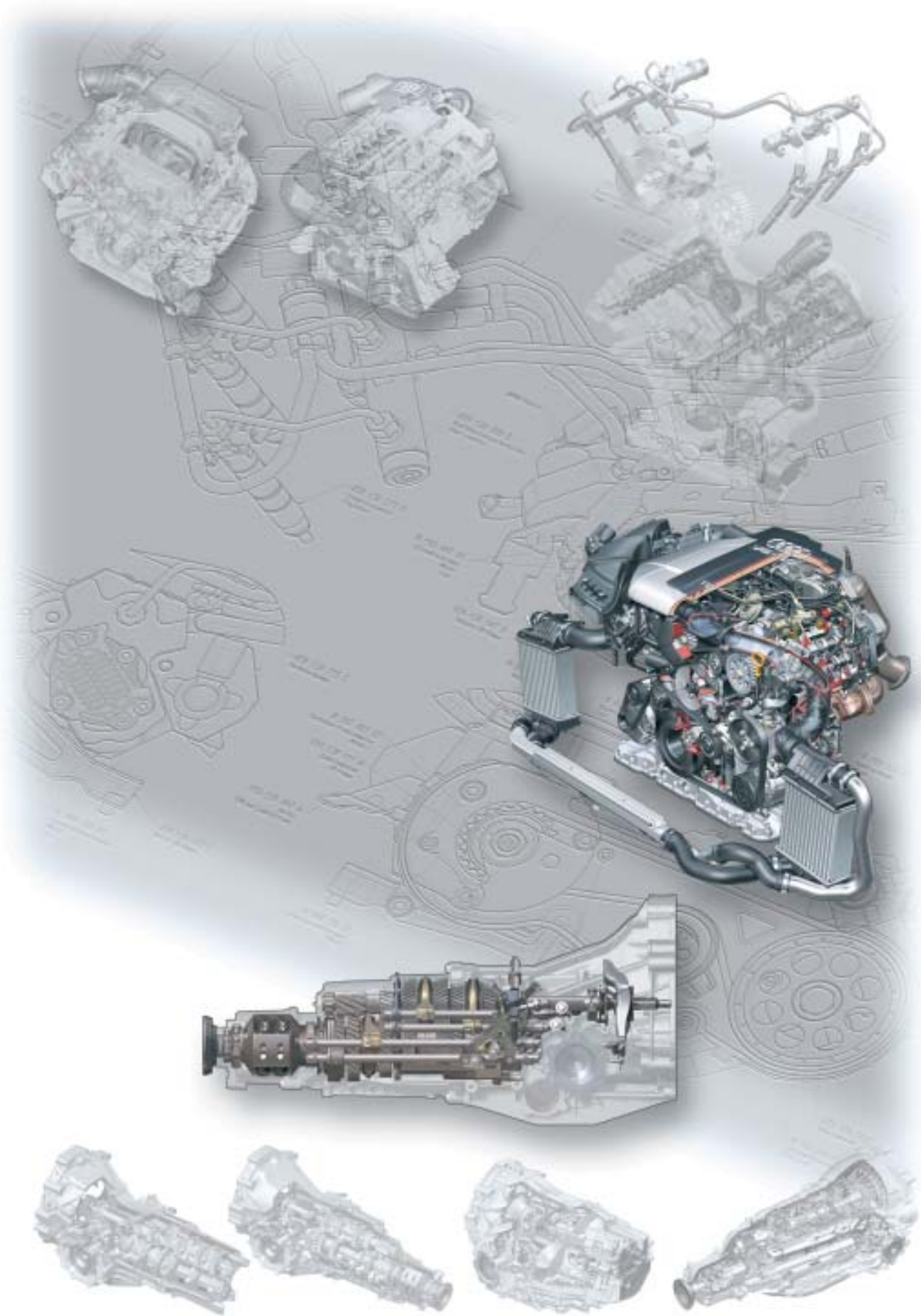




## AUDI A6 05 Groupes motopropulseurs

Programme autodidactique 325



Combinaisons moteurs-boîtes



3,0 I-V6-TDI

0A3



09L



3,2 I-V6-FSI

01J



01X/02X



4,2 I-V5

09L



2,4 I

01J



01X/02X



Moteur V6 TDI de 3,0 l, injection Common Rail

Introduction. ....6

Caractéristiques techniques .....7

Partie mécanique – carter moteur/équipage mobile/pompe à huile .....8

Culasse. ....10

Commande par chaîne .....12

Admission d’air. ....13

Turbocompresseur à géométrie variable de la turbine .....15

Recyclage des gaz d’échappement .....15

Système d’échappement .....16

Régulation lambda. ....17

Dispositif de préchauffage.....17

Alimentation – rampe d’injection commune de la 3ème génération.....18

Piézo-injecteur .....21

Filtre à particules .....24

Gestion du moteur/Synoptique du système.....26

Schéma fonctionnel .....28

3,2 l-V6-FSI-Motor

Introduction. ....30

Caractéristiques techniques .....31

Partie mécanique – carter moteur/équipage mobile.....32

Aération du moteur .....34

Alimentation en huile .....35

Commande du moteur – commande par chaîne.....36

Culasse.....37

Variateur de calage d’arbre à cames .....38

Admission .....39

Système d’échappement .....41

Alimentation .....42

Modes FSI .....45

Gestion du moteur/Synoptique du système.....46

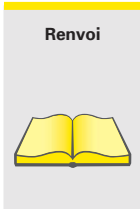
Schéma fonctionnel .....48

Service - Outils spéciaux.....50

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.



## BV - Boîtes mécaniques

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| Introduction .....                             | 52 |
| Caractéristiques techniques .....              | 53 |
| Description abrégée de la boîte 0A3 .....      | 54 |
| Description abrégée des boîtes 01X/02X .....   | 56 |
| Fixation 01X/02X. ....                         | 58 |
| Fixation 0A3 .....                             | 59 |
| Graissage 01X/02X. ....                        | 60 |
| Graissage 0A3. ....                            | 62 |
| Commande interne .....                         | 64 |
| Synchronisation 0A3. ....                      | 66 |
| Synchronisation 01X/02X. ....                  | 67 |
| Commande des vitesses (commande externe) ..... | 68 |

## BV - Boîtes automatiques

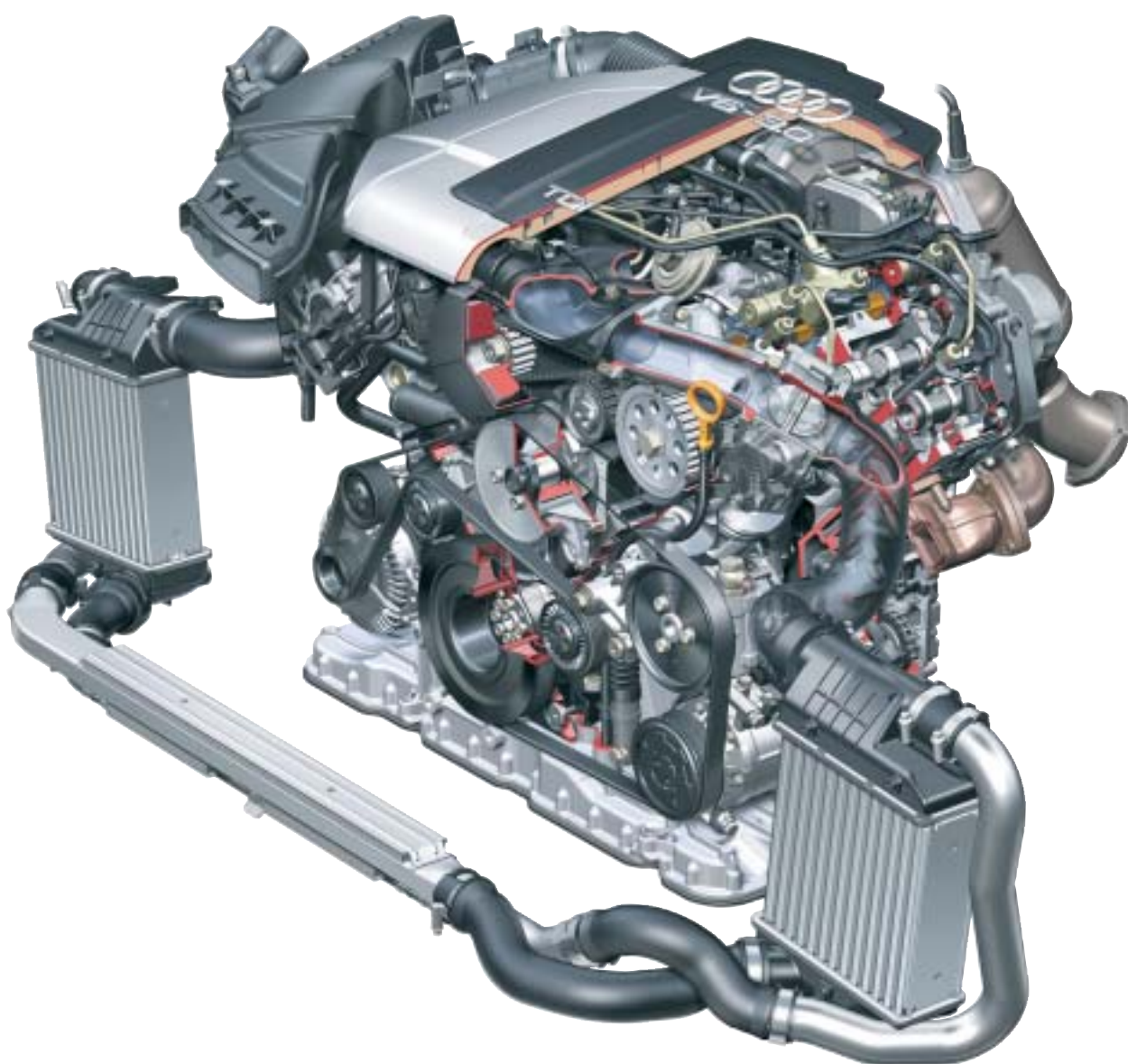
|                                                       |           |
|-------------------------------------------------------|-----------|
| Introduction .....                                    | 70        |
| Commande des vitesses .....                           | 71        |
| Blocages du levier sélecteur .....                    | 72        |
| Déverrouillage de secours .....                       | 73        |
| Capteurs du levier sélecteur/unité d'affichage. ....  | 74        |
| Blocage du retrait de la clé de contact .....         | 75        |
| Tiptronic au volant. ....                             | 76        |
| <b>Boîte automatique à 6 rapports 09L .....</b>       | <b>77</b> |
| Coupe de la boîte 09L. ....                           | 78        |
| Caractéristiques techniques .....                     | 80        |
| Embrayage de prise directe .....                      | 81        |
| Réserve d'huile et graissage .....                    | 82        |
| Schéma fonctionnel de la boîte 09L .....              | 83        |
| Démultiplication/partie hydraulique (graissage). .... | 84        |
| Programme dynamique de passage des vitesses. ....     | 85        |
| Commande électrohydraulique. ....                     | 85        |
| <b>multitronic 01J .....</b>                          | <b>86</b> |
| Combinaison avec moteur V6 FSI de 3,2 l. ....         | 86        |
| Nouveautés – Mesures .....                            | 86        |
| Pompe à palettes .....                                | 88        |
| tiptronic/Programme de régulation dynamique DRP ..... | 89        |
| Démarrage en côte .....                               | 89        |
| Schéma fonctionnel 01J. ....                          | 90        |

# Moteur V6 TDI de 3,0 l, injection Common Rail

## Introduction

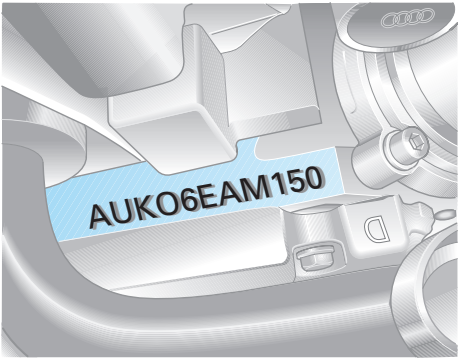
Le moteur V6 TDI de 3,0 l est le troisième moteur à rampe d'injection commune de la nouvelle génération de moteurs en V à équiper un véhicule Audi.

De par ses cotes et son poids total d'environ 220 kilogrammes, c'est l'un des moteurs diesel V6 les plus légers et les plus compacts qui soient.



325\_001

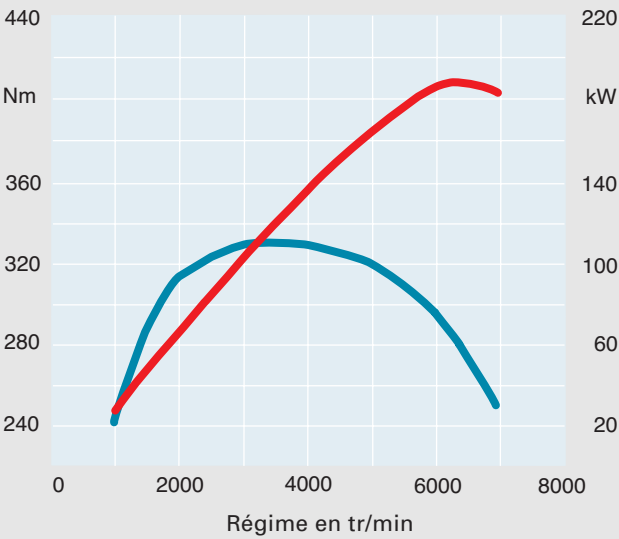
Les lettres-repères et le numéro de moteur sont inscrits sur le bloc-cylindres, à l’avant à droite.



325\_012

Diagramme couple/puissance

- Couple en Nm
- Puissance en kW



Caractéristiques techniques

|                              |                                      |
|------------------------------|--------------------------------------|
| Lettres-repères              | AUK                                  |
| Type                         | Moteur en V ouvert à 90°             |
| Cylindrée en cm <sup>3</sup> | 3123                                 |
| Puissance en kW (ch)         | 188 (255) à 6500 tr/min              |
| Couple en Nm                 | 330 à 3250 tr/min                    |
| Régime                       | 7200 tr/min                          |
| Alésage en mm                | 84,5                                 |
| Course en mm                 | 92,8                                 |
| Compression                  | 12,5 : 1                             |
| Poids en kg                  | env. 169,5                           |
| Carburant                    | RON 95/91                            |
| Ordre d’allumage             | 1-4-3-6-2-5                          |
| Intervalle d’allumage        | 120°                                 |
| Gestion du moteur            | Siemens avec accélérateur électrique |
| Huile-moteur                 | SAE 0W 30                            |
| Norme antipollution          | EU IV                                |

# Moteur V6 TDI de 3,0 l, injection Common Rail

## Partie mécanique



325\_005

### Carter moteur

Le bloc cylindres est réalisé en fonte GGV-40 (à graphite vermiculaire) avec entraxe des cylindres de 90 mm (jusqu'à présent : 88 mm).

Les alésages des cylindres sont, pour des raisons d'optimisation de la friction et de réduction de la consommation initiale d'huile, réalisés en faisant appel au procédé de honage par photons UV. (cf. Nota page 9)

### Equipage mobile

Le vilebrequin à quatre paliers, forgé en acier de traitement, repose dans un cadre principal.

Les bielles trapézoïdales réalisées par fracture sont vissées dans leur partie supérieure avec un palier revêtu par projection et, dans leur partie inférieure, avec un palier trimétallique sur le vilebrequin.



325\_030



325\_032

### Pistons

Un piston à architecture en caisson sans évidements de débattement de soupape à cavité centrale est refroidi via un canal annulaire par projection d'huile (comme dans le cas du V8 CR de 3,3 l).



**Honage et traitement par photons UV**

Les surfaces de glissement des cylindres font, après honage, l'objet d'un usinage laser de précision.  
Le rayon laser chargé d'une énergie élevée provoque, dans la plage nanométrique, la fonte des pointes métalliques faisant encore saillie. On obtient ainsi immédiatement une surface de glissement lisse, sans avoir à attendre que cela s'effectue par rodage du piston.

**Pompe à huile**

La nouvelle génération de moteurs V6 est équipée de la pompe à huile Duocentric, dont les preuves ne sont plus à faire.  
Elle est entraînée par la commande par chaîne via un arbre hexagonal.



325\_027



Vissage/  
paliers de vilebrequin

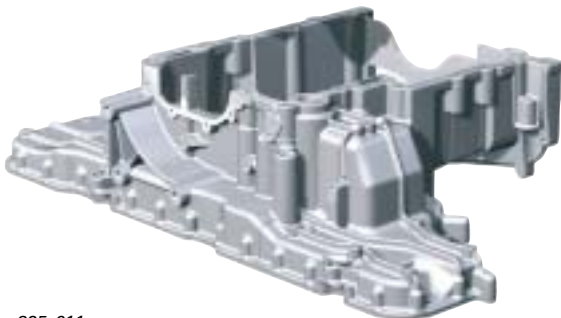
325\_010

**Cadre**

Un robuste cadre classique en GGG 60 supporte les paliers de vilebrequin et assure la rigidité du carter moteur.

**Partie supérieure du carter d'huile**

La séparation entre carter moteur et carter d'huile se situe au niveau centre - vilebrequin.  
Le carter d'huile en 2 parties se compose d'une partie supérieure en aluminium coulé sous pression et d'une partie inférieure en tôle d'acier.



325\_011

# Moteur V6 TDI de 3,0 l, injection Common Rail

## Culasse

Quatre soupapes par cylindre assurent un remplissage optimal de la chambre de combustion. Les soupapes du nouveau V6 TDI sont actionnées par des culbuteurs à galets à rattrapage hydraulique du jeu des soupapes.

L'acoustique du groupe motopropulseur bénéficie de la mise en oeuvre des culbuteurs à galets. Ceux-ci garantissent - avec les pignons d'arbre à cames sous contrainte et donc pratiquement exempts de jeu - la réduction des bruits mécaniques de la commande des soupapes.



Couvre-culasse



Joint de couvre-culasse



Cadre classique

## Arbre à cames

Les deux arbres à cames montés sont réalisés par hydroformage à partir d'un tube acier de précision, des bagues à cames et des deux obturateurs acier. Les arbres à cames d'échappement sont entraînés via des pignons droits par les arbres à cames d'admission. Les pignons droits sont à denture droite (ils étaient jusqu'à présent à denture oblique).

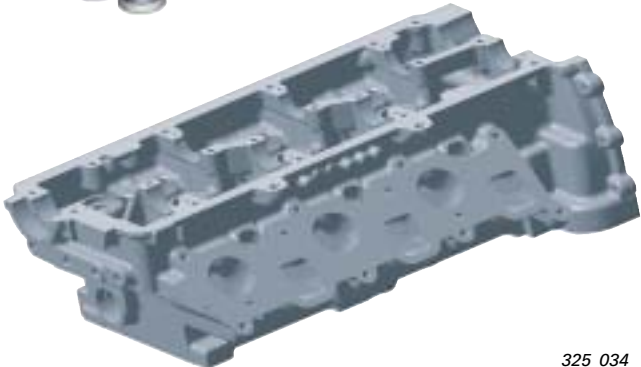


Arbre à cames



Commande de soupape

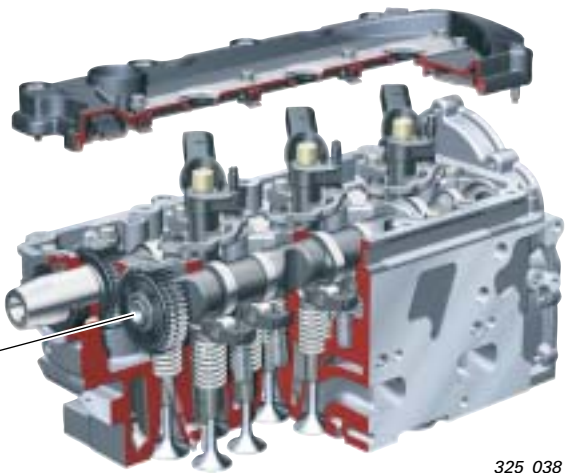
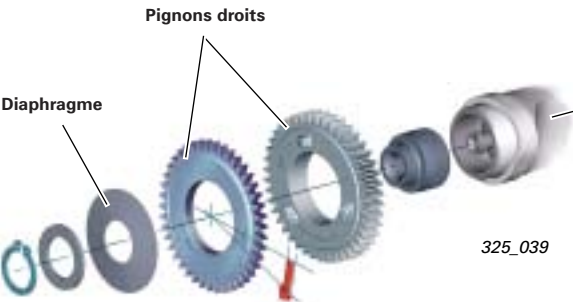
\* IHU – Innen-Hochdruck-Umformung



Culasse

Rattrapage du jeu d'entredents

Le pignon droit de l'arbre à cames d'échappement (pignon mené) est en deux parties. Le pignon droit large est rétreint de façon à obtenir une liaison énergétique avec l'arbre à cames et possède trois rampes en face avant. Le pignon droit mince possède les encoches correspondantes et est mobile dans le sens radial comme axial.



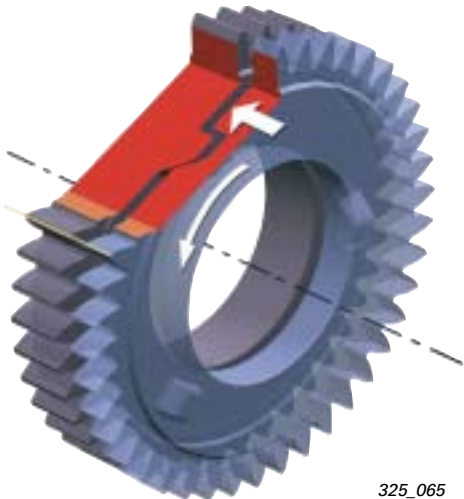
Nota :

Tenir compte des instructions de montage du Manuel de réparation.

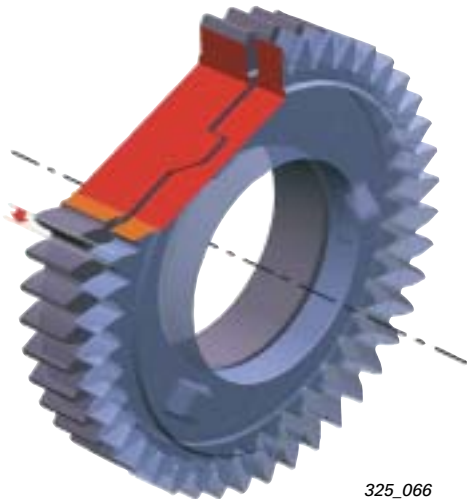


Un diaphragme génère une force axiale définie, tandis qu'à l'aide des rampes, la course axiale est simultanément convertie en un mouvement rotatif. Il s'ensuit un décalage des dents des deux pignons droits menés, réalisant le rattrapage du jeu d'entredents.

Position de montage



Rattrapage du jeu



# Moteur V6 TDI de 3,0 l, injection Common Rail

## Commande par chaîne

La nouvelle génération d'entraînement des moteurs en V est assurée par des commandes par chaîne, qui se substituent à la courroie crantée. Cette mesure a permis de réaliser une forme de moteur plus courte, en autorisant la mise en oeuvre sur différents modèles.

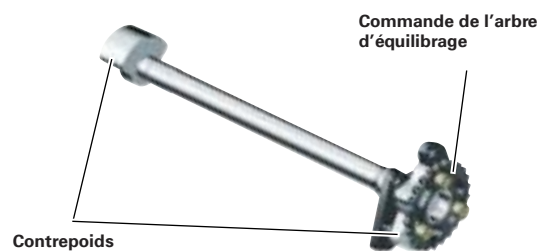
La commande par chaîne est une chaîne à douilles Simplex (chaîne simple), montée côté boîte. Elle se compose d'une chaîne centrale (commande A) allant du vilebrequin aux pignons intermédiaires, et de deux chaînes allant vers l'arbre à cames côté admission de la culasse gauche et de la culasse droite (commandes B + C). Au second niveau, la commande s'effectue du vilebrequin à l'entraînement de la pompe à huile et à l'arbre d'équilibrage (commande D).

Un tendeur de chaîne hydraulique à assistance par ressort avec guidage de chaîne correspondant équipe chaque commande par chaîne. Avantage : exempt d'entretien pendant toute la durée de vie du moteur.

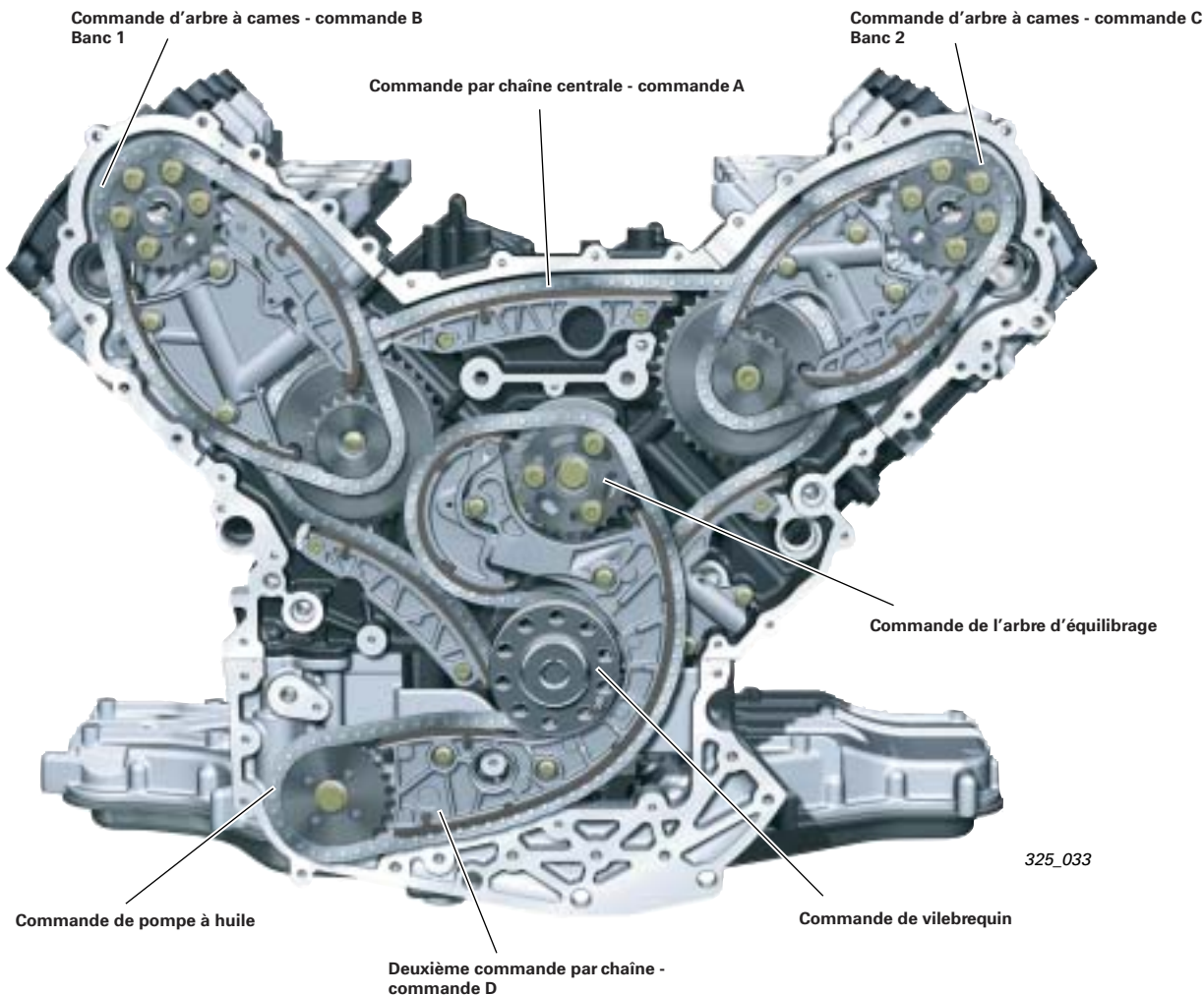
## Arbre d'équilibrage

La «nouveauité» tient au logement de l'arbre d'équilibrage dans le V intérieur du bloc-cylindres, l'arbre traversant le moteur et les masses d'équilibrages étant fixées à l'extérieur.

Entraîné par la commande par chaîne D, l'arbre d'équilibrage tourne au régime du vilebrequin dans le sens opposé à celui du moteur.



325\_076



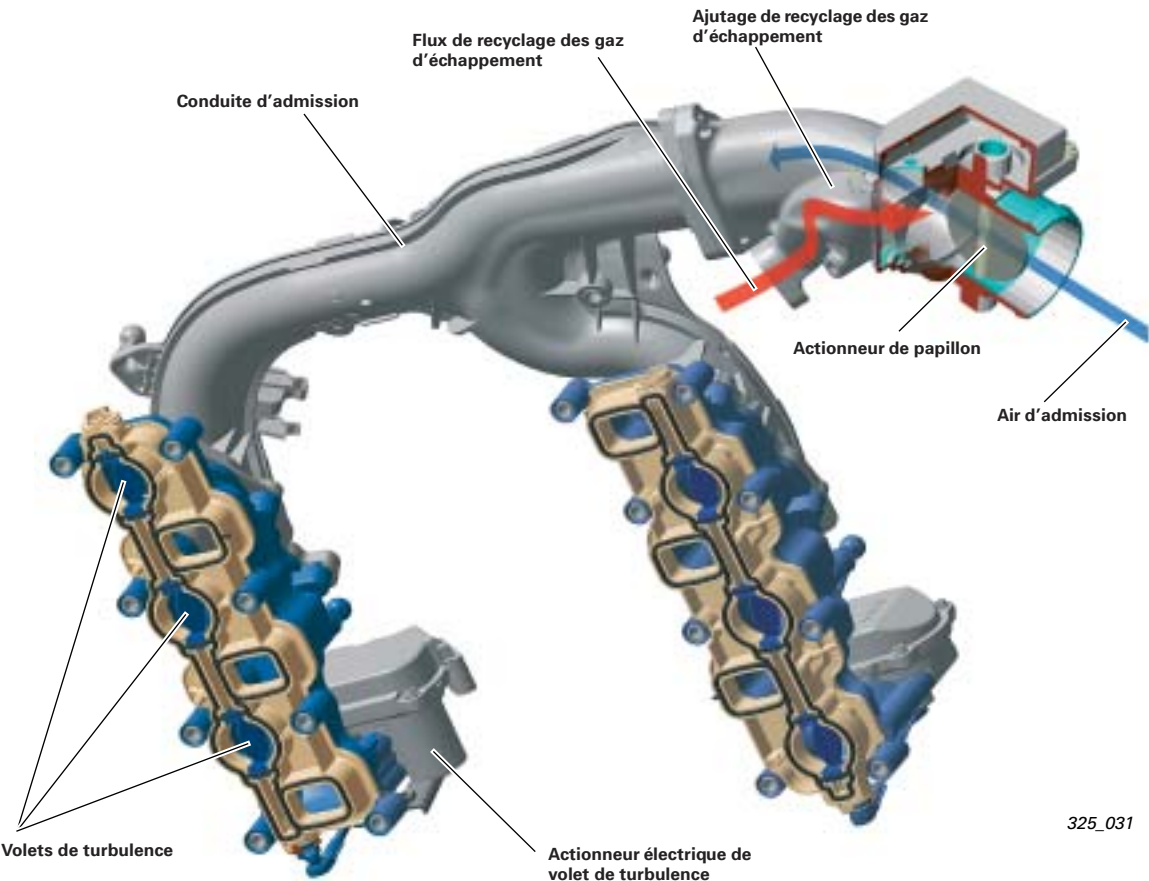
325\_033

## Admission d'air

### Collecteur d'admission avec volets de turbulence

Des volets de turbulence réglables en continu sont intégrés dans la ligne d'admission. Ils permettent d'adapter le déplacement de l'air au régime et à la charge considérés du moteur en fonction des émissions, de la consommation et du couple/de la puissance.

L'actionneur du volet de turbulence avec potentiomètre signale la position momentanée du volet de turbulence au calculateur du moteur.



### Recyclage des gaz d'échappement :

Il s'agit d'un recyclage des gaz d'échappement haute pression. L'entrée des gaz d'échappement dans la ligne d'admission exerce une action opposée à celle du flux d'air d'admission. Il s'ensuit un mélange homogène d'air frais et de gaz d'échappement.

### Actionneur de papillon :

Le papillon est fermé pour l'arrêt du moteur. L'effet de la compression est ainsi réduit et l'on obtient un arrêt en douceur du moteur. Le taux de recyclage des gaz d'échappement peut par ailleurs être augmenté par une fermeture ciblée commandée par cartographie.

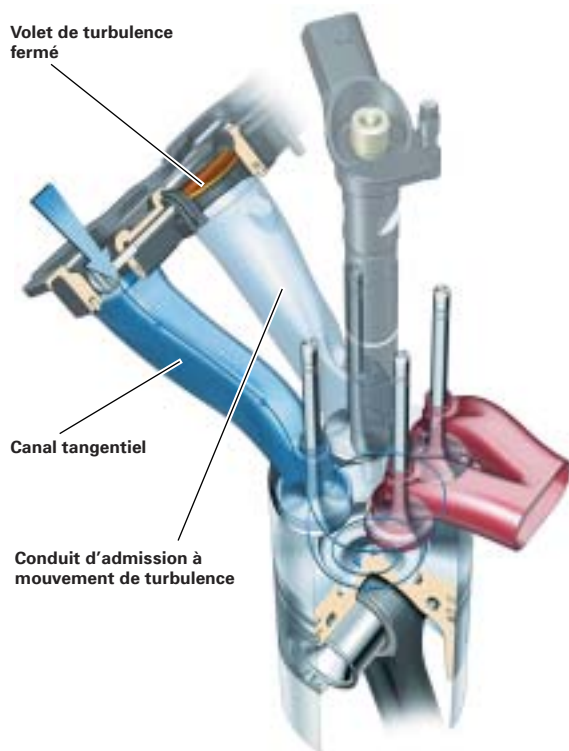
#### Nota :

Le papillon et les volets de turbulence sont ouverts en décélération pour le contrôle du débitmètre d'air massique et l'adaptation de la sonde lambda

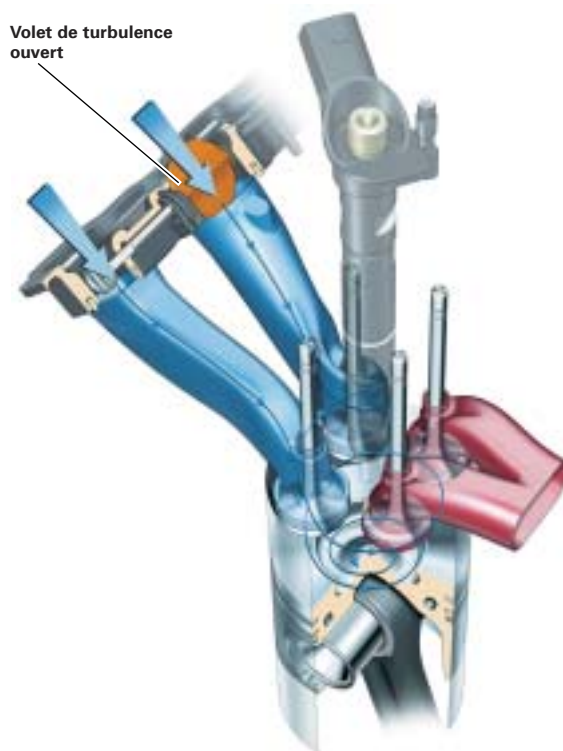


# Moteur V6 TDI de 3,0 l, injection Common Rail

## Collecteur d'admission avec actionneur électrique pour commande des volets de turbulence



325\_047



325\_048

En vue de l'optimisation du couple et de la combustion, un conduit d'admission à mouvement de turbulence fermé permet, à faible charge, une élévation de la turbulence.

Lors du lancement du moteur, les volets de turbulence sont ouverts et ne sont fermés que lors du ralenti (rapport d'impulsions env. 80 %). Une ouverture continue du régime de ralenti jusqu'à env. 2750 tr/min (rapport d'impulsions env. 20 %) a lieu.

En vue de l'optimisation de la puissance et de la combustion, un conduit d'admission à mouvement de turbulence ouvert permet à charge élevée un remplissage important des cylindres.

A partir d'un régime d'env. 2750 tr/min., les volets de turbulence sont toujours entièrement ouverts. En l'absence de courant comme en décélération, le volet de turbulence s'ouvre également.

### Nota :



En cas de remplacement de l'actionneur, son adaptation aux volets de turbulence est indispensable.  
En cas d'utilisation d'une pièce provenant d'un autre moteur, il faut remplacer le volet.

### Turbocompresseur TGV à réglage électrique

En vue d'assurer une réponse rapide du turbocompresseur à bas régimes, la variation de l'aube est réalisée à l'aide d'un actionneur électrique. Cela permet un positionnement précis des aubes en vue de l'obtention de la pression de suralimentation optimale.

Un transmetteur de température a en outre été intégré dans le carter de turbine, en amont de la cette dernière. Il mesure la température de l'air de suralimentation et protège le turbocompresseur de la surchauffe par intervention de la gestion du moteur. En qualité de grandeur de mesure, celle-ci est également utilisée à partir de 450 °C pour l'amorçage de la régénération du filtre à particules. Le raccord du recyclage des gaz d'échappement est réalisé au niveau d'un tube Y reliant les deux bancs de cylindres côté échappement.

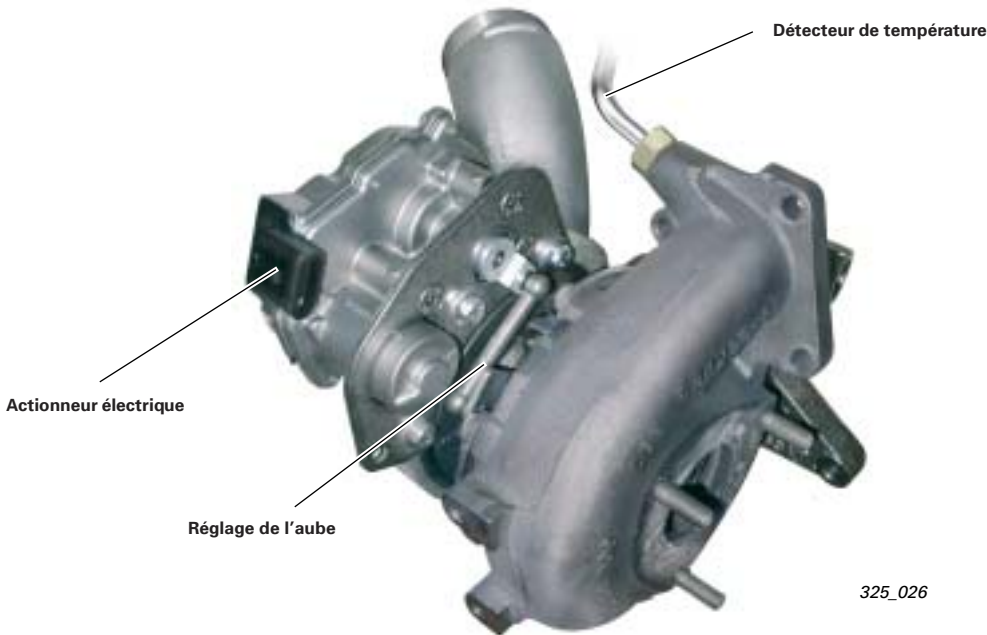
Il s'agit d'un recyclage des gaz d'échappement haute pression. En d'autres termes, la pression de recyclage des gaz d'échappement est toujours supérieure à la pression du conduit d'admission.

#### Nota :



La régulation du turbocompresseur est pilotée à  
- faible charge et faible régime, en vue d'un établissement rapide de la pression de suralimentation.

La régulation a lieu à  
- charge élevée et régime élevé, en vue de maintenir la pression d'alimentation dans la plage optimale.



### Recyclage des gaz d'échappement

Une soupape de recyclage des gaz pilotée par dépression est montée en vue de réaliser un taux élevé de recyclage des gaz d'échappement. Cette soupape pilote la quantité de gaz recyclé dans la ligne d'admission.

En vue de réduire efficacement les émissions de particules et d'oxyde d'azote ( $\text{NO}_x$ ), les gaz d'échappement sont, à moteur chaud, refroidis par un radiateur du système de recyclage des gaz d'échappement commutable traversé par de l'eau.

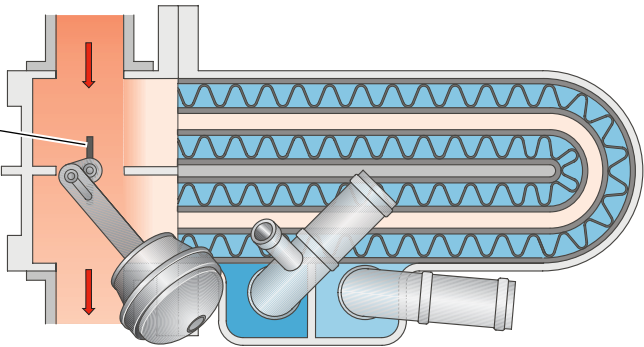


325\_035

# Moteur V6 TDI de 3,0 l, injection Common Rail

Moteur froid : volet de by-pass ouvert

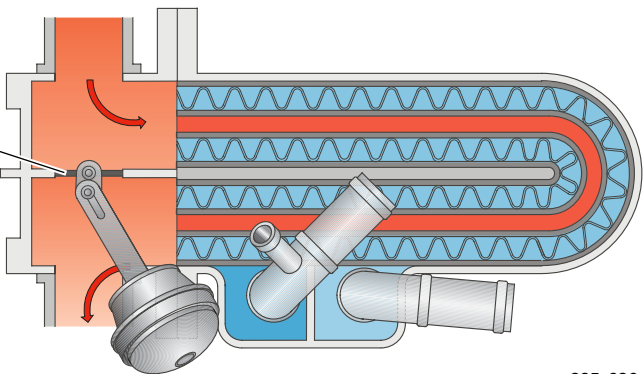
Le recyclage des gaz d'échappement s'effectue directement, en vue d'obtenir un réchauffement aussi rapide que possible du catalyseur.



325\_037

Moteur chaud : volet de by-pass fermé

Le recyclage des gaz d'échappement s'effectue obligatoirement via le radiateur du système de recyclage des gaz refroidi par eau.



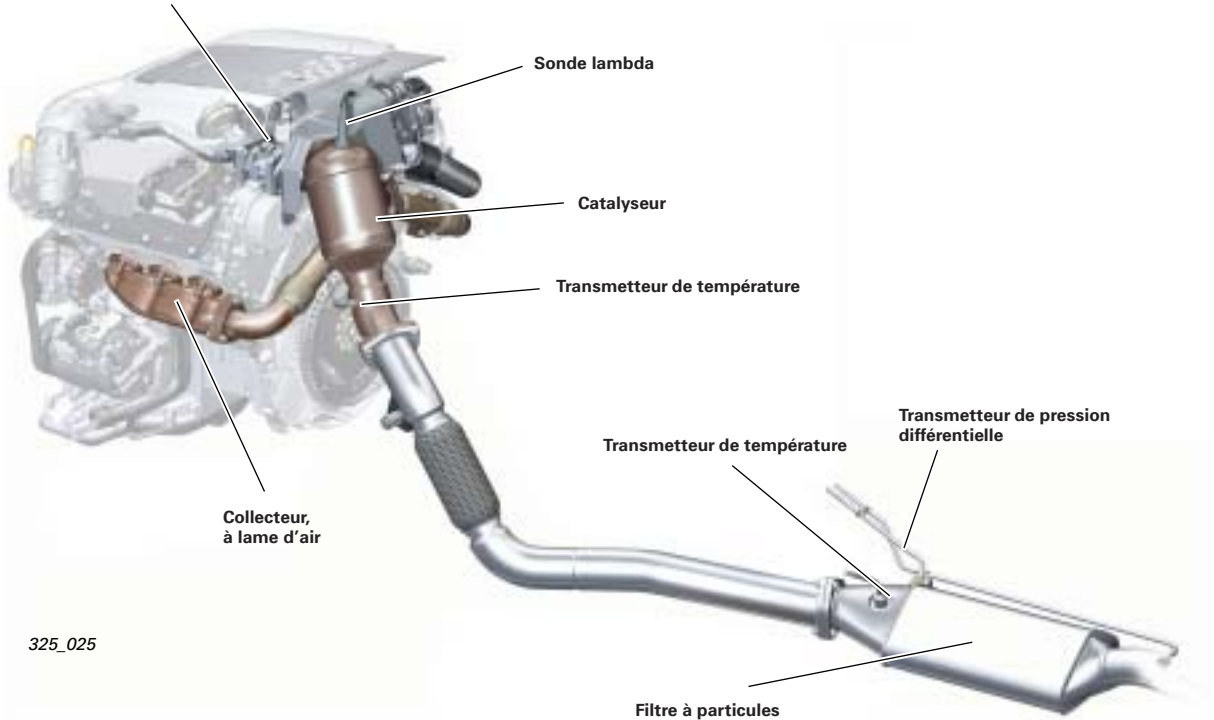
325\_036

## Système d'échappement

Les collecteurs d'échappement sont des collecteurs en tôle à lame d'air.

Ils sont réunis à l'intérieur du V du moteur au niveau du turbocompresseur.

## Recyclage des gaz d'échappement



325\_025

Régulation lambda

C'est la première fois qu'un moteur diesel Audi est équipé d'une sonde lambda.

Il s'agit de la sonde lambda à large bande qui équipe déjà le moteur à essence. Elle est en mesure d'enregistrer le signal lambda sur toute la plage de régime.

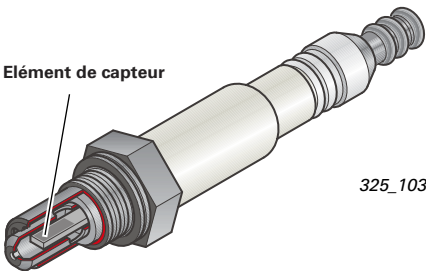
La sonde lambda permet une régulation de la quantité de recyclage des gaz d'échappement et une correction des émissions de fumées.

La mesure lambda (env. 1,3 ou plus pauvre) autorise une exploitation du taux de recyclage des gaz jusqu'à la limite de fumées, augmentant ainsi ce taux.

Le moteur a un comportement pauvre.

Simultanément, elle sert à la plausibilisation du débitmètre d'air massique. Un modèle arithmétique permet de soustraire la masse d'air de la valeur lambda pour la comparer avec la valeur du débitmètre d'air massique.

Cela permet de procéder à des corrections sur l'ensemble du système (recyclage des gaz d'échappement, injection, début du refoulement).

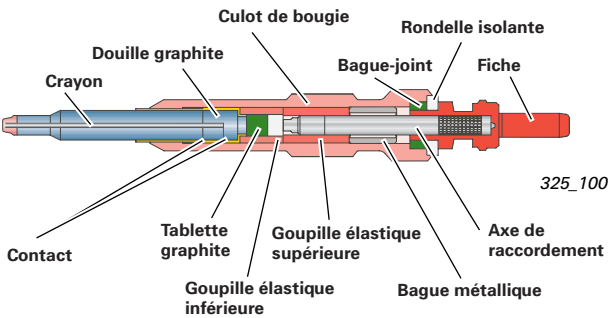


Nota :

En cas de défaillance du signal lambda, il y a mémorisation d'un défaut et activation du témoin (MIL Malfunction Indicator Lamp).

Dispositif de préchauffage

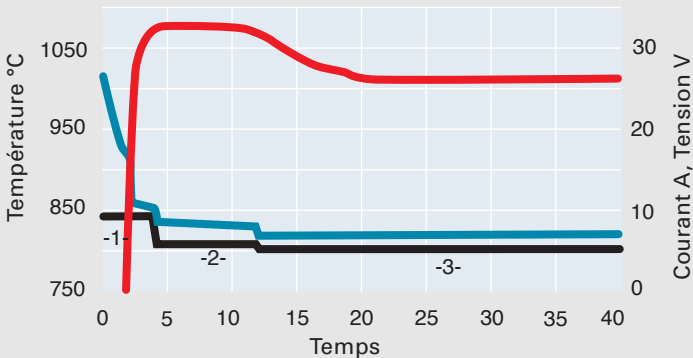
Le dispositif de préchauffage connu sous le nom de système de démarrage rapide diesel s'équipe de nouvelles bougies-crayons de préchauffage en céramique. Elles atteignent en 2 secondes une température de 1000 °C et garantissent ainsi une rapidité de démarrage digne d'un moteur à essence. Au cours des intervalles de pilotage suivants, la tension est réduite par paliers et s'inscrit nettement en dessous de la tension de bord disponible. En vue de délester le réseau de bord, les bougies-crayons sont pilotées par modulation en largeur d'impulsions (MLI) et en déphasage.



Profil de tension

- Phase 1 : env. 9,8 V - chauffage rapide
- Phase 2 : 6,8 V
- Phase 3 : 5 V

- Courbe de température
- Courbe de courant
- Courbe de tension



Nota :

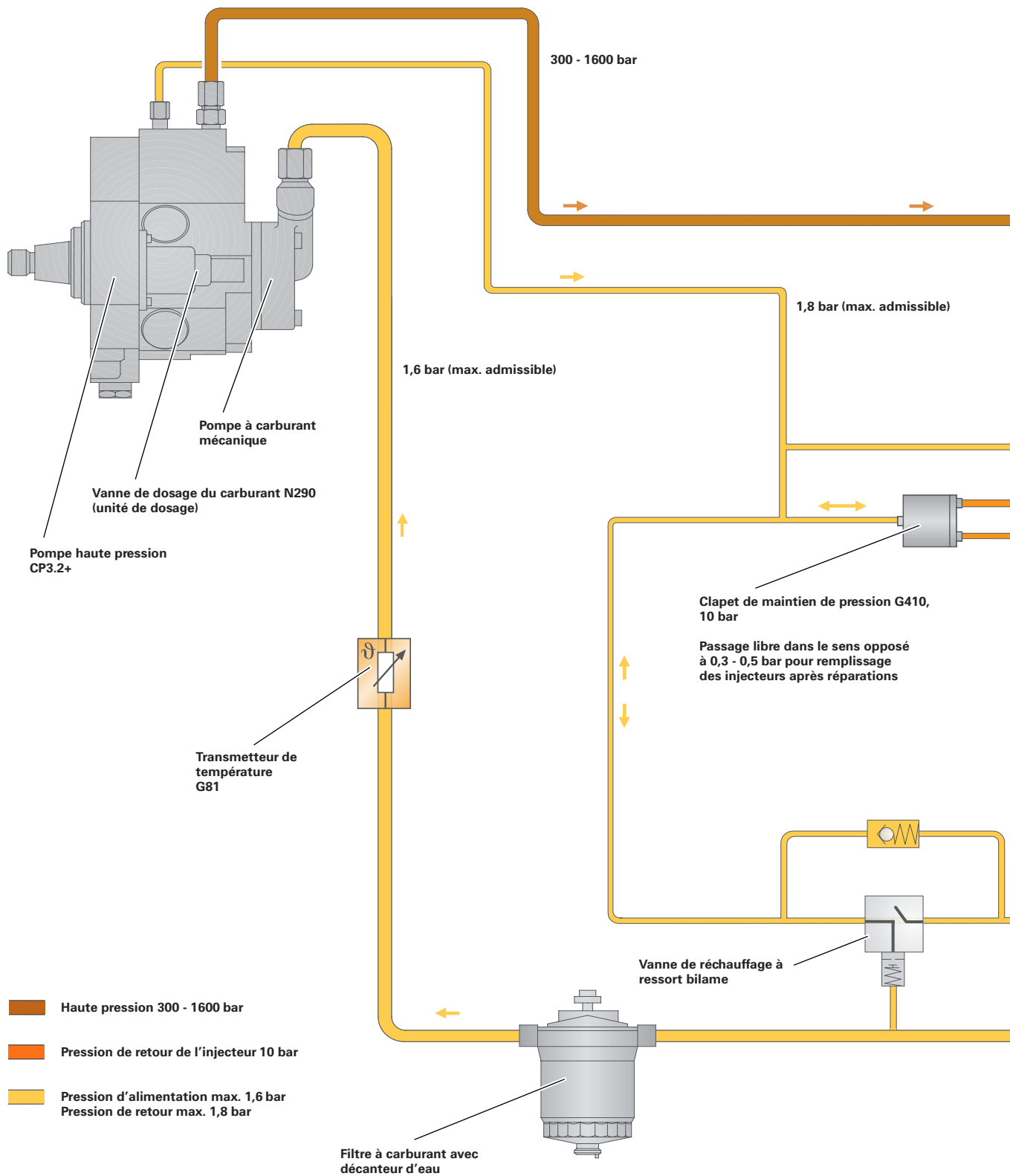
Pour la manipulation des crayons céramique, prière de tenir compte des mesures de précaution décrites dans le Manuel de réparation.  
Attention, grande sensibilité aux chocs !

# Moteur V6 TDI de 3,0 l, injection Common Rail

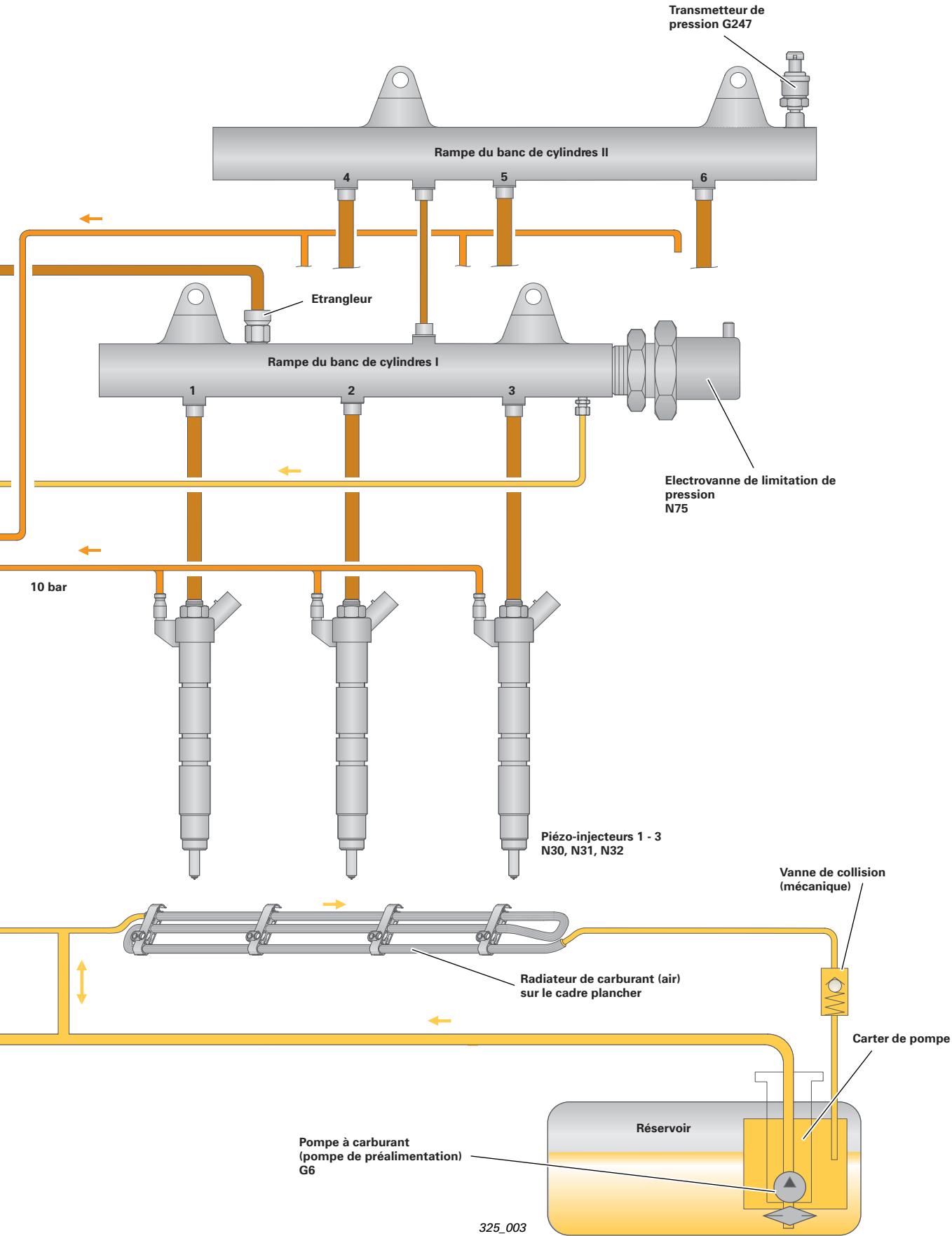
## Alimentation - rampe d'injection commune de la 3ème génération

Le conditionnement du mélange est assuré par un système Common Rail Bosch de la 3ème génération.

Il dispose d'une pompe haute pression, entraînée par une courroie crantée et d'une rampe d'injection (rail) par banc de cylindres.



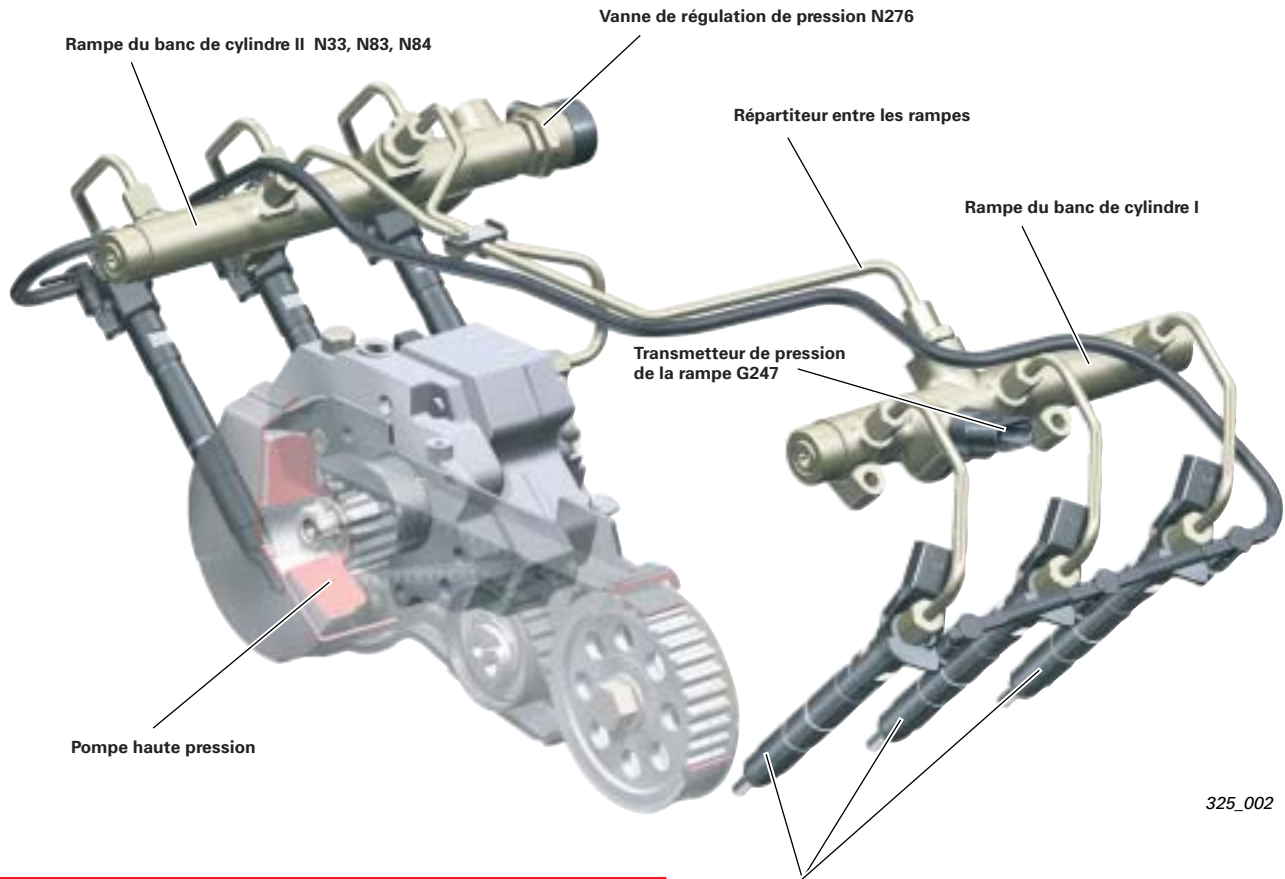
La pression d'injection a été augmentée à 1600 bar, soit 250 bar de plus que dans le cas des anciens systèmes Common Rail de la 2ème génération.



# Moteur V6 TDI de 3,0 l, injection Common Rail

## Circuit haute pression du carburant

Les piézo-injecteurs constituent la principale nouveauté du système Common Rail. L'injection exploite l'effet piézo.



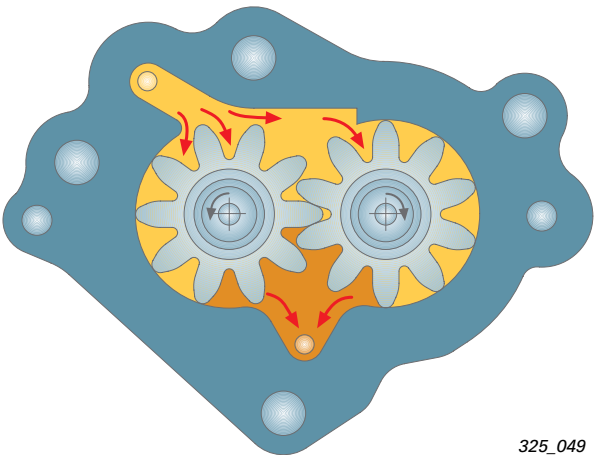
### Nota :



La conception et le fonctionnement de la pompe haute pression sont décrits dans le Programme autodidactique 227.

## Pompe à engrenage

La pompe à engrenage, entraînée par une courroie crantée via l'arbre à excentrique continu de la pompe haute pression, refoule à l'aide de la pompe interne le carburant du réservoir à la pompe haute pression.



325\_049

Pompe haute pression

La régulation de la pression du carburant est assurée par un système à deux régulateurs. Le régulateur de pression du carburant N276 sur le rail assure la régulation de la pression du carburant dans la plage proche du ralenti, à moteur froid et en vue de la limitation du couple.

A pleine charge et à moteur chaud, il y a décharge du carburant en vue de la régulation de la pression via le régulateur (unité de dosage) N 290, pour ne pas réchauffer inutilement le carburant.

La validation d'injection du calculateur du moteur s'effectue à partir d'une pression du carburant de 200 bar dans le rail.

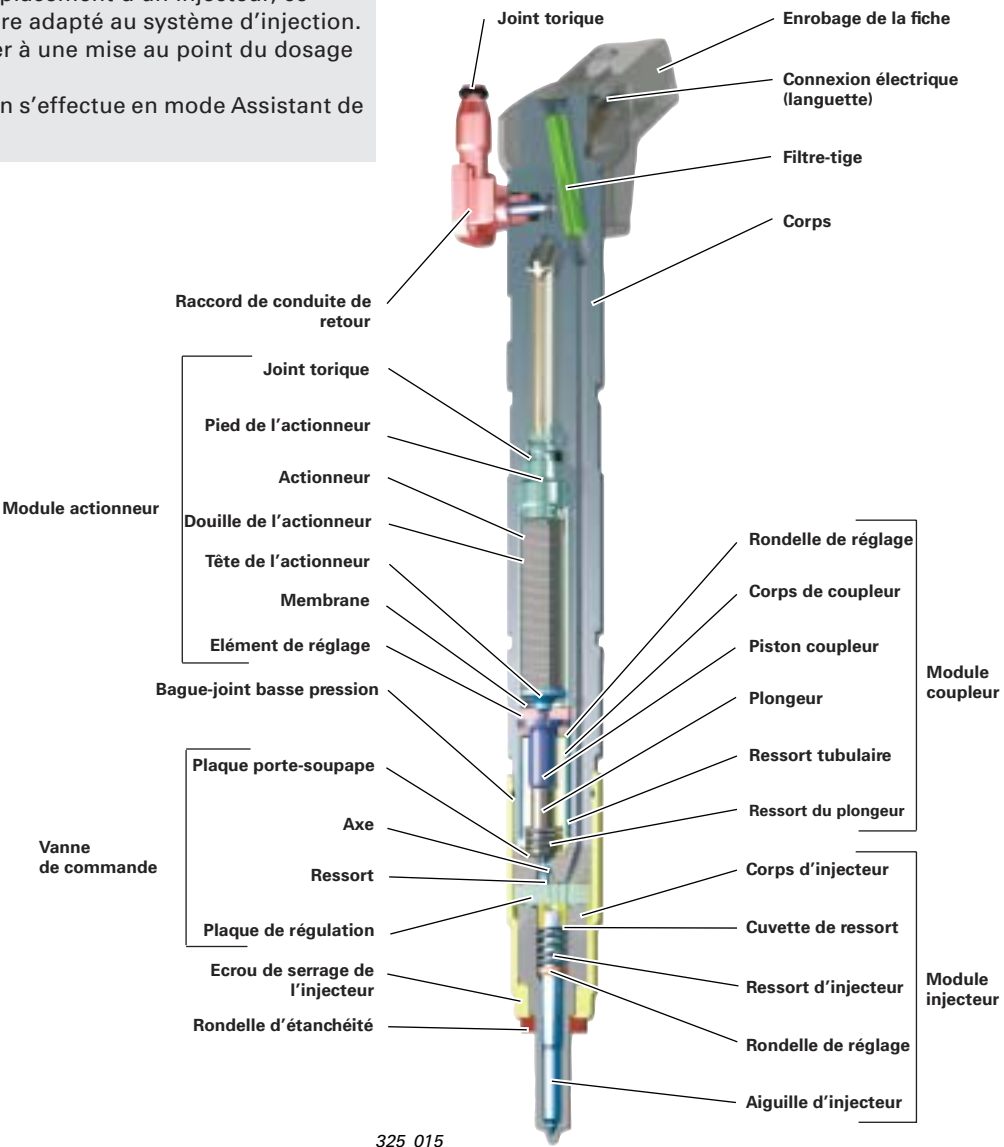
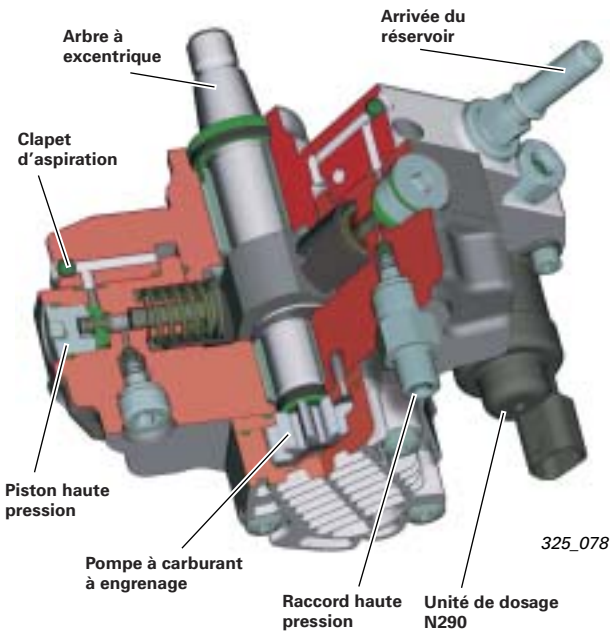
La coupure de l'injection par le calculateur du moteur a lieu dès que la pression du carburant dans le rail chute en dessous de 130 bar.

Piezo-Injektor

Nota :

En cas de remplacement d'un injecteur, ce dernier doit être adapté au système d'injection. Il faut procéder à une mise au point du dosage de l'injecteur.

Cette opération s'effectue en mode Assistant de dépannage.



# Moteur V6 TDI de 3,0 l, injection Common Rail

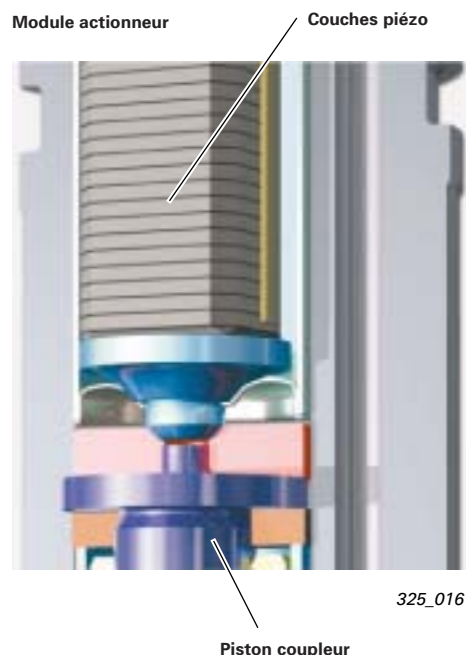
## Fonctionnement de l'injecteur

L'effet piézo est exploité pour le pilotage de l'injecteur.

La mise en oeuvre du piézo-élément autorise :

- plusieurs périodes d'excitation électrique par cycle de fonctionnement
- des temps de commutation très courts pour plusieurs injections
- des forces élevées s'opposant à la pression momentanée de la rampe
- une précision de course élevée en vue d'une sortie plus rapide de la pression du carburant
- tension d'excitation de 110 - 148 V, en fonction de la pression de la rampe

L'actionneur renferme 264 couches piézo.



### Effet piézo



Lorsqu'on déforme un cristal à structure ionique (tourmaline, quartz, sel de La Rochelle), une tension électrique est générée. L'effet piézoélectrique peut être inversé par application d'une tension. Le cristal s'allonge alors.

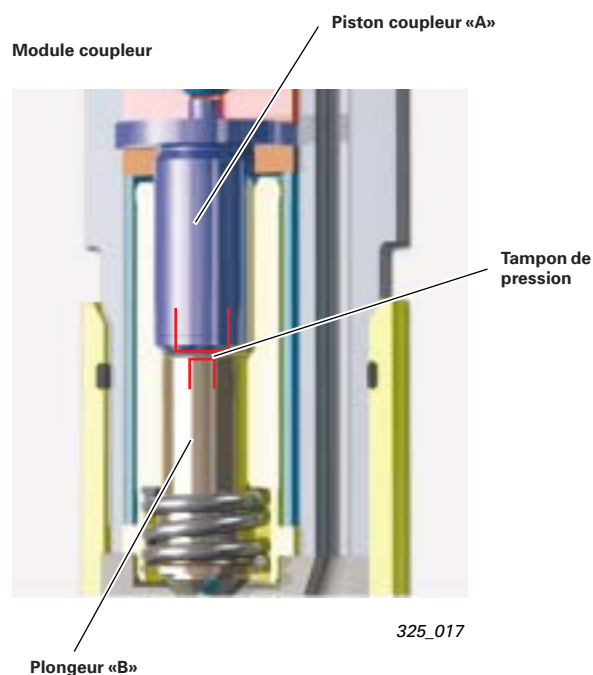
Attention HAUTE TENSION !  
Prière de tenir compte des conseils de sécurité du Manuel de réparation.

L'augmentation de longueur du module actionneur est convertie par un convertisseur hydraulique (module coupleur) en une pression hydraulique et une course, qui agissent sur la vanne de commande.

Le module coupleur se comporte comme un vérin hydraulique. Il est constamment soumis à l'action d'une pression du carburant de 10 bar par un régulateur de pression dans le retour.

Le carburant joue le rôle de tampon de pression entre le piston coupleur «A» et le plongeur «B» du module coupleur.

Dans le cas d'un injecteur fermé à vide (air dans le système), le lancement au régime du démarreur provoque la purge d'air de l'injecteur. Par ailleurs l'injecteur est rempli à l'aide de la pompe intérieure du carburant via le clapet de maintien de pression dans le sens opposé à l'écoulement du carburant.



### Nota :



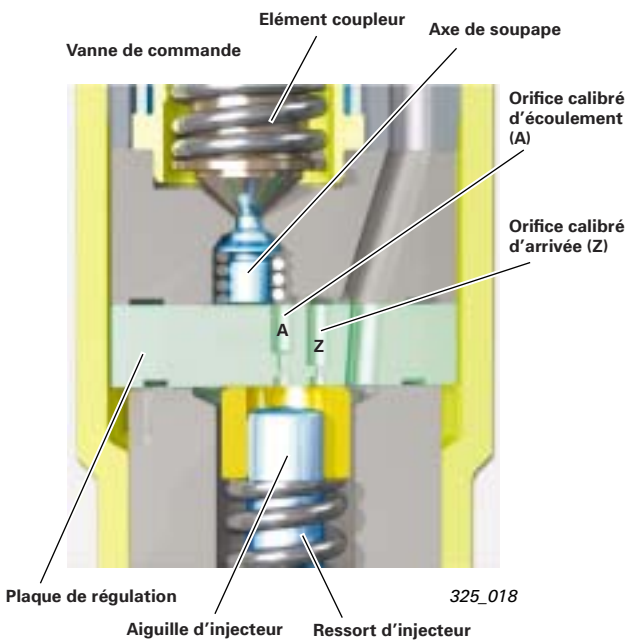
Sans cette pression dans le retour, le fonctionnement de l'injecteur est inhibé.

La vanne de commande se compose de la plaque porte-soupape, de l'axe de soupape, du ressort de soupape et de la plaque de régulation.

Le carburant traverse à la pression momentanée de la rampe l'orifice calibré d'arrivée (Z) de la plaque de régulation en direction de l'aiguille d'injecteur et arrive dans la chambre située au-dessus de l'aiguille d'injecteur.

Une compensation de pression est alors réalisée au-dessus et en dessous de l'aiguille d'injecteur. L'aiguille d'injecteur est essentiellement maintenue fermée par la force exercée par le ressort d'injecteur.

Lors de l'actionnement de l'axe de soupape, le retour s'ouvre et la pression de la rampe s'échappe d'abord par un orifice calibré d'écoulement plus largement dimensionné (A) au-dessus de l'aiguille d'injecteur. La pression de la rampe soulève l'aiguille d'injecteur de son siège et l'injection a lieu. En raison des impulsions de commutation rapides du piézo-élément, plusieurs injections consécutives par cycle sont possibles.



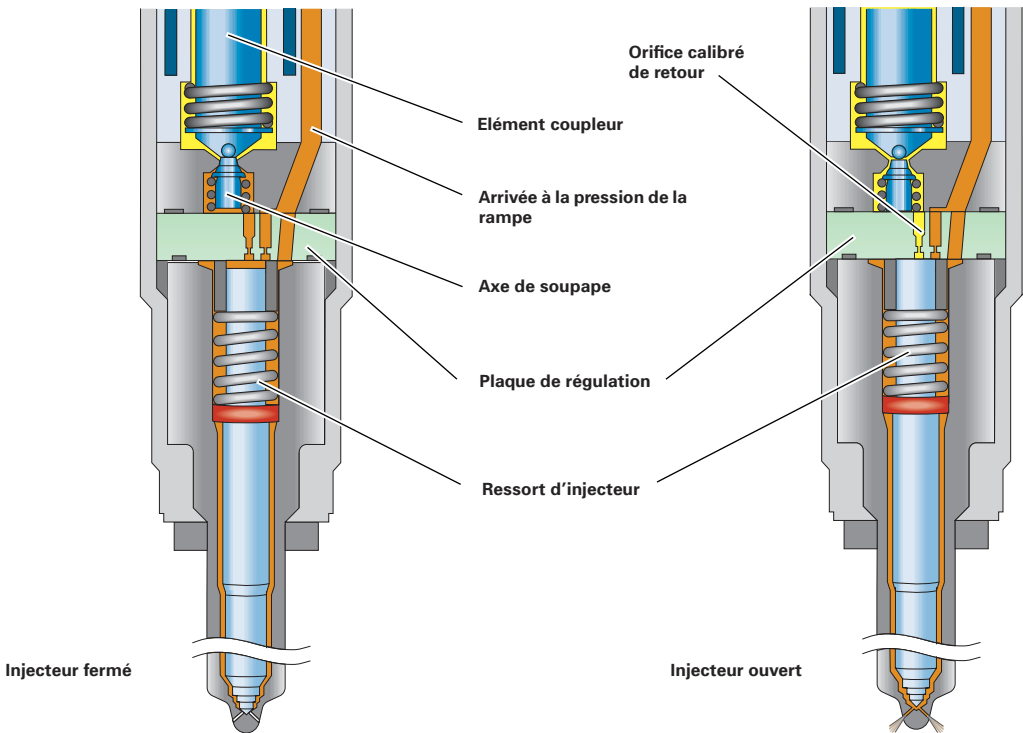
#### Pré-injections et post-injections

A moteur froid et dans la plage proche du ralenti, deux pré-injections ont lieu.

Au fur et à mesure que la charge augmente, les

pré-injections diminuent, jusqu'à ne plus avoir que l'injection principale à pleine charge.

Les deux post-injections sont nécessaires à la régénération du filtre à particules.



#### Nota :

Les pré-injections dépendent de la charge, du régime et du rapport engagé (acoustique).

Haute pression  
Basse pression

# Moteur V6 TDI de 3,0 l, injection Common Rail

## Filtre à particules

Le moteur diesel V6 CR de 3,0 l est équipé d'un filtre à particules sans additif à action catalytique.

Ce «Catalysed Soot Filter» (CSF, ou filtre prérevêtu à effet catalytique) est doté d'un revêtement à base de métaux nobles.

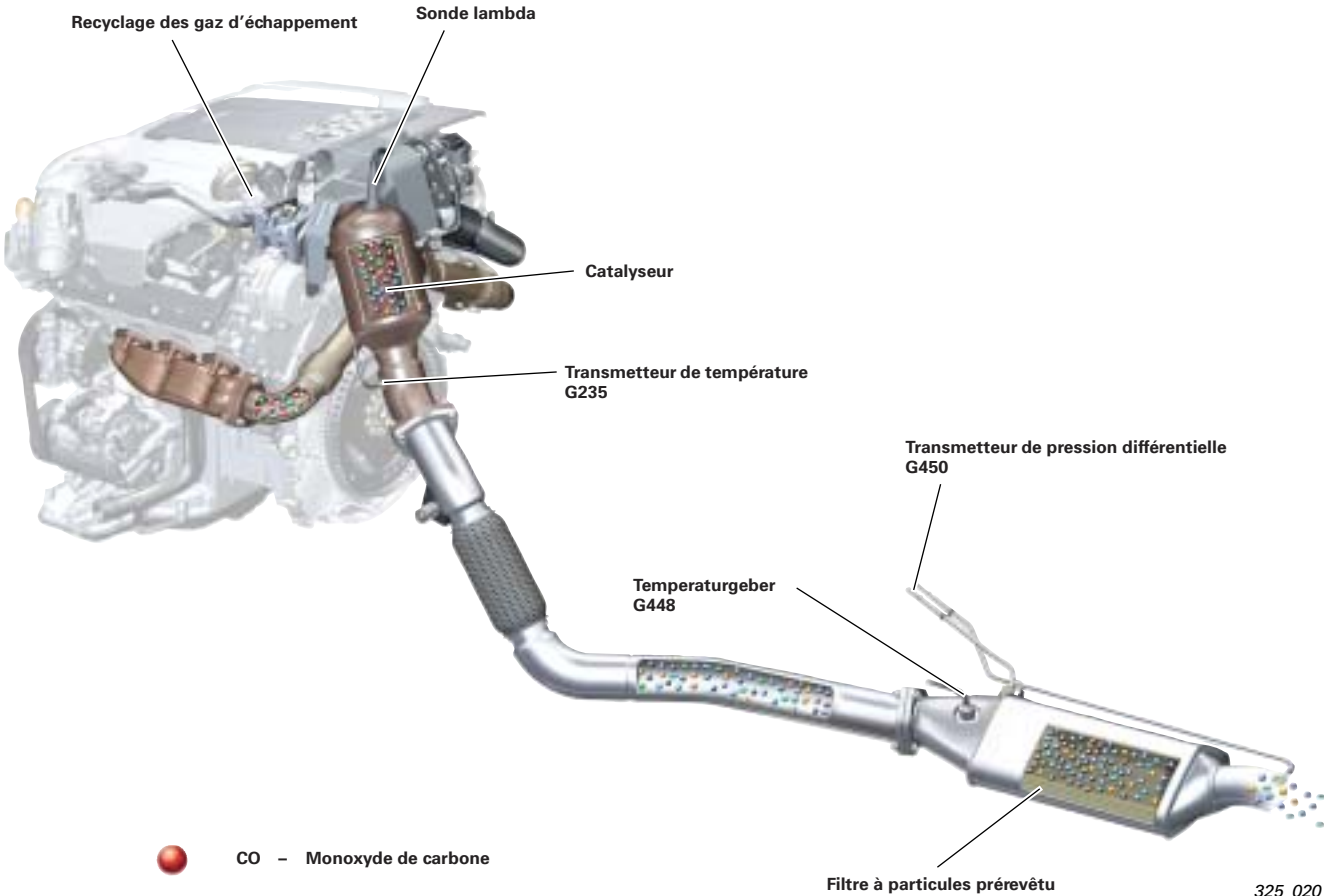
Plusieurs capteurs sont nécessaires à l'amorçage de la régénération du filtre et à la surveillance du système.

Trois transmetteurs de température sont montés à cet effet : l'un en amont du turbocompresseur, un autre en aval du catalyseur et le troisième en amont du filtre à particules.

Un transmetteur de pression différentielle surveille la différence de pression en amont et en aval du filtre. Cela permet de détecter le colmatage du filtre par la suie.

Lors de la régénération passive, sans intervention de la gestion du moteur, le dépôt de suie se trouvant dans le filtre à particules est transformé lentement et progressivement en CO<sub>2</sub>. Cette opération a lieu à des températures comprises entre 350 °C et 500 °C, essentiellement lors de trajets effectués sur autoroute, en raison de la température trop faible des gaz d'échappement sur les courts trajets et en ville.

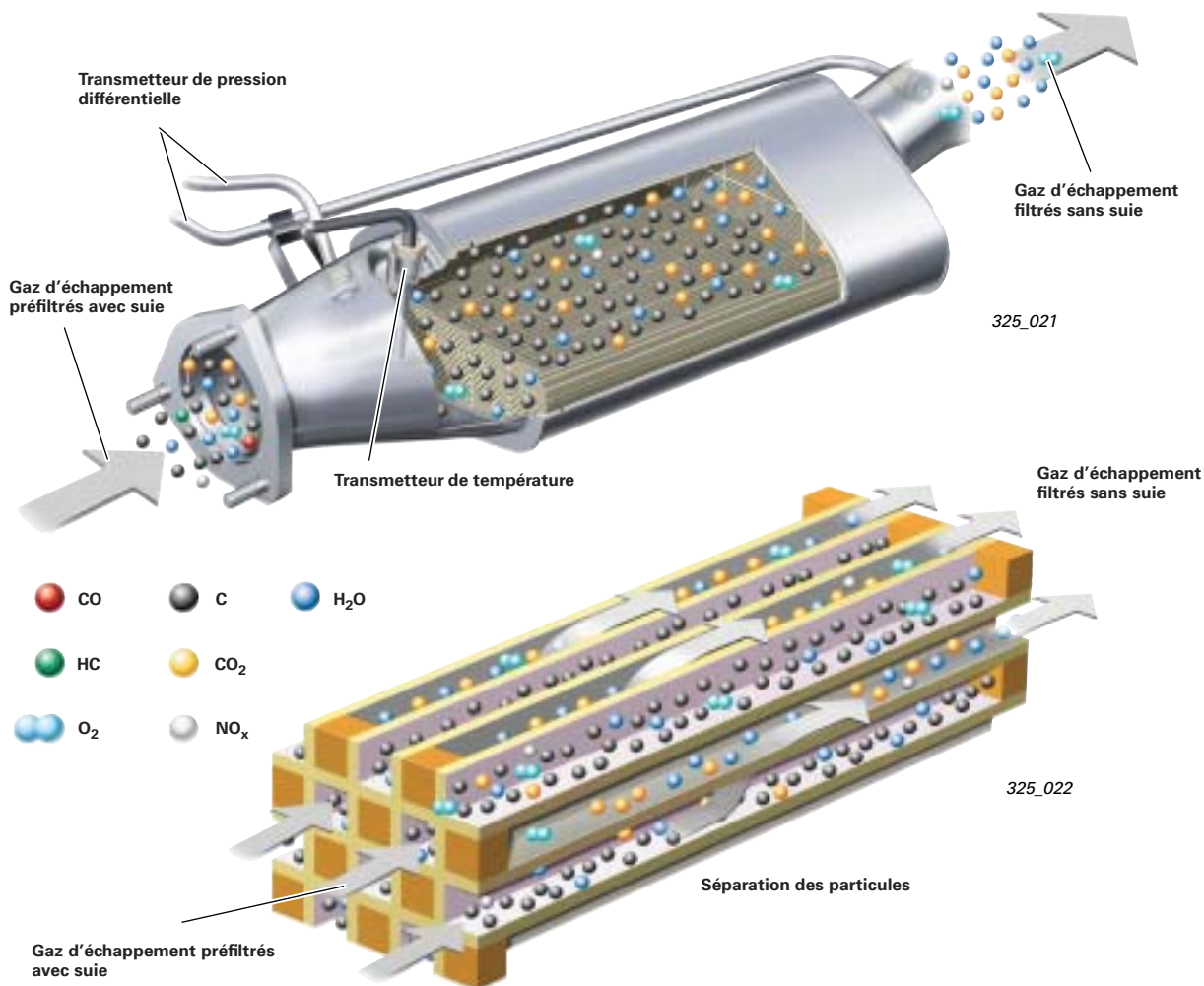
En cas de parcours urbains fréquents, l'amorçage d'une régénération active par la gestion du moteur est nécessaire tous les 1000 à 1200 km.



325\_020

L'élément de filtre s'apparente à un catalyseur classique, à la différence que les canaux sont alternativement fermés dans le sens d'admission et d'échappement. Les gaz d'échappement chargés de suie doivent donc traverser les parois en carbure de silicium perméables au gaz. Les gaz sont alors acheminés à la sortie du système d'échappement, tandis que la suie reste prisonnière de la paroi céramique, qui est revêtue d'un alliage platine/céroxide.

Le revêtement platine de l'élément de filtre provoque la génération de dioxyde d'azote  $\text{NO}_2$ , qui provoque l'oxydation de la suie à une température supérieure à  $350^\circ\text{C}$  (régénération passive). Le composé céroxide du revêtement accélère la régénération thermique rapide avec de l'oxygène ( $\text{O}_2$ ) au-dessus de  $580^\circ\text{C}$  (régénération active).



La régénération est amorcée en cas de besoin par un modèle de simulation programmé dans le calculateur du moteur, qui détermine le colmatage du filtre à partir du profil de conduite de l'utilisateur et de la valeur du transmetteur de pression différentielle. Pour cela, la température au niveau du turbocompresseur est régulée à env.  $450^\circ\text{C}$  par induction d'une post-injection suivant immédiatement l'injection principale, augmentation du débit d'injection, retardement du point d'injection, coupure du recyclage des gaz et étranglement du papillon. Après dépassement d'env.  $350^\circ\text{C}$  en aval du catalyseur, une deuxième post-injection tardive est amorcée à la suite de l'injection principale. Cette post-injection est si tardive que l'on obtient qu'une vaporisation du carburant, aucune combustion n'ayant lieu.

Cette vapeur de carburant fait toutefois l'objet d'une combustion au niveau du catalyseur, provoquant une augmentation de la température des gaz jusqu'à  $750^\circ\text{C}$ . Les particules de suie peuvent alors être brûlées. Un transmetteur de température implanté sur le filtre adapte le débit de la deuxième post-injection de façon à obtenir une température de  $620^\circ\text{C}$  au niveau du cadre plancher, en amont du filtre. Les particules de suie peuvent ainsi brûler en quelques minutes. Au fur et à mesure que le kilométrage augmente ( $150\,000 - 200\,000\text{ km}$ ), le filtre se colmate en fonction de la consommation d'huile et doit être remplacé. Les responsables en sont les résidus d'huile brûlée (cendres d'huile), qui sont incombustibles et restent dans le filtre.

# Moteur V6 TDI de 3,0 l, injection Common Rail

## Gestion du moteur

### Synoptique du système

#### Signal de remplacement en cas de défaillance

Le calculateur du système d'injection diesel utilise pour son calcul la masse d'air de remplacement obtenue à partir de la pression de suralimentation et du régime

Le moteur ne démarre pas

Le moteur ne démarre pas

Le calculateur du système d'injection diesel utilise une constante pour son calcul

Le calculateur utilise une constante de 90° C - 5 %

Le calculateur du moteur passe en mode valeur assignée et marche pilotée

Le moteur tourne au régime de ralenti accéléré

Réduction du débit de carburant – puissance réduite

Aucun effet, il y a seulement inscription dans la mémoire de défauts

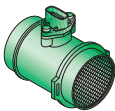
Sans effet

Valeur de remplacement  
- régulation de la pression de suralimentation réduite de 5 %

Inscription dans la mémoire de défauts

#### Capteurs

Débitmètre d'air massique G70



Transmetteur de régime-moteur G28



Transmetteur de Hall G40



Transmetteur de température de liquide de refroidissement G62



Transmetteur de température de carburant G81



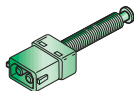
Transmetteur de pression du carburant G247



Transmetteur d'accélérateur avec transmetteurs de position de l'accélérateur G79 et G185



Contacteur de feux stop F et  
Contacteur de pédale de frein F47



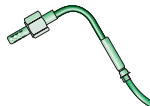
Sonde lambda G39



Transmetteurs de température du filtre à particules G235, G450



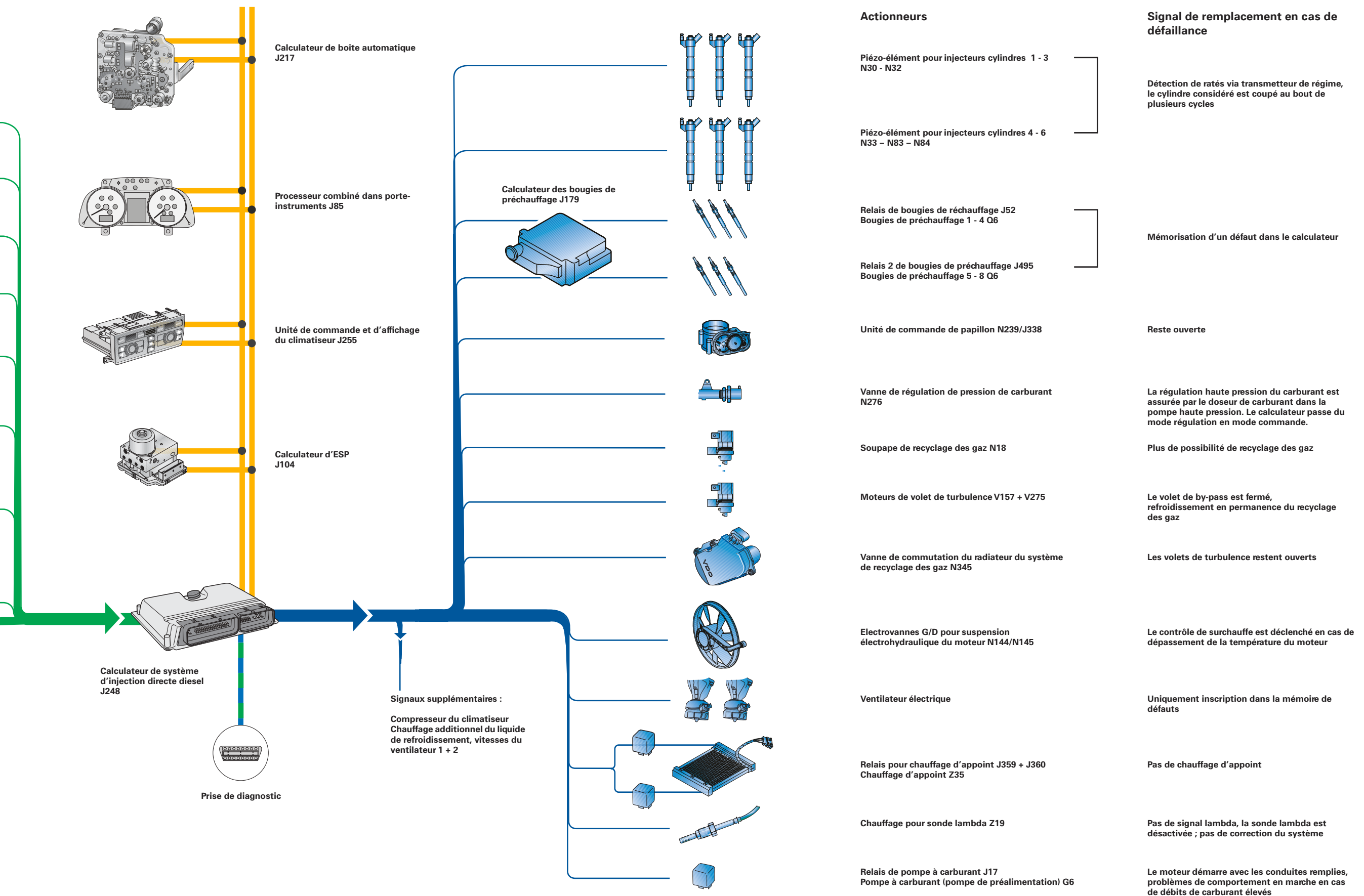
Transmetteur de température pour turbocompresseur G20



Transmetteur de pression différentielle



Signaux supplémentaires:  
Régulateur de vitesse  
Transmetteur de température de liquide de refroidissement  
Signal de vitesse  
Borne 50  
Signal de collision du calculateur d'airbag  
Demande de lancement adressée au calculateur du moteur (Kessy 1 + 2)



# Moteur V6 TDI de 3,0 l, injection Common Rail

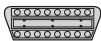
## Schéma fonctionnel

### Codage couleur

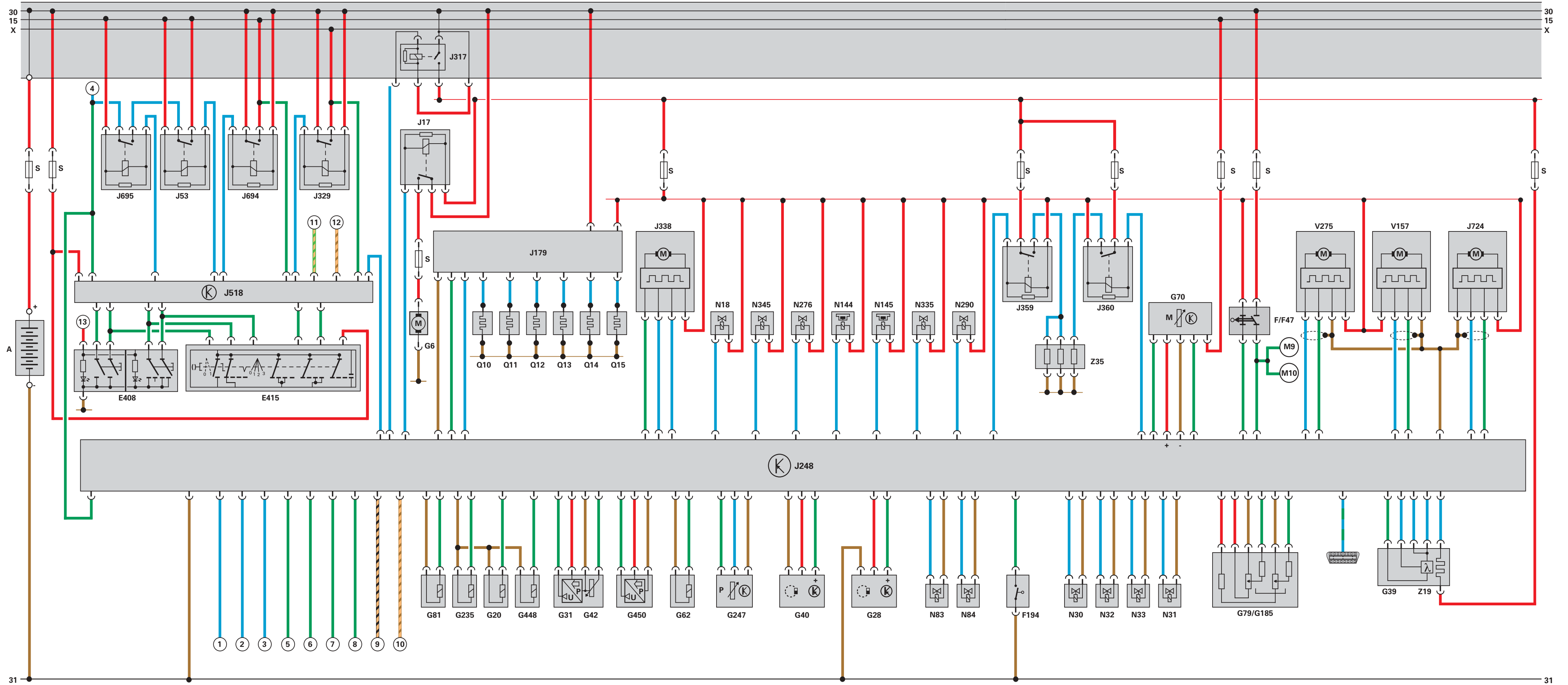
-  = Signal d'entrée
-  = Positif
-  = Bidirectionnel
-  = Signal de sortie
-  = Masse
-  = Bus CAN

### Composants

|      |                                                                                |        |                                                                   |
|------|--------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------|
| A    | Batterie                                                                       | M9     | Ampoule de feu stop gauche                                        |
| E45  | Commande de régulateur de vitesse                                              | M10    | Ampoule de feu stop droit                                         |
| E408 | Touche Start/Stop du moteur                                                    | N18    | Soupape de recyclage des gaz                                      |
| E415 | Commande d'accès et d'autorisation de démarrage                                | N30    | Injecteur cylindre 1                                              |
| F    | Contacteur de feux stop                                                        | N31    | Injecteur cylindre 2                                              |
| F47  | Contacteur de pédale de frein                                                  | N32    | Injecteur cylindre 3                                              |
| F60  | Contacteur de ralenti                                                          | N33    | Injecteur cylindre 4                                              |
| F194 | Contacteur de pédale d'embrayage (uniquement version USA)                      | N83    | Injecteur cylindre 5                                              |
| G20  | Détecteur de température 1 pour catalyseur                                     | N84    | Injecteur cylindre 6                                              |
| G23  | Pompe à carburant                                                              | N144   | Electrovanne gauche pour suspension électrohydraulique du moteur  |
| G28  | Transmetteur de régime-moteur                                                  | N145   | Electrovanne droite pour suspension électrohydraulique du moteur  |
| G31  | Transmetteur de pression de suralimentation                                    | N276   | Vanne de régul. de pression de carburant                          |
| G39  | Sonde lambda                                                                   | N290   | Vanne de dosage du carburant                                      |
| G40  | Transmetteur de Hall                                                           | N335   | Vanne de variation longueur tub. admission                        |
| G42  | Transmetteur de température de l'air d'admission                               | N345   | Vanne de commutation du radiateur du système de recyclage des gaz |
| G62  | Transmetteur de température de liquide de refroidissement                      | Q10-15 | Bougies de préchauffage 1 - 6                                     |
| G70  | Débitmètre d'air massique                                                      | S      | Fusible                                                           |
| G79  | Transmetteur de position de l'accélérateur                                     | S204   | Fusible -1-, borne 30                                             |
| G81  | Transmetteur de température de carburant                                       | V157   | Moteur de volet de tubulure d'admission                           |
| G169 | Transmetteur -2- de niveau de carburant                                        | V275   | Moteur de volet de tubulure d'admission 2                         |
| G185 | Transmetteur -2- de position de l'accélérateur                                 | Z35    | Résistance chauffante/chauffage d'appoint                         |
| G235 | Transmetteur -1- de température des gaz d'échappement                          | Z19    | Chauffage pour sonde lambda                                       |
| G247 | Transmetteur de pression du carburant                                          | ①      | Vitesse du ventilateur 1                                          |
| G448 | Transmetteur de température des gaz d'échappement/en amont filtre à particules | ②      | Vitesse du ventilateur 2                                          |
| G450 | Détecteur de pression 1/gaz d'échappement                                      | ③      | Régime moteur                                                     |
| J17  | Relais de pompe à carburant                                                    | ④      | vers démarreur                                                    |
| J49  | Relais de pompe électrique à carburant 2                                       | ⑤      | Borne 50                                                          |
| J53  | Relais de démarreur                                                            | ⑥      | Levier sélecteur (P/N)                                            |
| J179 | Calculateur d'automatisme de temps de préchauffage                             | ⑦      | Borne 50, étage 1                                                 |
| J248 | Calculateur de système d'inj. directe diesel                                   | ⑧      | Borne 50, étage 2                                                 |
| J317 | Relais d'alimentation en tension, borne 30                                     | ⑨      | Bus CAN L                                                         |
| J329 | Relais d'alimentation, borne 15                                                | ⑩      | Bus CAN H                                                         |
| J338 | Unité de commande de papillon                                                  | ⑪      | Bus CAN Confort                                                   |
| J359 | Relais de faible puissance calorifique                                         | ⑫      | Bus CAN Propulsion                                                |
| J360 | Relais de forte puissance calorifique                                          | ⑬      | vers éclairage                                                    |
| J518 | Calculateur d'accès et d'autorisation de démarrage                             |        |                                                                   |
| J694 | Relais d'alimentation, borne 75                                                |        |                                                                   |
| J695 | Relais de démarreur                                                            |        |                                                                   |
| J724 | Calculateur de turbocompresseur                                                |        |                                                                   |



Prise de diagnostic



# Moteur V6 FSI de 3,2 l

## Introduction

Un moteur V6 en technologie FSI a, pour la première fois, été développé pour la nouvelle Audi A6. Ce moteur sera également mis en oeuvre sur l'A8 et l'A4.

Les objectifs de développement suivants ont été réalisés :

- conformité à la norme antipollution EU IV
- réduction de la consommation de carburant
- puissance élevée
- couple élevé et généreux
- comportement sportif et agile et satisfaction des exigences de confort
- sonorité souveraine, sportive et dynamique du V6

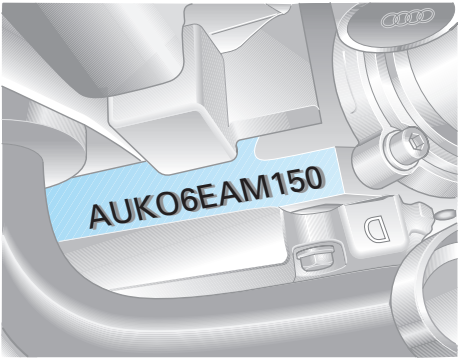
Les propriétés techniques sont :

- construction légère du carter moteur réalisé en alliage aluminium-silicium-cuivre
- collecteur d'admission léger en plastique, à 2 niveaux de commutation
- arbre d'équilibrage en vue de l'élimination des moments de la masse du premier degré
- culasse à 4 soupapes à culbuteurs à galet pratiquement exempte de friction
- gestion du moteur via commande par chaîne AR
- entraînement des organes auxiliaires AV par courroie multipistes
- variateur de calage d'arbre à cames côté admission et échappement
- gestion du moteur Siemens à commande de papillon électronique (accélérateur électrique)
- dépollution des gaz d'échappement par régulation lambda permanente, 2 catalyseurs à proximité du moteur
- système P/N d'enregistrement de la masse d'air



325\_055

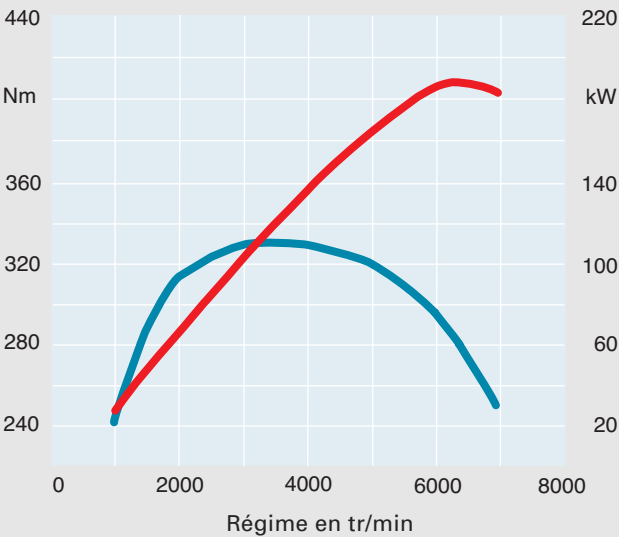
Les lettres-repères et le numéro de moteur sont inscrits sur le bloc-cylindres, à l’avant à droite.



325\_012

Diagramme couple/puissance

- Couple en Nm
- Puissance en kW



Caractéristiques techniques

|                              |                                      |
|------------------------------|--------------------------------------|
| Lettres-repères              | AUK                                  |
| Type                         | Moteur en V ouvert à 90°             |
| Cylindrée en cm <sup>3</sup> | 3123                                 |
| Puissance en kW (ch)         | 188 (255) à 6500 tr/min              |
| Couple en Nm                 | 330 à 3250 tr/min                    |
| Régime                       | 7200 tr/min                          |
| Alésage en mm                | 84,5                                 |
| Course en mm                 | 92,8                                 |
| Compression                  | 12,5 : 1                             |
| Poids en kg                  | env. 169,5                           |
| Carburant                    | RON 95/91                            |
| Ordre d’allumage             | 1-4-3-6-2-5                          |
| Intervalle d’allumage        | 120°                                 |
| Gestion du moteur            | Siemens avec accélérateur électrique |
| Huile-moteur                 | SAE 0W 30                            |
| Norme antipollution          | EU IV                                |

## Partie mécanique

### Carter moteur et équipement mobile

Le carter moteur est réalisé en alliage aluminium. Ce monobloc sureutectique est fabriqué suivant le procédé de moulage en coquille. Les chemises ne sont pas coulées dans le bloc.

Les particules de silicium primaire dures se formant dans la masse fondue sont mises à nu selon un procédé spécial.

Le carter de vilebrequin (Bedplate) sert à augmenter la rigidité du carter moteur et supporte les quatre paliers de vilebrequin.



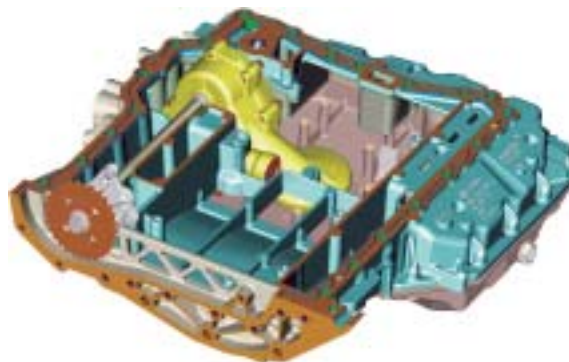
325\_056

#### Renvoi :

Vous trouverez de plus amples informations dans le Programme autodidactique 267.



La chicane d'huile et la pompe à huile sont montées dans la partie supérieure du carter d'huile. La partie inférieure du carter d'huile est équipée du transmetteur de niveau d'huile.



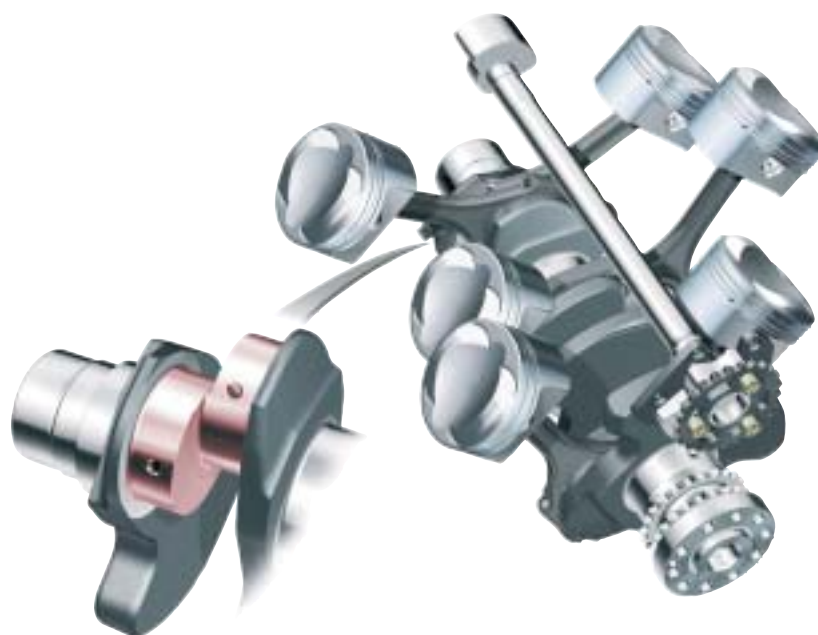
325\_129

Le vilebrequin en acier est à quatre paliers avec amortisseurs. Les bielles sont de type trapézoïdales, réalisées selon le procédé de fracture.

Par rapport au moteur V5 de 3,0 l, les bras de vilebrequin sont 1 mm plus larges. Le diamètres des manetons sont passés de 54 mm à 56 mm. Cela a permis l'augmenter la rigidité ainsi que la résistance du vilebrequin.

Les masses des bielles ont pu être réduite par utilisation d'un matériau différent (33 Mn VS4 au lieu de C70).

Les forces plus élevées exercées par les gaz peuvent être transmises en toute sécurité du fait de la résistance plus élevée du nouveau matériau.



325\_063

Le piston forgé présente une cavité de la chambre de combustion spécifique aux moteurs FSI.

La jupe de piston est dotée d'une couche antifricction en Ferrostan résistant à l'usure.

Le refroidissement du piston est assuré par projection d'huile.



325\_045

# Moteur V6 FSI de 3,2 l

## Aération du moteur

Le dégazage du carter s'effectue exclusivement par les couvre-culasse.

Une séparation de l'huile est déjà assurée dans le couvre-culasse par un circuit hydraulique.

Les gaz de carter provenant des couvre-culasse sont acheminés vers la chambre située à l'intérieur du V du moteur.

C'est là que se trouve le double séparateur d'huile à cyclone qui dérive directement l'huile séparée dans le carter moteur et réchauffe simultanément les gaz de carter épurés à 20 - 25 °C. Le réchauffage évite le givrage des conduites et du clapet de régulation de pression.

Avantages :

- bon capsulage
- protection contre le givrage

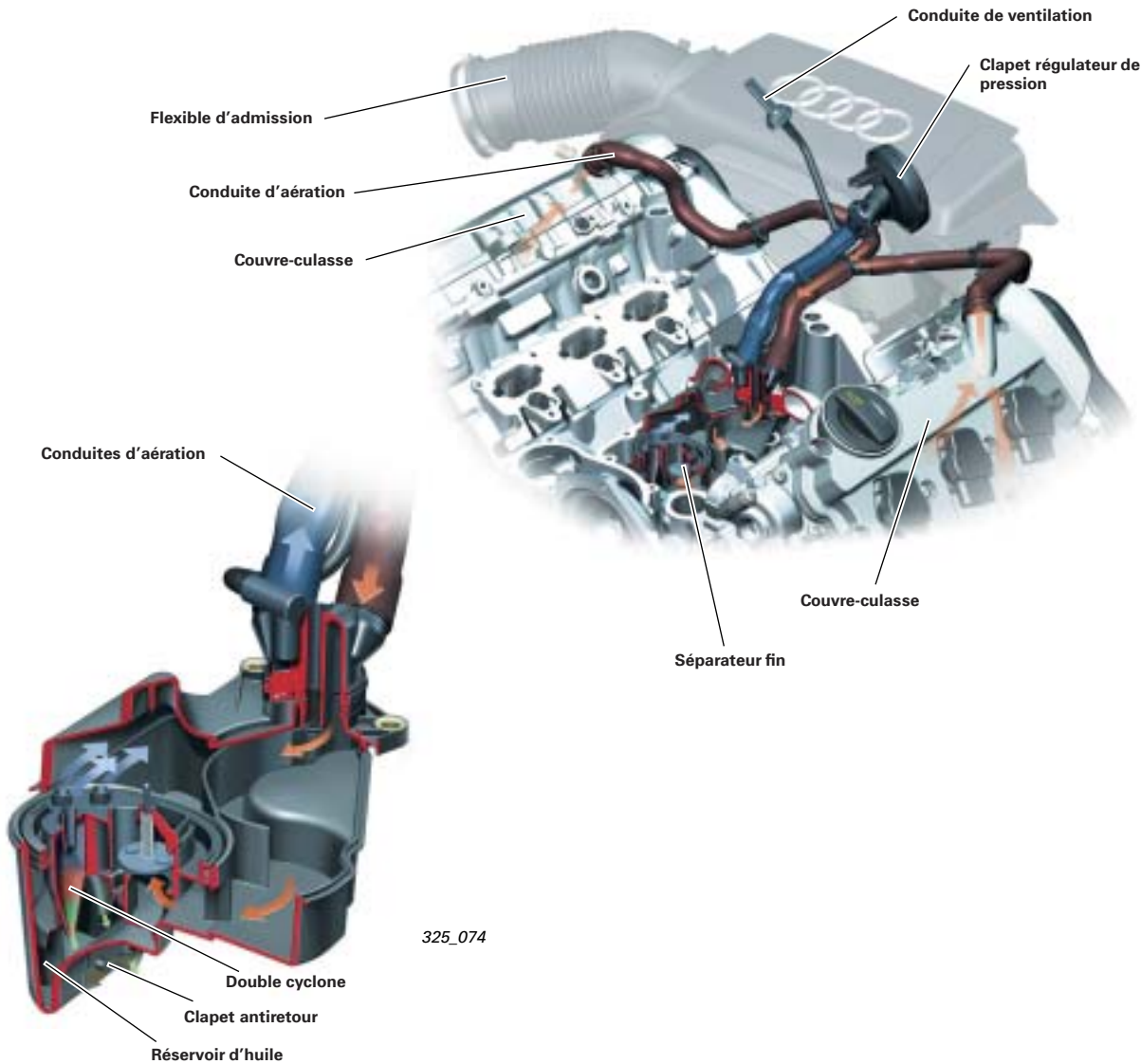
Les gaz de carter à la température de l'huile sont transmis par le clapet de régulation à la tubulure d'admission et sont acheminés à la combustion.

L'utilisation d'une aération active du carter moteur évite également le givrage.

Pour ce faire, le débit volumique des gaz de carter est élevé dans la plage proche du ralenti. De l'air frais est prélevé au niveau du flexible d'admission et est directement acheminé au carter moteur. Cette mesure a une influence positive sur la qualité de l'huile étant donné que le débit plus élevé des gaz de carter favorise l'expulsion de l'eau et de la proportion de carburant contenues dans l'huile.

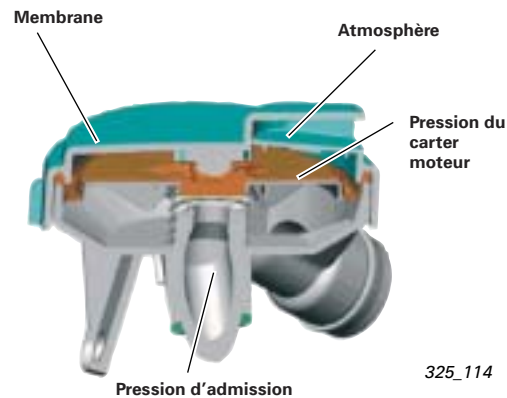
Le raccordement est effectué en amont du papillon et sur le couvercle de la chambre du V. Pour prévenir une aspiration des gaz du carter (p. ex. par différence de pression entre carter moteur et flexible d'admission à pleine charge, avec le papillon ouvert), un clapet antiretour est intégré dans la conduite.

öffneter Drosselklappe), wird ein Rückschlag-ventil in die Leitung integriert.



Clapet régulateur de pression

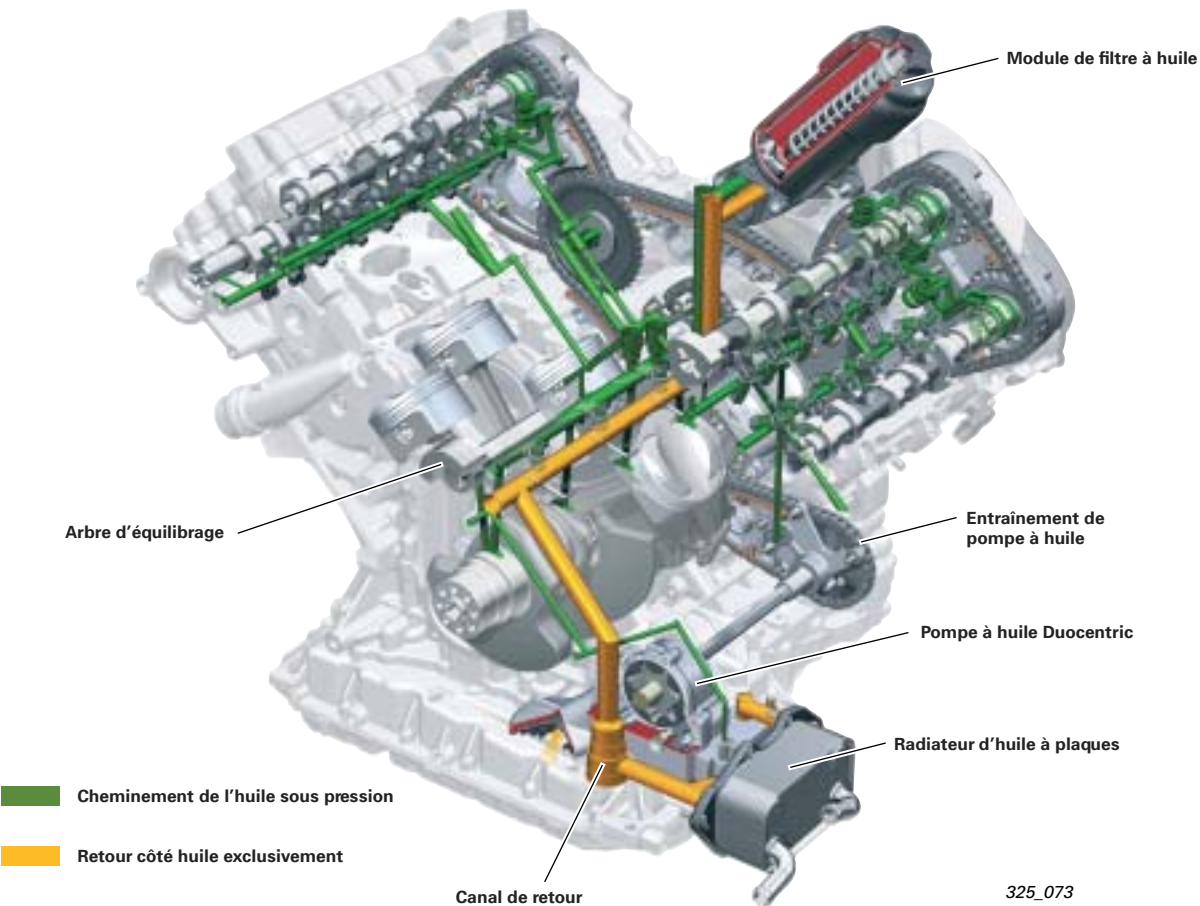
Le clapet régulateur de pression assure la régulation du débit de gaz et de la compensation de pression de l'aération du carter moteur. Il s'agit d'un clapet à membrane taré par un ressort. Le raccord de commande est relié au conduit d'admission. La pression du conduit d'admission agit sur la membrane. Cela provoque l'actionnement du clapet. Lorsque le papillon est fermé, une forte dépression règne dans le conduit d'admission. Cette dépression provoque la fermeture du clapet régulateur de pression en surmontant la force du ressort. Dans le cas d'un clapet régulateur de pression défectueux (membrane défectueuse), les bagues-joints radiales risquent d'être endommagés. Si le clapet régulateur de pression ne se ferme pas, une dépression trop élevée s'établit via le conduit d'admission dans le carter moteur. Les bagues-joints radiales sont tirées vers l'intérieur et risquent de ne plus être étanches. Si le clapet ne se ferme pas, une pression trop élevée s'établit dans le carter moteur. On encourt alors également le risque d'endommagement des bagues-joints radiales.



325\_114

Alimentation en huile

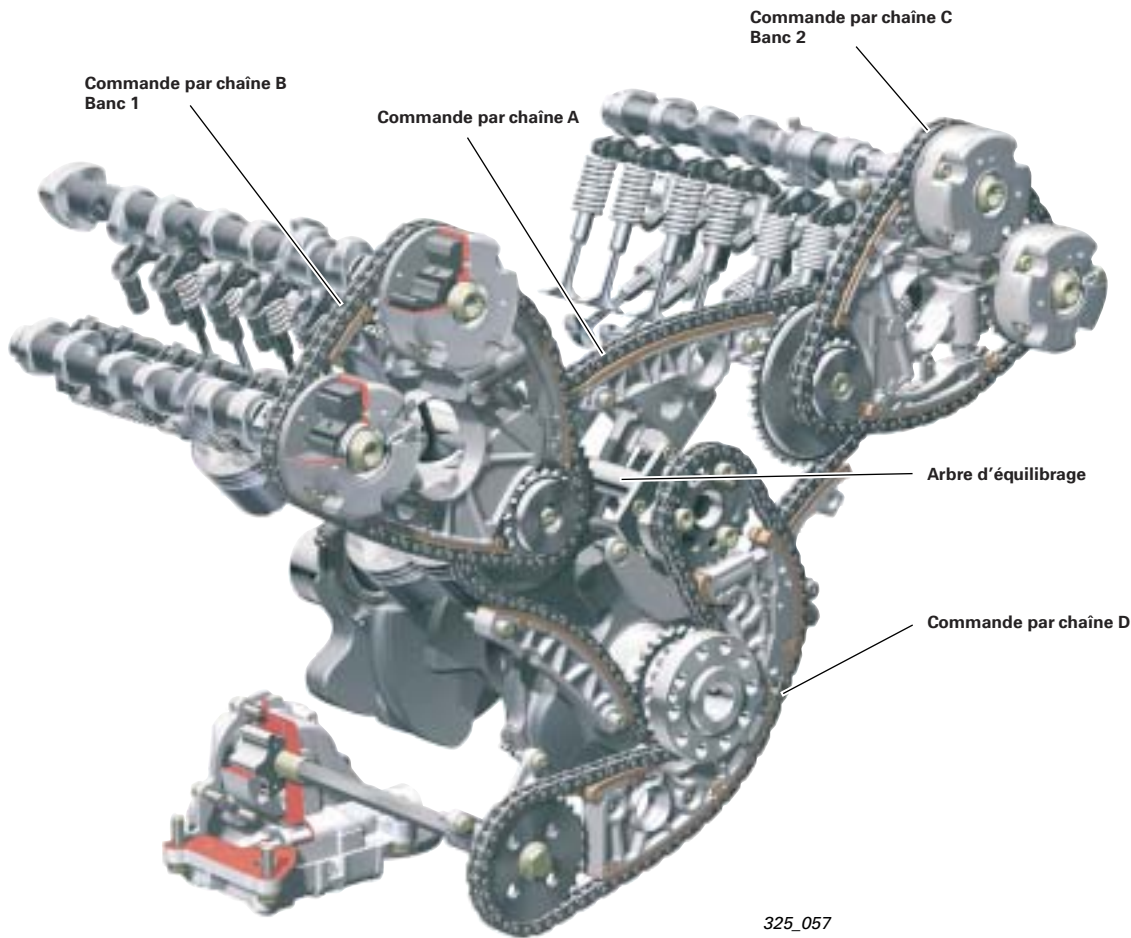
- Graissage sous pression défini pour spécification d'huile SAE 0W 30
- Régulation de la pression d'huile côté huile
- Pompe à huile Duocentric avec injecteur de départ à froid jouant le rôle de protection contre la surcharge du radiateur d'huile et du filtre à huile
- L'alimentation en huile des moteurs assurant la variation des arbres à cames et des modules de chaînes côté culasse a été découplée de l'alimentation en huile de la culasse. La pression d'huile dans la culasse a ainsi pu être réduite.
- Nouveau module de filtre à huile, autorisant un remplacement plus rapide et plus convivial pour le Service.



325\_073

# Moteur V6 FSI de 3,2 l

## Commande du moteur



L'entraînement par chaîne se trouve du côté de la sortie du moteur. Son architecture est à deux niveaux. 4 chaînes sont montées au total.

Les commandes par chaîne A, B et C sont assurées par des chaînes à douilles simples de 3/8 pouces. La commande par chaîne D est assurée par une chaîne simple à rouleaux.

Les chaînes sont faites pour la durée de vie du moteur.

- Commande par chaîne A : vilebrequin-pignons intermédiaires
- Commande par chaîne B/C : entraînement de l'arbre à cames
- Commande par chaîne D : pompe à huile via axe et arbre d'équilibrage

Le graissage des chaînes est assuré par projection d'huile pilotée par le variateur de calage d'arbre à cames.

Les commandes par chaîne A, B et C sont tendues à l'aide de tendeurs de chaîne mécaniques à fonction d'amortissement hydraulique. La commande par chaîne D est tendue via un tendeur mécanique simple.

Des éléments de guidage pratiquement exempts de friction garantissent le fonctionnement silencieux de l'ensemble de la commande du moteur.

## Arbre d'équilibrage

Les masses en rotation dans le moteur et oscillantes génèrent des vibrations provoquant des bruits et se traduisant par une marche irrégulière du moteur.

Les forces d'inertie libres de premier ordre altèrent le confort et peuvent être égalisées par l'arbre d'équilibrage.

L'arbre est réalisé en GGG 70. Il est monté à l'intérieur du V du moteur et repose sur deux points de suspension.

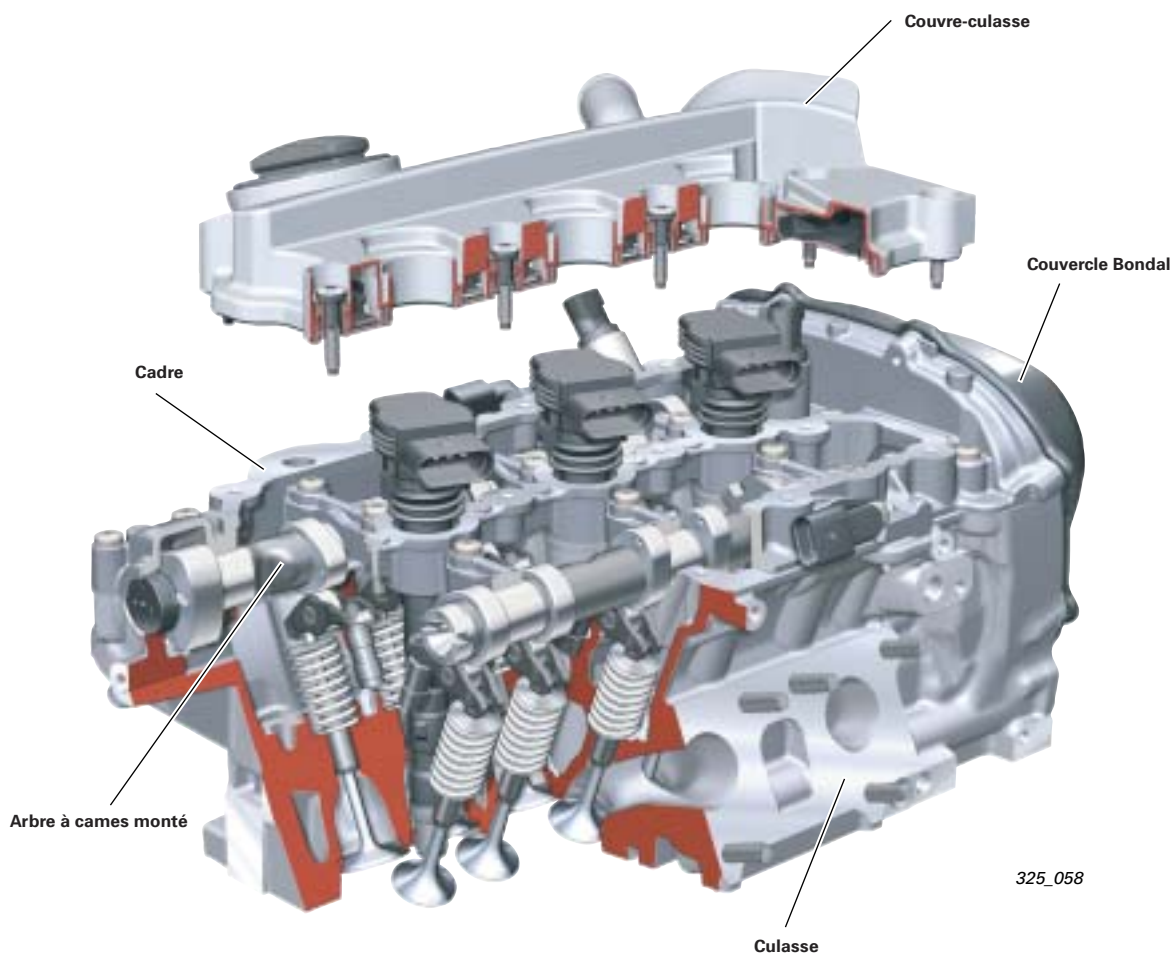
L'alimentation en huile est assurée par deux orifices montants de l'ensemble de paliers.

L'entraînement s'effectue au régime moteur via la commande par chaîne.

L'inversion de sens de rotation de l'arbre d'équilibrage est réalisée dans la commande par chaîne.

## Culasse

- Culasse aluminium
- Canaux d'admission FSI à déplacement variable de charge, la séparation horizontale du canal servant à la génération de la giration
- Commande des soupapes par culbuteurs à galet avec rattrapage hydraulique statique du jeu
- Guide de soupape en matériau fritté (rendant nécessaires des soupapes chromées)
- Cuvette de ressort en aluminium (traité) avec disque de protection anti-usure supplémentaire
- Ressorts de soupape simples
- 2 arbres à cames montés par culasse
- Variateur de calage d'arbre à cames d'admission en continu (plage de réglage jusqu'à 42° vil.)
- Variateur de calage d'arbre à cames d'échappement en continu (plage de réglage jusqu'à 42° KW)
- 4 capteurs de Hall pour la détection de la position des arbres à cames
- Chapeau de palier d'arbre à cames réalisé sous forme de cadre (fixation par goupilles d'ajustage)
- Joint de culasse en alliage métal multicouche avec rembourrages silicone au niveau du caisson de chaîne
- Couvre-culasse découpé en matière plastique avec séparateur d'huile intégré (circuit hydraulique)



325\_058

# Moteur V6 FSI de 3,2 l

## Variateurs de calage d'arbre à cames

Les variateurs de calage d'arbre à cames reprennent le principe connu du moteur oscillant hydraulique. Ils sont fabriqués par la société Denso.

Le variateur d'arbre à cames d'admission, comme celui d'arbre à cames d'échappement, se caractérisent par une plage de variation de 42° d'angle de vilebrequin. Le rotor et le stator sont optimisés au niveau poids et fabriqués en aluminium.

Des éléments d'étanchéité tarés par ressort se chargent de l'étanchement radial des 4 chambres de pression par système.

Jusqu'à établissement de la pression d'huile moteur requise après lancement du moteur, les variateurs doivent être verrouillés dans une position définie. Le verrouillage s'effectue en position «retard».

## Variateur de calage d'arbre à cames d'admission

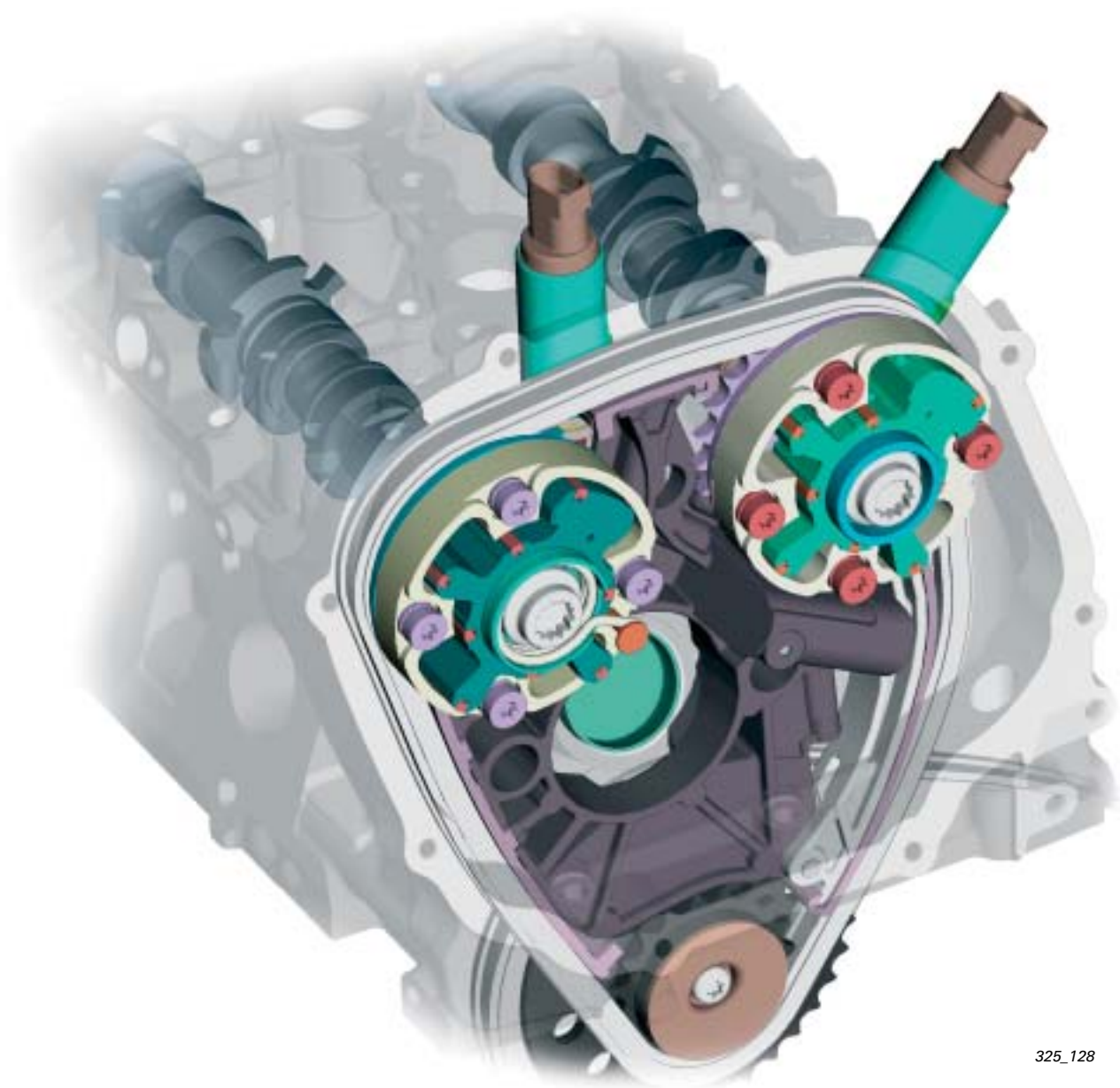
Le verrouillage s'effectue ici sans jeu.

## Variateur de calage d'arbre à cames d'échappement

Un ressort de rappel assiste le déplacement du variateur en position d'avance.

Lors de la coupure du moteur, le variateur est verrouillé en position retard, le ressort de rappel étant alors précontraint.

Un faible jeu a été réalisé ici au niveau du doigt de verrouillage en vue de garantir un déverrouillage sûr.



325\_128

## Admission

De l'orifice d'admission situé à l'avant du véhicule à la sortie de l'air au niveau de la cartouche de filtre, l'admission est identique pour toutes les motorisations, à l'exception du moteur V6 de 2,4 l.

En vue d'augmenter la durée de vie du filtre à air, il a été fait appel à une cartouche de filtre à air cylindrique.

Un flexible d'écoulement dans le boîtier de filtre optimise la sortie de l'eau du boîtier de filtre.

En cas de demande d'air importante du moteur, le calculateur du moteur (ouverture active) pilote l'électrovanne N335 et une capsule à dépression ouvre l'admission dans le passage de roue.

Une ouverture passive de l'admission dans le passage de roue est activée si une dépression trop élevée est générée dans le boîtier de filtre à air (p. ex. colmatage de l'orifice d'admission à l'avant du véhicule). L'augmentation de la dépression provoque l'ouverture forcée du volet d'admission dans le passage de roue.

L'admission d'air brute est dotée d'une admission supplémentaire depuis le passage de roue à sections optimisées en termes d'écoulement.

Un tamis à neige et une admission d'air chaud sont proposés en option pour les pays froids.

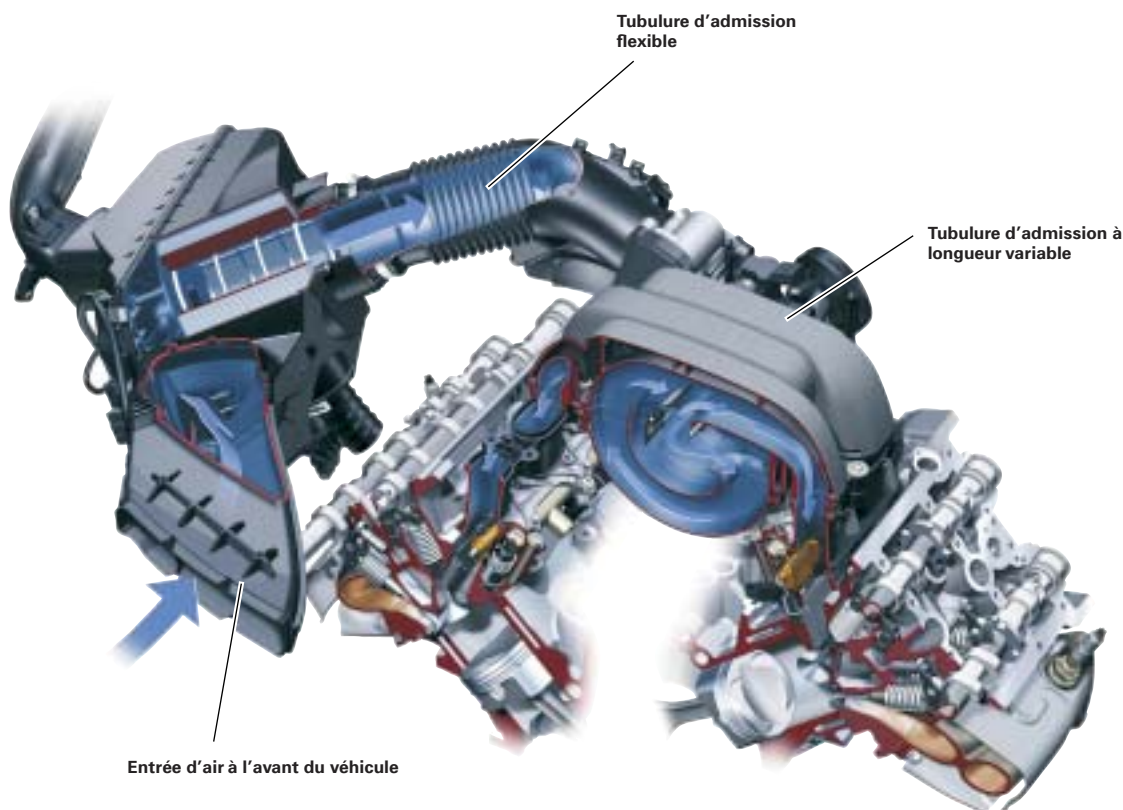
L'admission d'air chaud est pilotée par un élément dilatable en cire.

L'élément de papillon est à simple flux et réchauffé par eau en option.

### Nota :



La gestion du moteur sans débitmètre d'air massique, soit sans le débit d'air massique, est déterminée à partir du régime et de la pression du conduit d'admission.



325\_059

# Moteur V6 FSI de 3,2 l

La tubulure d'admission est découplée acoustiquement en vue de réduire le bruit. Elle possède 2 positions de commutation, un conduit d'admission court et un conduit d'admission long, pour puissance et couple. La commutation est assurée par une électrovanne. Le rappel s'effectue sous l'action du ressort. L'accumulateur de dépression est intégré et a une fonction de design. L'ajutage d'admission renferme le double capteur (pression/température) et abrite le clapet régulateur de pression de l'aération.

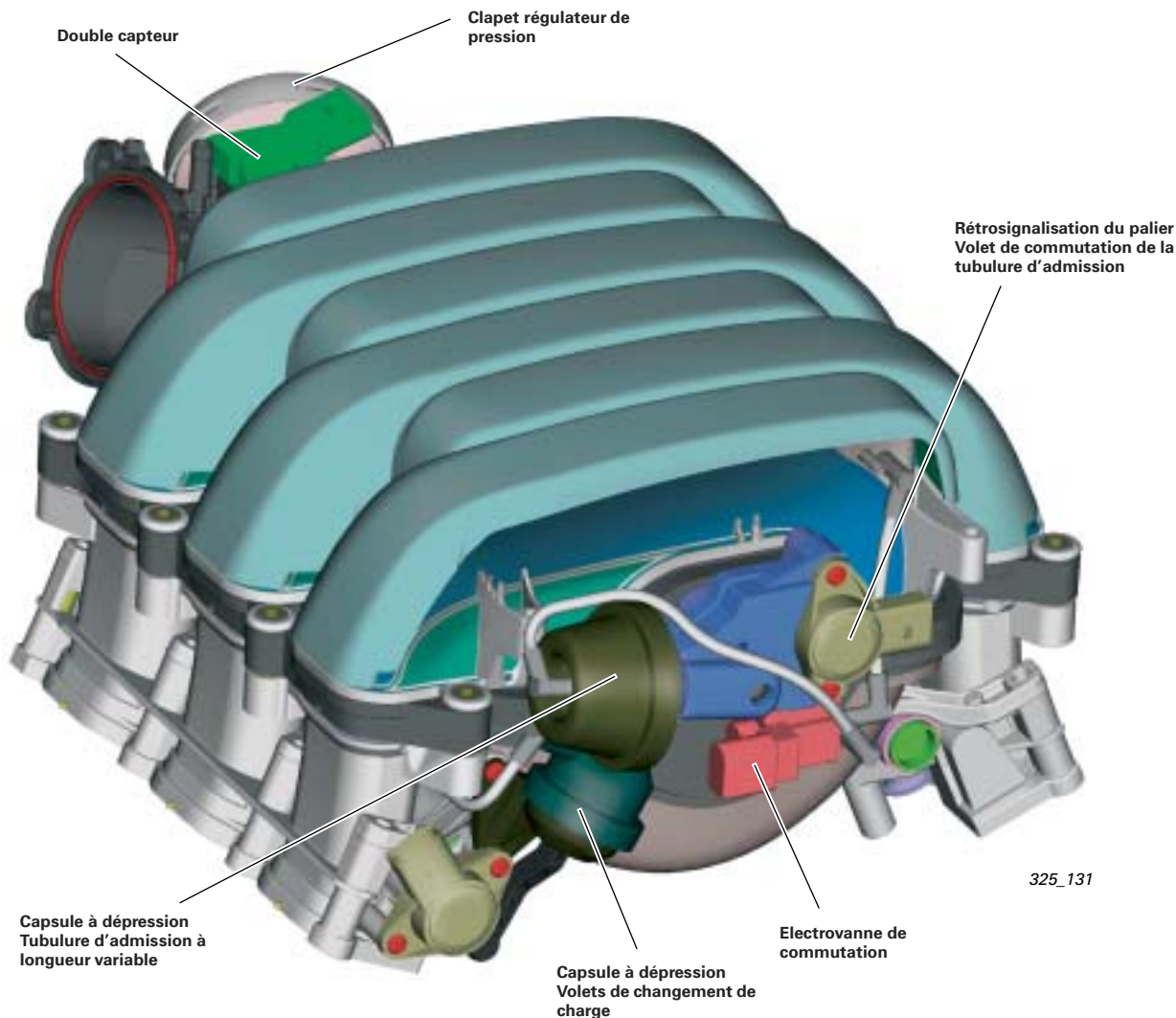
La commutation de longueur de la tubulure à géométrie variable est réalisée par deux arbres reliés par une paire de pignons.

Les volets en matière plastique présentent un profil d'ailettes favorisant l'écoulement. Ils sont dotés, en vue de l'étanchement contre les pertes par fuite, d'un enrobage élastomère.

**Nota :**



La position des volets de tubulure d'admission est surveillée en permanence par le calculateur du moteur à l'aide de capteurs de Hall.



Le canal d'admission dans la culasse est séparé horizontalement en deux moitiés par insertion d'une plaque en acier.

Les volets de tubulure d'admission avancés permettent la fermeture du canal d'admission inférieur. L'intensité du flux s'en trouve renforcée et un mouvement tourbillonnaire («tumble») de la colonne d'air est réalisé dans la chambre de combustion. Il en résulte une turbulence optimale du mélange air-carburant.



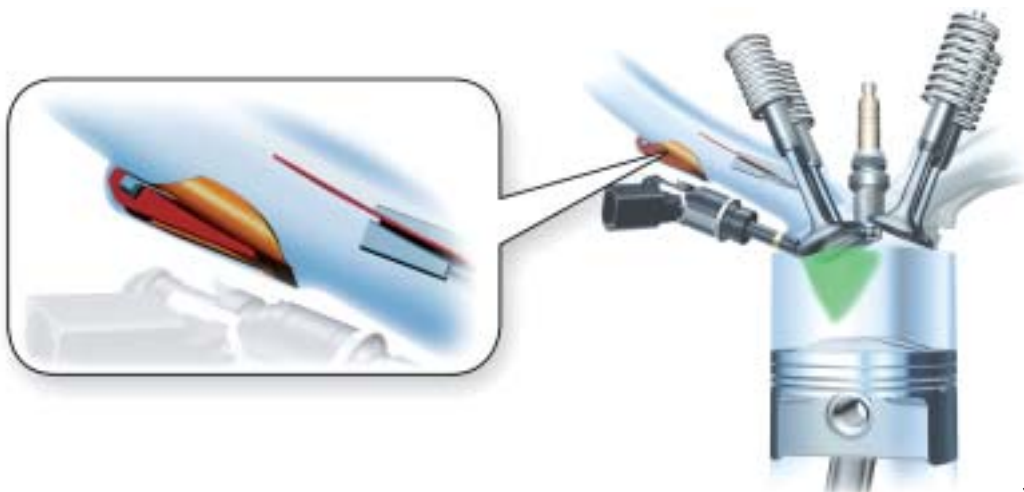
325\_127

En vue d'une réduction des pertes à l'écoulement, les volets de la tubulure d'admission sont décentrés. Ils sont alors, en position ouverte, entièrement intégrés dans la paroi du canal.

La variation 2 points des volets de tubulure d'admission s'effectue par dépression, le rappel sous l'effet de la force de ressort.

En position de repos, les volets sont fermés par la force du ressort (petite section).

La rétrosignalisation de la position est assurée par des capteurs de Hall.



325\_061

### Système d'échappement

Le nouveau collecteur d'échappement est une pièce en fonte.

En vue d'éviter les contraintes thermiques, les liaisons à la culasse sont réalisées par des brides individuelles.

La collecte des gaz d'échappement s'effectue du cylindre 3 dans le cylindre 2 dans le cylindre 1, pas d'exécution en feuille de trèfle.

La sonde lambda est implantée au point d'écoulement optimal des trois cylindres, ce qui permet une régulation lambda sélective par cylindre.

La gestion du moteur peut ainsi mieux exercer son influence sur le conditionnement du mélange de chaque cylindre.

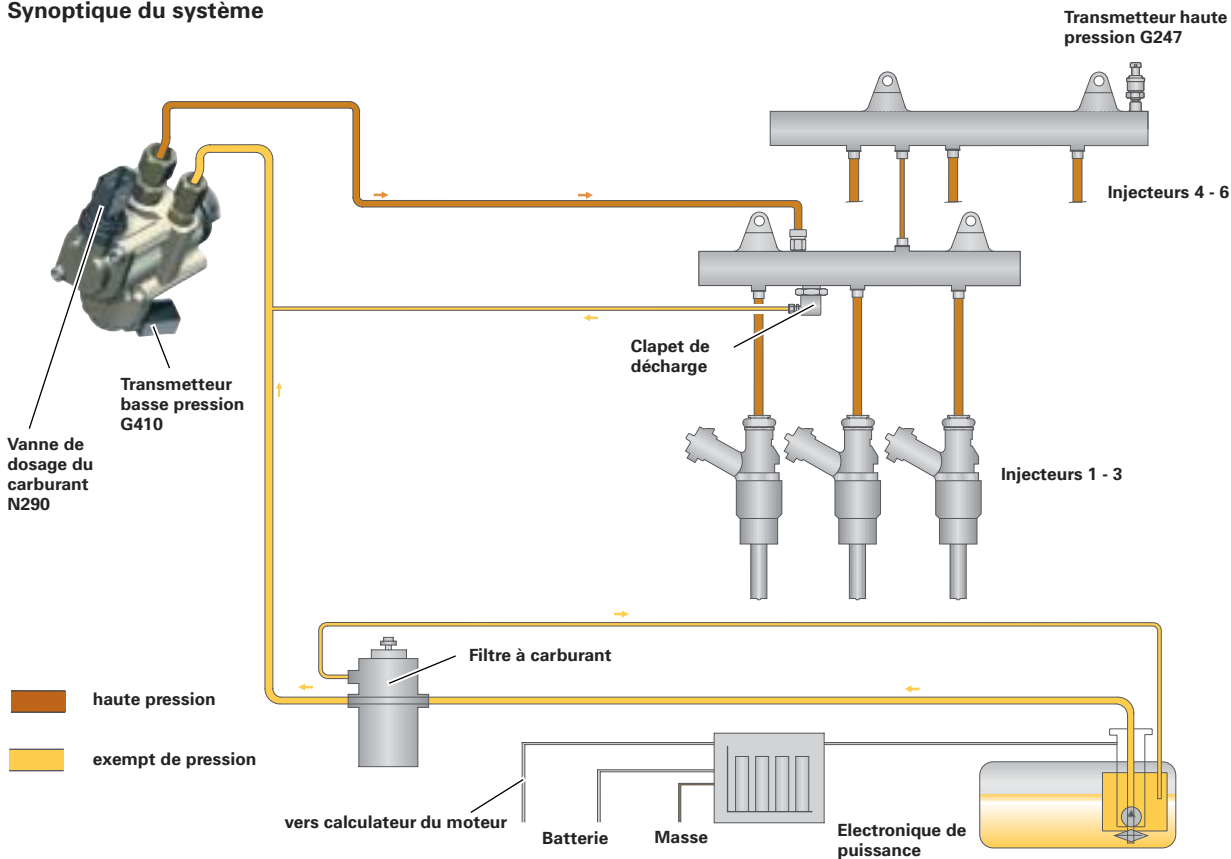


325\_062

# Moteur V6 FSI de 3,2 l

## Alimentation

### Synoptique du système



325\_041

Le système d'alimentation se subdivise en deux systèmes : le système basse pression et le système haute pression.

Le système basse pression est un système d'alimentation en carburant régulé en fonction des besoins. La puissance de la pompe à carburant électrique est régulée par le biais d'un signal MLI (modulation de largeur d'impulsions) par une électronique de puissance.

La transmission des signaux du calculateur du moteur vers l'électronique de puissance est également assurée via le signal MLI. Il n'existe pas de conduite de retour du carburant.

Le maintien de la pression variable est alors surveillé par le transmetteur basse pression G410.

### Avantages

- Economie d'énergie par réduction de la consommation de la pompe à carburant électrique
- Apport moins important de chaleur dans le carburant, la quantité de carburant comprimée correspond aux besoins momentanés
- Augmentation de la durée de vie de la pompe à carburant électrique
- Réduction du bruit, au ralenti notamment
- Possibilité d'autodiagnostic du système basse pression et de l'amortisseur de pression du système haute pression (via détecteur basse pression)

Aux états de marche suivants, il est nécessaire d'augmenter la pression de préalimentation de 2 bar :

- lors de l'arrêt du moteur (recirculation de la pompe à carburant électrique)
- avant le lancement du moteur (préalimentation de la pompe à carburant) avec contact d'allumage mis ou via le contact de la porte du conducteur ouverte
- durant le lancement du moteur et jusqu'à env. 5 secondes après lancement du moteur
- lors d'un démarrage à chaud et à moteur chaud, le temps étant fonction de la température ( $t < 5$  secondes) en vue d'éviter la formation de bulles de vapeur

### Nota :

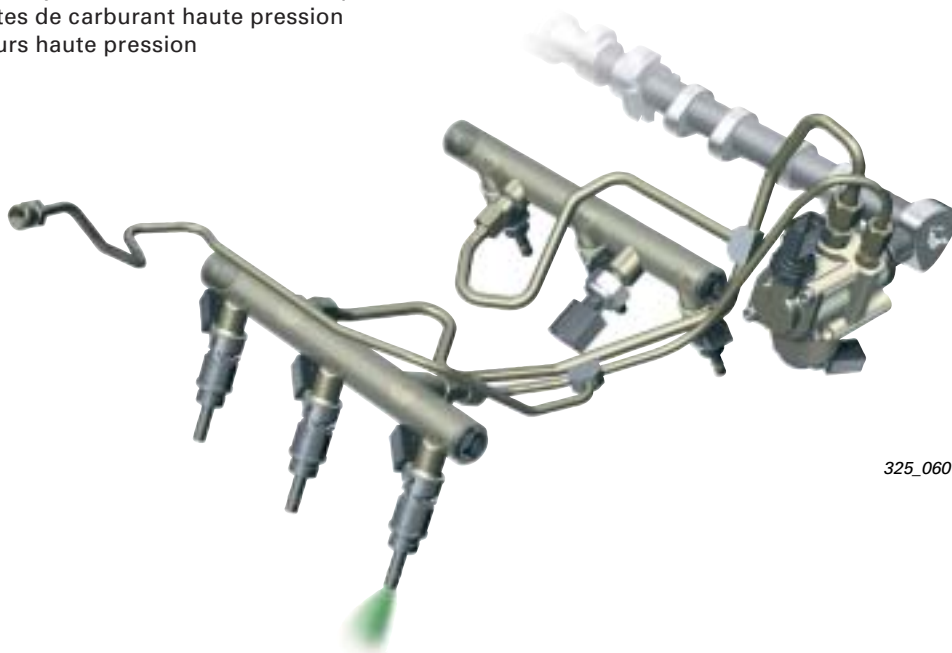


En cas de remplacement du calculateur de pompe ou du calculateur du moteur, il faut procéder à une adaptation réciproque des deux calculateurs en mode Assistant de dépannage.

## Système haute pression

Le système haute pression est constitué des composants suivants :

- rampe d'injection haute pression, intégrée dans le flasque de la tubulure d'admission, avec capteur de pression et clapet limiteur de pression
- pompe d'injection de carburant haute pression
- conduites de carburant haute pression
- injecteurs haute pression



325\_060

## Pompe haute pression monopiston

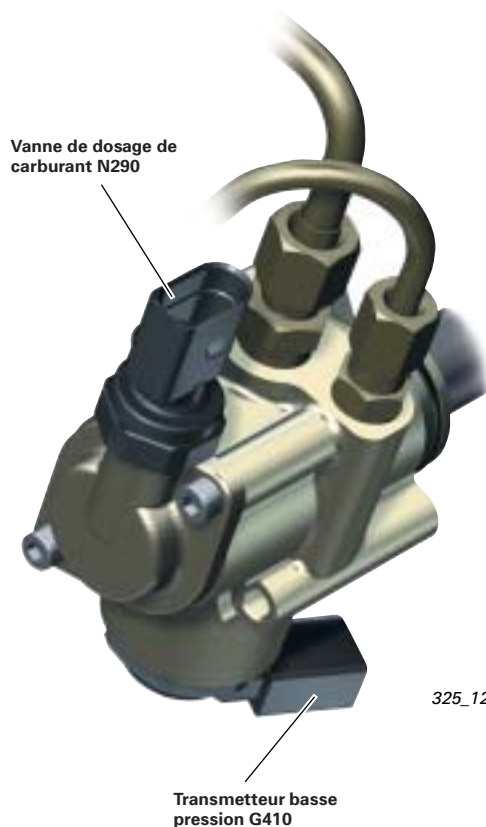
La fabricant est la société Hitachi.

La pompe est entraînée à l'extrémité de l'arbre à cames d'admission du banc 2 par une triple came. Elle génère une pression du carburant s'inscrivant entre 30 et 120 bar. La pression est réglée en fonction de la consigne par la vanne de dosage de carburant N290. La surveillance de la pression est alors assurée par le transmetteur de pression du carburant G247.

La pompe ne possède pas de conduite de fuite, mais refoule au niveau interne le carburant en excès dans l'alimentation. Le transmetteur de pression de carburant, basse pression G410 est intégré dans la pompe.

Ce système est constitué par une pompe haute pression à régulation en fonction des besoins. La quantité de carburant refoulée dans la rampe haute pression est asservie au débit mémorisé dans la cartographie du calculateur du moteur.

L'avantage de ce système par rapport à une pompe haute pression à refoulement constant est la puissance d'entraînement réduite. La quantité de carburant refoulée correspond aux besoins réels.

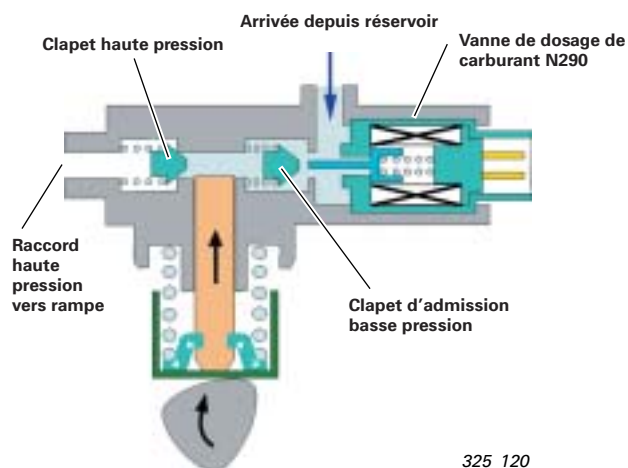


325\_124

# Moteur V6 FSI de 3,2 l

## Course d'admission

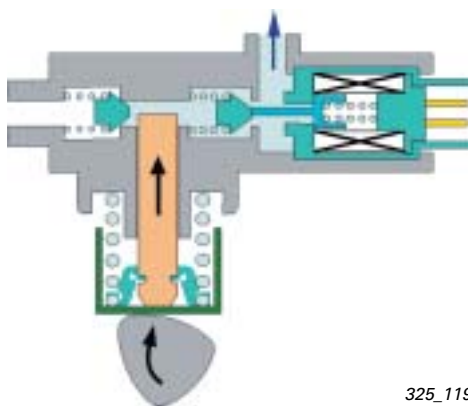
Le piston de pompe est déplacé vers le bas par la forme de la came et la force du ressort de piston. En raison de l'augmentation de volume à l'intérieur de la pompe, du carburant s'écoule. Le clapet basse pression est maintenu ouvert par le doseur-distributeur de carburant. La vanne de dosage de carburant n'est pas alimentée en courant.



325\_120

## Course utile

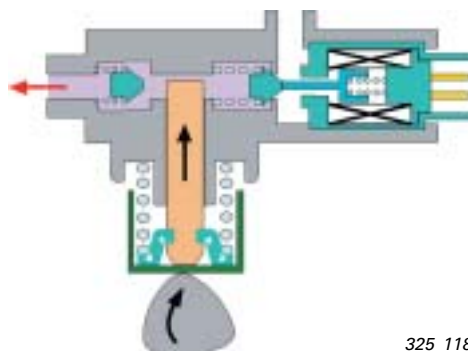
La came déplace le piston de pompe vers le haut. L'établissement de pression n'est pas encore possible car la vanne de dosage de carburant n'est pas alimentée en courant. Cela évite la fermeture du clapet d'admission basse pression.



325\_119

## Course de refoulement

Le calculateur du moteur met la vanne de dosage du carburant sous tension. Le noyau plongeur d'électro-aimant est excité. La pression à l'intérieur de la pompe repousse le clapet d'admission basse pression sur son siège. Lorsque la pression intérieure de la pompe dépasse la pression de la rampe, le clapet antiretour est actionné et la rampe est alimentée en carburant.

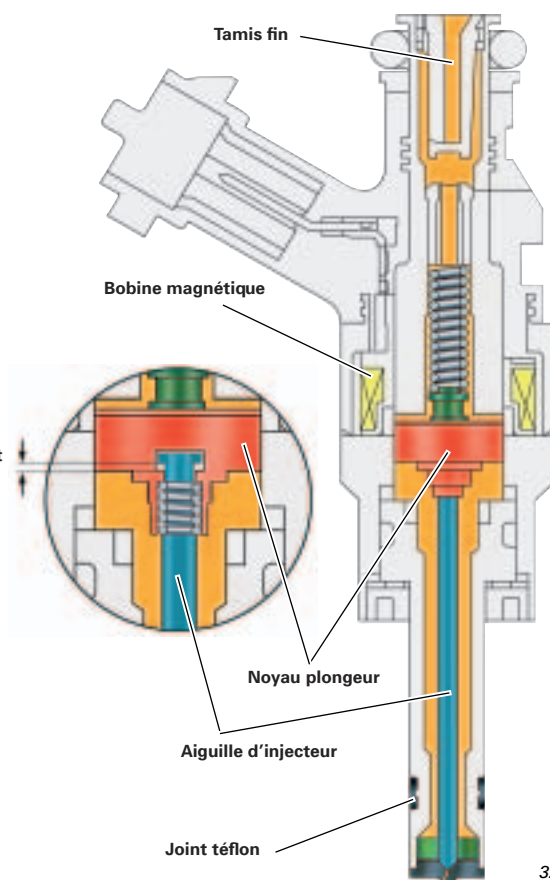


325\_118

Les injecteurs haute pression sont, comme la pompe haute pression, réalisés par Hitachi. Leur rôle est d'injecter directement le carburant dans la chambre de combustion, en respectant le point et le débit d'injection.

Le pilotage électrique des injecteurs est assuré par le calculateur du moteur avec une tension d'env. 65 V.

Le débit de carburant est déterminé par le temps d'ouverture et la pression du carburant. L'étanchement vers la chambre de combustion est assuré par un joint en téflon, qu'il convient de remplacer à chaque dépose.



325\_042

#### Nota :

Le joint en téflon doit être remplacé à l'aide de l'outil spécial T10133.

## Modes FSI

Le processus de combustion FSI se limite essentiellement au mode homogène.

Le mode «charge stratifiée» n'est pas réalisé pour la raison suivante.

Dans la plage inférieure de régime et à faible charge du moteur, un moteur 6 cylindres de forte cylindrée est moins sollicité thermiquement qu'un moteur 4 cylindre de cylindrée moins importante.

Le catalyseur à stockage/déstockage de  $\text{NO}_x$  n'atteint pas, du fait de la faible température des gaz d'échappement, sa température de fonctionnement de max. 600 °C.

Le «mode homogène» se subdivise en deux états de marche.

### 1. Mode homogène avec volet de tubulure d'admission fermé

Dans la plage de régimes jusqu'à env. 3750 tr/min ou à une charge du moteur de max. env. 40 %, le fonctionnement s'effectue, en fonction de la cartographie, avec le volet de tubulure d'admission fermé.

Le canal d'admission inférieur est fermé. La masse d'air d'admission est accélérée via le conduit d'admission supérieur et est refoulée en tourbillonnant («tumble») dans la chambre de combustion. L'injection a lieu durant le temps d'admission.

### 2. Mode homogène avec volet de tubulure d'admission ouvert

A partir d'un régime d'env. 3750 tr/min ou d'une charge du moteur supérieure à 40 %, le volet de tubulure d'admission s'ouvre. Un débit d'air élevé est alors garanti à régime et charge moteur élevés. Cela est favorisé par une tubulure d'admission à double circuit au volume généreusement dimensionné commutée en position circuit de puissance (conduit d'admission court). Dans ce cas également, l'injection a lieu durant le temps d'admission.

# Moteur V6 FSI de 3,2 l

## Gestion du moteur

### Synoptique du système

Signal de remplacement en cas de défaillance

Inscription dans la mémoire de défauts / modèle de remplacement / activation MIL

Inscription dans la mémoire de défauts / régime de remplacement arbre à cames / activation MIL

Inscription dans la mémoire de défauts / aucune variation d'arbre à cames / perte de puissance / activation MIL

Inscription dans la mémoire de défauts / activation MIL / activation EPC

Inscription dans la mémoire de défauts / activation MIL / activation EPC

Inscription dans la mémoire de défauts du calculateur de BV

Inscription dans la mémoire de défauts / pas de haute pression possible / perte de puissance / activation MIL  
Inscription dans la mémoire de défauts / pas de régulation basse pression

Inscription dans la mémoire de défauts / volets de tubulure d'admission pilotés / perte de puissance / activation MIL

Inscription dans la mémoire de défauts / modèle de remplacement / perte de puissance

Inscription dans la mémoire de défauts / modèle de remplacement / perte de puissance

Inscription dans la mémoire de défauts / volets de tubulure d'admission pilotés / perte de puissance/ activation MIL

Inscription dans la mémoire de défauts / perte de puissance

Inscription dans la mémoire de défauts / aucune régulation lambda / activation MIL

Capteurs

Transmetteur de pression de tubulure d'admission G71  
Transmetteur de température de l'air d'admission G42

Transmetteur de régime-moteur G28

Transmetteur de Hall G40  
Transmetteur de Hall G163, G300  
Transmetteur de Hall G301

Unité de commande de papillon J338  
Transmetteur d'angle G188, G187

Transmetteur de position de l'accélérateur G79  
Transmetteur 2 de position de l'accélérateur G185, uniquement BV mécanique F36, F194

Contacteur de feux stop F  
Contacteur de pédale de frein pour GRA F47

Transmetteur de pression du carburant G247

Transmetteur de pression de carburant, basse pression G410

Potentiomètre de volet de tubulure d'admission 1 G336  
Potentiomètre de volet de tubulure d'admission 2 G512

Détecteurs de cliquetis G61, G66

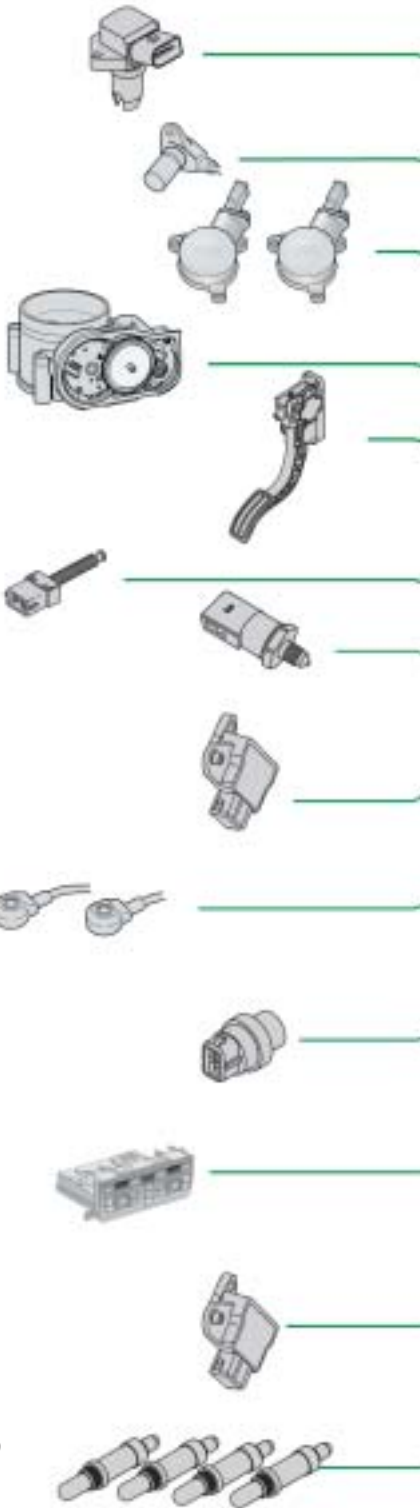
Transmetteur de température de liquide de refroidissement G62

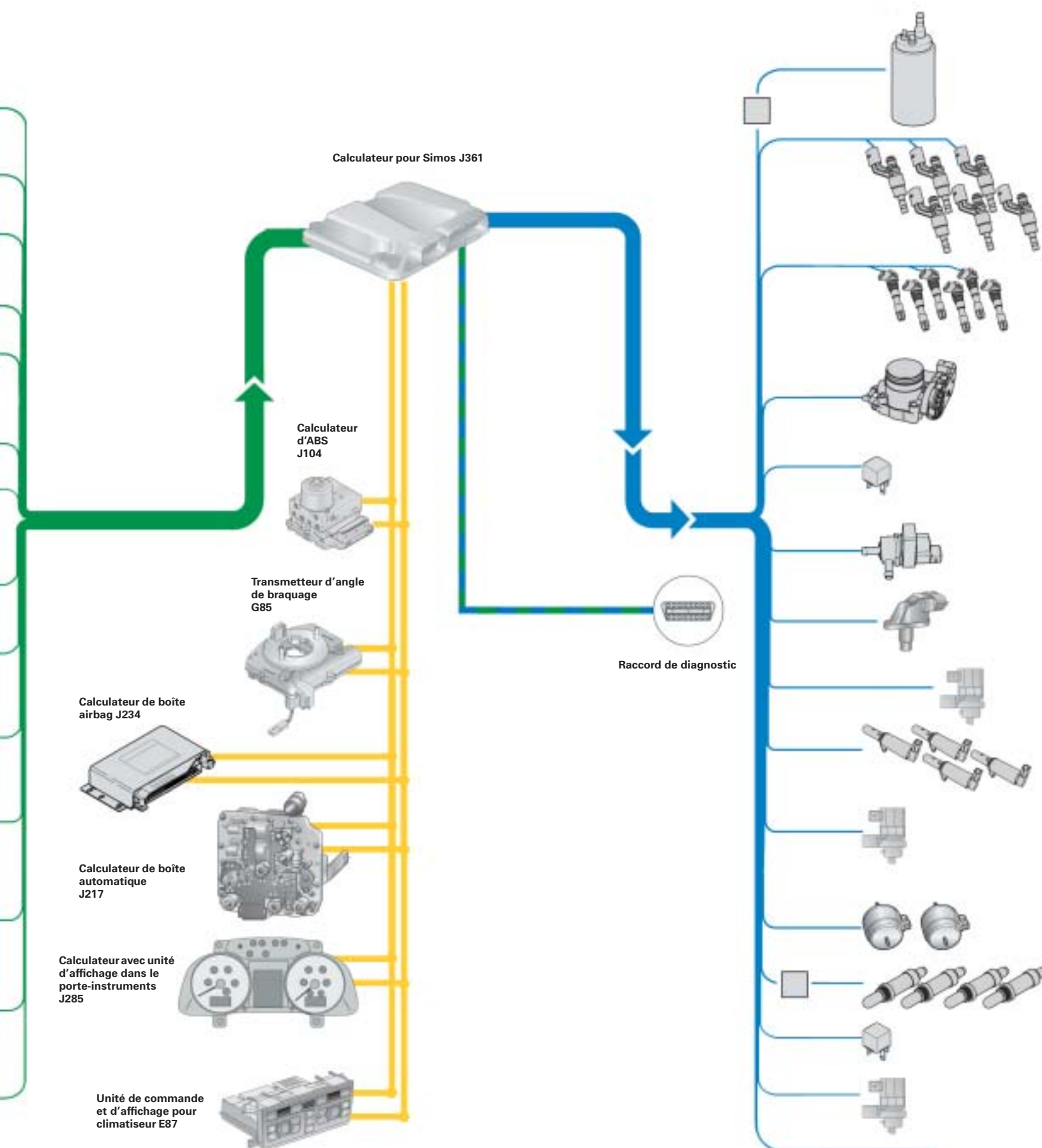
Vanne de volet de tubulure d'admission N316

Transmetteur de position de tubulure d'admission à longueur variable G513

Sondes lambda en amont du catalyseur G108, G39  
Sondes lambda en aval du catalyseur G130, G131

Signaux supplémentaires:  
J393 (contact de signal de porte),  
J518 (demande de démarrage),  
J695 (sortie relais de démarreur b. 50 étage 2),  
J53 (sortie relais de démarreur b. 50 étage 1),  
J518 (borne 50 sur démarreur),  
J364 (chauffage stationnaire),  
E45 (régulateur de vitesse)





## Actionneurs

Calculateur de pompe à carburant J538  
Pompe à carburant V276

Injecteurs cylindres 1 - 6  
N30 - 33 et N83, N84

Bobine d'allumage 1 avec étage final de puissance N70  
Bobine d'allumage 2 avec étage final de puissance N127  
Bobines d'allumage N70, N127, N291, N292, N323, N324

Unité de commande de papillon J338  
Entrainement du papillon G186

Relais d'alimentation en courant pour  
composants du moteur J757

Electrovanne pour réservoir à charbon actif N80

Vanne de dosage de carburant N290

Electrovanne de variation de longueur de la  
tubulure d'admission N156

Electrovannes 1+2 de distribution variable N205/N208  
Electrovannes 1+2 de distribution variable, échappement  
N118/N119

Vanne de volet de tubulure d'admission  
N316

Electrovannes pour suspension  
électrohydraulique du moteur N144/N145

Calculateur de sondes lambda J754  
Chauffage pour sonde lambda Z19, Z28, Z29, Z30  
Précatalyseur 1 G39 et précatalyseur 2 B108  
Postcatalyseur G130/G131

Relais de pompe supplémentaire de liquide de  
refroidissement J496 et pompe de recirculation  
du liquide de refroidissement V51

Vanne de variation de longueur de tubulure  
d'admission N335

Signaux supplémentaires :  
Vitesse de soufflante 1 / ventilateur de  
radiateur MLI 1 J293

## Signal de remplacement en cas de défaillance

Inscription dans la mémoire de défauts

Inscription dans la mémoire de défauts / ratés  
d'allumage / coupure du cylindre / activation MIL

Inscription dans la mémoire de défauts / ratés  
d'allumage / coupure du cylindre / activation MIL

Inscription dans la mémoire de défauts /  
activation MIL / activation EPC

Inscription dans la mémoire de défauts / pas de  
haute pression possible / perte de puissance /  
activation MIL

Inscription dans la mémoire de défauts /  
dégazage du réservoir impossible / activation MIL

Inscription dans la mémoire de défauts / pas de  
haute pression possible / perte de puissance /  
activation MIL

Inscription dans la mémoire de défauts / perte de  
puissance

Inscription dans la mémoire de défauts / perte de  
puissance / activation MIL

Inscription dans la mémoire de défauts / volets  
de turbulence pilotés / perte de puissance /  
activation MIL

Inscription dans la mémoire de défauts

Inscription dans la mémoire de défauts / aucune  
régulation lambda / activation MIL

Inscription dans la mémoire de défauts

# Moteur V6 FSI de 3,2 l

## Schéma fonctionnel

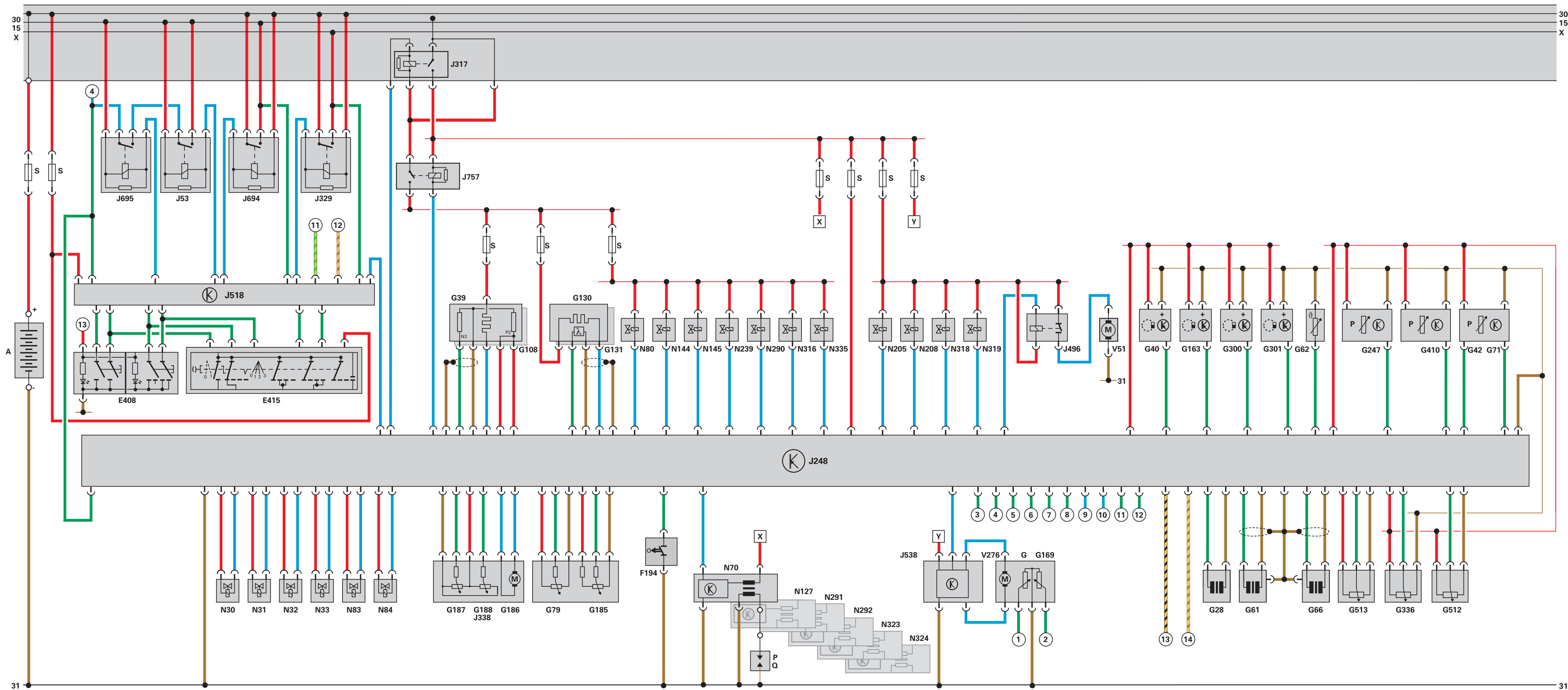
### Codage couleur

|                                                                                   |                    |                                                                                   |           |                                                                                    |                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|  | = Signal d'entrée  |  | = Positif |  | = Bidirectionnel |
|  | = Signal de sortie |  | = Masse   |  | = Bus CAN        |

### Composants

|         |                                                               |      |                                                                   |
|---------|---------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------|
| A       | Batterie                                                      | N70  | Bobine d'all. 1 avec étage final de puissance                     |
| E45     | Commande de régulateur de vitesse                             | N80  | Electrovanne 1 p. réservoir à charbon actif                       |
| E408    | Touche Start/Stop du moteur                                   | N83  | Injecteur cylindre 5                                              |
| E415    | Commande d'accès et d'autorisation de démarrage               | N84  | Injecteur cylindre 6                                              |
|         |                                                               | N127 | Bobine d'all. 2 avec étage final de puissance                     |
| F194    | Contacteur de pédale d'embrayage (uniquement boîte mécanique) | N144 | Electrovanne G pour suspension électro-hydraulique du moteur      |
| G       | Transmetteur d'indicateur niveau carburant                    | N145 | Electrovanne D pour suspension électro-hydraulique du moteur      |
| G28     | Transmetteur de régime-moteur                                 | N156 | Electrov. variation long. tubulure admission                      |
| G39     | Sonde lambda                                                  | N205 | Electrovanne -1- de distribution variable                         |
| G40     | Transmetteur de Hall                                          | N208 | Electrovanne -2- de distribution variable                         |
| G42     | Transmetteur de température de l'air d'admission              | N290 | Vanne de dosage du carburant                                      |
| G61     | Détecteur de cliquetis 1                                      | N291 | Bobine d'allumage 3 avec étage final puiss.                       |
| G62     | Transmetteur de température de liquide de refroidissement     | N292 | Bobine d'allumage 4 avec étage final puiss.                       |
| G66     | Détecteur de cliquetis 2                                      | N316 | Vanne de volet de tubulure d'admission                            |
| G71     | Transmetteur de pression de tubulure d'admission              | N318 | Electrovanne -1- de distribution variable, échappement            |
| G79     | Transmetteur de position de l'accélérateur                    | N319 | Electrovanne -2- de distribution variable, échappement            |
| G108    | Sonde lambda 2                                                | N323 | Bobine d'allumage -5- avec étage final puiss.                     |
| G130    | Sonde lambda en aval du catalyseur                            | N324 | Bobine d'allumage -6- avec étage final puiss.                     |
| G131    | Sonde lambda 2 en aval du catalyseur                          | N335 | Vanne variation long. tubulure admission                          |
| G163    | Transmetteur de Hall 2                                        |      |                                                                   |
| G169    | Transmetteur -2- de niveau de carburant                       | S    | Fusible                                                           |
| G185    | Transmetteur -2- de position de l'accélérateur                | S204 | Fusible -1-, borne 30                                             |
| G186    | Entraînement du papillon (commande d'accélérateur électrique) | V51  | Pompe de recirculation liq. refroidissement                       |
| G187    | Transmetteur d'angle -1- entr. papillon                       | V276 | Pompe à carburant 1                                               |
| G188    | Transmetteur d'angle -2- entr. papillon                       | ①    | Niveau carburant vers porte-instruments                           |
| G247    | Transmetteur de pression du carburant                         | ②    | Niveau carburant vers porte-instruments (uniquement avec quattro) |
| G300    | Transmetteur de Hall 3                                        | ③    | Borne 87, venant du calculateur pour chauffage stationnaire       |
| G301    | Transmetteur de Hall 4                                        | ④    | Signal de contact de porte                                        |
| G336    | Potentiomètre volet tubulure d'admission 1                    | ⑤    | Borne 50, étage 1                                                 |
| G410    | Transm. pression carburant, basse pression                    | ⑥    | Borne 50, étage 2                                                 |
| G501    | Transmetteur -1- de régime d'arbre primaire                   | ⑦    | Borne 50                                                          |
| G513    | Transmetteur de position tubulure admission                   | ⑧    | Position du levier sélecteur (P/N)                                |
| G512    | Potentiomètre volet tubulure d'admission 2                    | ⑨    | Régime moteur                                                     |
| J53     | Relais de démarreur                                           | ⑩    | Vitesse du ventilateur 1                                          |
| J271    | Relais d'alimentation pour Motronic                           | ⑪    | Signal de feux stop redondant                                     |
| J317    | Relais d'alimentation en tension, borne 30                    | ⑫    | Signal de feux stop                                               |
| J329    | Relais d'alimentation en courant, borne 15                    | ⑬    | Bus CAN Propulsion High                                           |
| J338    | Unité de commande de papillon                                 | ⑭    | Bus CAN Propulsion Low                                            |
| J361    | Calculateur pour Simos                                        | ⑮    | Bus CAN Confort                                                   |
| J496    | Relais de pompe suppl. liq. refroidissement                   | ⑯    | Bus CAN Propulsion vers éclairage                                 |
| J518    | Calculateur d'accès/autorisation démarrage                    |      |                                                                   |
| J538    | Calculateur de pompe à carburant                              |      |                                                                   |
| J694    | Relais d'alimentation, borne 75                               |      |                                                                   |
| J695    | Relais de démarreur                                           |      |                                                                   |
| J757    | Relais d'alimentation en courant pour composants du moteur    |      |                                                                   |
| N30 ... | Injecteurs pour cylindres 1 - 4                               |      |                                                                   |
| ... N33 |                                                               |      |                                                                   |

 Connexions dans schéma fonctionnel

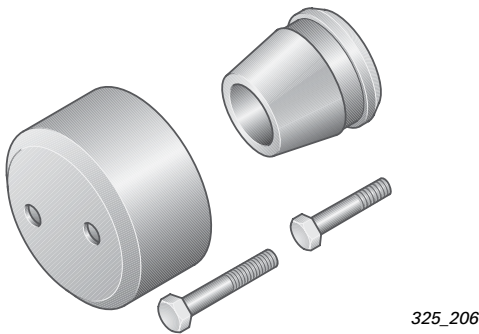
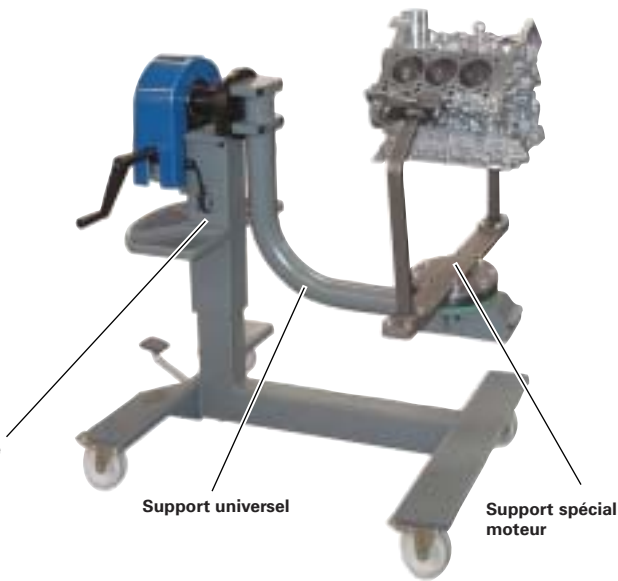


## Service

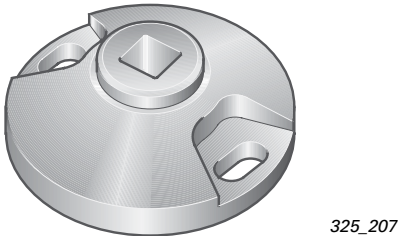
### Outils spéciaux



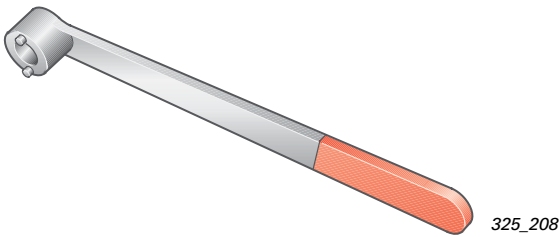
Les nouveaux outils spéciaux dédiés aux moteurs V6 TDI de 3,0 l et V6 FSI de 3,2 l sont présentés sur cette page.



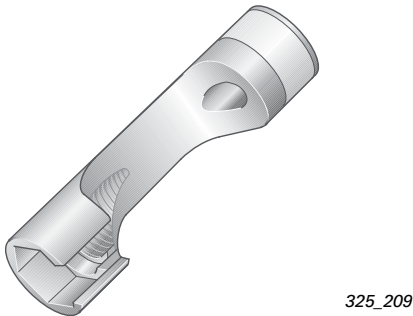
**T40048**  
Dispositif de montage  
Bague-joint de vilebrequin



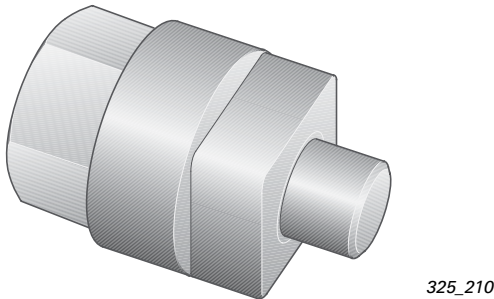
**T40049**  
Adaptateur  
Rotation vilebrequin/côté poulie



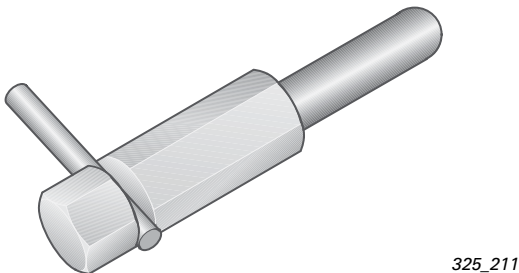
**T40053**  
Contre-appui  
Pignon de pompe haute pression



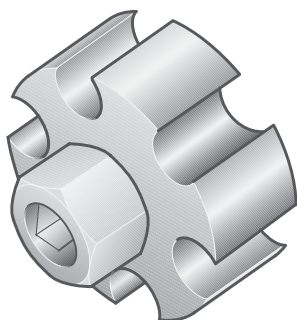
**T40055**  
Clé à douille  
Conduite haute pression



**T40058**  
Adaptateur  
Rotation vilebrequin/poulie

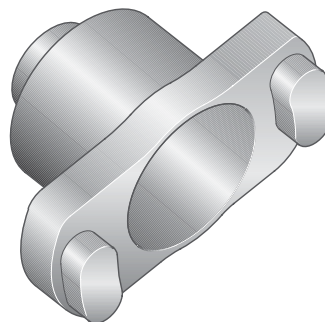


**T40060**  
2 mandrins de calage  
Pignon de chaîne



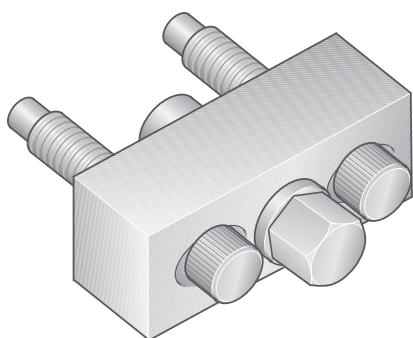
325\_212

**T40061**  
Adaptateur  
Arbre à cames



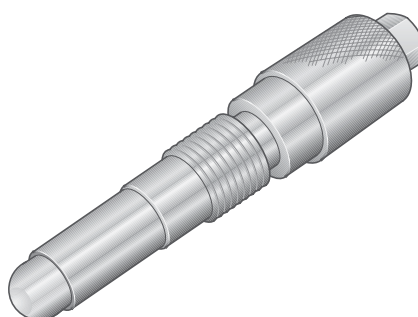
325\_213

**T40062**  
Adaptateur  
Pignon de chaîne



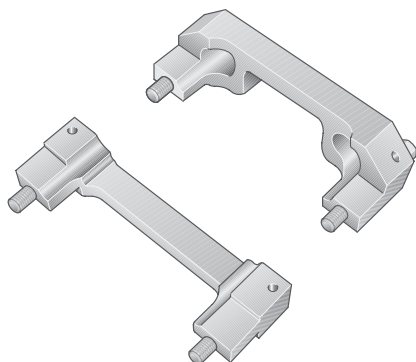
325\_214

**T40064**  
Extracteur  
Pignon de pompe haute pression



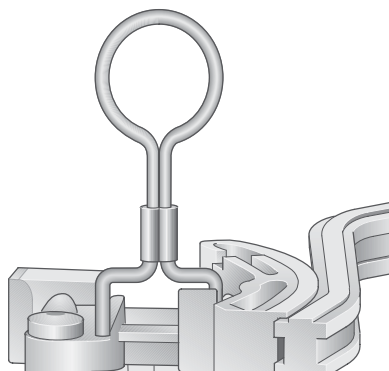
325\_139

**T40069**  
Goupille de sécurité



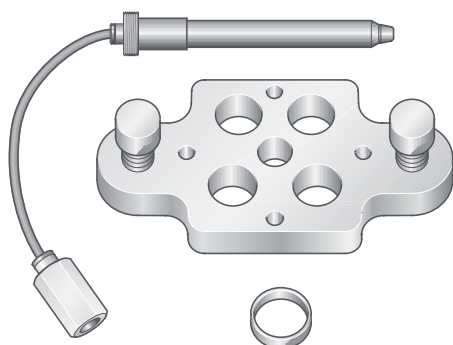
325\_140

**T40070**  
Arrêtoir pour arbre à cames



325\_141

**T40071**  
Axe de blocage  
Tendeur de chaîne



**VAS 5161**  
Clavettes de soupape a + e  
VAS 5161/xx

## Introduction

L'Audi A6 05 est équipée, en plus de la boîte multitronic aux qualités prouvées, de boîtes à 6 rapports qui sont toutes nouvellement mises au point.

### Boîtes mécaniques

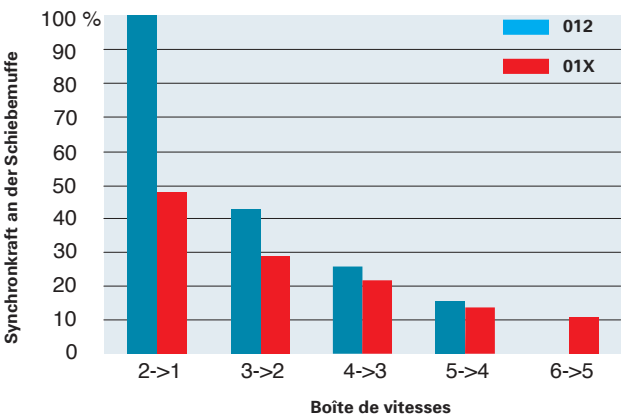
Deux nouvelles générations de boîtes mécaniques prennent, sur les versions traction AV et quattro, la relève des boîtes 5 et 6 rapports actuelles.

L'accent a porté sur l'augmentation de la capacité de couple. La commande interne ainsi que de la commande des vitesses ont été réétudiées. De gros progrès sont à noter au niveau de l'effort requis pour le passage des rapports ainsi que de la qualité et de la précision du passage des vitesses. Certaines de ces boîtes équipent déjà l'Audi A4 et l'Audi S4.

Pour les couples de 330 Nm max., il a été fait appel aux variantes 01X (traction AV) et 02X (quattro).

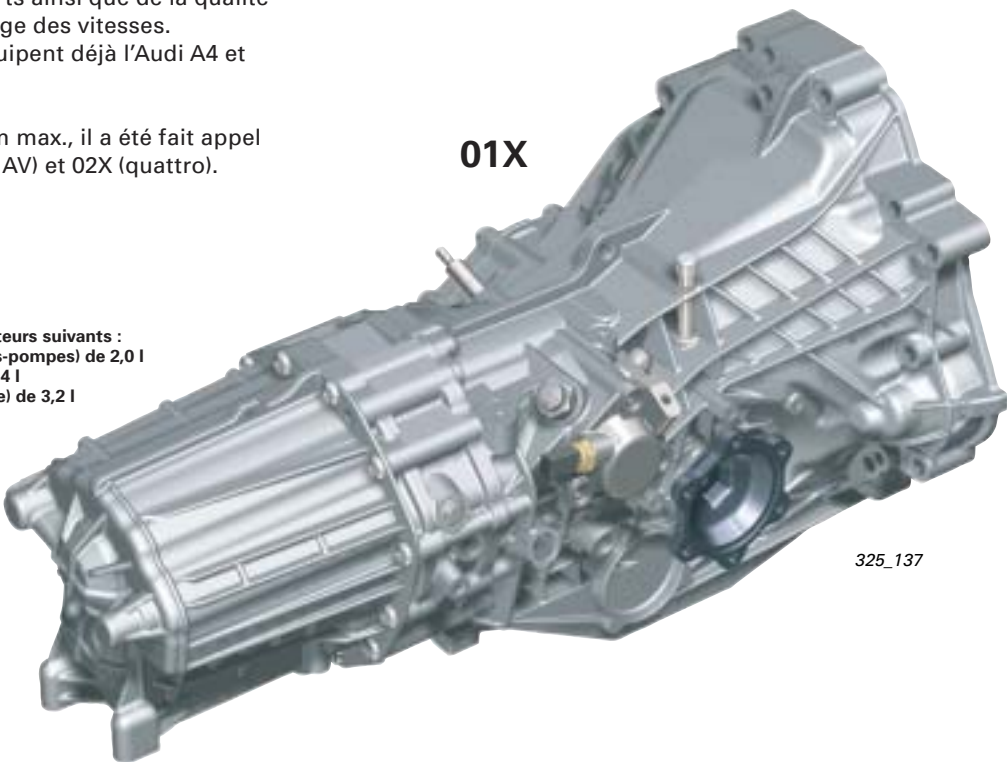
- La boîte 01X est prévue pour les moteurs suivants :
- R4 (4 cyl. en ligne) TDI (à injecteurs-pompes) de 2,0 l
  - V6 MPI (injection multipoint) de 2,4 l
  - V6 FSI (injection à charge stratifiée) de 3,2 l

Comparaison de la force de synchronisation au niveau du baladeur



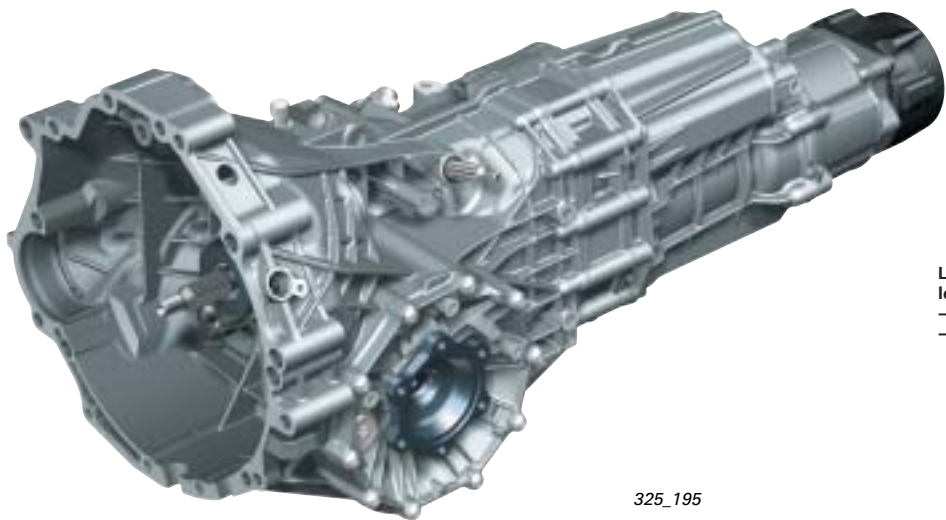
325\_202

01X



325\_137

02X



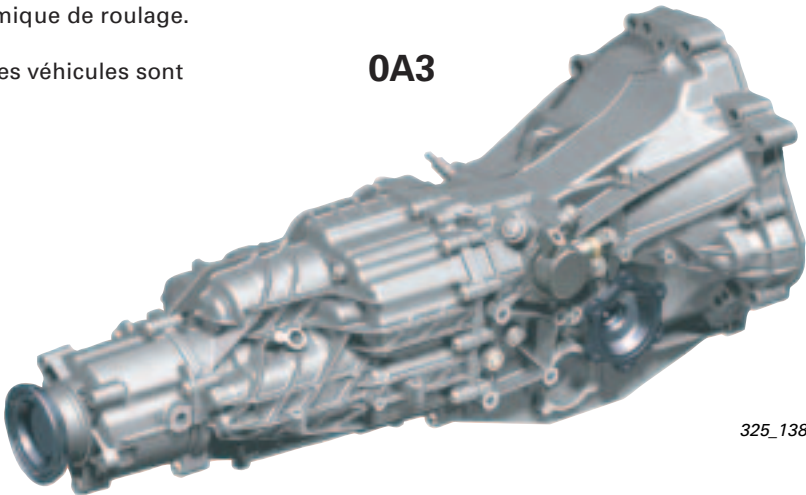
- La boîte 02X est prévue pour les moteurs suivants :
- V6 MPI de 2,4 l
  - V6 FSI de 3,2 l

325\_195

Un rapport de transmission maximal réalisable de l'ordre de 7,5 en 6e autorise un vaste domaine d'application. Qu'il s'agisse de l'exécution sport à montée rapide des vitesses, en vue d'un comportement optimal à l'accélération, ou de son homologue très économique, avec 6e longue en vue d'une conduite économique sans faire toutefois de compromis au niveau de la dynamique de roulage.

A partir d'un couple de 350 Nm, les véhicules sont équipés de la boîte 0A3 (quattro).

0A3



La boîte 0A3 va équiper le moteur V6 TDI CR de 3,0 l.

325\_138

Caractéristiques techniques

|                                               |                                                                               |                                                                                                          |                 |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Désignation Service                           | 0A3                                                                           | 01X                                                                                                      | 02X             |
| Désignation constructeur                      | ML450 - 6Q                                                                    | ML310 - 6F                                                                                               | ML310 - 6Q      |
| Développement/constructeur                    | Getrag, Audi Getrag                                                           | Audi/VW-Kassel                                                                                           | Audi/VW-Kassel  |
| Poids avec huile (sans embrayage)<br>en kg    | 72,7                                                                          | 58,6                                                                                                     | 69,7            |
| Couple max.<br>en Nm                          | 450                                                                           | 330                                                                                                      | 330             |
| Entraxe<br>en mm                              | 82                                                                            | 75                                                                                                       |                 |
| Capacité d'huile<br>en l                      | 3,2                                                                           | 3,0                                                                                                      | 3,5             |
| Carter                                        | en 3 parties                                                                  | en 3 parties                                                                                             | en 4 parties    |
|                                               | aluminium avec porte-paliers vissés en tôle d'acier                           | aluminium avec carter de palier central                                                                  |                 |
| Synchronisation                               | 1e et 2e à trois paires de cônes, 3e à 6e et marche AR à deux paires de cônes | 1e à trois paires de cônes<br>2e à deux paires de cônes<br>3e à 6e et marche AR à un seul cône extérieur |                 |
| Rapport de transmission                       | max. 7,5                                                                      | max. 7,68                                                                                                |                 |
| Différentiel central<br>Répartition du couple | Torsen<br>50/50                                                               | —                                                                                                        | Torsen<br>50/50 |

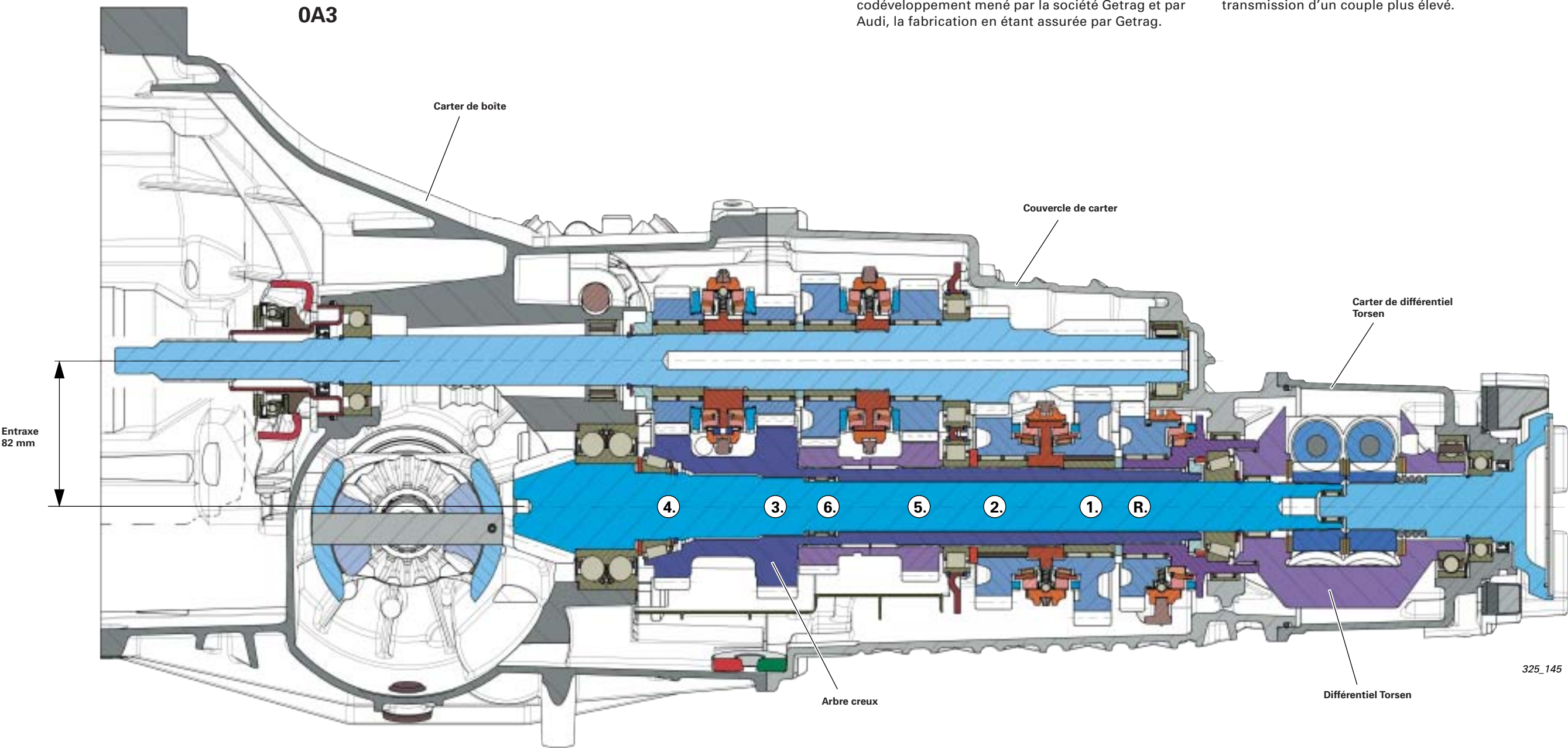
Description abrégée de la boîte 0A3

La nouvelle boîte mécanique à six rapports 0A3 constitue un perfectionnement de la boîte 01E aux qualités connues, qui a inauguré au début des années 90 l'ère des boîtes 6 rapports chez Audi.

Comme le modèle précédent, il s'agit d'un codéveloppement mené par la société Getrag et par Audi, la fabrication en étant assurée par Getrag.

Le carter de la boîte 0A3 est en trois parties, et est réalisé intégralement en aluminium coulé sous pression.

L'augmentation de l'entraxe de 75 mm (01E) à 82 mm augmente le bras de levier et autorise ainsi la transmission d'un couple plus élevé.

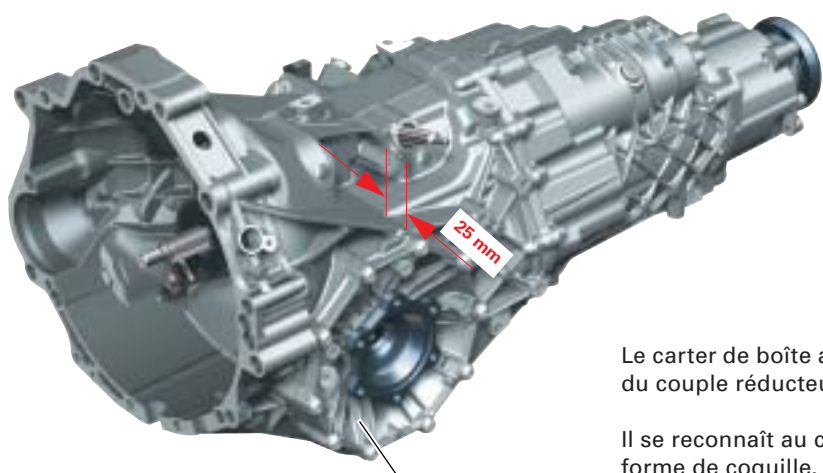


**Nota :**

La transmission de la force est assurée, sur la boîte 0A3, par l'embrayage à plateau de pression SAC qui équipait déjà le modèle précédent (cf. Programme autodidactique 198).

La pignonerie est réalisée selon l'architecture classique des boîtes quatre pour montage longitudinal, avec l'arbre creux qui équipait déjà l'ancêtre des quattro.

La répartition 4x4 est assurée par le différentiel Torsen, utilisé depuis 1986.



325\_152

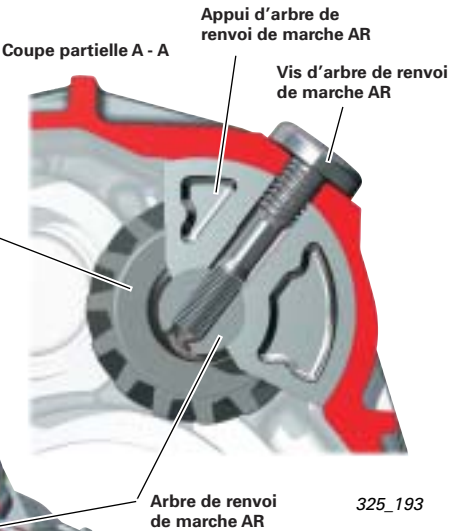
Le carter de boîte a été élargi de 25 mm au niveau du couple réducteur. Cela augmente sa rigidité.

Il se reconnaît au couvercle de couple réducteur en forme de coquille.

0A3

Couvercle de couple réducteur

Position et montage du pignon de marche AR



325\_193

0A3

Vis d'arbre de renvoi de marche AR

Appui d'arbre de renvoi de marche AR

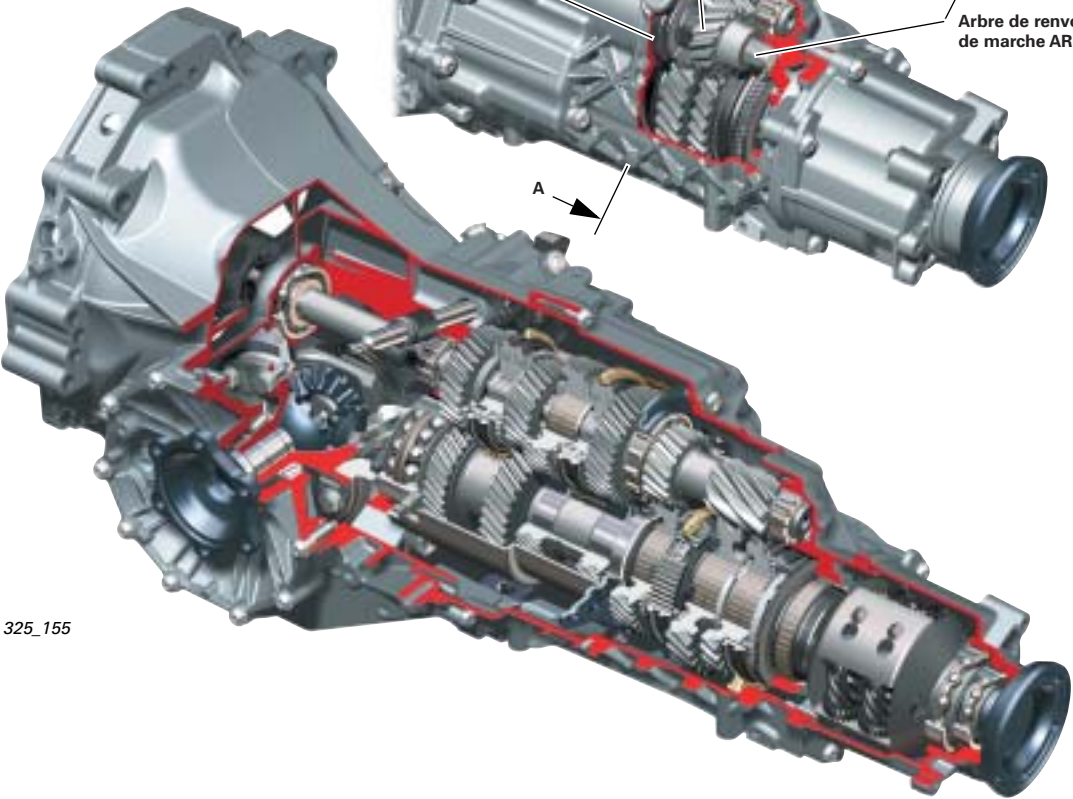
Pignon de marche AR

A

Arbre de renvoi de marche AR

A

325\_155



# BV - Boîtes mécaniques

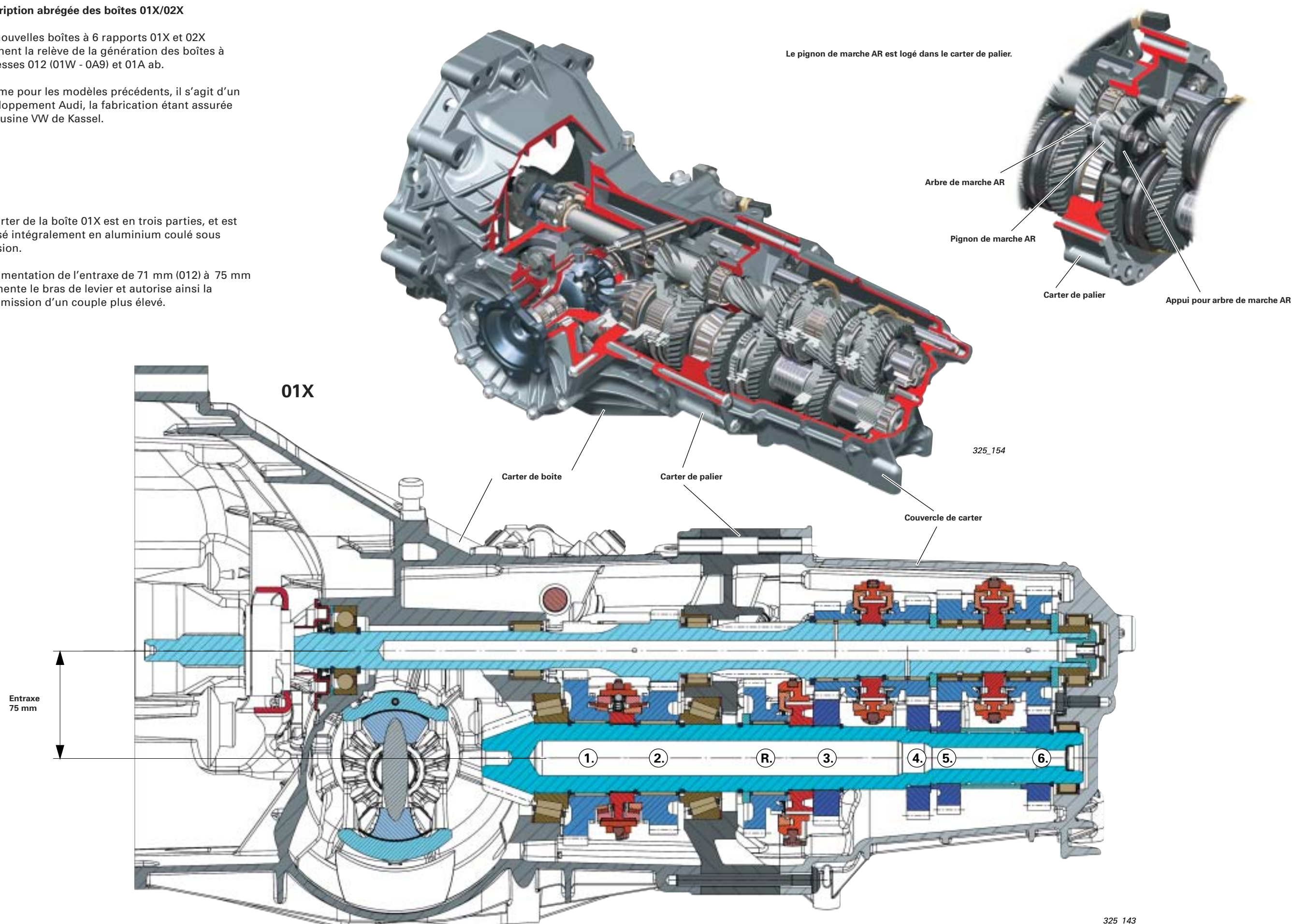
## Description abrégée des boîtes 01X/02X

Les nouvelles boîtes à 6 rapports 01X et 02X prennent la relève de la génération des boîtes à 5 vitesses 012 (01W - 0A9) et 01A ab.

Comme pour les modèles précédents, il s'agit d'un développement Audi, la fabrication étant assurée par l'usine VW de Kassel.

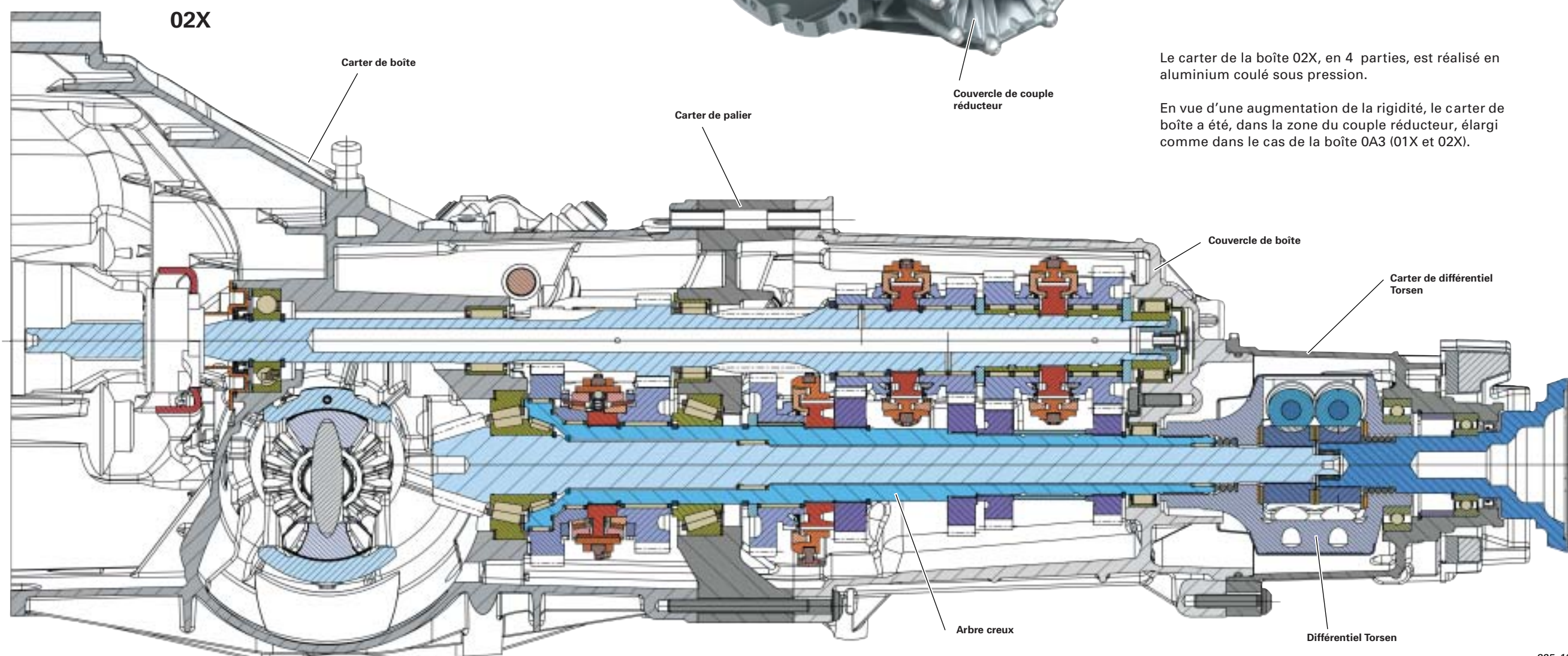
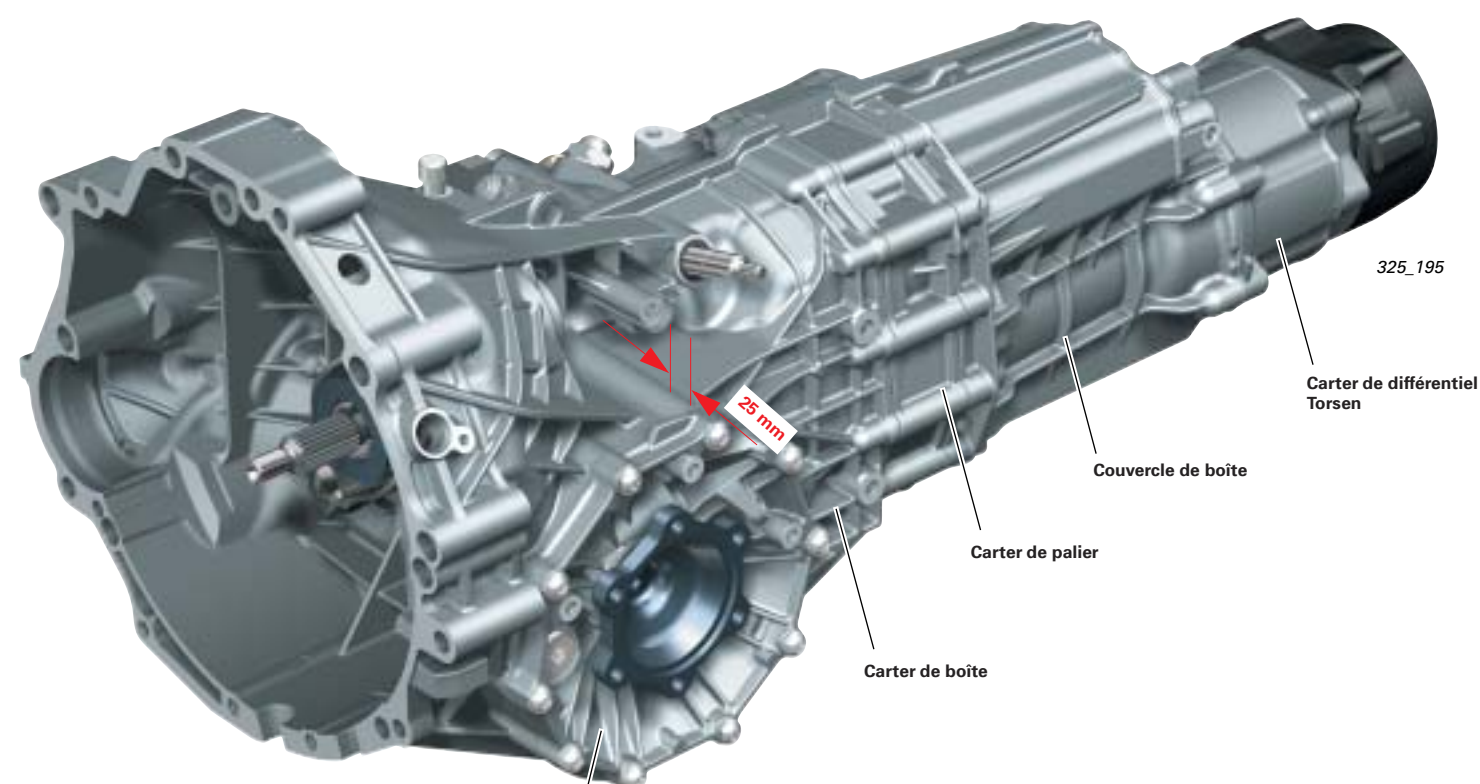
Le carter de la boîte 01X est en trois parties, et est réalisé intégralement en aluminium coulé sous pression.

L'augmentation de l'entraxe de 71 mm (012) à 75 mm augmente le bras de levier et autorise ainsi la transmission d'un couple plus élevé.



La pignonnerie est réalisée selon l'architecture classique des boîtes destinées aux modèles à traction AV pour montage longitudinal (boîte à deux arbres) et des boîtes destinées à la version quatre pour montage longitudinal, avec l'arbre creux qui équipait déjà l'ancêtre des quatre.

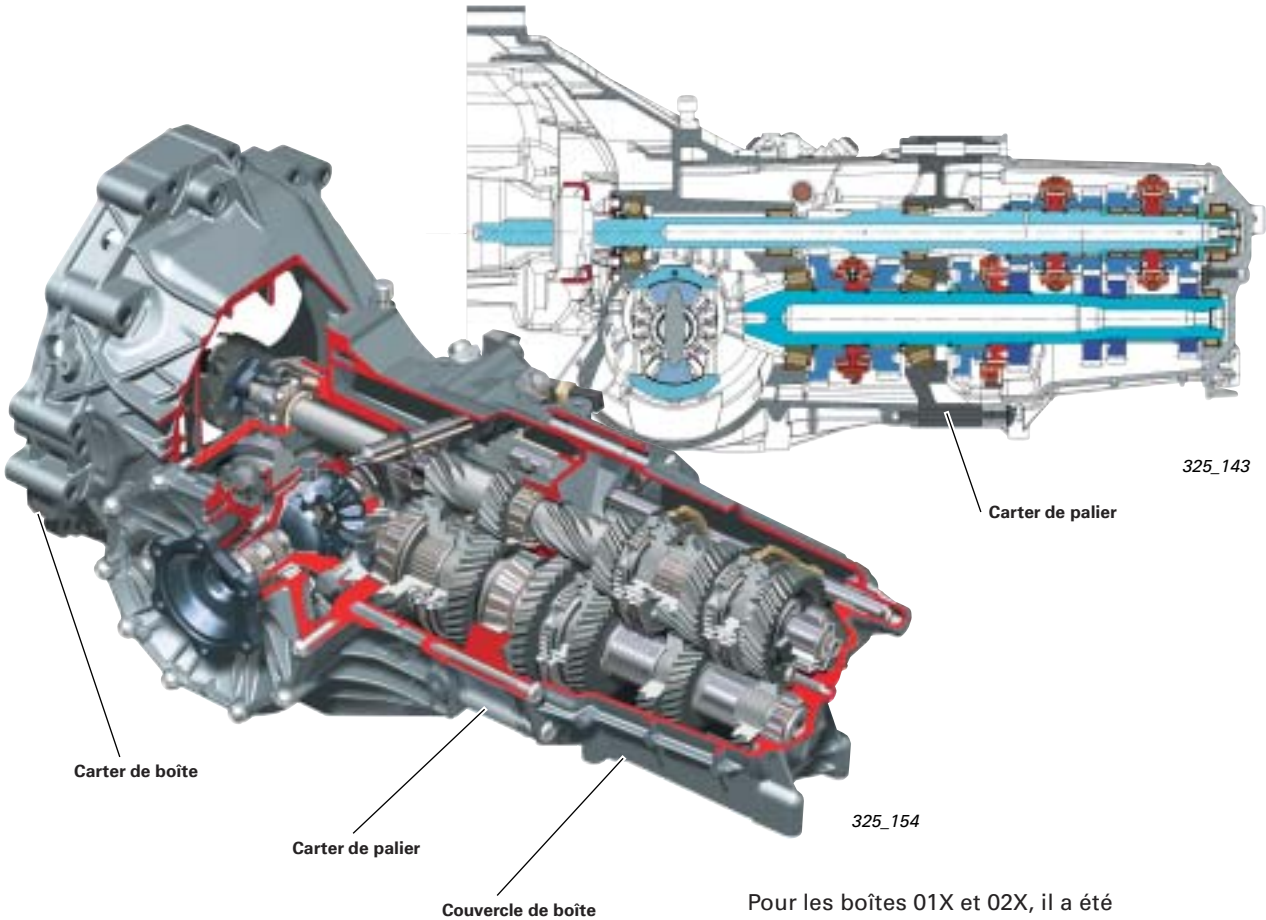
La répartition 4x4 est assurée par le différentiel Torsen, utilisé depuis 1986.



Le carter de la boîte 02X, en 4 parties, est réalisé en aluminium coulé sous pression.

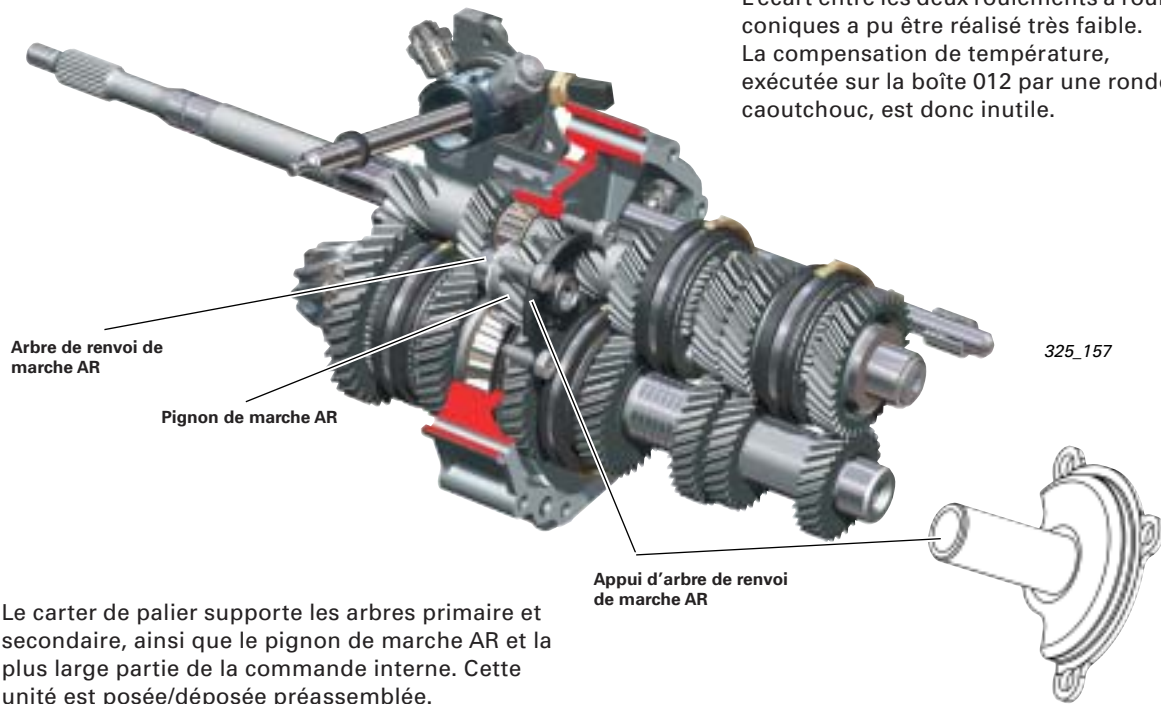
En vue d'une augmentation de la rigidité, le carter de boîte a été, dans la zone du couple réducteur, élargi comme dans le cas de la boîte 0A3 (01X et 02X).

Fixation 01X/02X



Pour les boîtes 01X et 02X, il a été développé un carter de palier en aluminium vissé entre le carter et le couvercle de boîte. Le carter de palier joue le rôle d'appui radial pour les arbres primaire et secondaire et absorbe les forces axiales élevées de l'arbre secondaire.

L'écart entre les deux roulements à rouleaux coniques a pu être réalisé très faible. La compensation de température, exécutée sur la boîte 012 par une rondelle caoutchouc, est donc inutile.



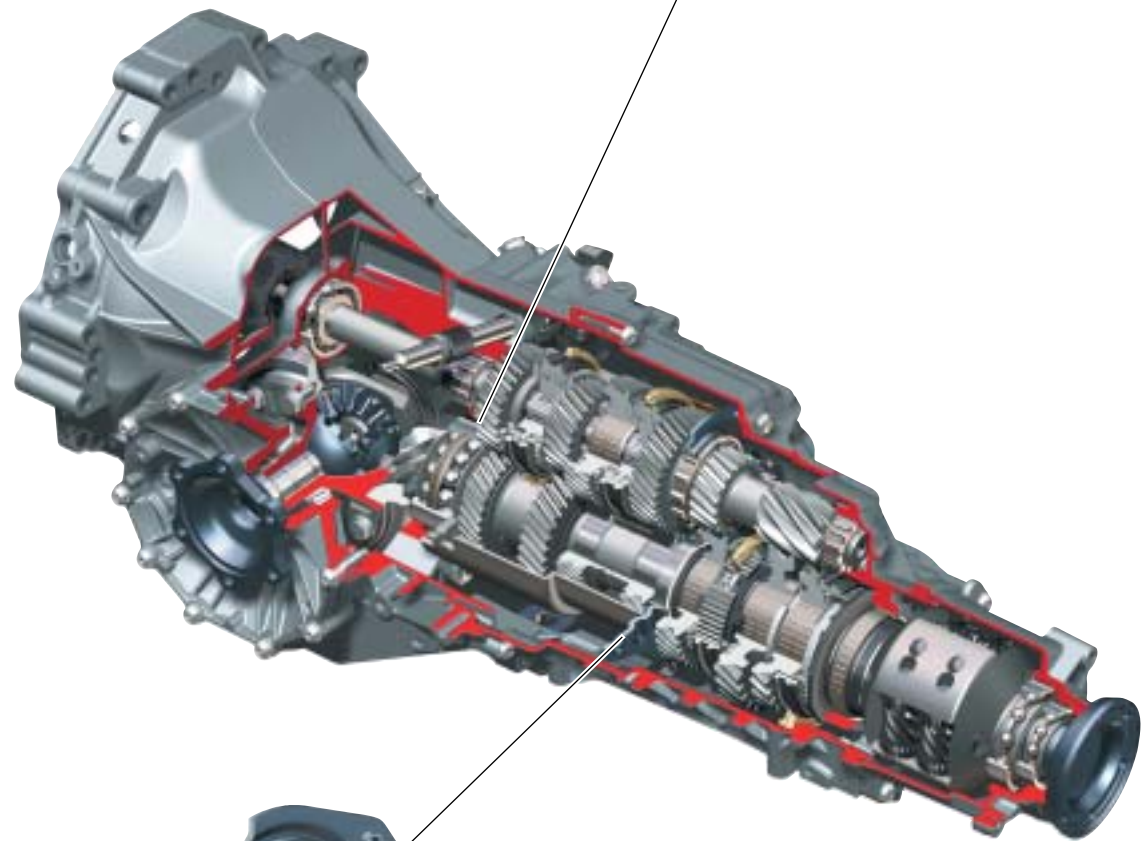
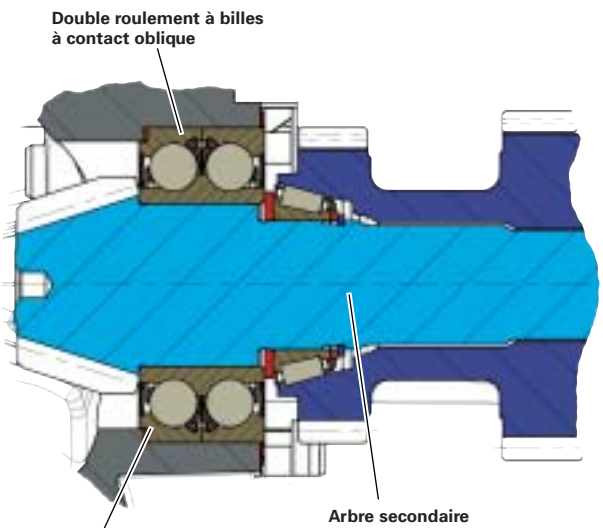
Le carter de palier supporte les arbres primaire et secondaire, ainsi que le pignon de marche AR et la plus large partie de la commande interne. Cette unité est posée/déposée préassemblée.

**Fixation OA3**

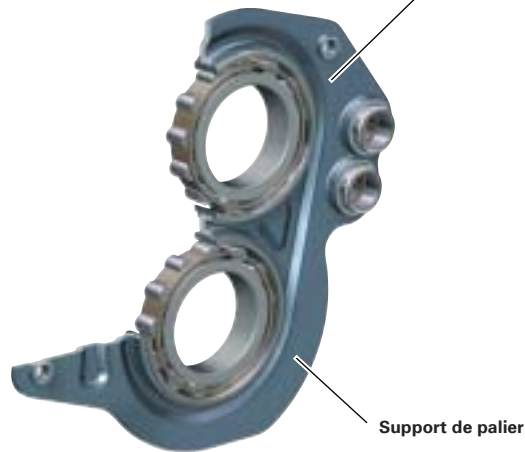
La fixation de l'arbre est assurée par un double roulement à billes à contact oblique (palier fixe).

En comparaison de la fixation classique par roulements par rouleaux coniques précontraints, les avantages sont importants :

- La réduction de la précontrainte se traduit par une diminution de la friction, ce qui exerce une influence positive sur le rendement.
- Les paliers fixes/libres (cf. coupe) sont insensibles à la dilatation thermique du carter de boîte.
- Le double roulement à rouleaux est un palier étanche («Clear Bearing»). Aucune impureté (abrasion p. ex.) ne pénètre dans le roulement, ce qui augmente considérablement sa durée de vie.



325\_155



Un support de palier central vissé en tôle d'acier supporte l'arbre. Cela simplifie la conception du carter et le montage.



**Graissage 02X**

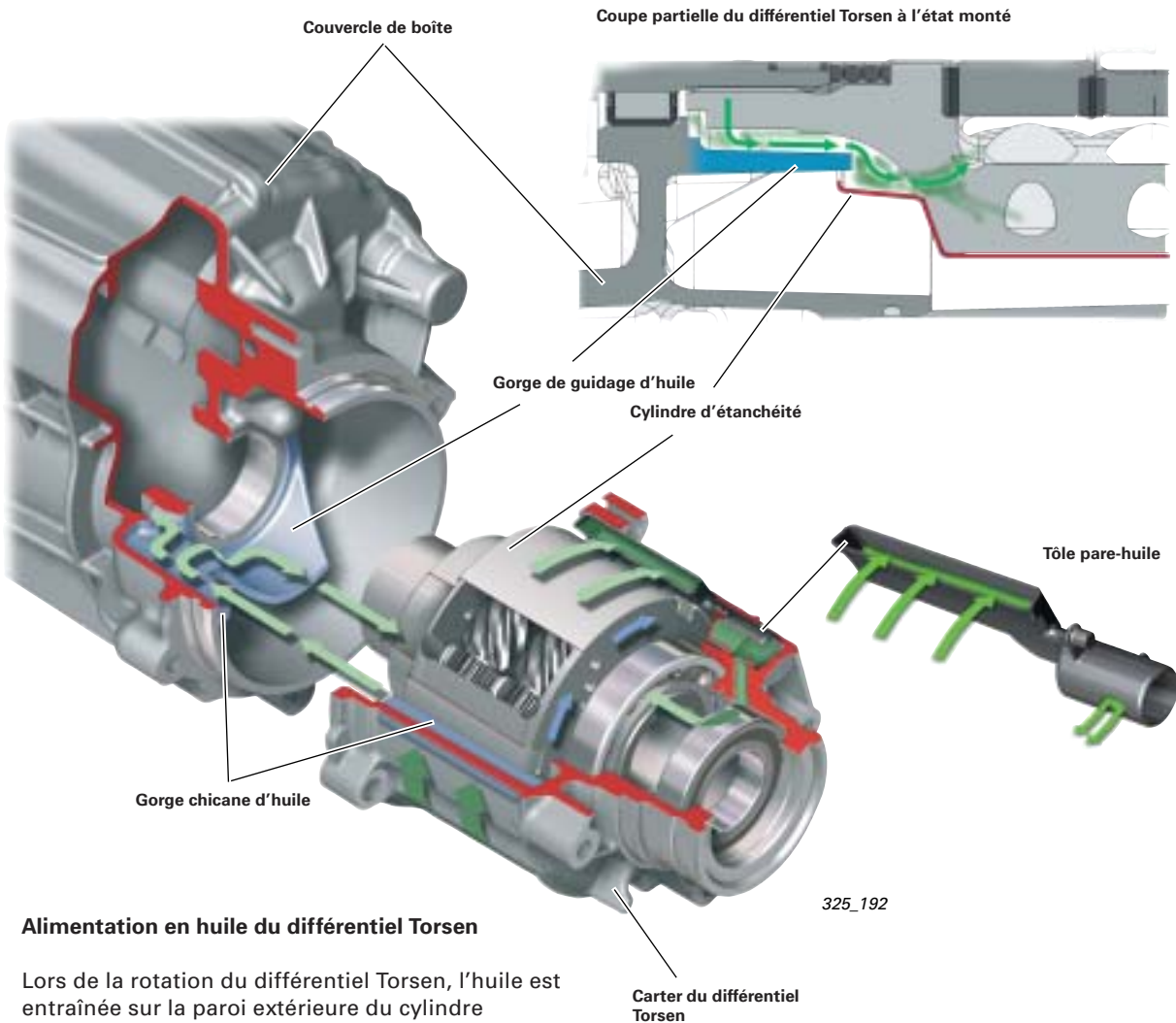
Le différentiel Torsen de la boîte 02X est encapsulé par un «cylindre d'étanchéité».

Le graissage du différentiel Torsen est conçu de façon que l'abrasion soit confinée dans le différentiel Torsen et ne soit pas répartie dans toute la boîte.

L'avantage en est une longévité accrue de tous les points de roulement.



325\_194



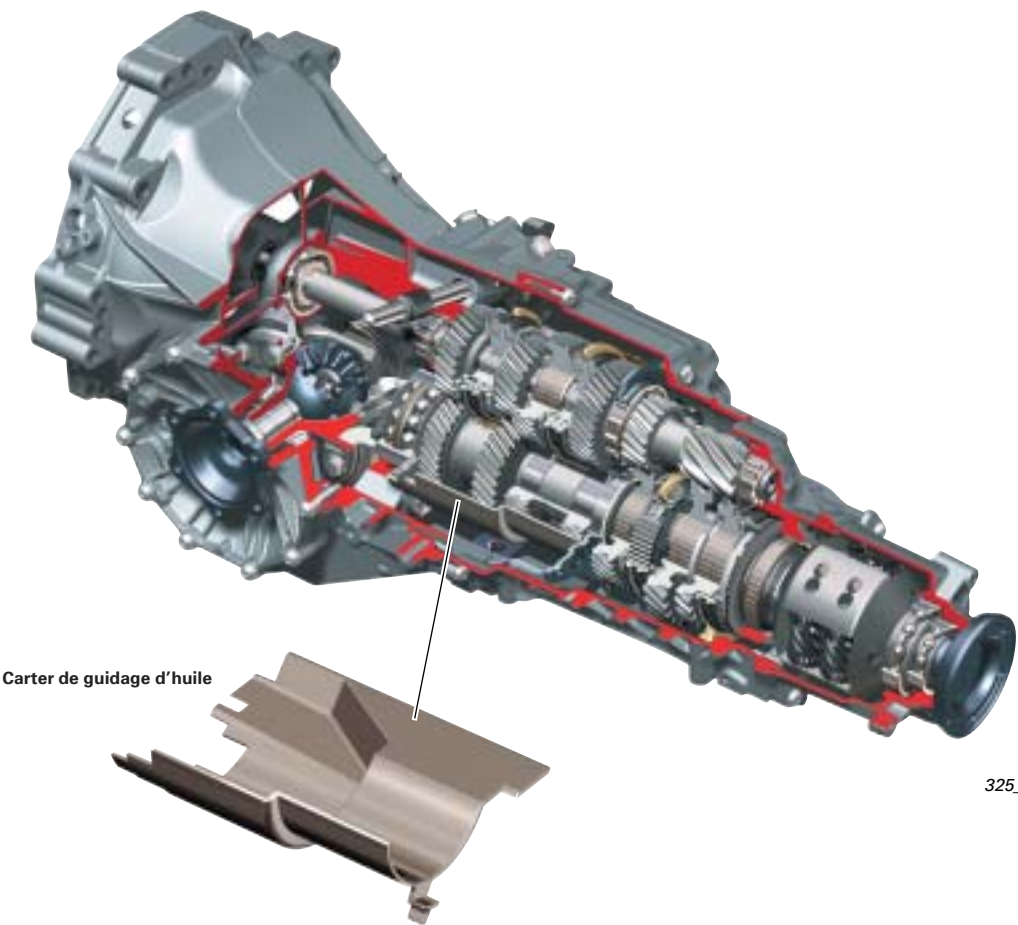
325\_192

**Alimentation en huile du différentiel Torsen**

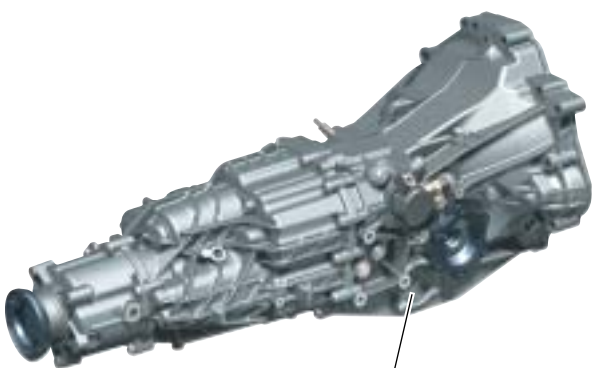
Lors de la rotation du différentiel Torsen, l'huile est entraînée sur la paroi extérieure du cylindre d'étanchéité. Une grande partie de cette huile est récupérée par la gorge chicane d'huile du carter du différentiel Torsen et acheminée à la gorge chicane d'huile située en contrebas du couvercle de boîte. L'huile emprunte la gorge de guidage d'huile pour s'écouler dans le cylindre d'étanchéité et donc dans le différentiel Torsen.

Les alésages à l'arrière du différentiel Torsen permettent le reflux dans le carter du différentiel Torsen et limitent ainsi le niveau d'huile.

## Graissage 0A3



325\_155



325\_156

Implantation d'une pompe à huile  
(non nécessaire actuellement)  
Si nécessaire, la boîte 0A3 peut  
être équipée d'une pompe à huile  
pour refroidissement de l'huile.

Sur la boîte 0A3, un carter de guidage d'huile assure l'alimentation ciblée du graissage et contribue également à l'amélioration du rendement.

Le succès de ces mesures, prises globalement, est déjà visible au fait par exemple que l'Audi S4 équipée de la boîte 0A3 ne requiert pas, contrairement à la boîte précédente, de refroidissement de l'huile (par pompe à huile).

Les nouvelles boîtes à 6 rapports sont remplies de la même huile de boîte que les boîtes précédentes, à savoir de G 052 911 A (huile synthétique SAE 75W 90).

Aucune vidange de l'huile de boîte n'est nécessaire lors des opérations d'entretien courantes, «remplissage à vie».



# BV - Boîtes mécaniques

## Commande interne

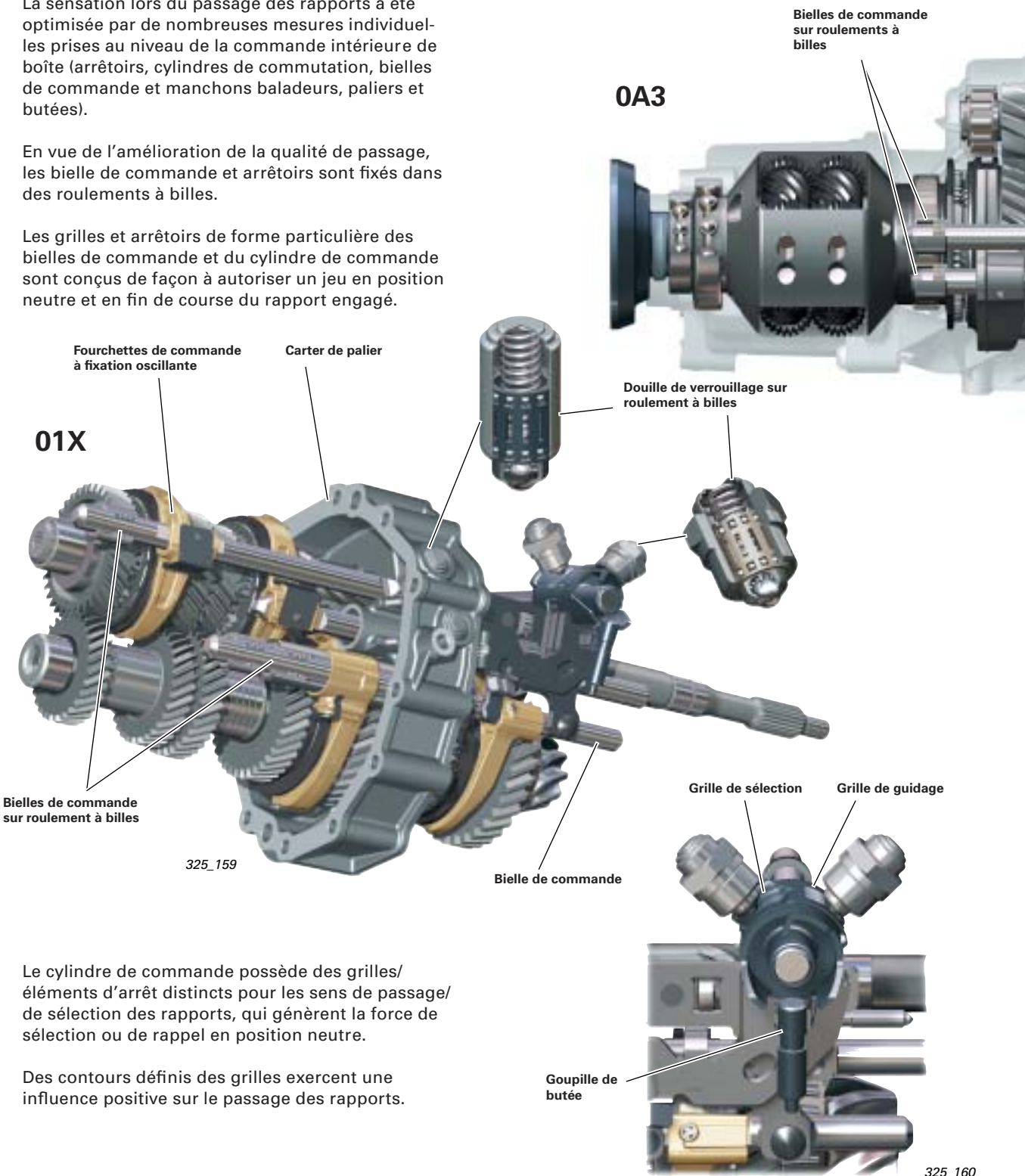
Lors du développement des nouvelles boîtes, une attention particulière a été accordée à la qualité du passage des vitesses.  
Les efforts requis pour le passage des rapports et les temps de passage sont réduits par des synchronisations réétudiées et plus performantes. La marche arrière est elle aussi entièrement synchronisée.

La sensation lors du passage des rapports a été optimisée par de nombreuses mesures individuelles prises au niveau de la commande intérieure de boîte (arrêteurs, cylindres de commutation, bielles de commande et manchons baladeurs, paliers et butées).

En vue de l'amélioration de la qualité de passage, les bielles de commande et arrêteurs sont fixés dans des roulements à billes.

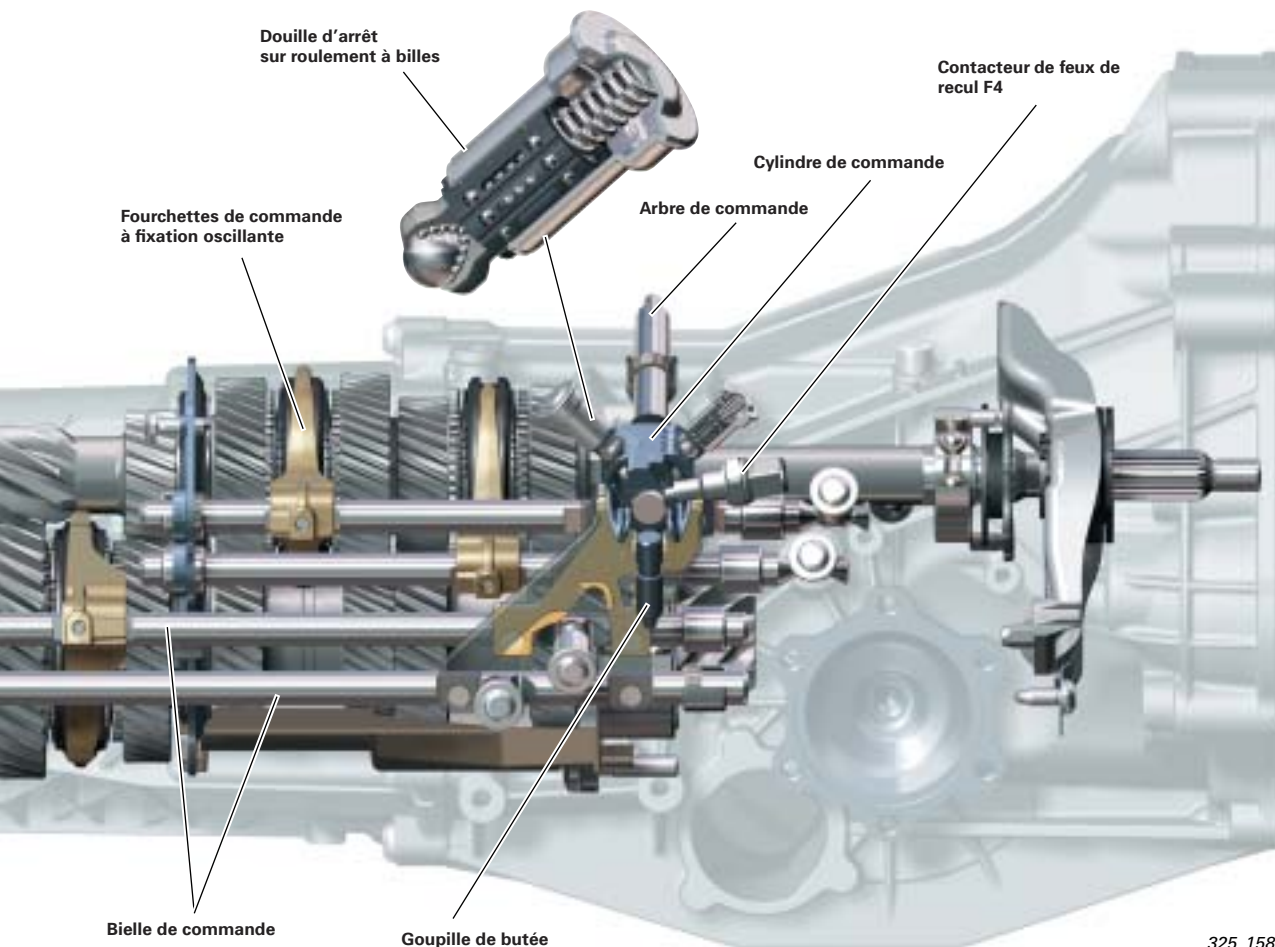
Les grilles et arrêteurs de forme particulière des bielles de commande et du cylindre de commande sont conçus de façon à autoriser un jeu en position neutre et en fin de course du rapport engagé.

Les fourchettes de commande des rapports de marche AV sont fixés de manière oscillante sur les bielles de commande.  
Cela permet de compenser les mouvements de nutation des manchons baladeurs, qui ne sont pas transmis à la commande externe. Les vibrations désagréables ne se répercutent donc pas au levier des vitesses.



Le cylindre de commande possède des grilles/éléments d'arrêt distincts pour les sens de passage/ de sélection des rapports, qui génèrent la force de sélection ou de rappel en position neutre.

Des contours définis des grilles exercent une influence positive sur le passage des rapports.

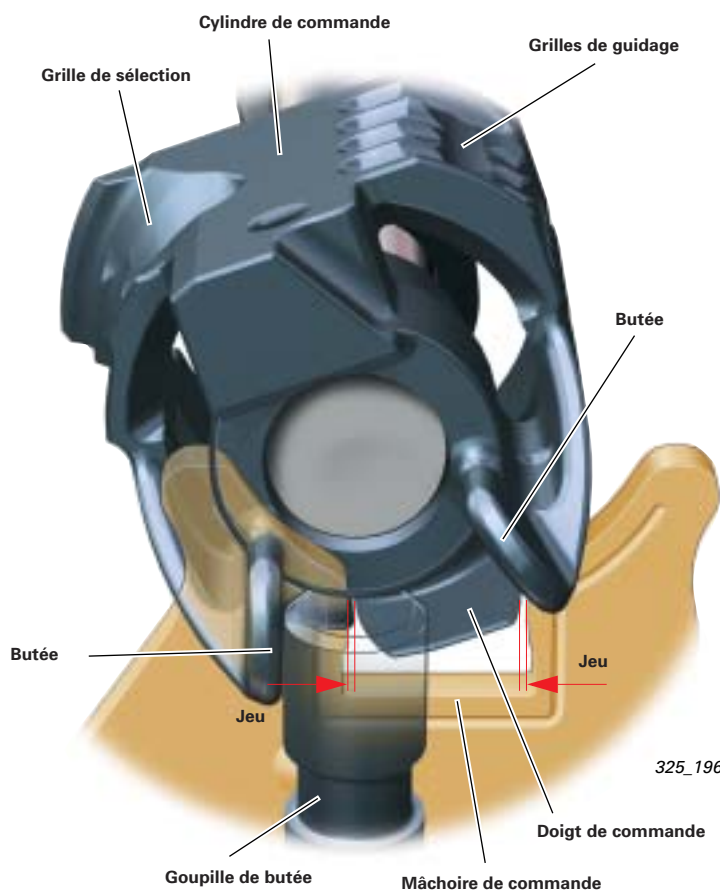


325\_158

### Découplage de la commande intérieure

Le cylindre de commande possède une butée a en position de fin de course (rapport engagé). La cinématique des arrêteurs est conçue de sorte que dans cette position, le doigt de commande ne vienne pas en appui sur la mâchoire de commande de la barre de renvoi. Les oscillations des bielles de commande sont à cet effet découplées de l'arbre de commande et ne sont donc pas transmises au levier des vitesses.

En position neutre, le découplage du doigt de commande et de la mâchoire de commande est déterminé par les arrêteurs.



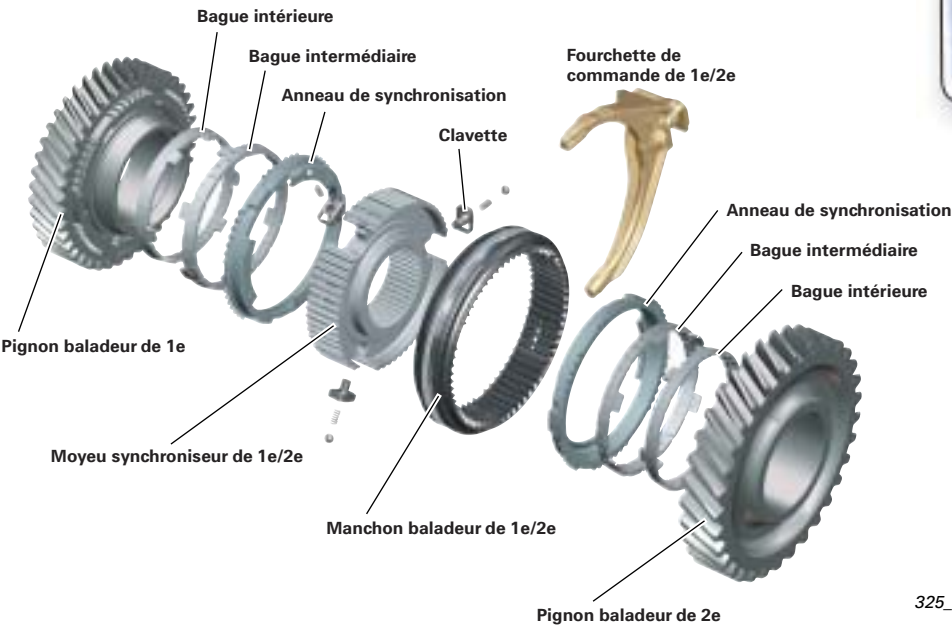
325\_196

## Synchronisation 0A3

Le passage du 1e et du 2e rapport est assuré par une synchronisation à trois paires de cônes, de type Borg Warner.  
En vue de la longévité et de performances élevées de la synchronisation, des garnitures de friction en carbone sont utilisées.

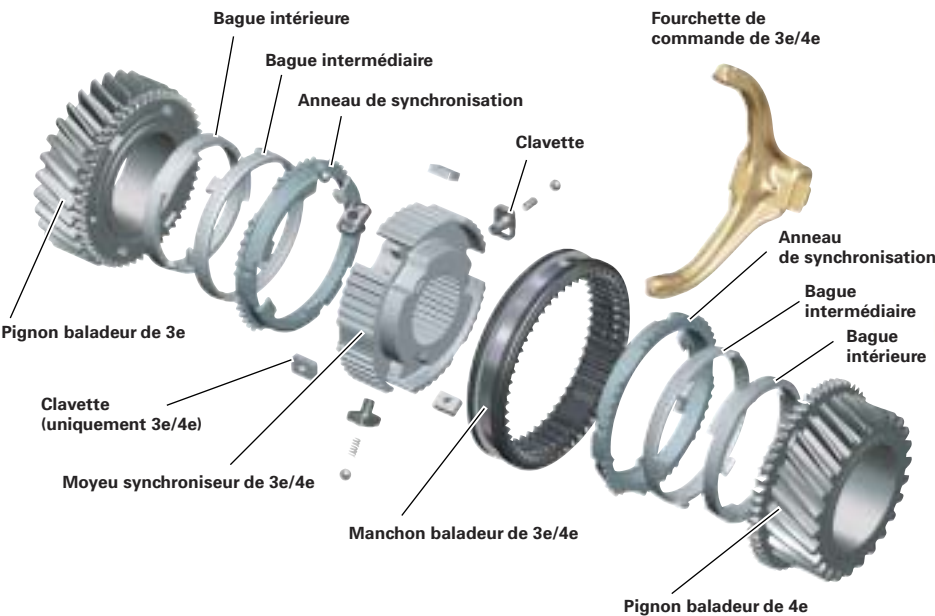
Les rapports 3 à 6 et la marche AR sont commandés par une synchronisation à deux paires de cônes, de type Borg Warner également.  
Il est fait appel à des anneaux de synchronisation à revêtements anti-usure frittés.

Synchronisation à trois paires de cônes de 1e/2e



325\_105

Synchronisation à deux paires de cônes de 3e/4e/5e/6e et marche AR

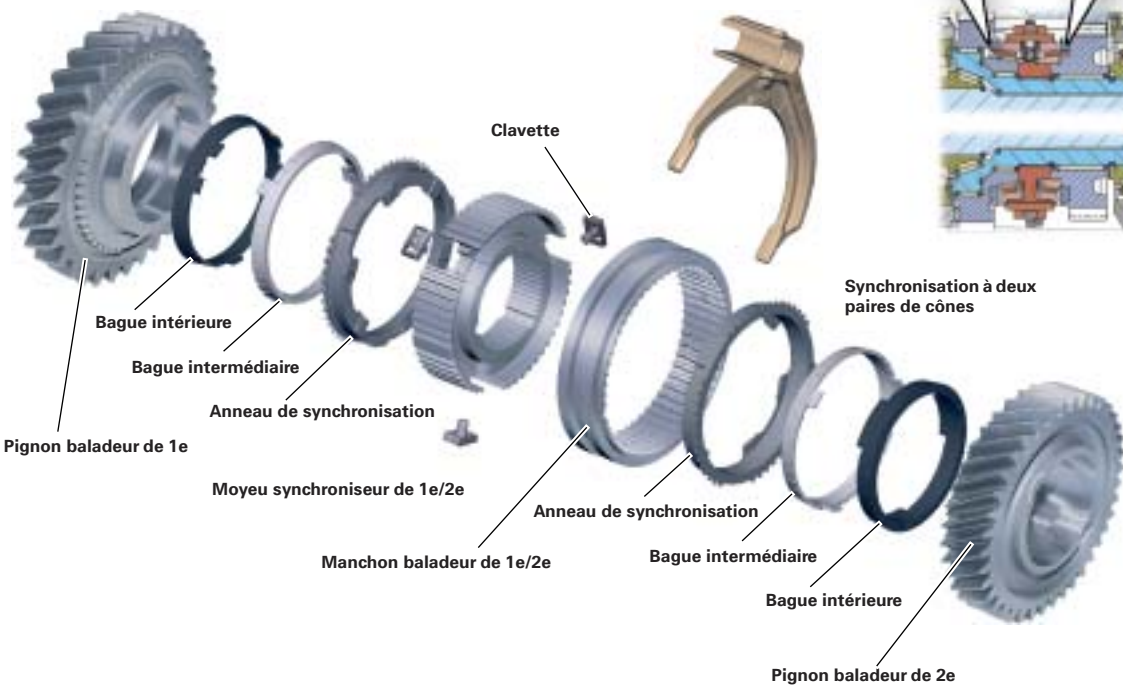


325\_106

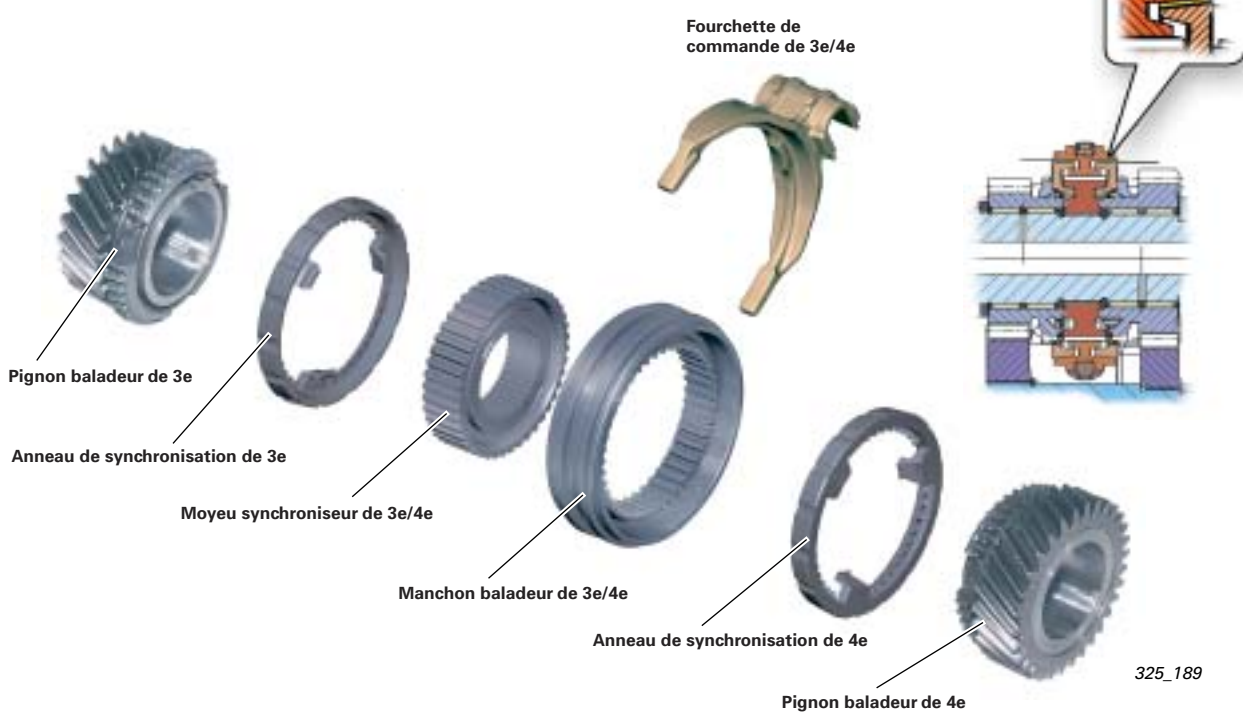
Synchronisation 01X et 02X

1e rapport avec synchronisation à trois paires de cônes et 2e rapport avec synchronisation à deux paires de cônes, système Borg Warner avec garnitures carbone, 3e à 6e et marche AR avec synchronisation à un seul cône extérieur, système Audi, en laiton revêtu molybdène.

Synchronisation à trois paires de cônes

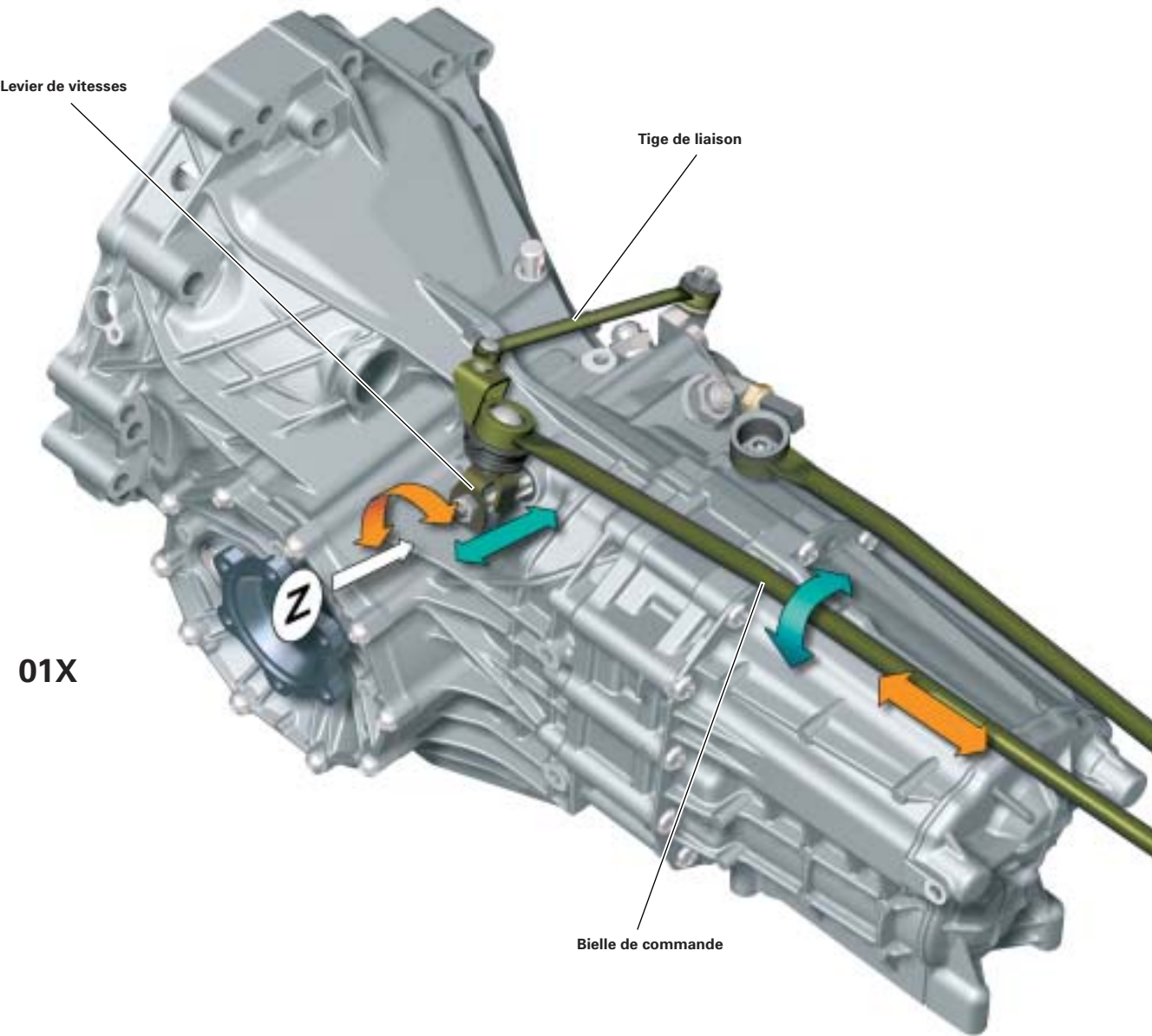


Synchronisation à un seul cône extérieur, 3e/4e/5e/6e et marche AR



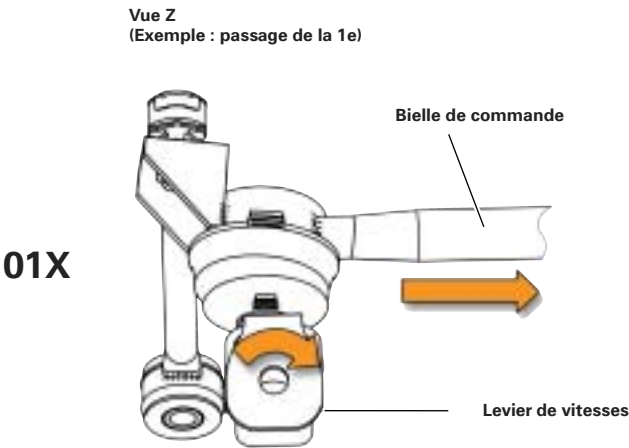
# BV - Boîtes mécaniques

## Commande des vitesses 01X/02X/0A3 (commande externe)



La conception de base de la commande des vitesses (commande externe) des boîtes 01X/02X et 0A3 est identique.

Le sens de passage (figure, Vue Z) est inversé entre les types de boîte 01X (02X) et 0A3. Tandis que, sur la boîte 01X par exemple, l'arbre de commande tourne vers la droite pour le passage du 1e rapport, il tourne vers la gauche dans le cas de la boîte 0A3. Comme la commande des vitesses est identique, le levier de vitesses et la tringlerie ont dû être adaptés en fonction du type de boîte considéré.



**Levier des vitesses stabilisé**

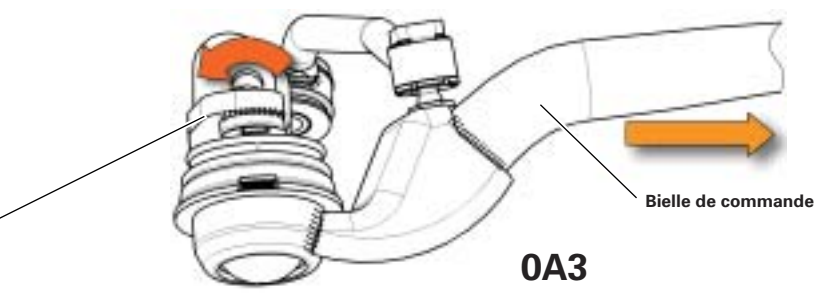
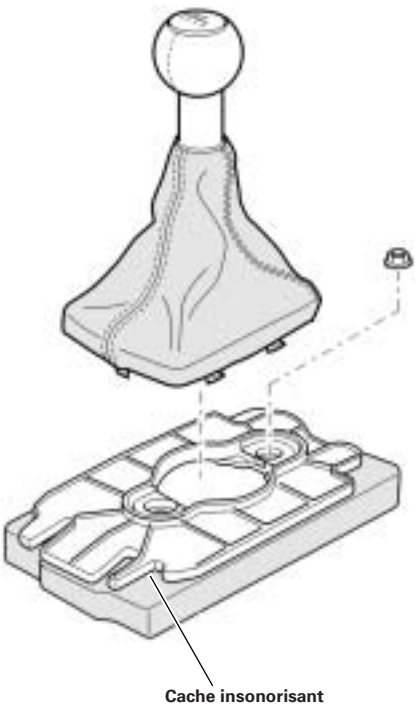
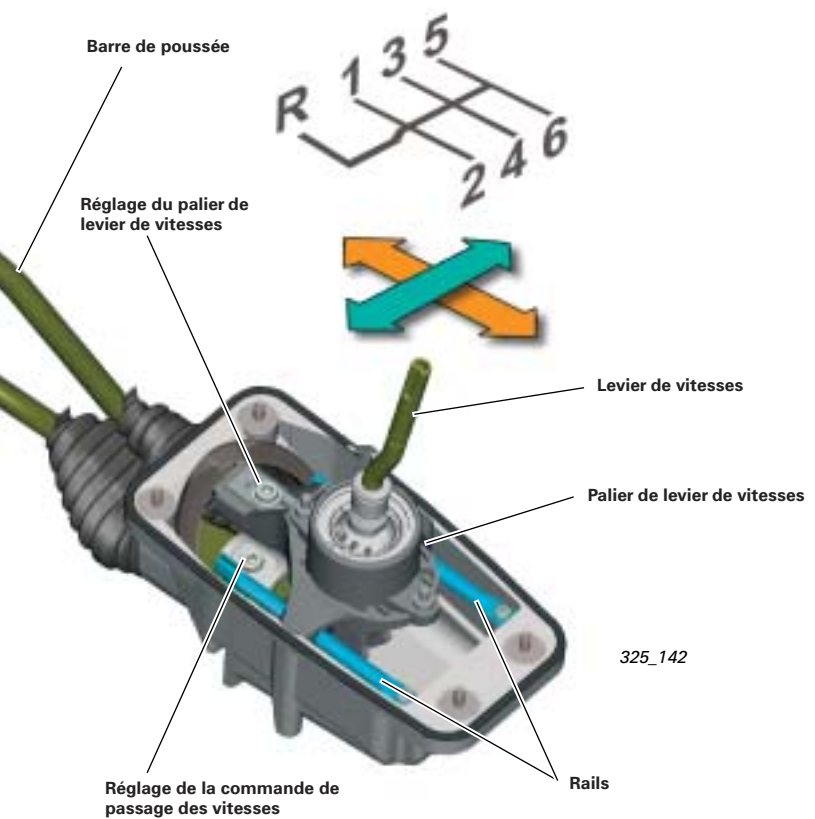
En vue d’éviter autant que possible la transmission des mouvements d’alternance de charge de la boîte au levier de vitesses, la fixation du levier de vitesses est d’exécution mobile.

**Fonctionnement :**

La bielle de commande transmet les alternances de charge de la boîte au levier de vitesses.  
La barre de poussée relie la boîte au palier de levier de vitesses et transmet également les mouvements de la boîte au palier de levier de vitesses.  
Le palier de levier de vitesses est fixé de manière à pouvoir coulisser dans le sens longitudinal du véhicule sur deux rails et peut suivre les déplacements de la boîte.

Les points de fixation de la barre de poussée sur la boîte et le carter sphérique sont choisis de sorte à compenser les déplacements causés par la bielle de commande.  
Le levier de vitesses est donc largement stabilisé et reste dans sa position lors d’alternances de charge.

Lors du réglage de la commande de passage des vitesses, il faut d’abord régler la position du palier de levier de vitesse. Aucun outil spécial n’est requis (cf. Manuel de réparation).



## Introduction

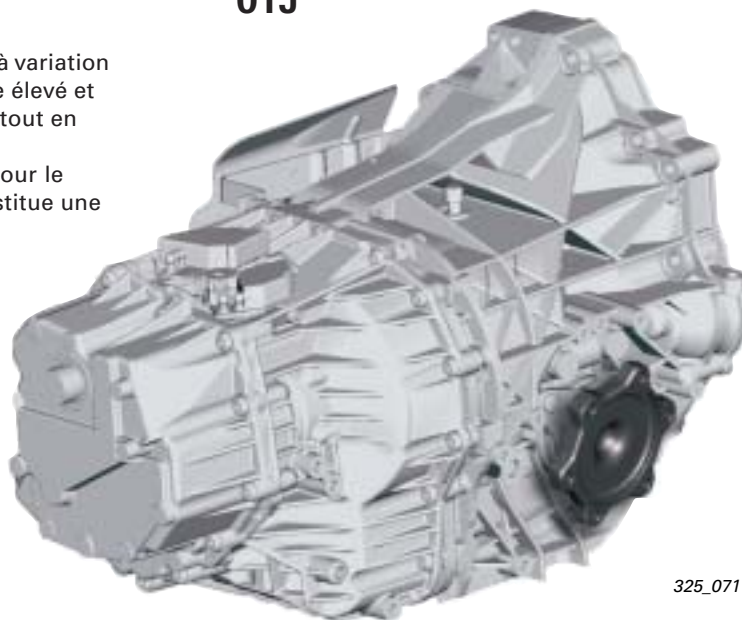
### Boîtes automatiques

Pour toutes les versions d'équipement avec boîte automatique en liaison avec une traction AV, il est fait appel à la multitronic 01J (transmission CVT), dont les preuves ne sont plus à faire.

La multitronic séduit par sa transmission à variation continue. Elle allie un confort de conduite élevé et une dynamique de roulage convaincante tout en permettant une conduite économique.

La capacité de couple a été augmentée, pour le moteur FSI de 3,2 l, à 330 Nm, ce qui constitue une première mondiale pour une boîte CVT.

**01J**



325\_071

Sur tous les véhicules quattro équipés d'une boîte automatique, il est fait appel à la nouvelle boîte automatique à rapports étagés à 6 rapports 09L.

Elle appartient à la nouvelle génération de boîtes automatiques à 6 rapports inaugurée sur l'Audi A8 03.

Une capacité de couple pouvant atteindre 450 Nm autorise la combinaison avec le nouveau V6 TDI de 3,0 l.

Cette boîte a été montée pour la première fois sur le modèle sport Audi S4.

La boîte 01J est prévue pour les moteurs suivants :

- R4 (4 cyl. en ligne) TDI (à injecteurs-pompes) de 2,0 l
- V6 MPI (injection multipoint) de 2,4 l
- V6 MPI de 3,0 l
- V6 FSI (injection à charge stratifiée) de 3,2 l

**09L**



La boîte 09L est prévue pour les moteurs suivants :

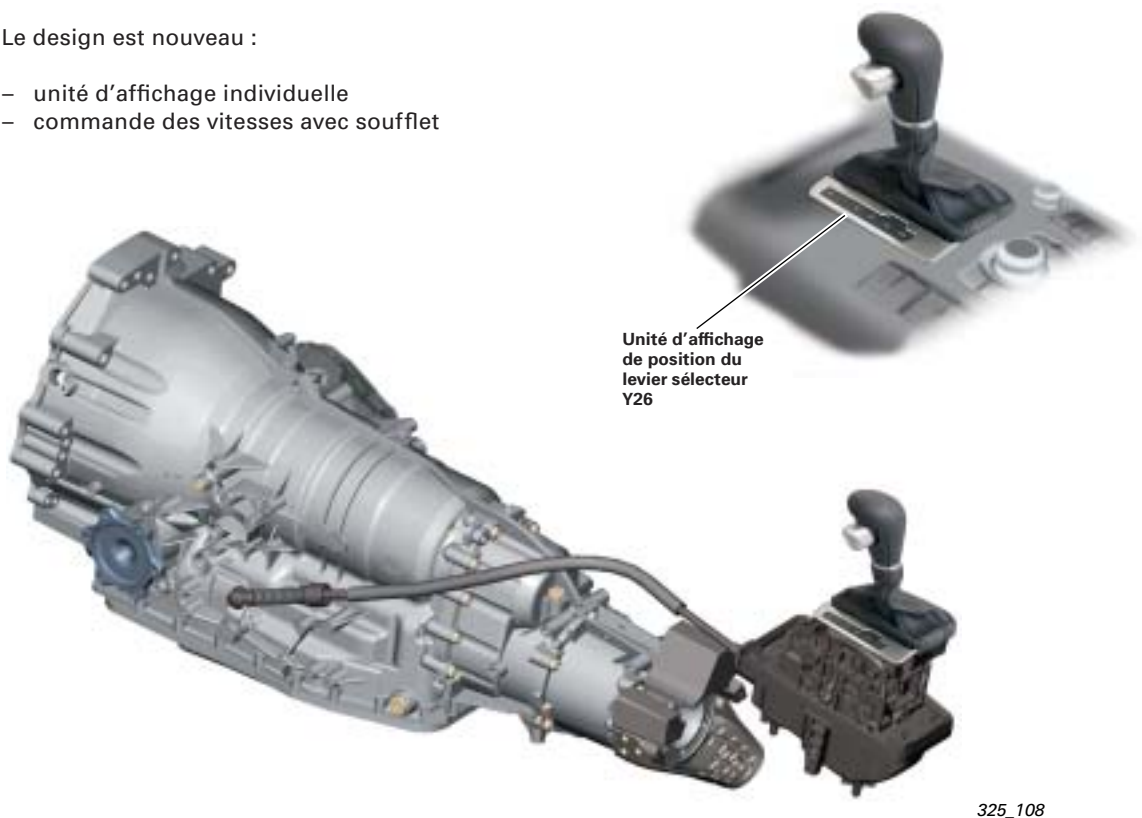
- V6 TDI CR de 3,0 l
- V6 FSI de 3,2 l
- V8 MPI de 4,2 l

325\_051

Commande des vitesses

Le design est nouveau :

- unité d’affichage individuelle
- commande des vitesses avec soufflet



Unité d’affichage de position du levier sélecteur Y26

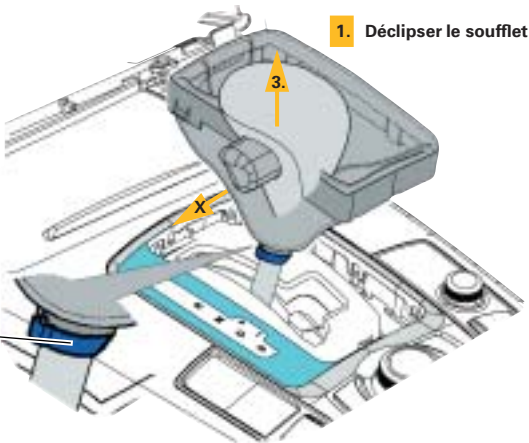
325\_108

En raison du nouveau design, des modifications ont été apportées au montage.

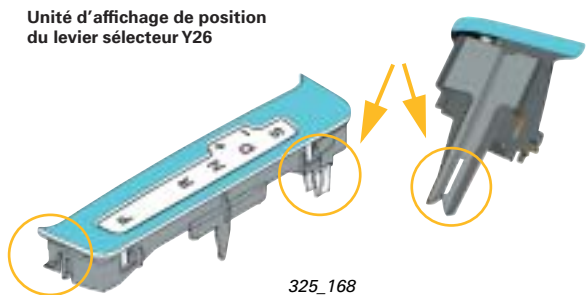
X=  
pour le démontage, ne pas toucher la commande ou la bloquer

pour le montage du pommeau du levier sélecteur, il faut extraire la commande.

2. Ouvrir le levier de calage



325\_175



Unité d’affichage de position du levier sélecteur Y26

325\_168

Après avoir déclipser le soufflet, il est possible de déclipser à son tour l’unité d’affichage.

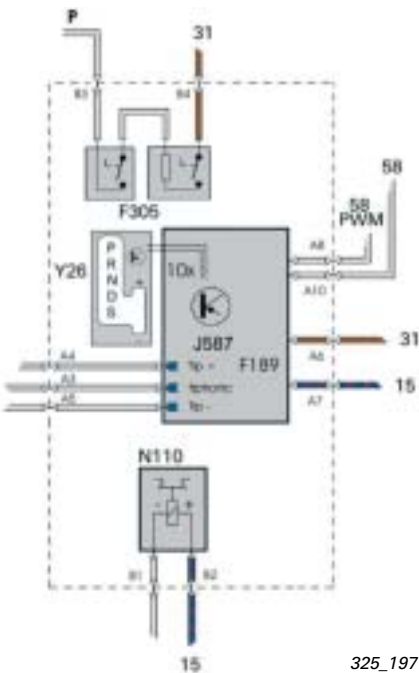
Blocages du levier sélecteur (en P et en P/N)

Les figures montrent l'architecture de la commande des vitesses.

Il convient de toujours faire la distinction entre blocage en P/N durant la marche du véhicule ou avec le contact d'allumage mis et le verrouillage du levier sélecteur en position «P» avec la clé de contact retirée (blocage en position P).

Le blocage en position P était jusqu'ici réalisé par le verrouillage de la colonne de direction, à l'aide d'un câble relié à la commande des vitesses. Ce câble a été supprimé en raison du verrouillage électrique de la colonne de direction et du nouveau contact-démarreur E415.

La cinématique du mécanisme de blocage a été conçue de sorte à permettre un verrouillage tant à l'état exempt de courant de N110 (P) qu'à l'état alimenté en courant (N).

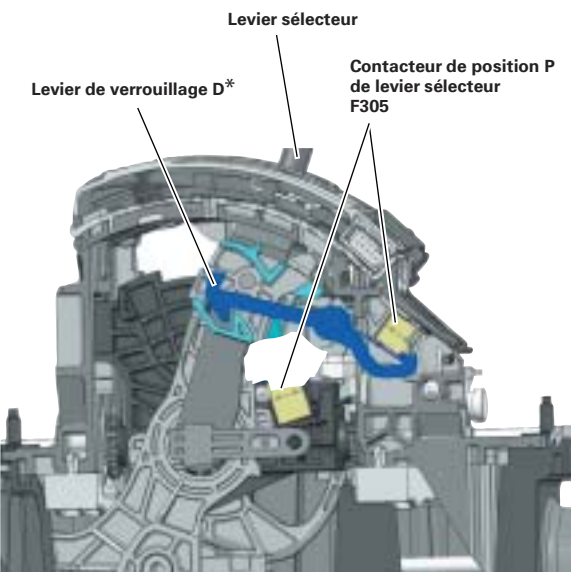


325\_197

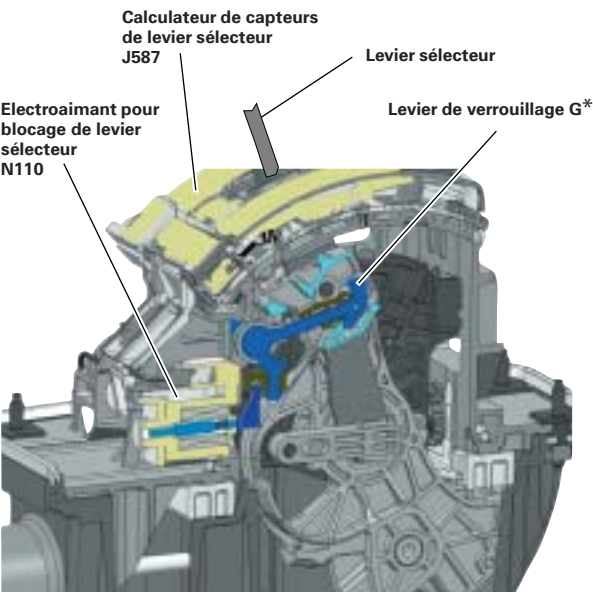


325\_176

\* Les leviers de verrouillage G et D sont reliés par un axe (une pièce).

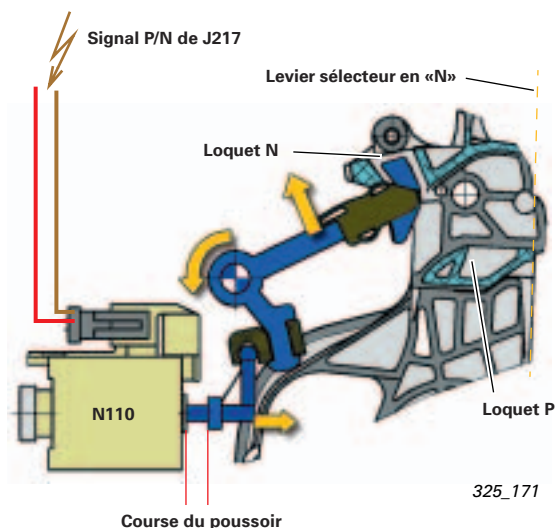


Vue en coupe, côté droit



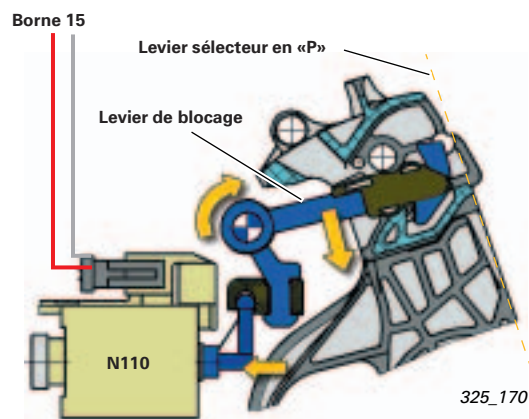
Vue en coupe, côté gauche

325\_178



### Blocage en position «P»

L'électroaimant N110 est désactivé et le levier de blocage verrouillé sous l'effet de la gravité et du ressort équipant l'électrovanne N110. Pour le desserrage, l'électroaimant N110 est piloté et l'aimant repousse le levier de blocage du loquet P.



### Blocage en position «N»

L'électroaimant N110 est piloté et repousse le levier de blocage vers le haut, où son crochet s'engage dans le loquet N, en assurant le verrouillage. Pour le desserrage, l'électroaimant N110 est désactivé et le levier de blocage retombe vers le bas. L'électroaimant N110 est directement piloté par le calculateur J217 (cf. Schéma fonctionnel).

#### Nota :



Dans le cas de la boîte 09L, N110 est piloté par le côté négatif.  
Dans le cas de la boîte 01J, N110 est piloté par le côté positif (cf. Schéma fonctionnel correspondant).

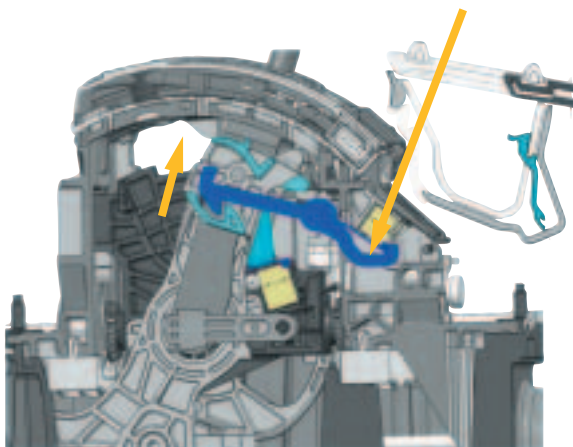
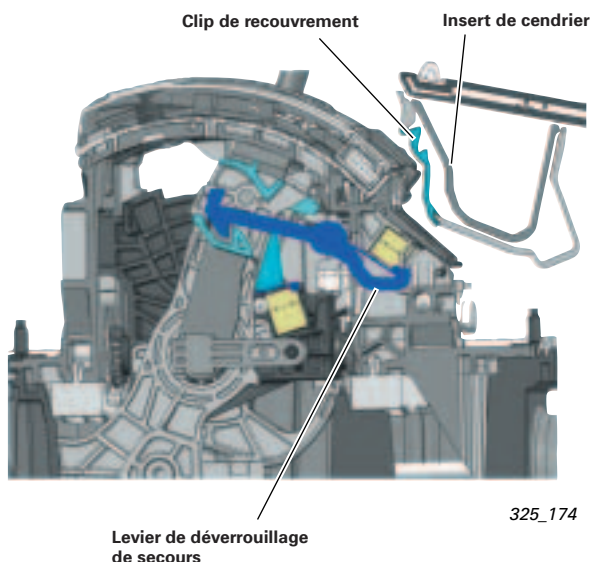
### Déverrouillage de secours du blocage en P

Etant donné que le blocage en P n'est déverrouillé qu'avec l'électroaimant N110 verrouillé, le levier sélecteur reste verrouillé en position «P» en cas de dysfonctionnements (p. ex. batterie déchargée, défaut de fonctionnement de l'électroaimant N110, etc.).

Pour pouvoir déplacer le véhicule dans un tel cas, un levier de déverrouillage de secours est prévu sur le levier de blocage gauche.

L'accès au déverrouillage de secours est possible après dépose de l'insert du cendrier et du clip de recouvrement situé derrière.

Une pression sur le levier de déverrouillage de secours (p. ex. avec un stylo) permet de déverrouiller le levier de blocage. Il faut simultanément appuyer sur une touche et tirer le levier sélecteur vers l'arrière.



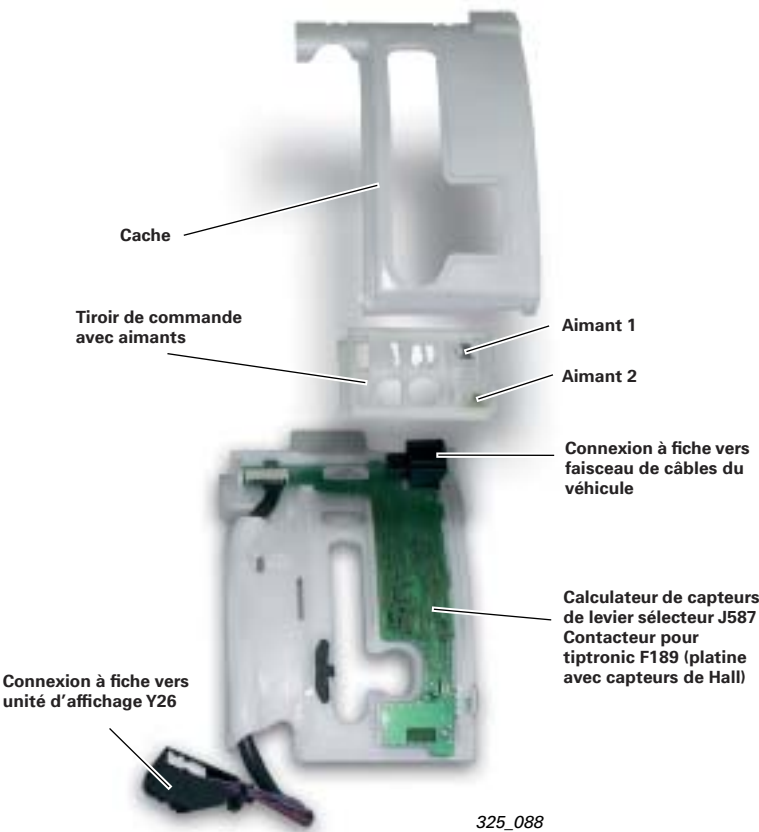
## Calculateur de capteurs de levier sélecteur J587

Les capteurs du levier sélecteur sont les capteurs de Hall de commande de l'unité d'affichage et les capteurs de Hall du contacteur pour tiptronic F189.

### Renvoi :



Le fonctionnement et la conception sont décrits dans le Programme autodidactique 283, page 18 et suivantes, et dans le Programme autodidactique 284, page 18 et suivantes..



## Unité d'affichage de position du levier sélecteur Y26

L'unité d'affichage est alimentée en tension par les capteurs du levier sélecteur et pilotée en fonction de la position du levier sélecteur délivrée par J587.



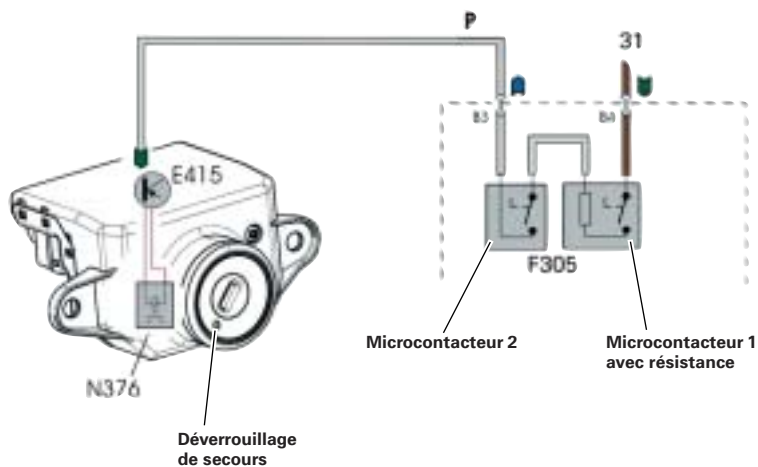
Blocage du retrait de la clé de contact

La fonction de blocage du retrait de la clé de contact a été fondamentalement modifiée. En raison du «contact-démarreur électronique» E415 (commande d'accès et d'autorisation de démarrage) et du verrouillage électromécanique de la colonne de direction, la liaison mécanique (câble) allant de la commande des vitesses au verrouillage de la colonne de direction a été supprimée.

Le déverrouillage du blocage du retrait de la clé de contact est piloté par la commande d'accès et d'autorisation de démarrage E415 et exécuté par l'aimant de blocage du retrait de la clé de contact N376 - intégré dans E415.

Renvoi :

La fonction de blocage du retrait de la clé de contact est décrite dans le Programme autodidactique 283, page 28 et suivantes.



325\_183

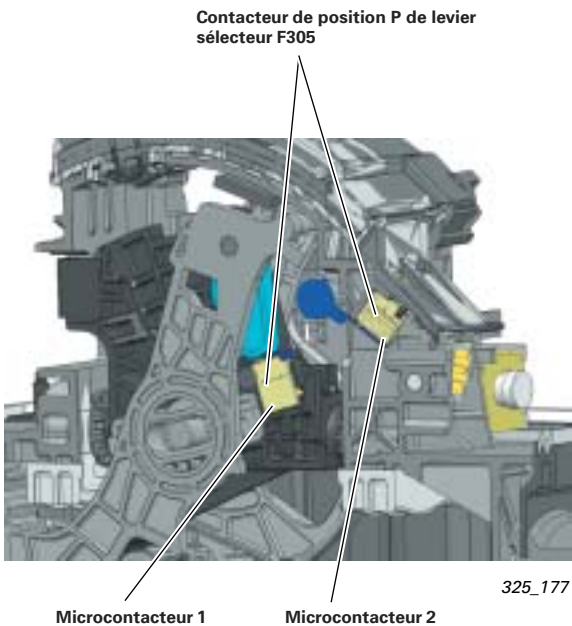
L'information relative à la position «P» du levier est fournie par les deux microcontacteurs mécaniques F305. Ils sont montés en série et constituent une unité.

En position «P» du levier sélecteur, les deux contacteurs sont fermés et délivrent un signal de masse à E415. Si l'allumage est coupé, l'électroaimant N376 est alimenté brièvement en courant et un mécanisme de levier supprime le blocage de retrait de la clé de contact.

Deux microcontacteurs sont montés pour raisons de sécurité :

Le microcontacteur 1 n'est actionné (fermeture) que si, en position «P» du levier sélecteur, la touche du levier sélecteur est relâchée (touche non enfoncée). La résistance montée en série autorise le diagnostic de la ligne de signalisation.

Le microcontacteur 2 n'est actionné que si le levier de blocage en position P/N est en position de base (cf. description du blocage en P/N). Il signale le verrouillage effectif en position «P» du levier sélecteur.



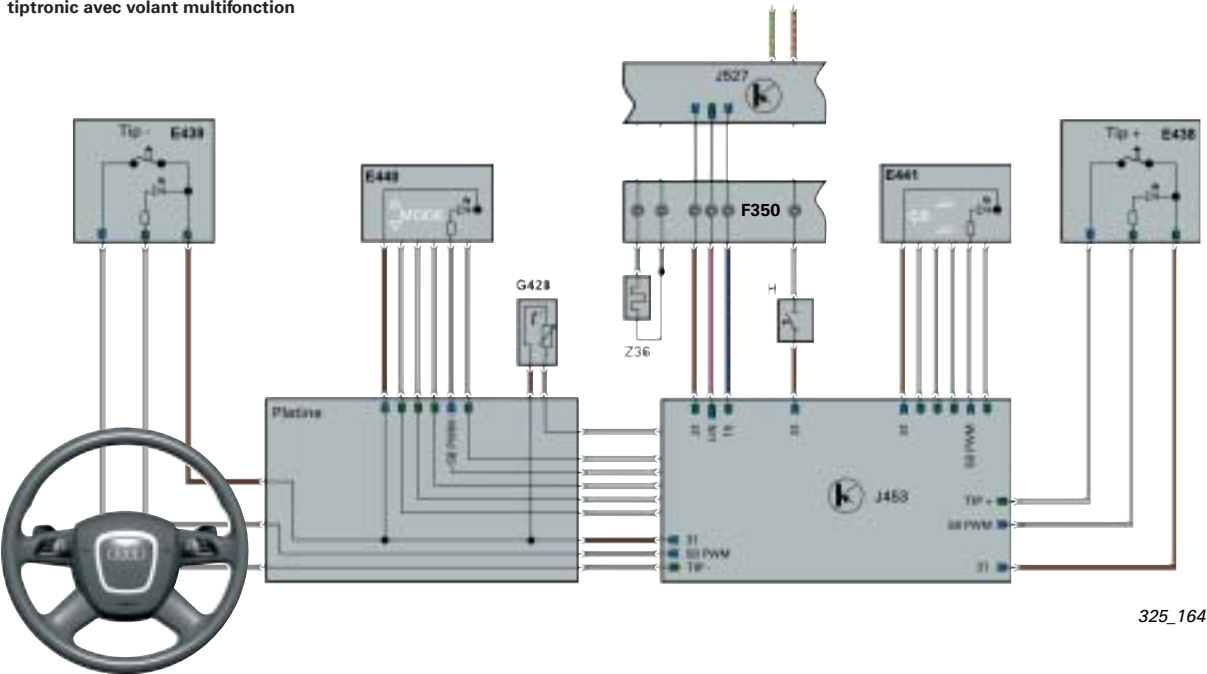
325\_177

Tiptronic au volant

Au niveau fonctionnement, on distingue deux versions de Tiptronic au volant :

- avec volant multifonction
- sans volant multifonction

tiptronic avec volant multifonction

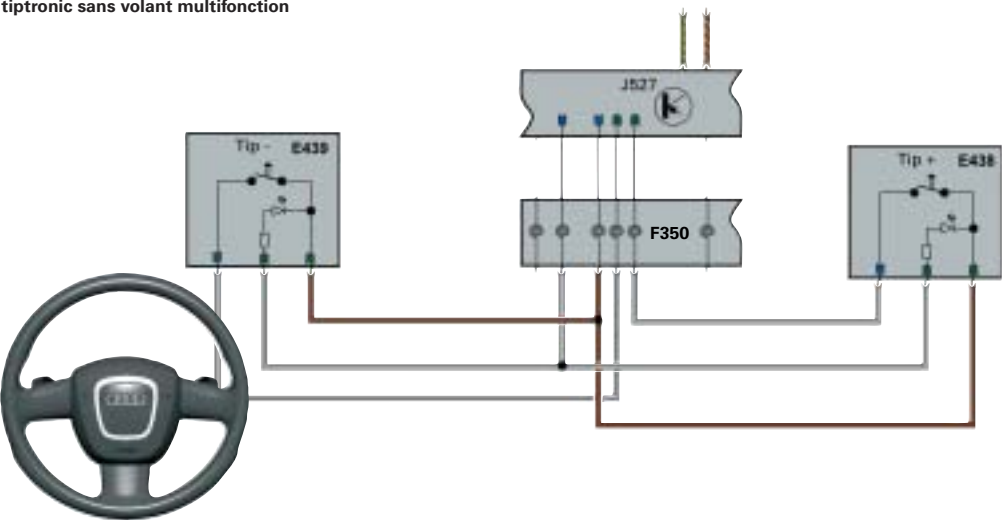


325\_164

Flux des signaux avec Tiptronic au volant et volant multifonction :

- de E438 ou E439 directement (ligne discrète) à J453
- de J453 sur le bus de données LIN à J527
- de J527 sur le CAN Confort à la passerelle J533
- de J533 sur le CAN Propulsion au calculateur de boîte J217

tiptronic sans volant multifonction



325\_165

Flux des signaux avec Tiptronic au volant sans volant multifonction :

- de E438 ou E439 directement (ligne discrète) à J527
- de J527 sur le CAN Confort à la passerelle J533
- de J533 sur le CAN Propulsion au calculateur de boîte J217

- E438 Commande de tiptronic au volant, montée des rapports
- E439 Commande tiptronic au volant, rétrogradage
- E440 Touches multifonction dans le volant, G
- E441 Touches multifonction dans le volant, D
- F350 Ressort spiral
- G428 Transmetteur pour volant chauffant
- J453 Calculateur de volant multifonction
- J527 Calculateur d'él. de colonne de direction
- Z36 Volant de direction chauffant

### Boîte automatique à 6 rapports 09L

La nouvelle boîte automatique à 6 rapports 09L est la «boîte automatique quattro».

Une capacité de couple atteignant 450 Nm couvre toute la gamme de moteurs disponibles actuellement. La boîte remplace les deux BV automatiques à 5 rapports 01V et 01L.

La boîte 09L est dérivée de la boîte 09E équipant déjà l'Audi A8 03, réalisée par le systémier ZF.

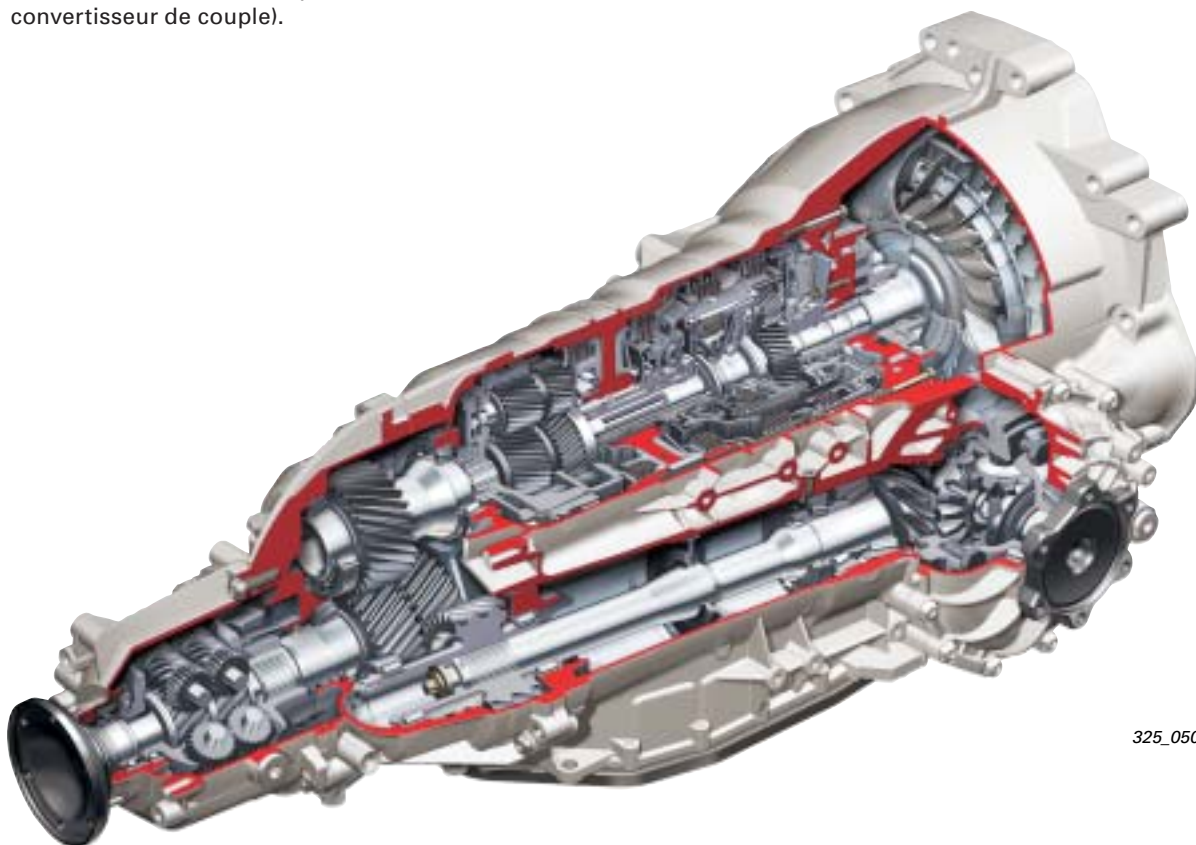
La conception et le fonctionnement de la commande de boîte s'apparentent largement à ceux de la boîte 09E.

Le concept de train épicycloïdal Lepelletier permet de réaliser 6 étages de démultiplication avec seulement 5 mécanismes de commutation. Cette pignonnerie se caractérise par une structure très simple et un gain appréciable de poids.

La boîte 09L se distingue essentiellement de la boîte 09E par sa capacité de couple réduite et la conception de différents composants en résultant. Le positionnement du différentiel du train avant a été conservé des modèles précédents (en aval du convertisseur de couple).



325\_051



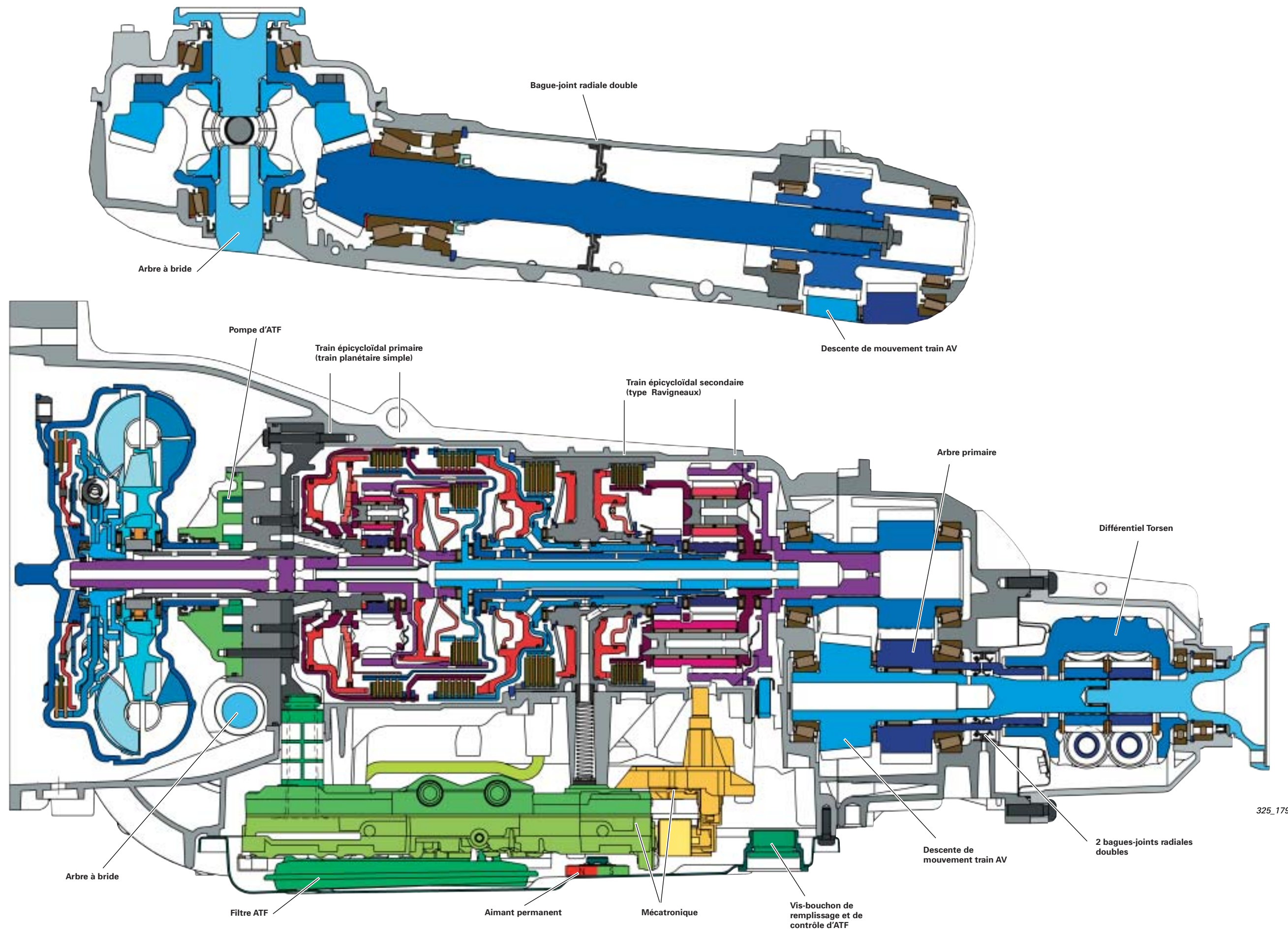
325\_050

#### Renvoi :

Vous trouverez des informations sur ce thème dans les Programmes autodidactiques 283 et 284.

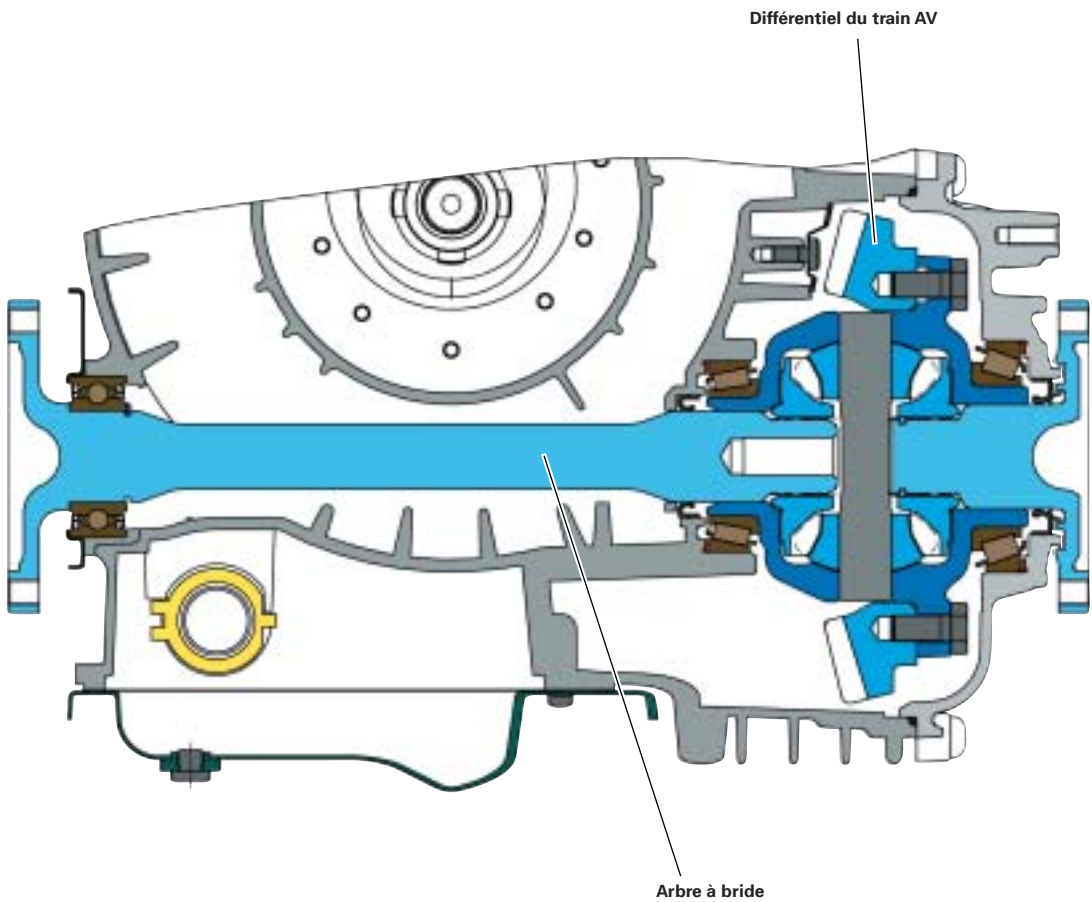


Boîte automatique à 6 rapports 09L



325\_179

Coupe de la boîte 09L



|                                                                                     |                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
|  | Pièces hydrauliques/commande                                               |
|  | Composants des trains épicycloïdaux                                        |
|  | Arbres/pignons                                                             |
|  | Composants électroniques, calculateur                                      |
|  | Embrayages multidisques, paliers, rondelles, circlips                      |
|  | Matière plastique, joints, caoutchouc, rondelles                           |
|  | Composants des éléments de commutation cylindres, pistons, plateaux-sondes |
|  | Boîtier, vis, boulons                                                      |

# BV - Boîtes automatiques

| Caractéristiques techniques |                                |                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             | Désignation Service            | 09L                                                                                                                                                                                                                                    |
|                             | Désignation ZF                 | 6HP-19A                                                                                                                                                                                                                                |
|                             | Désignation Audi               | AL 420 6Q                                                                                                                                                                                                                              |
|                             | Type de boîte                  | Boîte à train épicycloïdal à 6 rapports (boîte automatique à rapports étagés) à commande électronique avec convertisseur de couple hydrodynamique à embrayage de prise directe à entraînement commandé en fonction du patinage         |
|                             | Commande                       | Mécatronique (intégration du calculateur hydraulique et de la commande électrique en une unité)<br>Programme dynamique de passage des vitesses avec programme sport «S» distinct et programme de passage manuel des rapports tiptronic |
|                             | Convertisseur de couple        | W255 RH-4 GWK                                                                                                                                                                                                                          |
|                             | Répartition des forces         | Transmission intégrale permanente «quattro» avec différentiel central Torsen                                                                                                                                                           |
|                             | ATF                            | 9,0 Liter G 055 005 (Shell ATF M-1375.4)<br>remplissage à vie                                                                                                                                                                          |
|                             | Différentiel train AV/train AR | 1,1 litre/ 0,5 litre<br>G 052 145 (Burmah SAF-AG4 1016)<br>remplissage à vie                                                                                                                                                           |
|                             | Poids avec huile en kg         | env. 115 kg                                                                                                                                                                                                                            |
|                             | Coupe max. en Nm               | suivant variante du moteur, 450 Nm max.                                                                                                                                                                                                |
|                             | Rapport de transmission        | 6,04                                                                                                                                                                                                                                   |

La boîte 09L a, en plus de l'étagement supplémentaire des rapports et de la capacité de couple élevée, fait l'objet des améliorations suivantes :

- réduction du poids de 14 kg (par rapport à 01V)
- augmentation du rendement
- augmentation du rapport de transmission
- perfectionnement du DSP
- vitesses de passage des rapports plus élevées
- qualité de passage des rapports améliorée

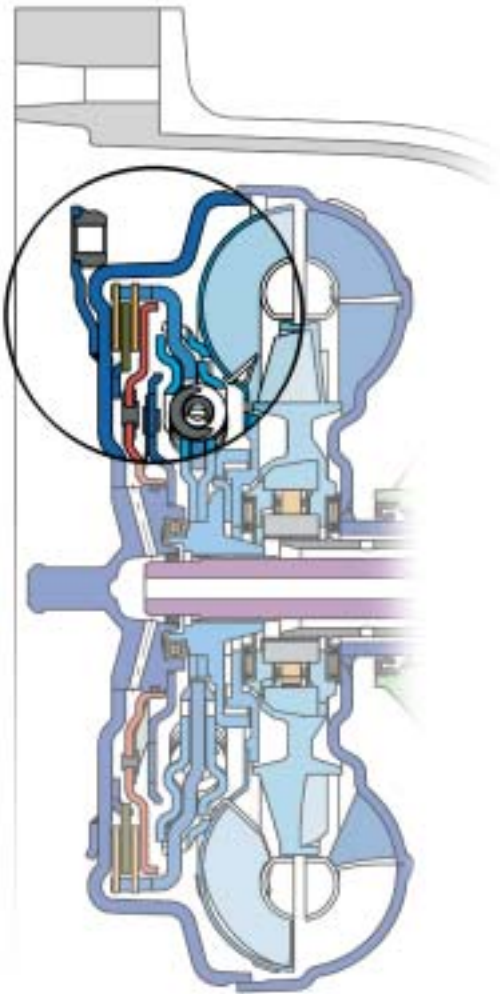
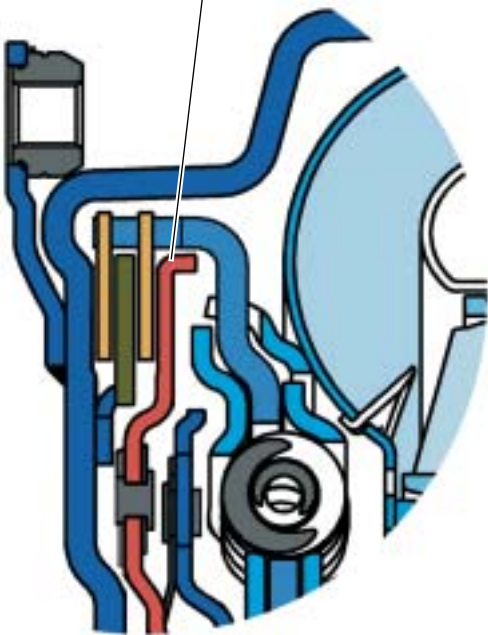
**Embrayage de prise directe**

Sur la boîte 09L, la puissance de frottement admissible de l’embrayage de prise directe a été augmentée par mise en oeuvre de 4 garnitures de friction.

Cela permet une extension considérable du mode régulation de l’embrayage de prise directe, qui se traduit par une amélioration du rendement global de la ligne de transmission.

En vue de pouvoir garantir la sollicitation permanente de l’embrayage de prise directe, il est nécessaire d’utiliser de l’ATF G 055 005, qui a été développé pour répondre à ces sollicitations élevées.

Embrayage de prise directe à quadruple garniture



**Renvoi :**

Vous trouverez un complément d’informations dans le Programme autodidactique 283, page 34 et suivantes.



## Réserve d'huile et graissage

La boîte 09L possède trois réserves d'huile distinctes.

Des bagues-joints radiales doubles assurent la séparation des chambres à huile différentes voisines. En cas de défaut d'étanchéité au niveau des bagues-joints radiales doubles, l'huile s'échappe par l'orifice de fuite correspondant.

### Renvoi :

Vous trouverez un complément d'informations dans le Programme autodidactique 283, page 34 et suivantes.

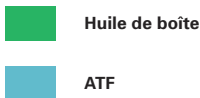
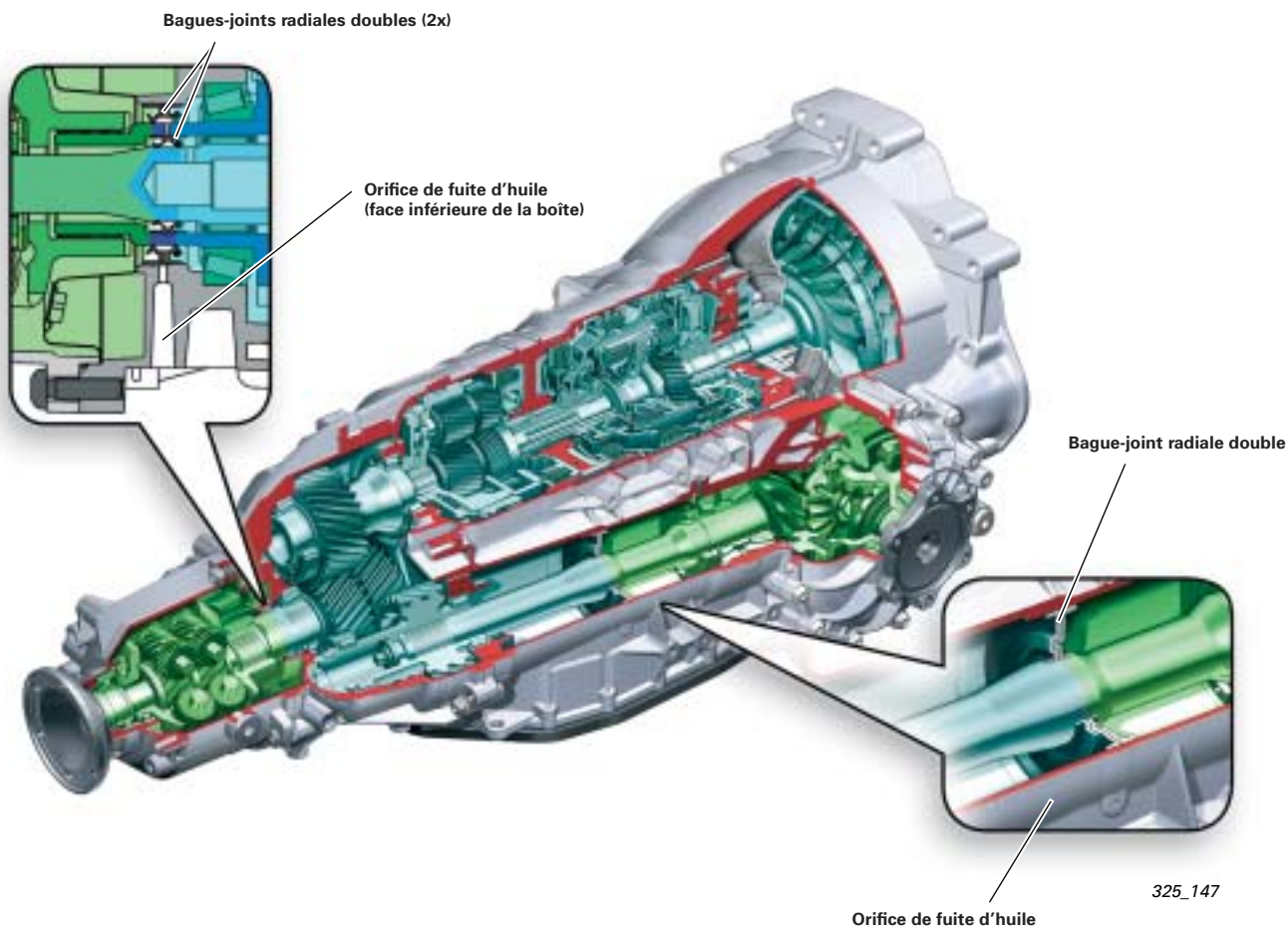
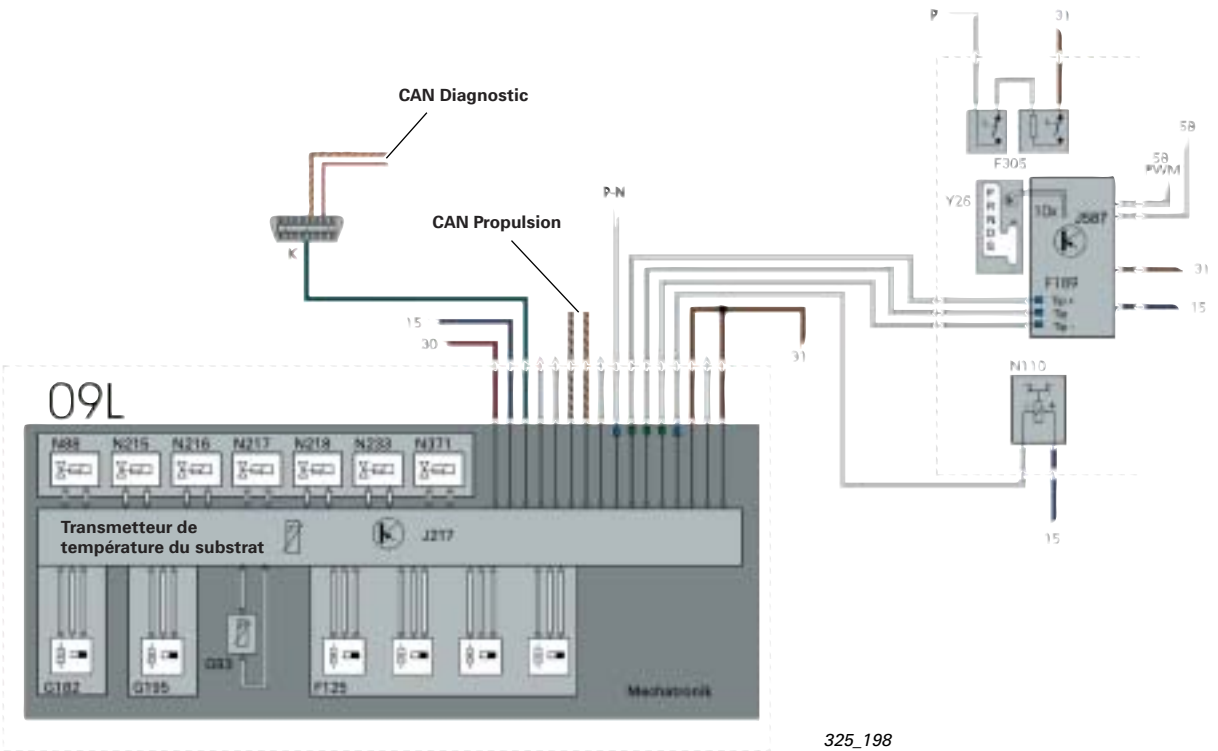


Schéma fonctionnel de la boîte 09L



Légende

|      |                                                                  |     |                                                                                                                            |
|------|------------------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| F125 | Détecteur de rapport                                             | P   | Signal P vers commande d'accès et d'autorisation de démarrage E415 (pour fonction blocage du retrait de la clé de contact) |
| F189 | Contacteur pour tiptronic                                        | P-N | Signal P/N vers calculateur d'accès et d'autorisation de démarrage J518 (pour fonction commande de démarrage)              |
| F305 | Contacteur pour position P du levier sélecteur                   | K   | Ligne de diagnostic bidirectionnelle (K)                                                                                   |
| G93  | Transmetteur de température d'huile de boîte                     |     |                                                                                                                            |
| G182 | Transmetteur de régime d'entrée de BV                            |     |                                                                                                                            |
| G195 | Transmetteur de régime en sortie de boîte                        |     |                                                                                                                            |
| J217 | Calculateur de boîte automatique                                 |     |                                                                                                                            |
| J587 | Calculateur de capteurs de levier sélecteur                      |     |                                                                                                                            |
| N88  | Electrovanne 1                                                   |     |                                                                                                                            |
| N110 | Electroaimant p. blocage de levier sélecteur                     |     |                                                                                                                            |
| N215 | Vanne de régulation de pression -1-                              |     |                                                                                                                            |
| N216 | Vanne de régulation de pression -2-                              |     |                                                                                                                            |
| N217 | Vanne de régulation de pression -3-                              |     |                                                                                                                            |
| N218 | Vanne de régulation de pression -4-                              |     |                                                                                                                            |
| N223 | Vanne de régulation de pression -5- (pression d'alimentation)    |     |                                                                                                                            |
| N371 | Vanne de régulation de pression -6- (embrayage de prise directe) |     |                                                                                                                            |
| Y26  | Unité d'affichage de position du levier sélecteur                |     |                                                                                                                            |

# BV - Boîtes automatiques

## Démultiplication

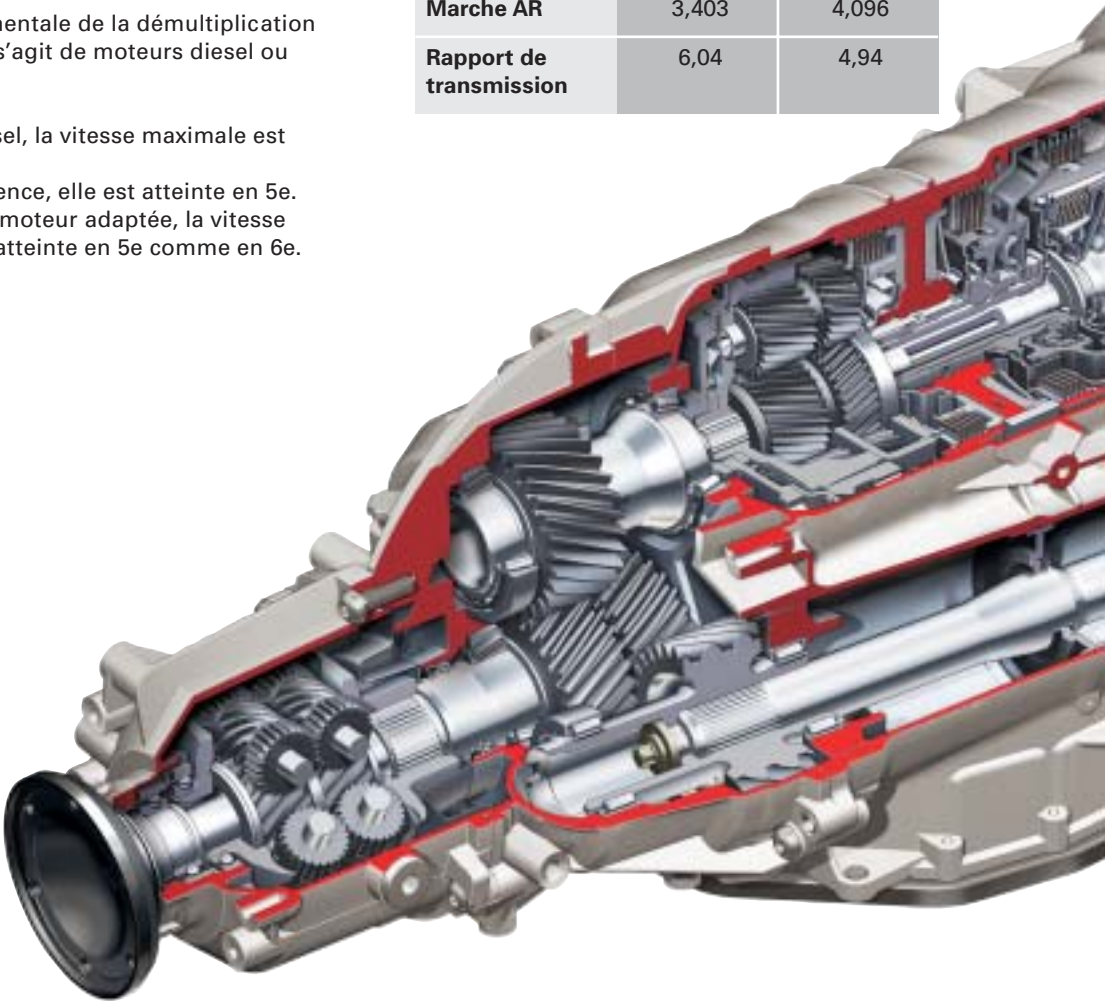
Le rapport de transmission a été augmenté de 22 % par rapport à la boîte 01V.  
Un pourcentage élevé a été utilisé pour une démultiplication plus faible au démarrage, en vue de l'amélioration de la dynamique de démarrage.

En raison du rapport de transmission plus élevé, on dispose d'une part de plus de couple dans les rapports inférieurs pour l'accélération du véhicule et, de l'autre, il est possible sur autoroute de rouler à un régime moteur plus bas, d'où un niveau de bruit plus faible et une meilleure consommation de carburant.

La définition fondamentale de la démultiplication diffère suivant qu'il s'agit de moteurs diesel ou essence.

En motorisation diesel, la vitesse maximale est atteinte en 6e.  
En motorisation essence, elle est atteinte en 5e.  
Avec une puissance moteur adaptée, la vitesse maximale peut être atteinte en 5e comme en 6e.

|                         | 09L              | 01V              |
|-------------------------|------------------|------------------|
|                         | Démultiplication | Démultiplication |
| 1e                      | 4,171            | 3,665            |
| 2e                      | 2,340            | 1,999            |
| 3e                      | 1,521            | 1,407            |
| 4e                      | 1,143            | 1,000            |
| 5e                      | 0,867            | 0,742            |
| 6e                      | 0,691            |                  |
| Marche AR               | 3,403            | 4,096            |
| Rapport de transmission | 6,04             | 4,94             |

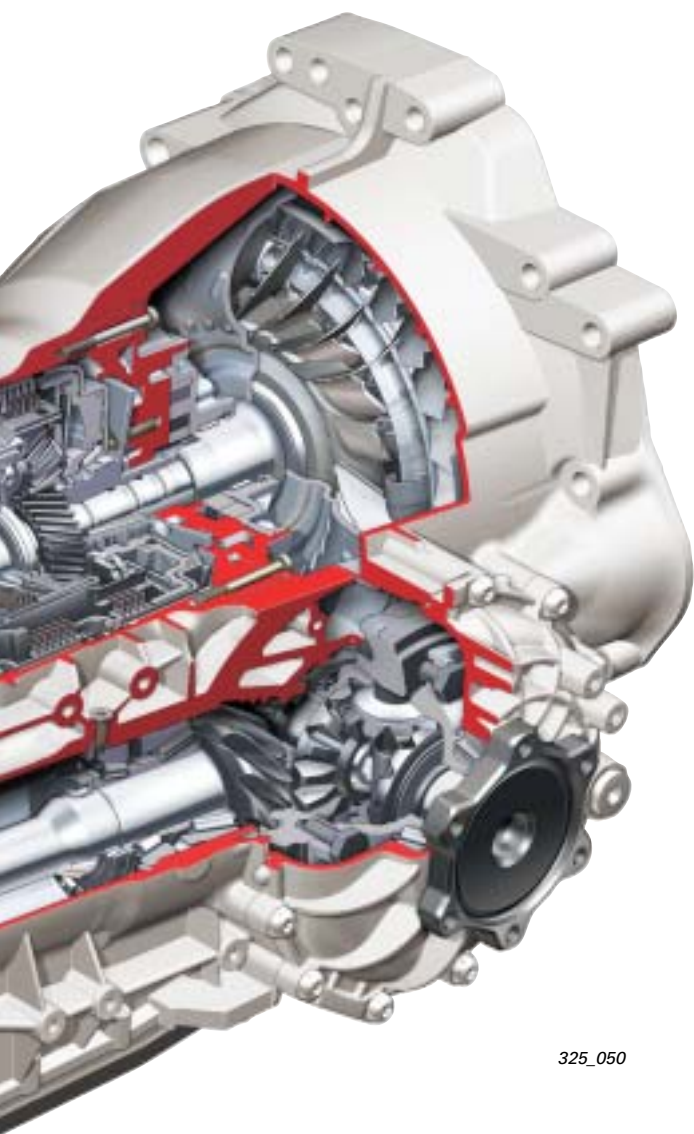


## Partie hydraulique (graissage)

Une nette réduction des fuites dans le circuit hydraulique, obtenue notamment par l'utilisation de nouveaux régulateurs de pression, permet de mettre en oeuvre une plus petite pompe à huile. La pompe à huile de la boîte 09L ne présente plus que 50 % de l'absorption de couple de la boîte 01V.

En outre, on utilise pour la boîte 09L un ATF de viscosité plus basse (comme sur la boîte 09E). Il en résulte des couples de perte nettement réduits à basse température notamment.

Ces deux mesures autorisent non seulement une réduction de la consommation de carburant, mais aussi une vitesse de pointe supérieure.



325\_050

## Programme dynamique de passage des vitesses - DSP

En vue de souligner le caractère sportif de la nouvelle Audi A6, la stratégie de conduite a été peaufinée.

Différents programmes de passage des vitesses sont donc réalisés, en mode D comme en mode S, en fonction des gradients de l'accélérateur, de l'accélération du véhicule et de l'accélération transversale. La montée des rapports, non souhaitable dans certains cas en conduite sportive (dans les virages par exemple) peut maintenant être inhibée dans des cas précis.

En outre, le premier démarrage fait déjà l'objet d'une évaluation en vue de l'appel sans délai de caractéristiques de passages des rapports, tant en programme D qu'en programme S, et d'une adaptation encore plus rapide de la boîte au type de conducteur.

Pour assurer la qualité de passage des rapports de la nouvelle Audi A6, différents paramètres d'harmonisation ont été définis pour le pilotage de l'embrayage dans les positions D, S et tiptronic. En mode Sport et tiptronic, il y se produit, durant le passage des rapports, une commutation sur des types de cartographies plus spontanées, d'où réduction du temps de passage des rapports. En mode D, le confort est primordial, si bien que le temps de passage des rapports est légèrement plus long.

## Commande électrohydraulique

En vue d'augmenter la vitesse de passage des rapports, lors d'une rétrogradation par exemple, il a non seulement été procédé à des optimisations au niveau du passage des rapports, mais également au développement de fonctions complémentaires en interaction avec la gestion du moteur.

Les rétrogradations multiples sont exécutées en mode entrelacé, ce qui contribue considérablement à augmenter la spontanéité. Cette mesure fait en sorte que, durant le déroulement de la première rétrogradation, la seconde est déjà préparée électriquement et hydrauliquement, en vue de pouvoir être ensuite exécutée sans délai.

Les rétrogradations par décélération sont raccourcies d'env. 50 % par pilotage actif de l'accélérateur, ce qui se traduit par une nette augmentation de l'agilité. Les rétrogradations effectuées en légère traction profitent également, grâce à cette mesure, d'une amélioration sensible de la spontanéité.

# BV - Boîtes automatiques

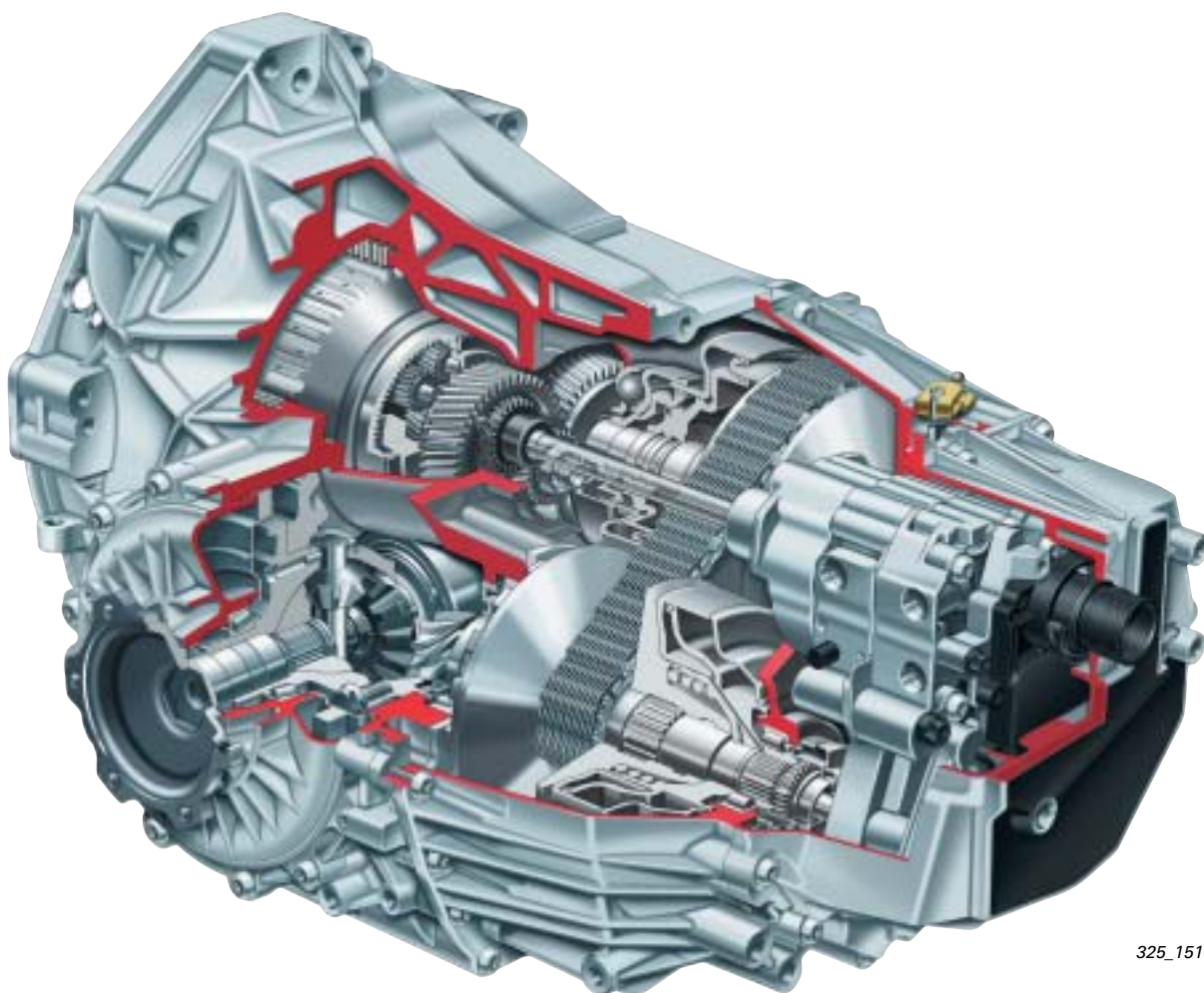
## multitronic 01J

La transmission multitronic a été perfectionnée en termes de performance et de sportivité.

Pour la **combinaison avec le moteur V6 FSI de 3,2 l**, la capacité de transmission a été augmentée à 330 Nm et 188 kW.

Cet objectif a pu être atteint par les mesures suivantes :

- Les ressorts et la masse centrifuge du système d'amortissement du volant-moteur ont fait l'objet d'une adaptation.
- La pression d'huile et le débit d'huile des embrayages de démarrage ont été augmentés en vue du refroidissement de l'embrayage.
- Les dentures des pignons droits et du renvoi d'angle à pignons coniques ont été renforcées et leur refroidissement a été optimisé.
- Le matériau et le traitement thermique du variateur ont été optimisés. Le diamètre des arbres équipés des disques a été augmenté. La résistance des arbres a été améliorée par optimisation du guidage du trou de graissage.
- Amélioration de la géométrie du point de contact du maillon de chaîne et de la poulie en deux parties, en vue de permettre les compressions plus élevées dues à l'augmentation de couple.
- La commande hydraulique a été adaptée aux pressions plus élevées exercées sur les embrayages ainsi qu'au variateur.



325\_151

En vue de la concrétisation des objectifs - augmentation de l'agilité et de la sportivité tout en limitant la consommation - le rapport de transmission est passé de 6,05 à 6,20.

### Renvoi :



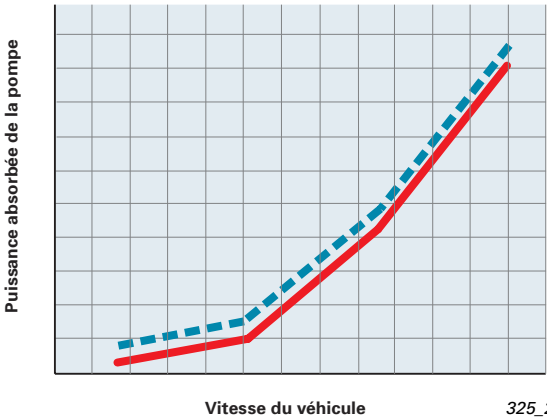
La conception et le fonctionnement de la boîte multitronic sont décrits dans le Programme autodidactique 228. Vous trouverez de plus amples informations dans le Service-Net-Update, Programme autodidactique 228.

En vue d’une réduction de la consommation et d’une augmentation des performances routières, le rendement de la boîte a été amélioré. Cet objectif a essentiellement été réalisé par réduction de la puissance absorbée de la pompe.

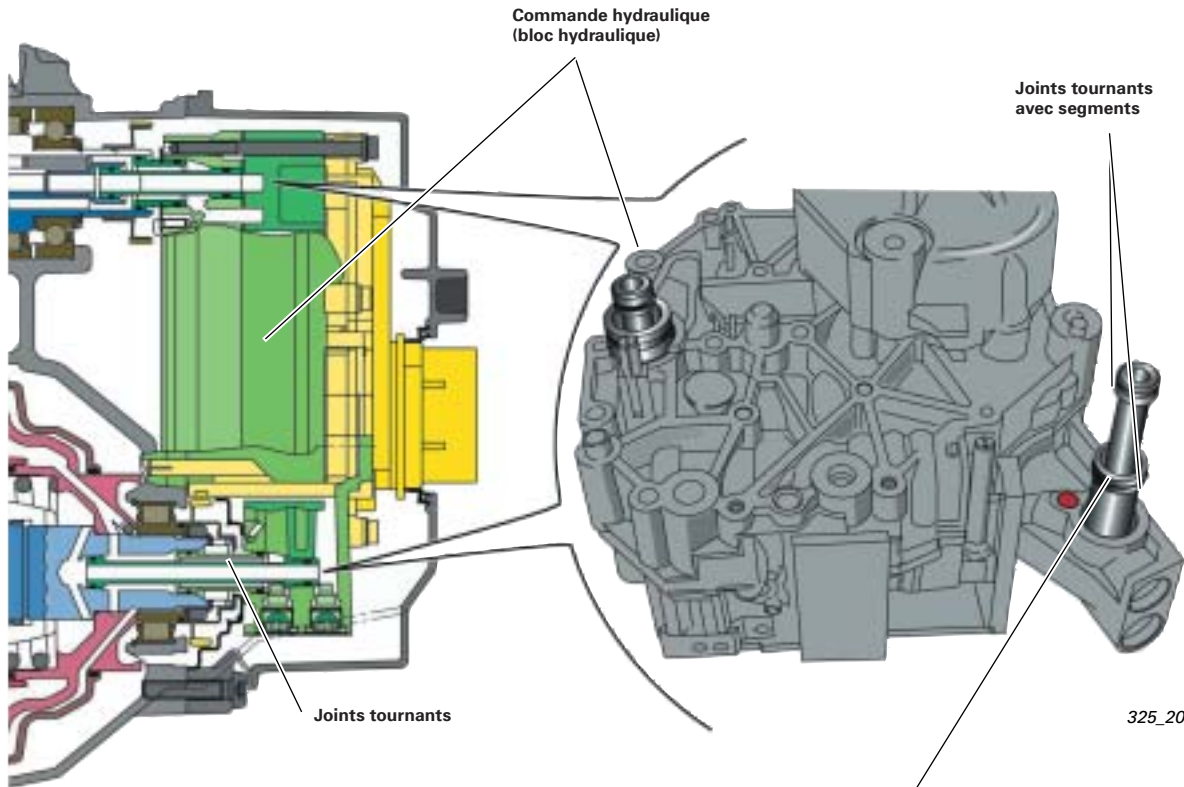
Deux **actions** sont à signaler ici :

- Une diminution globale des pertes hydrauliques réduit le débit d’huile requis. Les nouveaux segments équipant les joints tournants des jeux de poulies y contribuent efficacement.
- Une nouvelle pompe à palettes à puissance absorbée réduite autorise un gain de rendement appréciable.

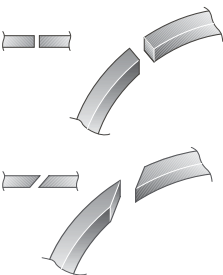
Comparaison pompe à engrenage intérieur (modèle précédent)/pompe à palettes



Segments des joints tournants des jeux de poulies

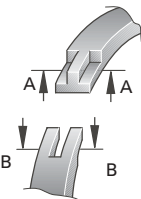


Anciens segments



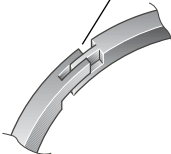
Segment à fente droite

Segment à fente oblique



A-A

B-B



Segment à jonction en T

Les nouveaux segments à jonction en T présentent des fuites moins importantes que les segments fendus (qu’ils soient à fente droite ou oblique) utilisés antérieurement. La réduction du débit d’huile requis a des incidences positives sur le rendement.

# BV - Boîtes automatiques

La nouvelle pompe à huile est réalisée sous forme de **pompe à palettes** à course double. La forme du carter de pompe réalise deux chambres d'aspiration et de pression. La capacité de refoulement par rotation est donc le double de celle d'une construction classique.

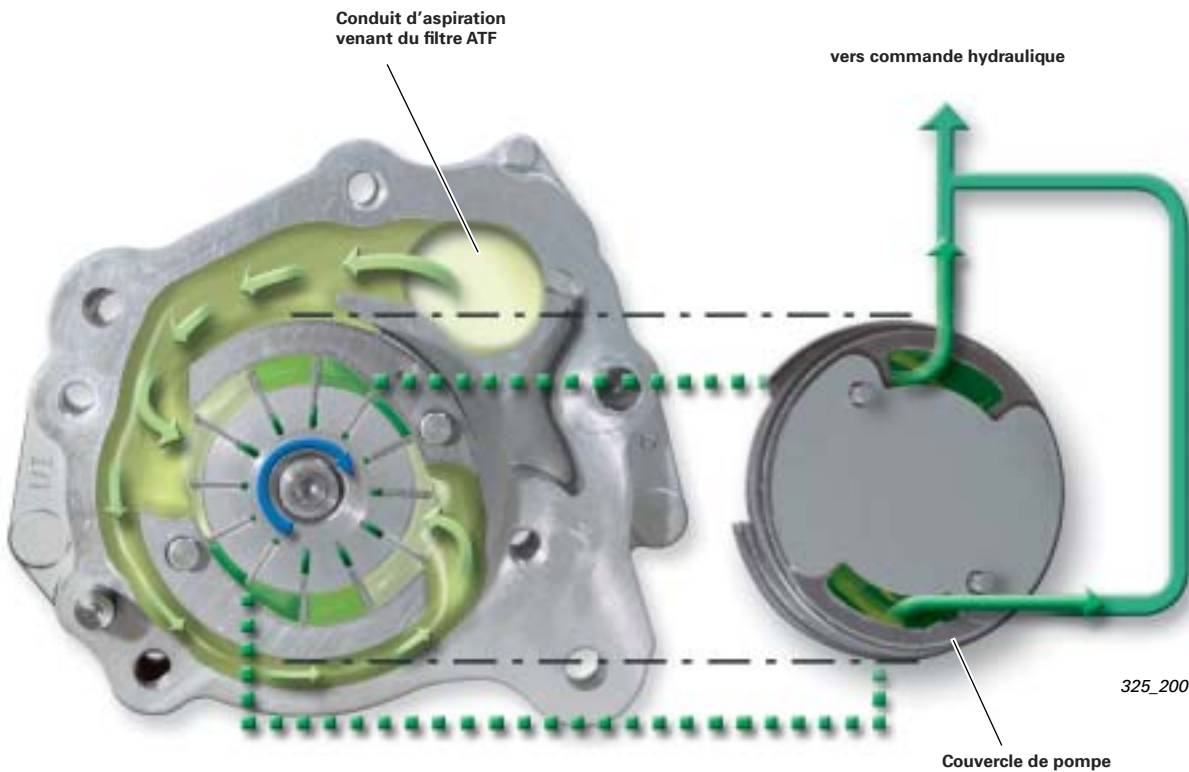
La construction symétrique minimise la sollicitation de l'arbre de pompe.

La pompe à palettes est très compacte et sa puissance absorbée est nettement plus faible que celle de l'ancienne pompe.

Comme sur le modèle de pompe précédent, des mesures particulières ont été prises en vue d'améliorer «l'étanchement interne».

En vue d'obtenir la pression de contact des palettes, la pression de la pompe est induite dans les gorges de guidage du rotor, qui repousse les palettes contre le carter de pompe. Un étanchement axial des chambres de la pompe est également réalisé. La pression de la pompe est acheminée aux couvercles de carter latéraux de la pompe. Au fur et à mesure de l'augmentation de la pression, les couvercles de carter sont comprimés plus fortement sur le rotor et ses palettes.

Pompe à palettes à course double



## Fonctions

Les fonctions suivantes ont été développées en vue de souligner le caractère sportif de la nouvelle Audi A6 :

- tiptronic
- programme de régulation dynamique DRP
- démarrage en côte

### tiptronic

En mode tiptronic, il est fait appel à une variante à 7 rapports. On distingue entre deux étagements :

Variante 1 :

Avec le levier sélecteur positionné dans la voie Tip ou avec la Tiptronic au volant en position «D» du levier sélecteur, la définition est économique, sous forme d'étagement 6+E.

Variante 2 :

Avec la Tiptronic au volant en position «S» du levier sélecteur, l'étagement est réalisé sous forme de 7e à étages de démultiplication courts.



325\_215

### Programme de régulation dynamique DRP

Lors d'une accélération en programme S, le passage des 7 rapports s'effectue en mode «étagé». Un dynamisme accru du régime est ressenti.

### Démarrage en côte

Le confort de démarrage en côte a été amélioré. Le véhicule est brièvement arrêté automatiquement par le frein de service jusqu'à ce que le conducteur démarre en donnant des gaz. Cela permet d'éviter un recul du véhicule en côte.

#### Fonctionnement :

Si, lors d'un arrêt en côte, le conducteur retire son pied de la pédale de frein, la pression de freinage générée antérieurement par le conducteur est maintenue par fermeture des clapets d'échappement ABS.

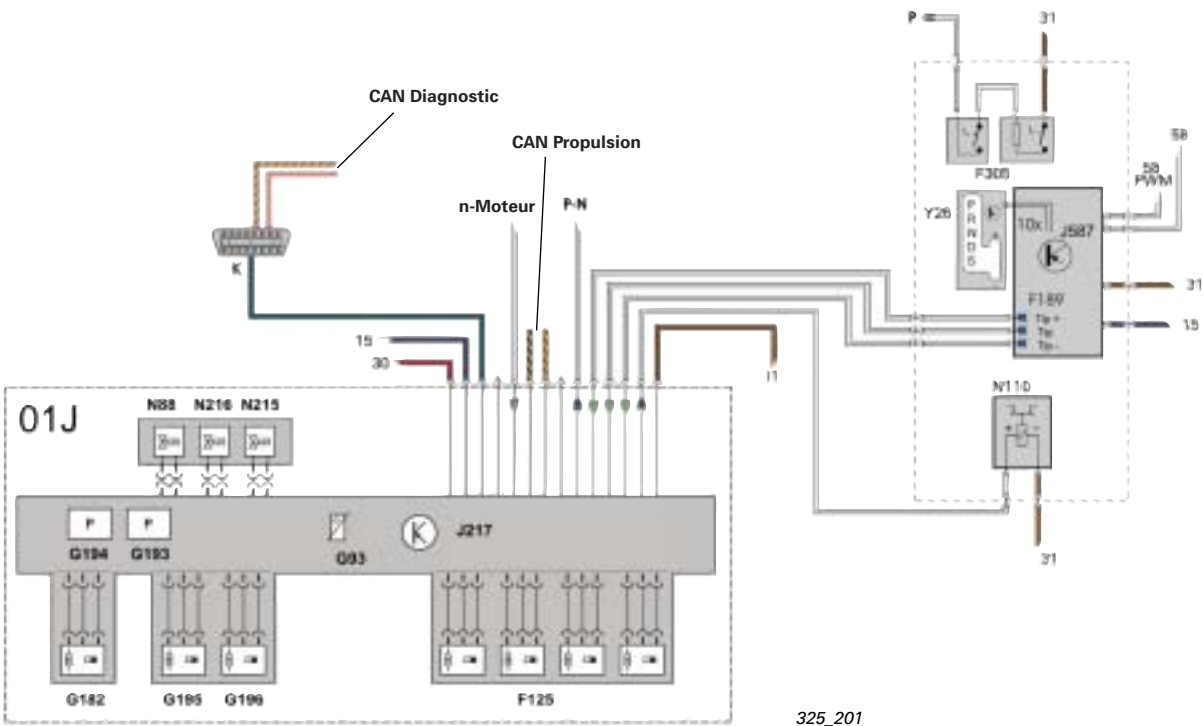
Si le conducteur pose, dans l'intervalle d'une seconde, son pied sur l'accélérateur et accélère, le frein s'ouvre dès que le couple du moteur suffit au démarrage. En l'absence de réaction immédiate du conducteur au niveau de l'accélérateur après desserrage du frein de service, le frein s'ouvre au bout d'une seconde. Si le couple d'embrayage (couple de rampement) n'est pas suffisant pour maintenir le véhicule, ce dernier recule si le conducteur ne prend pas de mesure à l'encontre de ce recul.

#### Renvoi :



Prière de lire la description du fonctionnement de la régulation du rampement, à la page 24 du programme autodidactique 228.

Schéma fonctionnel 01J-multitronic



325\_201

Légende

|      |                                                                            |          |                                                                                                                                             |
|------|----------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| F125 | Détecteur de rapport                                                       | P        | Signal P vers contacteur pour commande d'accès et autorisation de démarrage E415<br>(pour fonction blocage du retrait de la clé de contact) |
| F189 | Contacteur pour tiptronic                                                  | P-N      | Signal P/N vers calculateur d'accès et et d'autorisation de démarrage J518<br>(pour fonction commande de démarrage)                         |
| F305 | Contacteur pour position P/levier sélecteur                                | K        | Ligne de diagnostic bidirectionnelle (K)                                                                                                    |
| G93  | Transm. de température d'huile de boîte                                    | n-Moteur | Signal pour régime moteur, (venant du calculateur du moteur considéré)<br>cf. Programme autodidactique 228, page 76                         |
| G182 | Transmetteur de régime d'entrée de BV                                      |          |                                                                                                                                             |
| G193 | Transmetteur -1- de pression hydraulique, BV autom. (pression d'embrayage) |          |                                                                                                                                             |
| G194 | Transmetteur -2- de pression hydraulique, BV autom. (pression de serrage)  |          |                                                                                                                                             |
| G195 | Transmetteur de régime en sortie de boîte                                  |          |                                                                                                                                             |
| G196 | Transmetteur -2- de régime, sortie de boîte                                |          |                                                                                                                                             |
| J217 | Calculateur de boîte automatique                                           |          |                                                                                                                                             |
| J587 | Calculateur de capteurs de levier sélecteur                                |          |                                                                                                                                             |
| N88  | Electrovanne 1                                                             |          |                                                                                                                                             |
| N110 | Electroaimant p. blocage de levier sélecteur                               |          |                                                                                                                                             |
| N215 | Vanne de régulation de pression -1-                                        |          |                                                                                                                                             |
| N216 | Vanne de régulation de pression -2-                                        |          |                                                                                                                                             |
| Y26  | Unité d'affichage de position du levier sélecteur                          |          |                                                                                                                                             |



Sous réserve de tous droits  
et modifications  
techniques.

Copyright  
AUDI AG  
I/VK-35  
[Service.training@audi.de](mailto:Service.training@audi.de)  
Fax +49-841/89-36367

AUDI AG  
D-85045 Ingolstadt  
Définition technique 01/04

Printed in Germany  
A04.5S00.08.40