage de fonctionnement est comprise dans une plage de vitesse de 15 km/h à 150 km/h.

Le différentiel sport ne joue pas le rôle de blocage de différentiel lorsqu'une roue arrière patine au démarrage. Les derniers modèles des lignes D4 et la ligne C7 disposent toutefois d'une « fonction de traction », voir page 46.



Aperçu du système

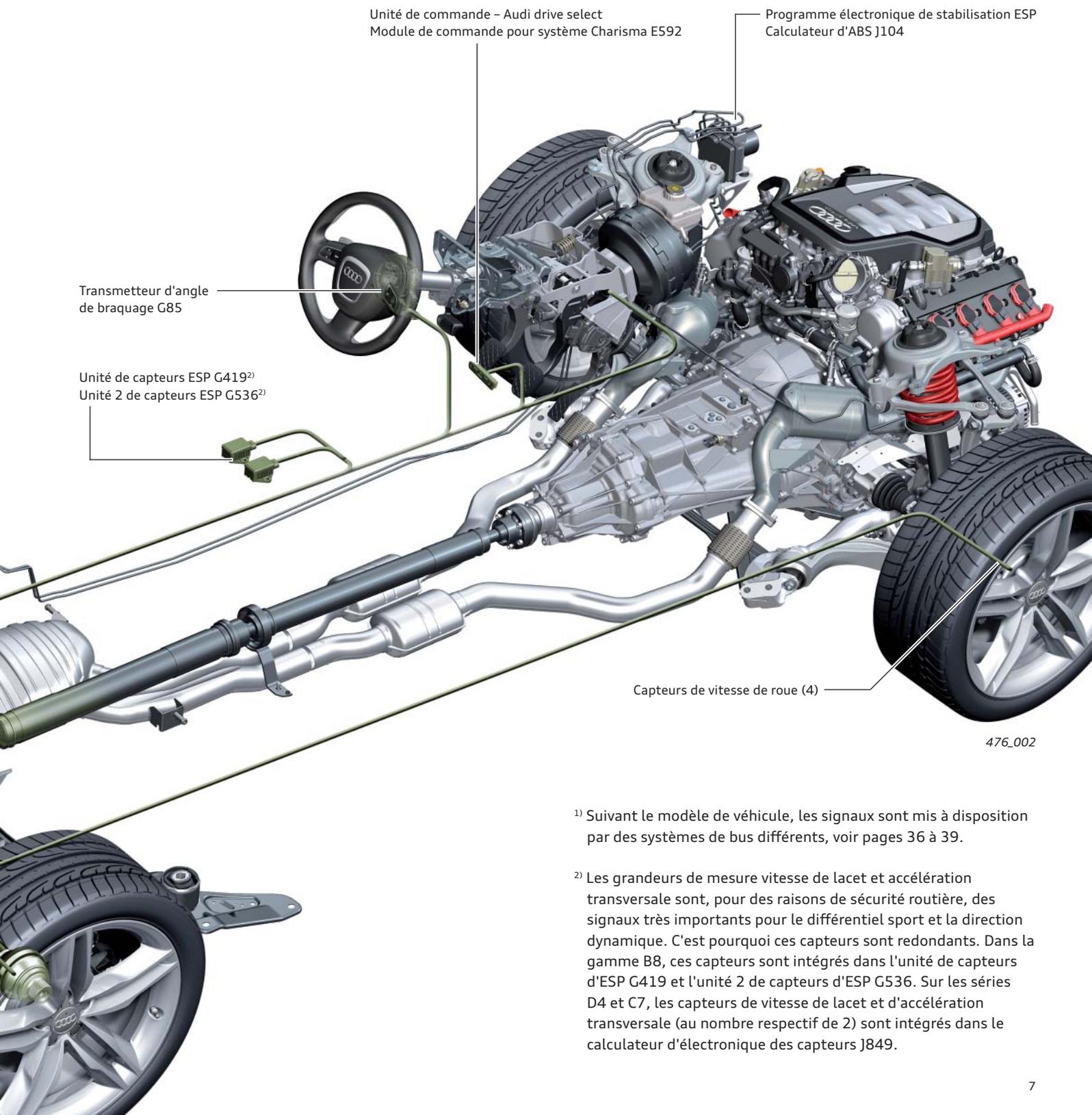
Le différentiel sport est constitué des composants suivants :

- ▶ Pont arrière OBF/OBE
- ▶ Pompe de transmission intégrale V415
- ▶ Deux vannes d'embrayage N445/N446
- ▶ Deux transmetteurs de pression et de température d'huile G437/G640
- ▶ Calculateur de la transmission intégrale J492¹⁾

Le différentiel sport coopère très étroitement avec l'ESP. Le calculateur d'ESP est spécialement mis au point en vue de la coexistence avec le différentiel sport.

Pour le pilotage des couples d'entraînement, le différentiel sport exploite essentiellement les signaux suivants¹⁾ :

- ▶ angle de braquage
- ▶ vitesse de rotation des quatre roues
- ▶ vitesse de lacet²⁾
- ▶ accélération transversale²⁾



476_002

¹⁾ Suivant le modèle de véhicule, les signaux sont mis à disposition par des systèmes de bus différents, voir pages 36 à 39.

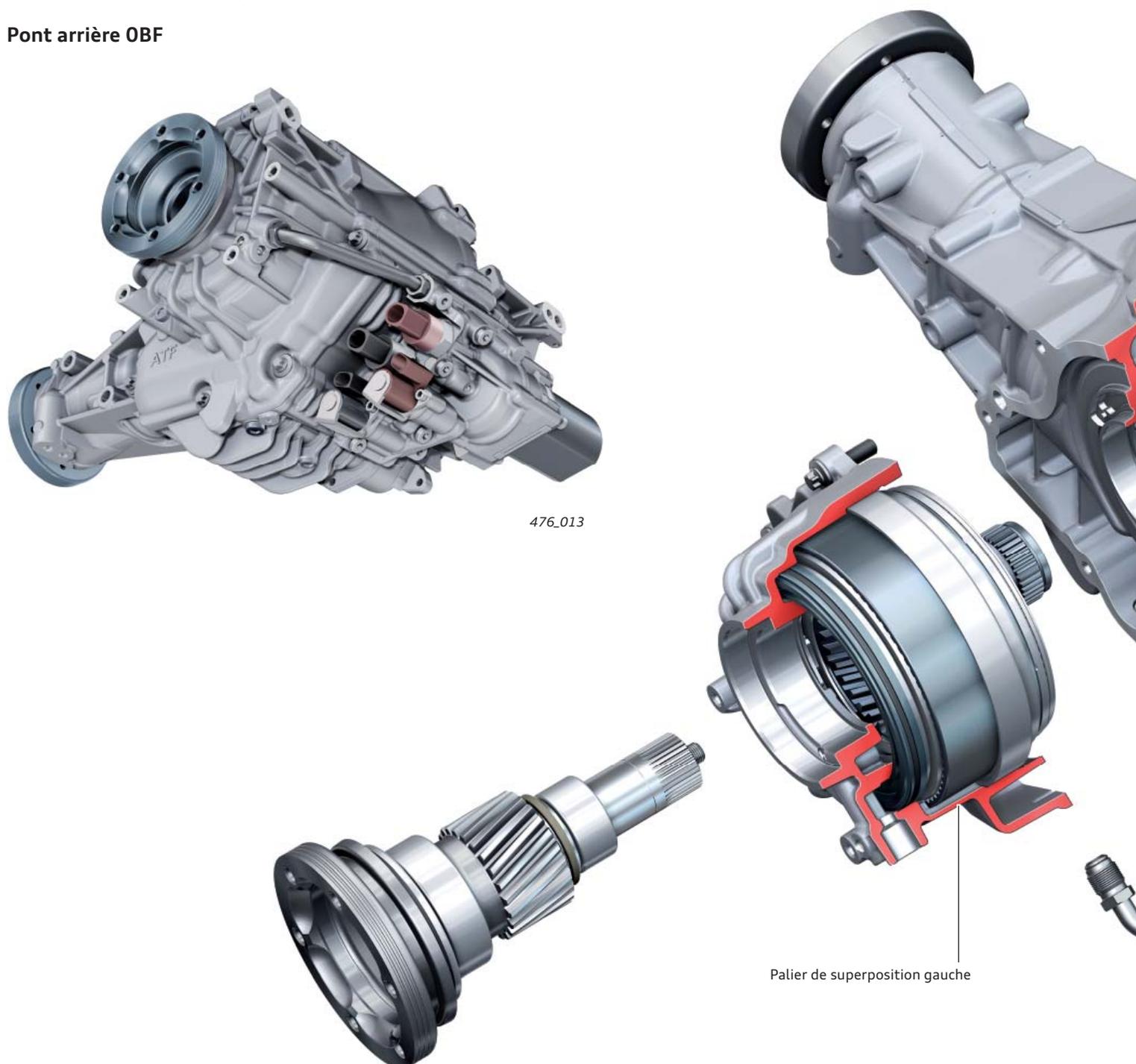
²⁾ Les grandeurs de mesure vitesse de lacet et accélération transversale sont, pour des raisons de sécurité routière, des signaux très importants pour le différentiel sport et la direction dynamique. C'est pourquoi ces capteurs sont redondants. Dans la gamme B8, ces capteurs sont intégrés dans l'unité de capteurs d'ESP G419 et l'unité 2 de capteurs d'ESP G536. Sur les séries D4 et C7, les capteurs de vitesse de lacet et d'accélération transversale (au nombre respectif de 2) sont intégrés dans le calculateur d'électronique des capteurs J849.

Caractéristiques techniques

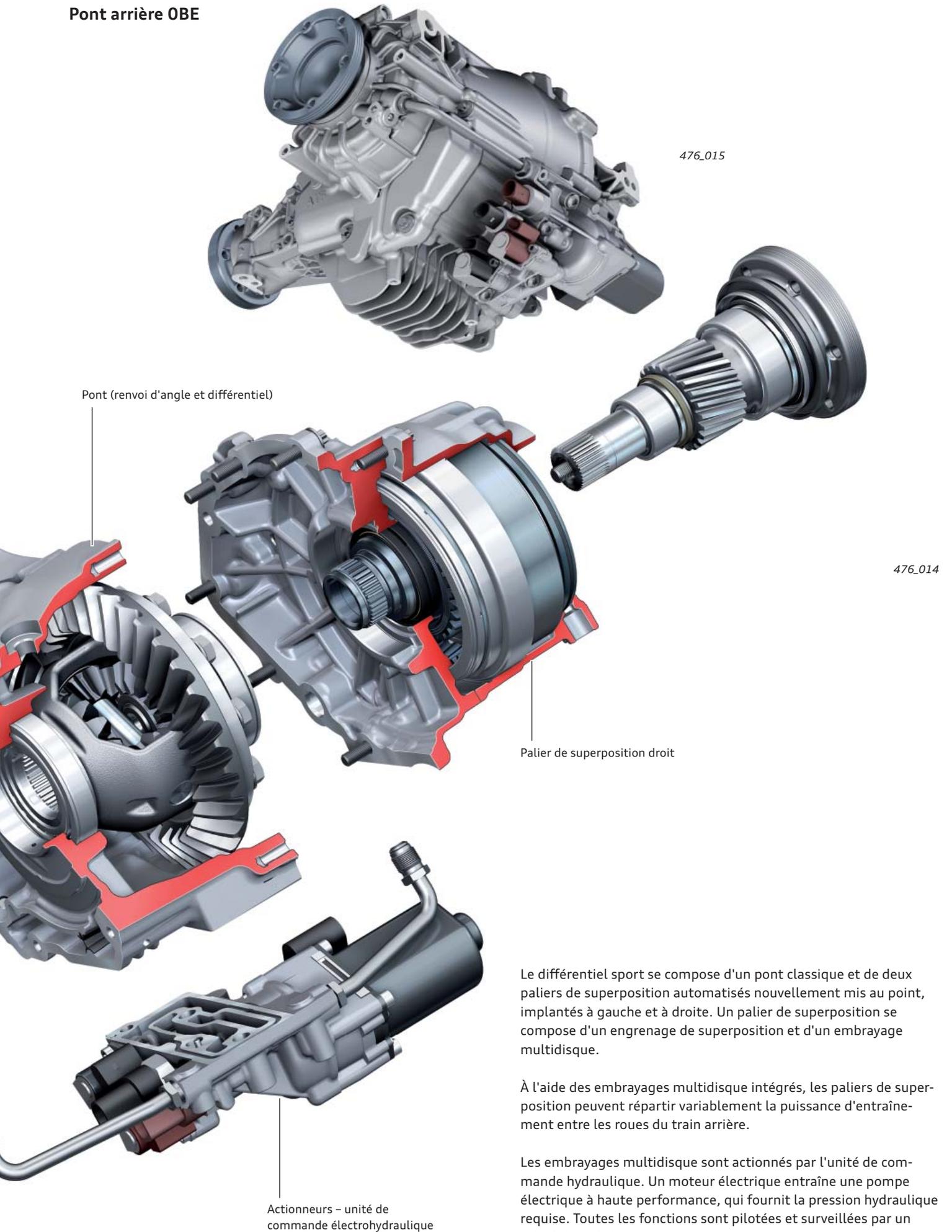
Désignations dans le Service	Pont arrière OBF ¹⁾	Pont arrière OBE ¹⁾
Interne	HL601	HL951
Commerciale	Différentiel sport	Différentiel sport
Développement	Société Magna Powertrain (Graz, Autriche) – Audi AG	Société Magna Powertrain (Graz, Autriche) – Audi AG
Fabricant	Société Magna Powertrain	Société Magna Powertrain
Capacité de couple	env. 700 Nm max. (couple moteur)	env. 1000 Nm max. (couple moteur)
Démultiplication/palier de superposition	$i_{\text{totale}} = 0,913$	$i_{\text{totale}} = 0,913$
Poids	env. 43,5 kg (avec huiles)	env. 55 kg (avec huiles)
Circuits d'huile	Huile de pont – renvoi d'angle/différentiel (un circuit d'huile) ATF dans les deux paliers de superposition (un circuit d'huile)	

¹⁾ Code de production (code d'option) = GH2

Pont arrière OBF



Pont arrière OBE



476_015

Pont (renvoi d'angle et différentiel)

476_014

Palier de superposition droit

Actionneurs - unité de
commande électrohydraulique

Le différentiel sport se compose d'un pont classique et de deux paliers de superposition automatisés nouvellement mis au point, implantés à gauche et à droite. Un palier de superposition se compose d'un engrenage de superposition et d'un embrayage multidisque.

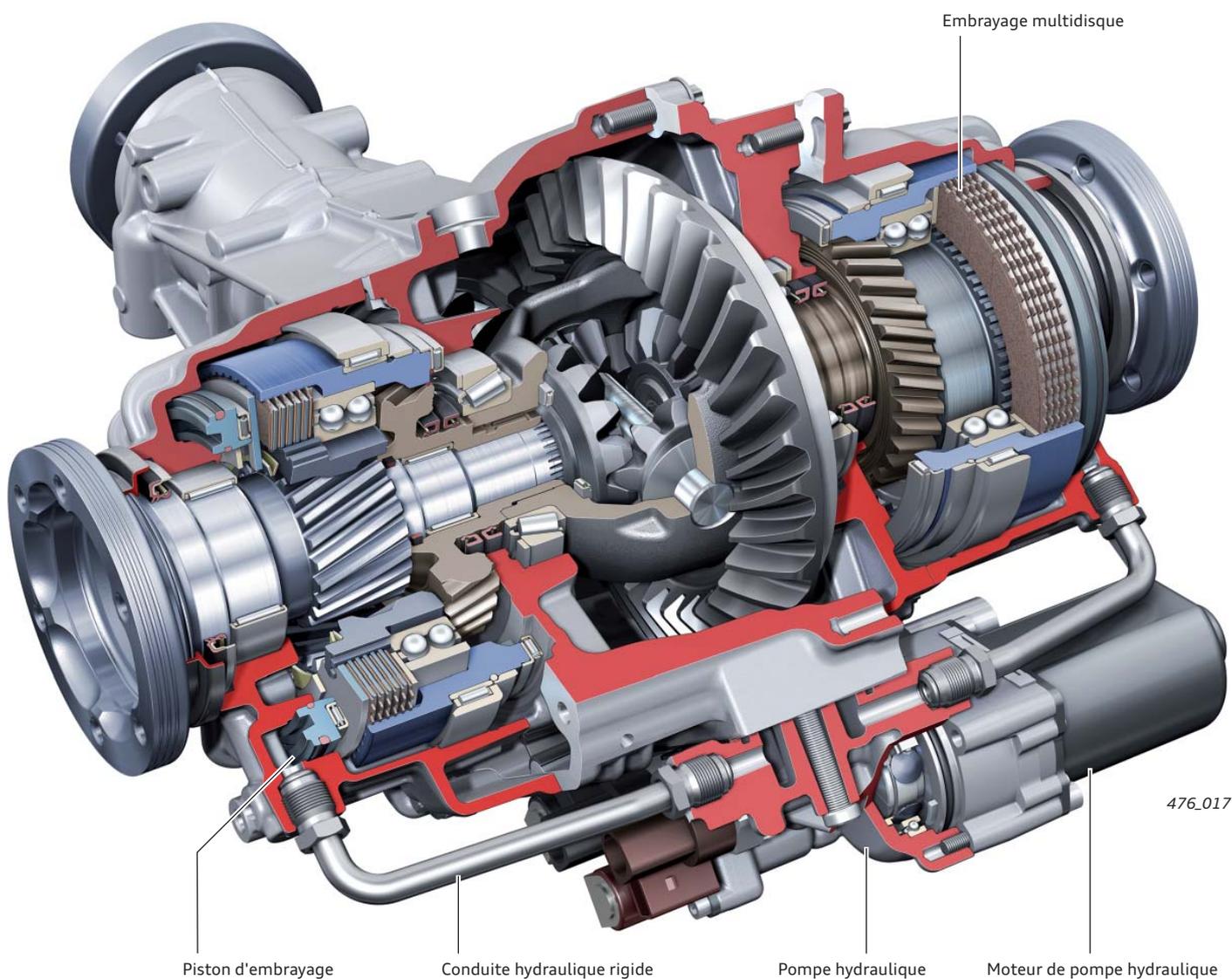
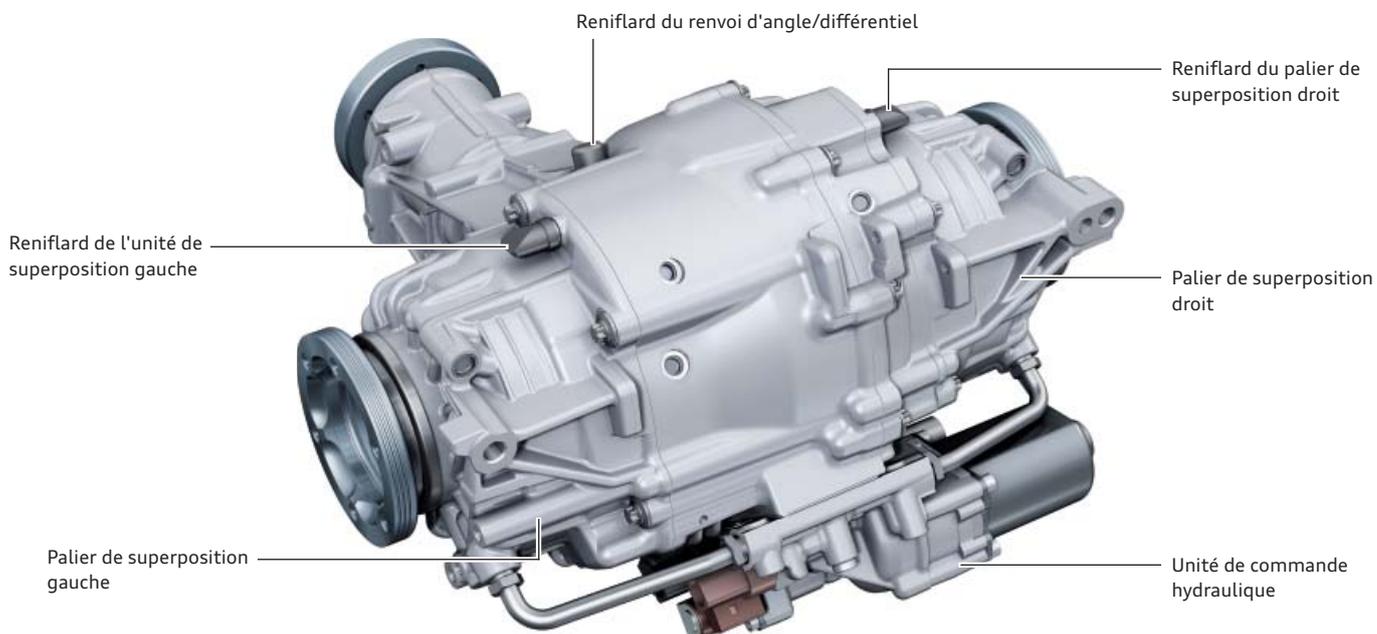
À l'aide des embrayages multidisque intégrés, les paliers de superposition peuvent répartir variablement la puissance d'entraînement entre les roues du train arrière.

Les embrayages multidisque sont actionnés par l'unité de commande hydraulique. Un moteur électrique entraîne une pompe électrique à haute performance, qui fournit la pression hydraulique requise. Toutes les fonctions sont pilotées et surveillées par un calculateur distinct.

Coupe de l'engrenage

Pont arrière OBF (différentiel sport)

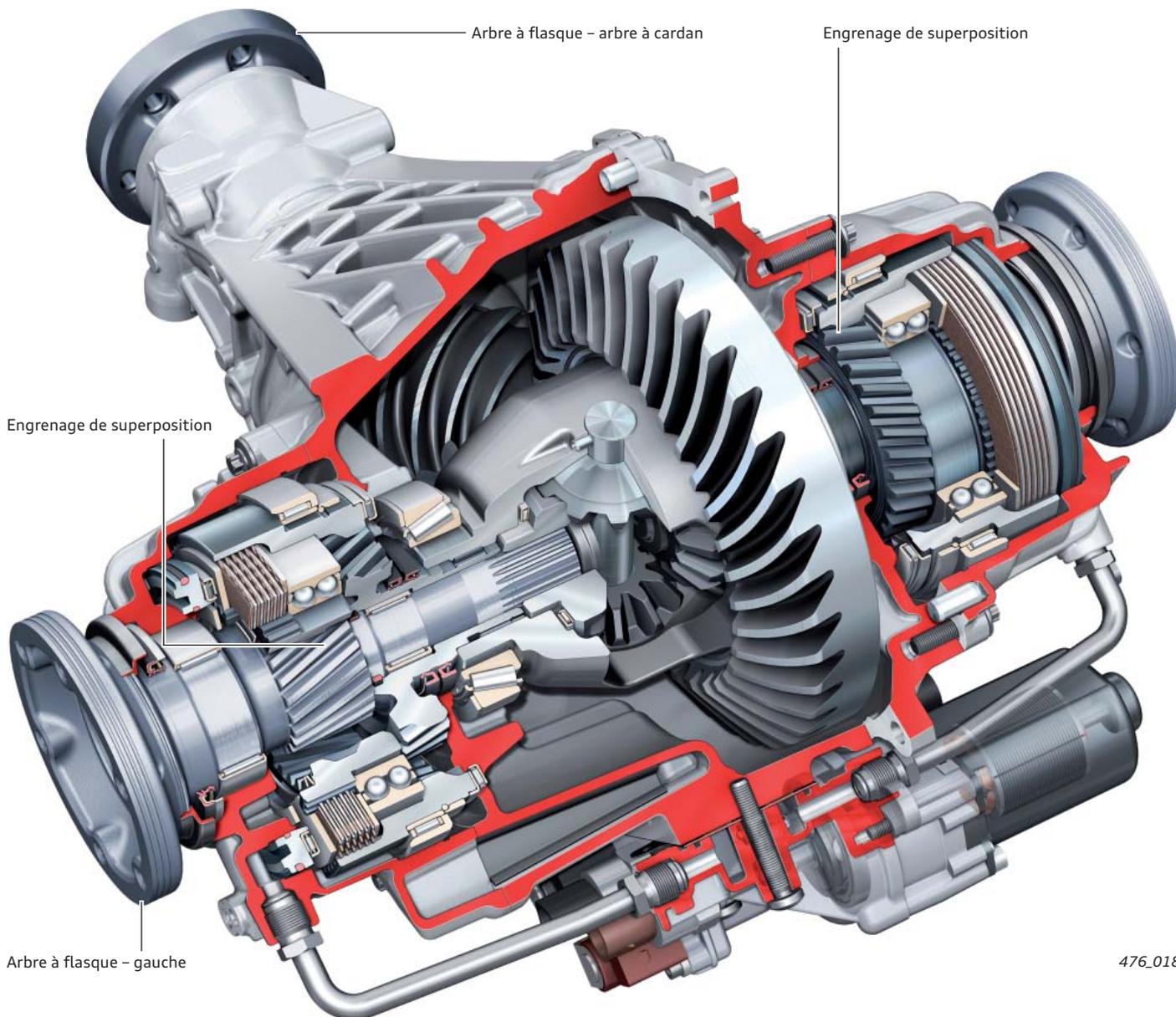
Le différentiel sport OBF peut être combiné avec toutes les motorisations jusqu'à env. 700 Nm. Il est actuellement monté sur les lignes de modèles B8, C7 et D4.



Pont arrière OBE (différentiel sport)

Le différentiel sport OBE est actuellement exclusivement prévu pour l'Audi A8 2010 équipée du moteur TDI de 4,2l. Le fonctionnement et l'architecture du différentiel sport OBE correspondent à ceux du différentiel sport OBF. Les paliers de superposition gauche et droit ainsi que la commande électrohydraulique de l'OBF ont été repris.

En raison du couple élevé du moteur TDI de 4,2l (800 Nm), les composants de couple conique, couronne, arbre du pignon d'attaque, différentiel, paliers et tous les éléments du carter ont été plus largement dimensionnés. C'est pourquoi le pont OBE est plus large d'env. 45 mm et plus lourd d'env. 11,5 kg que le pont OBF.



Remarque pour le remplacement du pont arrière OBF/OBE

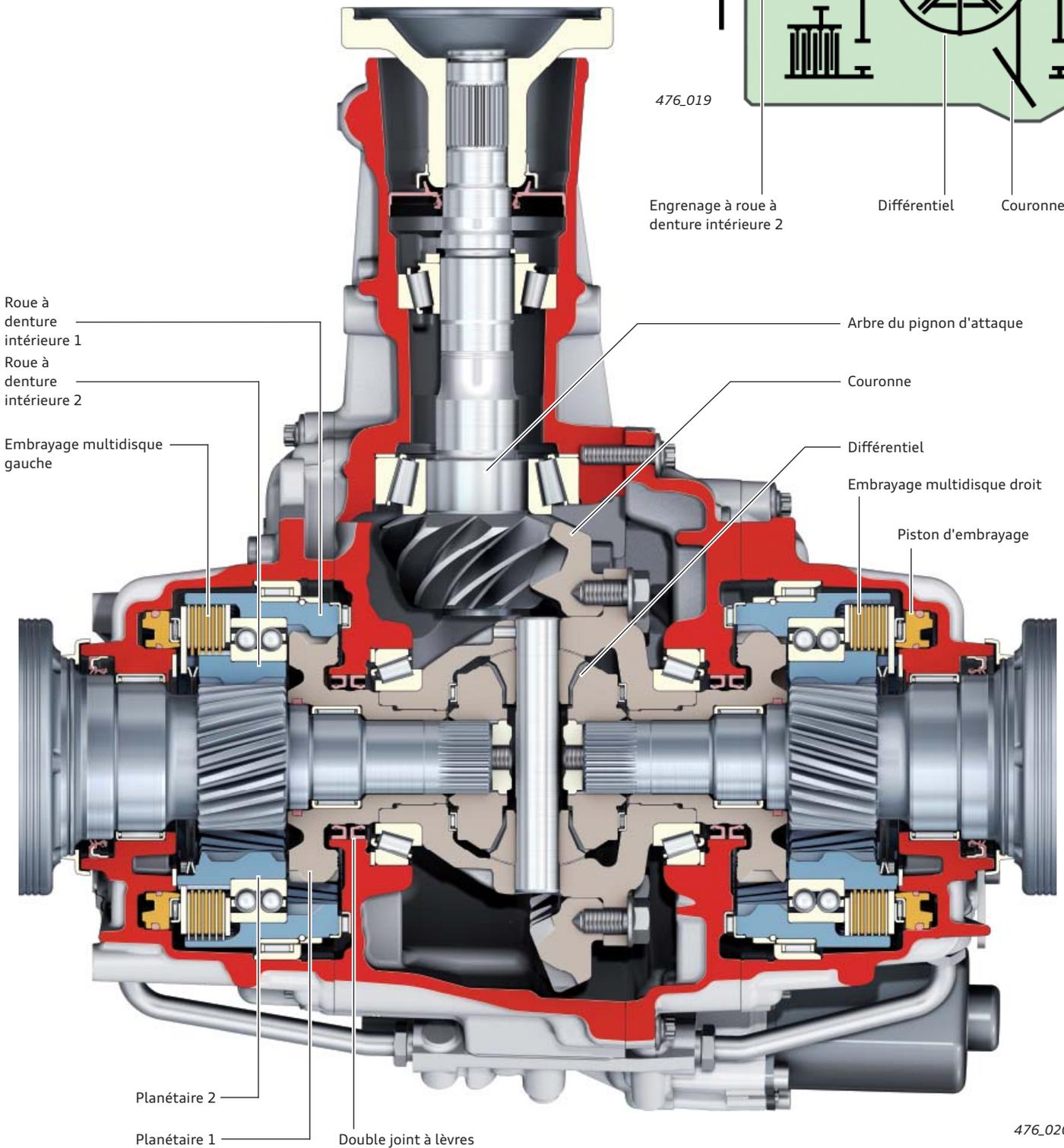
Le pont arrière OBF/OBE doit systématiquement être assigné au calculateur de la transmission intégrale J492 et faire l'objet d'une adaptation. **Sans ce processus d'adaptation, le différentiel sport ne fonctionne pas.** Le pont et le calculateur sont appariés. Lors de l'adaptation d'un pont neuf, il est procédé à une affectation (identification) du pont au calculateur. Les coefficients de friction des embrayages multidisque (classification) sont apprises par le calculateur, voir pages 14 et 41. Chaque pont reçoit une identité. Les classifications des embrayages multidisque sont gravées sur le carter, voir page 14.

L'identité est définie par les deux transmetteurs de pression et de température d'huile G437/G640. Ils possèdent une puce avec un code individuel. Chaque transmetteur est par conséquent unique et possède son propre numéro de série, voir page 31. Pour le remplacement du pont, il existe dans le testeur de diagnostic du véhicule une fonction « remplacement du pont arrière ». Cette fonction renferme toutes les étapes et cycles nécessaires à l'adaptation du différentiel sport au calculateur. Des informations plus détaillées sur le remplacement du différentiel sport sont données à la page 41.

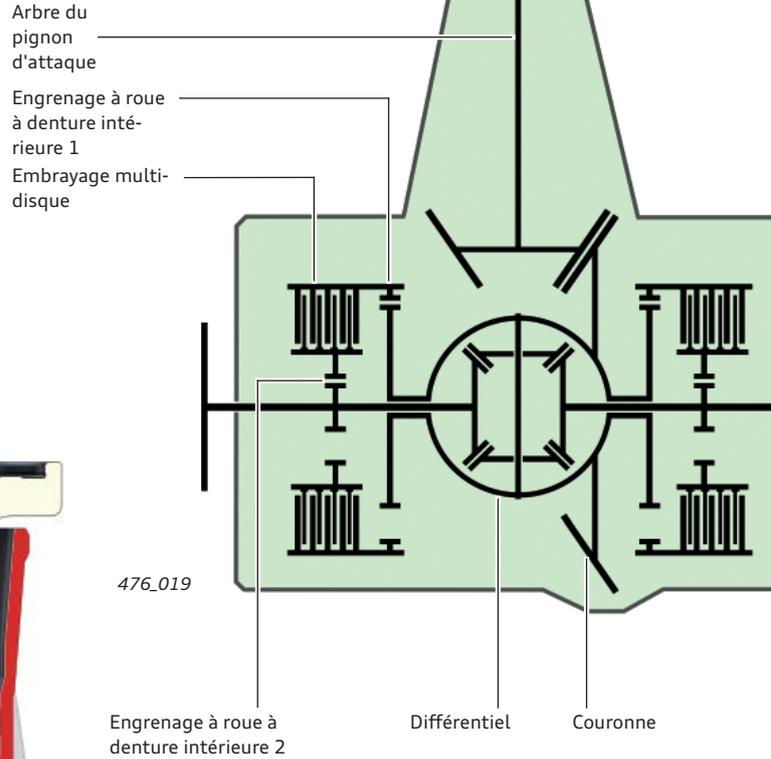
Engrenage de superposition (engrenage à roue à denture intérieure)

L'engrenage de superposition se compose de deux engrenages à roue à denture intérieure disposés coaxialement avec un étage de réduction ($i_1 > 1$) et un étage de démultiplication ($i_2 < 1$). Les démultiplications i_1 et i_2 assurent ensemble une surmultiplication d'env. 10 % ($i < 1$), voir calcul de la page 13.

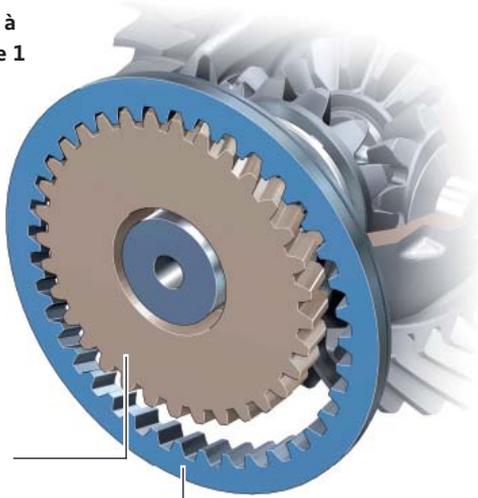
Coupe de l'engrenage



Représentation schématique



**Engrenage à roue à denture intérieure 1
Coupe A - A**



Planétaire 1 - Z_1 33z

Roue à denture intérieure 1 - Z_2 38z

476_021

Le planétaire 1 (Z_1) est solidaire du carter de différentiel et de la couronne et entraîne la roue à denture intérieure 1 (Z_2). La roue à denture intérieure 1 transmet le couple avec l'embrayage multidisque en prise à la roue à denture intérieure 2 (Z_3). La roue à denture intérieure 2 s'engage dans le planétaire 2 (Z_4), qui est un composant fixe de l'arbre à flasque et qui transmet alors le couple à la roue.

L'arbre à flasque présente également une liaison à engagement positif et est donc constamment relié au pignon conique du différentiel. À l'aide de l'engrenage de superposition, il est possible, suivant la mise en prise de l'embrayage multidisque, d'appliquer un couple supplémentaire combiné à une augmentation de vitesse de rotation. Une augmentation de la puissance transmise a ainsi lieu.

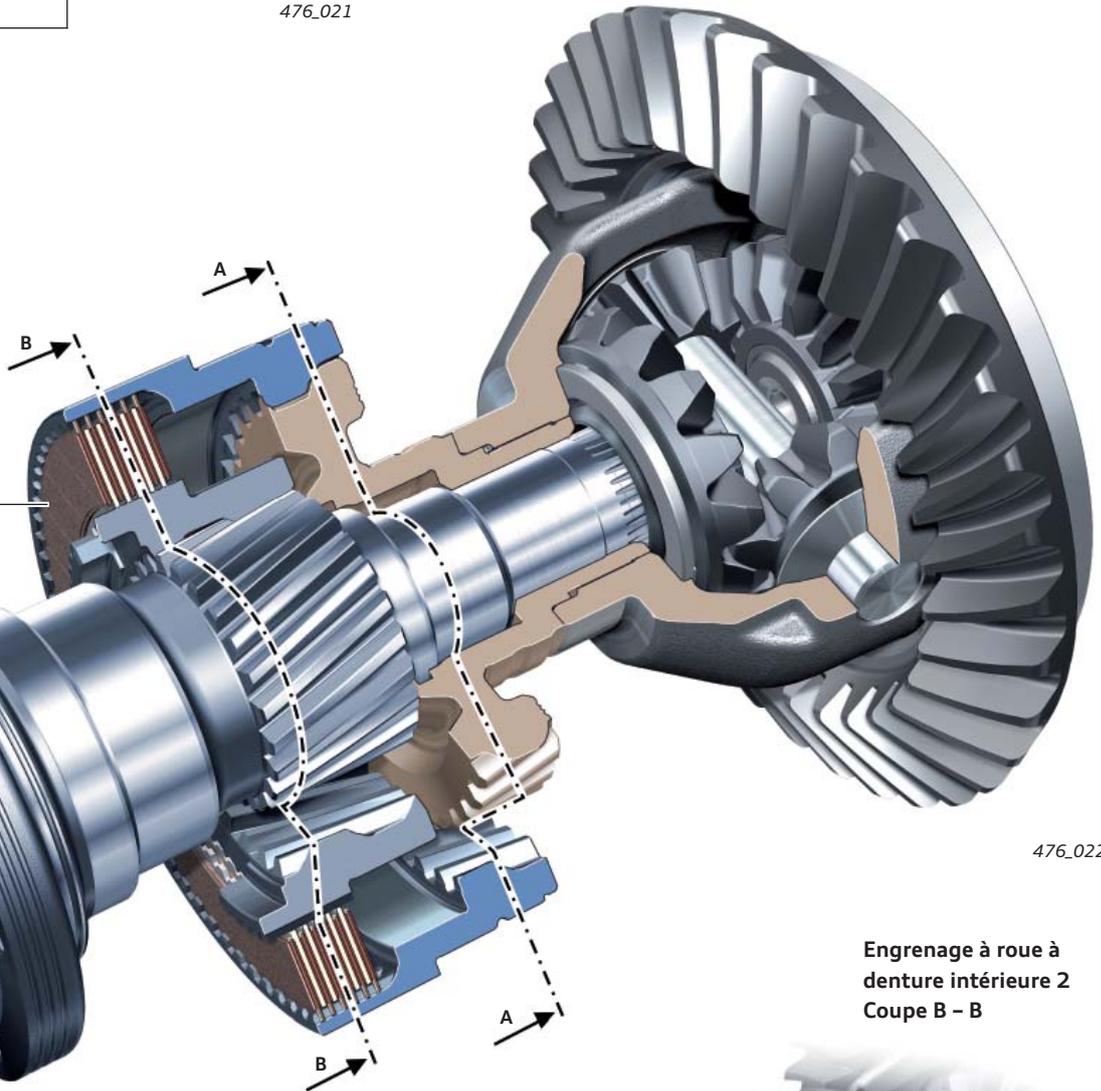
$$i_{\text{totale}} = Z_2 : Z_1 \times Z_4 : Z_3 : Z_2$$

$$= 38 : 33 \times 23 : 29$$

$$= 0,913$$

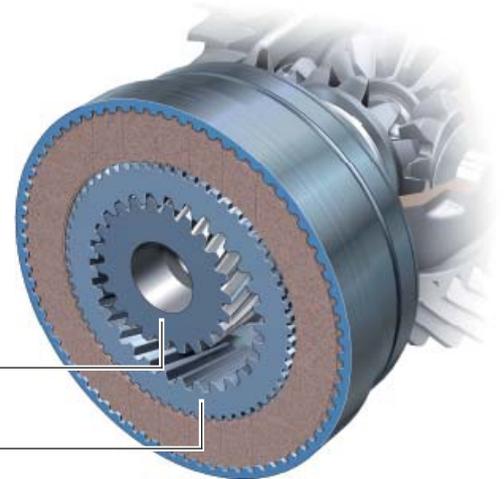
Embrayage multi-disque

Arbre à flasque avec planétaire 2



476_022

**Engrenage à roue à denture intérieure 2
Coupe B - B**



Planétaire 2 - Z_4 23z

Roue à denture intérieure 2 - Z_3 29z

476_023

Augmentation de vitesse au niveau de l'arbre à flasque

Vitesse couronne = $n_{\text{Entrée}}$ 1000 tr/min

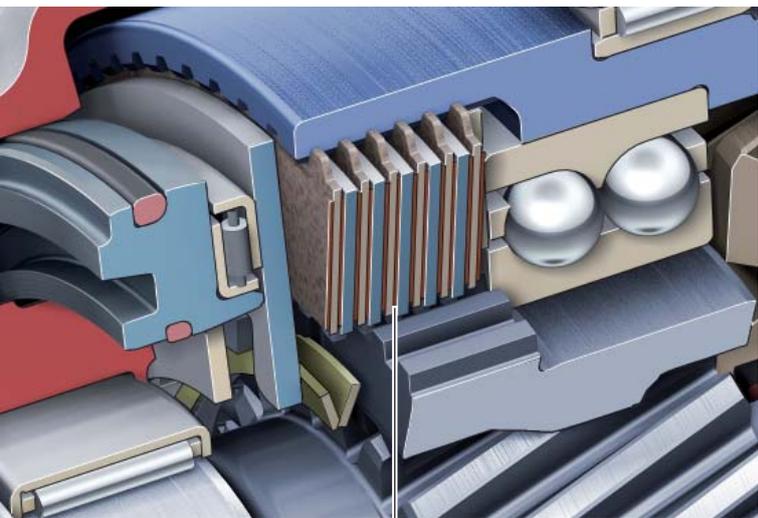
Vitesse arbre à flasque = n_{Sortie} ?

$$n_{\text{Sortie}} = n_{\text{Entrée}} : i_{\text{totale}}$$

$$= 1000 \text{ tr/min} : 0,913$$

= 1095 tr/min (augmentation de vitesse de rotation d'env. 10 %)

Embrayage multidisque



476_024

Embrayage multidisque

Les embrayages multidisque sont intégrés dans l'engrenage à roue à denture intérieure et leur actionnement est électrohydraulique. Ils transmettent un couple d'embrayage souhaité de la roue à denture intérieure du premier engrenage à roue à denture intérieure au second engrenage à roue à denture intérieure, soit de la couronne à l'arbre à flasque. Il résulte de la démultiplication un couple de superposition correspondant.

Le couple de superposition est calculé par l'appareil de commande de boîte et réalisé via une pression d'embrayage définie.

Les embrayages à disques sont exclusivement actionnés avec un patinage. Cela revient à dire qu'ils ne sont pas entièrement en prise lors du fonctionnement. Le couple de superposition est limité à max. 1200 Nm, voir page 35.

En raison de la conception de la commande hydraulique, seul un embrayage multidisque peut être piloté à la fois (du côté gauche ou du côté droit) ; un pilotage bilatéral simultané n'est pas possible.

Les embrayages multidisque et l'engrenage à roue à denture intérieure fonctionnent dans un bain d'huile ATF. Les étages des engrenages à roue à denture intérieure génèrent un flux d'huile défini, qui transmet l'ATF destiné à la lubrification et au refroidissement aux disques d'embrayage.

Remarque : plusieurs fonctions sont disponibles dans le testeur de diagnostic du véhicule pour la vérification des embrayages et du pilotage, voir à partir de la page 42.

Pilotage de l'embrayage – coefficient de friction, classification

Les coefficients de friction des deux embrayages doivent être communiqués au calculateur pour que la commande d'embrayage puisse piloter avec le maximum de précision le couple d'embrayage.

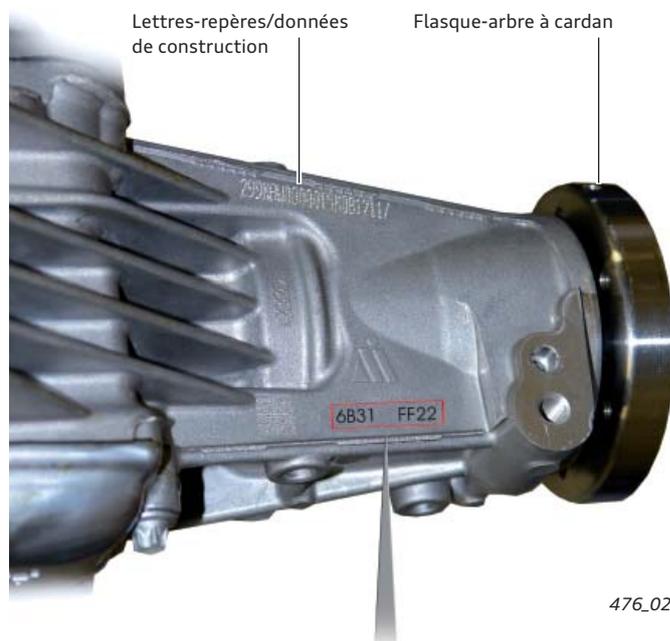
Ce n'est que lorsque le coefficient de friction est connu du calculateur qu'il est possible de générer un couple d'embrayage correspondant via une pression définie de l'embrayage.

C'est pourquoi les coefficients de friction des embrayages sont déterminés chez le constructeur sur le banc d'essai. Ces coefficients de friction sont répartis en groupes (classifiés) et affectés à des indices de classification correspondants. Cette procédure porte le nom de classification. La classification est gravée sur le différentiel sport et figure également, avec le numéro de pièce, sur l'auto-collant à code-barres.

La classification est exprimée en nombres hexadécimaux.

Elle doit être enregistrée dans le calculateur à l'aide du testeur de diagnostic du véhicule. L'enregistrement de la classification renseigne le calculateur sur le coefficient de friction de l'embrayage considéré ; le calculateur peut alors piloter l'embrayage. Veuillez tenir compte des remarques et répercussions de l'enregistrement de la classification aux pages 40 et 41.

Sans indication de la classification, la fonction du différentiel sport est inhibée (avec indication correspondante dans la mémoire d'événements).



476_025

6B31	FF22
Classification Embrayage gauche	Classification Embrayage droit



Renvoi

Vous trouverez de plus amples informations sur les principes de transmission des embrayages multidisque « dans un bain d'huile » et sur l'adaptation dans le programme autodidactique 385, à partir de la page 54.

Adaptation de l'embrayage

Comme c'est le cas pour n'importe quel autre composant, le coefficient de friction d'un embrayage multidisque fonctionnant dans l'huile est soumis à des modifications en raison du vieillissement et de l'usure de l'huile et des pièces impliquées (par ex. disques d'embrayage, éléments servant au pilotage). Le calculateur doit tenir compte de cette variation du coefficient de friction pour pouvoir piloter un couple d'embrayage souhaité. Pour ce faire, le calculateur du différentiel sport procède à une adaptation en continu de l'embrayage.

L'adaptation de l'embrayage est une fonction dans le calculateur du différentiel sport. Le fonctionnement de l'adaptation de l'embrayage est le suivant :

Le calculateur calcule pour chaque pilotage de l'embrayage la puissance (P) et le travail (W) ($W = P \times t$) fourni par chaque embrayage. Ces valeurs des commandes d'embrayage individuelles sont mémorisées et additionnées sur la période de fonctionnement. En d'autres termes, la valeur énergétique est calculée pour chaque embrayage et mémorisée sur toute la période de fonctionnement.

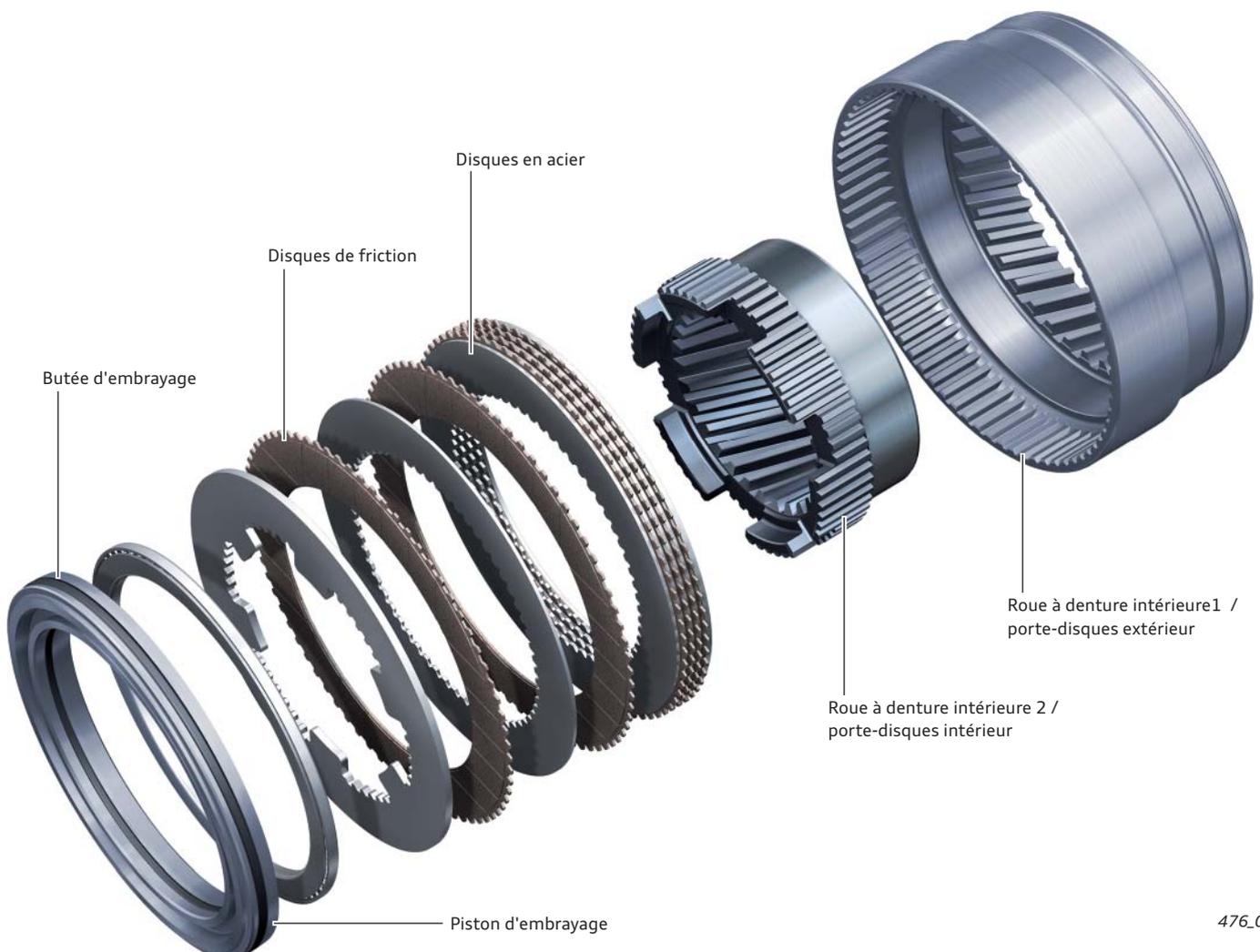
Les variations de coefficient de friction pour des valeurs énergétiques données des embrayages ont été déterminées par des essais sur banc d'essai. Les variations de coefficient de friction ainsi calculées sont mémorisées comme facteur de correction dans le calculateur. Ce facteur de correction tient compte de la commande d'embrayage lors du calcul de la pression de l'embrayage.

En raison de ce type d'adaptation de l'embrayage, il faut tenir compte de la marche particulière à suivre en cas de remplacement des composants système suivants :

- ▶ Calculateur de la transmission intégrale J492, voir page 40
- ▶ Pont arrière OBF/OBE, voir page 41
- ▶ Transmetteurs de pression et de température d'huile G437/G640, voir page 31
- ▶ Embrayages multidisque et paliers de superposition (dans la mesure où le niveau de réparation le prévoit)

Surveillance de la température de l'embrayage

La température de l'embrayage est calculée par le calculateur en tenant compte de la température d'ATF. À partir d'un seuil de température défini, le système est provisoirement désactivé. Un message de défaut correspondant est alors affiché dans le combiné d'instruments, voir pages 30 et 41.

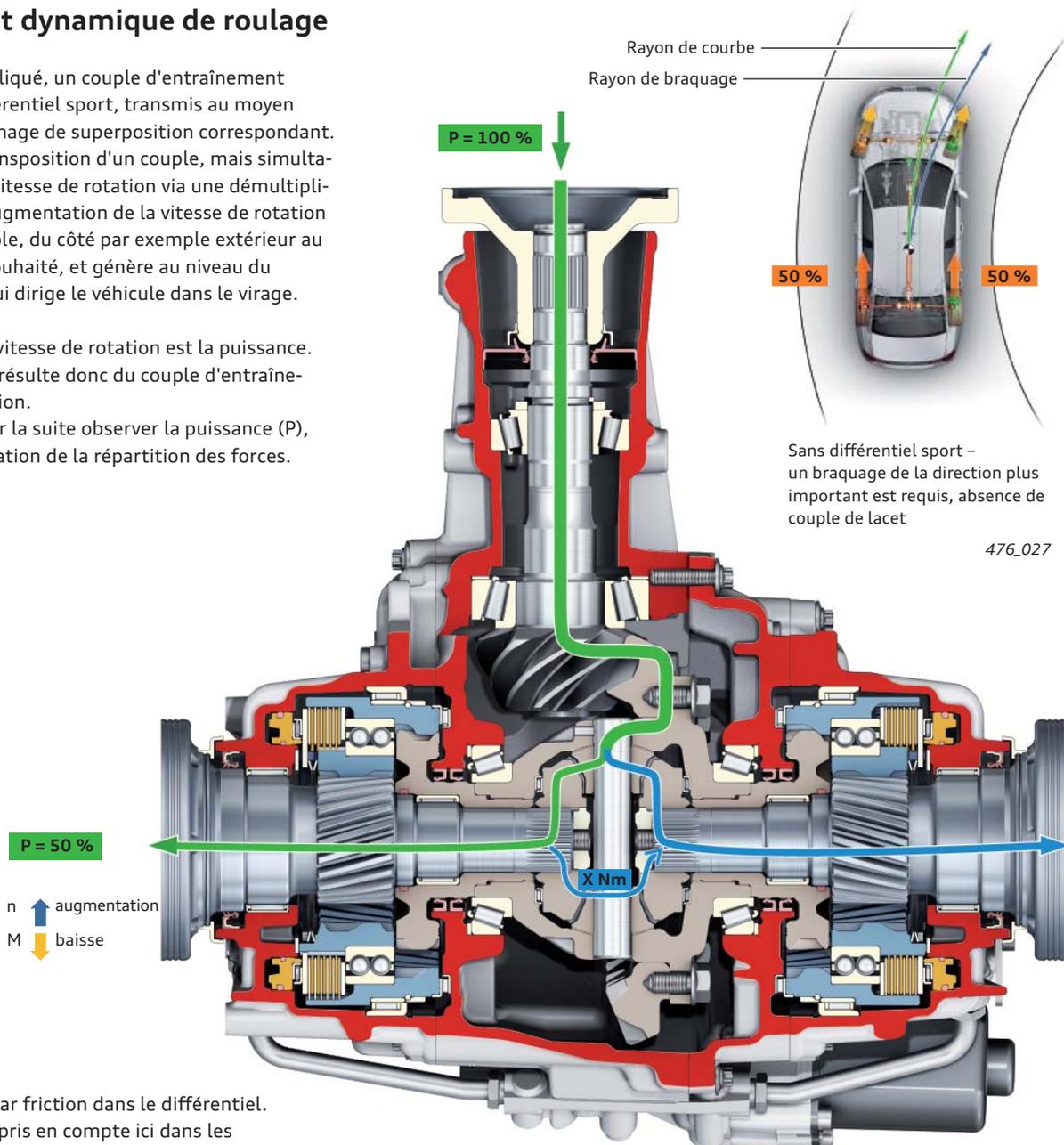


Flux de puissance et dynamique de roulage

Comme nous l'avons déjà expliqué, un couple d'entraînement défini est, dans le cas du différentiel sport, transmis au moyen d'un embrayage et de l'engrenage de superposition correspondant. Il y a alors non seulement transposition d'un couple, mais simultanément augmentation de la vitesse de rotation via une démultiplication. C'est la somme de l'augmentation de la vitesse de rotation et de la transposition du couple, du côté par exemple extérieur au virage, qui provoque l'effet souhaité, et génère au niveau du véhicule un couple de lacet qui dirige le véhicule dans le virage.

Le produit du couple et de la vitesse de rotation est la puissance. La puissance d'entraînement résulte donc du couple d'entraînement et de la vitesse de rotation.

C'est pourquoi nous allons par la suite observer la puissance (P), en vue d'une meilleure explication de la répartition des forces.



X Nm = couple de blocage par friction dans le différentiel. Ce couple n'est pas pris en compte ici dans les exemples de calcul.

476_028

Répartition de puissance sans pilotage

En ligne droite, le différentiel sport n'est pas piloté. La puissance d'entraînement est transmise à parts égales aux roues arrière par le différentiel.

L'exemple présenté plus haut illustre le passage d'un virage à droite sans pilotage du différentiel sport. La répartition de la puissance s'effectue alors comme pour un pont normal avec différentiel ouvert.

En raison de la compensation de vitesse de rotation dans le passage du virage et d'une friction définie dans le différentiel, il en résulte une transposition du couple d'entraînement (X Nm) en direction de l'intérieur du virage.

En dynamique de roulage, cette situation a un effet sous-vireur, car les forces d'entraînement et d'autres influences du comportement dynamique agissent à l'encontre du passage en virage. Le véhicule doit être dirigé dans le virage avec l'angle de braquage correspondant pour pouvoir suivre le rayon de courbe souhaité. Cela revient à dire que le braquage doit être supérieur à la valeur théoriquement nécessaire pour le rayon de courbe.

Si la capacité de traction est dépassée du côté intérieur au virage, la roue patine et le couple d'entraînement diminue brutalement à une valeur très faible. Ce comportement a des répercussions négatives sur la dynamique de roulage car il réduit fortement la propulsion du véhicule.



Nota

Les valeurs présentées dans ces exemples servent à une meilleure compréhension de la thématique. Il n'est pas tenu compte de toutes les pertes ni de tous les facteurs apparaissant dans la pratique.

Répartition de puissance avec pilotage

En fonction de la situation routière, la puissance d'entraînement peut être redistribuée avec précision à l'aide des embrayages via les paliers de superposition.

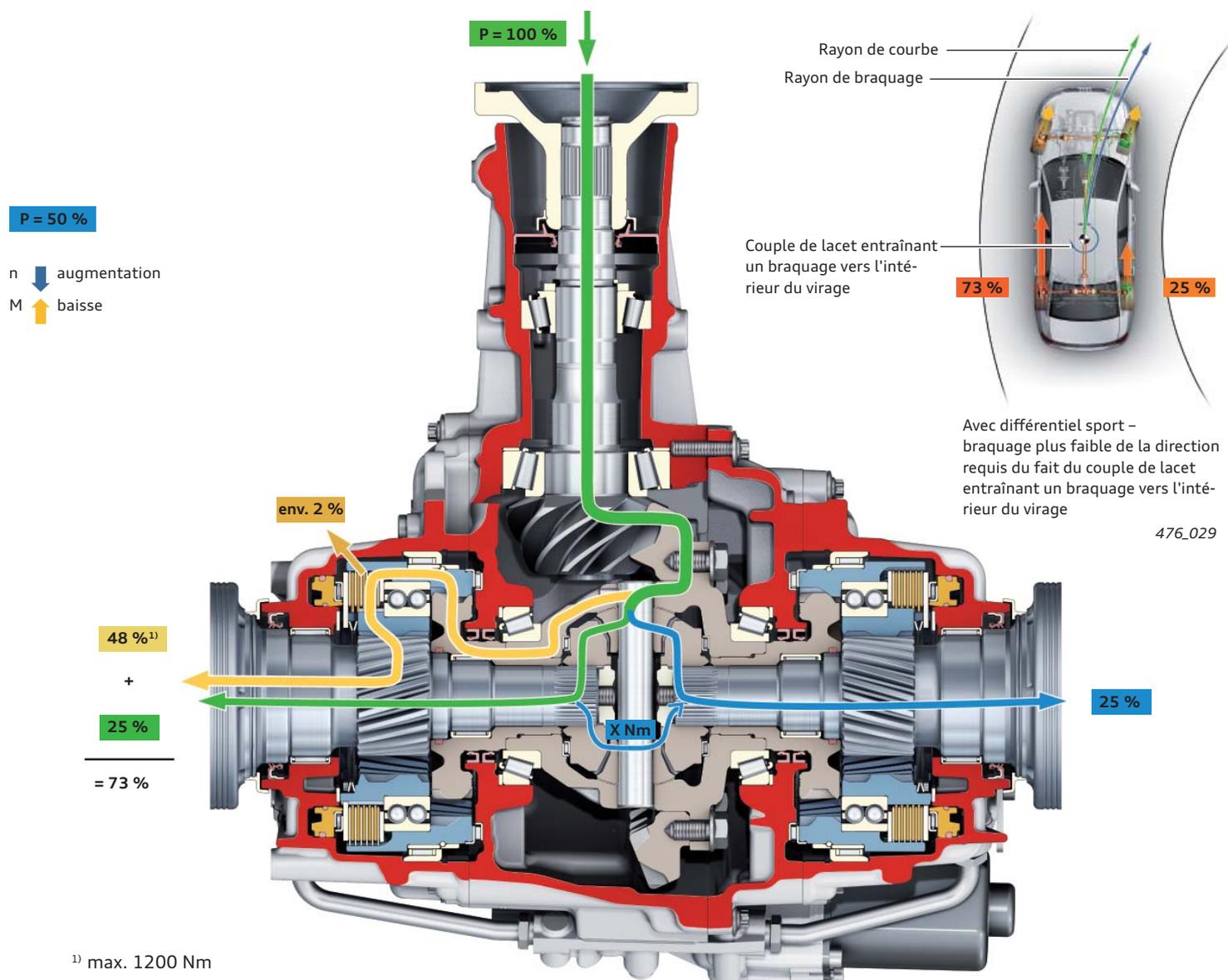
Ici, à titre d'exemple, il y a dans un virage à droite transposition d'une puissance d'entraînement supplémentaire vers la roue gauche.

Des 100 % de la puissance d'entrée, 50 % sont transmis par pilotage défini de l'embrayage gauche à l'arbre à flasque gauche. L'embrayage fonctionne avec un patinage, d'où production de chaleur et il en résulte une perte de l'ordre de 2 %. C'est pourquoi seulement 48 % des 50 % de la puissance dérivée arrivent à l'arbre à flasque.

Les 50 % se répartissent via le différentiel comme décrit à la page précédente vers la gauche (25 %) et vers la droite (25 %).

Il en résulte une puissance d'entraînement de 73 % du côté extérieur du virage et une puissance d'entraînement de 25 % du côté intérieur du virage. On obtient donc une différence de puissance de 48 % en faveur du côté extérieur au virage. La capacité de traction ne dépend plus de la roue intérieure au virage, car la puissance d'entraînement plus importante est transposée à la roue extérieure au virage.

Cette répartition de la puissance d'entraînement provoque au niveau du véhicule un couple de lacet avec braquage vers l'intérieur du virage. On requiert un braquage de la direction plus faible que lors de la négociation de virages sans transposition de puissance. Un sous-virage est ainsi évité et la puissance d'entraînement est immédiatement disponible là où la plus grande capacité de traction est fournie, à savoir du côté extérieur au virage. La zone limite de la dynamique de roulage est élargie et les interventions de l'ESP ont lieu nettement plus tardivement.



La somme de la puissance de sortie (+ couple de perte de l'embrayage) correspond à la puissance d'entrée (les autres pertes ne sont pas prises en compte)

$$48\% + 25\% = 73\% + 25\% = 98\% + 2\% = 100\%$$

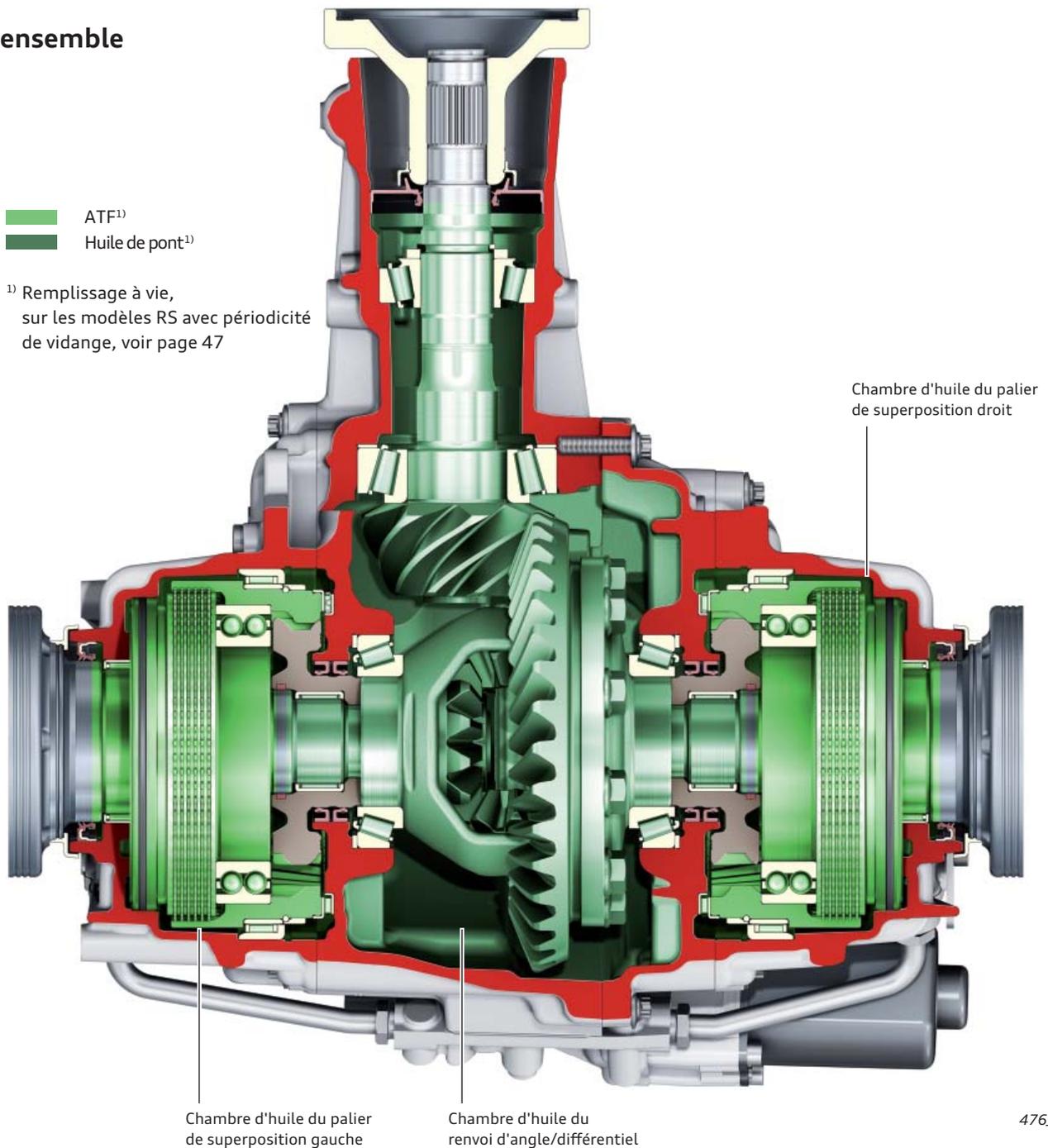
476_030

Circuits d'huile

Vue d'ensemble

- ATF¹⁾
- Huile de pont¹⁾

¹⁾ Remplissage à vie, sur les modèles RS avec périodicité de vidange, voir page 47

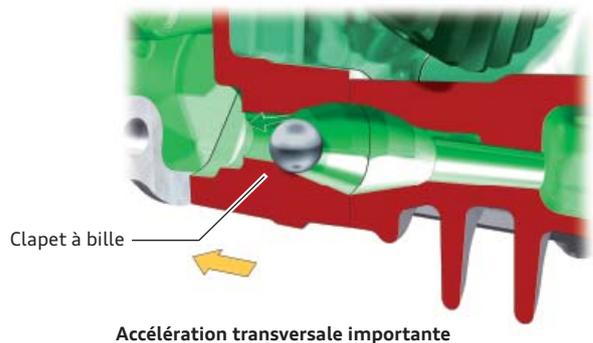


Le différentiel sport possède **deux circuits d'huile** et trois chambres d'huile.

Le renvoi d'angle et le différentiel possèdent une chambre d'huile propre, remplie d'**huile de pont (huile hypoïde)**.

Les deux paliers de superposition possèdent, indépendamment de cela, chacun leur chambre d'huile propre. Les deux chambres d'huile sont reliées via un canal d'huile. Elles constituent ainsi un circuit d'huile commun, rempli d'un **ATF** spécial. Outre la lubrification et le refroidissement des paliers de superposition ainsi que des embrayages multidisque, ce circuit d'huile alimente la commande hydraulique avec l'huile requise.

Un **canal d'huile** relie les chambres d'huile des deux engrenages de superposition. Un **clapet à bille** est intégré dans le canal d'huile. Il garantit la compensation du niveau d'huile des deux côtés et évite, à partir d'une accélération transversale définie, le transfert vers un côté.



Reniflard du palier de superposition gauche

Reniflard du palier de superposition droit

Reniflard du renvoi d'angle/différentiel

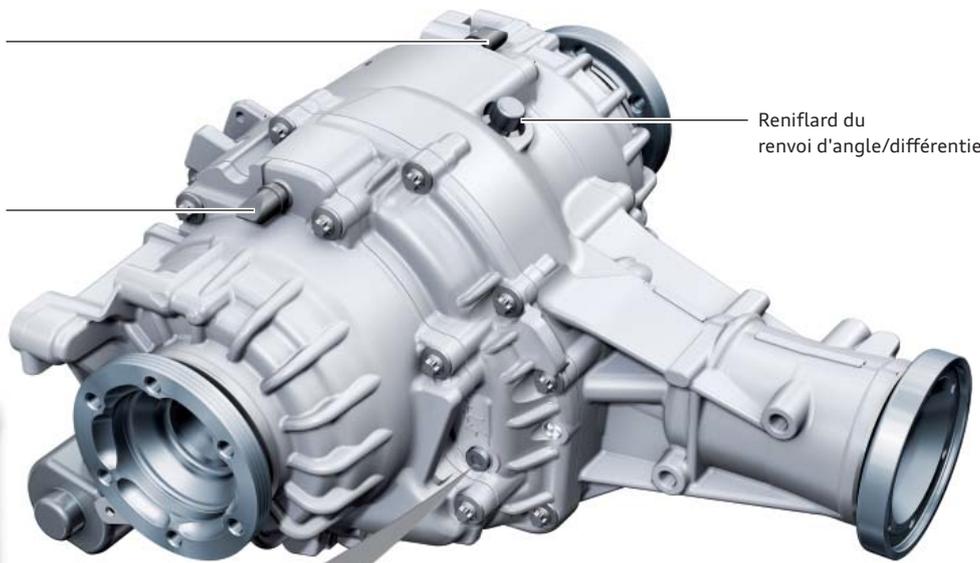
Symbole du différentiel



Vis de remplissage et de contrôle d'huile de pont

Reniflard, vis de remplissage, de contrôle et de vidange sur le différentiel sport OBF

476_033

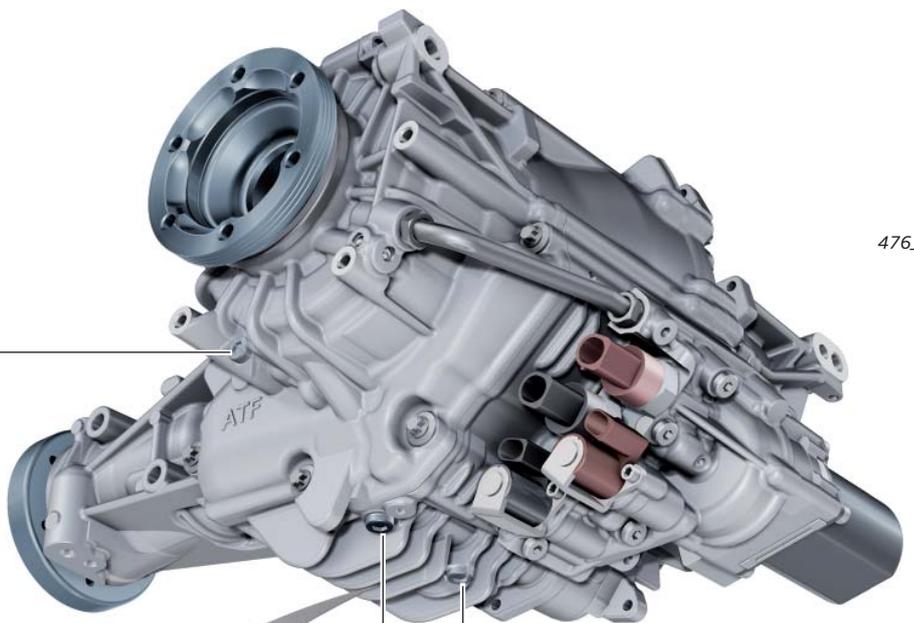


Vis de remplissage et de contrôle d'ATF

Vis de vidange d'huile de pont

Vis de vidange d'ATF

476_034



Clapet à bille

Vis de vidange d'ATF

Sans accélération transversale ou accélération transversale faible

L'ATF¹⁾ comme l'huile de pont¹⁾ sont prévus à vie¹⁾ et ne sont pas vidangés lors d'opérations d'entretien normales. En cas de nouveau remplissage d'ATF lors d'une vidange¹⁾ ou après une réparation, il faut purger le système hydraulique. Une fonction correspondante, garantissant un déroulement défini et la purge d'air du système est disponible dans le testeur de diagnostic du véhicule, voir page 43.

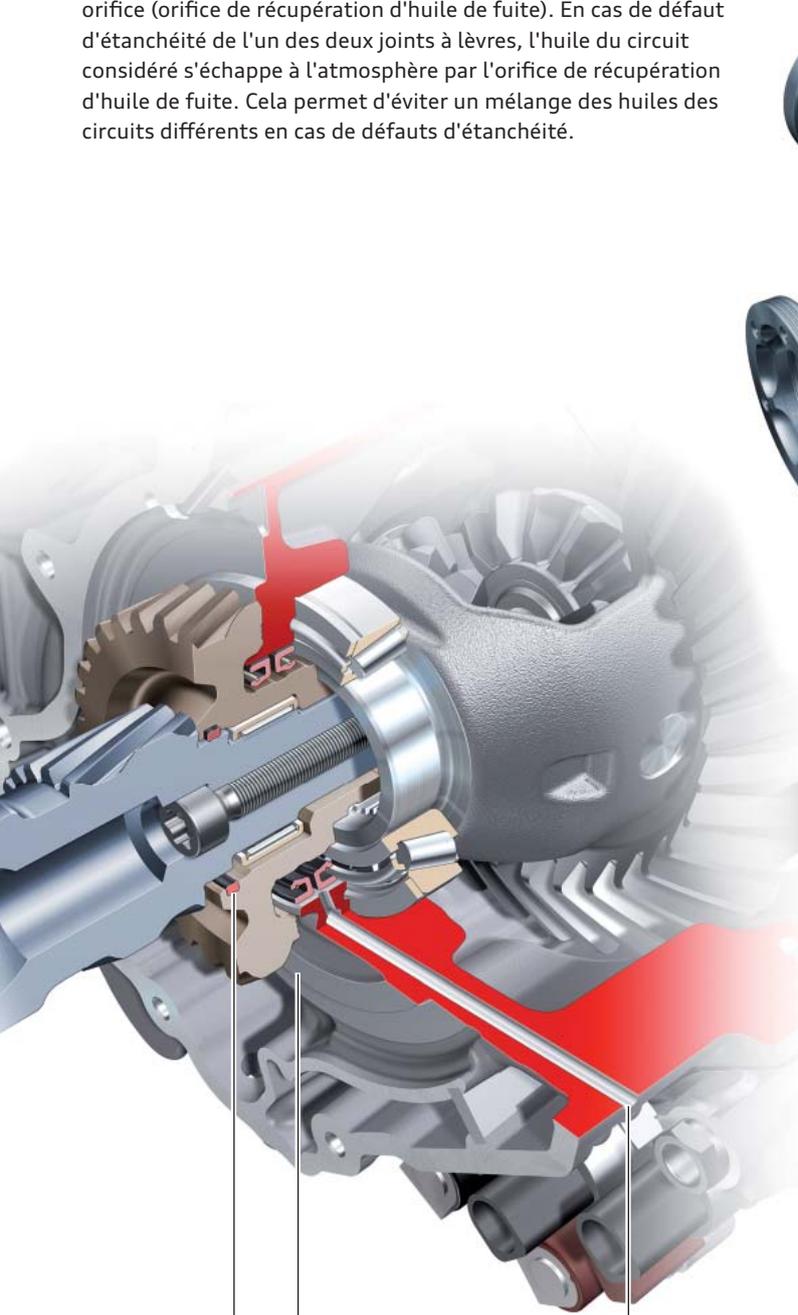
¹⁾ Périodicité de vidange d'ATF et d'huile de pont uniquement avec modèles RS, voir page 47.

Points de séparation du différentiel sport OBF

Un double joint à lèvres et une bague-joint spéciale (bague à section rectangulaire) assurent de chaque côté une séparation en toute sécurité des circuits d'huile entre les paliers de superposition et le pont.

Le double joint à lèvres est constitué de deux joints à lèvres simples juxtaposés. Entre les deux joints à lèvres se trouve un petit interstice annulaire, ventilé vers l'extérieur (atmosphère) via un orifice (orifice de récupération d'huile de fuite). En cas de défaut d'étanchéité de l'un des deux joints à lèvres, l'huile du circuit considéré s'échappe à l'atmosphère par l'orifice de récupération d'huile de fuite. Cela permet d'éviter un mélange des huiles des circuits différents en cas de défauts d'étanchéité.

En raison d'exigences différentes, les huiles de deux circuits voisins sont souvent très différentes. Un mélange des huiles peut avoir de graves répercussions. C'est pourquoi il est fait appel, à ces points de séparation, à des doubles joints à lèvres avec orifice de récupération d'huile de fuite.



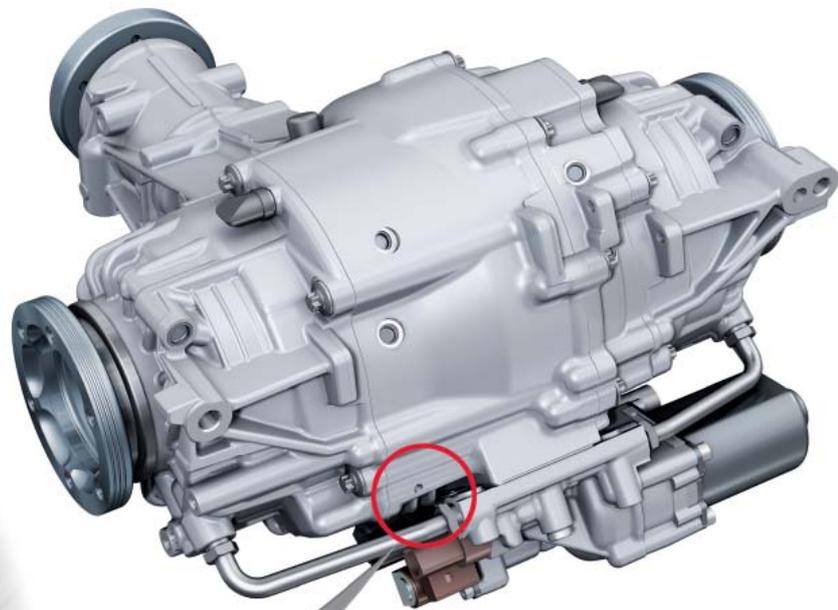
Double joint à lèvres côté gauche

Bague à section rectangulaire

Orifice de récupération d'huile de fuite côté gauche

Arbre à flasque

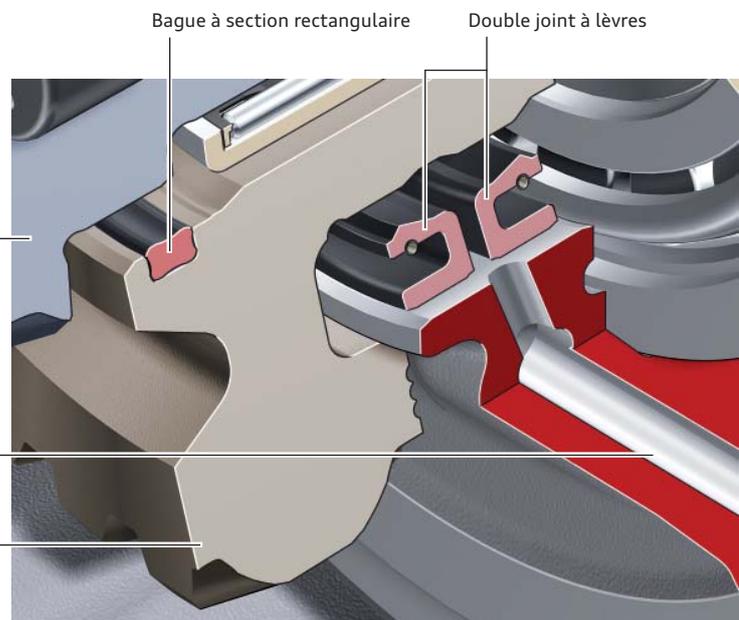
Planétaire 1



476_035

Orifice de récupération d'huile de fuite gauche

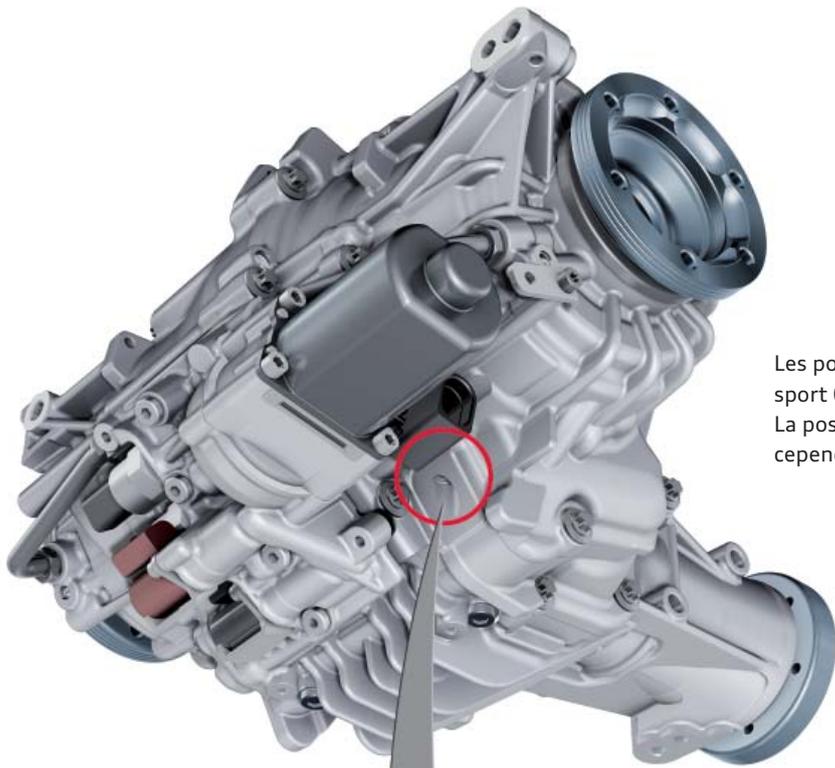
Lors de la négociation de virages, il se produit un déplacement relatif entre le planétaire 1 et l'arbre à flasque (planétaire 2). La **bague à section rectangulaire** est une bague-joint de forme spéciale conçue pour supporter cette tâche d'étanchement radial et assurant l'étanchement réciproque des deux circuits d'huile sans orifice de récupération d'huile de fuite.



Bague à section rectangulaire

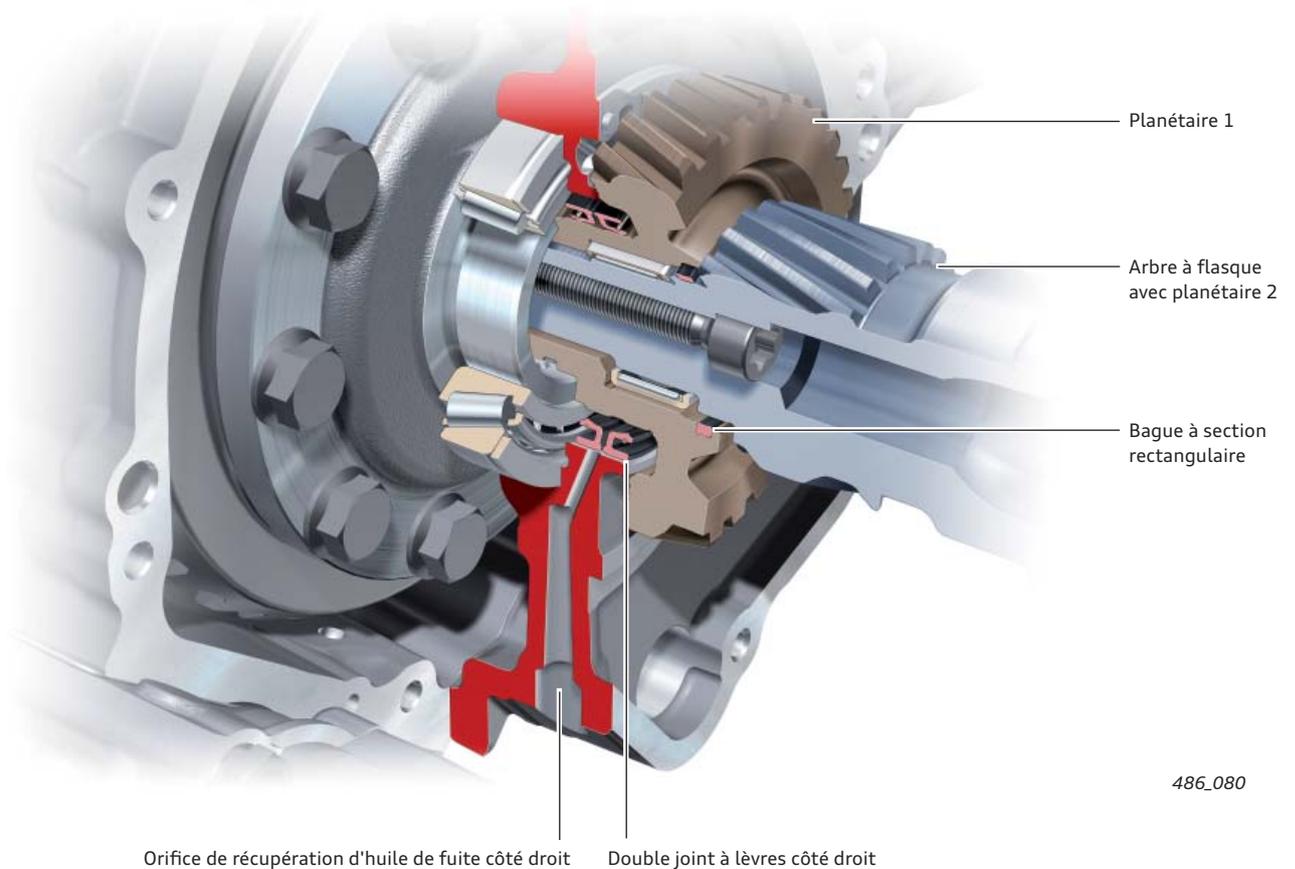
Double joint à lèvres

476_036



Les points de séparation des circuits d'huile des différentiels sport OBF et OBE sont pratiquement identiques. La position des orifices de récupération d'huile de fuite diffère cependant, voir page suivante.

Orifice de récupération d'huile de fuite droit

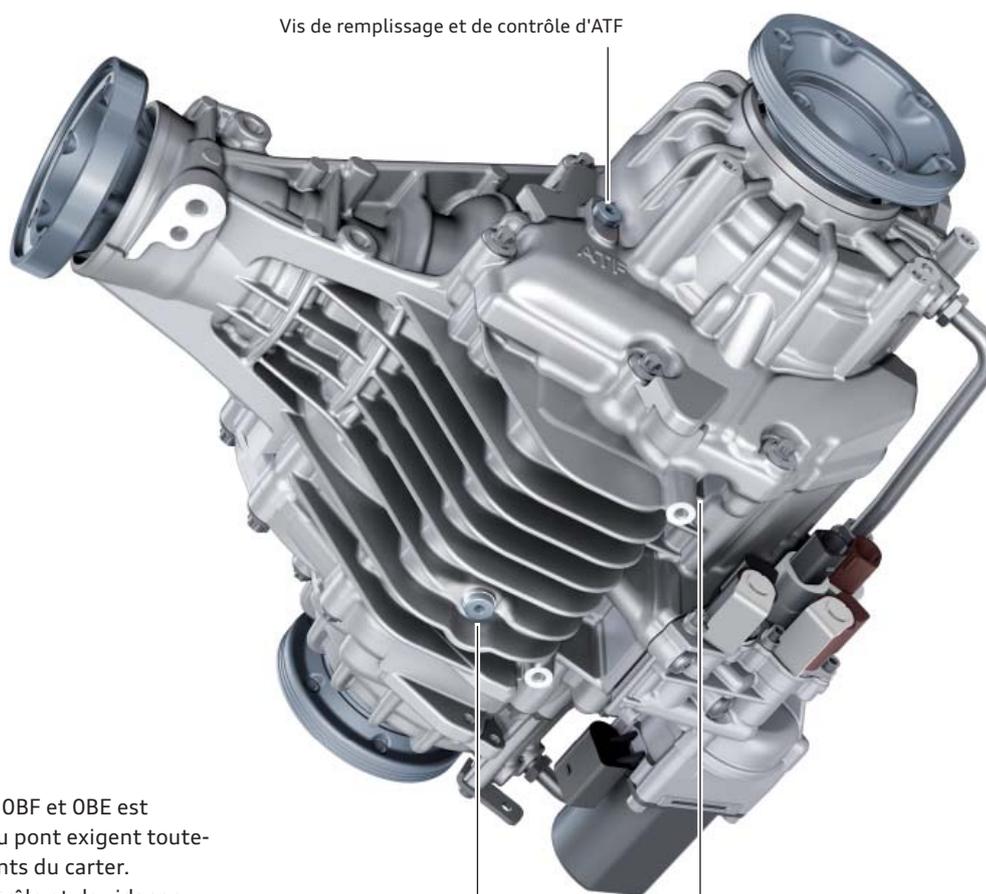


486_080

Nota

Lors du remplacement d'un double joint à lèvres, il faut tout particulièrement veiller à ce que l'aération (orifice de récupération d'huile de fuite) soit libre. Il convient de respecter avec précision les profondeurs d'emmanchement correctes car sinon, il y a risque que la bague-joint recouvre l'orifice de récupération d'huile de fuite et l'obture.

Points de séparation du différentiel sport OBE



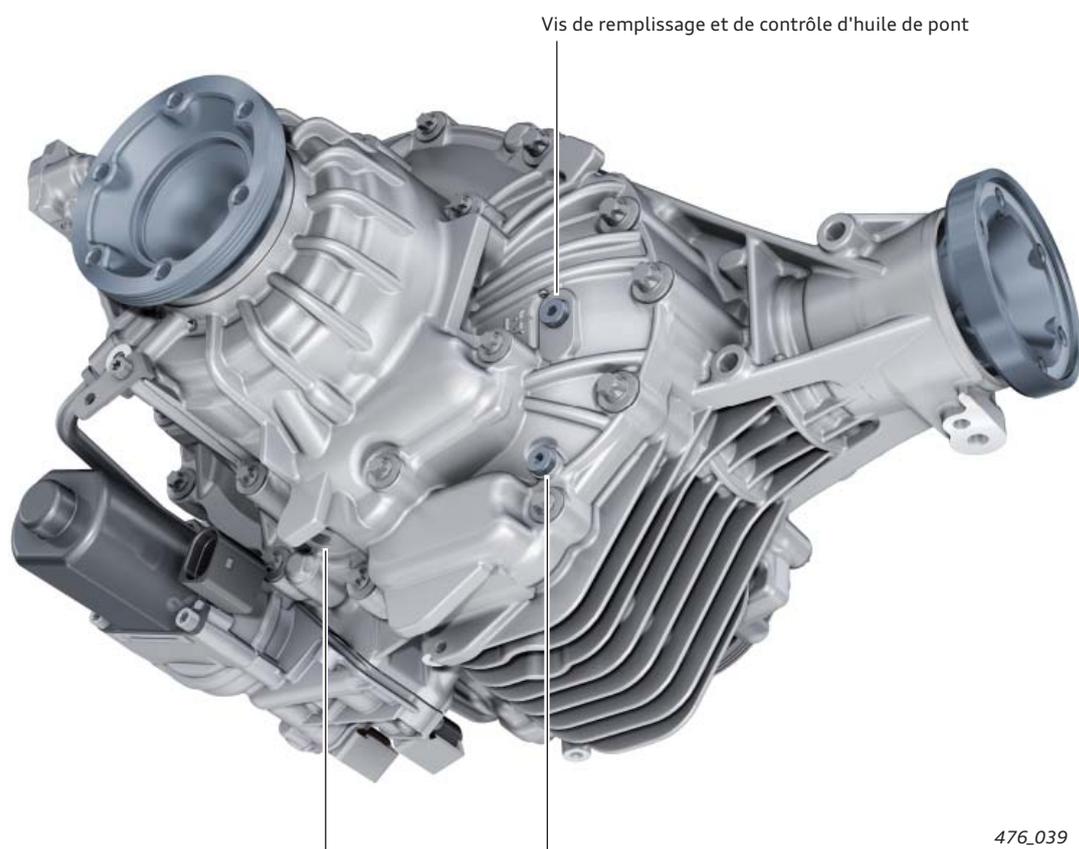
Vis de remplissage et de contrôle d'ATF

Vis de vidange d'ATF

Orifice de récupération d'huile de fuite côté gauche

L'architecture de base des différentiels sport OBF et OBE est pratiquement identique. Les modifications du pont exigent toutefois des adaptations significatives des éléments du carter. C'est pourquoi les vis de remplissage, de contrôle et de vidange ainsi que les orifices de récupération d'huile de fuite sont, sur le pont OBE, en partie implantés en d'autres points que sur le pont OBF.

476_038



Vis de remplissage et de contrôle d'huile de pont

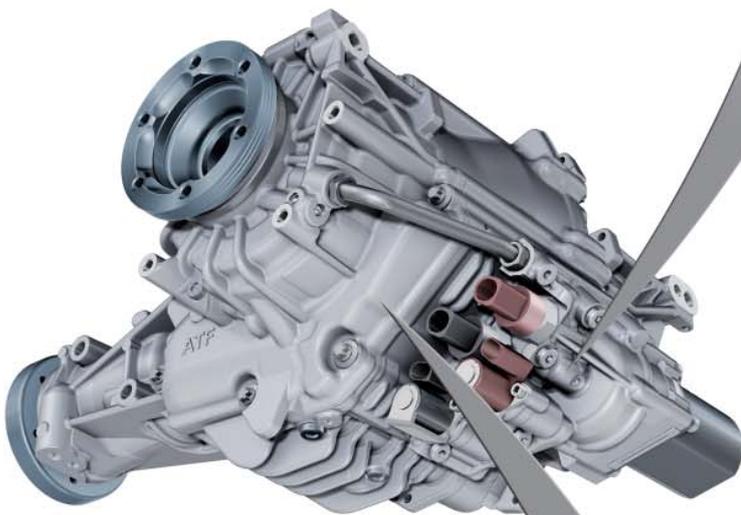
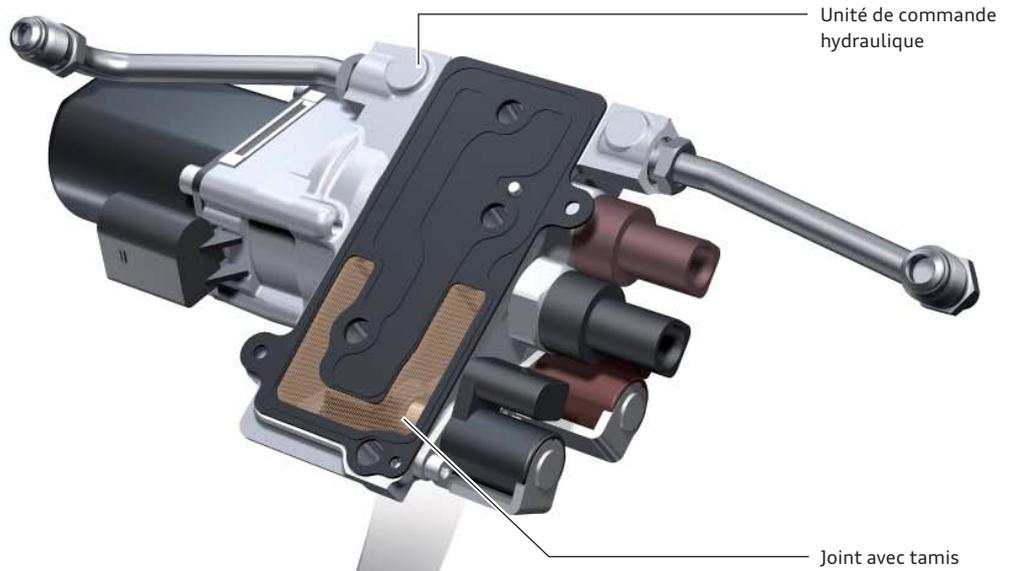
Orifice de récupération d'huile de fuite côté droit

Vis de vidange d'huile de pont

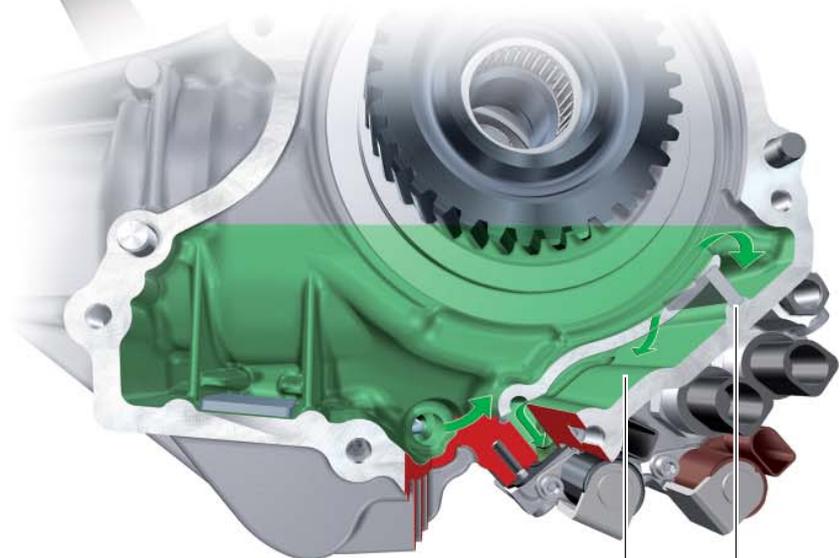
476_039

Commande hydraulique

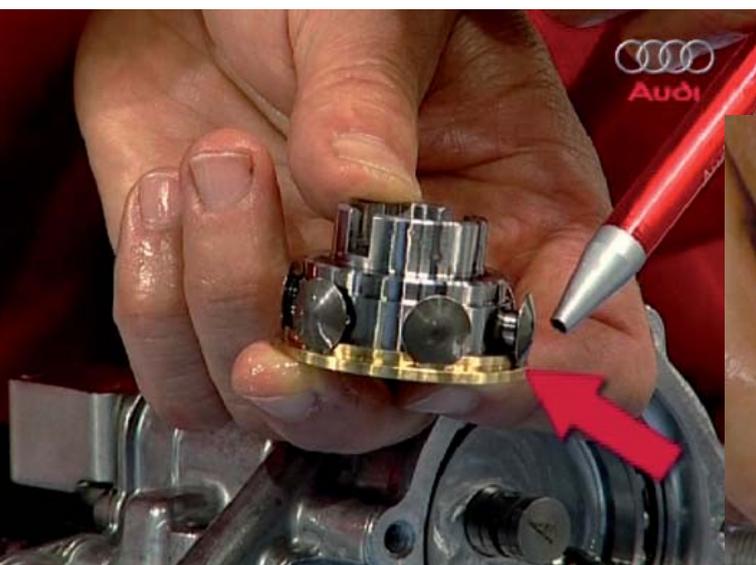
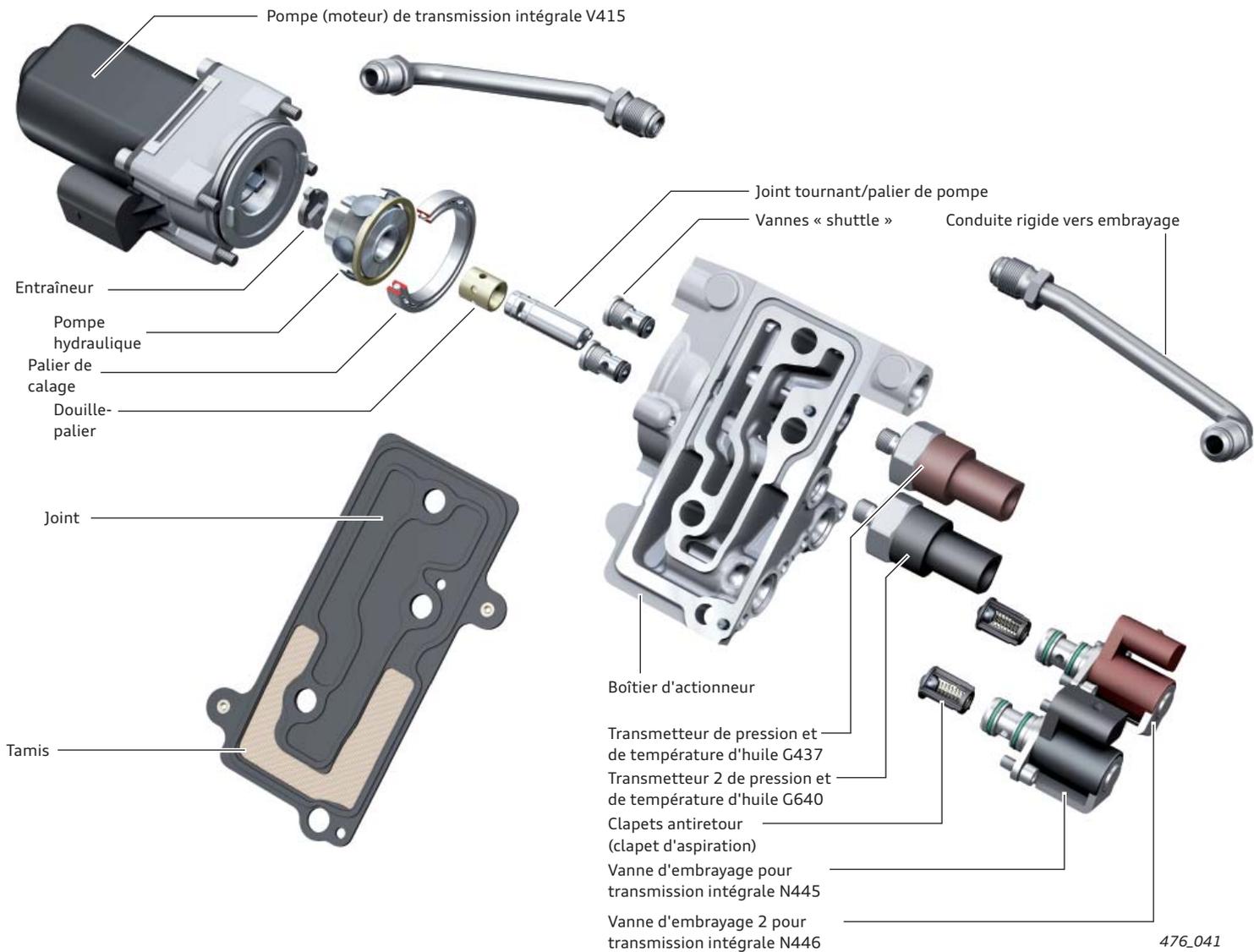
Unité de commande hydraulique



L'unité de commande hydraulique est bridée comme unité complète sur le différentiel sport.
Un réservoir d'huile intégré dans le carter de pont assure l'alimentation en huile même en cas d'accélération transversale extrême. Le réservoir d'huile est rempli durant la marche par le flux d'huile généré par les pignons. Une chicane évite le clapotis en cas de forte accélération.



Vue d'ensemble du composant

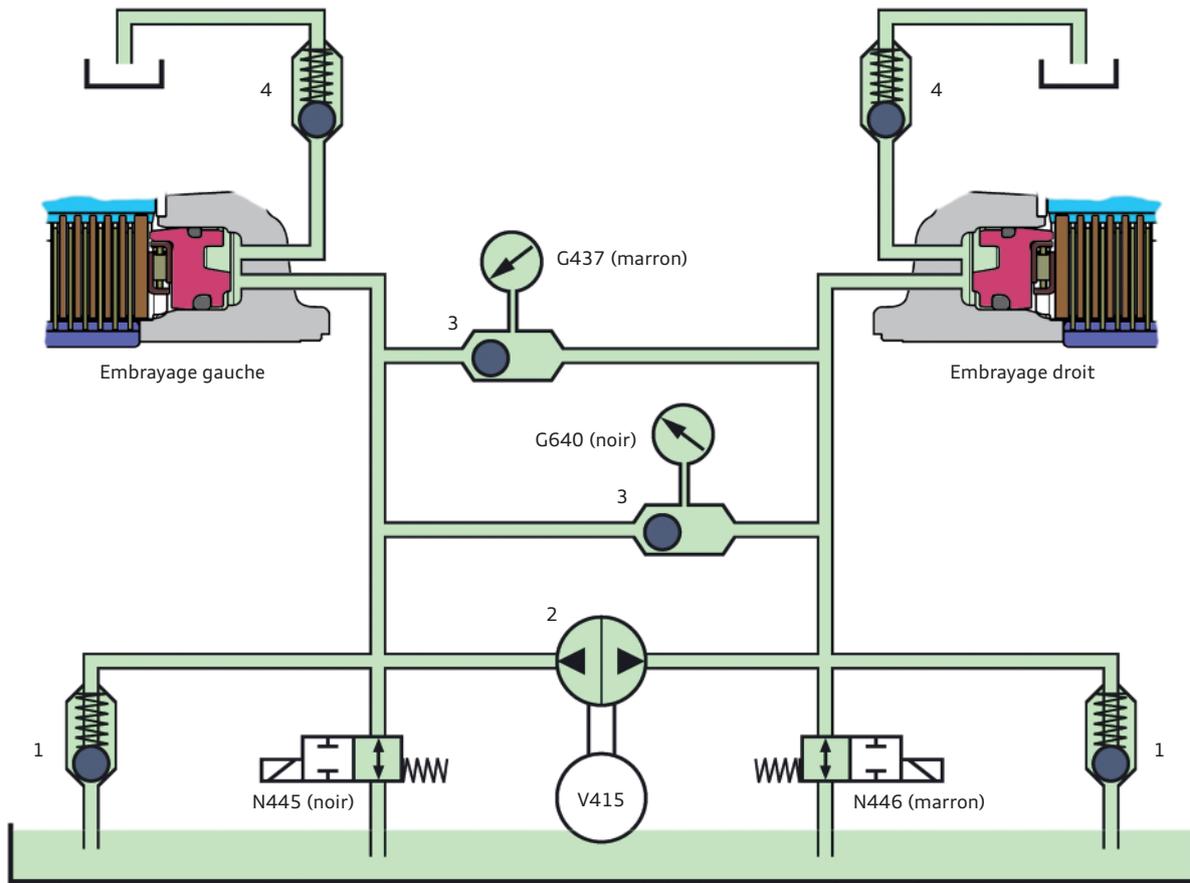


476_042



476_043

Schéma hydraulique



476_044

Hors pression

Légende :

- | | | | |
|---|-----------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------|
| 1 | Clapet antiretour (clapet d'aspiration) | G437 | Transmetteur de pression et de température d'huile (marron) |
| 2 | Pompe hydraulique | G640 | Transmetteur 2 de pression et de température d'huile (noir) |
| 3 | Vanne « shuttle » | N445 | Vanne d'embrayage pour transmission intégrale (noir) |
| 4 | Clapet limiteur de pression | N446 | Vanne d'embrayage 2 pour transmission intégrale (marron) |
| | | V415 | Pompe de transmission intégrale |

Architecture du système hydraulique

Le système hydraulique est conçu de sorte que, par changement du sens de rotation de la pompe et en interaction avec la vanne d'embrayage/le clapet antiretour correspondants, il y ait établissement de la pression du côté considéré (embrayage).

Il n'est possible de piloter qu'un côté (un embrayage) à la fois.

L'avantage de cette conception est la simplicité des composants et un établissement de la pression/une décompression ultrarapides. Comme il y a alternance entre les côtés aspiration et pression, le débit volumique d'huile et les fuites sont très faibles.

Lorsque les vannes d'embrayage ne sont pas alimentées, le système est hors pression.

À l'aide des vannes « shuttle », la pression de l'embrayage peut être assurée des deux côtés avec un capteur.

Deux capteurs sont montés pour des raisons de sécurité.

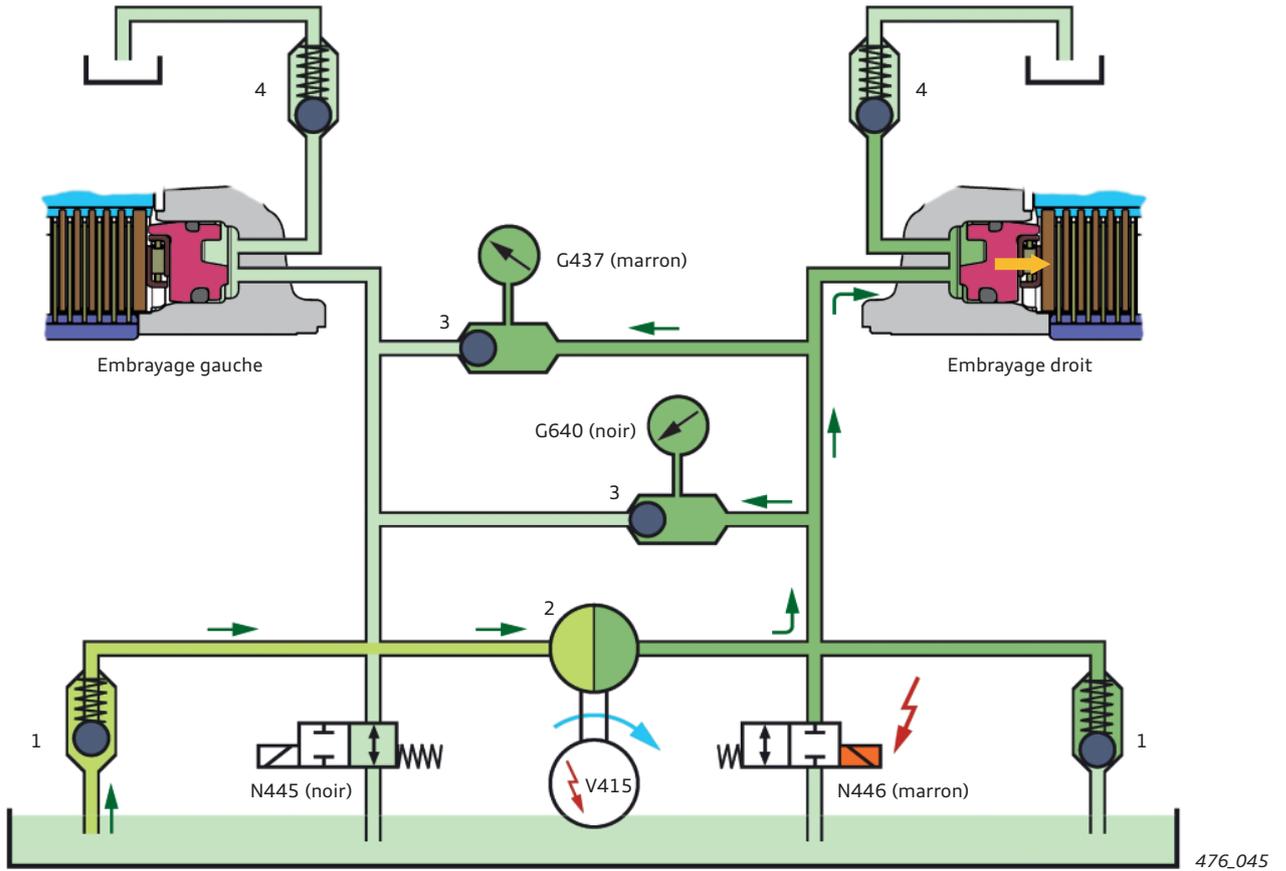


Renvoi

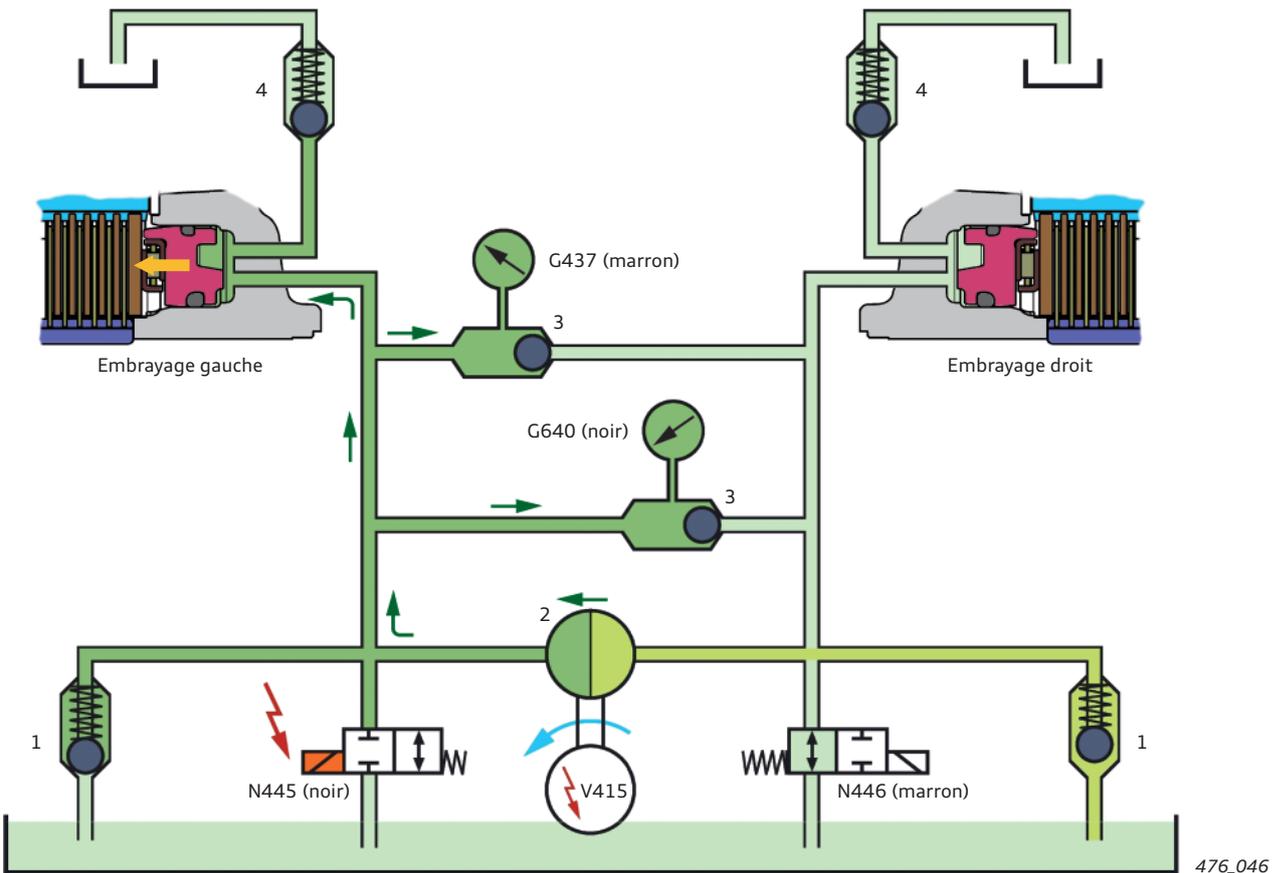
Vous trouverez de plus amples informations et des conseils pour la dépose et la repose de la commande hydraulique dans l'émission iTV « Audi quattro avec différentiel sport OBF partie 3, réparations sur le différentiel sport ».

Positions de commutation des fonctions hydrauliques

Activation de l'embrayage droit



Activation de l'embrayage gauche



Activation de l'embrayage

Partant d'un système exempt de pression, l'activation d'un embrayage s'effectue comme décrit ci-après en prenant l'embrayage gauche pour exemple :

La vanne d'embrayage N445 est alimentée en courant et donc fermée. Simultanément, la pompe de transmission intégrale V415 est alimentée en tension de manière définie et polarisée de sorte que l'établissement de pression vers l'embrayage gauche ait lieu. Le régime de pompe définit la pression dans le cylindre d'embrayage et donc le couple d'embrayage. L'huile est aspirée via le clapet antiretour droit et par la vanne d'embrayage N446 ouverte. Les vannes « shuttle » 3 ferment les liaisons à l'embrayage droit. Les deux transmetteurs de pression d'huile et de température d'huile G437 et G640 mesurent la pression dans le cylindre d'embrayage gauche. Les clapets limiteurs de pression 4 évitent l'écoulement du débit de l'huile.

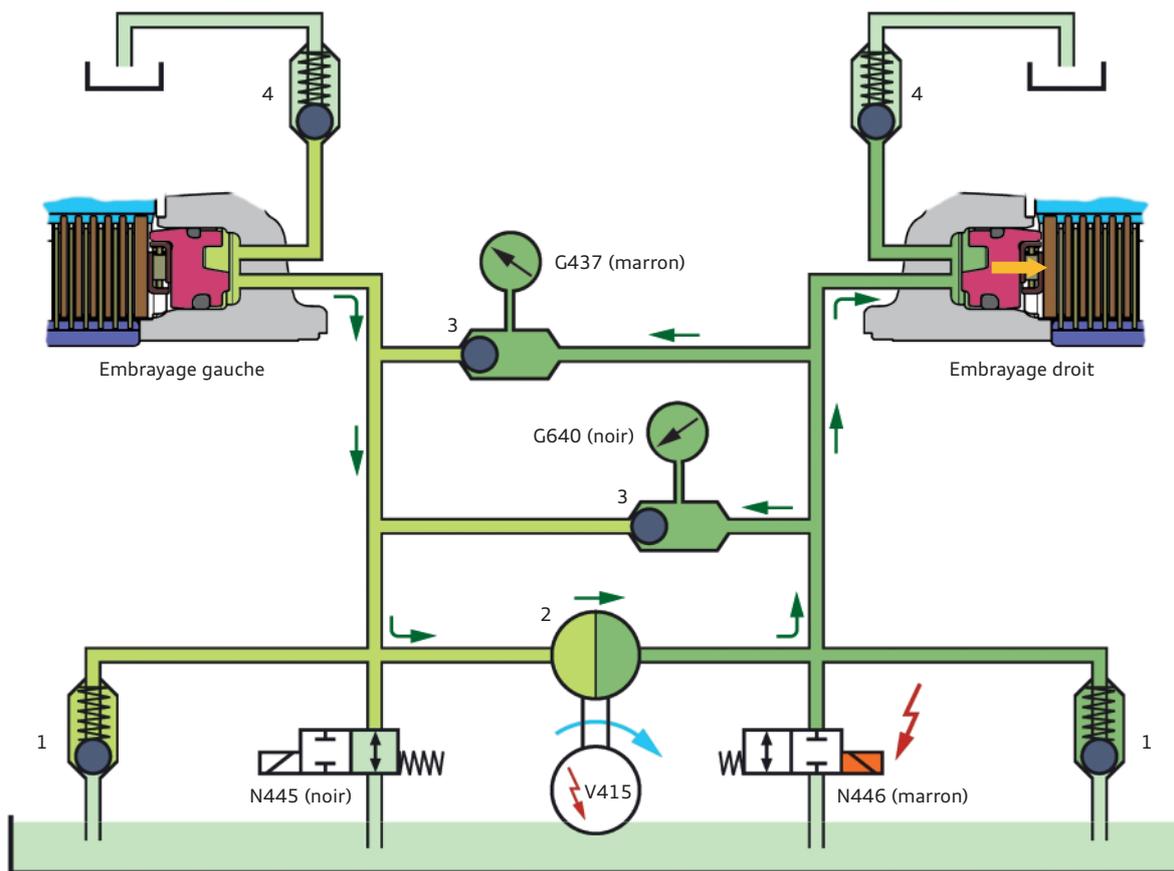
Le pilotage de l'embrayage droit s'effectue de façon similaire.

Changement d'actionnement (changement de côté)

On désigne par changement d'actionnement la situation dans laquelle un véhicule effectue un changement de direction sans transition (tel que le passage d'un virage à droite à un virage à gauche).

Dans cette situation, il y a inversion de la polarité de la pompe hydraulique et commutation du pilotage des vannes d'embrayage. Comme il y a inversion des côtés aspiration et pression, l'huile sous pression de l'embrayage ouvrant est aspirée et acheminée à l'embrayage fermant. Cette opération nécessite à peine l'aspiration d'huile supplémentaire dans le carter d'huile. Ces circonstances autorisent un changement d'actionnement ultrarapide.

Changement d'actionnement (changement de côté)



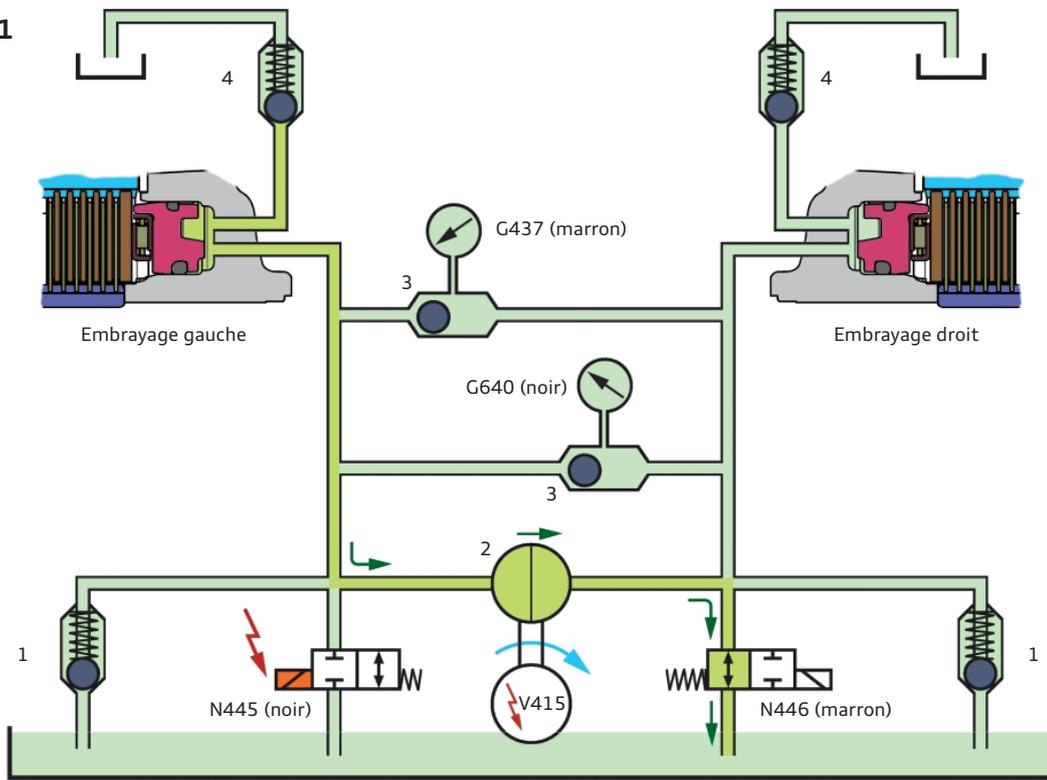
476_047

Hors pression
 Pression d'aspiration
 Pression de l'embrayage

Légende :

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> 1 Clapet antiretour (clapet d'aspiration) 2 Pompe hydraulique 3 Vanne « shuttle » 4 Clapet limiteur de pression | <ul style="list-style-type: none"> G437 Transmetteur de pression et de température d'huile (marron) G640 Transmetteur 2 de pression et de température d'huile (noir) N445 Vanne d'embrayage pour transmission intégrale (noir) N446 Vanne d'embrayage 2 pour transmission intégrale (marron) V415 Pompe de transmission intégrale |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Décompression 1



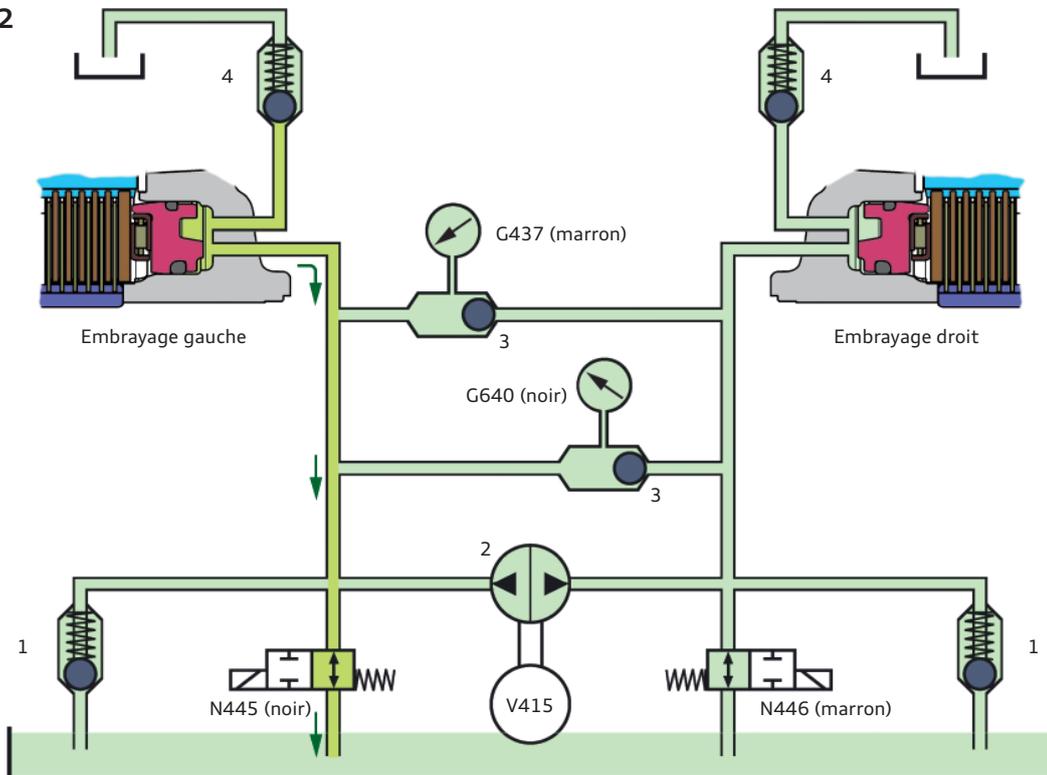
476_048

La décompression peut avoir lieu de deux manières :

Décompression 1 : La pression est ici éliminée activement à l'aide de la pompe hydraulique. La décompression est alors très rapide.

Décompression 2 : Les actionneurs sont désactivés, la pression est éliminée automatiquement via les vanne d'embrayage ouvertes. Cette variante de décompression s'applique par exemple en cas de défaut système requérant la désactivation du système.

Décompression 2



476_049

Légende :

- 1 Clapet anti-retour (clapet d'aspiration)
- 2 Pompe hydraulique
- 3 Vanne « shuttle »
- 4 Clapet limiteur de pression

- G437 Transmetteur de pression et de température d'huile (marron)
- G640 Transmetteur 2 de pression et de température d'huile (noir)
- N445 Vanne d'embrayage pour transmission intégrale (noir)
- N446 Vanne d'embrayage 2 pour transmission intégrale (marron)
- V415 Pompe de transmission intégrale

Purge d'air du système

Pour que l'air dans le système ne perturbe pas la réaction ni le fonctionnement, il est procédé périodiquement à une purge d'air du système hydraulique. Les conditions de l'activation de la fonction de purge d'air sont :

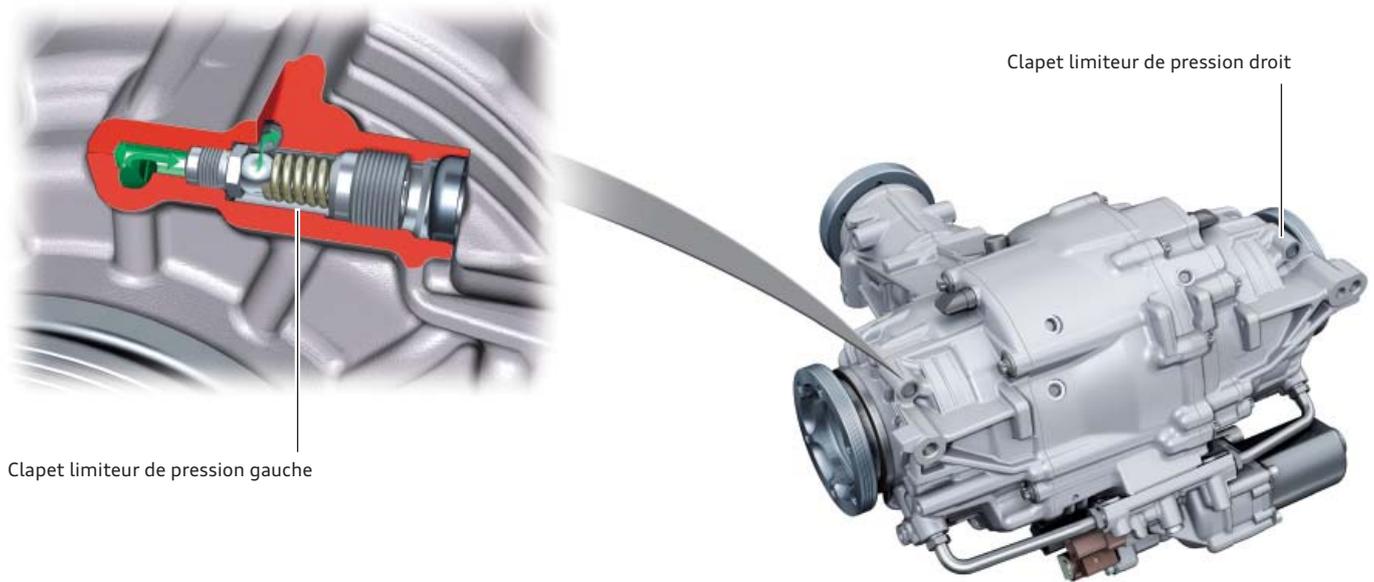
- ▶ ralenti du moteur,
- ▶ vitesse de rotation de roue = 0,
- ▶ facteur temps.

Les conditions étant remplies, la pompe est pilotée de chaque côté à pleine puissance pendant env. 100 à 200 ms jusqu'à ce que les clapets limiteurs de pression s'ouvrent (= pression maximale).

Le système est purgé et l'air éventuellement inclus s'échappe. L'huile est alors refoulée dans la chambre d'huile considérée.

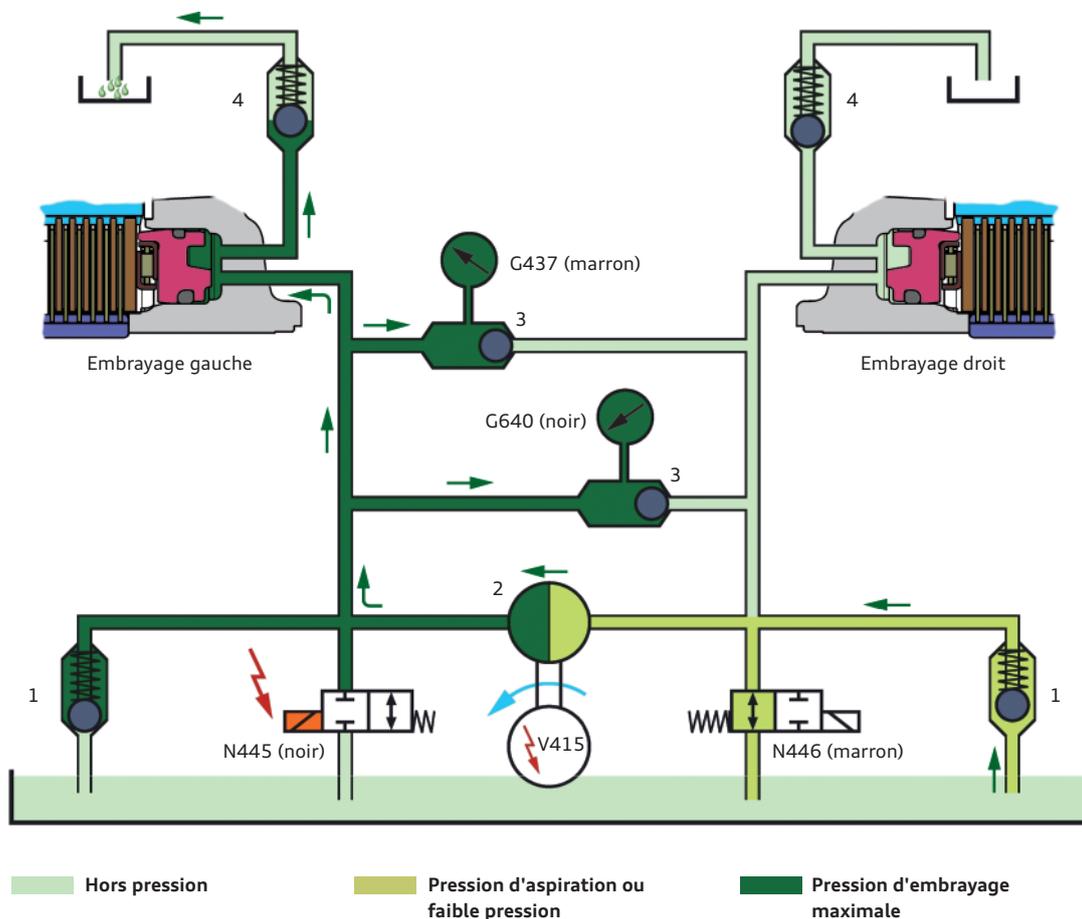
Remarque : Suite à des travaux sur l'hydraulique du différentiel sport, il faut procéder à une purge d'air du système hydraulique. On dispose pour cela d'une fonction dans le testeur de diagnostic du véhicule, voir page 43.

Vous trouverez d'autres informations à ce sujet au chapitre « mode start-stop » à la page 46.



Clapet limiteur de pression gauche

Clapet limiteur de pression droit



476_051

476_050

Capteurs et actionneurs

Transmetteurs de pression et de température d'huile G437/G640

Capteurs de pression d'huile

Lors du pilotage des embrayages, la surveillance de la pression de l'embrayage est une tâche importante et relevant de la sécurité. C'est la raison pour laquelle deux capteurs de pression mesurent la pression de l'embrayage momentanément piloté. Deux vannes « shuttle » ferment pour cela le canal d'huile sans pression de l'embrayage qui n'est pas piloté (voir figures 476_056 et 476_057).

Les capteurs de pression fournissent un signal de tension dépendant de la pression au calculateur de la transmission intégrale J492.

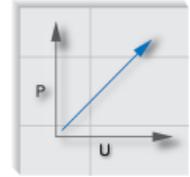
En vue d'une amélioration de l'autodiagnostic électrique, les deux capteurs de tension présentent une caractéristique pression/tension inverse. Cela signifie que le G437 (marron) présente une caractéristique ascendante (env. 0,6 V – 4,4 V) et le G640 (noir) une caractéristique descendante (inverse).

Un repérage par couleur facilite l'affectation correcte et le raccordement correct.



G437 (capteur 1)
Transmetteur de pression et de température d'huile

476_052



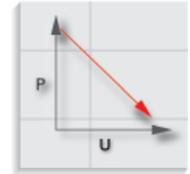
476_053

à caractéristique ascendante



G640 (capteur 2)
Transmetteur 2 de pression et de température d'huile

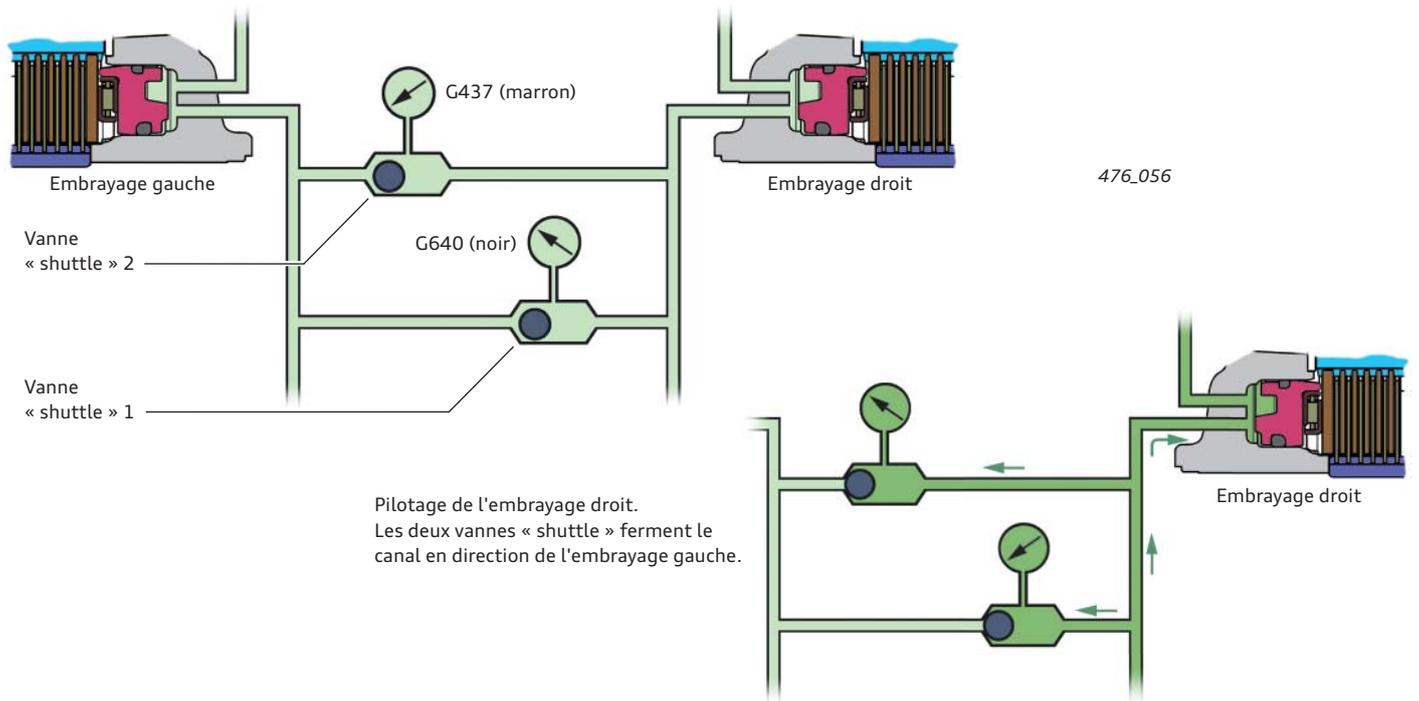
476_054



476_055

à caractéristique descendante

P Pression
U Tension



Capteurs de température d'huile

Comme le nom l'indique, un capteur de température est respectivement intégré dans les deux transmetteurs de pression d'huile. La température de l'ATF est un paramètre important pour le pilotage des embrayages et le calcul de la température de l'embrayage. Le calculateur surveille la température d'ATF à l'aide des deux capteurs de température et initie en cas de besoin des mesures de protection pour protéger les composants et l'ATF de températures excessives.

À partir d'une température de l'ATF d'env. 150 °C et si la température de l'embrayage calculée atteint une valeur définie, le système est provisoirement coupé. Une indication s'affiche dans le combiné d'instruments, voir page 41. Les embrayages et l'ATF sont ainsi protégés de la surcharge.

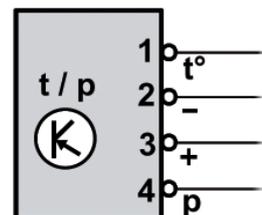
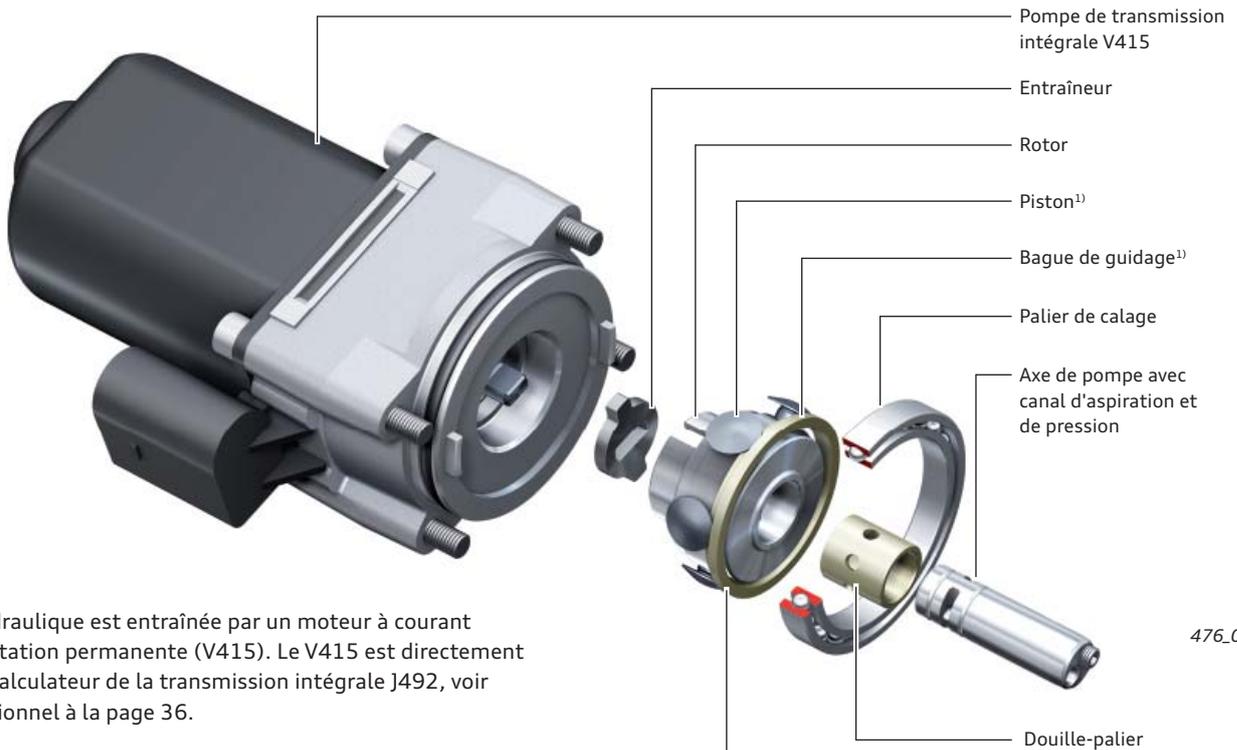


Schéma électrique G437/G640

- Broche 1 Signal de température (détecteur CTN)
- Broche 2 Alimentation en tension -
- Broche 3 Alimentation en tension +
- Broche 4 Signal de pression (signal analogique) et code (signal numérique)

Pompe de transmission intégrale V415



La pompe hydraulique est entraînée par un moteur à courant continu à excitation permanente (V415). Le V415 est directement piloté par le calculateur de la transmission intégrale J492, voir schéma fonctionnel à la page 36.

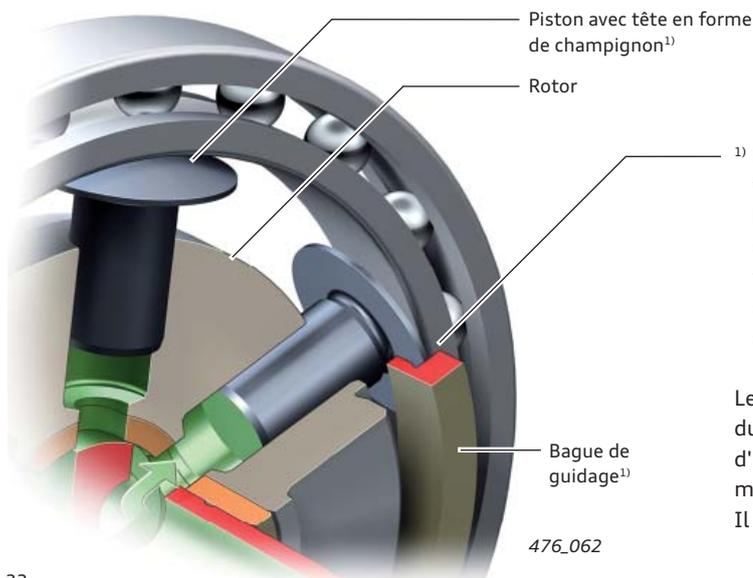
Remarque : Vous trouverez d'autres indications intéressantes sur le montage du moteur V415 et de la pompe hydraulique dans le Manuel de réparation ainsi que dans l'émission iTV « Audi quattro avec différentiel sport - partie 3 ».

Pompe hydraulique

La pompe hydraulique ne fonctionne qu'en cas de besoin, c'est-à-dire lorsqu'un embrayage est piloté. La commande de la pression est asservie au régime de la pompe.

Pour réaliser les temps de réaction extrêmement courts du différentiel sport, la réaction de la commande électrohydraulique doit être ultrarapide. Une pompe à piston radiaux à six pistons, entraînée par un puissant moteur à courant continu, assure l'établissement de pression rapide requis.

Vue de l'arrière



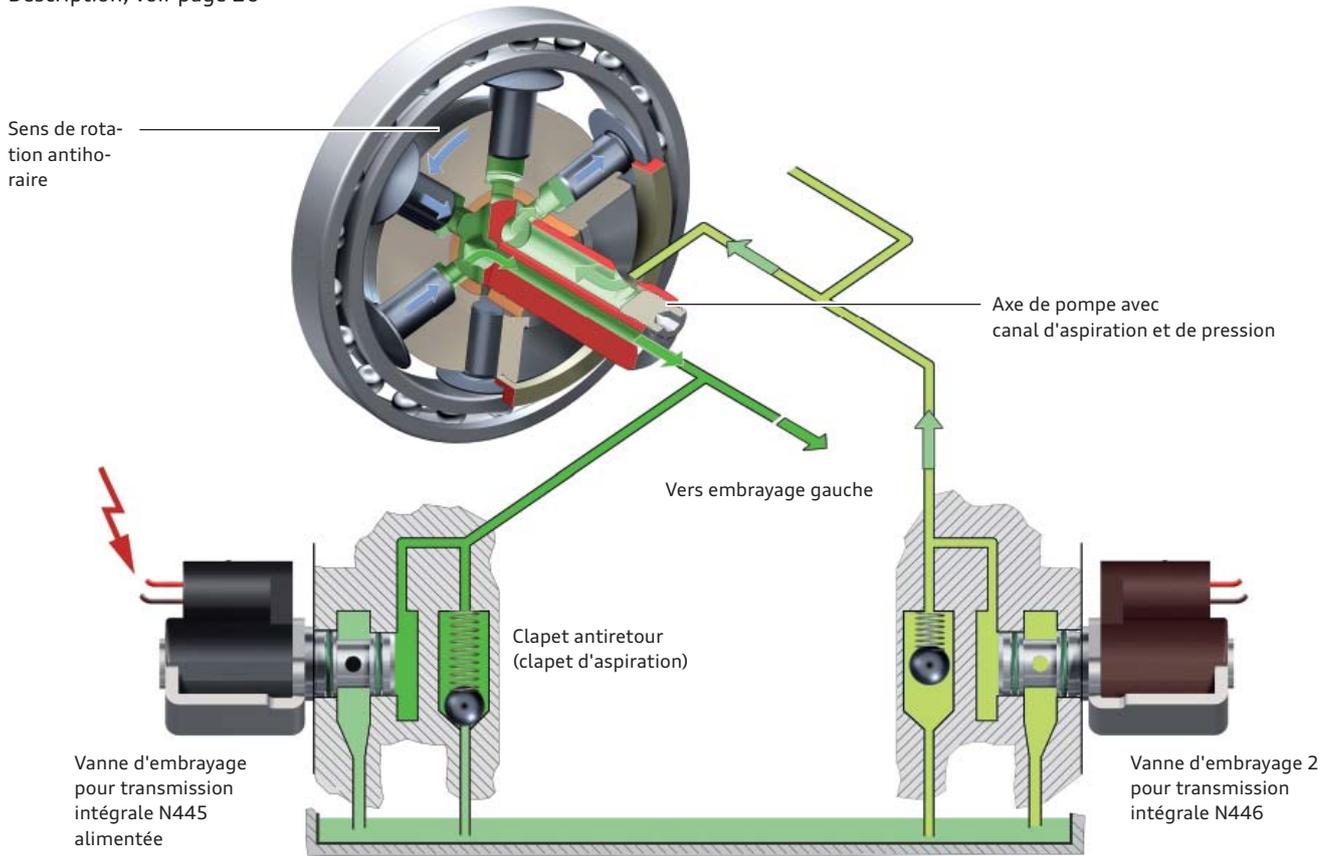
¹¹ Lors du montage de la pompe, il faut tout particulièrement veiller à ce que les têtes de tous les pistons se trouvent dans l'épaulement de la bague de guidage. Sinon, un endommagement de la pompe est inévitable lors du premier fonctionnement de la pompe. Contrôlez les courses des pistons en tournant plusieurs fois le rotor de la pompe à la main dans les deux directions !

Le système hydraulique est conçu de sorte que, par changement du sens de rotation de la pompe et en interaction avec la vanne d'embrayage/le clapet antiretour correspondants, il y ait établissement de la pression du côté considéré (embrayage). Il n'est possible de piloter qu'un côté (un embrayage) à la fois.

Fonctionnement de la pompe hydraulique

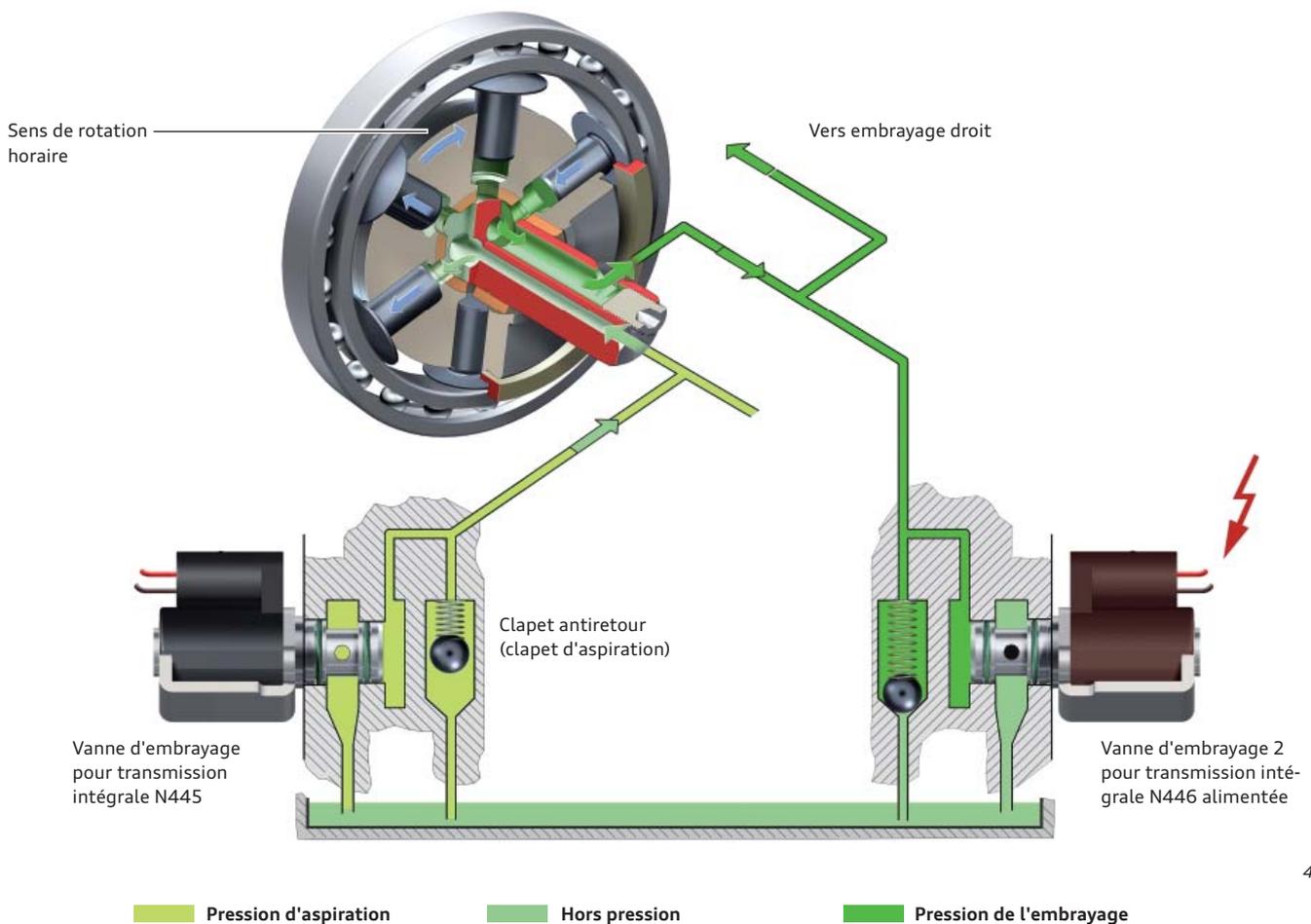
Activation de l'embrayage gauche

Description, voir page 26



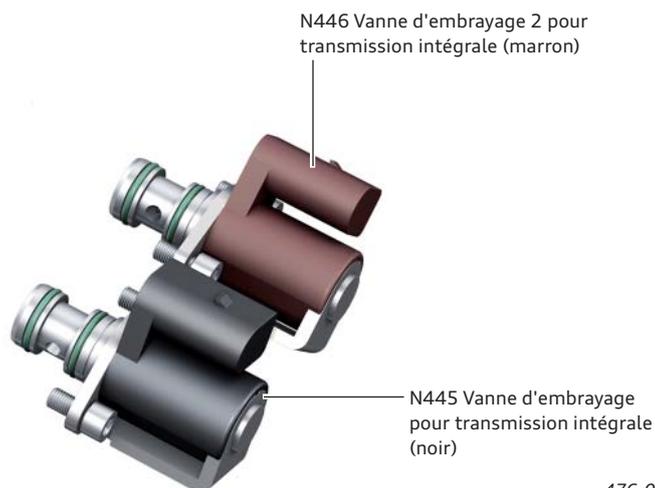
476_063

Activation de l'embrayage droit



476_064

Vannes d'embrayage pour transmission intégrale N445/N446



Les deux vannes d'embrayage sont des vannes hydrauliques électromagnétiques. Les vannes d'embrayage sont alimentées avec la tension de bord. Il existe les positions de fonctionnement OUVERT et FERMÉ. Hors tension, les vannes sont ouvertes (OUVERT).

Les vannes d'embrayage servent à la purge d'air rapide et jouent le rôle de vannes de sécurité. Pour qu'une pression puisse être établie dans l'embrayage, il faut que la vanne correspondante soit alimentée en courant. Comme les vannes sont ouvertes hors tension, l'établissement d'une pression intempestive n'est pas possible.

La pression est surveillée par les deux transmetteurs de pression et de température d'huile G437/G640. Si une pression inadmissible est constatée, les vannes sont mises hors tension et la pression s'effondre.

Remarques sur le remplacement des vannes N445/N446

Les deux vannes d'embrayage sont identiques au niveau de la fonction mais ne doivent pas être interverties. C'est pourquoi les vannes et la fiche de raccordement sur le faisceau de câbles sont repérées en couleur. Par ailleurs, les connexions présentent un codage de leur forme, si bien qu'il n'est pas possible de procéder à un branchement erroné des fiches de raccordement. Un montage incorrect des vannes dans le boîtier de l'unité de commande hydraulique est toutefois possible. C'est pourquoi il est conseillé de procéder à un remplacement consécutif des vannes.

Après dépose et repose des vannes d'embrayage, il faut procéder à un remplissage de l'ATF. Utiliser pour cela la fonction existante du testeur de diagnostic du véhicule, voir page 43.

Pour vérifier si les vannes sont correctement montées, il faut effectuer un test du système et contrôler la transposition du couple, voir pages 42 et 44.

Vous trouverez d'autres indications intéressantes sur le remplacement des vannes dans le Manuel de réparation ainsi que dans l'émission iTV « Audi quattro avec différentiel sport - partie 3 ». La dépose et la repose y sont démontrées.

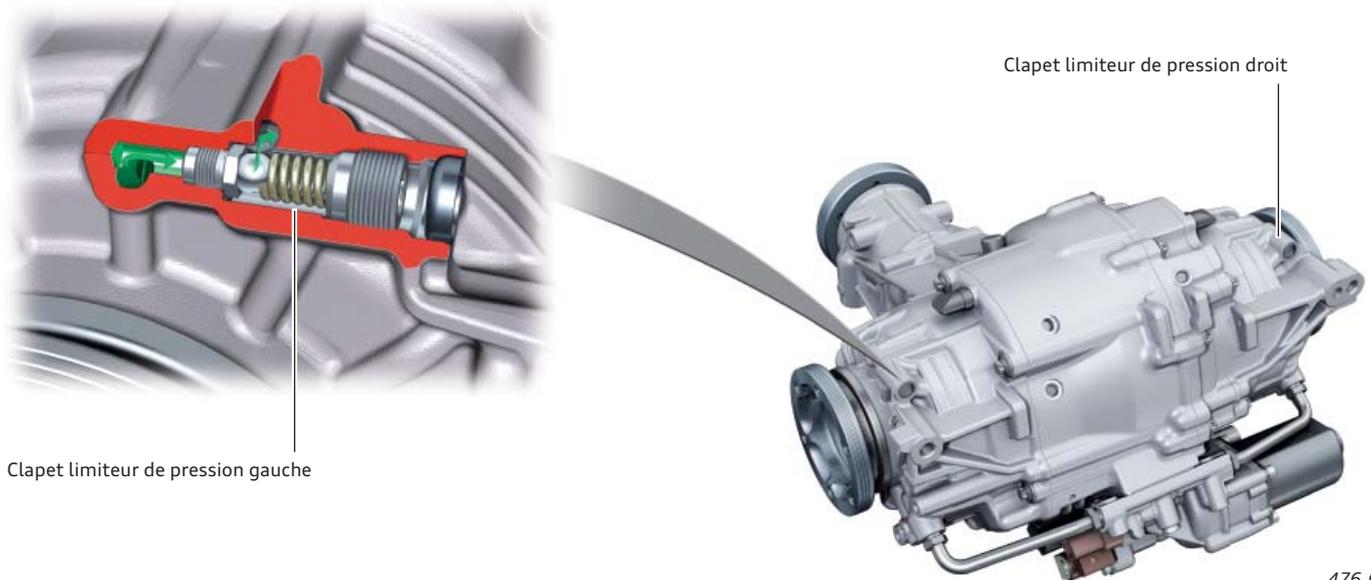
Après des travaux sur l'hydraulique du différentiel sport, il faut effectuer des contrôles et procédures définis. Vous trouverez des informations à ce sujet au chapitre « fonctions assistées », à partir de la page 42.



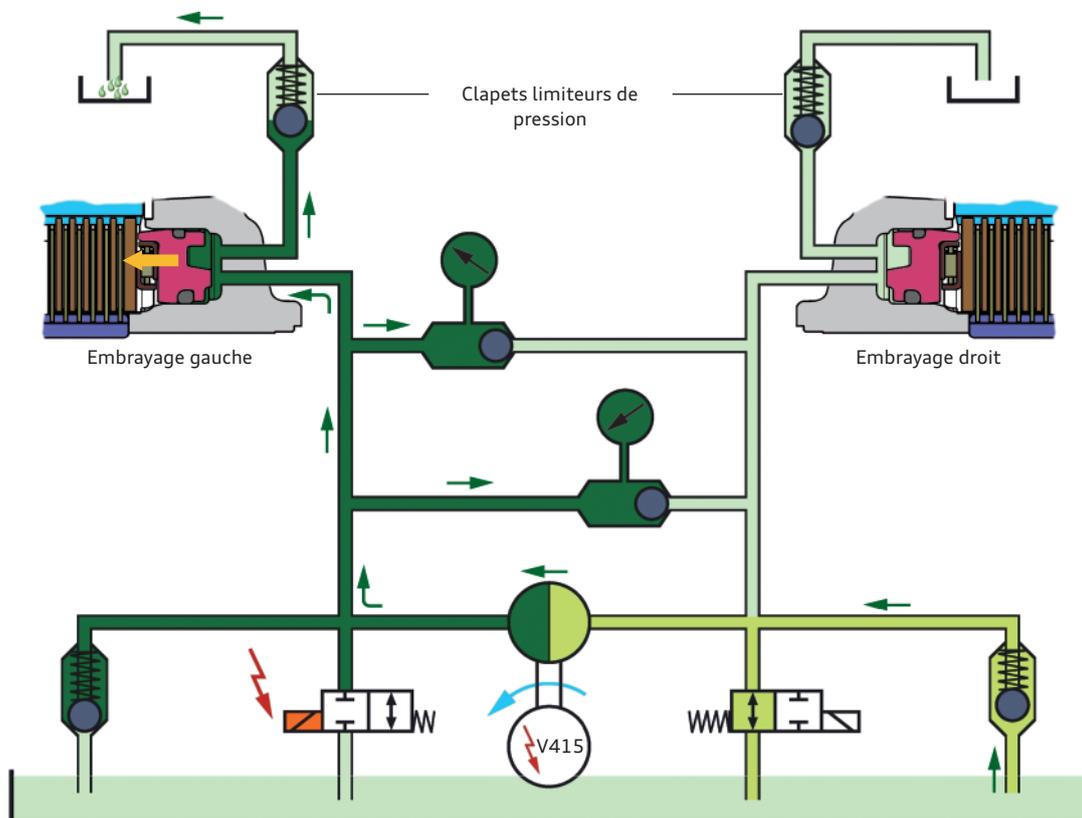
Clapets limiteurs de pression

Les deux clapets limiteurs de pression ont deux fonctions :

1. Ils servent à la purge d'air du système hydraulique, voir page 29.
2. Ils limitent la pression maximale dans le système à une valeur définie. D'un côté, les composants sont protégés d'une pression excessive. De l'autre, le couple de transmission maximal de l'embrayage est limité à env. 1200 Nm. Cette limitation est favorable à la sécurité de conduite du véhicule, pour éviter que des couples de lacet trop importants ne puissent apparaître au niveau du véhicule et entraîner l'instabilité de ce dernier.



476_051

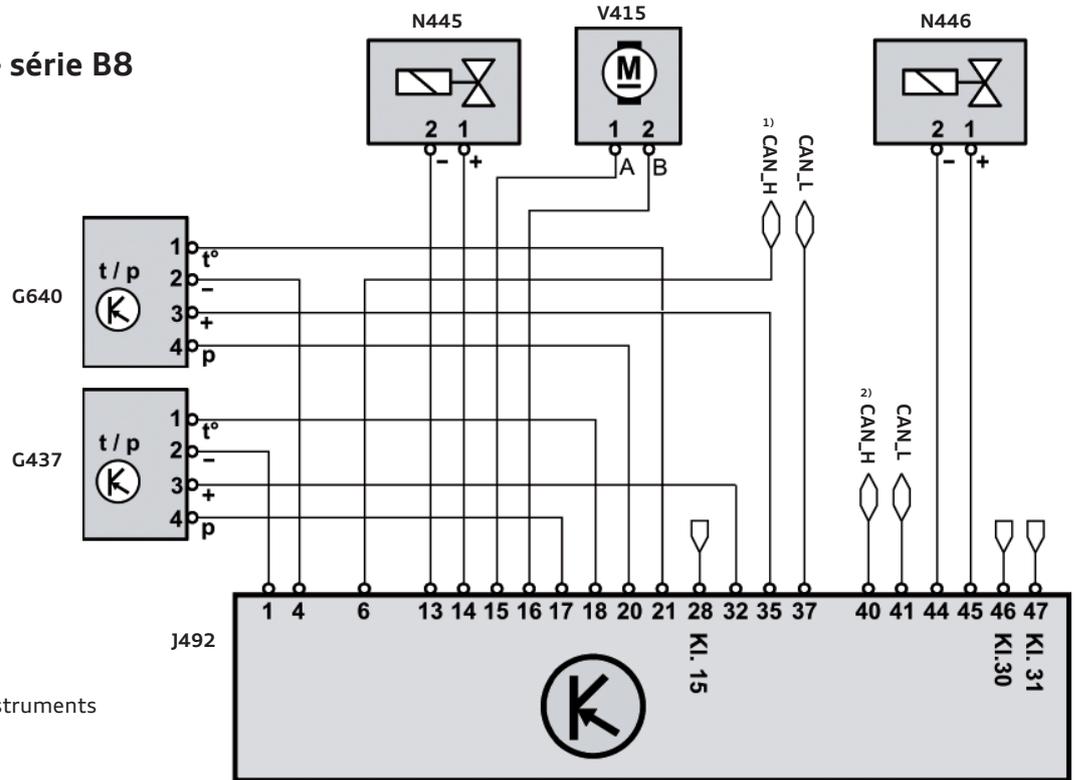


476_050

Commande électrique

Schéma fonctionnel – série B8

(État : 01/2011)



¹⁾ Bus CAN Châssis/Combiné d'instruments (Combi)

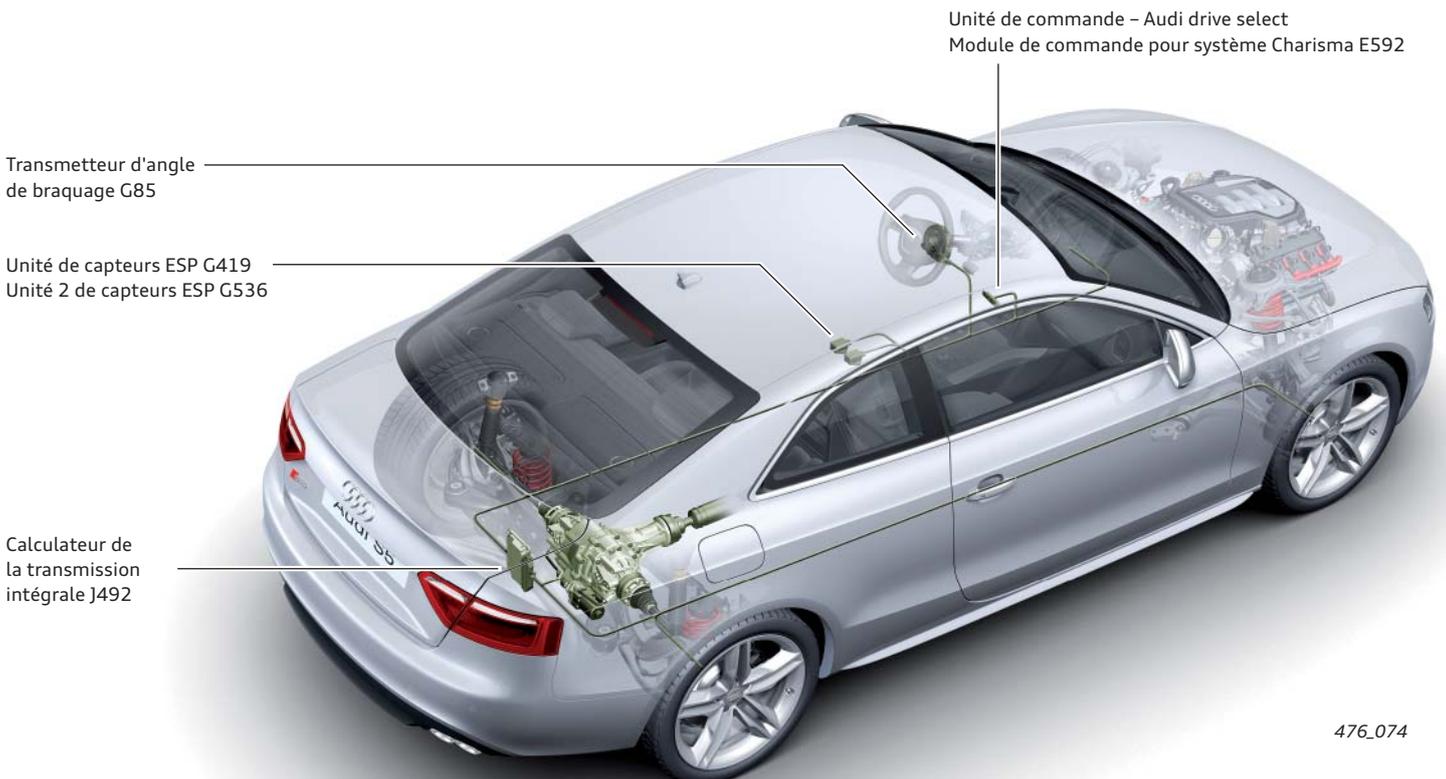
²⁾ Bus CAN Capteurs du châssis

476_073

Pour le calcul de la pression de l'embrayage, le calculateur J492 a essentiellement besoin d'informations qui sont également exploitées par le calculateur d'ESP. La vitesse de lacet et l'accélération transversale sont ici des informations très importantes. C'est pourquoi les capteurs utilisés en combinaison avec le différentiel sport et/ou la direction dynamique sont en double (redondance). Sur la série B8, ces capteurs sont logés dans les deux unités de capteurs G419 et G536. La topologie du bus présentée sur cette page montre l'échange exhaustif de données avec tous les calculateurs impliqués.

Légende :

- G437 Transmetteur de pression et de température d'huile
- G640 Transmetteur 2 de pression et de température d'huile
- J492 Calculateur de la transmission intégrale
- N445 Vanne d'embrayage pour transmission intégrale
- N446 Vanne d'embrayage 2 pour transmission intégrale
- V415 Pompe de transmission intégrale

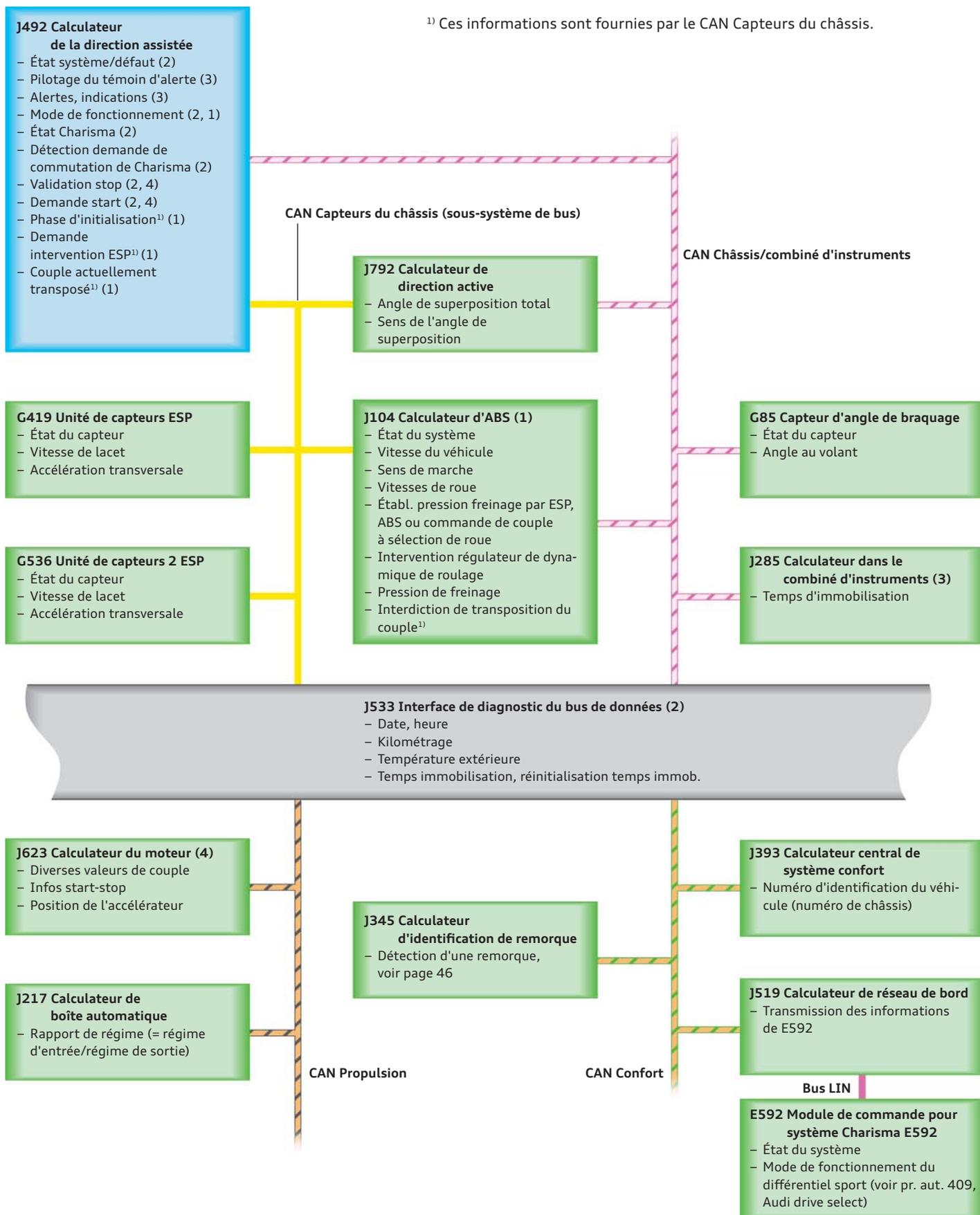


476_074

Multiplexage-topologie des bus – série B8

(État : 01/2011)

¹⁾ Ces informations sont fournies par le CAN Capteurs du châssis.



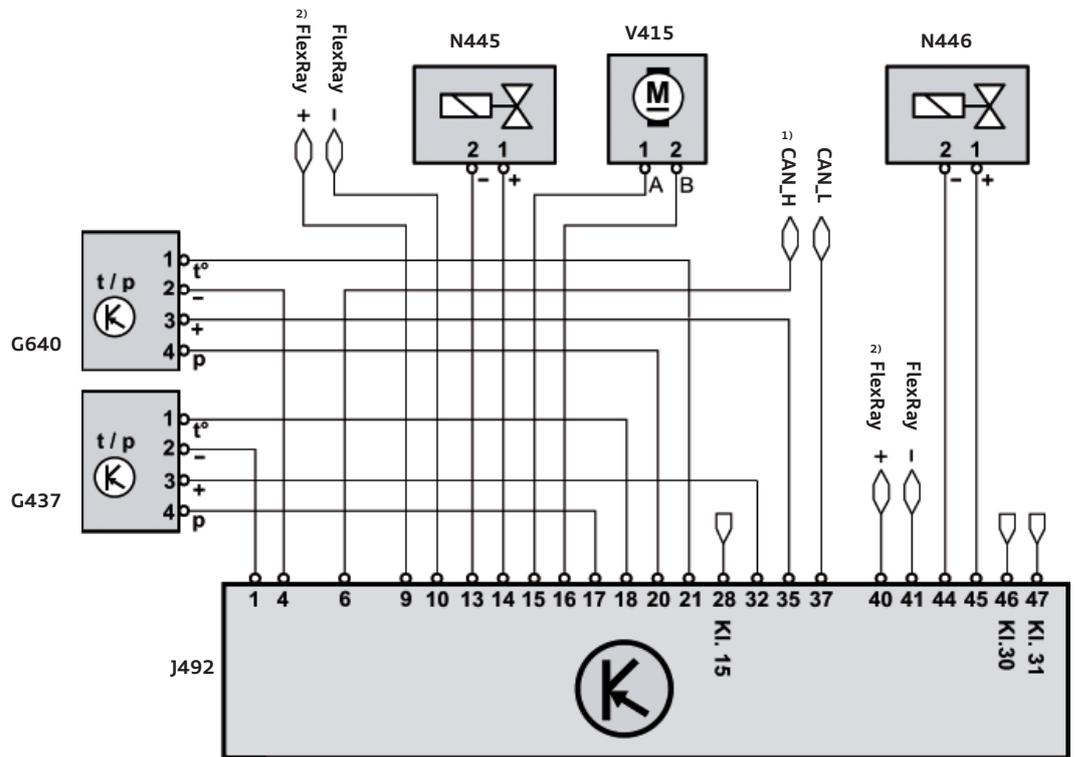
476.075

Informations transmises par le calculateur J492. Le chiffre entre parenthèses indique à quel abonné du bus l'information considérée est envoyée.

Informations reçues et évaluées par le calculateur J492.

Schéma fonctionnel – séries D4 et C7

(État : 01/2011)



- ¹⁾ Bus CAN Propulsion
- ²⁾ Bus FlexRay

476_076

Pour le calcul de la pression de l'embrayage, le calculateur J492 a essentiellement besoin d'informations qui sont également exploitées par le calculateur d'ESP.

La vitesse de lacet et l'accélération transversale sont ici des informations très importantes. C'est pourquoi les capteurs utilisés en combinaison avec le différentiel sport et/ou la direction dynamique sont en double (redondance). Sur les séries D4 et C7, ces capteurs, en exécution redondante, sont logés dans le calculateur d'électronique des capteurs J849. Vous trouverez des informations sur le calculateur J849 dans les programmes autodidactiques 458 et 480.

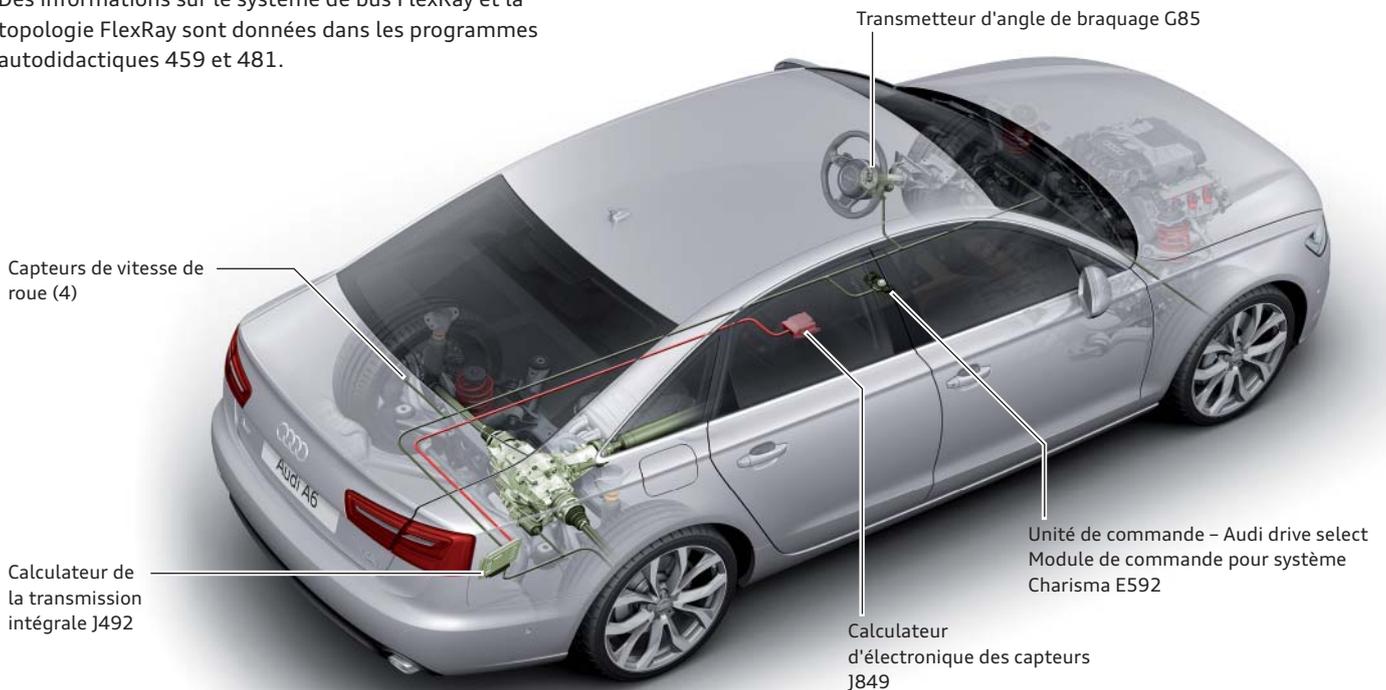
Sur les séries D4 et C7, le J492 communique avec les deux systèmes de bus, CAN Propulsion et FlexRay.

Légende :

- G437 Transmetteur de pression et de température d'huile
- G640 Transmetteur 2 de pression et de température d'huile
- J492 Calculateur de la transmission intégrale
- N445 Vanne d'embrayage pour transmission intégrale
- N446 Vanne d'embrayage 2 pour transmission intégrale
- V415 Pompe de transmission intégrale

La topologie du bus en regard présente l'échange exhaustif de données avec tous les calculateurs impliqués.

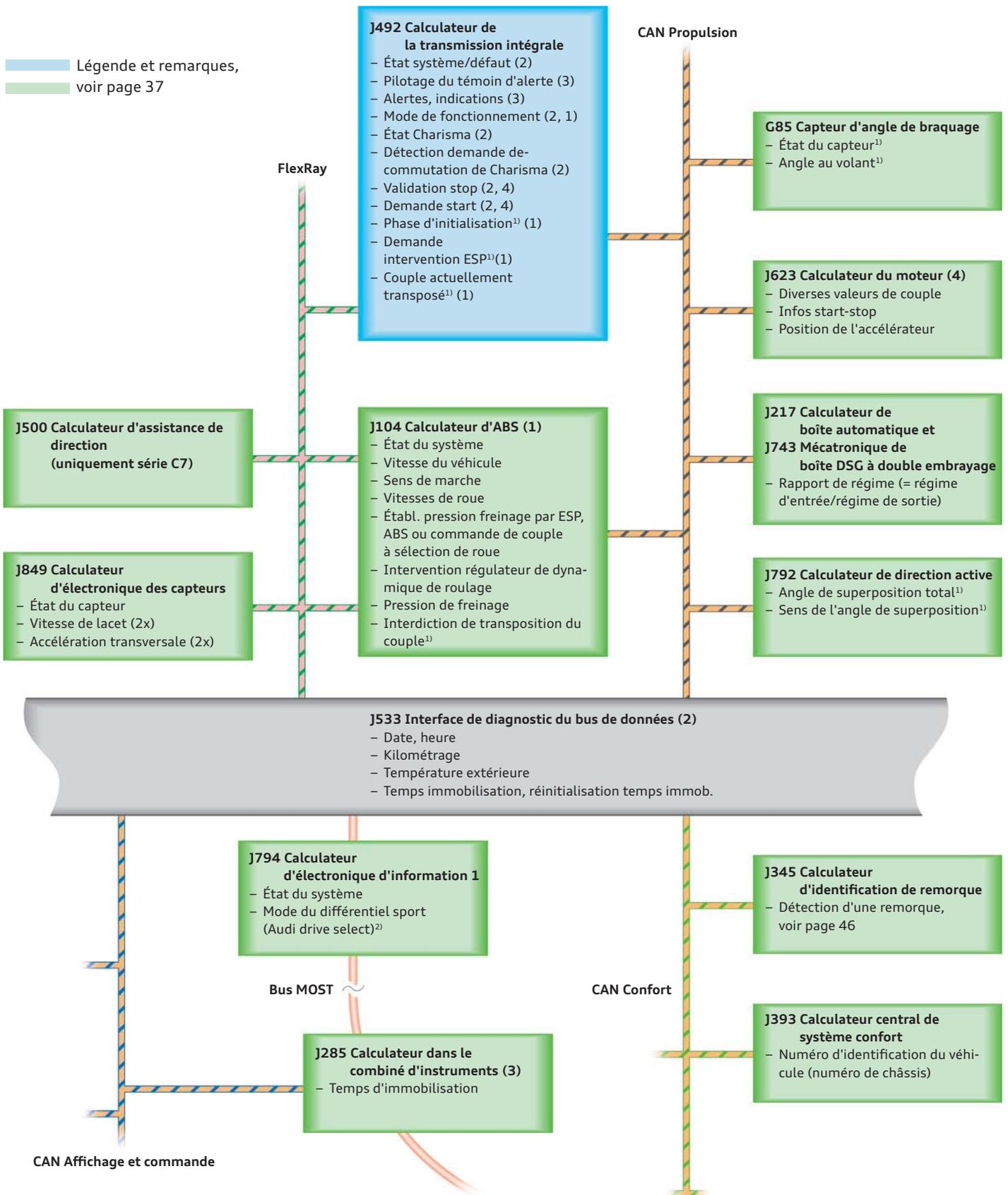
- ²⁾ Des informations sur le système de bus FlexRay et la topologie FlexRay sont données dans les programmes autodidactiques 459 et 481.



476_077

Multiplexage-topologie du bus – séries D4 et C7

(État : 01/2011)



476_078

¹⁾ Excepté les informations de G85 et de J792, toutes les autres informations sont reçues ou envoyées via le bus de données FlexRay.

²⁾ Sur les séries D4 et C7, le mode de fonctionnement du différentiel sport (Audi drive select) ne peut être sélectionné que dans le menu MMI « CAR ». La gestion centrale des informations de l'Audi drive select est affectée au calculateur de réseau de bord, voir programmes autodidactiques 456, 478, 486.

Calculateur de la transmission intégrale J492

Suivant le modèle de véhicule, l'emplacement de montage du calculateur dans le coffre à bagages varie, voir Manuel de réparation.

Les principales informations pour le calcul de la pression de l'embrayage sont les paramètres :

- ▶ angle de braquage
- ▶ vitesse de lacet
- ▶ accélération transversale
- ▶ vitesses de rotation de roue
- ▶ et les données actuelles de la gestion moteur (par ex. diverses indications de couple moteur).

Le calculateur J492 reçoit cette information du calculateur d'ABS J104 et en partie directement des capteurs via le système de bus de données. Suivant le modèle de véhicules, le J492 communique avec différents systèmes de bus, voir pages 37 et 39.

Remarques relatives au remplacement du calculateur de la transmission intégrale J492

En raison du principe de fonctionnement de l'adaptation de l'embrayage, le calculateur doit connaître le pont correspondant. Cette identification s'effectue via le code des deux capteurs de pression/température d'huile. D'une part, il n'y a pas de pilotage du différentiel sport sans cette identification. De l'autre, lors de l'adaptation d'une nouvelle classification, les valeurs d'adaptation des embrayages sont effacées, voir page 15. C'est pourquoi il faut tenir compte de ce qui suit lors du remplacement du calculateur.

Il existe deux scénarios différents :

Scénario 1 : L'accessibilité de l'ancien calculateur permet de lire les valeurs autoadaptatives.

On dispose pour cela dans la fonction « remplacement du calculateur » d'un cycle spécifique :

Il faut d'abord lire toutes les valeurs autoadaptatives¹⁾ de l'ancien calculateur et procéder à leur mémorisation intermédiaire dans le testeur de diagnostic du véhicule. Après repose du calculateur neuf, il faut établir une liaison en ligne avec la SVM pour paramétrer le nouveau calculateur.

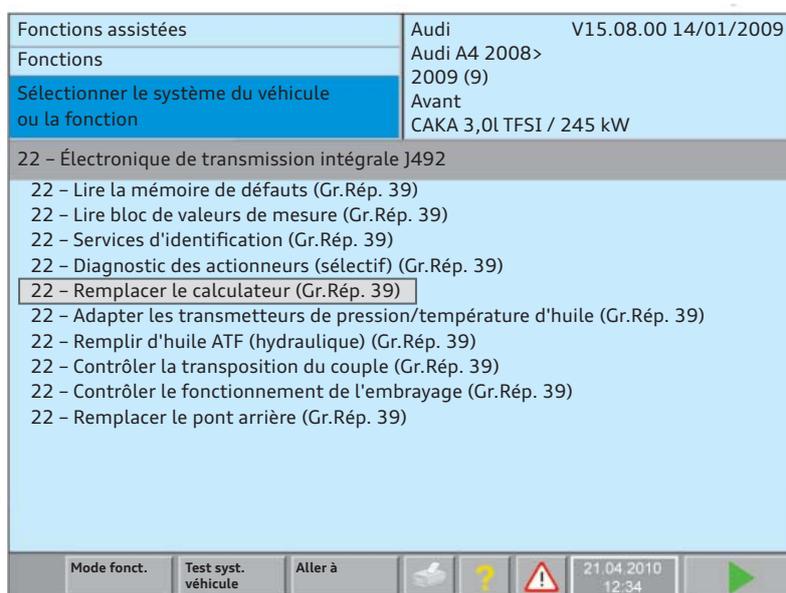
Ensuite, les valeurs autoadaptatives¹⁾ précédemment mémorisées temporairement sont transmises dans le nouveau calculateur.

¹⁾ Les valeurs autoadaptatives se composent de trois adaptations :

- ▶ La classification des embrayages, voir page 14.
- ▶ Les valeurs adaptatives des embrayages, voir page 15.
- ▶ Les codes des capteurs de pression et de température d'huile, voir page 31.

En cas de défauts du système, un affichage correspondant apparaît dans le combiné d'instruments. Le différentiel sport est alors désactivé.

Le calculateur calcule une température de l'embrayage à partir des données de pilotage et de la température de l'ATF. Si celle-ci dépasse une valeur définie ou si la température de l'ATF dépasse 150 °C, les embrayages ne sont plus pilotés, voir page 30. Il y a alors affichage correspondant dans le combiné d'instruments.



476_060

Scénario 2 : L'ancien calculateur n'est plus accessible et/ou les valeurs autoadaptatives ne peuvent plus être lues et transmises au nouveau calculateur.

Il faut ici aussi paramétrer au préalable le calculateur neuf via la gestion de la version logicielle - Software-Versions-Management, SVM. Ensuite, il faut lire les classifications des embrayages du pont arrière et les enregistrer dans le calculateur neuf. Les anciennes valeurs adaptatives sont alors effacées. Les codes des capteurs de pression et de température d'huile sont automatiquement repris pour l'identification du pont. Il faut ensuite remplacer l'ATF.

Remarque :

Il est demandé dans l'interrogation du testeur de diagnostic du véhicule si le pont arrière a lui aussi été remplacé ou non. Le déroulement ultérieur du programme en tenant compte de la situation n'est possible qu'en cas de réponse correcte à cette question. Dans le cas du scénario 2, le pont est également remplacé en cas de garantie, en accord avec le suivi produit.

Remarques pour le remplacement du pont arrière (différentiel sport)

Comme cela a été décrit pour les capteurs de pression et de température d'huile, il faut également tenir compte de ce qui suit lors du remplacement du différentiel sport. Le différentiel sport doit être adapté au calculateur pour pouvoir piloter les embrayages avec précision. Il faut pour cela lancer des procédures spécifiques mémorisées dans l'option du menu – Remplacement du pont arrière –.

Deux scénarios sont pris en compte dans l'option du menu « remplacement du pont arrière » :

1. Pont arrière (différentiel sport) **neuf** :

Dans le cas de cette sélection, les procédures suivantes sont exécutées :

- ▶ Il faut procéder à l'adaptation des classifications des embrayages, voir page 14. Les codes des deux capteurs de pression et de température d'huile pour l'identification du différentiel sport sont alors repris automatiquement, voir page 31. **Les valeurs adaptatives de l'ancien différentiel sport sont irrémédiablement effacées.**

2. Pont arrière (différentiel sport) **déjà utilisé** :

Dans le cas de cette sélection, il y a exécution des procédures décrites au point 1.

- ▶ Il faut en outre remplacer l'ATF.

Remarque :

Il est demandé dans l'interrogation du testeur de diagnostic du véhicule si le pont arrière est neuf ou déjà utilisé. Le déroulement ultérieur du programme en tenant compte de la situation n'est possible qu'en cas de réponse correcte à cette question.

Fonctions assistées	Audi V15.08.00 14/01/2009
Fonctions	Audi A4 2008> 2009 (9) Avant CAKA 3,0l TFSI / 245 kW
Sélectionner le système du véhicule ou la fonction	
22 – Électronique de transmission intégrale J492	
22 – Lire la mémoire de défauts (Gr.Rép. 39)	
22 – Lire bloc de valeurs de mesure (Gr.Rép. 39)	
22 – Services d'identification (Gr.Rép. 39)	
22 – Diagnostic des actionneurs (sélectif) (Gr.Rép. 39)	
22 – Remplacer le calculateur (Gr.Rép. 39)	
22 – Adapter les transmetteurs de pression/température d'huile (Gr.Rép. 39)	
22 – Remplir d'huile ATF (hydraulique) (Gr.Rép. 39)	
22 – Contrôler la transposition du couple (Gr.Rép. 39)	
22 – Contrôler le fonctionnement de l'embrayage (Gr.Rép. 39)	
22 – Remplacer le pont arrière (Gr.Rép. 39)	
Mode fonct.	Test syst. véhicule
Aller à	21.04.2010 12:34

476_060

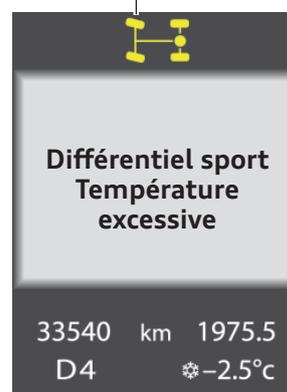
Affichages et indications du système



476_058

Ce message s'affiche si le différentiel sport a été désactivé en raison de défauts du système.

Symbole du différentiel sport



476_058

Ce message s'affiche lorsque les embrayages ou l'ATF ont dépassé une température définie. Le pilotage des embrayages est temporairement désactivé jusqu'à ce que la température redevienne inférieure aux valeurs de température correspondantes. Le témoin s'éteint.

Service

Fonctions assistées

Diagnostic des actionneurs

Plusieurs fonctions et contrôles sont regroupés pour la vérification du différentiel sport dans l'option du menu « Diagnostic des actionneurs ». Ils se retrouvent également en partie dans les autres fonctions.

Fonctions assistées	Audi V15.08.00 14/01/2009
Fonctions	Audi A4 2008> 2009 (9) Avant CAKA 3,0l TFSI / 245 kW
Sélectionner le système du véhicule ou la fonction	
22 - Électronique de transmission intégrale J492	
22 - Lire la mémoire de défauts (Gr.Rép. 39)	
22 - Lire bloc de valeurs de mesure (Gr.Rép. 39)	
22 - Services d'identification (Gr.Rép. 39)	
22 - Diagnostic des actionneurs (sélectif) (Gr.Rép. 39)	
22 - Remplacer le calculateur (Gr.Rép. 39)	
22 - Adapter les transmetteurs de pression/température d'huile (Gr.Rép. 39)	
22 - Remplir d'huile ATF (hydraulique) (Gr.Rép. 39)	
22 - Contrôler la transposition du couple (Gr.Rép. 39)	
22 - Contrôler le fonctionnement de l'embrayage (Gr.Rép. 39)	
22 - Remplacer le pont arrière (Gr.Rép. 39)	

Fonctions assistées	Audi V15.10.00 27/03/2009
Contrôle du fonctionnement	Audi A4 2008> 2009 (9) Avant CAKA 3,0l TFSI / 245 kW
J492 - Test sélectif des actionneurs	
Sélection test des actionneurs	
Le calculateur de la transmission intégrale -J492 permet les tests des actionneurs suivants :	
a) Contrôle du fonctionnement du système, établissement de la pression au niveau des deux embrayages	a)
b) Purge d'air de l'hydraulique (établissement de pression maximale)	b)
c) Contrôle de l'embrayage gauche	c)
d) Contrôle de l'embrayage droit	d)
Quel test des actionneurs voulez-vous lancer ?	Annuler
Mode fonct.	21.04.2010 12:45

Aller à	?	!	21.04.2010 12:34	▶
---------	---	---	------------------	---

476_060

476_066

a) Contrôle du fonctionnement du système ...

... il s'agit d'un test de fonctionnement du système, pour lequel il y a un établissement de pression défini au niveau des deux embrayages et au cours duquel les capteurs de pression sont contrôlés.

Le test est concluant si la pression atteint une valeur définie des deux côtés. La valeur de pression des deux capteurs doit être approximativement identique.

Ce test du système devrait être systématiquement effectué après toute opération sur le différentiel sport. Il est intégré dans plusieurs cycles de programmes et activé automatiquement. Si le test du système est annulé ou n'est pas effectué, il y a mémorisation de « C102AF0 - Test du système non effectué » dans la mémoire d'événements.

Fonctions assistées	Audi V15.10.00 27/03/2009
Contrôle du fonctionnement	Audi A4 2008> 2009 (9) Avant CAKA 3,0l TFSI / 245 kW
Contrôle du fonctionnement du système	
Contrôle du fonctionnement du système	
Le fonctionnement du différentiel sport a été vérifié avec le test des actionneurs.	Terminé
Les valeurs suivantes ont été mesurées au niveau des transmetteurs :	
Transmetteur -G437 : 18,25 bars ,	
Transmetteur -G640 : 18 bars .	
- Appuyez sur la touche <Terminé> pour poursuivre le programme.	
Remarque :	
Les transmetteurs de température de pression et de température d'huile -G437 et G640 mesurent simultanément la pression dans le système.	
Mode fonct.	21.04.2010 12:45

476_067

b) Purge d'air de l'hydraulique

Cette fonction permet de vérifier si la pression maximale est atteinte à gauche et à droite. On voit ici si la pompe établit une pression suffisante et à quelle pression a lieu la réponse des clapets limiteurs de pression.

La valeur de pression doit être sensiblement identique au niveau des deux capteurs et se monter à approximativement 42 bars, voir page 29.

Cette fonction s'inscrit également dans le programme – Remplissage d'ATF.

Il est conseillé de faire appel à cette fonction pour l'évaluation du fonctionnement du différentiel sport.

Le couple de transposition dépend entre autres de la pression. Si les valeurs atteintes sont nettement inférieures à 42 bars, le couple de transposition maximal ne peut pas être réalisé.

Fonctions assistées	Audi	V15.10.00 27/03/2009
Contrôle du fonctionnement	Audi A4 2008> 2009 (9)	
Purge d'air de l'hydraulique	Avant CAKA 3,0l TFSI / 245 kW	

Purge d'air de l'hydraulique

La purge d'air de l'hydraulique du différentiel sport a été effectuée. Terminé

Les valeurs suivantes ont été mesurées au niveau des transmetteurs :

Transmetteur -G437 : 41,75 bars ,
Transmetteur -G640 : 41,75 bars .

- Appuyez sur la touche <Terminé> pour poursuivre le programme.

Remarque :
Les transmetteurs de température de pression et de température d'huile -G437 et G640 mesurent simultanément la pression dans le système.

Mode fonct. Aller à 21.04.2010 12:45

476_068

c/d) Contrôle des embrayages gauche/droit

Ces fonctions reprennent le cycle de contrôle de la fonction « Contrôle du fonctionnement de l'embrayage » (Gr.Rép. 39) dans le menu principal.

Ces fonctions permettent de vérifier la capacité de transmission des embrayages, voir page 45.

Les fonctions et contrôles du diagnostic des actionneurs sont présentés dans l'émission iTV ...

... **Audi quattro avec différentiel sport OBF - partie 4**, Travaux et contrôles avec le testeur de diagnostic du véhicule.

Remplissage d'ATF (hydraulique)

Pour que le différentiel sport fonctionne correctement, le niveau d'ATF doit être correctement réglé et une purge d'air du système doit avoir été effectuée.

C'est pourquoi il faut, lors du remplissage de l'ATF, effectuer la fonction « Remplissage ATF (hydraulique) ».

La fonction « Remplissage ATF (hydraulique) » doit être exécutée lors des travaux suivants :

- ▶ travaux sur le système hydraulique (par ex. démontage/remplacement de l'unité de commande hydraulique, travaux sur les vannes et la pompe à huile)
- ▶ travaux pour lesquels il faut procéder à la vidange et au remplissage de l'ATF, par ex. après remplacement d'un double joint à lèvres.

La fonction se subdivise en trois opérations :

1. Préremplissage et rinçage du système
La pompe est alors pilotée avec les vannes d'embrayage ouvertes et une partie de l'hydraulique est remplie.
2. Purge d'air du système
Pour cela, la pression totale est établie de chaque côté avec la vanne d'embrayage fermée jusqu'à ce que les clapets limiteurs de pression s'ouvrent. Les conduites restantes, canaux et les cylindres d'embrayage sont alors remplis et l'air est chassé.
3. Contrôle du fonctionnement
Dans le cours du déroulement ultérieur du programme, il y a éventuellement effacement de mémorisations dans la mémoire d'événements et un test de fonctionnement du système est effectué. Cela correspond au contrôle de fonctionnement a) du diagnostic des actionneurs, voir page 42.

Fonctions assistées	Audi	V15.08.00 14/01/2009
Contrôle du fonctionnement	Audi A4 2008> 2009 (9)	
Sélectionner le système du véhicule ou la fonction	Avant CAKA 3,0l TFSI / 245 kW	

22 – Électronique de transmission intégrale J492

22 – Lire la mémoire de défauts (Gr.Rép. 39)
22 – Lire bloc de valeurs de mesure (Gr.Rép. 39)
22 – Services d'identification (Gr.Rép. 39)
22 – Diagnostic des actionneurs (sélectif) (Gr.Rép. 39)
22 – Remplacer le calculateur (Gr.Rép. 39)
22 – Adapter les transmetteurs de pression/température d'huile (Gr.Rép. 39)
22 – Remplir d'huile ATF (hydraulique) (Gr.Rép. 39)
22 – Contrôler la transposition du couple (Gr.Rép. 39)
22 – Contrôler le fonctionnement de l'embrayage (Gr.Rép. 39)
22 – Remplacer le pont arrière (Gr.Rép. 39)

Mode fonct. Test syst. véhicule Aller à 21.04.2010 12:34

476_060

Le déroulement du programme de la fonction « Remplissage d'ATF (hydraulique) » est présenté dans l'émission iTV ...

... **Audi quattro avec différentiel sport OBF - partie 4**, Travaux et contrôles avec le testeur de diagnostic du véhicule.

Contrôle de la transposition du couple

La fonction « Contrôle de la transposition du couple » sert à contrôler si l'embrayage correct (côté gauche ou côté droit) est piloté.

Il faut toujours effectuer ce contrôle après les travaux suivants :

- ▶ travaux sur le câblage du pont arrière
- ▶ travaux sur l'unité de commande hydraulique
- ▶ travaux sur les vannes d'embrayage



476_069

Lors du contrôle de la transposition du couple, l'embrayage gauche est piloté. Il s'ensuit une variation du rapport de démultiplication entre la roue gauche et la roue droite. Si l'on tourne maintenant de l'un des deux côtés, la roue gauche doit tourner plus rapidement que la roue droite. Le calculateur enregistre les signaux de vitesse de rotation (impulsions de rotation) et détermine laquelle des roues tourne le plus vite. Si la roue gauche tourne plus vite que la roue droite, la commande électrohydraulique fonctionne correctement.

Fonctions assistées	Audi V15.08.00 14/01/2009
Fonctions	Audi A4 2008> 2009 (9)
Sélectionner le système du véhicule ou la fonction	Avant CAKA 3,0l TFSI / 245 kW
22 - Électronique de transmission intégrale J492	
22 - Lire la mémoire de défauts (Gr.Rép. 39)	
22 - Lire bloc de valeurs de mesure (Gr.Rép. 39)	
22 - Services d'identification (Gr.Rép. 39)	
22 - Diagnostic des actionneurs (sélectif) (Gr.Rép. 39)	
22 - Remplacer le calculateur (Gr.Rép. 39)	
22 - Adapter les transmetteurs de pression/température d'huile (Gr.Rép. 39)	
22 - Remplir d'huile ATF (hydraulique) (Gr.Rép. 39)	
22 - Contrôler la transposition du couple (Gr.Rép. 39)	
22 - Contrôler le fonctionnement de l'embrayage (Gr.Rép. 39)	
22 - Remplacer le pont arrière (Gr.Rép. 39)	

Fonctions assistées	Audi V15.10.00 27/03/2009
Contrôle du fonctionnement	Audi A4 2008> 2009 (9)
22 - Vérifier la transposition du couple	Avant CAKA 3,0l TFSI / 245 kW
Test des actionneurs	
<p>Le couple est transposé vers la gauche.</p> <p>La somme des impulsions de rotation se monte à :</p> <p>Roue gauche : 59.2</p> <p>Roue droite : 51.8</p> <p>Remarque : Le test des actionneurs est réalisé par le système du véhicule dans un temps paramétré</p>	
<p>0 min 0.6 min 1 min</p>	
<p>Mode fonct. Aller à</p>	

476_060

476_070

Le contrôle de la transposition du couple est présenté dans l'émission iTV ...

... Audi quattro avec différentiel sport OBF - partie 4,
Travaux et contrôles avec le testeur de diagnostic du véhicule.

Contrôle du fonctionnement de l'embrayage

Cette option du menu propose un programme de contrôle permettant de vérifier la capacité de transmission des deux embrayages.

Le programme de contrôle « contrôle du fonctionnement de l'embrayage » du menu principal est un programme de contrôle identique aux contrôles de fonctionnement c) et d) du diagnostic des actionneurs, voir page 43.

Fonctions assistées	Audi V15.08.00 14/01/2009						
Fonctions	Audi A4 2008> 2009 (9)						
Sélectionner le système du véhicule ou la fonction	Avant CAKA 3,0l TFSI / 245 kW						
22 – Électronique de transmission intégrale J492							
22 – Lire la mémoire de défauts (Gr.Rép. 39)							
22 – Lire bloc de valeurs de mesure (Gr.Rép. 39)							
22 – Services d'identification (Gr.Rép. 39)							
22 – Diagnostic des actionneurs (sélectif) (Gr.Rép. 39)							
22 – Remplacer le calculateur (Gr.Rép. 39)							
22 – Adapter les transmetteurs de pression/température d'huile (Gr.Rép. 39)							
22 – Remplir d'huile ATF (hydraulique) (Gr.Rép. 39)							
22 – Contrôler la transposition du couple (Gr.Rép. 39)							
22 – Contrôler le fonctionnement de l'embrayage (Gr.Rép. 39)							
22 – Remplacer le pont arrière (Gr.Rép. 39)							
Mode fonct.	Test syst. véhicule	Aller à				21.04.2010 12:34	

476_060

Il faut exécuter ce programme de contrôle ...

... en cas de réclamation relative au fonctionnement du différentiel sport. Ce contrôle constitue une possibilité (parmi plusieurs) d'analyser le fonctionnement du différentiel sport, par ex. si le client se plaint qu'il ne ressent pas l'action du différentiel sport.

... avant le remplacement du différentiel sport, pour s'assurer que le différentiel sport ne soit pas remplacé sans raison.

Fonctionnement du contrôle de l'embrayage

Le calculateur n'a pas de rétroinformation directe lui indiquant si le couple d'embrayage calculé est réellement transmis par l'embrayage. En d'autres termes, le calculateur ne sait pas si le pilotage mène au couple d'embrayage souhaité.

Dans le cas d'une fonction d'embrayage intacte (dépendant des paramètres : état de l'ATF, constitution des composants, adaptation, etc.) une pression d'embrayage définie génère un couple d'embrayage correspondant. Si l'un ou l'autre des paramètres susmentionnés varie, le couple d'embrayage réel varie en conséquence.

Le contrôle de l'embrayage permet de déterminer si, pour une pression donnée, l'aptitude à la transmission souhaitée (couple d'embrayage) est atteinte.

Pour cela, chaque embrayage est piloté dans le programme de contrôle par deux pressions définies. On contrôle avec une clé dynamométrique si un couple prescrit est maintenu.



476_071

Le contrôle de l'embrayage est présenté dans l'émission iTV ...

... **Audi quattro avec différentiel sport OBF - partie 4**,
Travaux et contrôles avec le testeur de diagnostic du véhicule.

Autres indications et informations

Fonction de traction

Les véhicules récents équipés d'un différentiel sport sont dotés d'une « fonction de traction ».

Un couple d'entraînement supplémentaire est alors transmis à la roue possédant la capacité de traction la plus élevée. Cela signifie que, si la roue arrière gauche patine, le couple d'entraînement de la roue droite (immobile) est augmenté par pilotage du palier de superposition droit. La fonction de traction n'est activée qu'à partir d'une vitesse du véhicule d'env. 15 km/h et ne constitue pas une aide au démarrage. La fonction améliore la dynamique de roulage en présence d'importantes variations des coefficients d'adhérence de la chaussée car la puissance est transposée là où elle peut agir. Une intervention de freinage EDS, entraînant une perte de puissance, n'est pas nécessaire dans cette situation.

Traction d'une remorque

Si le différentiel sport est en mode « dynamic », il passe automatiquement, pour le temps de traction de la remorque, en mode « auto ».

Le mode traction d'une remorque est détecté par le calculateur d'identification de remorque J345 lorsque l'on branche la fiche 13 pôles de la remorque ou que le client a sélectionné manuellement le mode traction d'une remorque dans le système MMI. Un dispositif d'attelage (A) s'affiche dans le menu – Audi drive select.

Des informations sur les modes de fonctionnement du différentiel sport sont données à la page 6.

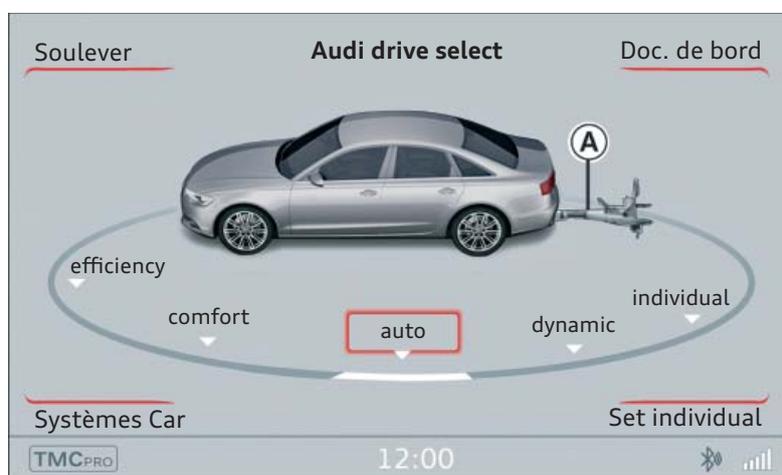
Mode start-stop

Le différentiel sport effectue à intervalles définis une purge d'air du système, voir page 29.

Cette purge d'air du système n'est activée qu'à l'arrêt et au ralenti du moteur.

Les modèles de véhicules suivants sont dotés d'une fonction de traction :

- | | |
|---------------------|----------------------------------------------------|
| ▶ Audi A8 2010 (D4) | à partir de la date de fabrication semaine 32/2010 |
| ▶ Audi A7 Sportback | à partir de la date de fabrication semaine 41/2010 |
| ▶ Audi A6 2011 (C7) | à partir du démarrage de la production |
| ▶ Audi A4 08 (B8) | n'est pas prévu |



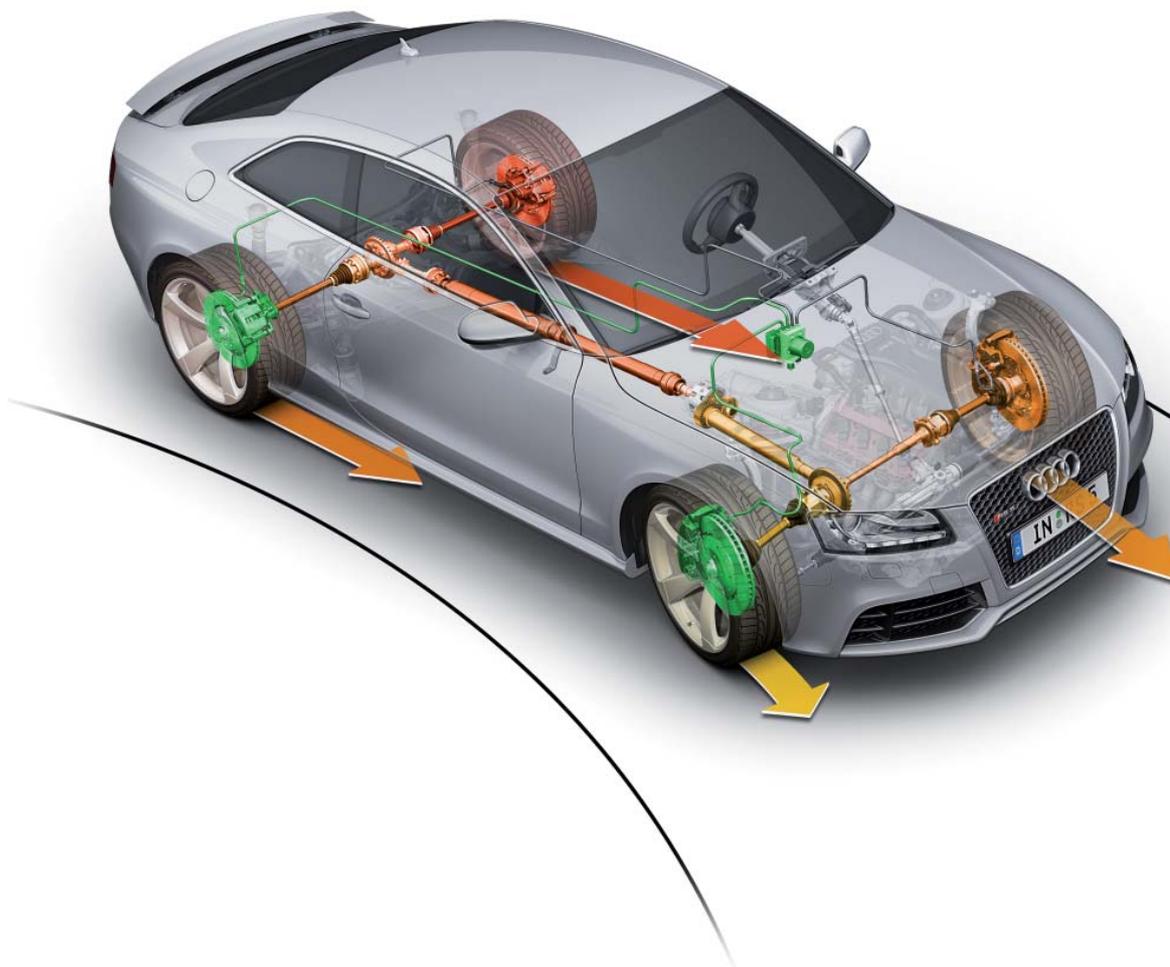
476_081

C'est pourquoi le calculateur de la transmission intégrale J492 peut éviter un « stop » du moteur en cas de demande de purge d'air du système. Une fois la purge d'air du système effectuée, il y a validation du « stop » par J492.

Commande de couple à sélection de roue

Sur les véhicules avec différentiel sport et commande de couple à sélection de roue, la répartition individuelle du couple aux roues n'agit que sur l'essieu avant ; sur l'essieu arrière, la répartition du couple est assurée par le différentiel sport.

La commande de couple à sélection de roue a fait son apparition en liaison avec la transmission quattro sur l'Audi RS5 et sur l'Audi A8 2010 (D4). Elle va être progressivement mise en œuvre sur d'autres modèles quattro. Elle est connue sous le nom de « blocage transversal électronique » sur les véhicules à traction avant.



476_082



Renvoi

Vous trouverez des informations sur la commande de couple à sélection de roue dans le programme autodidactique « Audi A7 Sportback », à la page 33, et dans l'émission iTV « Audi RS5 – Transmission - partie 2 ».

Vidange d'ATF et d'huile de pont sur les modèles RS

Les modèles RS (tels que l'Audi RS5) sont souvent exposés aux sévères conditions du sport automobile. Non seulement les composants, mais aussi les huiles sont très fortement sollicités. C'est pourquoi des directives particulières en matière de travaux et de périodicité d'entretien s'appliquent en partie aux modèles RS. Une vidange de l'ATF et de l'huile de pont du différentiel sport est donc nécessaire sur les modèles RS.

- ▶ Périodicité de vidange de l'huile de pont : tous les 60 000 km.
- ▶ Périodicité de vidange de l'ATF : tous les 60 000 km ou plus tôt si le compteur de température MTF (manual-transmission-fluid) de la boîte à double embrayage DSG à 7 rapports 0B5 (S tronic) est « plein ».

Vous trouverez de plus amples informations sur les périodicités d'entretien dans la documentation d'atelier d'actualité.



Renvoi

Vous obtiendrez des informations sur la périodicité de vidange du MTF sur l'Audi RS5 avec boîte 0B5 dans l'émission iTV « Boîte à double embrayage DSG à 7 rapports 0B5 - nouveautés sur l'Audi RS5 et d'autres modèles à partir du millésime 2011 » du 21.10.2010.

Synoptique des réparations

Situation de réparation	Travaux à exécuter	Fonction dans le testeur de diagnostic du véhicule
Remplacement du pont arrière OBF/OBE (pièce neuve) Renvoi Programme autodidactique, pages 11, 41	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Entrer la classification du pont ▶ Autoadaptation des transmetteurs de pression et de température d'huile neufs ▶ Sélectionner l'interrogation du programme pour pont arrière à l'état neuf ▶ Les valeurs autoadaptatives précédentes de l'adaptation des embrayages sont effacées, le calculateur commence l'adaptation des embrayages sur la base d'embrayages neufs. <p>Nota Uniquement série B8 : Il est d'abord vérifié automatiquement dans la fonction correspondante du testeur si la version logicielle est 0025. Dans la négative, il est procédé à une mise à jour du logiciel à une version > = 0025.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Remplacement du pont arrière
Remplacement d'un transmetteur de pression et de température d'huile G437 ou G640 Renvoi Programme autodidactique, page 31	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Adaptation du transmetteur neuf ▶ Contrôler le niveau d'ATF, faire l'appoint si nécessaire ▶ Contrôle du système <p>Nota Uniquement série B8 : Il est d'abord vérifié automatiquement dans la fonction correspondante du testeur si la version logicielle est 0025. Dans la négative, il est procédé à une mise à jour du logiciel à une version > = 0025.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Adaptation du transmetteur de pression/de température d'huile ▶ Diagnostic des actionneurs – Contrôle du fonctionnement du système
Remplacement des deux transmetteurs de pression et de température d'huile G437 ou G640 (au moins un transmetteur est encore apte à la communication) Renvoi Programme autodidactique, page 31	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Remplacer et adapter d'abord le transmetteur défectueux, puis adapter le second transmetteur (consécutivement) ▶ Procéder ensuite comme décrit précédemment ▶ Dans la mesure du possible, éviter le remplacement simultané des deux transmetteurs <p>Nota Uniquement série B8 : Il est d'abord vérifié automatiquement dans la fonction correspondante du testeur si la version logicielle est 0025. Dans la négative, il est procédé à une mise à jour du logiciel à une version > = 0025.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Adaptation du transmetteur de pression/de température d'huile
Remplacement des deux transmetteurs de pression et de température d'huile G437 ou G640 (aucun des deux transmetteurs n'est apte à la communication) Renvoi Programme autodidactique, page 31	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Entrer la classification du pont ▶ Autoadaptation des transmetteurs de pression et de température d'huile neufs ▶ Sélectionner l'interrogation du programme pour pont arrière déjà utilisé ▶ Les anciennes valeurs autoadaptatives de l'adaptation des embrayages sont effacées. ▶ Le calculateur corrige la pression des embrayages pour les embrayages déjà utilisés. ▶ Remplacement de l'ATF <p>Nota Uniquement série B8 : Il est d'abord vérifié automatiquement dans la fonction correspondante du testeur si la version logicielle est 0025. Dans la négative, il est procédé à une mise à jour du logiciel à une version > = 0025.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Remplacement du pont arrière
Remplacement des/travaux sur les vannes d'embrayage N445/N446 Renvoi Programme autodidactique, pages 34, 42, 43, 44	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Remplacer les vannes l'une après l'autre pour ne pas intervertir leur position ; veiller à ce que les clapets antiretour ne tombent pas et soient correctement montés. ▶ Contrôler le niveau d'ATF, faire l'appoint si nécessaire ▶ Contrôle du système ▶ Contrôle de la transposition du couple 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Remplissage d'ATF (hydraulique) ▶ Diagnostic des actionneurs – Contrôle du fonctionnement du système ▶ Contrôle de la transposition du couple
Remplacement de/travaux sur la pompe hydraulique V415 Renvoi Programme autodidactique, pages 32, 42, 43, 44	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Remplir d'ATF. ▶ Contrôle du système ▶ Contrôle de la transposition du couple <p>Nota Tenez compte des indications du Manuel de réparation, du programme autodidactique et de l'émission iTV Audi – « Audi quattro avec différentiel sport - partie 3 » !</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Remplissage d'ATF (hydraulique) ▶ Diagnostic des actionneurs – Contrôle du fonctionnement du système ▶ Contrôle de la transposition du couple
Remplacement ou travaux sur l'unité de commande hydraulique (actionneur) Renvoi Programme autodidactique, pages 42, 43, 44	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Monter les anciens transmetteurs de pression et de température d'huile ▶ Contrôler le niveau d'ATF, faire l'appoint si nécessaire ▶ Contrôle du système ▶ Contrôle de la transposition du couple <p>Nota L'unité de commande hydraulique est fournie sans les deux transmetteurs de pression et de température d'huile. Il faut monter les « anciens » transmetteurs de pression et de température d'huile.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Diagnostic des actionneurs – Contrôle du fonctionnement du système ▶ Contrôle de la transposition du couple

Situation de réparation	Travaux à exécuter	Fonction dans le testeur de diagnostic du véhicule
Remplacement du calculateur J492 Conditions : Le calculateur est apte à la communication et sans mémorisation de « calculateur défectueux » dans la mémoire d'événements Renvoi Programme autodidactique, page 40	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Les valeurs autoadaptatives (identification des transmetteurs de pression et de température d'huile, classification des embrayages et valeurs d'adaptation) doivent faire l'objet d'une mémorisation intermédiaire dans le testeur de diagnostic du véhicule et être transmises au calculateur neuf. ▶ Paramétrage du calculateur neuf via la gestion de la version logicielle - Software-Versions-Management, SVM ▶ Contrôle du système 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Remplacement du calculateur
Remplacement du calculateur J492 Conditions : Le calculateur n'est plus apte à la communication ou il y a mémorisation de « calculateur défectueux » dans la mémoire d'événements Renvoi Programme autodidactique, pages 40, 43	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Le calculateur neuf doit être paramétré via la gestion de la version logicielle - Software-Versions-Management, SVM ▶ Sélectionner l'interrogation du programme pour pont arrière déjà utilisé (état neuf ou neuf), voir nota ▶ Adaptation de la classification et des codes des transmetteurs de pression et de température d'huile ▶ Remplacement de l'ATF ▶ Contrôle du système <p>Nota</p> <p>Kilométrage < 15 000 km :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Remplacer uniquement le calculateur ▶ Les valeurs d'adaptation des embrayages sont mises à zéro <p>Kilométrage > 15 000 km (sous garantie) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Remplacer le calculateur et remplacer également le pont arrière <p>Kilométrage > 15 000 km (hors garantie) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Remplacer le calculateur ▶ Le calculateur est paramétré pour un pont arrière déjà utilisé ▶ Remplacement de l'ATF 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Remplacement du calculateur ▶ Remplissage d'ATF (hydraulique)
Mise à jour du logiciel	La mise à jour du logiciel s'effectue, si nécessaire, automatiquement via les fonctions de test correspondantes. Nota Actuellement (en date de mars 2011) il n'existe pas de MAJ du logiciel du calculateur J492 via la fonction « flashage Audi ».	
Travaux sur les connexions et câbles électriques (faisceau de câbles) Renvoi Programme autodidactique, pages 42, 44	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Contrôle du système ▶ Contrôle de la transposition du couple 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Diagnostic des actionneurs – Contrôle du fonctionnement du système ▶ Contrôle de la transposition du couple
Réclamation client sur un effet insuffisant du différentiel sport Renvoi Programme autodidactique, page 42, 45	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Contrôler avec le test des systèmes du véhicule s'il y a une mémorisation correspondante dans la mémoire d'événements. Si oui, la traiter d'abord. ▶ Contrôler le niveau d'ATF, faire l'appoint si nécessaire. ▶ Effectuer un parcours d'essai, vérifier la réclamation ▶ Effectuer un test des actionneurs complet et vérifier ce faisant si la pompe atteint la pression maximale. ▶ Un test du fonctionnement des embrayages est inclus dans les tests des actionneurs. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Diagnostic des actionneurs – Contrôle du fonctionnement du système ▶ Contrôle du fonctionnement de l'embrayage
Uniquement sur les modèles RS : Travaux d'entretien tous les 60 000 km Renvoi Programme autodidactique, page 47	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Vidanger l'huile de pont ▶ Vidanger l'ATF¹⁾ <p>¹⁾ Si, sur l'Audi RS X avec boîte DSG à 7 rapports 0B5 (S tronic), le compteur de température du MTF est plein, il faut également vidanger l'ATF du différentiel sport.</p>	Dans le calculateur de boîte automatique J217 (mécatronique J743) <ul style="list-style-type: none"> ▶ Réinitialiser le compteur de température (G754)

Annexe

Contrôle des connaissances

1. À quelle catégorie de différentiels le différentiel sport d'Audi appartient-il ?

- a) différentiel ouvert
- b) différentiel autobloquant
- c) différentiel actif

2. Quel est le mode d'action du différentiel sport d'Audi ?

- a) Le différentiel sport freine la roue intérieure au virage pour éviter un survirage.
- b) Le différentiel sport bloque lorsque l'on négocie des virages pour réaliser un comportement routier sportif.
- c) Le différentiel sport transpose la puissance d'entraînement sur la roue extérieure au virage. Cela provoque la génération d'un couple de lacet, qui braque le véhicule vers l'intérieur du virage.

3. À quoi faut-il veiller lors du remplacement du pont arrière OBE/OBF ?

- a) Le pont doit être affecté, après remplacement, au calculateur de la transmission intégrale.
- b) Après le remplacement, il faut effectuer un parcours d'adaptation au cours duquel le pont et le calculateur de la transmission intégrale « s'adaptent ».
- c) Après le remplacement, il faut exécuter la fonction « Remplacement du pont arrière » avec le testeur de diagnostic du véhicule.

4. Quelle est la fonction des embrayages multidisque ?

- a) Les embrayages multidisque freinent la roue qui patine. Cela permet d'éviter que la puissance d'entraînement ne s'interrompe.
- b) Les embrayages multidisque transmettent une puissance d'entraînement donnée sur la roue arrière considérée.
- c) Les embrayages multidisque interrompent à partir d'une pression de freinage donnée la transmission des forces pour que l'ESP puisse procéder à une régulation correcte.

5. Quelles sont les affirmations correctes concernant le circuit d'huile ?

- a) Le renvoi d'angle et les deux engrenages de superposition possèdent une chambre d'huile commune.
- b) Le renvoi d'angle et le différentiel possèdent une chambre d'huile propre, remplie d'huile de pont.
- c) Les deux engrenages de superposition possèdent respectivement une chambre d'huile propre, remplie d'un ATF spécial.
- d) Les deux chambres d'huile des paliers de superposition sont regroupées en un circuit d'huile.

6. Quelles affirmations sont correctes en ce qui concerne le circuit d'huile des engrenages de superposition ?

- d) Les deux chambres d'huile des engrenages de superposition sont reliées par un canal d'huile.
- b) Un clapet à bille dans le canal d'huile empêche en cas d'accélération transversale élevée le reflux de l'ATF vers un côté.
- c) Les deux engrenages de superposition possèdent respectivement leur propre chambre d'huile hermétique.

7. De quoi faut-il tenir compte sur le différentiel sport en ce qui concerne l'ATF et l'huile de pont ?

- a) L'ATF n'est vidangé que sur les modèles RS, sur tous les autres modèles, le remplissage d'ATF est à vie.
- b) Lors du remplissage d'ATF après une réparation, il faut effectuer une purge d'air du système.
- c) Il faut procéder à une purge d'air du système à l'aide du testeur de diagnostic du véhicule, avec la fonction « Remplissage ATF (hydraulique) ».
- d) L'huile de pont n'est vidangée que sur les modèles RS, sur tous les autres modèles, le remplissage d'huile de pont est à vie.

8. Quelles affirmations relatives aux transmetteurs de pression et de température d'huile G437/G640 sont correctes ?

- a) L'identité d'un pont arrière est déterminée par les codes des deux transmetteurs de pression et de température d'huile. Le pont peut ainsi être apparié de façon excluant toute confusion au calculateur de la transmission intégrale J492.
- b) Les deux transmetteurs de pression et de température d'huile sont logés directement sur le calculateur de la transmission intégrale.
- c) Les deux transmetteurs de pression et de température d'huile surveillent la pression de l'embrayage respectivement piloté.

9. Lesquelles de ces affirmations sur la pompe hydraulique sont correctes ?

- a) La pompe hydraulique est pilotée en fonction des besoins, par ex. lorsqu'un embrayage est activé.
- b) La pompe hydraulique est entraînée par un moteur à courant continu à excitation permanente (V415).
- c) La pompe hydraulique refoule la pression d'huile dans un volume accumulateur.
- d) La commande de la pression des embrayages est asservie au régime de la pompe.

10. Quelles sont les fonctions des deux vannes d'embrayage de la transmission intégrale N445/N446 ?

- a) Elles déterminent la valeur de la pression des embrayages.
- b) Elles servent à la décompression des embrayages.
- c) Elles jouent le rôle de vannes de sécurité car elles sont ouvertes hors tension et évitent ainsi l'établissement d'une pression indésirable.

11. Quels composants sont montés sur l'unité de commande hydraulique ?

- a) Les vannes d'embrayage de la transmission intégrale.
- b) Le calculateur de la transmission intégrale.
- c) Les deux transmetteurs de pression et de température d'huile.

12. Quand faut-il procéder à une purge d'air du système hydraulique ?

- a) Lorsqu'après des travaux sur le différentiel sport, il faut procéder au remplissage de l'ATF (fonction « Remplissage ATF (hydraulique) »).
- b) Il est également conseillé de faire appel à la fonction « b) Purge d'air de l'hydraulique » pour l'évaluation du fonctionnement du différentiel sport.
- c) Lors de chaque Service Entretien ou si le message système « Défaut du système différentiel sport » s'affiche dans le combiné d'instruments.

13. Quelle est la fonction des deux clapets limiteurs de pression ?

- a) Ils servent à la purge d'air du système hydraulique.
- b) Ils limitent la pression maximale dans le système.
- c) Ils limitent le couple maximal de l'embrayage.

14. Quels systèmes de bus participent, sur la série B8, à l'échange d'informations pour le différentiel sport ?

- a) CAN Châssis, CAN Confort et CAN Propulsion.
- a) CAN Infodivertissement, CAN Châssis et CAN Propulsion.
- c) Capteurs du CAN Châssis et bus LIN.

15. Dans quels cas faut-il contrôler le fonctionnement des deux embrayages multidisque à l'aide d'un testeur de diagnostic du véhicule ?

- a) Lorsqu'un client se plaint que le différentiel sport est sans effet.
- b) Avant le remplacement du différentiel sport, pour s'assurer que le différentiel sport ne soit pas remplacé sans raison.
- c) Un contrôle du fonctionnement doit être effectué dans le cadre d'une périodicité d'entretien donnée.

16. Comment réagit le différentiel sport en cas d'identification d'une remorque ?

- a) Pour le temps de la traction de la remorque, le différentiel sport passe du mode « dynamic » en mode « auto ».
- b) L'action du différentiel sport est coupée en cas de détection d'une remorque.
- c) Le différentiel sport fonctionne sans restrictions.

Sous réserve de tous droits
et modifications techniques.

Copyright
AUDI AG
I/VK-35
service.training@audi.de

AUDI AG
D-85045 Ingolstadt
Définition technique 02/11

Printed in Germany
A11.5S00.69.40