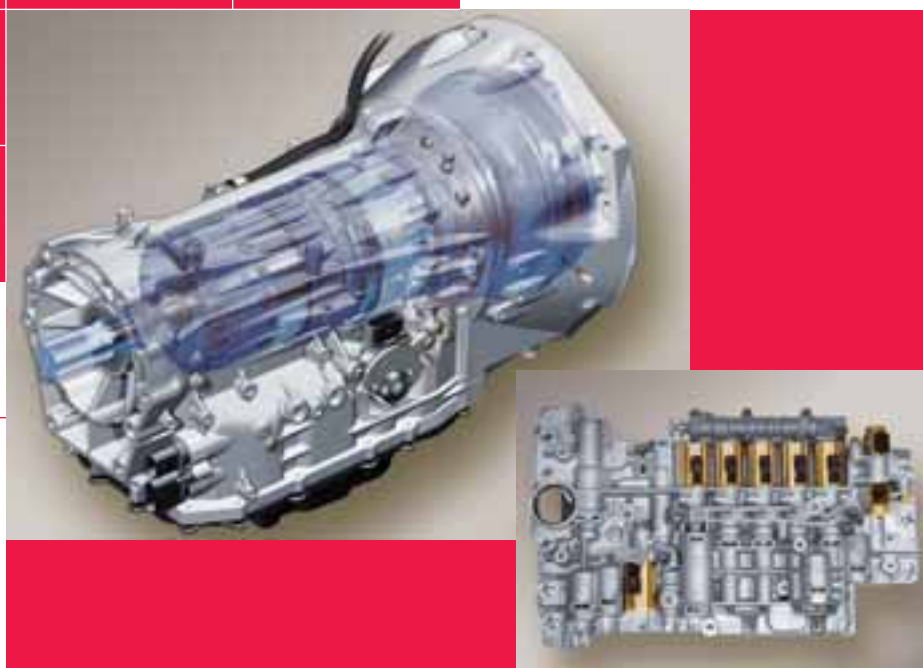




Boîte automatique 6 rapports 09D de l'Audi Q7

Programme autodidactique 367

Sommaire

Généralités

La boîte automatique à 6 rapports 09D	4
Caractéristiques techniques	6
Coupe de la boîte 09D	8
Vue d'ensemble des composants	9

Organes de la boîte de vitesses

Convertisseur	10
Embrayage de prise directe	12
Réserve d'huile/lubrification	14
ATF/pompe d'huile ATF	14
Refroidissement de l'ATF	16
Boîte à train épicycloïdal	18
Éléments de commutation	20
Boîte à train épicycloïdal/éléments de commutation – Synoptique.	22
Éléments de commutation - Fonctionnement	24
Compensation dynamique de pression des embrayages	26
Accouplement à roue libre.	27
Commande hydraulique	28
Distributeur hydraulique	28
Électrovannes.	29
Logique de commutation	30
Description des rapports/courbe de couple	31
Frein de parking	36

Renvoi



Vous trouverez des informations sur les notions de base de la transmission de la force et le principe de fonctionnement des boîtes automatiques sur les CD de formation multimédia
« Transmission 1 - Notions de base »,
« Transmission 2 - Mécanique des boîtes automatiques étagées » et
« Transmission 3 - Notions de base d'hydraulique ».

Pour la formation permanente, exploitez également l'offre de formation du cursus de qualification « Transmission ». Vous trouverez toutes les informations relatives au cursus de qualification « Transmission » sur le ServiceNet Audi.



Commande de boîte

Schéma fonctionnel de la boîte 09D	38
Calculateur de boîte automatique J217	40
Contacteur multifonction F125	41
Transmetteur de régime d'entrée de boîte de vitesses G182	44
Transmetteur de régime en sortie de boîte G195	46
Transmetteur de température d'huile de boîte G93	48
Échange d'informations sur le bus CAN, boîte 09D	50
Interfaces/signaux supplémentaires	52
Multiplexage sur l'Audi Q7	53
Commande de démarreur/coupe-circuit répéteur de lancement	53
Contacteur de marche arrière F41	53
Programme dynamique de passage des vitesses DSP	53
Stratégie de passage des rapports tiptronic	54
Programme Sport « S »	54
Mode dégradé	55
Remorquage	55
Adaptation de la boîte	56
Effacement des valeurs d'adaptation	59
Parcours d'adaptation	59

Périphérie de la boîte

Commande des vitesses	60
Verrouillage du levier sélecteur	62
Déverrouillage de secours du blocage en P	64
Blocage de retrait de la clé de contact	65
Capteurs du levier sélecteur	66
Signal P/R/N/D/S	66
Signal tiptronic	68

Explication de termes spécifiques 69

Index alphabétique 70

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 les ouvrages techniques les plus récents.

Renvoi



Nota



La boîte automatique à 6 rapports 09D sur l'Audi Q7

Contrairement aux boîtes de vitesses montées longitudinalement dans le cas d'une transmission intégrale habituelles chez Audi, sur lesquelles la boîte-pont avant et la boîte transfert sont intégrées dans la boîte automatique ou mécanique, la boîte automatique à 6 rapports 09D est conçue comme un composant indépendant.

La transmission de l'Audi Q7 est de conception modulaire. En d'autres termes, les sous-ensembles boîte mécanique ou automatique, boîte-pont avant et boîte transfert sont des composants indépendants et individuels.



Nota

Ce programme autodidactique renferme une description générale de la boîte 09D et traite des particularités liées à l'Audi Q7.

Vous trouverez des informations sur la transmission de l'Audi Q7 et la boîte transfert 0AQ dans le programme autodidactique 363.

La boîte 09D s'apparente à la boîte automatique à 6 rapports 09G, cf. Programme autodidactique 291.

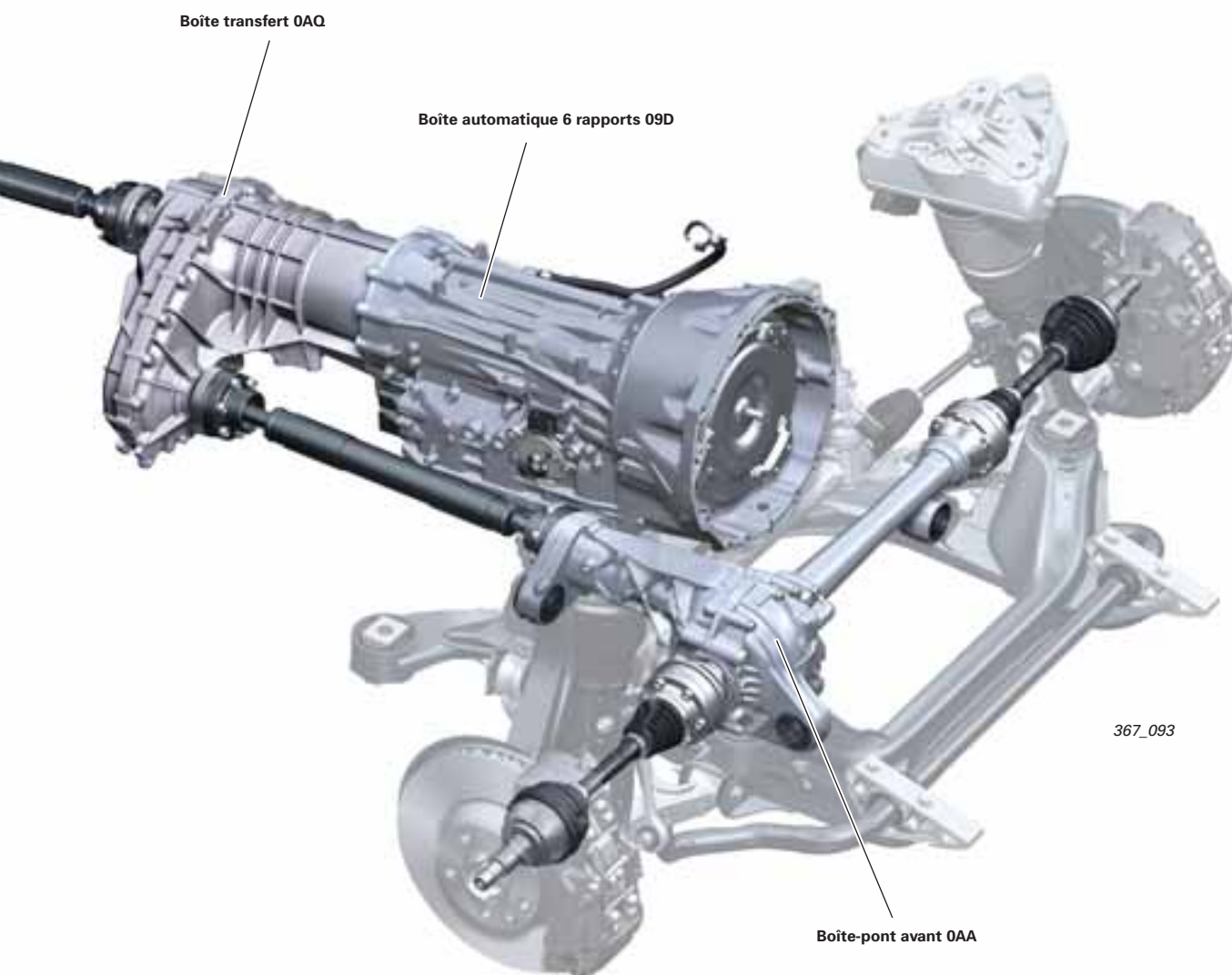


La boîte 09D est une boîte automatique moderne à 6 rapports de conception classique. Elle provient du VW Touareg, sur lequel elle a déjà fait ses preuves. Elle se caractérise essentiellement par sa compacité et sa robustesse.

La boîte 09D transmet des couples moteur pouvant atteindre 750 Nm et est combinée avec les moteurs les plus puissants équipant actuellement l'Audi Q7.

Particularités pour l'utilisation tout terrain

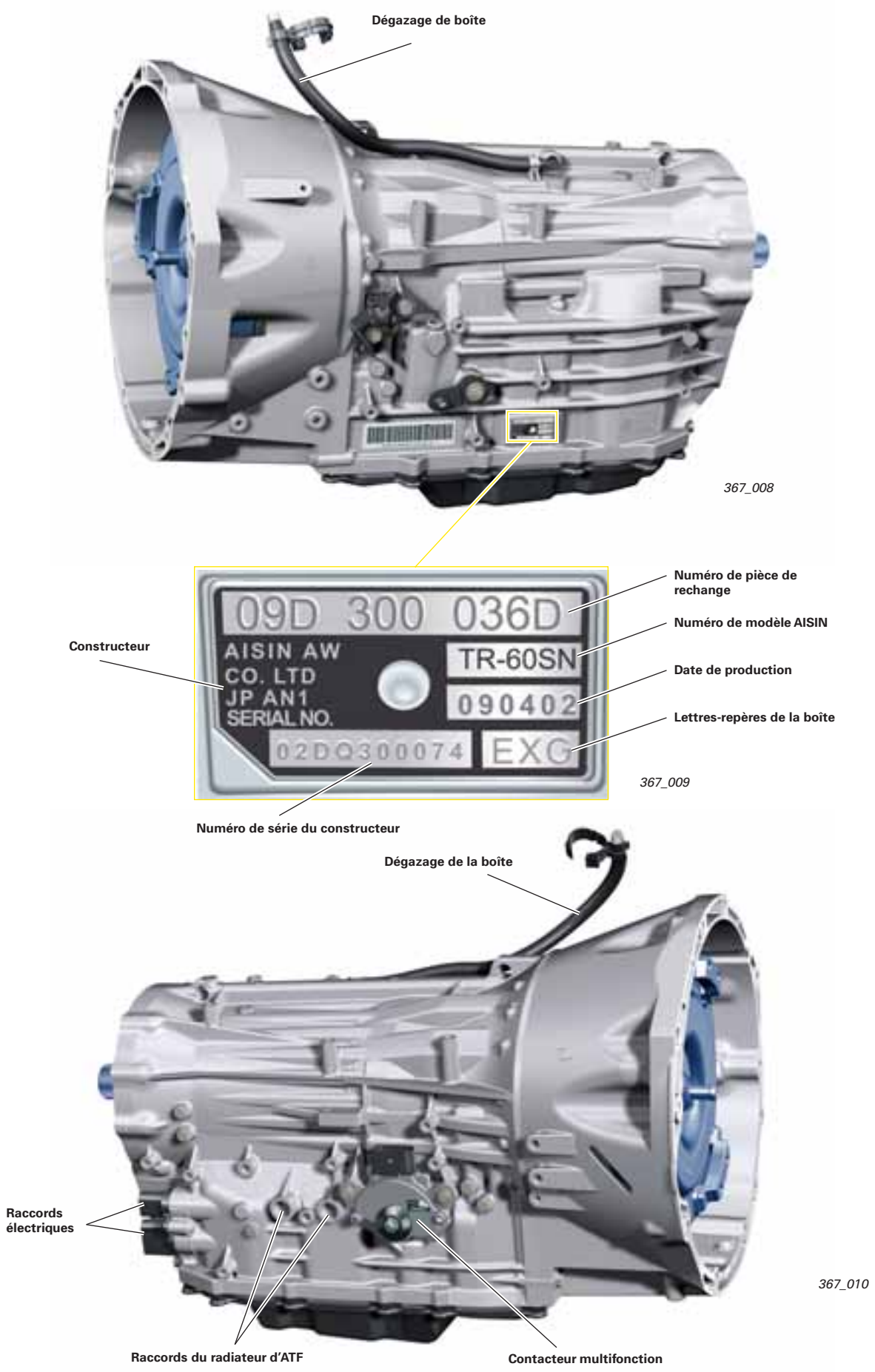
- Un point d'aspiration spécialement bas et un volume important d'ATF garantissent l'aspiration de l'huile en tout terrain.
- Un radiateur d'ATF généreusement dimensionné maintient la température de l'ATF à un niveau garantissant la sécurité de fonctionnement.
- Le dégazage de boîte situé en hauteur et comportant un flexible évite la pénétration d'eau dans la boîte, même dans des conditions difficiles.
- Un convertisseur largement dimensionné avec embrayage de prise directe réduit l'échauffement de l'ATF et permet une transmission directe de la force.



367_093

Boîte-pont avant 0AA

Caractéristiques techniques



Caractéristiques techniques

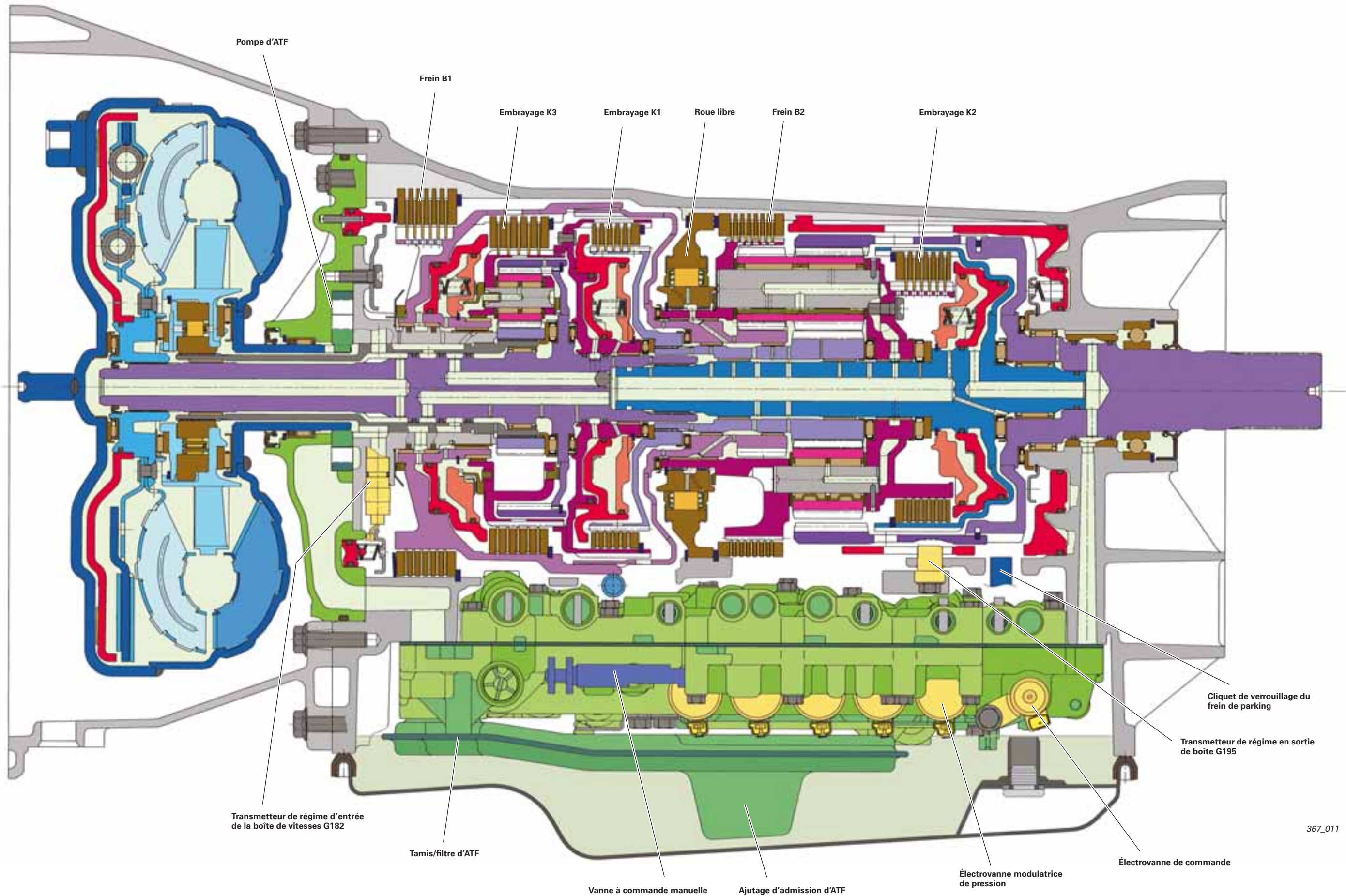
Concepteur/Constructeur	AISIN AW CO. LTD, Japon	
Désignations	Constructeur : TR-60SN Audi AG : AL750-6Q Service : 09D	
Type de boîte	– Boîte à train épicycloïdal 6 rapports à commande électrohydraulique (boîte automatique étagée) avec un train épicycloïdal selon M. Lepelletier – Convertisseur hydrodynamique avec embrayage de prise directe à régulation asservi au patinage – Conception pour montage longitudinal en combinaison avec une boîte transfert	
Commande	Calculateur hydraulique (distributeur hydraulique) dans le carter d’huile avec calculateur électronique externe Programme dynamique de passage des vitesses DSP avec programme sport distinct en «position S» et programme de passage des rapports tiptronic pour passage manuel des vitesses (en option avec tiptronic au volant) Particularité : en mode tiptronic, le démarrage en 2e est possible.	
Couple en Nm	Suivant exécution jusqu’à 750 Nm	
Démultiplications : boîte à train épicycloïdal	1e 4,148 2e 2,370 3e 1,556 4e 1,155 5e 0,859 6e 0,686 Marche AR 3,394	
Démultiplication totale*	6,05	
Spécification de l’ATF	Cf. catalogue électronique des pièces	
Service ATF	Env. 9,0 litres (premier remplissage) remplissage à vie	
Poids en kg	Suivant adaptation de la boîte de vitesses* à la motorisation, 97 kg à 110 kg	
Caractéristiques de fonctionnement en mode dégradé	3e et marche arrière	

Renvoi

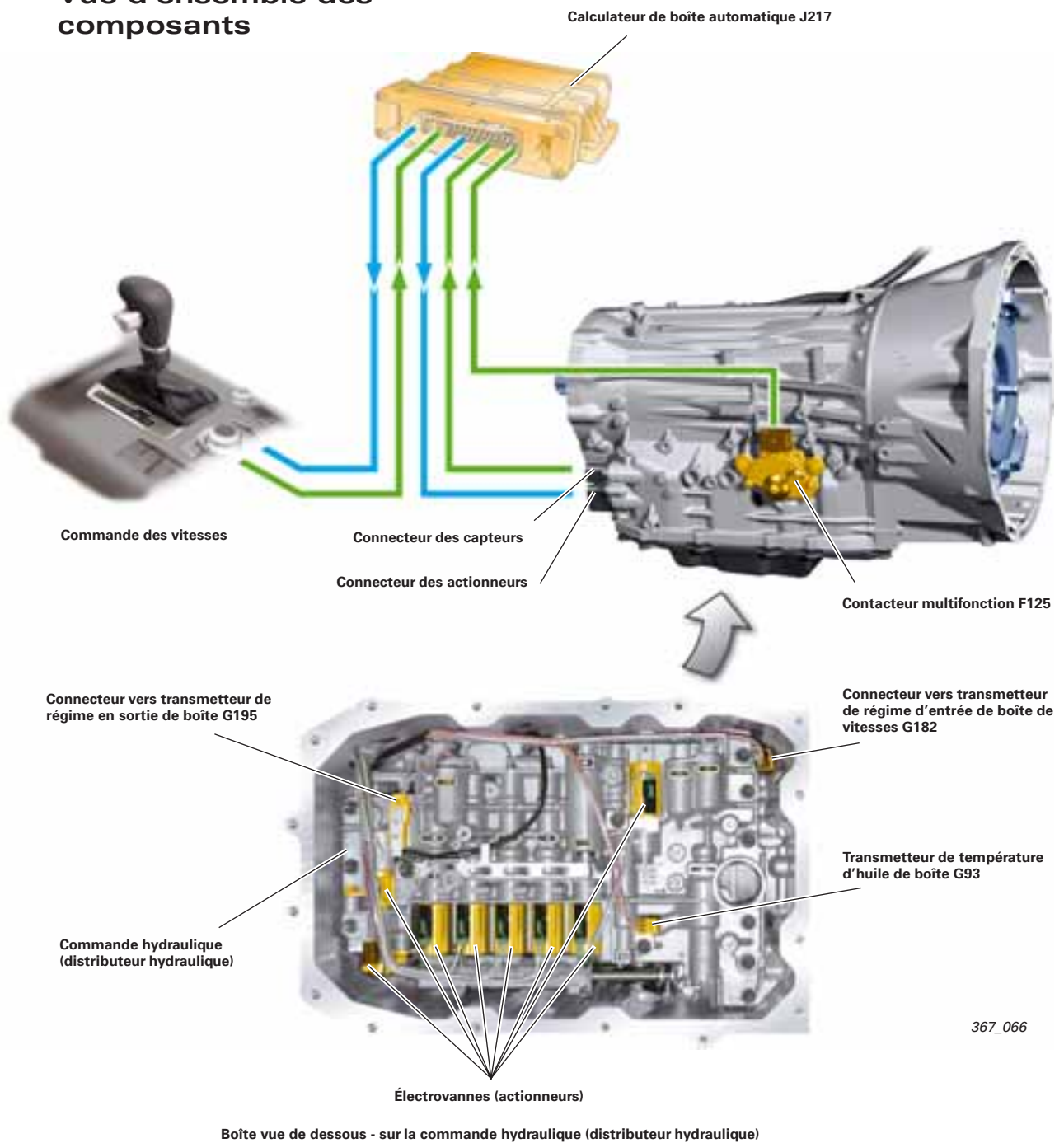
* Des explications relatives aux termes spécifiques/paragraphes repérés par une astérisque sont données à la page 69.



Coupe de la boîte 09D



Vue d'ensemble des composants



Légende de la coupe de la boîte

	Éléments hydrauliques, commande hydraulique, ATF		Plastiques, joints, caoutchouc, rondelles
	Composants des trains épicycloïdaux		Composants des éléments de commutation Cylindres, pistons, plateaux de retenue
	Arbres, pignons		Carter, vis, boulons
	Embrayages multidisques, paliers et roulements, rondelles, anneaux élastiques		Composants électriques

Organes de la boîte de vitesses

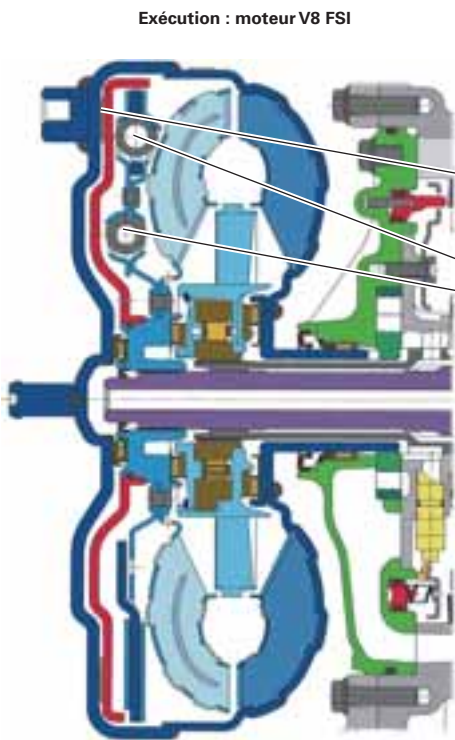
Convertisseur

Sur la boîte 09D, la transmission du couple du moteur à la boîte est assurée par un convertisseur hydrodynamique avec embrayage de prise directe à commande asservie au patinage.

Une adaptation à la puissance et la caractéristique de différents moteurs est réalisée par différentes exécutions du convertisseur.

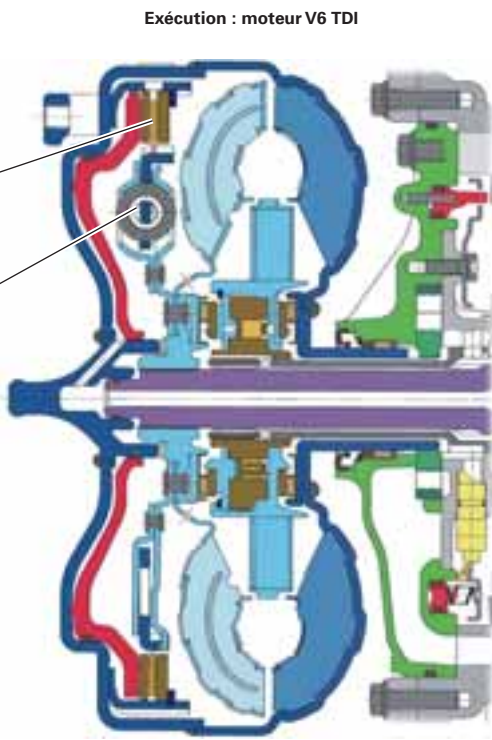
Elles se distinguent par ...

- ... leur taille (volume),
- ... le coefficient de conversion,
- ... la caractéristique du convertisseur,
- ... le ressort amortisseur et
- ... l'exécution de l'embrayage de prise directe.



Exécution : moteur V8 FSI

367_075



Exécution : moteur V6 TDI

367_076

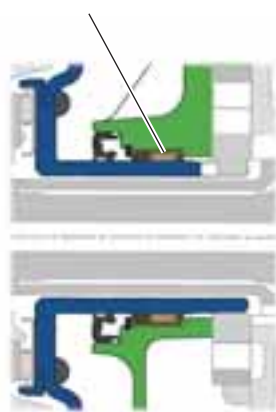
Embrayage de prise directe

Ressorts amortisseurs

Fixation par roulement

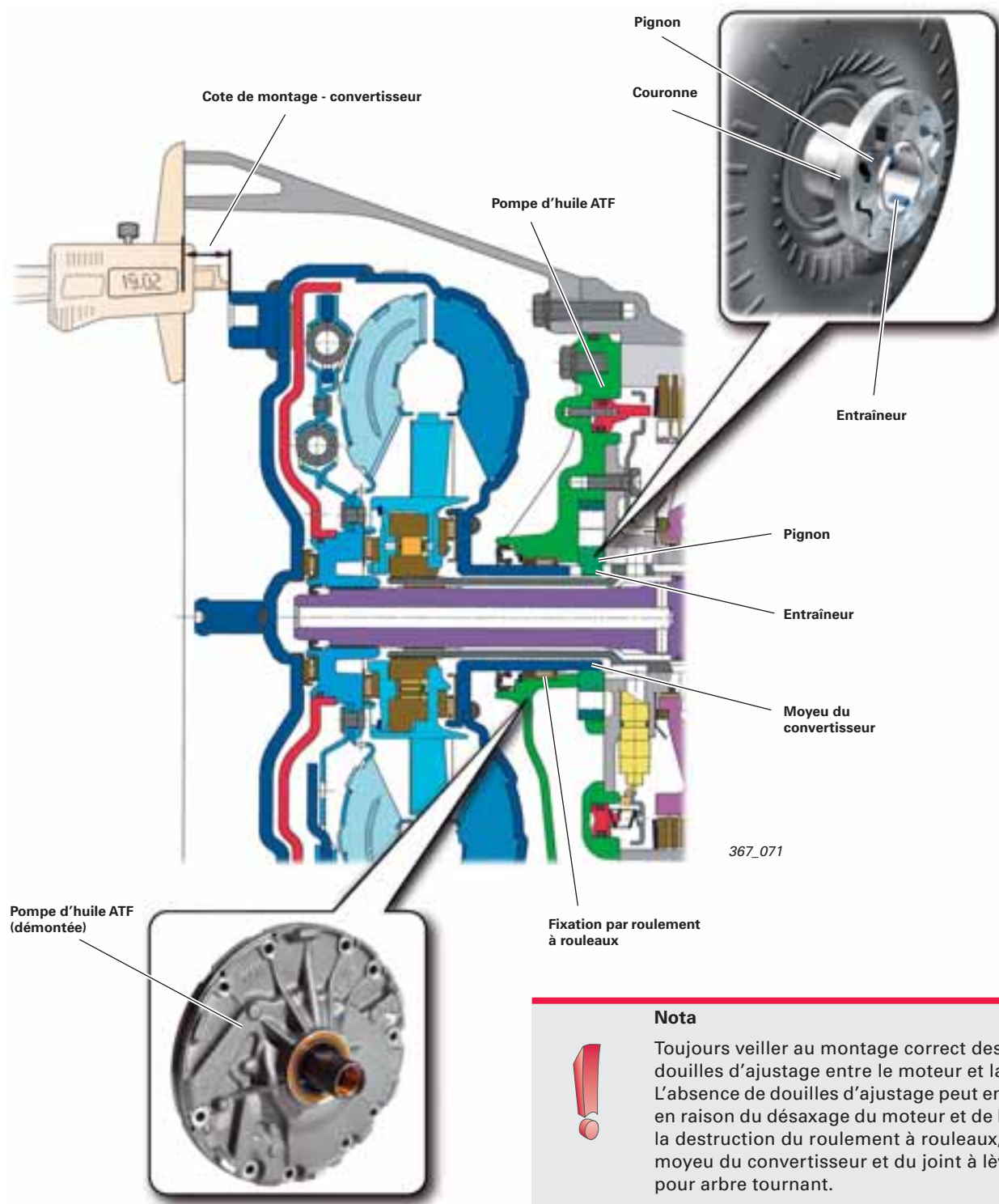
La fixation du convertisseur est assurée par un roulement à rouleaux exempt d'usure. Cette conception garantit une durabilité élevée de la fixation par roulement lors d'états de service avec faible alimentation en huile (lors d'un démarrage à froid par exemple).

Roulement à rouleaux



367_077

Indications pour le montage



Renvoi

Vous trouverez des informations sur le fonctionnement de base du convertisseur dans le programme de formation multimédia «Transmission 2».



Nota



Toujours veiller au montage correct des douilles d'ajustage entre le moteur et la boîte. L'absence de douilles d'ajustage peut entraîner, en raison du désaxage du moteur et de la boîte, la destruction du roulement à rouleaux, du moyeu du convertisseur et du joint à lèvres pour arbre tournant.

Nota

Lors du montage du convertisseur de couple et avant la repose de la boîte, veiller tout particulièrement à ce que les entraîneurs de la pompe d'ATF s'engagent correctement dans les gorges du moyeu de convertisseur. Le contrôle s'effectue par mesure de la position de montage du convertisseur de couple (cf. Manuel de réparation).

Embrayage de prise directe

Architecture

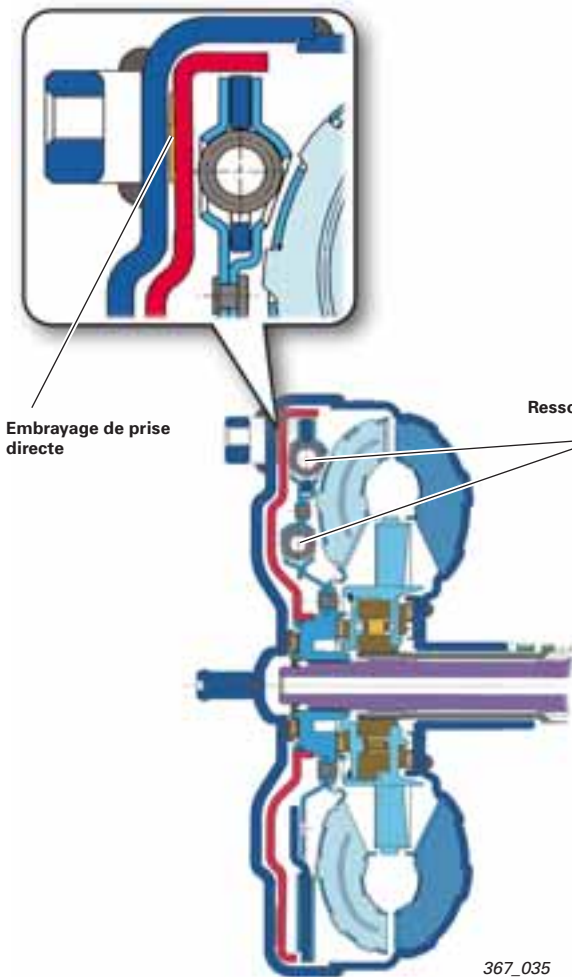
Le convertisseur est doté d'un embrayage de prise directe avec ressorts amortisseurs intégrés. Les ressorts amortisseurs réduisent les rotations de vibration avec l'embrayage de prise directe fermé. Cela permet une extension de la plage de fonctionnement «embrayage de prise directe fermé».

On fait une distinction systématique entre les états de fonctionnement :

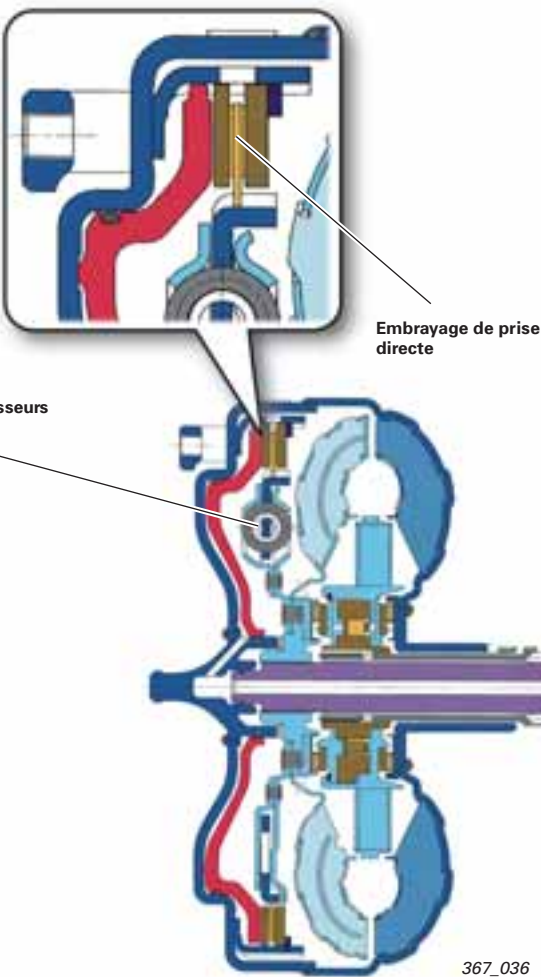
- Embrayage de prise directe – ouvert
- Embrayage de prise directe – mode régulation
- Embrayage de prise directe – fermé

En mode de marche normale, l'embrayage de prise directe est commuté à partir de la 4e (à partir d'env. 40 km/h).

Exécution : moteur V8 FSI



Exécution : moteur V6 TDI



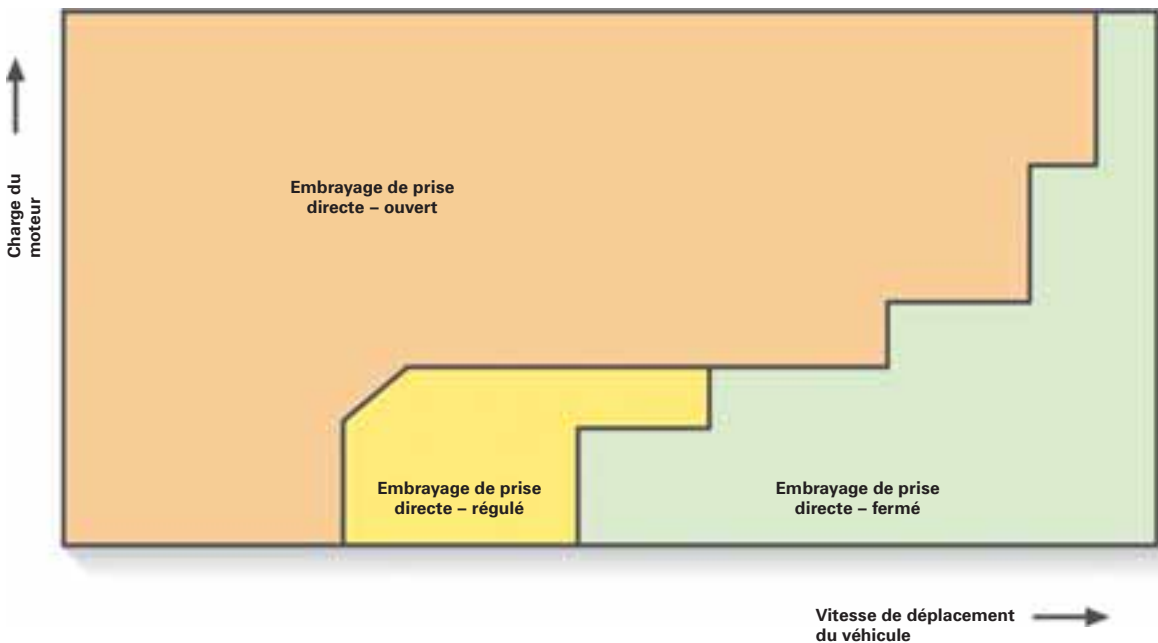
Renvoi



Vous trouverez de plus amples informations sur le principe de fonctionnement et la conception de l'embrayage de prise directe dans le programme autodidactique 283.

Mode régulation

Les points de fonctionnement étant définis, l’embrayage de prise directe fonctionne avec un léger glissement (mode régulation). Le mode régulation réduit la consommation de carburant par rapport à un embrayage de prise directe ouvert et améliore de confort routier par rapport à un embrayage de prise directe fermé.



367_039

En mode Tiptronic et en programme «S», l’embrayage de prise directe est fermé aussi tôt que possible. La mise en prise directe entre moteur et boîte souligne la sensation de conduite sportive.

Dans le cas du programme de conduite en montagne, l’embrayage de prise directe est fermé dès la 3e.

En programme «hotmode» (mode surchauffe), l’embrayage de prise directe ne fonctionne plus en mode régulé, mais est fermé à un stade précoce. Cela permet de réduire l’induction de chaleur due à la puissance dissipée par frottement de l’embrayage de prise directe ou de la transmission hydrodynamique.

Programme «hotmode», cf. page 48.

Réserve d'huile/lubrification

ATF (Automatic Transmissions Fluid)

Comme nous l'avons déjà mentionné, en raison du concept de propulsion de l'Audi Q7, la boîte 09D est réalisée comme composant indépendant, sans l'intégration habituelle de la boîte transfert et de la boîte-pont avant. C'est pourquoi la boîte 09D possède uniquement une réserve d'huile avec ATF.

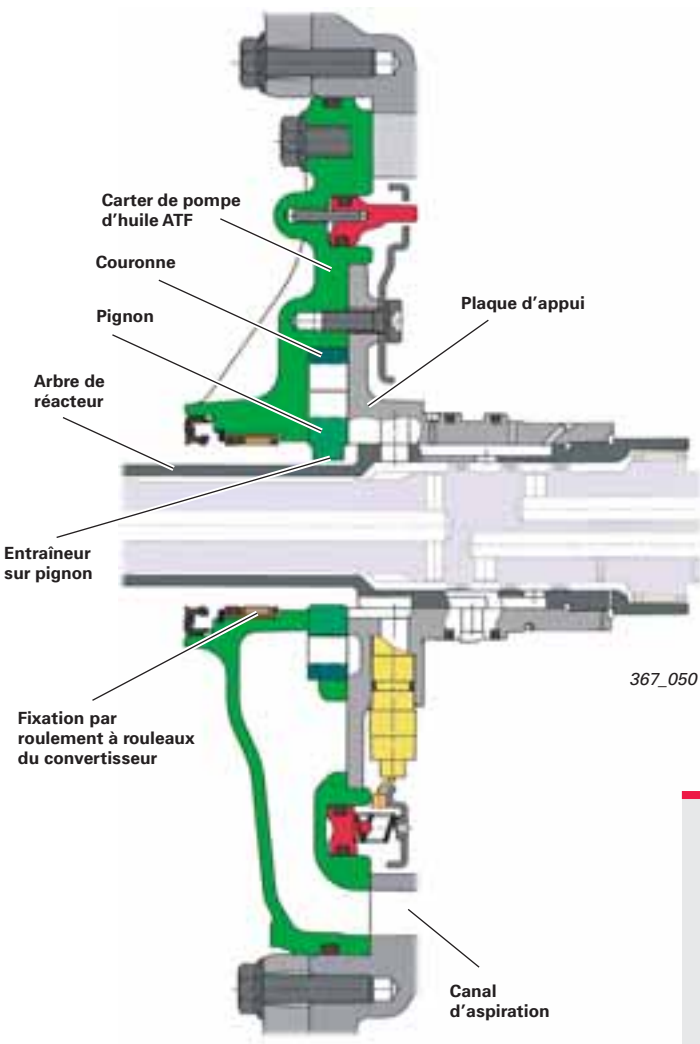
Les critères élevés en termes de qualité de passage des rapports, sécurité de fonctionnement et convivialité de maintenance représentent autant d'exigences d'adressant à l'ATF.

L'ATF exerce une influence décisive sur le coefficient de frottement des embrayages/freins. C'est pourquoi l'ATF est mis au point dès la phase d'étude et d'essai. On comprend donc que la boîte automatique 09D renferme un ATF spécial optimisé.

Il n'est pas prévu de vidange d'ATF dans la périodicité d'entretien (remplissage à vie). Si, à cause d'une réparation ou pour une autre raison quelconque, l'ATF est remplacé, il faut effacer les valeurs d'adaptation et effectuer un parcours d'adaptation. Voir pour cela les informations du chapitre «Adaptation de la boîte», à la page 56.

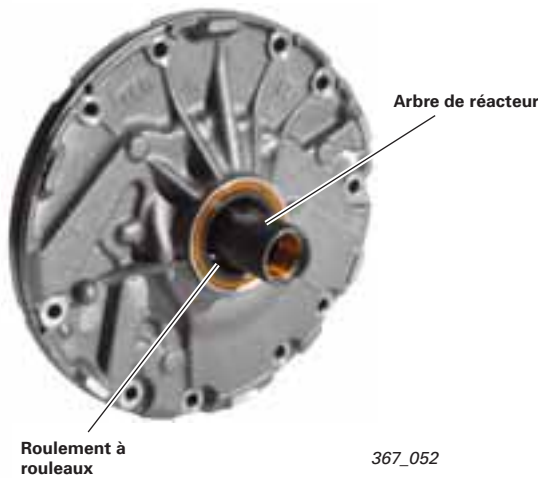
Le préalable d'un fonctionnement correct de la boîte est l'utilisation de l'ATF prescrit, cf. catalogue électronique de pièces. Le système de remplissage (V.A.G 1924) doit être exempt de résidus d'ATF étrangers.

Pompe d'huile ATF



367_050

Pompe d'huile ATF (entièrement montée)



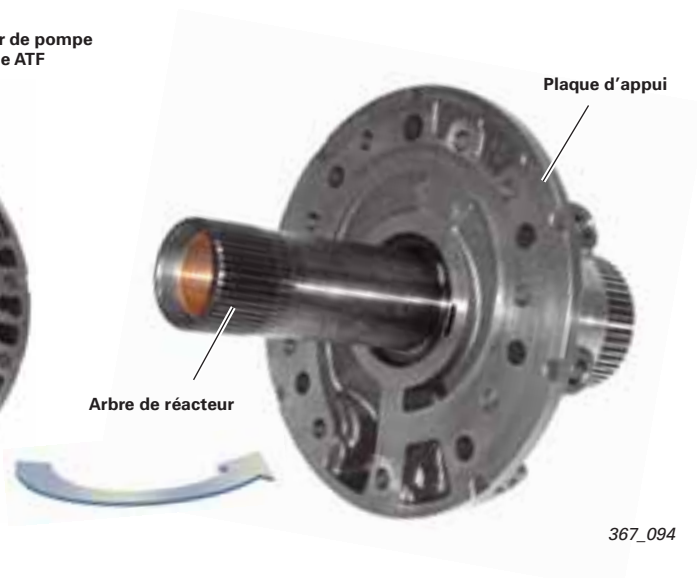
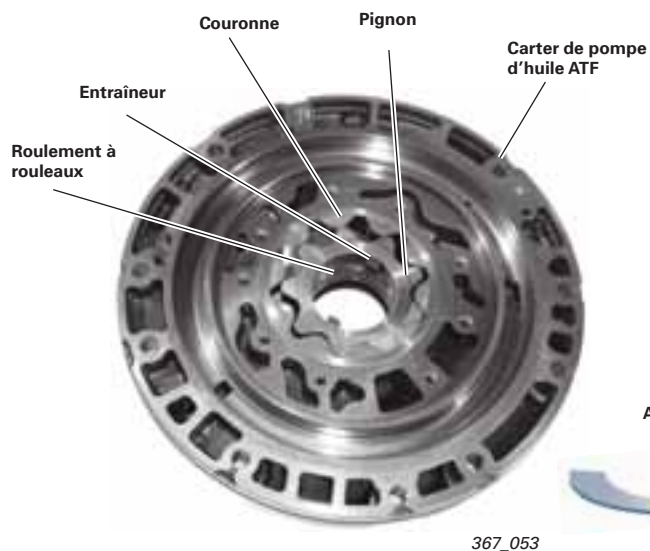
367_052

Nota



L'ATF est coloré en rouge. Il y a risque de confusion avec d'autres huiles ATF.

C'est pourquoi il est conseillé d'utiliser un système de remplissage distinct pour chaque ATF.



L'un des principaux composants d'une boîte automatique est la pompe d'ATF.
Sans alimentation en huile suffisante, le bon fonctionnement n'est pas assuré !

La pompe d'ATF est une pompe à engrenage intérieur (pompe Duocentric).

Elle est directement entraînée par le moteur (régime moteur) via le carter de convertisseur et le moyeu du convertisseur. Deux gorges pour entraîneur dans le moyeu de convertisseur sont en prise avec les entraîneurs du pignon. Le moyeu de convertisseur est fixé dans le carter de pompe à l'aide d'un roulement à rouleaux.



Nota



Lors du montage du convertisseur de couple et avant la repose de la boîte, veiller tout particulièrement à ce que les entraîneurs de la pompe d'ATF s'engagent correctement dans les gorges du moyeu de convertisseur. Le contrôle s'effectue par mesure de la position de montage du convertisseur de couple (cf. Manuel de réparation).

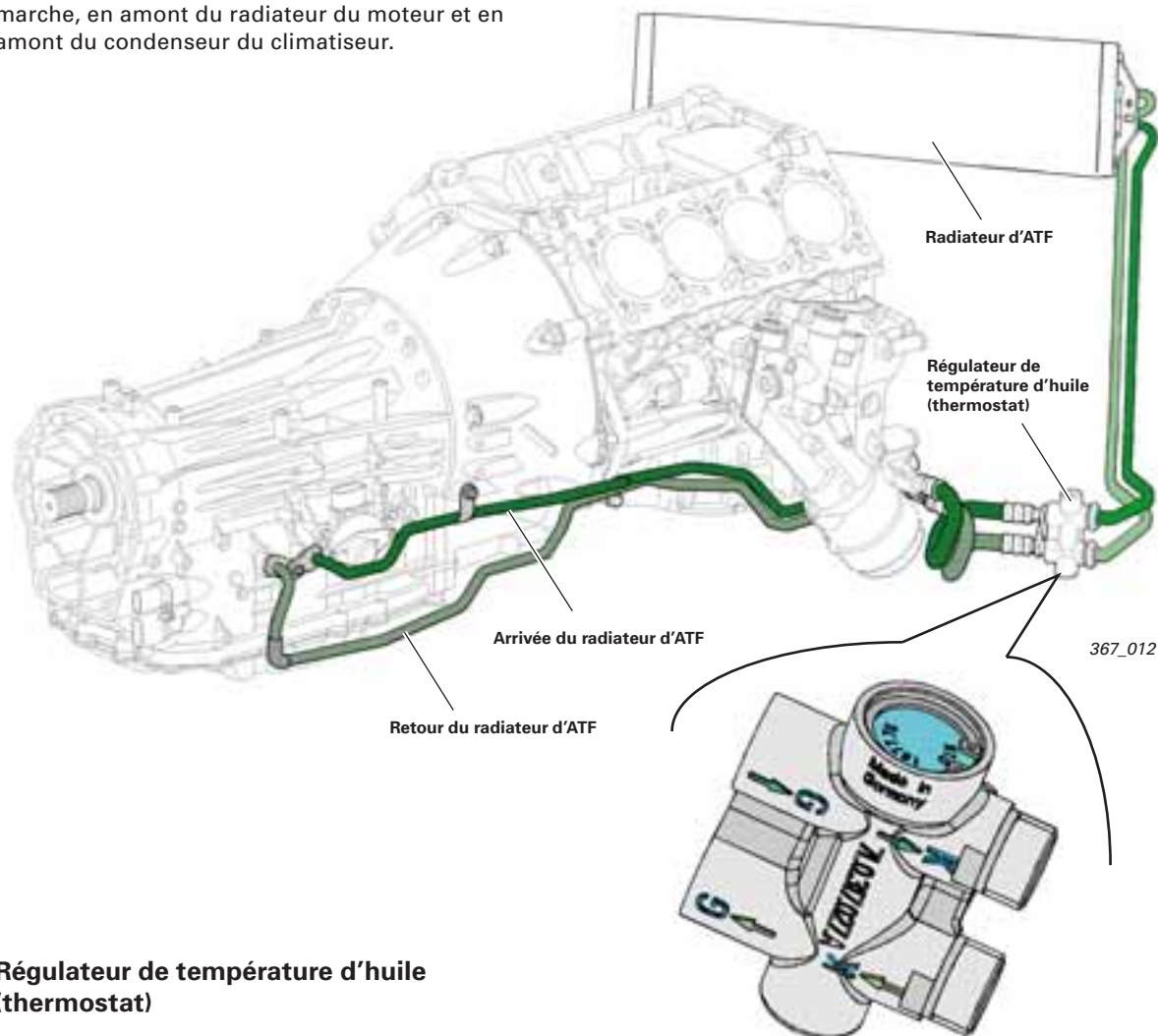
Nota

Toujours veiller au montage correct des douilles d'ajustage entre le moteur et la boîte. L'absence de douilles d'ajustage peut entraîner, en raison du désaxage du moteur et de la boîte, la destruction du palier lisse et du moyeu de convertisseur.

Refroidissement de l'ATF

Le refroidissement de l'ATF, à régulation thermostatique, est assuré par un échangeur de chaleur huile-air (radiateur d'ATF).

Le radiateur d'ATF est placé, vu dans le sens de marche, en amont du radiateur du moteur et en amont du condenseur du climatiseur.



Régulateur de température d'huile (thermostat)

Le thermostat est intégré dans l'arrivée et le retour du refroidissement de l'ATF.

Il est fait appel à un thermostat à capsule de cire avec by-pass intégré (thermostat à by-pass).

Nota



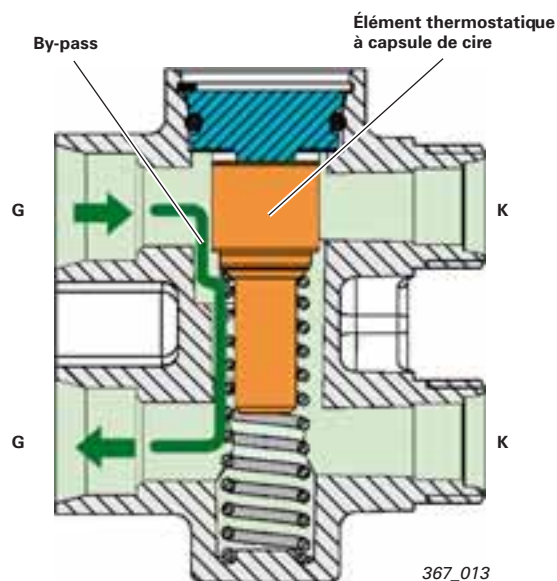
Il faut savoir que les impuretés contenues dans l'ATF (telles qu'abrasion, copeaux, émulsions) se répartissent et se déposent dans le système de refroidissement de l'ATF. C'est pourquoi le système de refroidissement doit, lors d'une réparation de la boîte ou avant un remplacement de la boîte, être soigneusement rincé.

Il faut pour cela déposer les conduites du thermostat et du radiateur pour rincer les composants individuels.

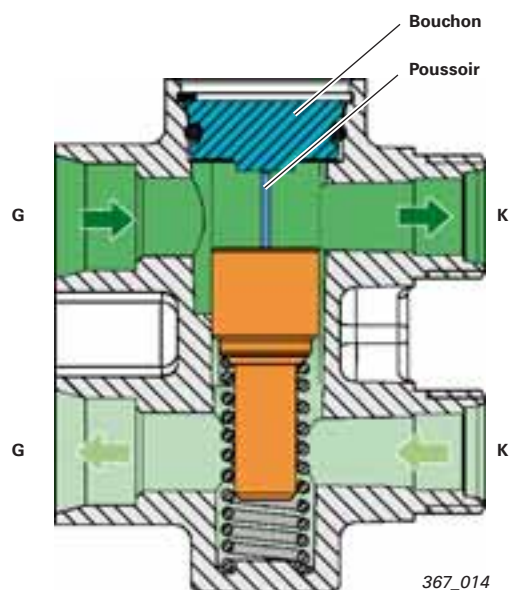
Veillez à éliminer toutes les impuretés.

En cas de doute, remplacer des composants comme le radiateur d'ATF ou le thermostat.

Des impuretés résiduelles entraînent de nouvelles réclamations et des dommages à la boîte !



G = de ou vers boîte
K = de ou vers radiateur



Thermostat fermé

L'élément thermostatique à capsule de cire joue en même temps le rôle de distributeur à tiroir du thermostat et régule l'arrivée au radiateur. Lorsqu'il est fermé, une faible proportion de l'ATF est toujours refoulée par le by-pass, ce qui provoque le réchauffement de l'élément thermostatique à capsule de cire.

À partir d'une température d'env. 75 °C, le poussoir commence à repousser l'élément thermostatique à capsule de cire en s'opposant à la force du ressort vers le bas. L'arrivée au radiateur est alors libérée (cf. figure suivante).

Thermostat ouvert

À partir d'une température d'env. 90 °C, le thermostat est entièrement ouvert.

Nota

Des impuretés risquent de colmater le by-pass du thermostat, ce qui peut gêner ou inhiber le fonctionnement du thermostat. Une surchauffe de la boîte peut en être la conséquence ! À une température extérieure de 25 °C et durant la marche normale du véhicule, la température d'ATF dépasse à peine 110 °C.

Nota

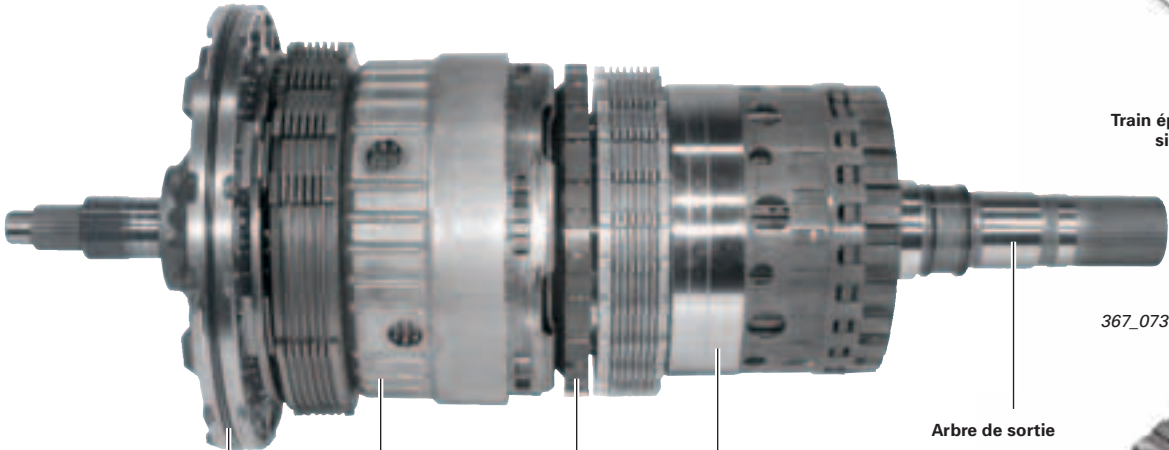
Si le système de refroidissement a été ouvert lors d'une réparation (le radiateur d'ATF est alors vidangé), il faut, en vue d'un réglage correct du niveau d'ATF, amener la température d'ATF à 90 °C minimum lors d'un parcours d'essai.

Il est ainsi garanti que le radiateur d'ATF soit rempli. Régler le niveau d'ATF après refroidissement à la température de contrôle normale (cf. Manuel de réparation).

Boîte à train épicycloïdal

La boîte à train épicycloïdal 09D reprend le concept de M. Lepelletier (6 rapports de marche avant et un rapport de marche arrière).

Le train épicycloïdal Lepelletier se base sur un train épicycloïdal simple (train épicycloïdal primaire) et un train épicycloïdal Ravigneaux (train épicycloïdal secondaire) placé en aval.



Pompe d'huile ATF

Train épicycloïdal simple
(train épicycloïdal primaire)

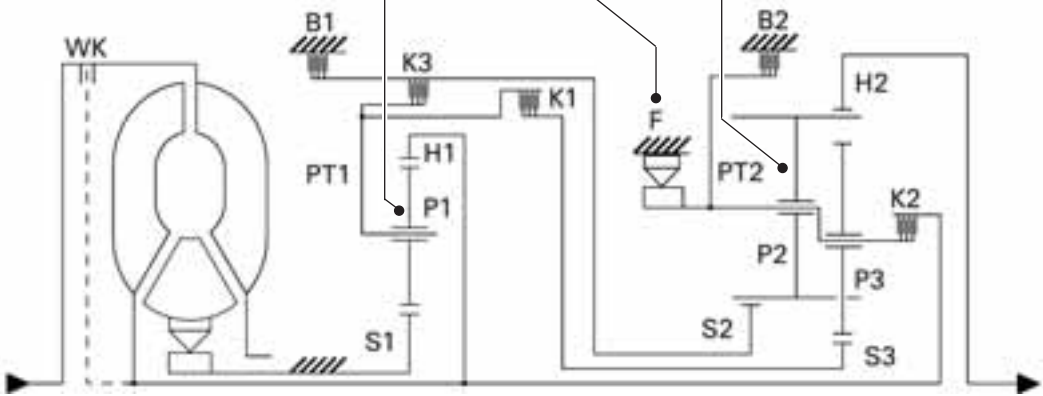
Roue libre

Train épicycloïdal Ravigneaux
(train épicycloïdal secondaire)

Train épicycloïdal simple

367_073

Arbre de sortie



367_022

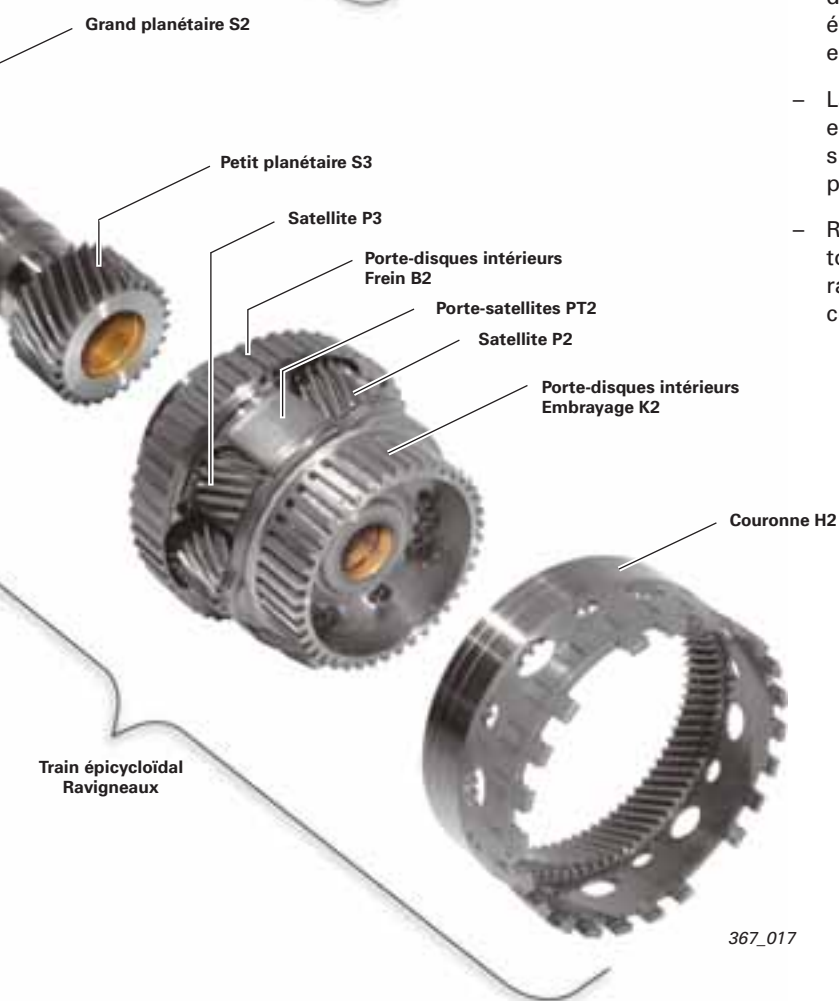
Renvoi

Vous trouverez des explication sur la représentation schématique de la boîte à train épicycloïdal à la page 22 ainsi que dans le programme autodidactique 283, page 55.





367_016



367_017

La particularité du train épicycloïdal Lepelletier tient au fait que les planétaires et le porte-satellites du train épicycloïdal Ravigneaux sont entraînés à des vitesses différentes. Il en résulte un grand nombre de possibilités de démultiplication.

Les planétaires du train épicycloïdal Ravigneaux sont entraînés à la vitesse de sortie démultipliée du train épicycloïdal simple. Le porte-satellites du train épicycloïdal Ravigneaux est entraîné à la vitesse d'entrée de boîte.

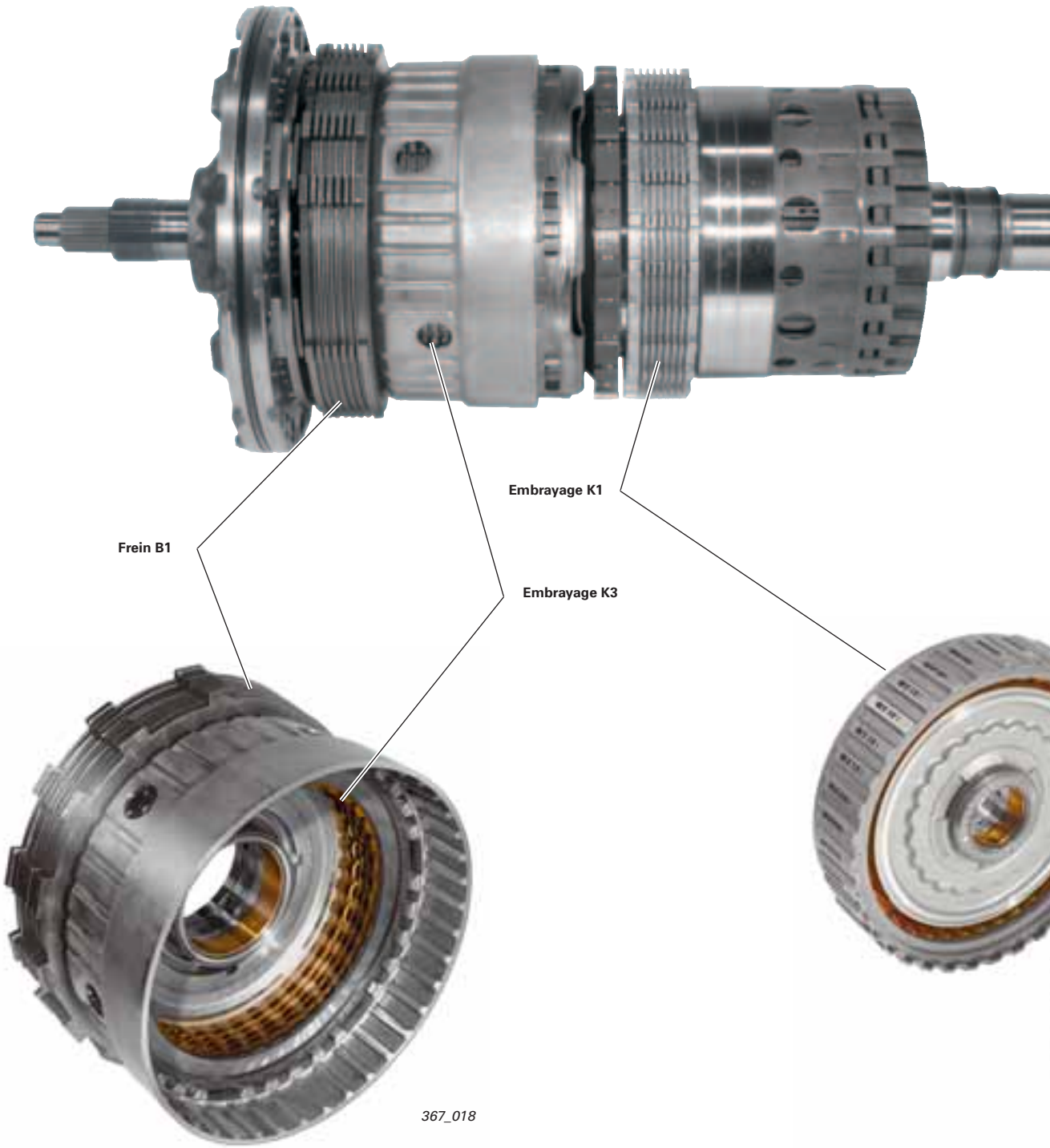
Une autre particularité du train épicycloïdal Lepelletier est qu'il ne nécessite que 5 éléments de commutation pour le passage des 6 rapports de marche avant et du rapport de marche arrière.

Avantages du concept de train épicycloïdal Lepelletier

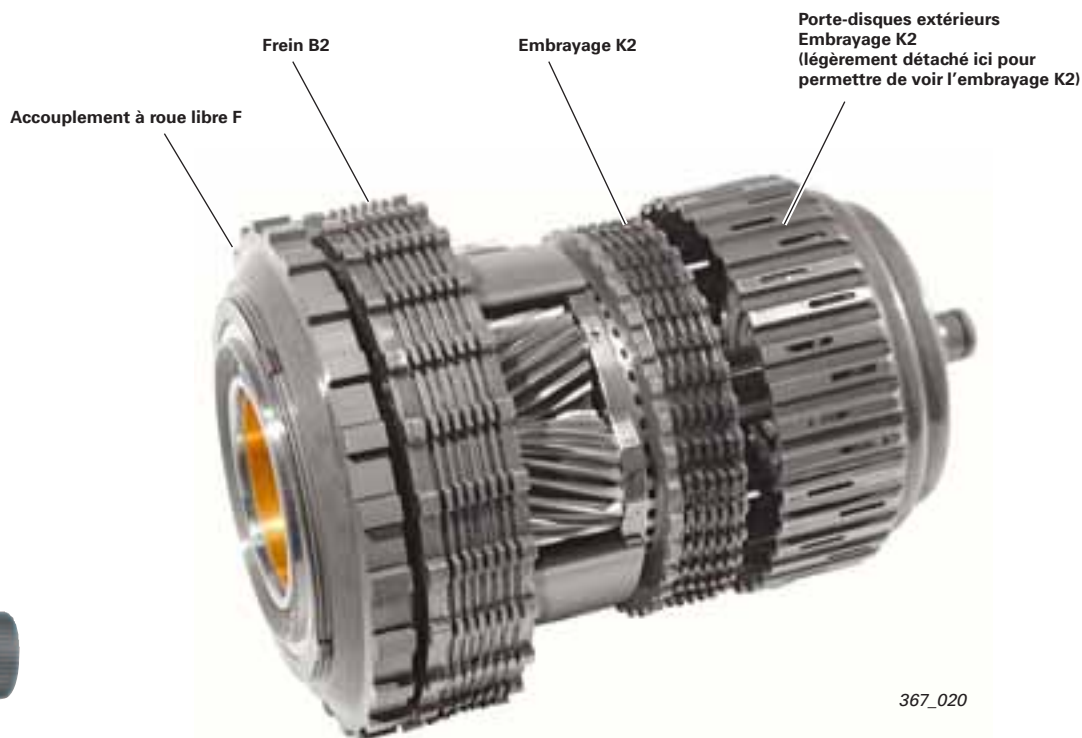
- En dépit d'une augmentation de la démultiplication totale et d'un plus grand étagement de la boîte de vitesses, sa conception est très compacte.
- La nette réduction du nombre de composants entraîne non seulement une réduction significative du poids, mais se traduit aussi par économies au niveau de la fabrication.
- Rendement élevé du fait de la démultiplication totale importante, du bon étagement des rapports et du faible nombre d'éléments de commutation.

Éléments de commutation

On obtient une transmission des forces et différentes démultiplications dans un train épicycloïdal du fait que le couple est transmis à un composant donné (porte-satellites par exemple) et qu'un autre composant est arrêté (planétaire par exemple) ou bien que deux composants d'un train épicycloïdal sont reliés (porte-satellites avec planétaire par exemple).



367_018



367_020

367_073

Ces fonctions sont assurées par les éléments de commutation (embrayages/freins). Ils servent, en combinaison avec les trains épicycloïdaux, à réaliser la transmission du couple et à réaliser le changement de rapport sous charge sans interruption de la force de traction. Les éléments de commutation suivants sont montés:

- trois embrayages multidisques rotatifs K1, K2 et K3
- deux freins multidisques fixes B1 et B2
- un accouplement à roue libre F

Les embrayages K1, K2 et K3 injectent le couple moteur dans la boîte à train épicycloïdal. Tous les embrayages possèdent une compensation dynamique de pression, se traduisant par un comportement de régulation indépendant du régime (cf. page 26).

Les freins B1 et B2 et l'accouplement à roue libre supportent le couple moteur au niveau du carter de boîte.

Tous les embrayages et freins sont pilotés indirectement par les électrovannes de commutation de pression.

L'accouplement à roue libre F, un autre élément de commutation, est monté en parallèle avec le frein B2.

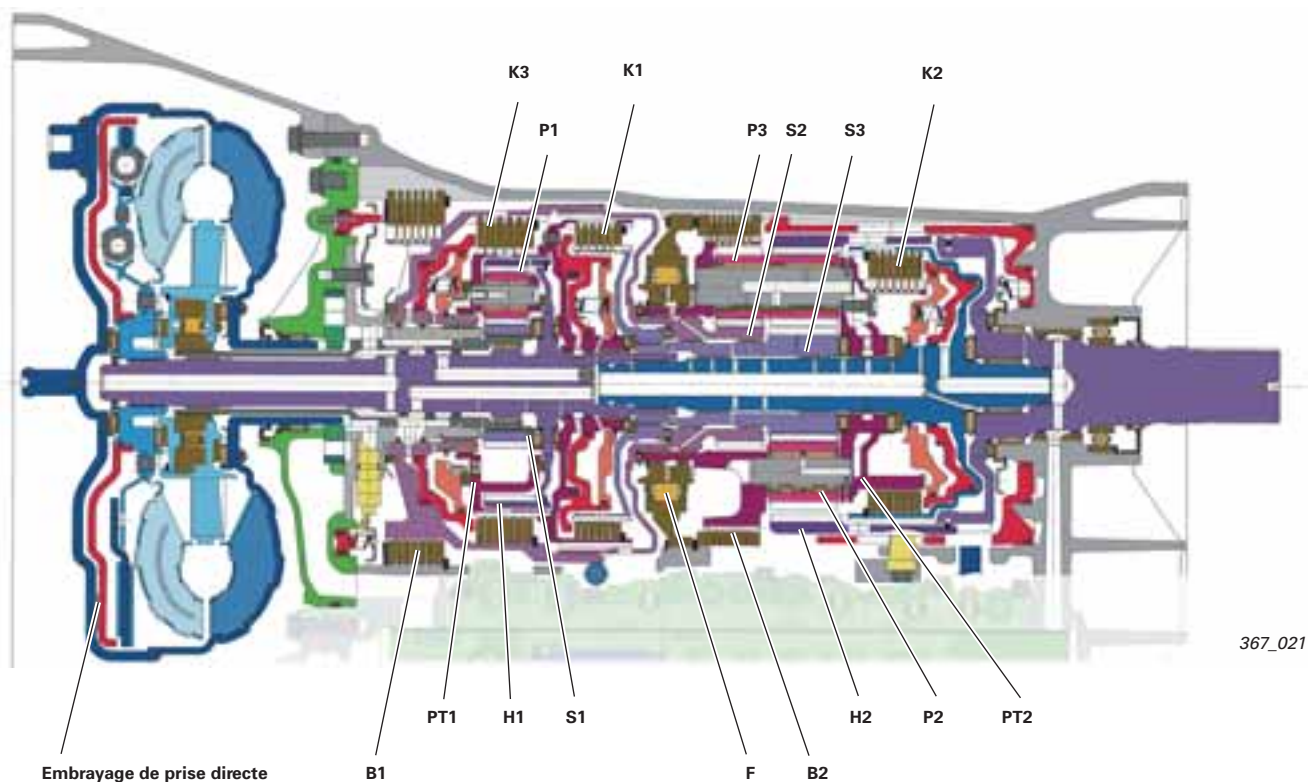
En mode automatique, il assume la fonction de B2. L'accouplement à roue libre F simplifie la commande électrohydraulique des rapports lors de l'engagement d'une vitesse pour un passage 1-2 ou 2-1 (cf. pages 27, 30 et 31).



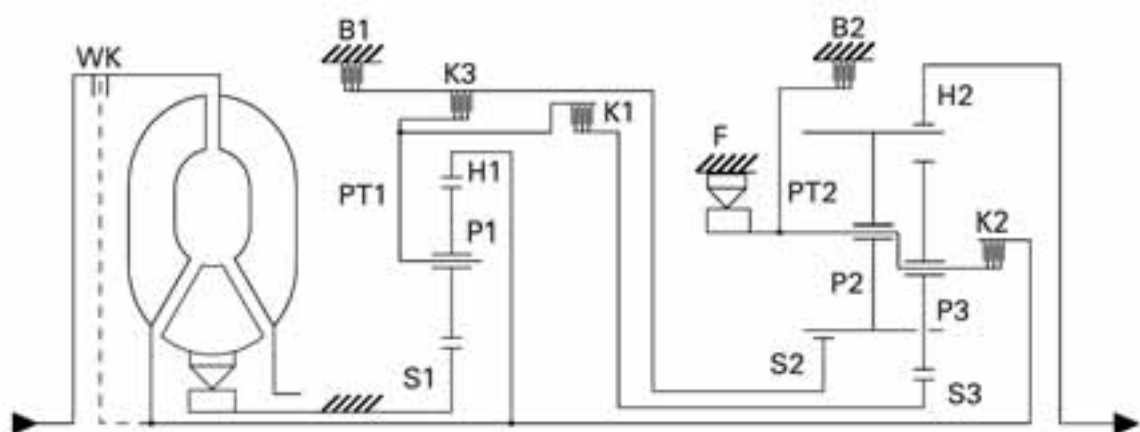
367_019

Organes de la boîte de vitesses

Boîte à train épicycloïdal/éléments de commutation – Synoptique



Représentation schématique de la transmission de la force



Train épicycloïdal primaire

Composant :	Relié à :
H1 – Couronne 1	Arbre de turbine (entraînement)/embrayage K2
P1 – Satellites 1	Transmission dans le train épicycloïdal
S1 – Planétaire 1	Fixe
PT1 – Porte-satellites 1	Embrayages K1 et K3

Train épicycloïdal secondaire

Composant :	Relié à :
H2 – Couronne 2	Sortie
P2 – Satellites 2, longs	Transmission dans le train épicycloïdal
P3 – Satellites 3, courts	Transmission dans le train épicycloïdal
S2 – Planétaire 2, grand	Embrayage K3/frein B1
S3 – Planétaire 3, petit	Embrayage K1
PT2 – Porte-satellites 2	Embrayage K2/frein B2/accouplement à roue libre F

Embrayages, freins, accouplement à roue libre

Composant :	Relie/fonction :
K1 – Embrayage 1	Porte-satellites PT1 (train épicycloïdal primaire) avec le petit planétaire S3 (train épicycloïdal secondaire)
K2 – Embrayage 2	Arbre de turbine (entraînement) avec le porte-satellites PT2 du train épicycloïdal secondaire
K3 – Embrayage 3	Porte-satellites PT1 (train épicycloïdal primaire) avec le grand planétaire S2 (train épicycloïdal secondaire)
B1 – Frein 1	Maintient le grand planétaire S2 (train épicycloïdal secondaire)
B2 – Frein 2	Maintient le porte-satellites PT2 (train épicycloïdal secondaire)
F – Accouplement à roue libre	Maintient le porte-satellites PT2 (train épicycloïdal secondaire) en position à l'encontre du sens de rotation de l'entraînement. Utilisé en 1e, en mode traction (sans frein moteur)
WK – Embrayage de prise directe	



367_031

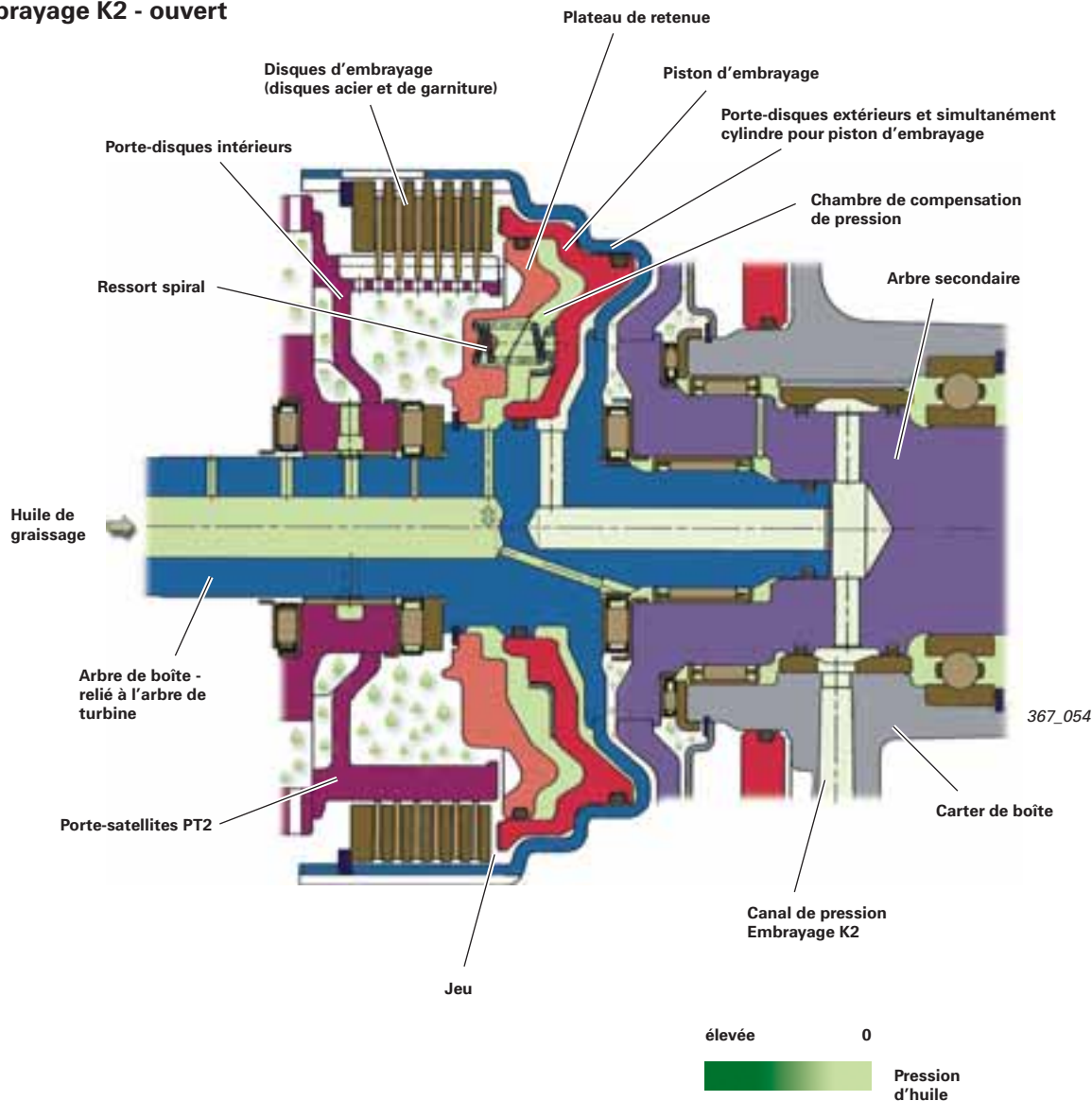
Éléments de commutation – fonctionnement

Embrayages et freins

Le fonctionnement des éléments de commutation est expliqué ici en prenant pour exemple l'embrayage K2 et vaut également pour les embrayages K1, K3 ainsi que les freins B1 et B2. Contrairement aux embrayages, les freins n'ont pas besoin de compensation dynamique de pression car leurs pistons et cylindres d'embrayage ne tournent pas et ne sont donc pas soumis à un établissement dynamique de pression (cf. page 26). Les éléments de commutation sont actionnés hydrauliquement. L'alimentation en huile sous pression des éléments de commutation est assurée par le distributeur hydraulique via des canaux et orifices réalisés par tournage dans le carter de boîte, sur les arbres et autres composants.

L'alimentation en huile de graissage des paliers et des éléments de commutation s'effectue à l'identique. Les porte-disques sont perforés, permettant à l'huile (ATF) de traverser l'embrayage considéré de l'intérieur vers l'extérieur (en règle générale lorsque l'embrayage est ouvert). La forme des disques de garniture et la force centrifuge favorisent une bonne traversée de l'embrayage.

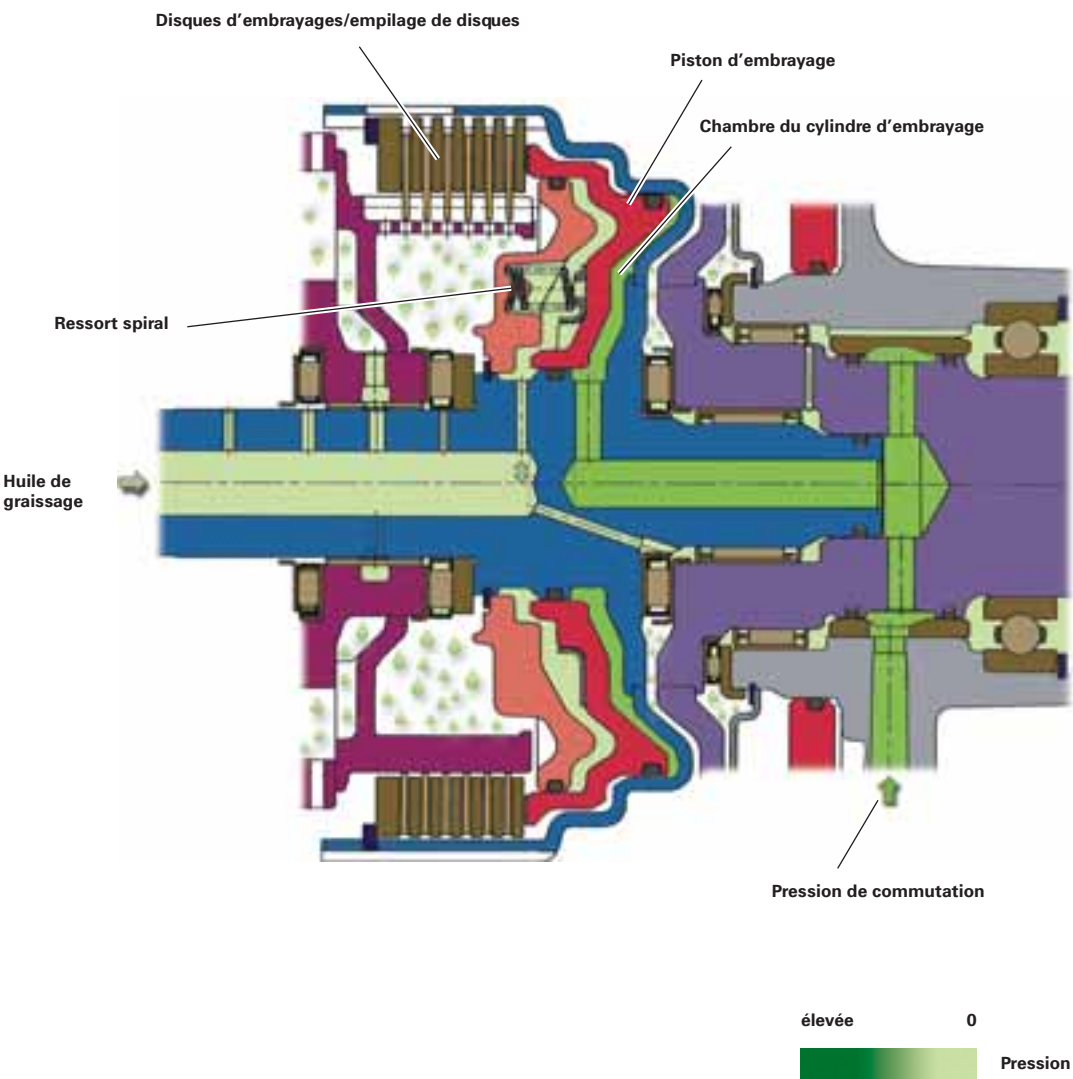
Embrayage K2 - ouvert



Pour fermer l'embrayage, la pression d'huile est induite dans la chambre du cylindre de l'embrayage. Le piston d'embrayage comprime les disques et, lorsque la pression d'huile est appropriée, l'embrayage entre en prise. Si la chambre du cylindre d'embrayage est exempte de pression, le piston d'embrayage est ramené par la force du ressort (dans ce cas plusieurs ressorts spiraux) en position initiale. Un jeu correspondant entre le piston d'embrayage et les disques garantit un déplacement pratiquement exempt de frottement de l'embrayage ouvert.

Afin d'harmoniser de manière optimale le rendement de la boîte en fonction du moteur, le nombre de disques d'embrayage est adapté à la puissance du moteur. Les pertes par inertie des embrayages ouverts sont ainsi réduites au minimum.

Embrayage K2 - fermé



Organes de la boîte de vitesses

Compensation dynamique de pression des embrayages

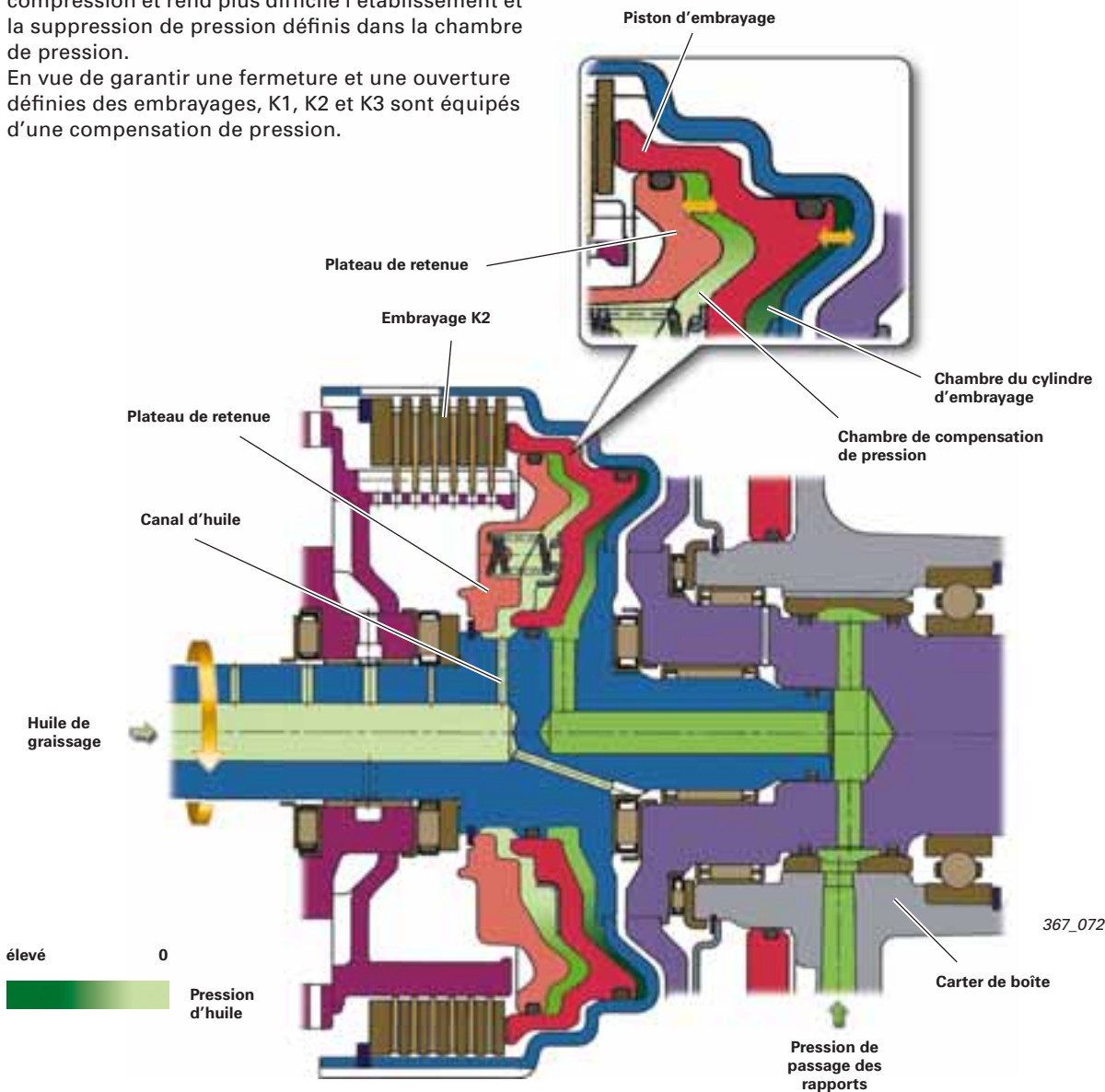
À régimes élevés, l'ATF dans la chambre du cylindre d'embrayage est, en raison de la rotation, soumis à des forces centrifuges élevées.

Il s'ensuit une augmentation de la pression dans la chambre du cylindre d'embrayage en direction du rayon maximal.

On parle d'«établissement dynamique de pression». L'établissement dynamique de pression n'est pas souhaitable car il augmente inutilement la compression et rend plus difficile l'établissement et la suppression de pression définis dans la chambre de pression.

En vue de garantir une fermeture et une ouverture définies des embrayages, K1, K2 et K3 sont équipés d'une compensation de pression.

Cela permet un pilotage précis du passage des vitesses, ce qui en augmente considérablement la qualité. Des fuites au niveau de la chambre de compensation de pression peuvent, à régimes élevés, entraîner une mise en prise incontrôlée au niveau de l'embrayage considéré et l'endommager.



Fonctionnement en prenant pour exemple l'embrayage K2

Le piston d'embrayage est soumis des deux côtés à l'action de l'ATF. Cela est réalisé par le plateau de retenue. Il forme une chambre étanchée en direction du piston d'embrayage. Cette chambre est appelée chambre de compensation de pression. La chambre de compensation de pression est remplie à faible pression via un canal d'huile dérivé de l'huile de graissage.

L'ATF dans la chambre de compensation de pression est soumis aux mêmes forces centrifuges (établissement dynamique de pression) que l'ATF dans la chambre du cylindre d'embrayage. Cela permet la compensation de l'augmentation de la force agissant sur le piston d'embrayage (en raison de l'établissement dynamique de pression).

Accouplement à roue libre

L'accouplement à roue libre ne transmet le couple que dans un sens de rotation. Dans le sens opposé, il n'y a pas de transmission du couple. Sur la boîte 09D, l'accouplement à roue libre sert au démarrage en 1e. L'accouplement à roue libre bloque alors le porte-satellites PT2 et permet la transmission de la force (cf. page 31).

Fonctionnement

L'accouplement à roue libre existant dans la boîte 09D est un accouplement à roue libre à cames. Il se compose d'une bague extérieure (à liaison positive avec le carter de boîte), d'une bague intérieure (à liaison positive avec le porte-satellites PT2), et des cames de blocage, qui se trouvent entre la bague intérieure et la bague extérieure. Les cames de blocage ont une forme asymétrique et se trouvent dans l'espace compris entre la bague intérieure et la bague extérieure.

Sens de rotation

Dans le sens de rotation du porte-satellites (bague intérieure) les cames de blocage sont, du fait de leur forme, positionnées de façon à ne pas pouvoir établir de résistance.

Sens de blocage

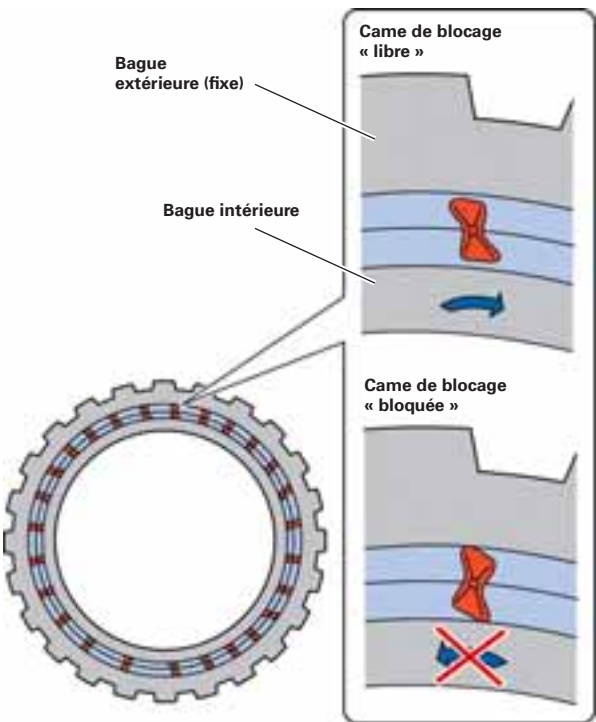
Dans le sens de blocage du porte-satellites (bague intérieure) les cames de blocage se redressent en raison de leur forme et s'écartent tellement entre la bague intérieure et la bague extérieure que la bague intérieure et la bague extérieure entrent en prise. Le porte-satellites est alors bloqué car la bague extérieure est à son tour liée positivement au carter de boîte.

Nota

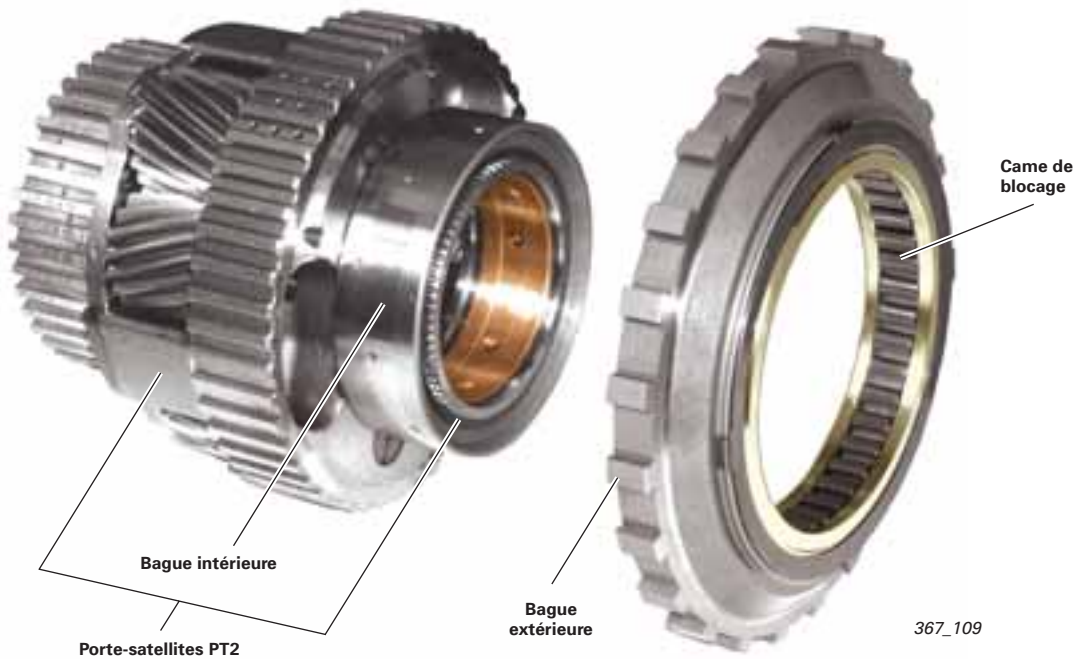


Du fait de l'accouplement à roue libre, on ne dispose pas du frein moteur en 1e en mode automatique normal.

En cas de défaut de l'accouplement à roue libre, aucune transmission de la force n'est possible en 1e. La transmission de la force peut être réalisée dans ce cas par sélection de la 1e à l'aide de la fonction tiptronic (cf. page 32).



367_110



367_109

Organes de la boîte de vitesses

Commande hydraulique

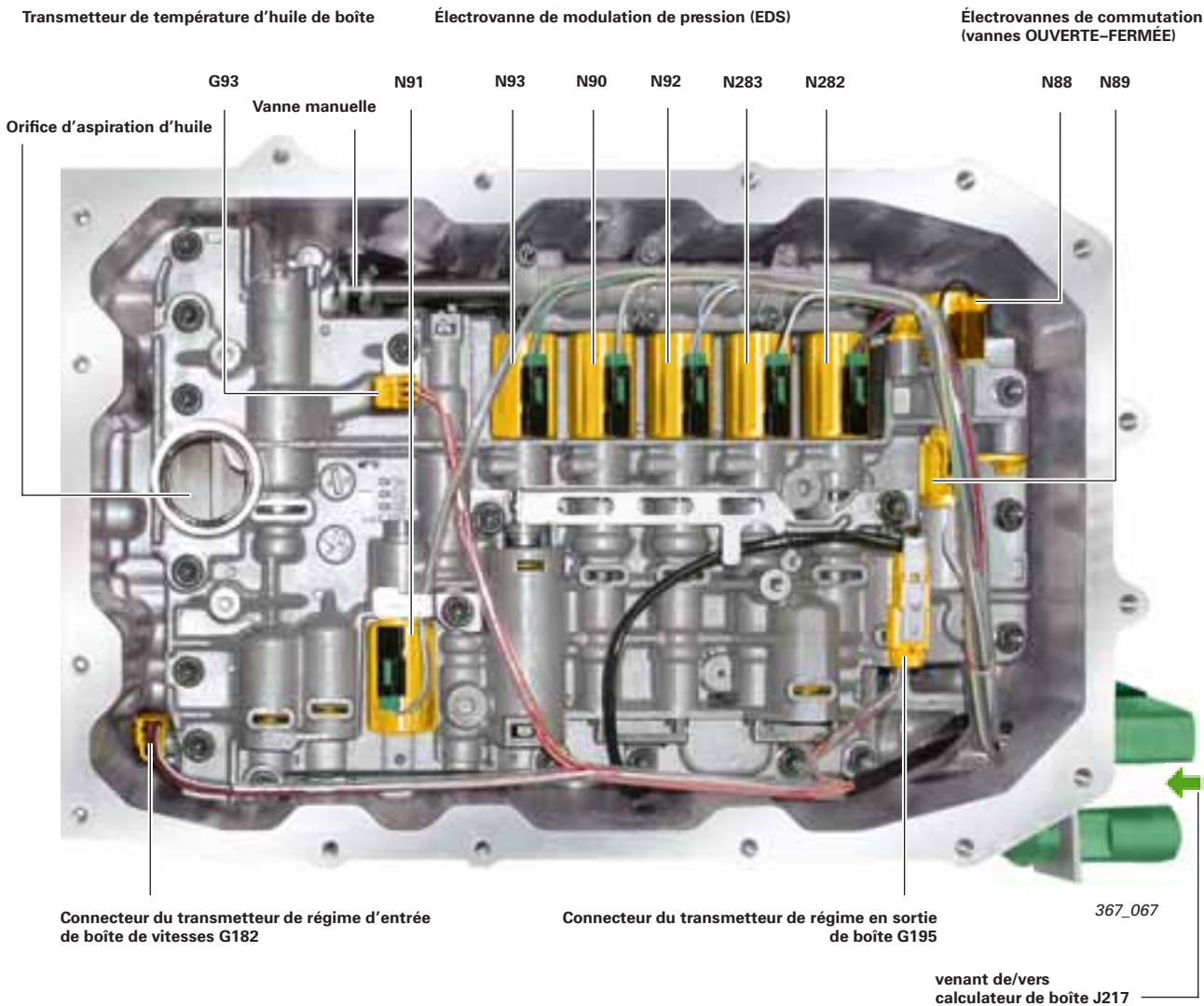
Distributeur hydraulique

Les embrayages et freins (éléments de commutation) sont pilotés par le distributeur hydraulique au moyen de vannes à commande hydraulique (ou tiroirs de commande). Les tiroirs de commande sont pilotés par des électrovannes, commandées à leur tour par le calculateur de boîte automatique J217.

En plus des éléments de commutation, le distributeur hydraulique commande l'embrayage de prise directe et les différentes pressions dans l'ensemble de la boîte (telles que pression principale, pression de commande, pression du convertisseur et pression de graissage). Il est responsable de la totalité de l'alimentation en huile et joue donc un rôle essentiel dans le fonctionnement correct de la boîte.

Le distributeur hydraulique renferme les composants suivants :

- la vanne manuelle
- les vannes de commutation à commande hydraulique
- deux électrovannes (distributeurs 3/2)
- six électrovannes de modulation de pression
- deux contacteurs de pression (transmetteurs de pression hydraulique) et
- le transmetteur de température d'huile de boîte.



Vue de dessous du distributeur hydraulique

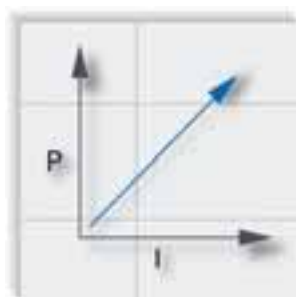
Électrovannes

Il faut ici distinguer entre les électrovannes de commutation à deux positions (OUVÉRTE-FERMÉE) et les électrovannes de modulation de pression (ou électrovannes EDS).

Les électrovannes de commutation (N88/N89) sont des distributeurs 3/2 ou vannes OUVÉRTE-FERMÉE. 3/2 signifie que la vanne a 3 raccords et 2 positions de commutation (ouverte/fermée). Les électrovannes de commutation servent à la commutation des vannes hydrauliques.

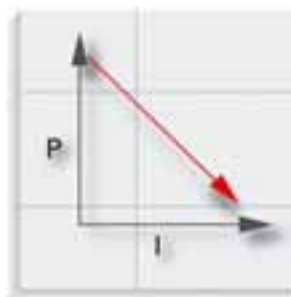
Les électrovannes de modulation de pression (EDS) convertissent un courant électrique en une pression de commande hydraulique proportionnelle. Cette pression de commande pilote à son tour des vannes de commutation hydrauliques, qui pilotent la «pression de travail» pour les éléments de commutation, l'embrayage de prise directe ainsi que la pression principale. Deux types d'électrovannes EDS sont montés. Les EDS à caractéristique croissante augmentent la pression de commande (P) lorsque le courant de commande (I) augmente – en l'absence de courant, la pression de commande est nulle (0 mA = 0 bar). Les EDS à caractéristique décroissante réduisent la pression au fur et à mesure que le courant de commande augmente – en l'absence de courant, la pression de commande est maximale.

EDS à caractéristique croissante

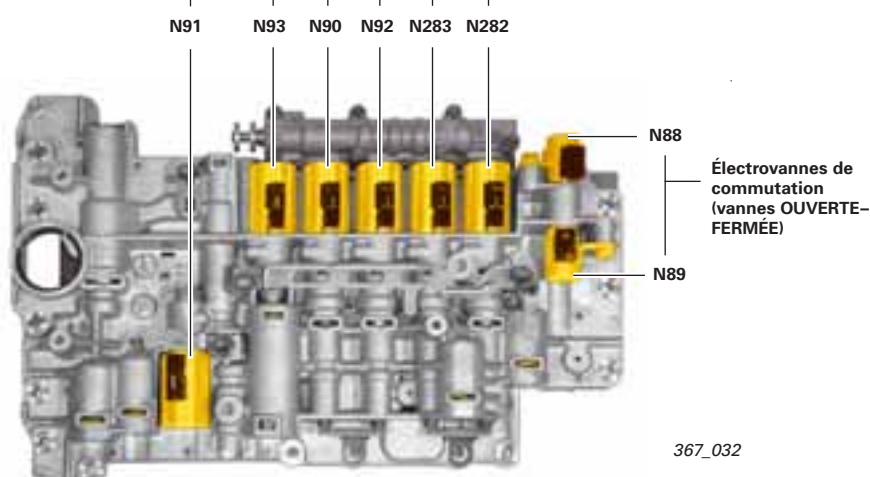


367_069

EDS à caractéristique décroissante



367_070



367_032

Répercussion en cas de défaut :

Si l'autodiagnostic détecte une électrovanne défectueuse, il y a en règle générale passage en mode dégradé. De plus amples informations sur le mode dégradé vous sont données à la page 55. Les défauts électriques et mécaniques ont, en raison de la complexité de la commande électrohydraulique, des répercussions très diverses. Elles peuvent concerner uniquement le système défaillant concerné (p. ex., pour N91, l'embrayage de prise directe) mais aussi entraîner le passage en mode dégradé si un fonctionnement en toute sécurité ne peut plus être garanti.

Exemples :

L'EDS N93 pilote la pression principale. En cas de défaillance de l'électrovanne de modulation de pression N93, la boîte fonctionne à la pression d'alimentation maximale. Les conséquences en sont à-coups marqués lors du passage de P ou N en D/S ou R et à tous les passages des rapports.

L'EDS N91 pilote l'embrayage de prise directe. En cas de défaillance de l'électrovanne de modulation de pression N91, l'embrayage de prise directe n'est plus pilotable et reste toujours ouvert.

Logique de commutation

	Logique des électrovannes								Logique des éléments de commutation					
	Vannes 3/2		Électrovannes de modulation de pression (EDS)						Embrayages, freins, roue libre					
	N89	N88	N92	N282	N90	N283	N93	N91	K1	K2	K3	B1	B2	F
P														
N														
Marche arrière														
1e	T	T												
2e														
3e	T/Z	Z												
4e	T/Z	Z												
5e	T/Z	Z												
6e		Z												

367_033

Affectation fonctionnelle des électrovannes

N90 pilote l’embrayage K3,
N91 pilote l’embrayage de prise directe,
N92 pilote l’embrayage K1,
N93 pilote la pression principale/d’alimentation
N282 pilote l’embrayage K2 et
N283 pilote le frein B1.

Les électrovannes N88 et N89 servent au passage des rapports 4 à 6 et sont pilotées (alimentées en courant) par intermittence et à tour de rôle.

En outre, les électrovannes N88 et N89 commandent le frein B2 en 1e – mode Tiptronic (pour le frein moteur).

Légende de la logique des électrovannes :

-  L’électrovanne n’est pas pilotée (intensité env. 100 mA) ou l’élément de commutation est ouvert
-  L’électrovanne est pilotée (électrovanne ouverte)
-  L’électrovanne est pilotée (intensité env. 1,0 A)
-  Embrayage correspondant fermé
-  Frein correspondant fermé
-  Accouplement à roue libre bloqué
-  Alimentation électrique de l’électrovanne différente en fonction de l’état de marche
- T – en mode Tiptronic (1e avec frein moteur)
- Z – les électrovannes ne sont pilotées que par intermittence pendant les passages des rapports

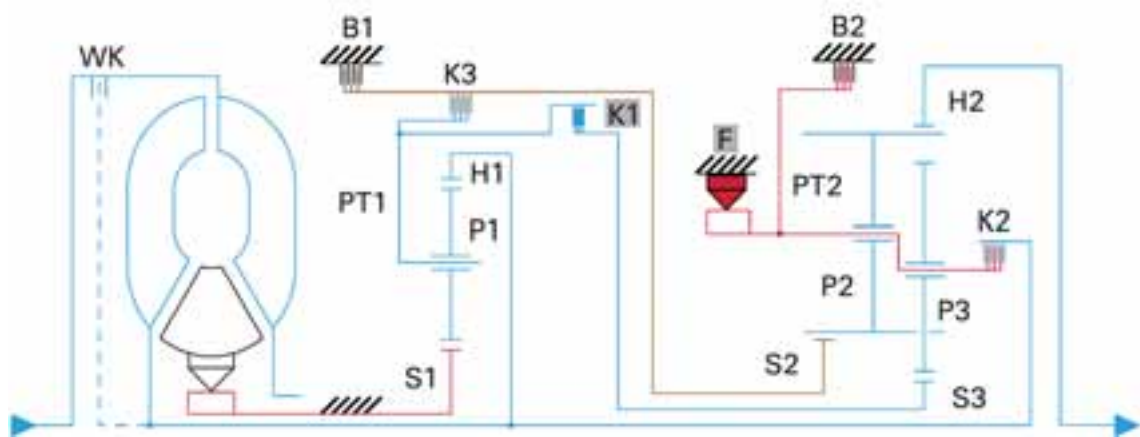
Nota



La fonction est inverse de l’alimentation en courant car les électrovannes de modulation de pression N92, N93, N282 et N283 font appel à une caractéristique décroissante. En d’autres termes, une électrovanne de modulation de pression non pilotée entraîne la commutation de l’élément de commutation considéré.

Description des rapports/courbe de couple

$1e\ i = 4,148$



367_023

Éléments de commutation : embrayage K1 – accouplement à roue libre F

L'arbre de turbine entraîne la couronne H1 du train épicycloïdal primaire. La couronne H1 entraîne les satellites P1, qui tournent en prenant appui sur le planétaire fixe S1.

Le porte-satellites PT1 est alors entraîné à son tour. L'embrayage K1 relie le porte-satellites PT1 au planétaire S3 et transmet ainsi le couple au train épicycloïdal secondaire.

L'accouplement à roue libre F bloque le porte-satellites PT2.

Le couple est transmis par le planétaire S3 aux satellites courts P3 et, de là, aux satellites longs P2.

En prenant appui sur le porte-satellites PT2, le couple est transmis à la couronne H2, reliée à l'arbre de sortie.

Étant donné que la 1e est réalisée à l'aide de l'accouplement à roue libre F, la transmission de la force est supprimée en décélération en 1e. En décélération, les roues entraînent le moteur. L'accouplement à roue libre F tourne dans le sens inverse de son sens de blocage (dans le sens de l'accouplement à roue libre), l'effet de frein moteur ne peut pas être exploité.

Pour pouvoir exploiter l'effet de frein moteur en 1e, il faut sélectionner le mode tiptronic.

Voir page suivante, Description des rapports, 1e en mode tiptronic.

-  Courbe de couple/transmission de la force
-  Éléments arrêtés ou maintenus
-  Les éléments tournent sans participer à la transmission de la force

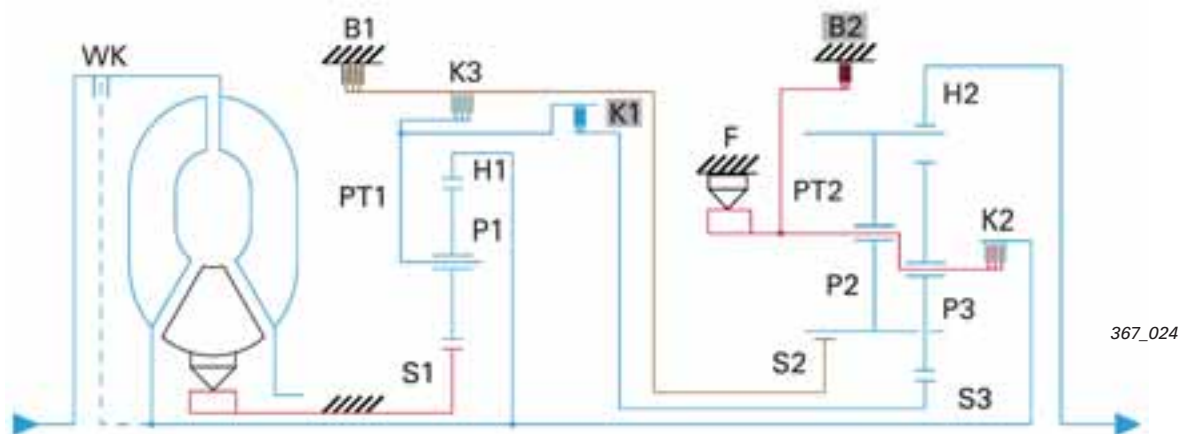
Renvoi

Vous trouverez des indications sur la représentation schématique aux pages 18 et 22 ainsi que dans le programme autodidactique 283 (page 55).



Organes de la boîte de vitesses

1e en mode Tiptronic (avec frein moteur)

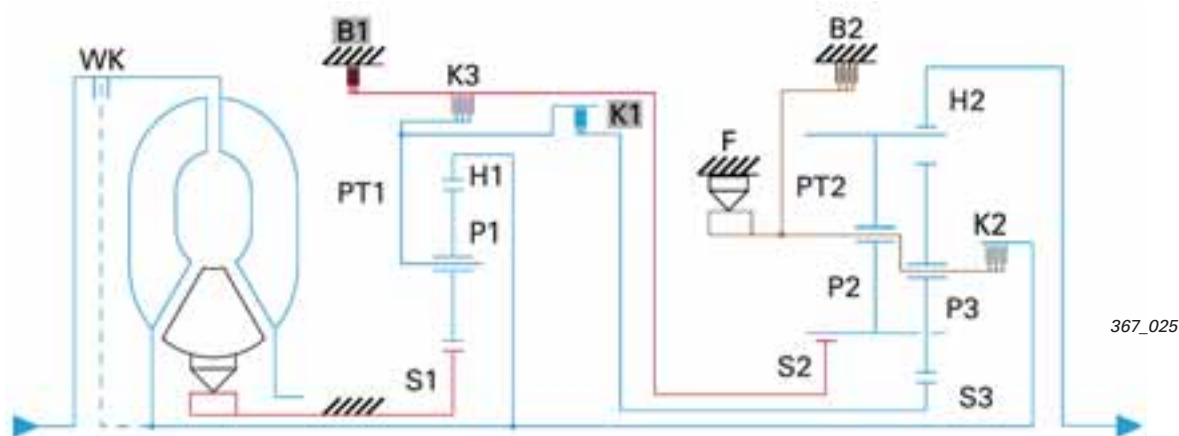


Éléments de commutation : embrayage K1 – frein B2

L'effet de frein moteur en 1e peut être exploité dans certaines situations routières – p. ex. déclivité importante – par sélection du 1e rapport en mode Tiptronic (B2 fermé). La courbe de couple est identique à celle décrite pour la 1e (page précédente).

L'exploitation de l'effet de frein moteur en 1e ne peut être rendue possible que par la fermeture du frein B2. À l'instar de la roue libre F, le frein B2 bloque le porte-satellites PT2. A la différence de F, le frein B2 arrête toutefois le porte-satellites PT2 dans les deux sens de rotation. Cela est nécessaire pour la marche arrière et l'exploitation de l'effet de frein moteur en 1e.

2e i = 2,370

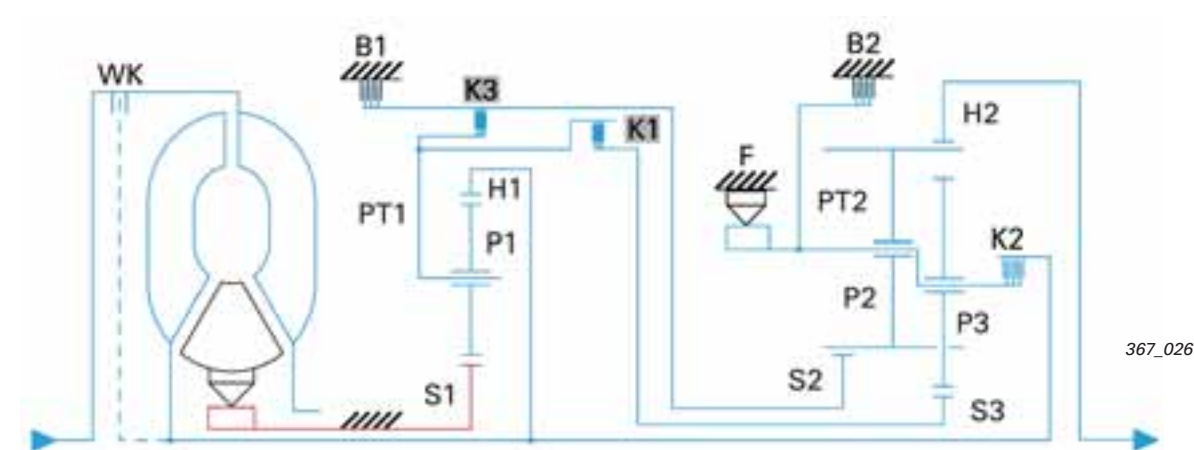


Éléments de commutation : embrayage K1 – frein B1

L'arbre de turbine entraîne la couronne H1 du train épicycloïdal primaire. La couronne H1 entraîne les satellites P1, qui tournent en prenant appui sur le planétaire fixe S1. Le porte-satellites PT1 est alors entraîné. L'embrayage K1 relie le porte-satellites PT1 au planétaire S3 et transmet ainsi le couple au train épicycloïdal secondaire.

Le frein B1 bloque le grand planétaire S2. Du planétaire S3, le couple est ensuite transmis aux satellites courts P3 et de là aux satellites longs P2. Les satellites longs P2 tournent en prenant appui sur le planétaire fixe S2 et entraînent la couronne H2, reliée à l'arbre de sortie.

$3e\ i = 1,556$

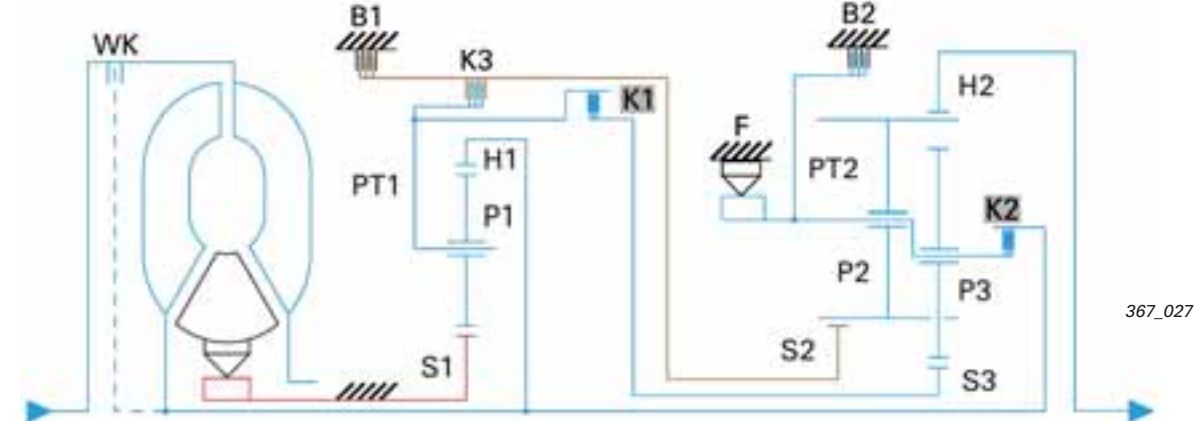


Éléments de commutation : embrayage K1 – embrayage K3

L'arbre de turbine entraîne la couronne H1 du train épicycloïdal primaire. La couronne H1 entraîne les satellites P1, qui tournent en prenant appui sur le planétaire fixe S1. Le porte-satellites PT1 est alors entraîné.
L'embrayage K1 relie le porte-satellites PT1 au planétaire S3 et transmet ainsi le couple au train épicycloïdal secondaire.

L'embrayage K3 transmet donc également le couple au train épicycloïdal secondaire sur le planétaire S2. La fermeture des deux embrayages K1 et K3 bloque le train épicycloïdal secondaire. Le couple est alors transmis directement par le train épicycloïdal primaire à l'arbre de sortie.

$4e\ i = 1,155$



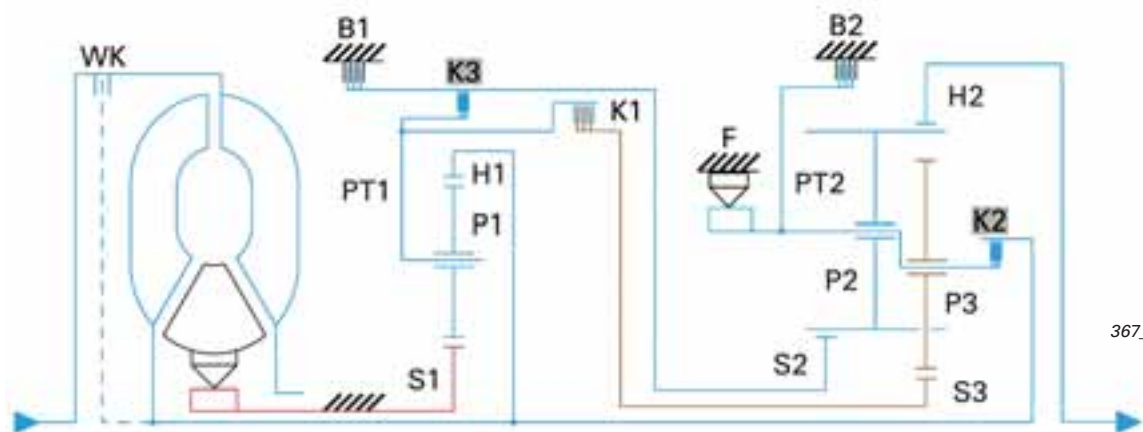
Éléments de commutation : embrayage K1 – embrayage K2

L'arbre de turbine entraîne la couronne H1 du train épicycloïdal primaire et le porte-disques extérieurs de l'embrayage K2.
La couronne H1 entraîne les satellites P1, qui tournent en prenant appui sur le planétaire fixe S1. Le porte-satellites PT1 est alors entraîné.

L'embrayage K1 relie le porte-satellites PT1 au planétaire S3 et transmet ainsi le couple au train épicycloïdal secondaire.
L'embrayage K2 relie l'arbre de turbine au porte-satellites PT2 et transmet donc également le couple au train épicycloïdal secondaire.
Les satellites longs P2, en prise avec les satellites courts P3, entraînent avec le porte-satellites PT2 la couronne H2, qui est reliée à l'arbre de sortie.

Organes de la boîte de vitesses

5e i = 0,859



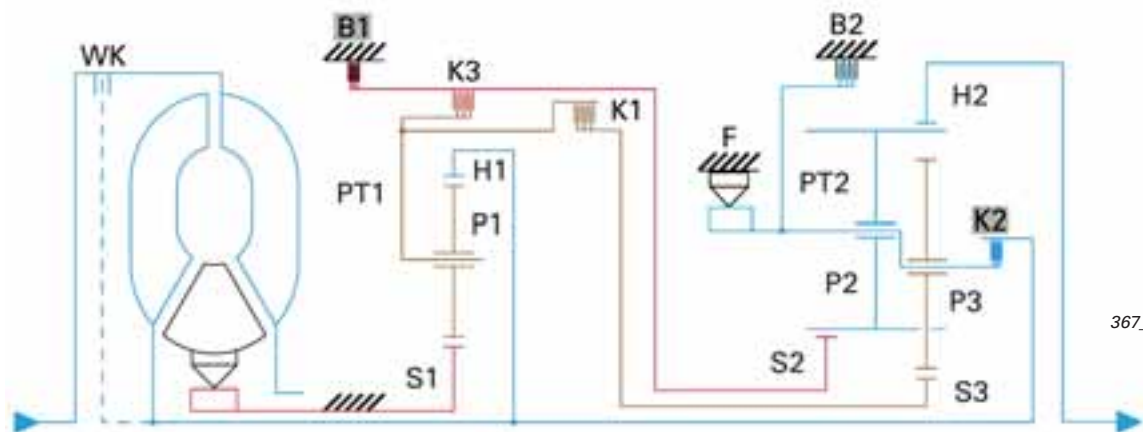
367_028

Éléments de commutation : embrayage K2 – embrayage K3

L'arbre de turbine entraîne la couronne H1 du train épicycloïdal primaire et le porte-disques extérieurs de l'embrayage K2.
La couronne H1 entraîne les satellites P1, qui tournent en prenant appui sur le planétaire fixe S1. Le porte-satellites PT1 est alors entraîné.

L'embrayage K3 relie le porte-satellites PT1 au planétaire S2 et transmet ainsi le couple au train épicycloïdal secondaire.
L'embrayage K2 relie l'arbre de turbine au porte-satellites du train épicycloïdal secondaire PT2 et transmet donc également le couple au train épicycloïdal secondaire.
Les satellites longs P2 entraînent, avec le porte-satellites PT2 et le planétaire S2, la couronne H2, reliée à l'arbre de sortie.

6e i = 0,686



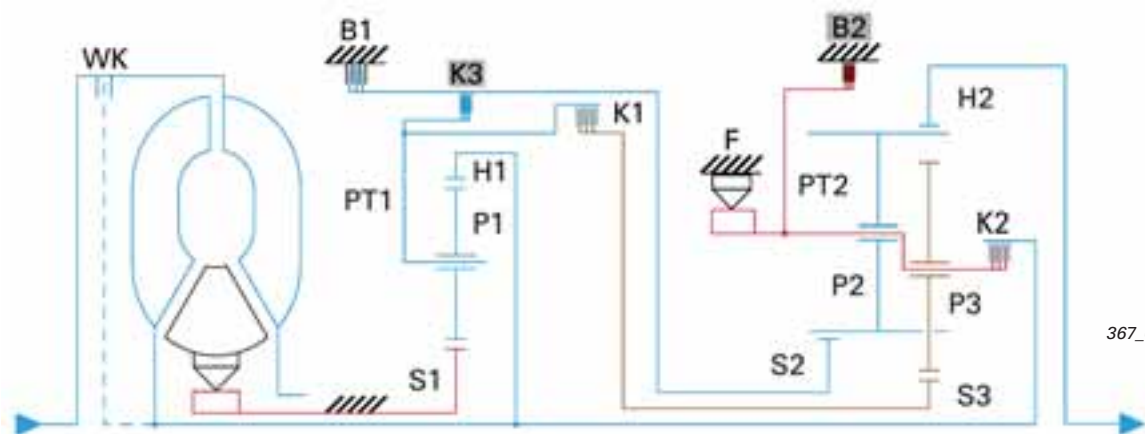
367_029

Éléments de commutation : embrayage K2 – frein B1

Le frein B1 bloque le planétaire S2.
L'embrayage K2 relie l'arbre de turbine au porte-satellites du train épicycloïdal secondaire PT2 et transmet ainsi le couple au train épicycloïdal secondaire.

Les satellites longs P2 tournent en prenant appui sur le planétaire fixe S2 et entraînent la couronne H2, reliée à l'arbre de sortie.
Les embrayages K1 et K3 sont ouverts.
Le train épicycloïdal primaire ne participe pas à la transmission de la force.

Marche arrière $i = 3,394$



Éléments de commutation : embrayage K3 – frein B2

L'arbre de turbine entraîne la couronne H1 du train épicycloïdal primaire. La couronne H1 entraîne les satellites P1, qui tournent en prenant appui sur le planétaire fixe S1. Le porte-satellites PT1 est alors entraîné.

L'embrayage K3 relie le porte-satellites PT1 au planétaire S2 et transmet ainsi le couple au train épicycloïdal secondaire.

Le frein B2 bloque le porte-satellites PT2.

Le couple est transmis par le planétaire S2 aux satellites longs P2.

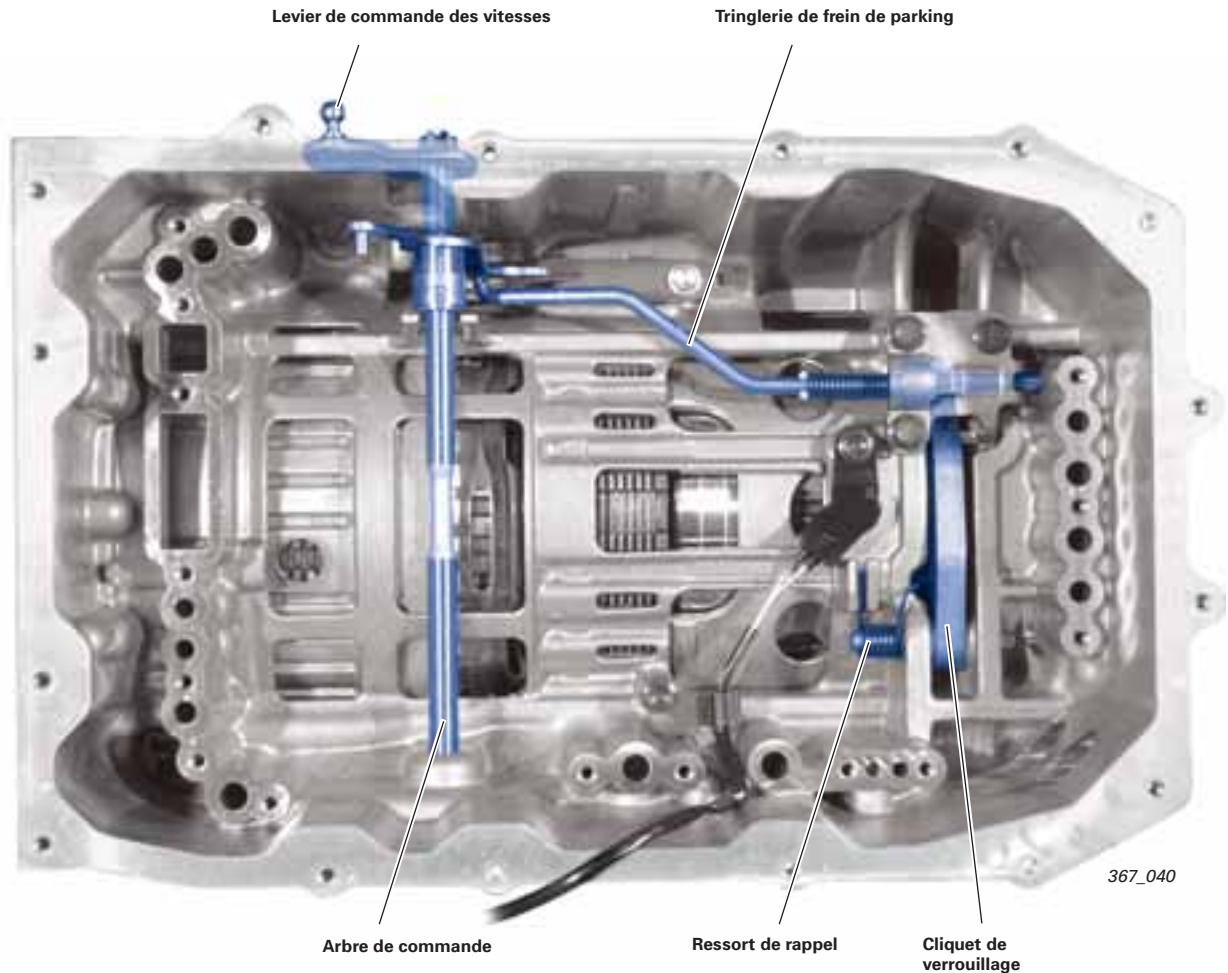
En prenant appui sur le porte-satellites PT2, le couple est transmis à la couronne H2, reliée à l'arbre de sortie.

La couronne H2 (sortie) est alors entraînée dans le sens opposé à celui de la rotation du moteur.

Organes de la boîte de vitesses

Frein de parking

Le frein de parking est une sûreté contre la mise en mouvement du véhicule. D'exécution classique, il est actionné par le levier sélecteur via un câble Bowden (conception purement mécanique).



Le pignon du frein de parking est solidaire de l'arbre de sortie.

Le cliquet de verrouillage, qui s'engrène dans la denture du pignon du frein de parking, bloque alors la boîte transfert. Une compensation des roues est possible dans le cas d'un essieu soulevé d'un côté. La protection contre la mise en mouvement avec un essieu avant soulevé d'un côté (p. ex. en cas de changement de roue avec le cric de l'outillage de bord) n'est donc pas possible. Il est indispensable de serrer le frein à main.

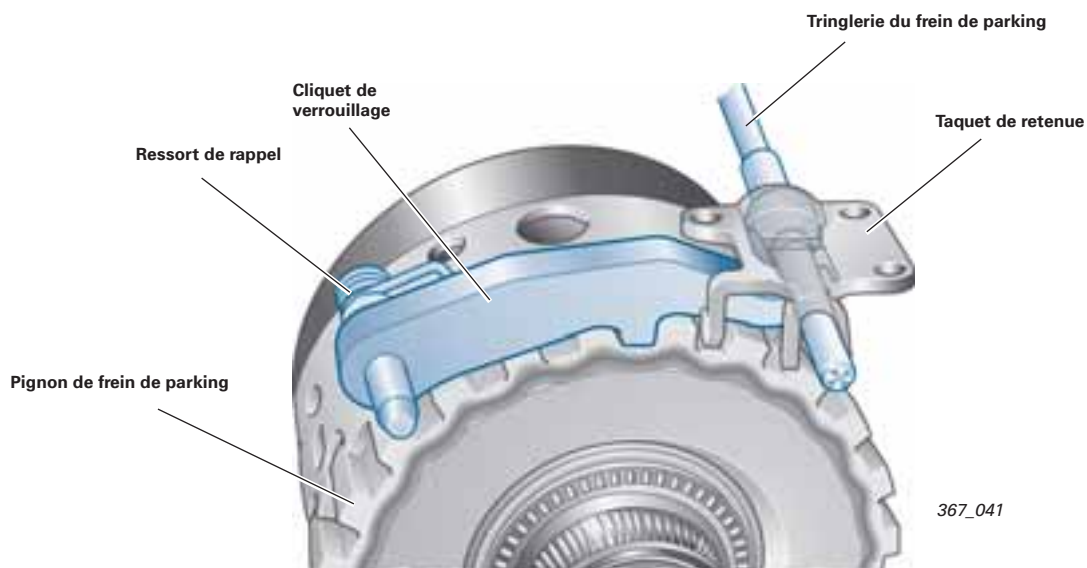
En vue de ménager le câble du levier sélecteur et de faciliter l'actionnement du levier sélecteur, il faut, en cas de forte pente, actionner le frein à main avant d'engager le levier sélecteur en position «P».

Cela évite la contrainte entre le cliquet de verrouillage et le pignon de frein de parking. Lors du démarrage, désengager d'abord le levier sélecteur de la position «P», puis desserrer le frein à main.

Nota

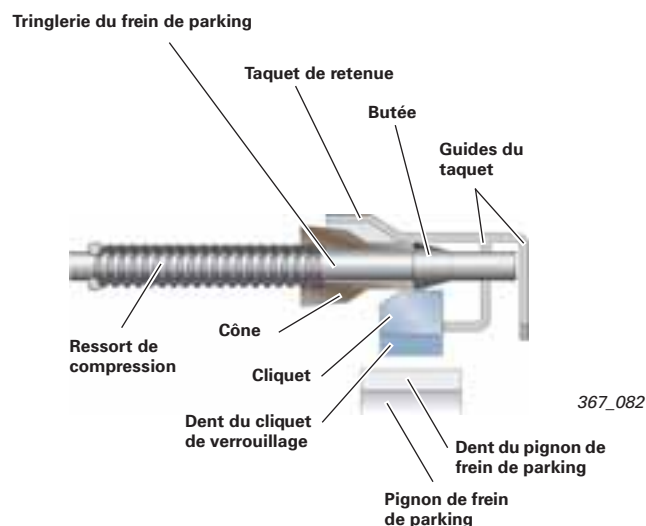


Pour des raisons de sécurité, la forme et l'angle de pression du cliquet de verrouillage ainsi que des dents du pignon de frein de parking et la force de pression du cliquet sont définis de sorte que l'encrancement du cliquet de verrouillage n'ait plus lieu à partir d'une vitesse du véhicule d'env. 7 km/h. Si le frein de parking est actionné par inadvertance à des vitesses plus élevées, le cliquet de verrouillage broute bruyamment sur les dents du pignon de frein de parking.



Positions du levier sélecteur R/N/D/S

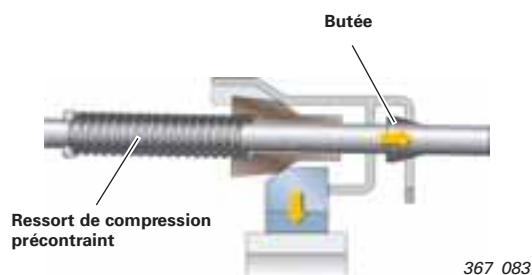
Dans les positions du levier sélecteur R/N/D/S, la tringlerie du frein de parking se trouve dans une position dans laquelle le cône ne s'engage pas encore dans le cliquet de verrouillage. Le cliquet de verrouillage est maintenu par le ressort de rappel dans une position de sortie offrant suffisamment d'écart par rapport à la denture du pignon de frein de parking.



Position «P» du levier sélecteur (La dent du pignon de frein de parking se trouve en face du cliquet de verrouillage)

En position «P» du levier sélecteur, le cône situé entre le taquet de retenue et le cliquet de verrouillage est repoussé. Le cliquet de verrouillage est repoussé en direction du pignon de frein de parking.

Si la dent du cliquet de verrouillage se trouve alors en face d'une dent du pignon de frein de parking, le cône est précontraint par un ressort de compression. Cette précontrainte agit via la pente du cône et exerce à son tour une force de précontrainte sur le cliquet de verrouillage.



Position «P» du levier sélecteur (Le cliquet de verrouillage s'enclenche)

Lorsque le véhicule se déplace (le pignon de frein de parking continue de tourner), le cliquet de verrouillage est repoussé automatiquement par le cône précontraint dans l'entredent suivante du pignon de frein de parking.

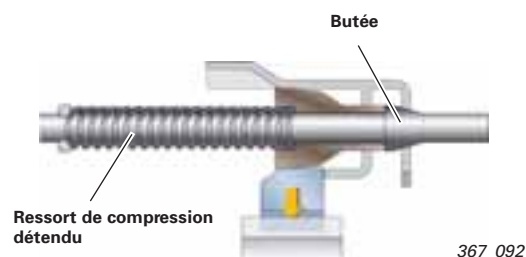
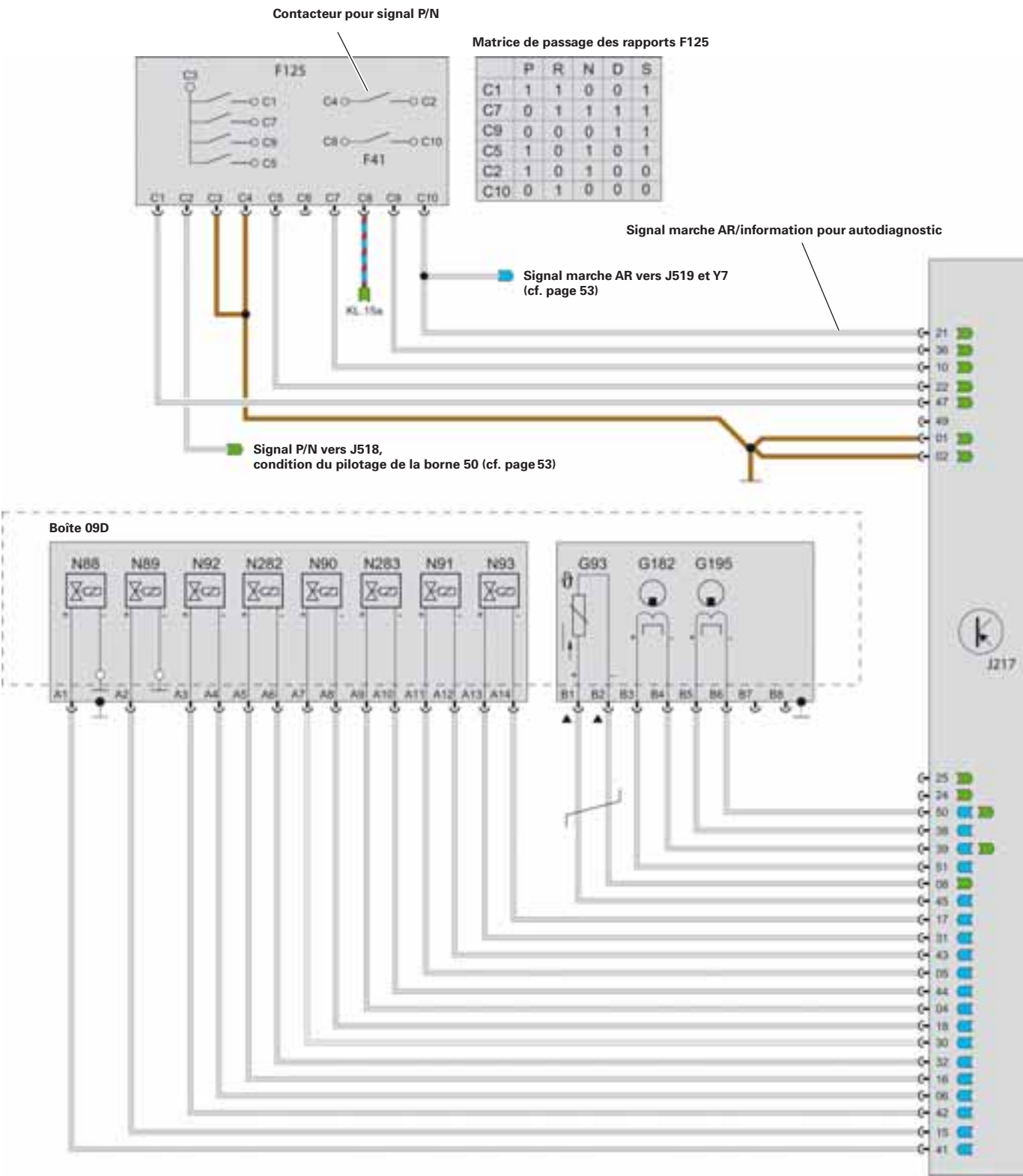


Schéma fonctionnel de la boîte 09D sur l'Audi Q7
 (Définition mai 2007)

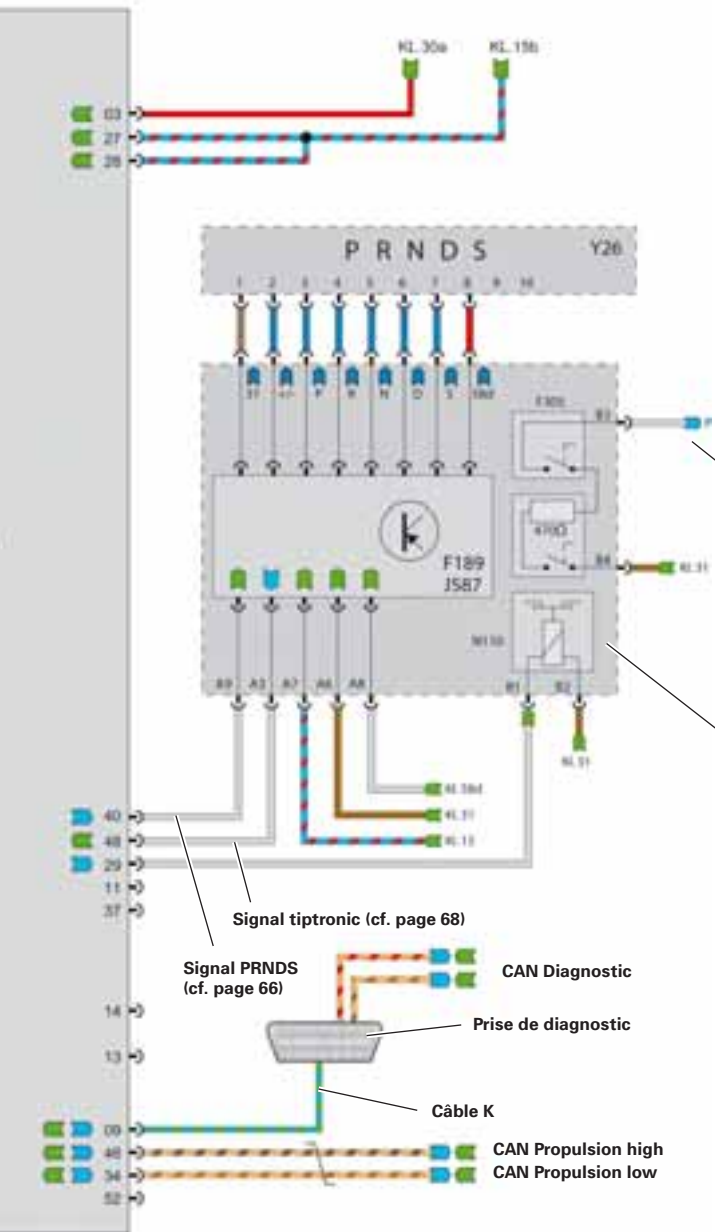


Nota

Pour le dépannage, toujours utiliser le schéma de parcours du courant le plus récent.



- E313 Levier sélecteur
- E415 Commande d'accès et d'autorisation de démarrage
- F41 Contacteur de marche arrière
- F125 Contacteur multifonction
- F189 Contacteur pour tiptronic
- F305 Contacteur de position P du levier sélecteur
- G93 Transmetteur de température d'huile de boîte
- G182 Transmetteur de régime d'entrée de boîte de vitesses
- G195 Transmetteur de régime en sortie de boîte
- J217 Calculateur de boîte automatique
- J518 Calculateur d'accès et d'autorisation de démarrage
- J519 Calculateur de réseau de bord
- J587 Calculateur de capteurs du levier sélecteur
- N88 Électrovanne 1
- N89 Électrovanne 2
- N90 Électrovanne 3
- N91 Électrovanne 4
- N92 Électrovanne 5
- N93 Électrovanne 6
- N110 Électroaimant de blocage de levier sélecteur
- N282 Électrovanne 9
- N283 Électrovanne 10
- Y7 Rétroviseur intérieur jour-nuit automatique
- Y26 Unité d'affichage de position du levier sélecteur



Signal P vers E415 pour validation du blocage de retrait de la clé de contact

Commande des vitesses/levier sélecteur E313

- Sortie
- Entrée
- Contact doré
- Câble torsadé

Commande de boîte

Calculateur de boîte automatique J217

Le calculateur se trouve, sur l'Audi Q7, sous le siège avant droit, en dessous du calculateur de réseau de bord 2 J520.

Le fabricant du calculateur est ASIN AW (Japon).

La programmation de MAJ est possible à l'aide du VAS 5051.

Nota



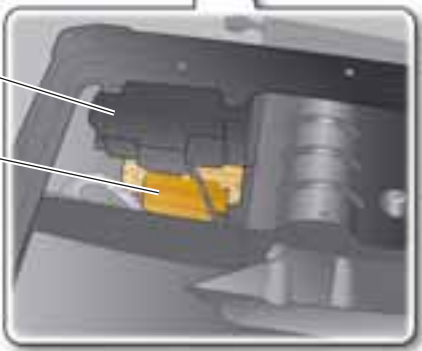
Après remplacement du calculateur de boîte, il faut effectuer un réglage de base à l'aide du contrôleur de diagnostic (mode «Assistant de dépannage» du contrôleur de diagnostic).

Après certaines réparations sur la boîte (telles que remplacement de l'ATF) ou après remplacement de la boîte, il faut effacer les valeurs d'adaptation (cf. page 59).



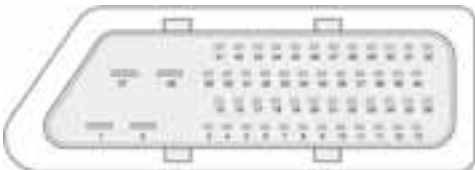
Calculateur de réseau de bord 2 J520

Calculateur de boîte automatique J217



367_055

La connexion s'effectue à l'aide d'un connecteur à 52 pôles. Pour les mesures statiques et dynamiques sur le système, on dispose du câble adaptateur VAS 1598/48.



367_096

Contacteur multifonction F125



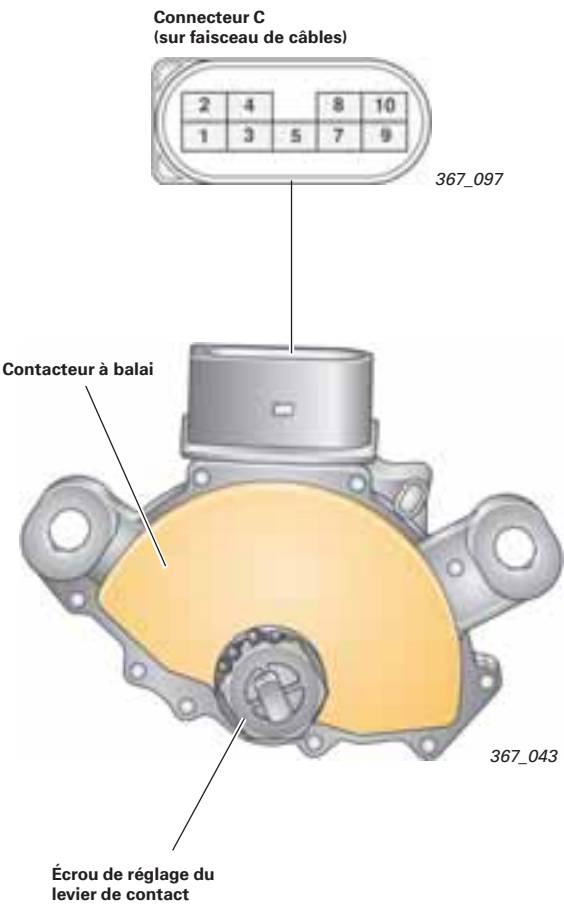
Le contacteur multifonction F125 remplit ou pilote les fonctions suivantes :

- Commande du coupe-circuit répéteur de lancement (cf. schéma fonctionnel)
- Commande du blocage en P/N (pilotage de l'électroaimant de blocage de levier sélecteur N110)
- Détermination des états de marche « marche avant/arrière/point mort/programme sport » pour le calculateur de boîte J217 en vue de la commande de la boîte
- Détection d'une marche arrière ou de l'intention de marche arrière en vue du pilotage de toutes les fonctions liées à la marche arrière, telles que feux de recul, rétroviseur jour/nuit, aide au stationnement, traction d'une remorque, écartement des rétroviseurs ...

Répercussion en cas de défaillance du signal

Les défauts du F125 se manifestent de manière très différente. Suivant les contacts de commande ou interfaces concernés, les répercussions varient. Les répercussions suivantes sont possibles :

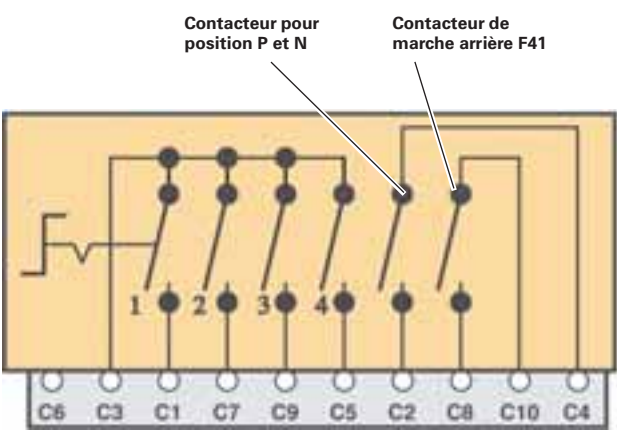
- pas de lancement du moteur (pas de rotation du démarreur)
- pas de transmission de la force
- boîte en mode dégradé électrique ou mécanique
- le témoin s'allume (indicateur de passage des vitesses en vidéo inversée)
- le blocage en P/N ne fonctionne pas correctement
- mémorisation d'un défaut



Commande de boîte

Brochage du contacteur multifonction

- Le contacteur multifonction est un contacteur multiple mécanique à 6 contacteurs à balai :
- 4 contacteurs pour la détection de la position des vannes manuelles et du levier sélecteur
 - 1 contacteur pour pilotage des fonctions liées à la marche arrière (F41)
 - 1 contacteur pour la commande du démarreur dans les positions P et N du levier sélecteur
- Comme il s'agit de contacteurs de commutation purement mécaniques, le F125 peut être contrôlé à l'aide d'un ohmmètre.



367_078

Logique de commutation F125

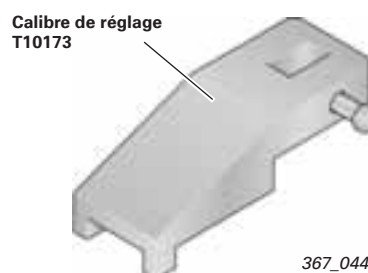
Codage du connecteur C (sur faisceau de câbles)

	Signal P/N		Signal de marche AR		Signal de position					Bloc de valeurs de mesure 9/4e valeur	
	C2	C4	C10	C8	C3	C1	C7	C9	C5	Position du contacteur	Position intermédiaire
P	○—○				○—●—●—●—●					1001	
R			○—○		○—●—●—●—●					1100	1101
N	○—○				○—●—●—●—●					0101	1101
D					○—●—●—●—●					0110	0111
S					○—●—●—●—●					1111	0111

367_099

Réglage du contacteur multifonction F125

Pour le réglage du contacteur multifonction, il faut utiliser le calibre de réglage T10173. Veuillez tenir compte des indications données dans le Manuel de réparation.



Nota



Veillez tout particulièrement au couple correct de l'écrou de réglage du levier de contact.

Si l'écrou est trop serré, le contacteur multifonction fonctionne difficilement et les rondelles d'étanchéité caoutchouc risquent d'être endommagées.

Un écrou insuffisamment serré peut provoquer un défaut d'étanchéité du contacteur multifonction.

Nota

Le contacteur multifonction doit être réglé après montage ou en cas d'indication erroné des rapports dans le combiné d'instruments (cf. Manuel de réparation).

Commande de boîte

Transmetteur de régime d'entrée de boîte de vitesses G182

Le transmetteur G182 est logé dans le carter de la pompe d'huile ATF et enregistre le régime d'entrée de boîte de vitesses direct (régime de turbine) à l'aide d'une couronne dentée sur l'arbre d'entrée de boîte.

La commande électronique de boîte a besoin du régime d'entrée précis de la turbine pour les fonctions suivantes :

- Pilotage, adaptation et surveillance des changements et passages des rapports
- Régulation et surveillance de l'embrayage de prise directe
- Diagnostic des éléments de commutation et contrôle de plausibilité du régime moteur et du régime en sortie de boîte

Nota



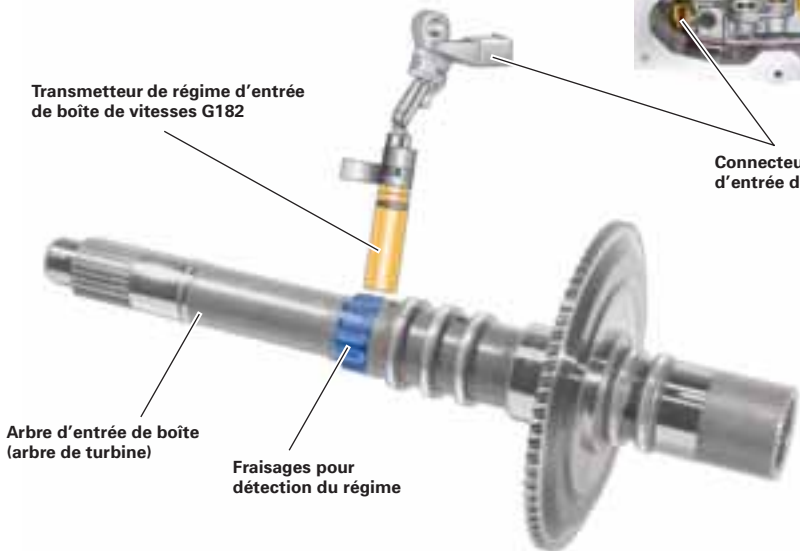
En raison du glissement du convertisseur, le régime d'entrée de la boîte de vitesse (régime de turbine) ne correspond pas au régime moteur (excepté avec l'embrayage de prise directe entièrement fermé).

Vue de dessous de la boîte



367_059

Transmetteur de régime d'entrée de boîte de vitesses G182



Arbre d'entrée de boîte (arbre de turbine)

Fraisages pour détection du régime

Connecteur de transmetteur de régime d'entrée de boîte de vitesses G182

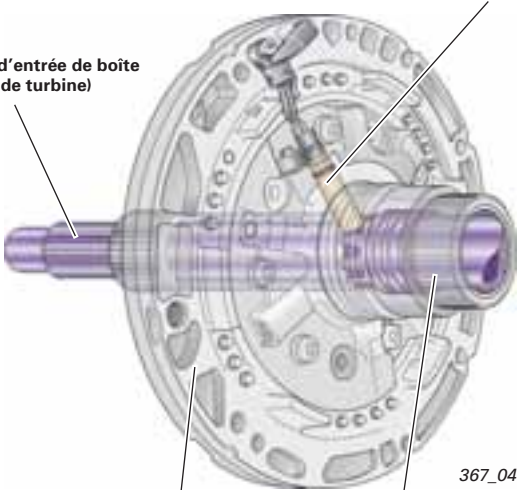
367_116

Fonction de protection/de remplacement en cas de défaillance :

- Le régime moteur est utilisé comme valeur de remplacement
- Pas d'adaptation des passages des rapports
- Pas de mode régulation de l'embrayage de prise directe (uniquement ouvert ou fermé)
- Pas de régulation de pression lors de l'engagement d'un rapport (p. ex. N-D ou N-R), à-coup marqué lors de l'engagement du rapport

Transmetteur de régime d'entrée de boîte de vitesses G182

Arbre d'entrée de boîte (arbre de turbine)



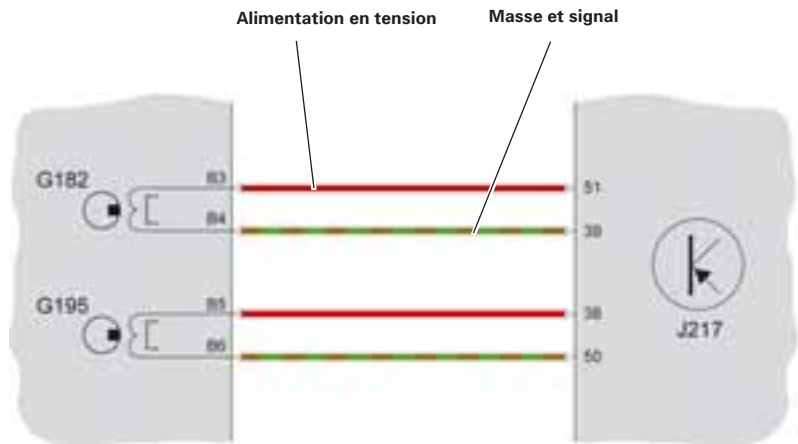
367_046

Pompe d'huile ATF

Arbre de réacteur

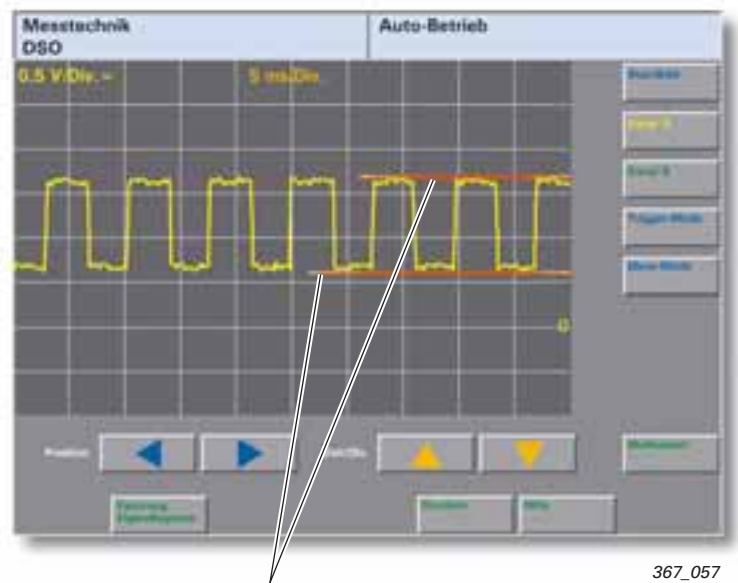
Fonctionnement – Transmetteur G182

Le transmetteur G182 fonctionne selon le principe de Hall.
Le signal de sortie est un signal rectangulaire dont la fréquence est fonction du régime de la turbine.



367_037

Oscillogramme – signal de G182



367_057

Niveau de tension avec arbre de turbine arrêté, c'est-à-dire rapport engagé/vitesse de déplacement 0 km/h (suivant qu'une entredent ou une dent se trouve devant le capteur)

Connexion de l'oscilloscope numérique à mémoire pour G182

- Pointe de mesure noire = broche 1
- Pointe de mesure rouge = broche 39

Conditions du contrôle :

- Ralenti du moteur
- Levier sélecteur en N ou P

Auxiliaires :

- VAS 5051
- V.A.G 1598/48 avec
- V.A.G 1598/42

Transmetteur de régime en sortie de boîte G195

Le transmetteur G195 est situé derrière le distributeur hydraulique. Il est vissé sur la carter de boîte et enregistre le régime en sortie de boîte (régime de sortie) au niveau de la couronne à denture intérieure du train épicycloïdal Ravigneaux. La couronne est, dans ce but, dotée de fraises et sert de cible.

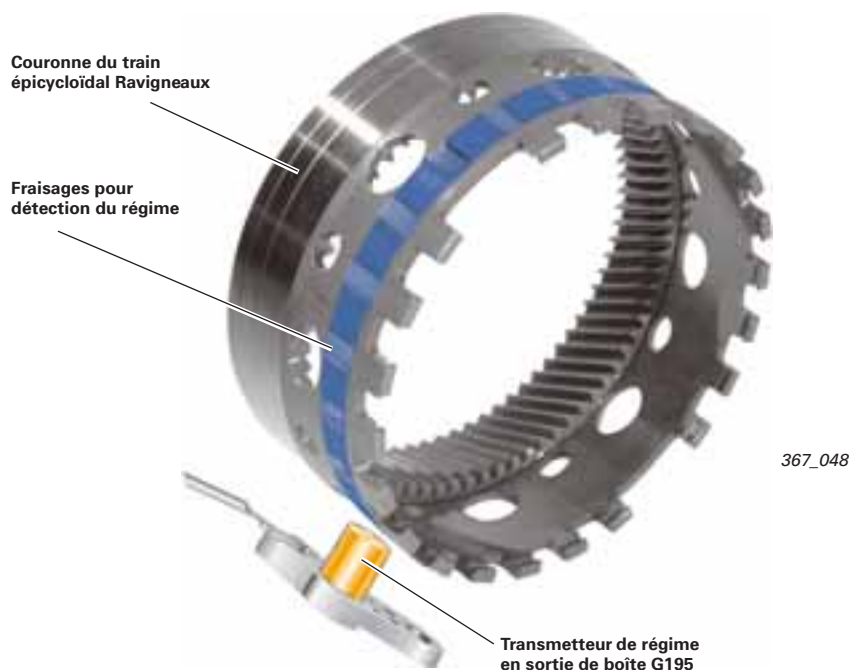
Le régime en sortie de la boîte de vitesses est l'un des signaux les plus importants de la commande électronique de boîte. Il est proportionnel à la vitesse de déplacement du véhicule.

Le régime en sortie de boîte est utilisé pour les fonctions suivantes :

- Sélection des points de passage des rapports
- Fonctions du programme dynamique de passage des rapports DSP (p. ex. évaluation de la situation de conduite)
- Diagnostic des éléments de commutation et contrôle de plausibilité du régime moteur et du régime de turbine (surveillance du rapport)



Transmetteur de régime en sortie de boîte G195

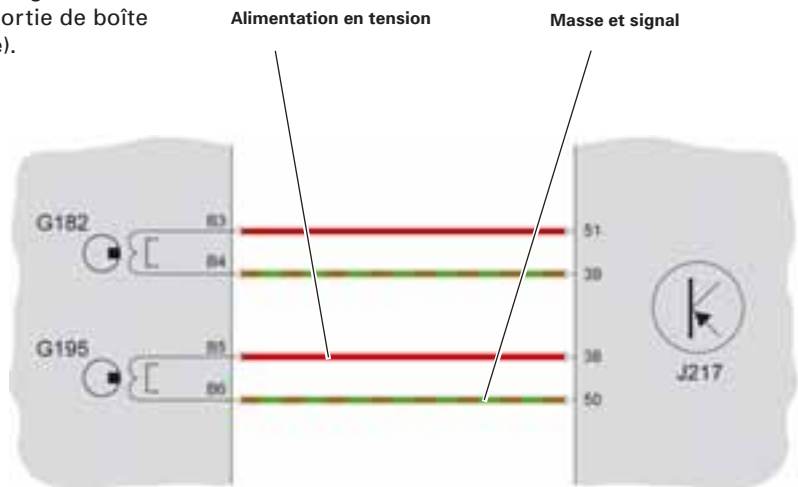


Fonction de protection/de remplacement en cas de défaillance :

- Les vitesses de rotation de rue du calculateur d'ESP sont utilisées comme valeurs de remplacement (sur le bus CAN)
- Fonction DSP restreinte

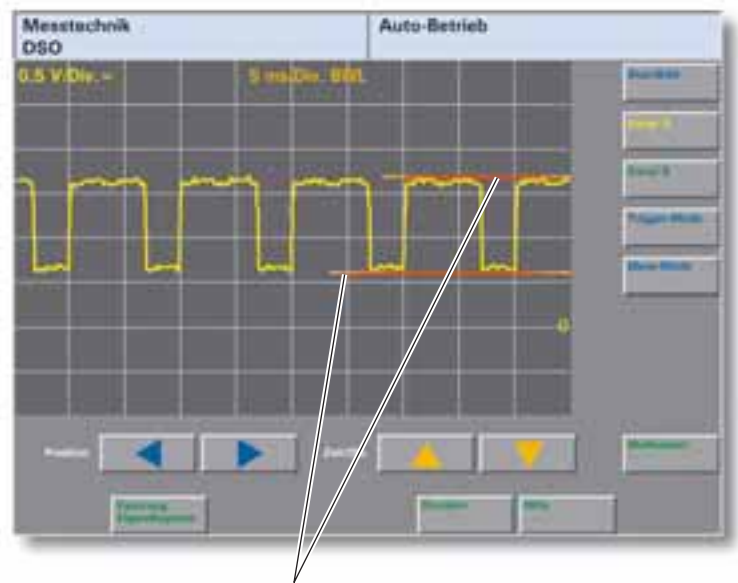
Fonctionnement – Transmetteur G195

Le transmetteur G195 fonctionne selon le principe de Hall.
Le signal de sortie est un signal rectangulaire dont la fréquence dépend du régime de sortie de boîte (vitesse de déplacement du véhicule).



367_037

Oscillogramme – signal de G195



Niveau de tension à une vitesse de déplacement de 0 km/h (suivant qu’une entredent ou une dent se trouve devant le capteur)

367_113

Connexion du multimètre numérique à mémoire pour G195

- Pointe de mesure noire = broche 1
- Pointe de mesure rouge = broche 50

Conditions du contrôle :

- Vitesse de déplacement 10 km/h
- Levier sélecteur en D, moteur tournant au ralenti (véhicule sur le pont élévateur)

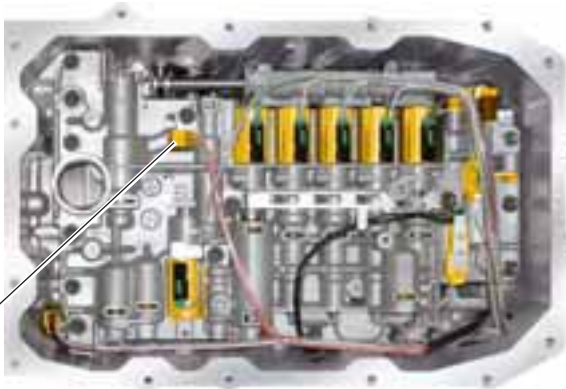
Auxiliaires :

- VAS 5051
- V.A.G 1598/48 avec
- V.A.G 1598/42

Transmetteur de température d'huile de boîte G93

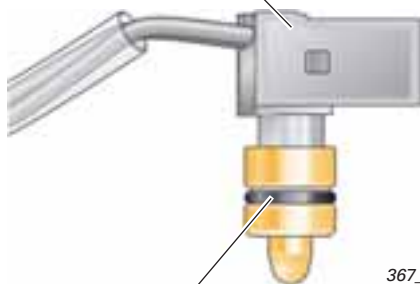
Le transmetteur G93 est enfiché dans le distributeur hydraulique et est baigné par l'ATF. Il fournit la température d'ATF au calculateur de boîte automatique J217.

Le transmetteur G93 est une résistance CTN, faisant partie du faisceau de câbles. (CTN – coefficient de température négatif)



367_059

Transmetteur de température d'huile de boîte G93



367_058

Joint torique

La température de l'ATF est requise pour les fonctions suivantes :

- Adaptation des pressions de commutation (pression d'alimentation) ainsi que de l'établissement de la pression et de la décompression pendant les passages de rapports.
- Activation et désactivation des fonctions asservies à la température (programme de réchauffage, embrayage de prise directe, etc.).
- Activation des mesures de protection de la boîte en cas de température excessive de l'ATF (hotmode).
- Adaptation des pressions de commutation (courant de commande des électrovannes EDS).

En vue de la protection contre la surchauffe, des mesures sont prises en cas de dépassement de seuils de température définis (hotmode) :

Hotmode, niveau 1 (env. 150 °C) :

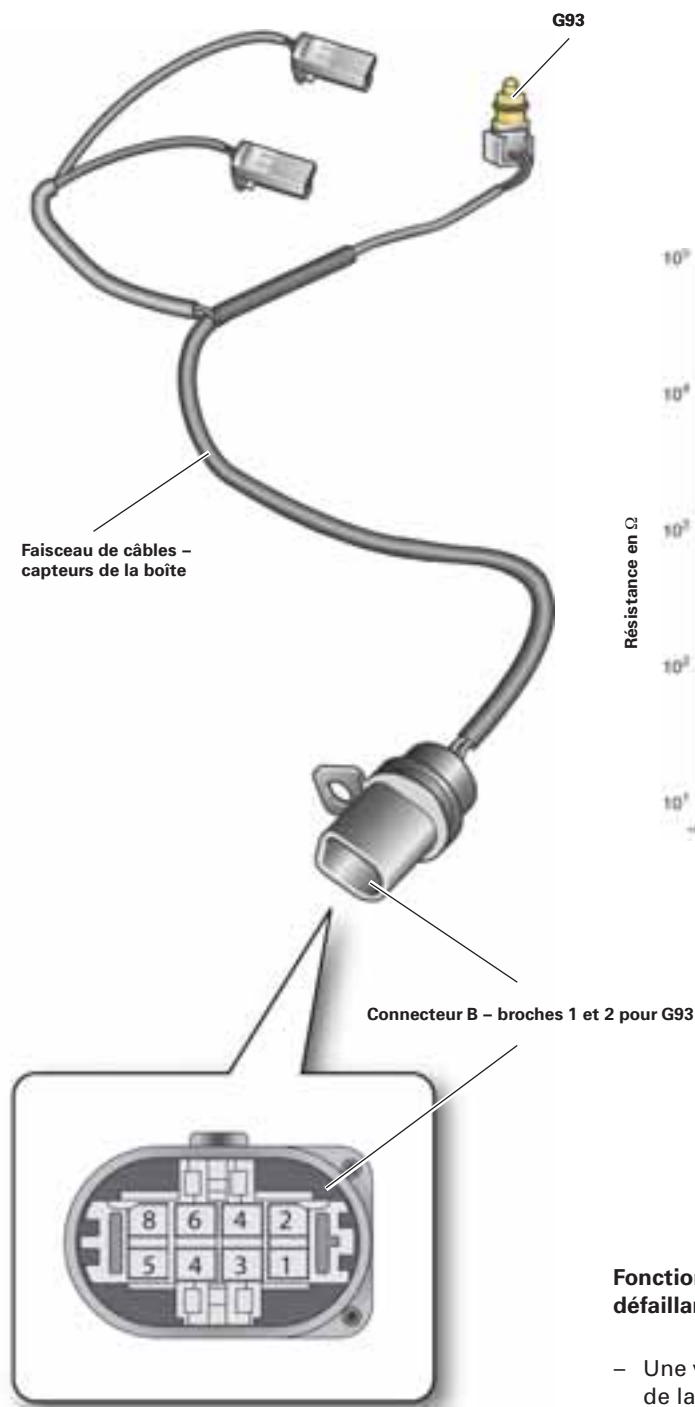
les caractéristiques de passage des rapports sont décalées vers les régimes plus élevés à l'aide de la fonction DSP.

La plage de fonctionnement dans laquelle l'embrayage de prise directe est fermé est élargie.

Hotmode niveau 2 (env. 170 °C) :

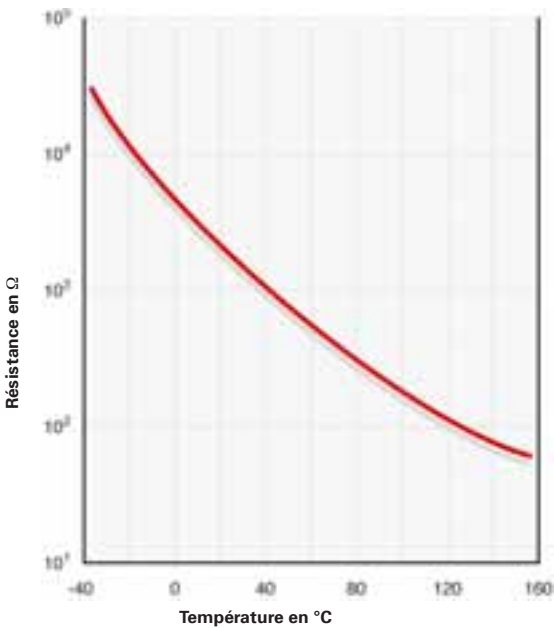
le couple moteur est réduit.

Faisceau de câbles avec G93



367_061

Caractéristique de la résistance CTN du G93



367_060

Fonction de protection/de remplacement en cas de défaillance :

- Une valeur de remplacement est calculée à partir de la température du moteur et du temps de fonctionnement.
- Pas de mode régulation de l’embrayage de prise directe (uniquement ouvert ou fermé)
- Pas d’adaptation des pressions de commutation (ce qui entraîne en règle générale des passages plus durs des rapports)

Échange d'informations sur le bus CAN, boîte 09D, sur l'Audi Q7

J217 – Calculateur de boîte automatique

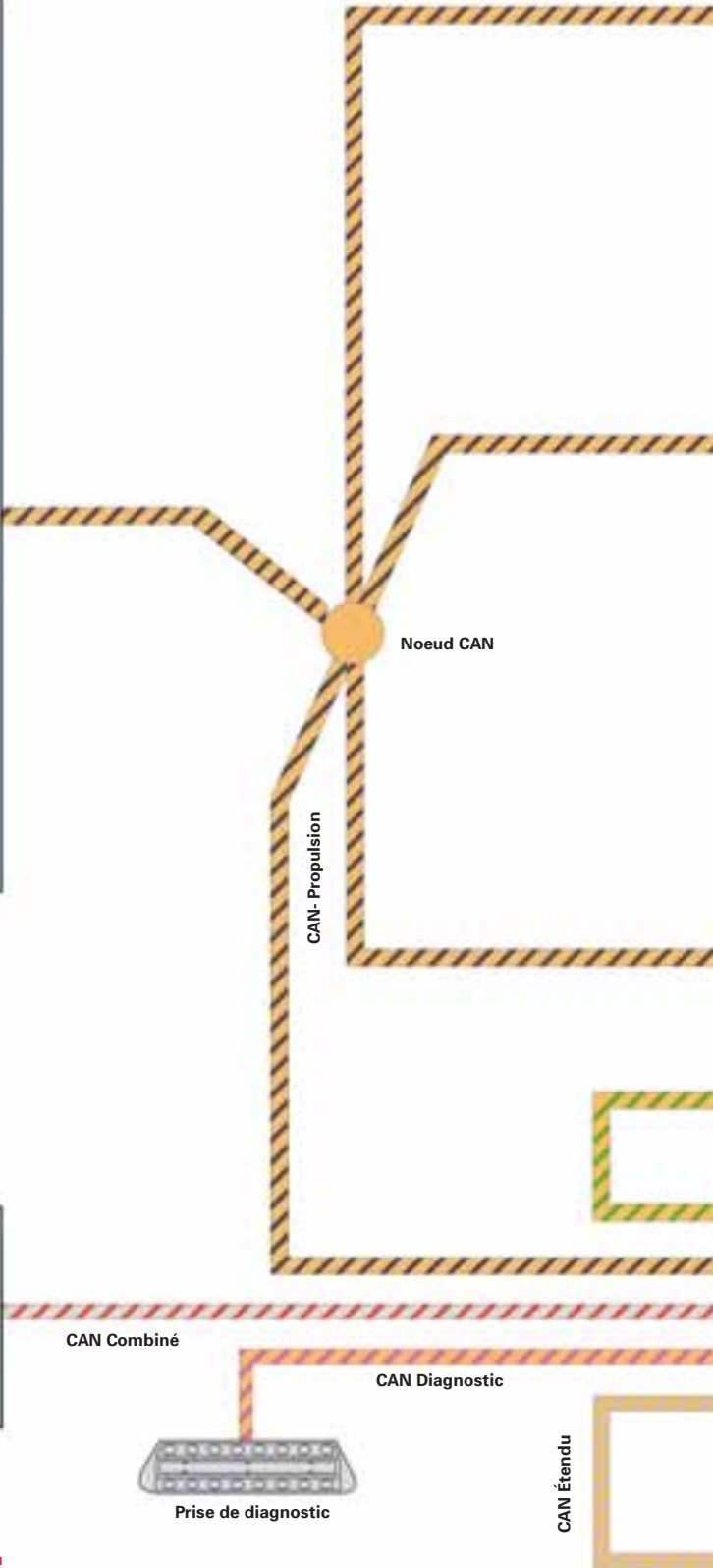
- État du système
- Mémorisation de défauts/état
- Passage de rapport activé
- Codage dans calculateur du moteur
- Rapport momentané/cible
- Position du levier sélecteur
- Indice de résistance à l'avancement
- Information mode dégradé et autodiagnostic
- État OBD
- Régime de ralenti assigné
- Limitation du gradient du couple (protection du convertisseur/de la BV)
- État de la protection du convertisseur/de la BV
- Affichage du rapport
- Couple assigné du moteur-intervention BV
- Indication d'attente du CAN (Sleep)
- État de l'embrayage de prise directe
- Autodiagnostic/valeurs de mesure
- Coupure du convertisseur
- Demande de puissance de réfrigération
- Régime de turbine

J285 – Calculateur dans le combiné d'instruments

- Température extérieure
- Kilométrage

Nota

L'échange d'informations sur le bus CAN représenté ici se réfère uniquement aux points ayant trait à la boîte de vitesses.



= Informations transmises par le calculateur de boîte



= Informations reçues par le calculateur de boîte

JXXX* – Calculateur du moteur

- Position de l'accélérateur
- Kick-down
- Valeur de couple moteur (assigné/réel)
- Régime moteur
- Couple souhaité par le conducteur
- Température du liquide de refroidissement
- Contacteurs feux stop/pédale de frein
- Pilotage du climatiseur
- État de la régulation de vitesse (GRA)
- Information d'altitude
- État du système
- Codage du calculateur de boîte
- Pilotage du climatiseur
- Cycle de réchauffement
- Type d'échappement (par ex. EOBD)
- Protection contre la surchauffe de l'huile
- Régénération du filtre à particules

J104 – Calculateur d'ESP

- Accélération transversale
- Intervention ABS, ASR, ESP
- Influence de l'ASR sur le passage des rapports
- Vitesses de roue AV G, AV D, AR G, AR D
- État du système
- Témoin d'ABS allumé
- ESP en mode passif

J527 – Calculateur d'électronique de colonne de direction

Le J527 joue le rôle de maître LIN pour le calculateur J453.

G85 – Transmetteur d'angle de braquage

- Angle de braquage
- Vitesse d'angle de braquage
- État du système

J533 – Interface de diagnostic du bus de données (passerelle)

- Kilométrage
- Heure, date
- Confirmation d'attente du CAN (Sleep)

J428 – Calculateur de régulateur de distance (ACC**)

- Demande de décélération
- Détection de l'émetteur (régulateur de vitesse ou ACC)

J453 – Calculateur de volant multifonction

- État tiptronic
- Demande de passage tiptronic +
- Demande de passage tiptronic –

Noeud CAN

Bus de données LIN

367_111

* XXX = représente différents calculateurs du moteur (moteurs diesel/essence)

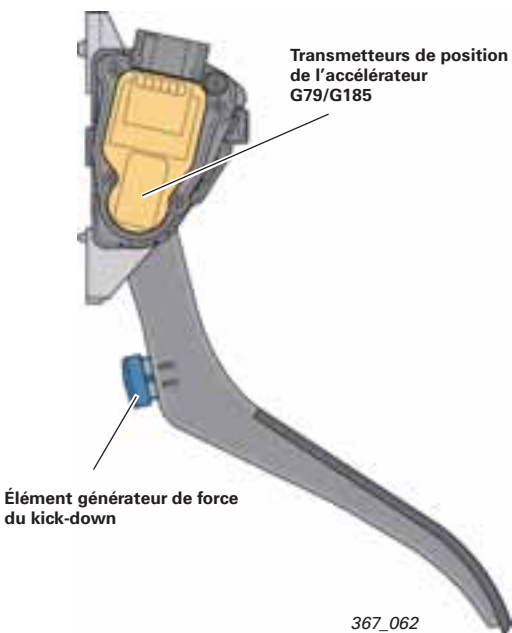
** ACC = adaptive cruise control

Interfaces/signaux supplémentaires

Information kick-down

Il n'est pas utilisé de contacteur distinct pour l'information kick-down. La pédale d'accélérateur est équipée, non pas d'une butée élastique (avec boîte mécanique), mais d'un élément générateur de force. Cet élément génère un «point de pression mécanique» donnant au conducteur la «sensation du kick-down». Si le conducteur confirme le kick-down, la valeur de tension à pleine charge des transmetteurs de position de l'accélérateur G79 et G185 est dépassée.

Pédale d'accélérateur de l'Audi Q7

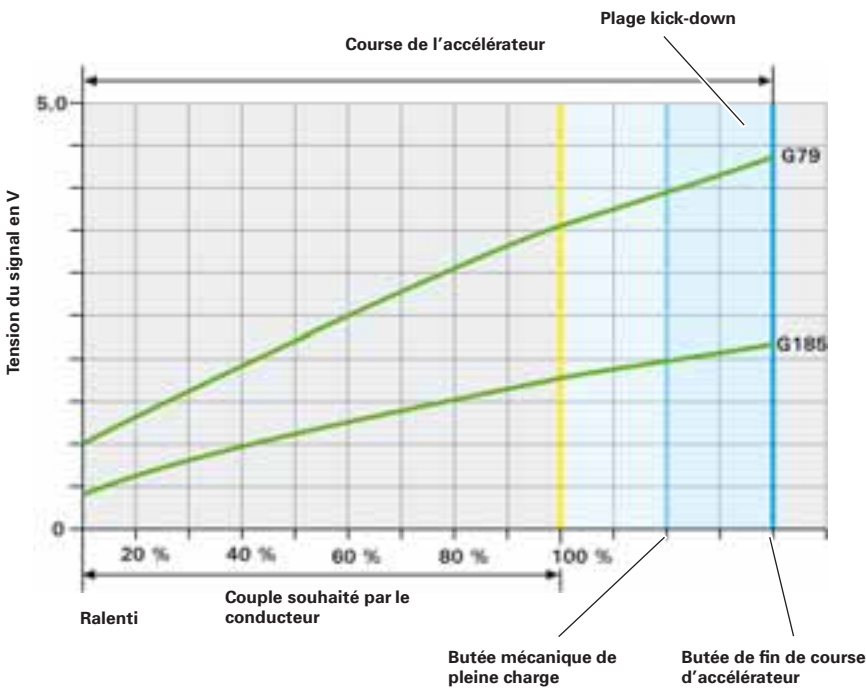


Si une valeur de tension définie est atteinte dans le calculateur du moteur, elle est interprétée par le calculateur du moteur comme kick-down et transmise au calculateur de la boîte sur le bus CAN Propulsion. Le point de commutation du kick-down ne peut être contrôlé qu'au moyen d'un contrôleur de diagnostic.

Nota



Si le module de pédale d'accélérateur ou le calculateur du moteur sont remplacés, il faut procéder à une nouvelle adaptation du point de commutation du kick-down.



Multiplexage sur l'Audi Q7

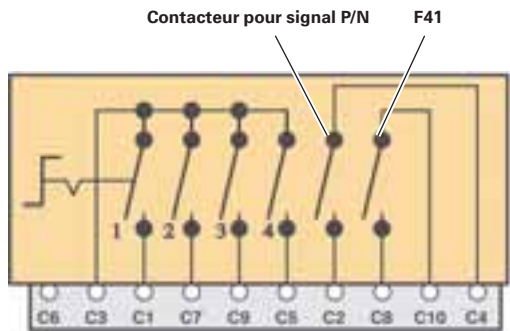
Commande de démarreur/coupe-circuit répéteur de lancement

Les fonctions de commande de démarreur/coupe-circuit répéteur de lancement sont pilotées par le calculateur d'accès et d'autorisation de démarrage J518.

Le signal P/N (masse), une condition pour l'autorisation de démarrage, est généré par un contact distinct dans le contacteur multifonction F125. Le signal P/N est transmis au calculateur J518 en câblage discret.

Il n'y a qu'en position du levier sélecteur «P» ou «N» que le J518 délivre au calculateur du moteur J623 l'autorisation de pilotage de la borne 50.

En vue de l'autodiagnostic, la position du levier sélecteur est également transmise par bus de données au calculateur J518.



Contacteur multifonction F125

367_078

Contacteur de marche arrière F41

Le contacteur de marche arrière F41 est intégré dans le contacteur multifonction F125.

Le contacteur F41 délivre un signal de tension (signal marche AR) au calculateur de réseau de bord J519 et à d'autres calculateurs utilisateurs du signal de marche arrière.

Le signal de marche arrière est nécessaire aux fonctions et systèmes suivants :

- Feux de recul
- Rétroviseurs jour et nuit
- Autodiagnostic du calculateur de boîte J217

Le feu de recul est piloté par le calculateur central 2 du système confort J773.

Cheminement de l'information :

Contacteur de marche arrière F41 > câblage discret vers calculateur de réseau de bord J519 > via CAN Confort vers calculateur central 2 du système confort J773 > câblage discret vers feu de recul.

Le signal de marche arrière est également transmis via un câblage discret au calculateur de boîte J217. L'autodiagnostic du calculateur J217 vérifie ainsi la plausibilité du contacteur multifonction F125.

En cas de défaillance du signal de marche arrière, la boîte passe en mode dégradé.

Programme dynamique de passage des vitesses DSP

En qualité de boîte automatique moderne, la boîte 09D est également équipée du programme de passage des rapports DSP de la dernière génération.

L'état de marche, comme par exemple la résistance à l'avancement (en montagne p. ex.), le profil du trajet (p. ex. virage) et le type de conducteur (style de conduite) sont évalués.

Les principaux paramètres, permettant de calculer la sélection du rapport, n'ont pas changé fondamentalement par rapport aux boîtes automatiques précédentes.

La constitution en réseau croissante de la commande de boîte avec d'autres systèmes du véhicule, tels que le moteur, l'ESP ou le transmetteur d'angle de braquage font que l'augmentation du volume de données à disposition permet de mieux cerner l'état de marche momentané et le type de conduite.

Renvoi

La fonction DSP est décrite dans le programme autodidactique 284, à partir de la page 36.



Stratégie de passage des rapports tiptronic

- Passage automatique au rapport supérieur une fois le régime maxi atteint
- Rétrogradation automatique si le régime mini n'est pas atteint
- Rétrogradation kick-down
- Démarrage en 2e par sélection du 2e rapport avant le démarrage¹⁾
- Inhibition du passage au rapport supérieur ou inférieur²⁾

¹⁾ Le démarrage a normalement lieu en 1e.

Un **démarrage en 2e** est possible en passant en 2e avant le démarrage (avec Tiptronic au volant ou levier sélecteur).

Cela facilite le démarrage en cas de faibles coefficients d'adhérence de la chaussée, telles que dans des conditions routières hivernales.

²⁾ Outre la possibilité de passer des rapports manuellement, la fonction Tiptronic sert p. ex. à exploiter l'effet de frein moteur.

La grille du levier sélecteur (avec les positions «D» et «S») n'offre pas de possibilité d'intervention pour éviter un passage au rapport supérieur ou inférieur. À l'aide de la fonction tiptronic (levier sélecteur dans la voie tiptronic) le rapport momentané est conservé ou il est possible de sélectionner un autre rapport dans les limites de passage des rapports considérées. Cela permet, comme nous l'avons déjà mentionné, d'exploiter l'effet de frein moteur ou d'éviter des hésitations entre deux rapports (en cas de traction d'une remorque par exemple).

Programme Sport «S»

En position «S» du levier sélecteur, le conducteur dispose d'un programme de passage des rapports axé sur la performance.

Lorsque l'appareil de commande électronique reçoit l'information «levier sélecteur en position S», les courbes caractéristiques de passage des rapports sont décalées en direction de régimes moteur plus élevés. Le comportement dynamique s'en trouve amélioré.

Le programme DSP garantit également en position «S» une adaptation en fonction du type de conducteur (évaluation du type de conducteur) et des situations routières.

Le programme «S» présente les particularités suivantes :

- Si, durant la marche, l'on engage le levier sélecteur en position «S» pour une position inchangée de l'accélérateur, il se produit une rétrogradation dans des limites définies.
- Afin d'obtenir une réaction plus directe aux déplacements de la pédale d'accélérateur, la conduite s'effectue, dans la mesure du possible, avec l'embrayage de prise directe fermé.
- Dans le cas d'un 6e rapport surmultiplié, seuls les rapports 1 à 5 sont passés.

Mode dégradé

En cas d'apparition de défauts/de dysfonctionnements entraînant le passage en mode dégradé, le troisième rapport est - jusqu'en 3e - systématiquement engagé.

Si la boîte est déjà en 4e, 5e ou 6e, le rapport momentané est maintenu jusqu'à ce que le levier sélecteur soit amené en position neutre ou que le moteur soit arrêté.

Lors d'un redémarrage/nouveau lancement du moteur, le 3e rapport est automatiquement passé en position «D» ou «S» du levier sélecteur.

Le rapport de marche arrière reste disponible (la sécurité d'engagement du rapport de marche arrière n'est pas activée).

La pression maximale du système est pilotée, les éléments de commutation étant alors alimentés par une pression de commutation maximale. Il s'ensuit des à-coups lors du passage de rapports.

L'embrayage de prise directe reste ouvert.



367_064

Renvoi

Vous trouverez un complément d'information dans le programme autodidactique 284, à partir de la page 34.



Remorquage

Lors du remorquage, la pompe d'huile ATF n'est pas entraînée, si bien que les pièces en rotation ne sont pas lubrifiées.

En vue d'éviter de graves endommagements de la boîte, il est impératif de tenir compte des conditions suivantes :

- Le levier sélecteur doit être en position «N».
- La vitesse de remorquage ne doit pas excéder 50 km/h.
- La distance de remorquage ne doit pas excéder 50 km.

Un démarrage par remorquage (dans le cas par exemple d'une batterie trop faible) n'est pas possible.

Si la batterie est déconnectée ou déchargée, il faut pour amener le levier sélecteur de «P» en «N» actionner le déverrouillage de secours du levier sélecteur (cf. page 64).

Adaptation de la boîte 09D

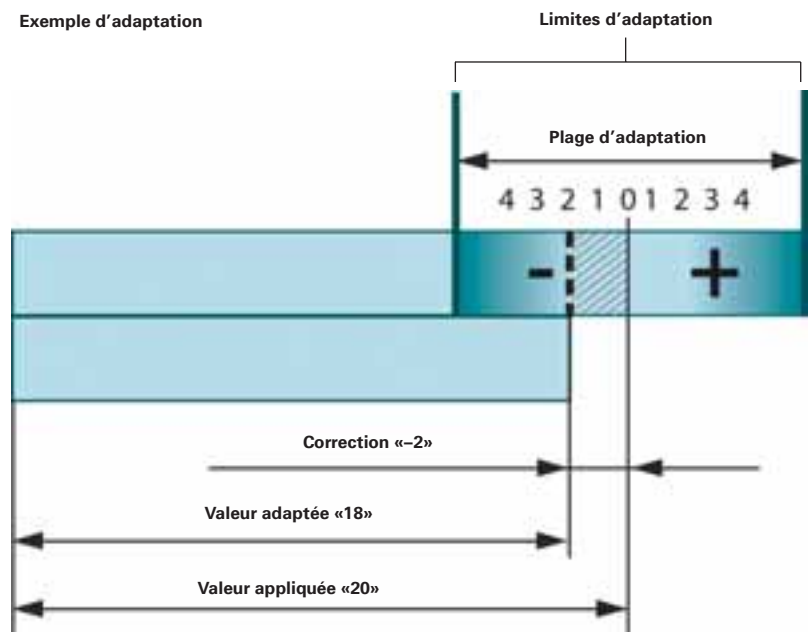
Introduction

En plus des données de conception, le pilotage précis des éléments de commutation est primordial pour la qualité constante du passage des rapports. Tel est l'objectif de l'adaptation de la boîte. En vue de conserver une qualité de passage des rapports identique durant toute la durée de vie de la boîte, il faut adapter en permanence les différents paramètres de commande et de régulation et mémoriser les valeurs d'adaptation calculées. Ces réajustages et cet apprentissage sont qualifiés d'adaptation.

Le but de l'adaptation est de compenser les tolérances de fabrication et leur évolution pendant toute la durée de vie de la boîte.

Les valeurs d'adaptation jouent le rôle de valeurs de correction (appelées offsets), qui sont ajoutées ou soustraites aux valeurs fixes mémorisées dans le calculateur de boîte (valeurs appliquées).

Exemple d'adaptation



367_115

Nota



Le sujet de l'adaptation de la boîte est très vaste. Nous nous sommes limités ici aux notions de base et thèmes essentiels. Des informations plus détaillées vous sont fournies dans la formation des experts considérée.

Facteurs d'influence mécaniques et hydrauliques

L'actionnement des éléments de commutation est hydraulique. Il faut pour cela tenir compte des caractéristiques des vannes de commande électriques et mécaniques. Des résistances, occasionnées par le frottement mécanique des composants ainsi que la force des ressorts de rappel des pistons, doivent être surmontées. Il faut en outre tenir compte du remplissage de tous les canaux, conduites et chambres de cylindres ainsi que du jeu de l'embrayage. Tout cela influence déjà l'ensemble du passage des vitesses, sans même considérer les paramètres dont il faut tenir compte au niveau des éléments de commutation proprement dits.

Paramètres des éléments de commutation

Le couple d'embrayage dépend des paramètres suivants :

- Conception
- Force de pression (pression de l'embrayage)
- Coefficient de frottement

Remarque :
Ces paramètres doivent toujours se situer dans un rapport réciproque défini pour qu'il soit possible de transmettre un couple donné.

La **conception** est définie dès le bureau d'études et donc constante. La **force de pression** est réglée via la pression de l'embrayage. La **pression de l'embrayage** est le paramètre permettant de piloter le couple d'embrayage et permet de l'influencer. Le **coefficient de frottement** est le paramètre qui varie en permanence lorsque le véhicule roule et sur toute sa durée de vie.

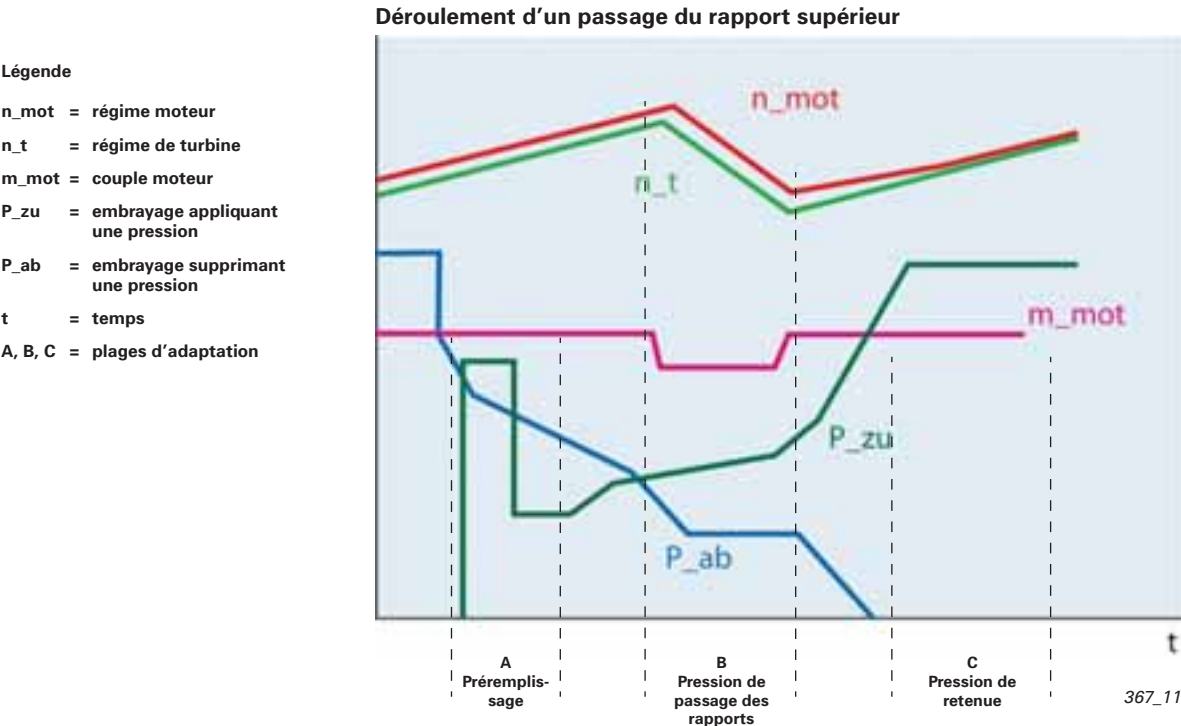
Nous allons par conséquent nous consacrer aux paramètres variables, pression d'embrayage et coefficient de frottement.

Le coefficient de frottement dépend des influences suivantes :

- du matériau des pièces en friction (exécution, qualité, vieillissement et usure)
- de l'ATF (exécution, qualité, vieillissement et usure)
- de la température de l'ATF
- de la température de l'embrayage
- du patinage de l'embrayage

Il convient donc de compenser par adaptation non seulement les facteurs d'influence mécaniques et hydrauliques précités, mais aussi les influences susmentionnées.

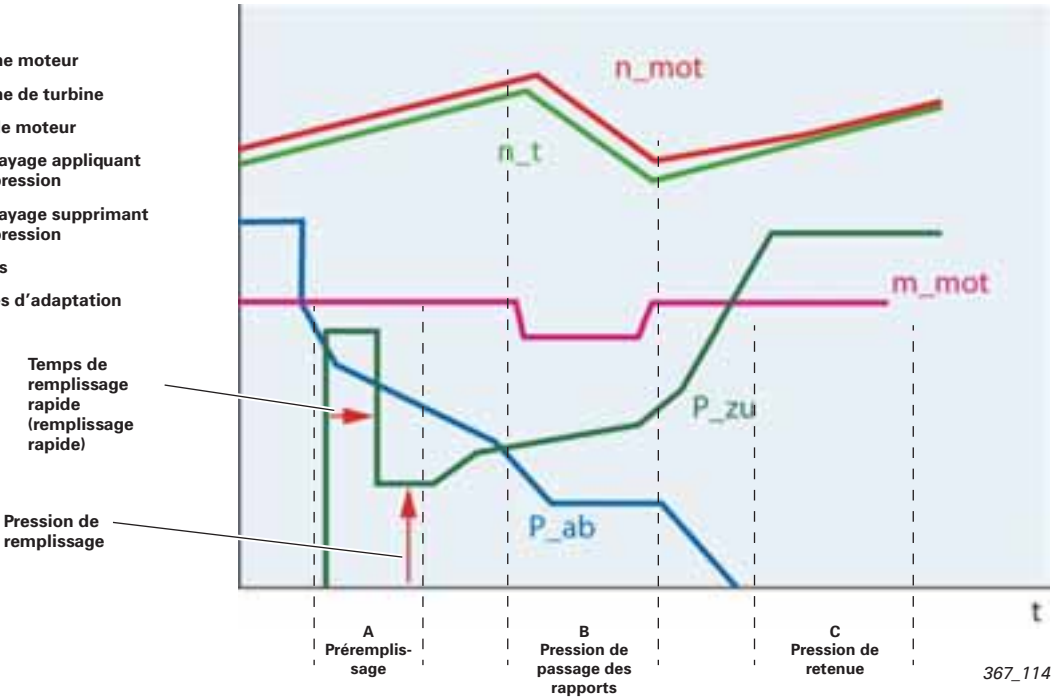
La figure 367_117 représente de manière simplifiée le déroulement d'une commande des passages à recouvrement partiel (passage du rapport supérieur) et les plages d'adaptation dans lesquelles des adaptations ont lieu.
«Commande des passages à recouvrement partiel» signifie que l'embrayage transmettant la force maintient le couple avec une pression déjà réduite jusqu'à ce que l'embrayage enclenché reprenne le couple.
Afin de pouvoir rendre ce faisant le passage des rapports confortable et de ménager les embrayages, le couple moteur est réduit durant le recouvrement.



Légende

- n_{mot} = régime moteur
- n_t = régime de turbine
- m_{mot} = couple moteur
- P_{zu} = embrayage appliquant une pression
- P_{ab} = embrayage supprimant une pression
- t = temps
- A, B, C = plages d'adaptation

Déroulement d'un passage du rapport supérieur



Les plages suivantes du passage des rapports sont adaptées :

- temps de remplissage rapide (préremplissage)
- pression de remplissage (préremplissage)
- pression de passage des rapports (fermeture et ouverture des embrayages)
- pression de retenue

Explication / définition des différentes plages d'adaptation :

Temps de remplissage rapide = période durant laquelle une pression élevée est appliquée sur l'embrayage pour appliquer l'empilage de disques d'embrayage ou remplir la chambre du cylindre d'embrayage.

Pression de remplissage = pression nécessaire pour comprimer l'empilage de disques pour que l'embrayage vienne en appui, sans toutefois transmettre de couple notable.

Pression de passage des rapports = pression agissant en phase de patinage.

Pression de retenue = pression nécessaire pour maintenir l'embrayage sûrement fermé.

Les adaptations ont lieu durant les passages de rapports et à l'arrêt du véhicule au régime de ralenti du moteur.

En vue de permettre les adaptations, les **conditions d'adaptation** considérées doivent être réalisées :

- La température de l'ATF doit s'inscrire entre 66 °C et 110 °C.
- La charge du moteur doit se situer dans une plage définie (très faible charge moteur et faible position de l'accélérateur).
- Pas de mémorisation de défauts dans le calculateur de boîte.
- État de marche défini (par ex., certaines adaptations ne sont effectuées qu'à «l'arrêt» et au régime de ralenti du moteur)
- Bonnes conditions routières (pas de montée ni de descente, route non sinueuse)

Un état d'adaptation donné de la boîte ne se fait sentir qu'au bout d'une période assez longue. Une autre propriété de la commande de boîte est que la fréquence d'adaptation diminue avec le kilométrage. En d'autres termes, sur une boîte ayant un faible kilométrage ou dont les valeurs d'adaptation ont été effacées, la fréquence d'adaptation est très élevée. Par contre, sur une boîte ayant un kilométrage important, les périodes d'adaptation sont plus espacées.

Effacement des valeurs d'adaptation

Les valeurs d'adaptation de la boîte 09D sont conservées même en cas d'interruption de l'alimentation en tension du calculateur de boîte (batterie débranchée ou autre). Elles peuvent cependant être effacées à l'aide du contrôleur de diagnostic en mode «réglage de base 04».

En mode «réglage de base 04», l'effacement des valeurs d'adaptation s'accompagne d'une adaptation du point de kick-down et de l'activation du tiptronic au volant (le cas échéant).

Quand faut-il procéder à un réglage de base ?

- après remplacement de la boîte
- après remplacement du calculateur de boîte J217
- lorsque l'ATF a été remplacé
- à la suite de réparations sur la boîte (telles que remplacement du distributeur hydraulique, réparations des embrayages)
- après remplacement ou dépose et repose des transmetteurs de position de l'accélérateur G79/G185
- en cas de réclamation ayant trait à la qualité du passage des rapports
- éventuellement après des réparations du moteur (échange du moteur, remplacement du calculateur du moteur, par ex.)
- éventuellement après une mise à jour du logiciel

Après effacement des valeurs d'adaptation ou après avoir procédé à un réglage de base, il est conseillé d'effectuer un parcours d'adaptation !

Lors de l'effacement des valeurs d'adaptation en raison de réclamations concernant la qualité du passage des rapports, un parcours d'adaptation s'impose !

Parcours d'adaptation

1e étape :

Il faut dans un premier temps que les conditions d'adaptation susmentionnées soient remplies.

2e étape :

Au ralenti du moteur, le véhicule étant à l'arrêt et le frein actionné, déplacer le levier sélecteur de «N» en «D» et rester en position «D» pendant 3 secondes minimum. Répéter cette opération 5 fois.

Puis répéter la procédure pour le passage de «N» en «marche arrière».

3e étape :

Accélérer le véhicule avec le levier sélecteur en position «D» départ arrêté jusqu'à ce que la 6e soit passée et qu'une vitesse du véhicule d'env. 80 km/ ou supérieure soit atteinte.

Il est important de maintenir un actionnement de la pédale d'accélérateur entre 25 % et 30 % (contrôle avec le contrôleur de diagnostic). Laisser ensuite le véhicule continuer sur son aire et l'immobiliser avec seulement une pression de freinage faible dans l'intervalle de 60 secondes. Répéter cette opération 10 fois.

4e étape :

Appréciation de la qualité de passage des rapports.

Commande des vitesses

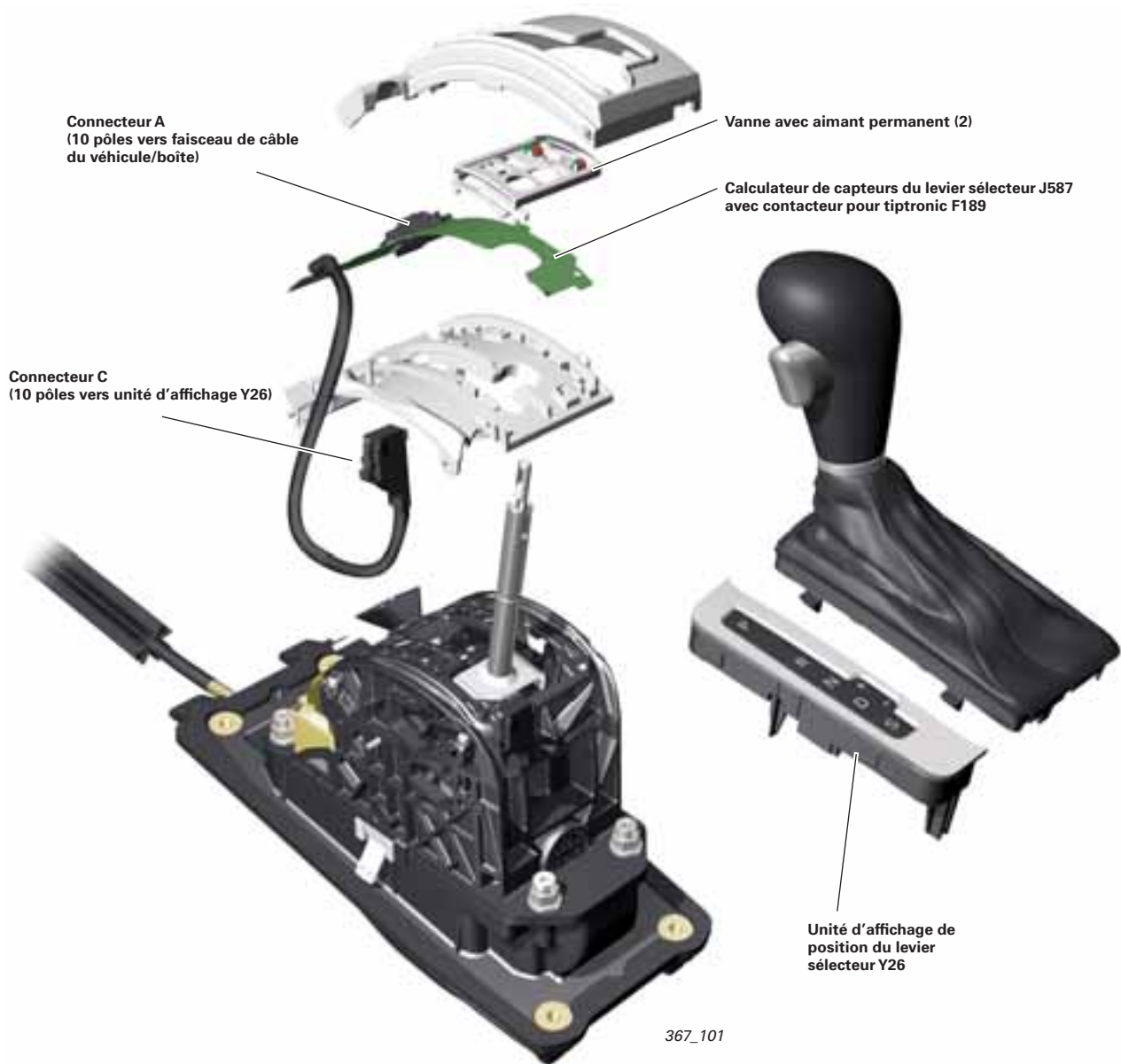
La commande des vitesses est reliée à la boîte automatique via le câble du levier sélecteur. Elle remplit également certaines fonctions requérant une liaison au calculateur de boîte et à la périphérie du véhicule.

Fonctions mécaniques :

- Actionnement du frein de parking
- Actionnement de la vanne manuelle de la commande hydraulique
- Actionnement du contacteur multifonction sur la boîte
- Blocage en P/N (blocage du levier sélecteur)

Fonctions électriques :

- Pilotage du blocage en P/N
- Blocage de retrait de la clé de contact
- Pilotage de l'unité d'affichage de position du levier sélecteur
- Fonction tiptronic



La conception et le fonctionnement de la commande des vitesses de l'Audi Q7 sont, dans leurs grandes lignes, identiques à celles de l'Audi A6 05 (jusqu'à environ la moitié du millésime 2006).

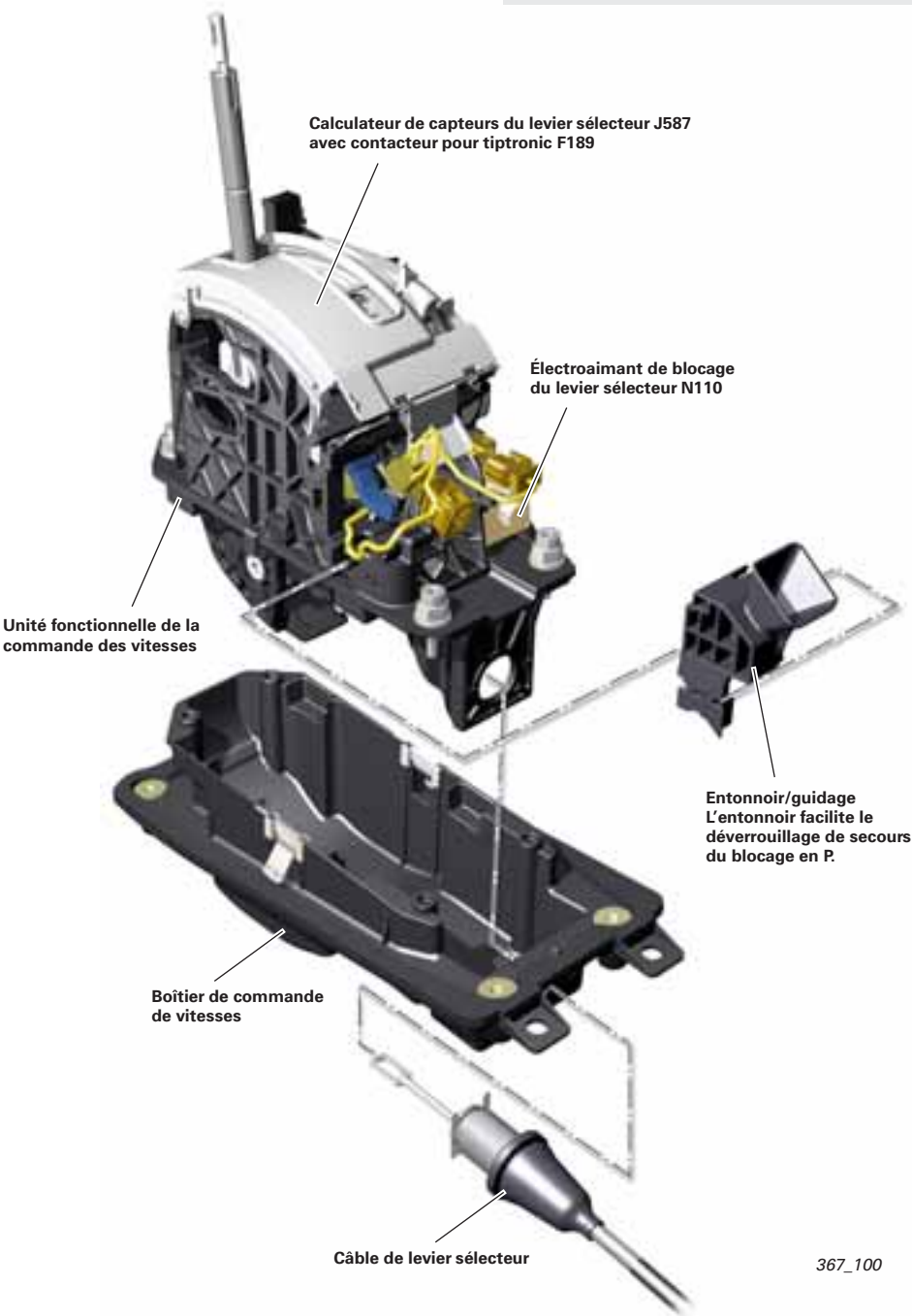
En voici les principales différences :

La commande des vitesses des vitesses peut, en vue d'une réparation (telle que le remplacement des microcontacteurs F305), être déposée depuis l'habitacle du véhicule.

En cas de remplacement de la commande des vitesses, le boîtier de commande des vitesses (monté de l'extérieur) reste dans le véhicule. Il suffit de remplacer l'unité fonctionnelle de la commande des vitesses.

Renvoi

Dans ce contexte, visionnez l'émission Audi iTV du 28.03.2007 «Commandes des vitesses des boîtes automatiques».



367_100

Périphérie de la boîte

Verrouillage du levier sélecteur (blocage en P et blocage en P/N)

On fait systématiquement une différence entre le blocage du levier sélecteur en marche et avec contact d'allumage mis (blocage en P/N) et le verrouillage du levier sélecteur en position «P» avec la clé de contact retirée (blocage en P).

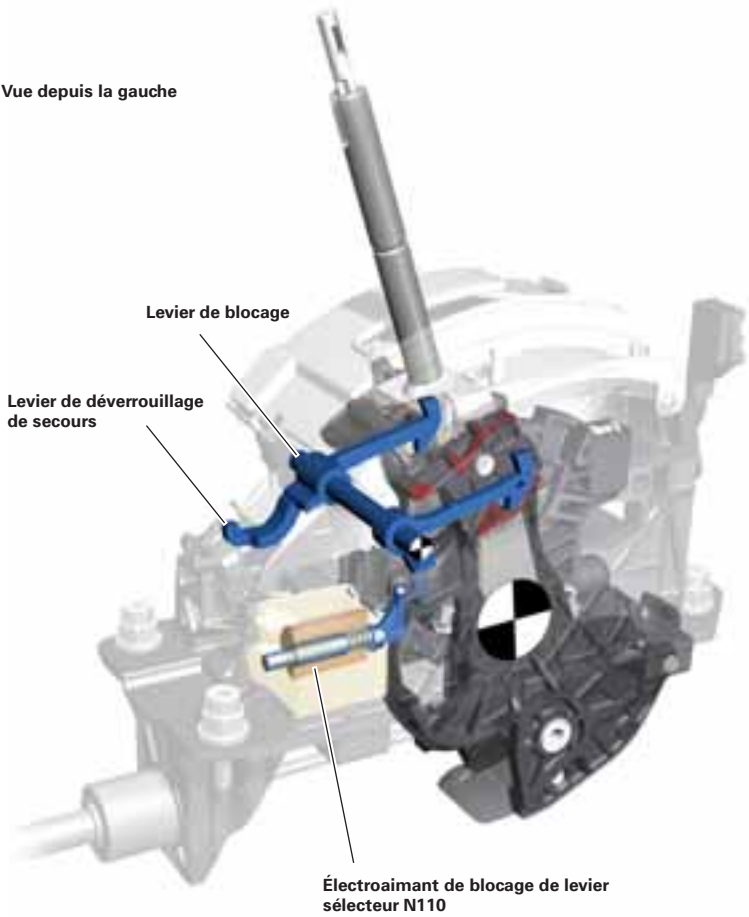
La cinématique du mécanisme de blocage est conçue de sorte à permettre un verrouillage tant à l'état non alimenté en courant de l'électroaimant N110 (position «P») qu'à son état alimenté en courant (position «N»).

Vue depuis la droite



367_102

Vue depuis la gauche



367_103

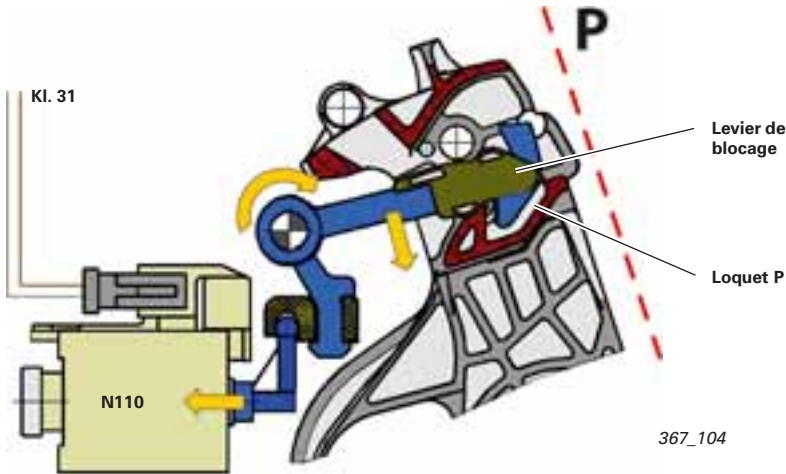
Blocage en position «P» du levier sélecteur

Le blocage du levier sélecteur en position «P» est garanti par le verrouillage automatique du levier de blocage dans cette position.

Si l'électroaimant N110 n'est pas alimenté en courant, le levier de blocage tombe automatiquement, sous l'effet de la gravité et avec l'assistance d'un ressort dans l'électroaimant N110, dans le loquet P dès que le levier sélecteur est amené en position «P».

Pour le déverrouillage, l'électroaimant N110 est alimenté en courant et l'électroaimant fait sortir le levier de blocage du loquet P.

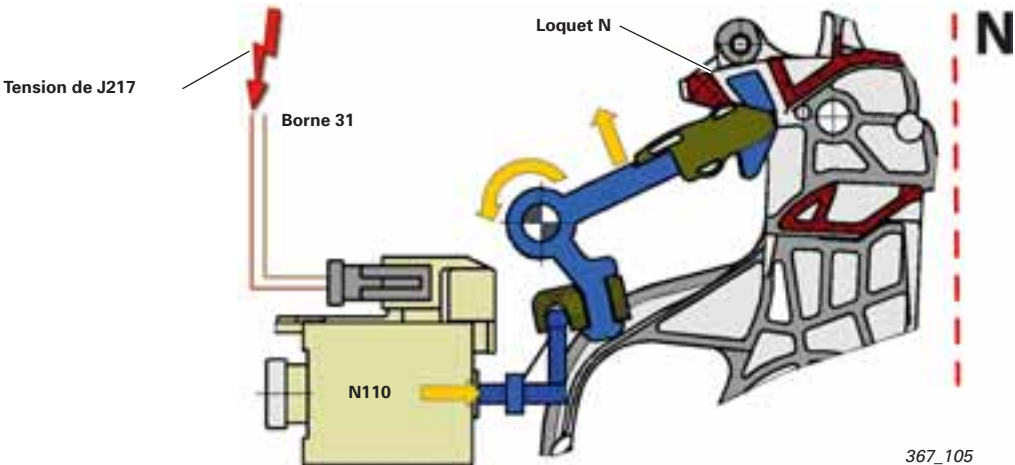
En cas de défaut ou en l'absence de courant, le levier sélecteur reste verrouillé. Il existe dans ce cas un déverrouillage de secours, cf. «Déverrouillage de secours».



Blocage en position «N» du levier sélecteur

Si le levier sélecteur est en position «N», l'électroaimant N110 est piloté, suite à quoi il repousse le levier de blocage avec son crochet supérieur dans le loquet N et verrouille le levier sélecteur.

Pour le déblocage, l'électroaimant N110 est coupé et le levier de blocage tombe vers le bas (comme cela est décrit sous Blocage en position «P» du levier sélecteur).



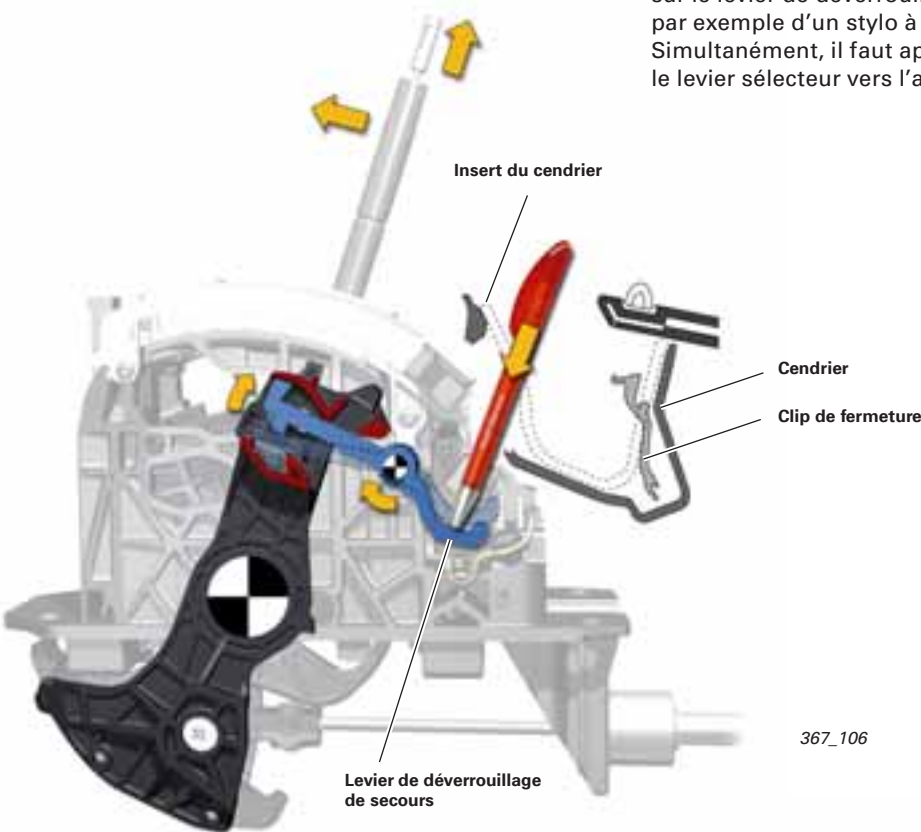
Déverrouillage de secours du blocage en P

Comme le blocage en P n'est verrouillé qu'avec l'électroaimant N110 piloté, le levier sélecteur reste bloqué en position «P» en cas de défaut de fonctionnement (tel que batterie déchargée, défaut de fonctionnement de l'électroaimant N110, etc.).

Pour pouvoir dans un tel cas déplacer le véhicule, un levier de déverrouillage de secours se trouve du côté gauche du levier de blocage.

L'accès au déverrouillage d'urgence est autorisé en déposant l'insert du cendrier et le clip de fermeture situé derrière.

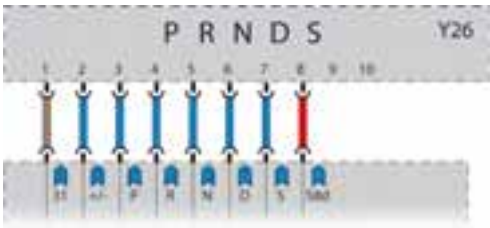
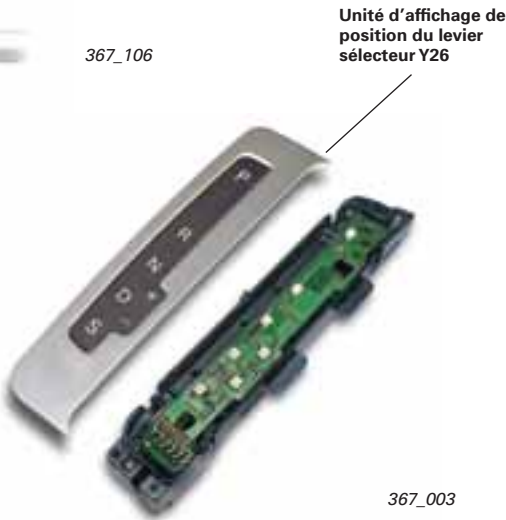
Le levier de blocage est déverrouillé en appuyant sur le levier de déverrouillage de secours (à l'aide par exemple d'un stylo à bille). Simultanément, il faut appuyer sur la touche et tirer le levier sélecteur vers l'arrière.



Unité d'affichage de position du levier sélecteur Y26

Les diodes électroluminescentes de l'unité d'affichage sont alimentées en tension par les capteurs du levier sélecteur J587 et pilotées en fonction de la position du levier sélecteur.

La luminosité des diodes électroluminescentes est réglée d'une part via la borne 58d (signal MLI, rhéostat d'éclairage) et de l'autre via la tension (générée par J587). Cela revient à dire que la diode électroluminescente indiquant la position momentanée du levier sélecteur est pilotée par une «tension d'impulsion» d'env. 12 V et toutes les autres avec une tension d'env. 4 V.



Blocage de retrait de la clé de contact

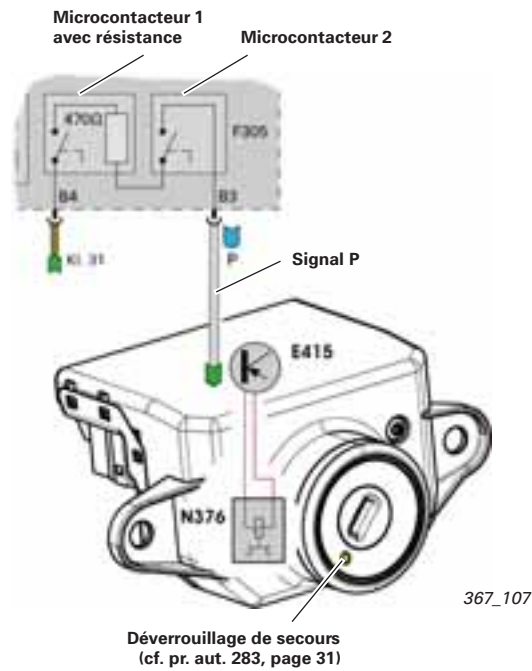
Le blocage de retrait de la clé de contact a lieu automatiquement au moyen d'un mécanisme de blocage dans la commande d'accès et d'autorisation de démarrage E415.

Le déverrouillage du blocage de retrait de la clé de contact fonctionne électromécaniquement en pilotant brièvement l'aimant de blocage du retrait de la clé de contact N376. Pour cela, la commande E415 a besoin de l'information de position «P» du levier sélecteur.

L'information de position «P» du levier sélecteur est fournie par les deux microcontacteurs mécaniques F305. Ils sont montés en série et constituent une unité.

En position «P» du levier sélecteur, les deux contacteurs sont fermés et délivrent un signal de masse directement à E415.

Si le contact d'allumage est coupé, l'aimant N376 est alimenté brièvement par E415, suite à quoi un mécanisme de déverrouillage supprime le blocage de la clé de contact.



Deux microcontacteurs sont montés pour des raisons de sécurité :

Le microcontacteur 1 ne se ferme que lorsque la touche du levier sélecteur est relâchée en position «P» du levier sélecteur (touche non enfoncée).

La résistance montée en série permet le diagnostic du câble de signal.

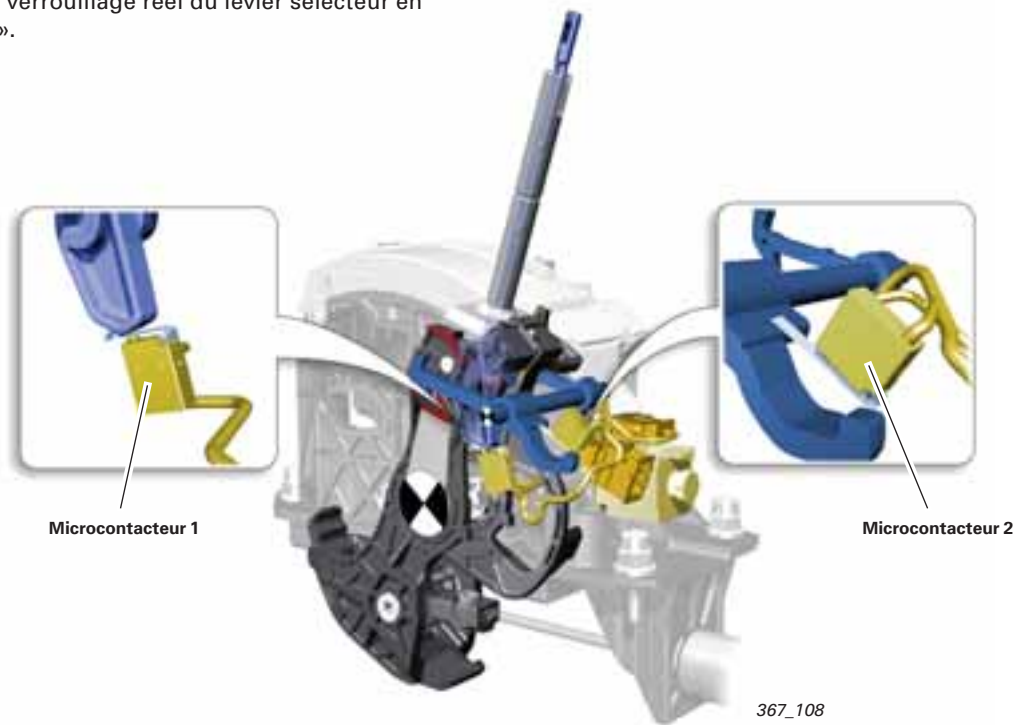
Le microcontacteur 2 n'est fermé qu'une fois que le levier du blocage en P/N se trouve en position de base (cf. description de la fonction «Verrouillage du levier sélecteur»).

Il signale le verrouillage réel du levier sélecteur en position «P».

Renvoi



Le principe de fonctionnement du blocage de retrait de la clé de contact est décrit à partir de la page 28 du programme autodidactique 283.



Capteurs du levier sélecteur J587

La fonction des capteurs du levier sélecteur J587 se limite à la génération du signal tiptronic pour la fonction tiptronic (de F189) et du signal P/R/N/D/S en vue du pilotage de l'unité d'affichage de position du levier sélecteur Y26.

Signal P/R/N/D/S

L'information relative à la position du levier sélecteur (signal P/R/N/D/S) est transmise par le calculateur de boîte sous forme de signal rectangulaire à modulation de fréquence (signal RMF) aux capteurs du levier sélecteur. Les diodes électroluminescentes correspondantes de l'unité d'affichage Y26 sont alors pilotées en conséquence.

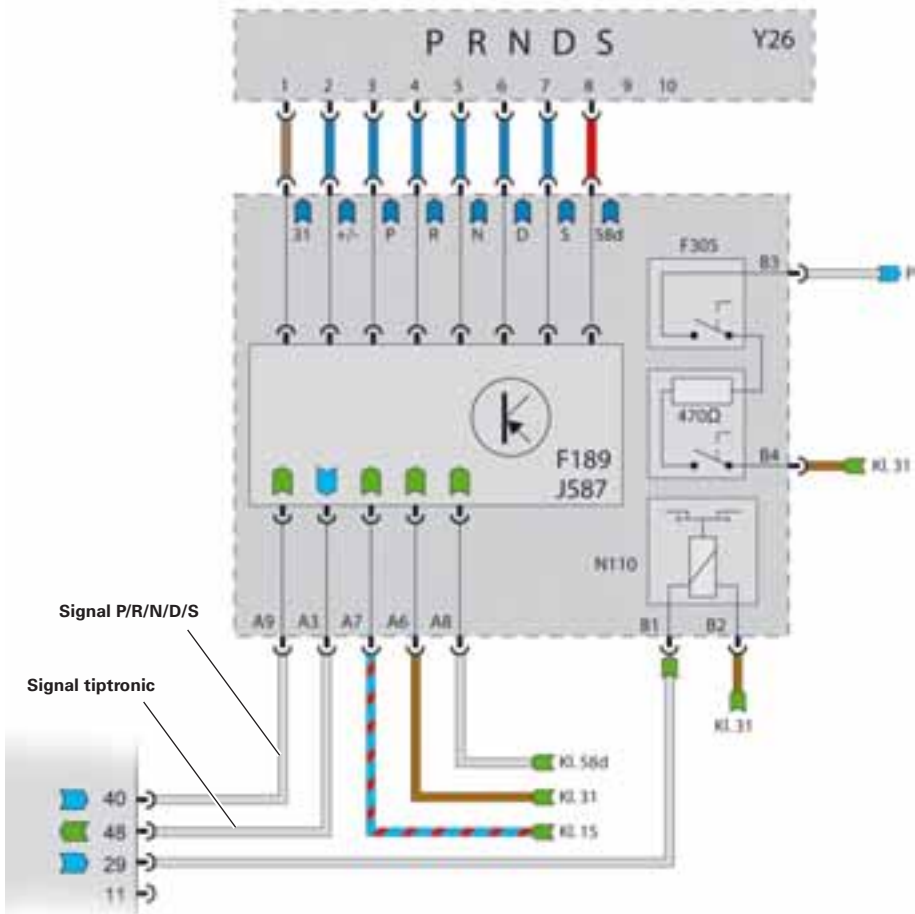
À chaque position du levier sélecteur correspond une fréquence de signal définie (cf. oscillogrammes).

Le capteur du levier sélecteur évalue le signal et pilote la diode électroluminescente correspondante de l'unité d'affichage Y26 (pilotage à la masse), cf. page 64.

Avantages de cette nouveauté :

- Affichage synchrone de la position du levier sélecteur dans le combiné d'instruments et sur le levier sélecteur
- Économies réalisées par simplification du calculateur de capteurs du levier sélecteur J587 (suppression des capteurs à effet Hall supplémentaires)

Schéma fonctionnel de la commande des vitesses avec boîte 09D



367_005

- F189 Contacteur pour tiptronic
- F305 Contacteur de position P du levier sélecteur
- J587 Calculateur de capteurs du levier sélecteur
- N110 Électroaimant de blocage de levier sélecteur
- Y26 Unité d'affichage de position du levier sélecteur

Oscillogrammes du signal P/R/N/D/S

Connexion de l’oscilloscope numérique à mémoire :

- Pointe de mesure noire broche 6*
- Pointe de mesure rouge broche 9*

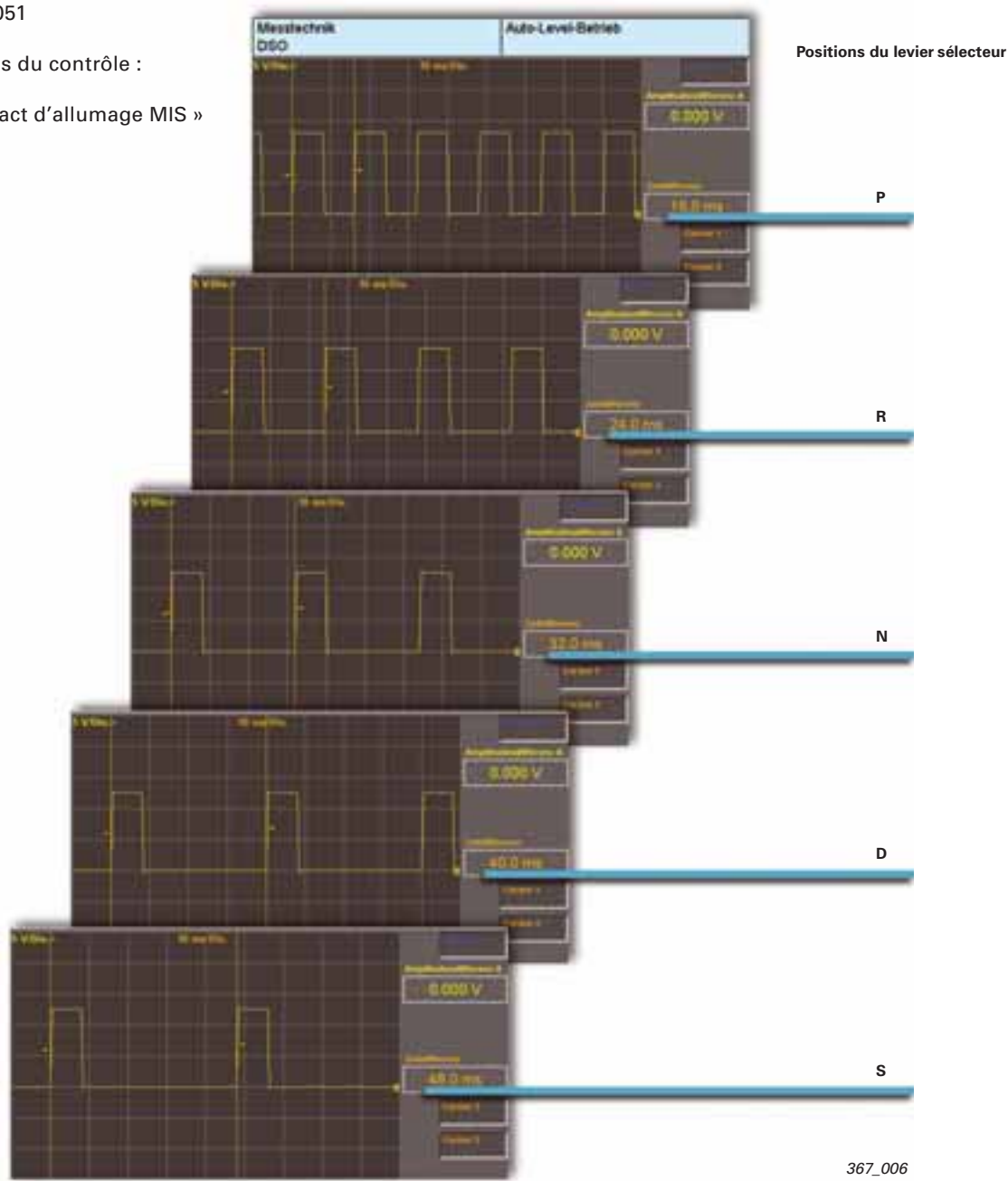
* Broche du connecteur A ou de l’adaptateur de contrôle V.A.G 1598/42

Auxiliaires de contrôle :

- V.A.G 1598/54 avec
- V.A.G 1598/42
- VAS 5051

Conditions du contrôle :

- « Contact d’allumage MIS »



Signal tiptronic

L'information «Lever sélectionneur dans voie tiptronic», «Lever sélectionneur en Tip+» ou «Lever sélectionneur en Tip-» est transmise sous forme de signal rectangulaire à modulation de fréquence (signal RMF) par un câble discret au calculateur de boîte (cf. oscillogrammes).

Avantages de cette nouveauté :

- Sécurité de fonctionnement élevée du fait qu'un seul câble allant au calculateur est nécessaire (au lieu de trois), d'où une diminution des sources d'erreur
- Amélioration de l'autodiagnostic

Oscillogrammes du signal tiptronic

Connexion de l'oscilloscope numérique à mémoire :

- Pointe de mesure noire broche 6*
- Pointe de mesure rouge broche 3*

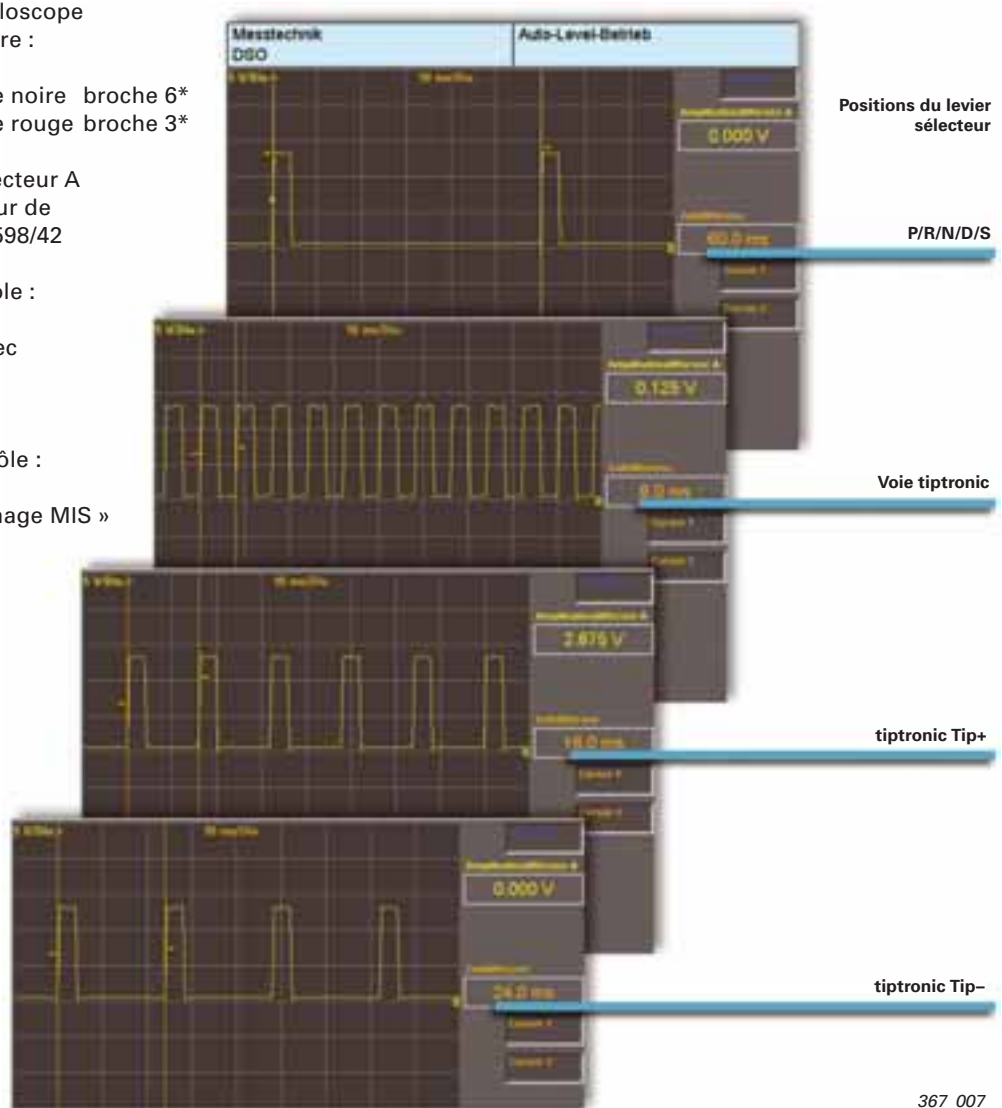
* Broche du connecteur A ou de l'adaptateur de contrôle V.A.G 1598/42

Auxiliaires de contrôle :

- V.A.G 1598/54 avec
- V.A.G 1598/42
- VAS 5051

Conditions du contrôle :

- « Contact d'allumage MIS »



Pour le contrôle des signaux en provenance et en direction de la commande des vitesses, on dispose de l'adaptateur de contrôle V.A.G 1598/54 en liaison avec le boîtier de contrôle V.A.G 1598/42.

Pour le contrôle des signaux en provenance et en direction de la **boîte 09D**, on dispose de l'adaptateur de contrôle V.A.G 1598/48 en liaison avec le boîtier de contrôle V.A.G 1598/42.

Renvoi



Pour de plus amples informations au sujet du signal tiptronic ou du contacteur pour tiptronic F189, cf. programme autodidactique, à partir de la page 50.

Le fonctionnement de base est identique à celui de l'Audi A3 04, seule la forme du signal diffère.

Termes spécifiques

Démultiplication totale	On entend par «démultiplication totale», dans le contexte de la boîte de vitesses, la «plage des rapports de transmission» d'une boîte. Il s'agit du rapport entre la démultiplication en 1e et en 6e (rapport supérieur). Cette valeur est calculée en divisant la démultiplication du 1er rapport par celle du rapport le plus élevé (ici le 6e). Exemple pour la boîte automatique 09G : i 1e 4,148 i 6e 0,686 $4,148 : 0,686 = 6,05$ (valeur arrondie) Les avantages d'une démultiplication totale élevée sont : Outre une démultiplication élevée au démarrage – bonne traction – il permet de réaliser une démultiplication finale faible. Cette dernière entraîne une réduction du régime, qui se traduit à son tour par une réduction du niveau de bruit et de la consommation. Une démultiplication totale élevée requiert un nombre de rapports suffisant pour que les différences de régime ne deviennent pas trop importantes lors des changements de rapports (sauts de rapports). Lors du passage des vitesses, le moteur ne doit pas entrer dans les plages de régime à faible couple, qui rend difficile ou entrave l'accélération. La solution est ici un grand nombre de rapports ou, mieux encore, une transmission à variation continue, comme par exemple la multitronic.
Adaptation d'une boîte	L'adaptation d'un type de boîte à différentes versions de moteurs s'effectue en fonction du couple et du type de moteur par : – nombre de paires de disques des embrayages et freins – adaptation de la pression de l'ATF en fonction des embrayages et freins – conception des paires de pignons, trains planétaires (p. ex. 4 trains au lieu de 3), arbres et paliers – renforts des pièces de la boîte – démultiplications du couple réducteur et des pignons de descente – taille du convertisseur de couple – caractéristique du convertisseur de l'élévation du couple (coefficient de conversion ou amplification du convertisseur). Les démultiplications des différents rapports restent en règle générale identiques.

A

Accouplement à roue libre 27
Adaptation 56
Adaptation de la boîte 56
ATF (Automatic Transmissions Fluid)..... 14

B

Blocage de retrait de la clé de contact 65
Blocage en P, blocage en P/N 62, 63
Boîte à train épicycloïdal 18
Boîte à train épicycloïdal/éléments de
commutation 22

C

Calculateur de boîte automatique J217..... 40
Capteurs 9, 41 - 49, 66
Capteurs du levier sélecteur J587 66
Caractéristiques techniques 6
Coefficient de frottement 57
Commande de démarreur 53
Commande des passages à recouvrement
partiel 57
Commande des vitesses 60
Commande hydraulique 28
Compensation dynamique de pression 26
Conditions d'adaptation 58
Contacteur de marche arrière F41 53
Contacteur multifonction F125 41
Contacteur pour tiptronic F189..... 39, 60, 66, 68
Convertisseur 10
Coupe-circuit répéteur de lancement 53
Coupe de la boîte 8

D

Dégazage de la boîte 5, 6
Démarrage en 2e 56
Démultiplication totale 7
Description des rapports/courbe de couple 31
1e 32
2e 32
3e 33
4e 33
5e 34
6e 34
Déverrouillage de secours du blocage en P 64
Distributeur hydraulique 28

E

Échange d'informations sur le bus CAN 50
Effacement des valeurs d'adaptation 59
Électrovannes 29
Éléments de commutation 20 - 27
Éléments de commutation - fonctionnement 24
Embrayage de prise directe 12
Embrayages et freins 21 - 25

F

F41 53
F125 41
F189 39, 60, 66, 68
Feux de recul 53
Frein de parking..... 36
Freins 21 - 25

G

G85 51
G93 48
G182 44
G195 46

H

Hotmode 48

I

Information kick-down 52
Interfaces 52

J

J104 51
J217 50
J285 50
J428 51
J453 51
J527 51
J533 51
J587 66

K

Kick-down, information 52

L

Lepelletier (train épicycloïdal) 18
Logique de commutation 30
Logique de commutation
 (contacteur multifonction F125) 42

M

Marche arrière 35
Mode dégradé 55
Mode régulation, embrayage de prise directe ... 13
Multiplexage 53

N

N88 28, 30, 38
N89 28, 30, 38
N90 28, 30, 38
N91 28, 30, 38
N92 28, 30, 38
N93 28, 30, 38

O

Oscillogrammes DSO 45, 47, 67, 68

P

Parcours d'adaptation 59
Passage du rapport supérieur 58
Pompe d'ATF 14
Préremplissage 57, 58
Pression de commande 28, 29
Pression d'embrayage 57
Pression de passage des rapports 58
Pression de remplissage 58
Pression de retenue 58
Programme dynamique de
 passage des vitesses DSP 53
Programme Sport «S» 54

R

Refroidissement de l'ATF 16
Régulateur de température d'huile (thermostat) .. 16
Remorquage 55
Représentation schématique de la transmission de
 la force 22
Réserve d'huile/lubrification 14

S

Schéma fonctionnel de la boîte 09D 38
Signal P/R/N/D/S 66
Signal tiptronic 68
Signaux supplémentaires 52
Stratégie de passage des rapports tiptronic 54

T

Température de l'ATF 48
Temps de remplissage rapide 58
Thermostat 17
Train épicycloïdal Lepelletier 18
Train épicycloïdal primaire 19, 23
Train épicycloïdal secondaire 19, 23
Transmetteur de régime en sortie de boîte G195 .46
Transmetteur de régime d'entrée de boîte de
 vitesses G182 44
Transmetteur de température d'huile de boîte ... 48

U

Utilisation tout-terrain 5

V

Verrouillage du levier sélecteur
 (blocage en P et blocage en P/N) 62
Vue d'ensemble des composants 9

Y

Y26 38, 66

Sous réserve de tous droits et
modifications techniques.

Copyright
AUDI AG
I/VK-35
Service.training@audi.de
Fax +49-841/89-36367

AUDI AG
D-85045 Ingolstadt
Définition technique 10/06

Printed in Germany
A07.5S00.20.40