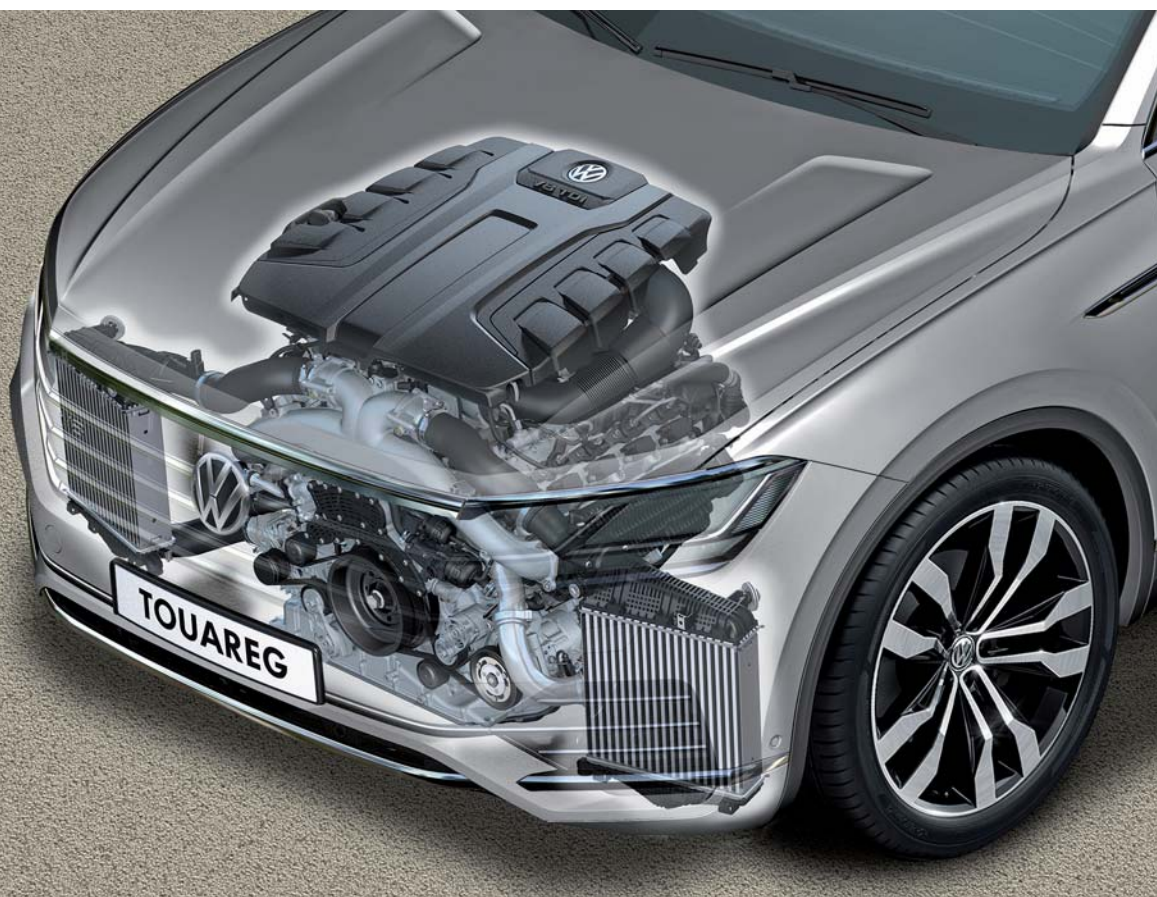


Programme autodidactique 580

Le moteur V8 TDI de 4,0 l de la gamme de moteurs diesel EA898

Conception et fonctionnement



Le nouveau moteur V8 TDI de 4,0 l s'invite à bord du Touareg 2019 de la gamme des VP Volkswagen. Il offre une puissance de 310 kW pour un couple maximal de 900 Nm. Le couple maximal de 900 Nm est atteint à un régime de 1 250 tr/min.



s580_002

Ce programme autodidactique vous permet de vous informer sur la structure et le fonctionnement du nouveau moteur V8 TDI.

Ce programme autodidactique présente la conception et le fonctionnement d'innovations techniques récentes ! Son contenu n'est pas mis à jour.

Pour les instructions de contrôle, de réglage et de réparation actuelles, veuillez vous reporter à la documentation d'atelier correspondante.



**Attention
Remarque**

En un coup d'œil

Introduction	4
Mécanique du moteur	7
Gestion moteur	42
Service	56
Contrôlez vos connaissances	58

Introduction

Le moteur V8 TDI de 4,0 l

Le moteur diesel de la gamme EA898 n'est autre que la toute dernière génération de moteurs V8 TDI développée par Audi. Cette génération de moteurs incarne un nouveau concept de groupes motopropulseurs. Les turbocompresseurs, les collecteurs d'échappement et le système de recyclage des gaz d'échappement trouvent place dans le V intérieur du moteur. Un système de post-traitement des gaz d'échappement combiné associe catalyseur de stockage de NO_x et réduction catalytique sélective pour réduire les émissions d'oxydes d'azote.

Caractéristiques techniques

Thermogestion

avec système de refroidissement séparé pour culasse et bloc-cylindres

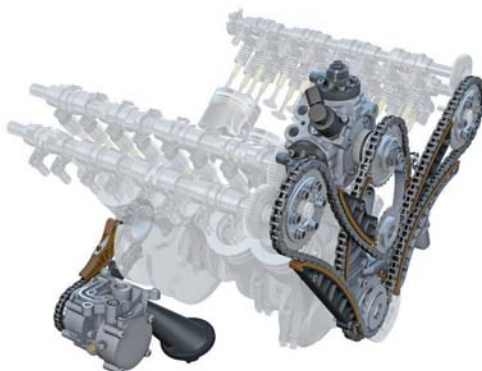


Système de carburant haute pression

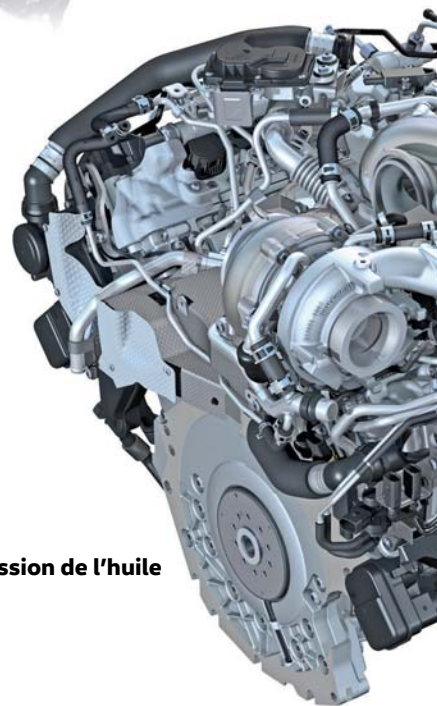
Système d'injection à rampe commune avec pression d'injection maximale de 2 500 bar

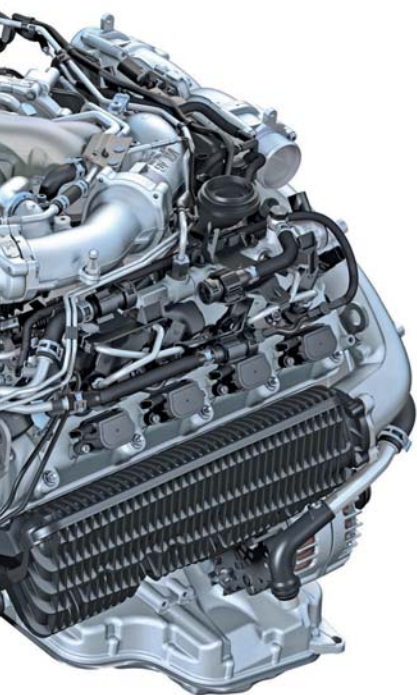


Commande à chaîne compacte



Réglage en continu de la pression de l'huile





Audi valvelift system électrique
pour les soupapes d'admission et d'échappement



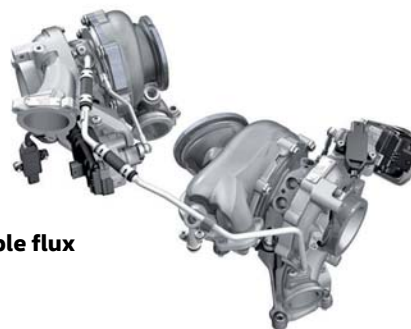
Module d'épuration des gaz d'échappement à proximité du moteur

Association des systèmes de post-traitement des gaz d'échappement : réduction catalytique sélective (système SCR) et catalyseur de stockage de NO_x

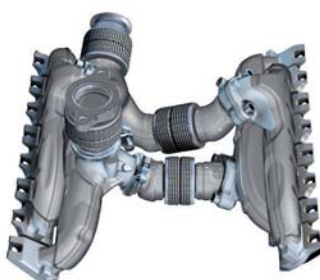


Turbocompresseur

Combinaison entre turbocompresseurs actif et passif



Collecteur d'échappement à double flux

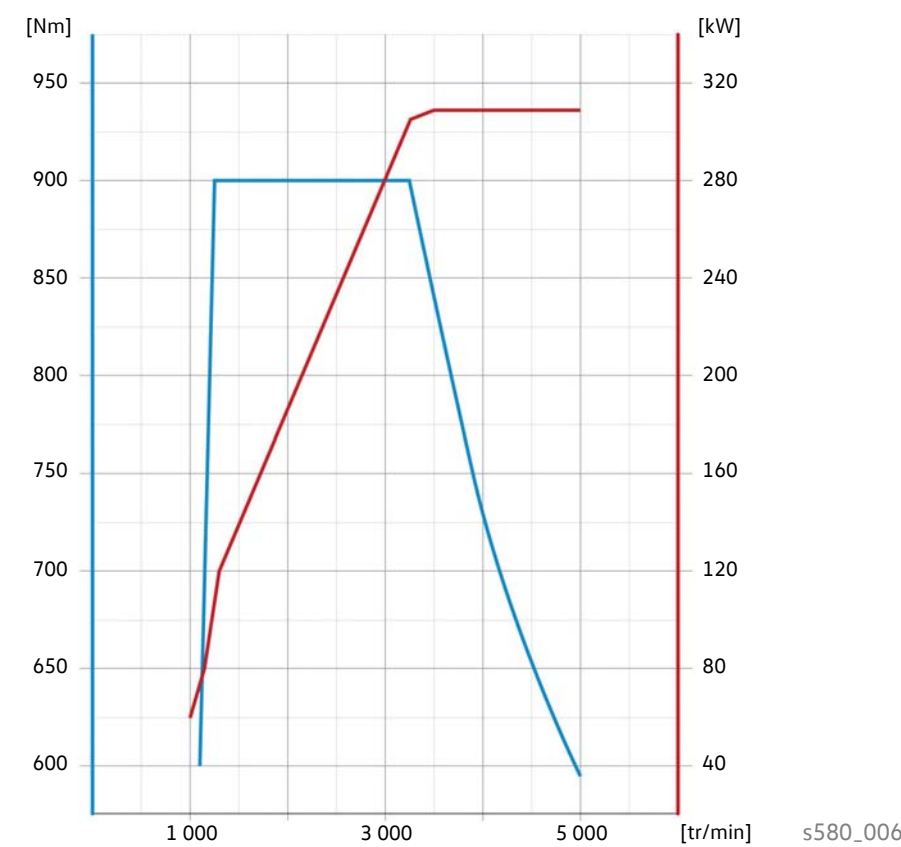


Introduction

Caractéristiques techniques

Lettres-repères moteur	DMVB
Type	8 cylindres avec angle du V de 90°
Cylindrée	3 956 cm ³
Course	91,4 mm
Alésage	83,0 mm
Nombre de soupapes par cylindre	4
Ordre d'allumage	1-5-4-8-6-3-7-2
Rapport volumétrique	16,0 : 1
Puissance max.	310 kW à 3 500 – 5 000 tr/min
Couple max.	900 Nm à 1 250 – 3 250 tr/min
Carburant	Gazole selon EN 590
Gestion moteur	Bosch MD1
Pression d'injection maximale	2 500 bar
Post-traitement des gaz d'échappement	Système de recyclage des gaz haute pression, catalyseur d'oxydation, filtre à particules, catalyseur de stockage de NO _x , réduction catalytique sélective
Code d'émission	EU6 DG

Diagramme de couple et de puissance



Le bloc-cylindres

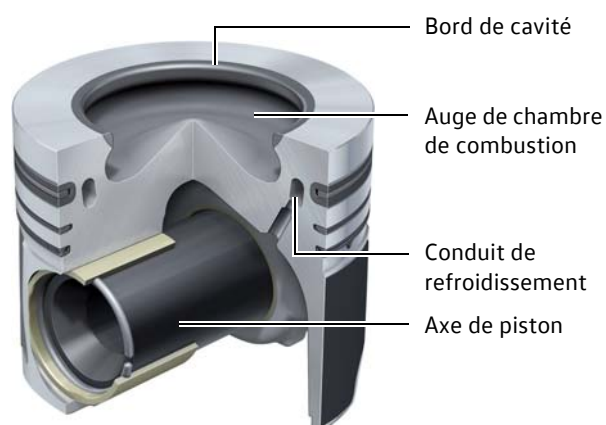
Le principe de conception du bloc-cylindres avec un angle V de 90° en fonte à graphite vermiculaire (GJV-450) a été conservé pour cette génération de moteurs. Ce matériau se distingue par sa résistance et sa capacité de charge élevées et permet d'obtenir des structures en fonte avec des parois fines. En revanche, le bloc-cylindres est de conception nouvelle, puisque les collecteurs d'échappement trouvent place dans le V intérieur du moteur. Il en va de même pour le refroidissement séparé du bloc-cylindres et de la culasse.



s580_004

Piston

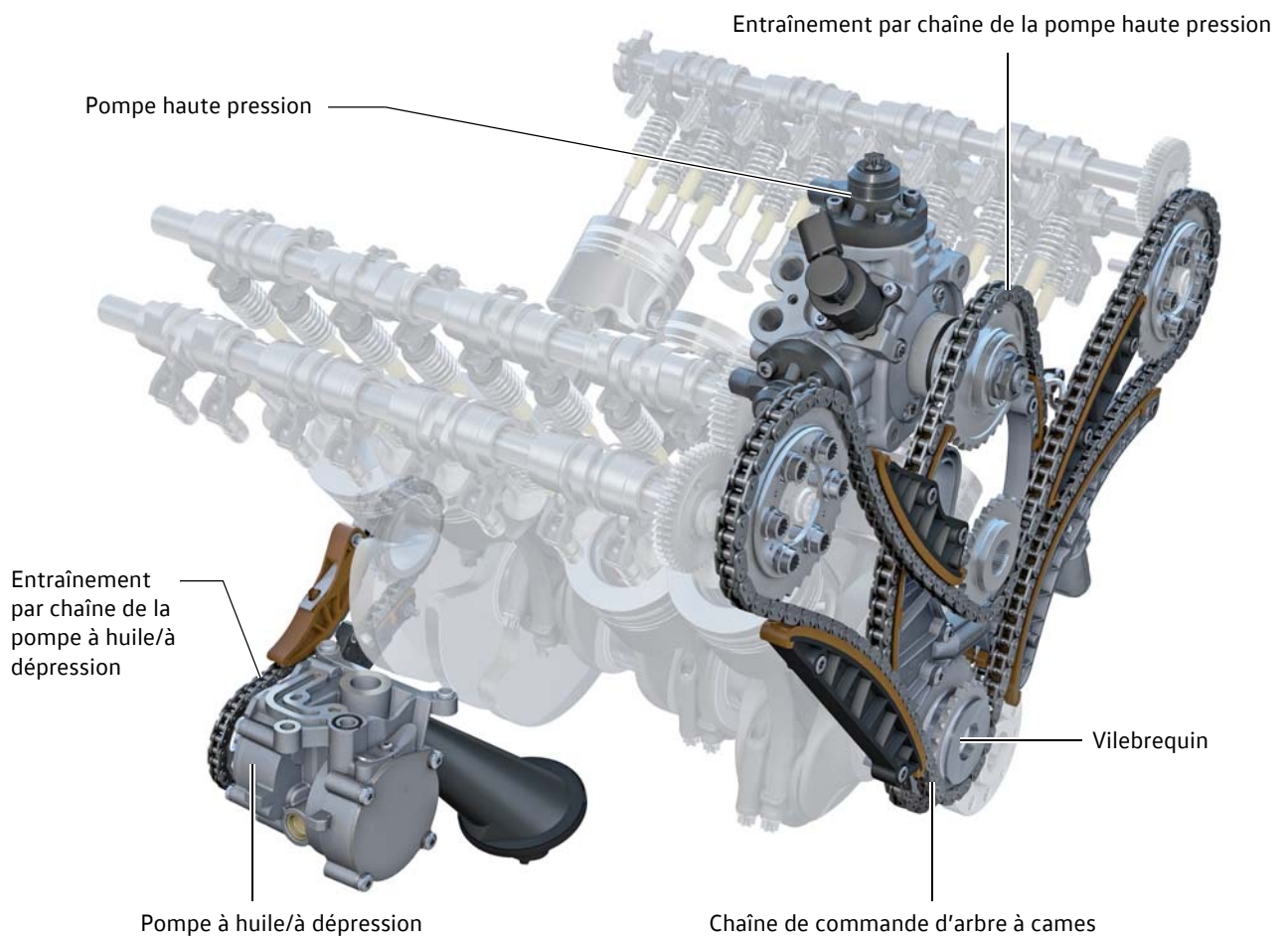
Les pistons en aluminium disposent d'un canal pour le refroidissement par jet d'huile de la zone des segments de piston. Le bord chargé de la cavité du piston est fondu lors du processus de fabrication grâce à l'énergie laser. Cela permet d'obtenir une structure en aluminium hautement résistante dans cette zone. Les axes et segments de piston sont dotés d'un revêtement spécial à base de carbone qui les rend très résistants à l'usure.



s580_005

L'entraînement par chaîne

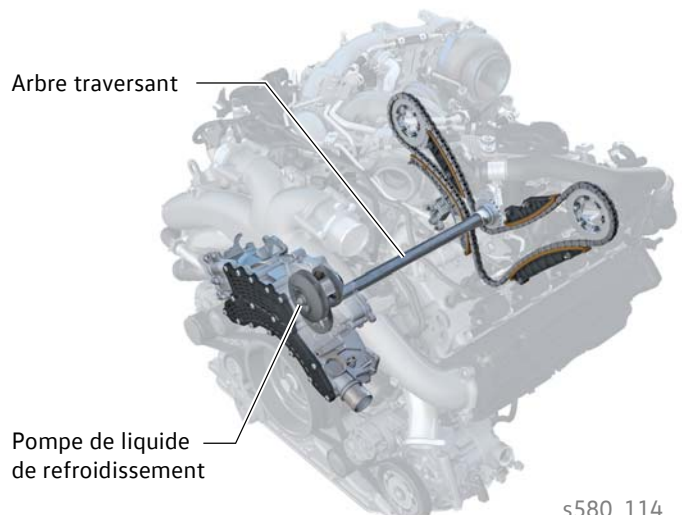
La chaîne de commande d'arbre à cames se trouve côté boîte de vitesses. Elle englobe les pignons d'entraînement du vilebrequin, des arbres à cames et l'arbre de commande de la pompe de liquide de refroidissement. La pompe haute pression est entraînée par le vilebrequin, via un entraînement par chaîne séparé. La pompe à huile/à dépression est commandée directement par un entraînement par chaîne depuis l'extrémité avant du vilebrequin.



s580_113

Entraînement de la pompe de liquide de refroidissement

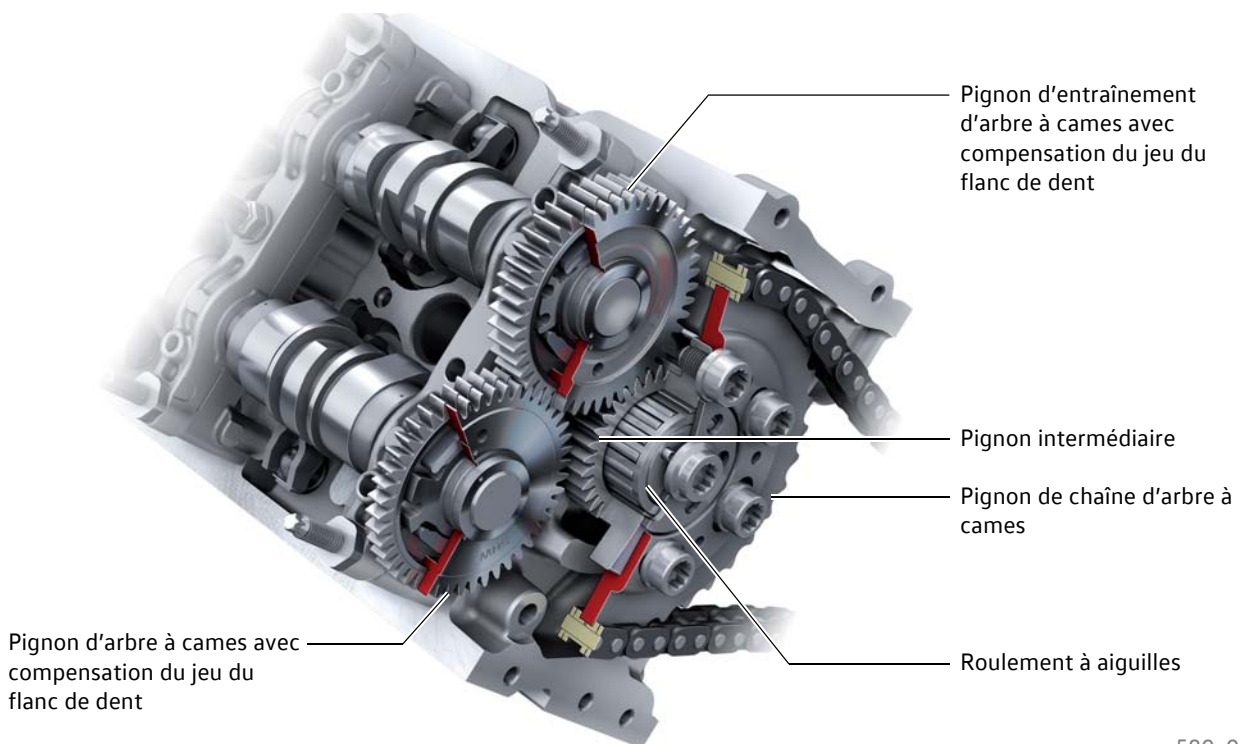
La pompe de liquide de refroidissement est entraînée par la chaîne de commande d'arbre à cames, via un arbre traversant monté sur un pignon droit.



s580_114

Entraînement des arbres à cames

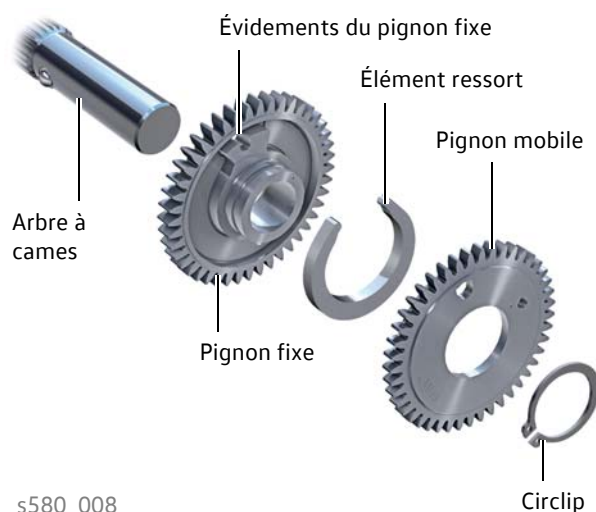
Les pignons de chaîne d'entraînement des arbres à cames présentent un diamètre réduit et l'entraînement par chaîne se fait plus compact. La démultiplication 2:1 entre le vilebrequin et les arbres à cames est obtenue au moyen d'un pignon intermédiaire, qui transmet le mouvement de rotation des pignons de chaîne d'entraînement au pignon droit d'un arbre à cames. Le pignon intermédiaire se déplace dans un roulement à aiguilles afin de minimiser les frottements.



s580_007

Compensation du jeu du flanc de dent

La compensation du jeu de flanc de dent assure un entraînement silencieux des arbres à cames. Les pignons de l'arbre à cames sont répartis entre un pignon fixé à l'arbre à cames (pignon fixe) et un pignon à mouvement radial (pignon mobile). Le pignon fixe et le pignon mobile sont liés par un élément de ressort. L'élément de ressort s'insère dans les évidements du pignon fixe et du pignon mobile. Les deux pignons tournent ensemble dans une direction radiale grâce à la force du ressort. Le jeu du flanc des dents est ainsi compensé et les pignons entraînés se déplacent librement dans le pignon d'entraînement.



s580_008

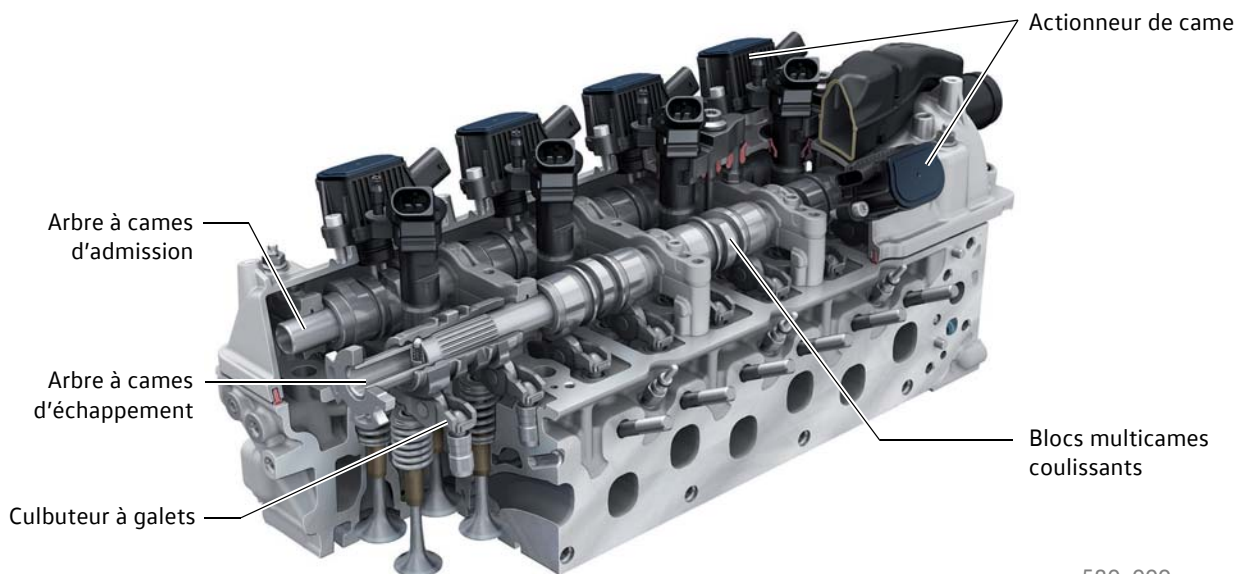
Mécanique du moteur

La culasse

La culasse en alliage d'aluminium met en œuvre la technologie 4 soupapes. Les soupapes sont commandées par des culbuteurs à galet munis d'éléments hydrauliques de rattrapage du jeu.

Les conduits d'admission se répartissent en conduits de turbulence et conduits de remplissage. Les conduits d'échappement comportent un conduit qui part vers le turbocompresseur actif et un conduit qui mène au turbocompresseur passif.

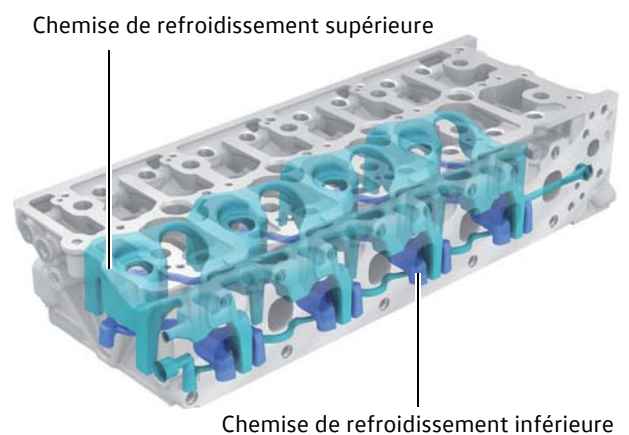
La commande de levée des soupapes « Audi valvelift system » électrique fait appel à des actionneurs de cames situés dans le couvre-culasse, ainsi qu'à des arbres à cames avec blocs multicames coulissants.



s580_009

Chemise de refroidissement

La chemise de refroidissement de la culasse se subdivise en un compartiment supérieur et un compartiment inférieur. Cette division permet d'adapter les besoins en refroidissement aux différentes charges thermiques des zones de la culasse. Les deux compartiments de refroidissement sont alimentés par des arrivées séparées du bloc-cylindres. Le refroidissement intensif de la zone de la chambre de combustion et des brides des soupapes est assuré par un débit de liquide de refroidissement plus élevé dans le compartiment de refroidissement inférieur. Le débit de liquide de refroidissement plus faible est ajusté au moyen d'orifices d'étranglement dans le joint de culasse dans le compartiment de refroidissement supérieur.

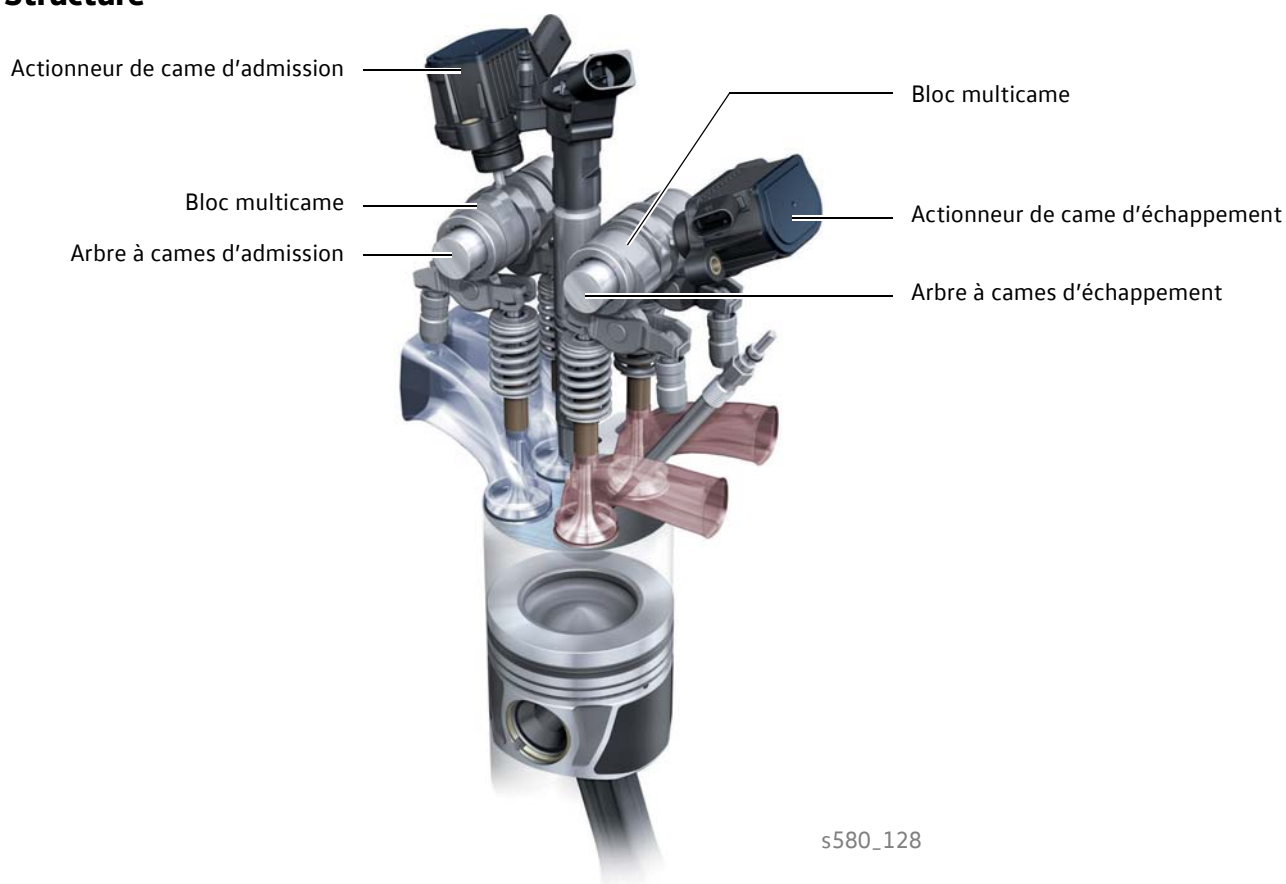


s580_010

Audi valvelift system électrique

Le moteur V8 TDI se dote d'une commande de levée des soupapes électrique Audi valvelift system pour les soupapes d'admission et les soupapes d'échappement. L'Audi valvelift system sert à régler la levée de soupape ou la durée d'ouverture suivant deux niveaux. L'arbre à cames comporte, à cet effet, des blocs multicames coulissants avec deux profils de cames différents. Les blocs multicames se déplacent dans l'axe de l'arbre à cames sous l'effet d'actionneurs électromagnétiques appelés actionneurs de cames.

Structure



Fonctionnement

L'Audi valvelift system électrique fait appel à des arbres à cames avec denture externe. Les blocs multicames coulissants dotés d'une denture interne trouvent place sur ces dentures externes. Chaque bloc multicame est doté de deux paires de cames avec des profils de cames différents. Le passage d'un profil de came à l'autre est commandé par le calculateur de moteur via des actionneurs électriques, et plus précisément les actionneurs de cames d'admission et d'échappement. Ils sont dotés d'une tige métallique qui s'engage dans la rainure des blocs multicames pour les décaler dans l'axe de l'arbre à cames.



Vous trouverez de plus amples informations sur la structure et le principe de fonctionnement de l'Audi valvelift system électrique dans le programme autodidactique n° 510 intitulé « La gestion active des cylindres ACT dans le moteur TSI 1,4 l de 103 kW » et le n° 522 intitulé « Le moteur TSI 2,0 l de 162 kW/169 kW ».

Mécanique du moteur

Audi valvelift system pour soupapes d'admission

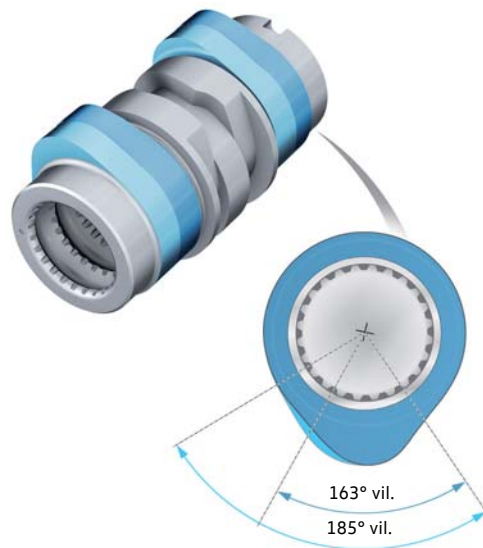
L'Audi valvelift system électrique sert à moduler la durée d'ouverture des soupapes d'admission (basculement entre durée longue et durée courte) en fonction de l'état de fonctionnement et du régime moteur.

Durée d'ouverture courte 163° vil. :

en mode monoturbo, quand le régime moteur est inférieur ou égal à 2 200 tr/min environ, le remplacement de la charge gazeuse passe par deux soupapes d'admission et une soupape d'échappement. La durée d'ouverture courte des soupapes d'admission offre une bonne réactivité à bas régime.

Durée d'ouverture longue 185° vil. :

la durée d'ouverture longue des soupapes d'admission favorise le remplissage du cylindre et donc le développement d'une puissance maximale. Le remplacement de la charge gazeuse passe par deux soupapes d'admission et deux soupapes d'échappement en mode biturbo.



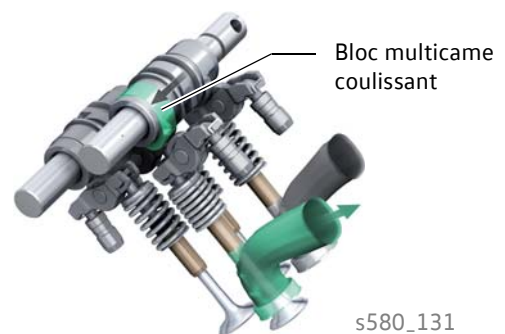
s580_130

Audi valvelift system pour soupapes d'échappement

L'Audi valvelift system pour soupapes d'échappement et le système de collecteur d'échappement à double flux permettent de basculer entre le mode monoturbo et le mode biturbo. Il s'agit plus précisément d'ouvrir ou de fermer une soupape d'échappement par cylindre.

Mode monoturbo

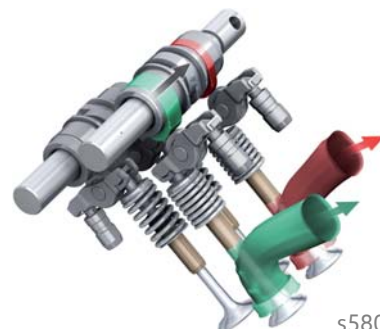
En mode monoturbo, on n'actionne qu'une soupape d'échappement par cylindre. Le culbuteur à galet de la deuxième soupape d'échappement passe sur une came à course nulle et la soupape correspondante reste donc fermée. Le flux massique des gaz d'échappement agit uniquement sur la turbine du turbocompresseur actif.



s580_131

Mode biturbo

En mode biturbo, la deuxième soupape d'échappement s'ouvre et le flux massique des gaz d'échappement agit également sur le turbocompresseur passif. Pour cela, on décale le bloc multicame, de façon que la soupape d'échappement puisse être actionnée par la came à profil normal.



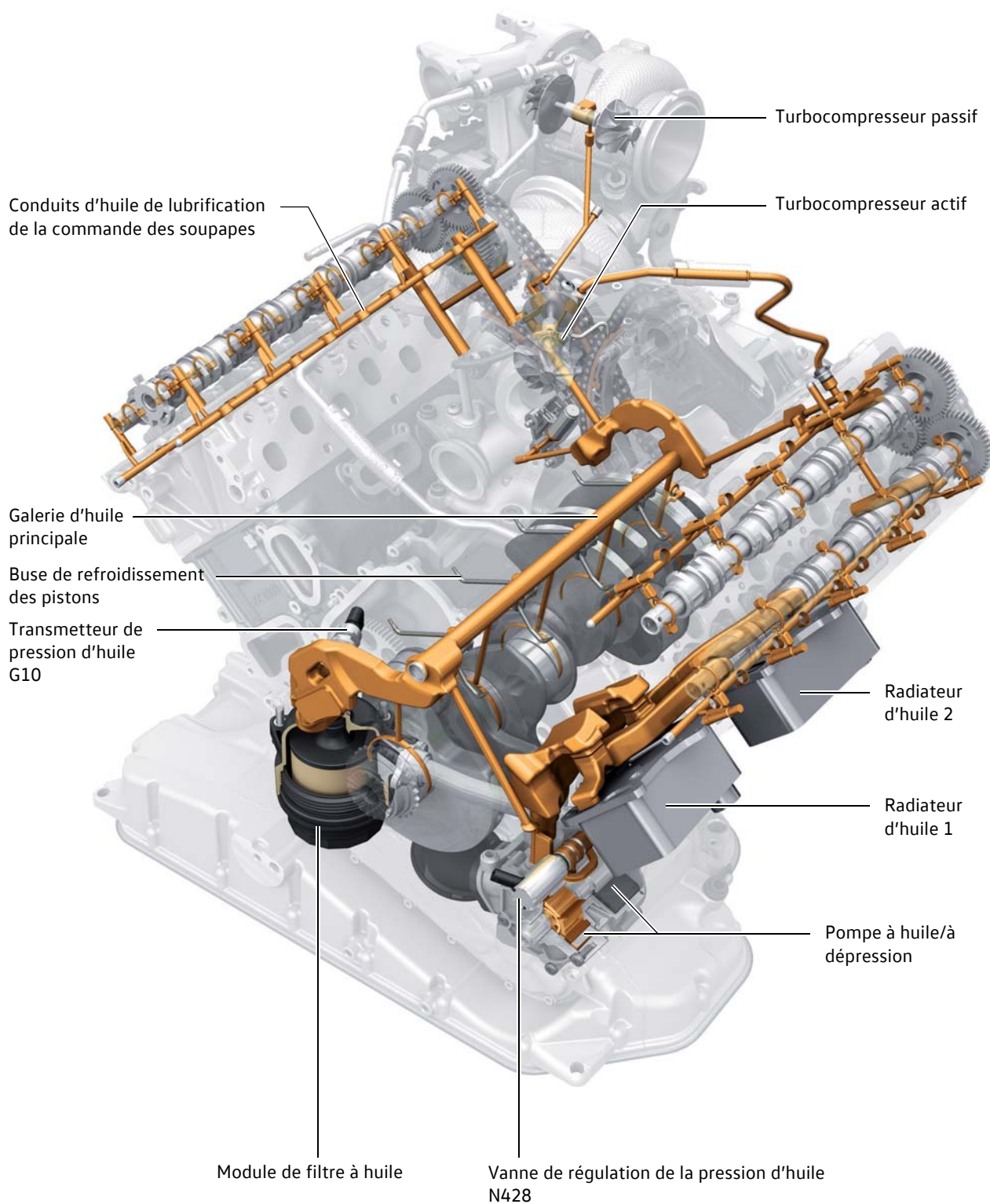
s580_132

Légende

 Flux des gaz d'échappement pour turbocompresseur actif

 Flux des gaz d'échappement pour turbocompresseur passif

Le circuit d'huile

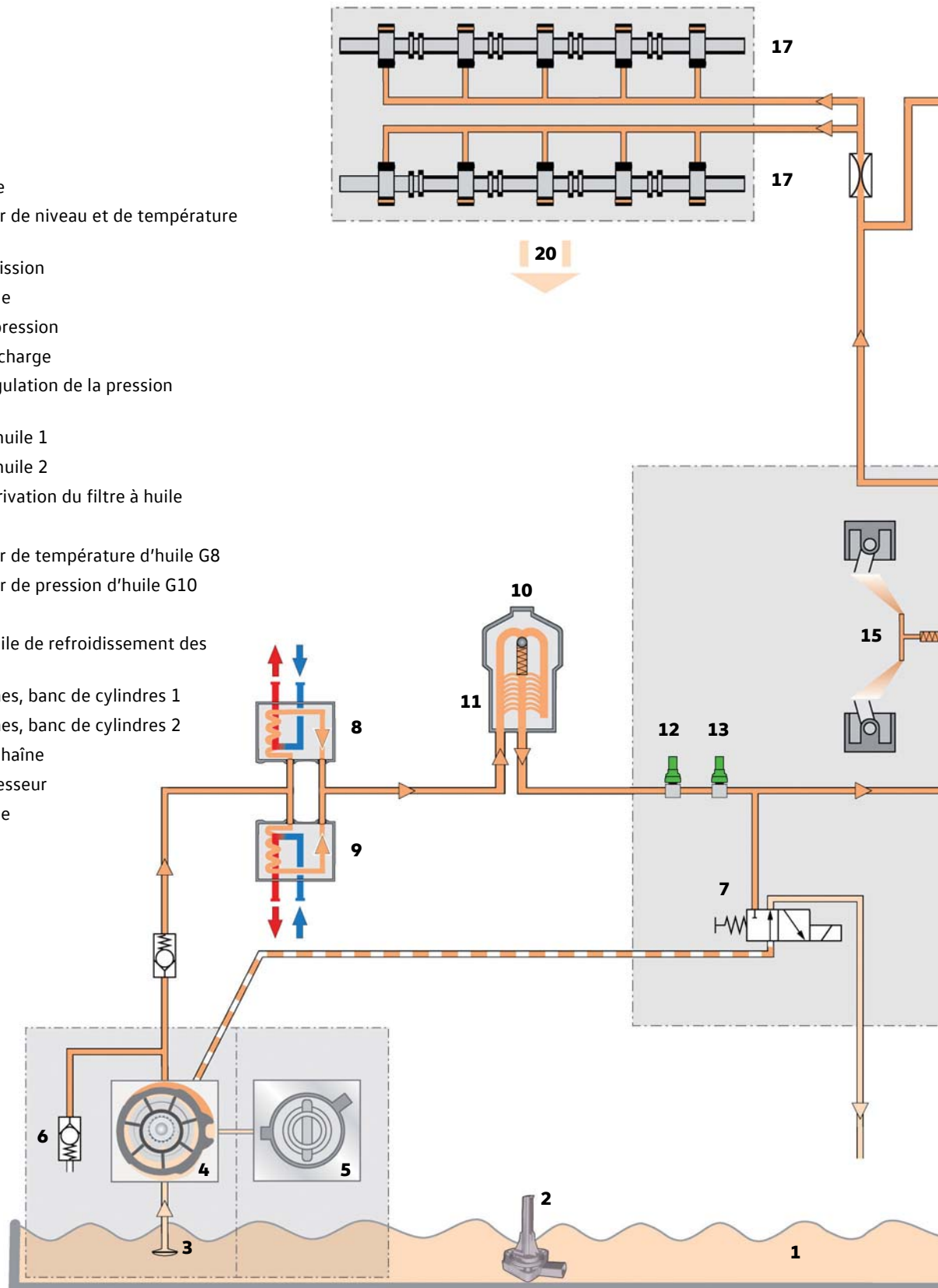


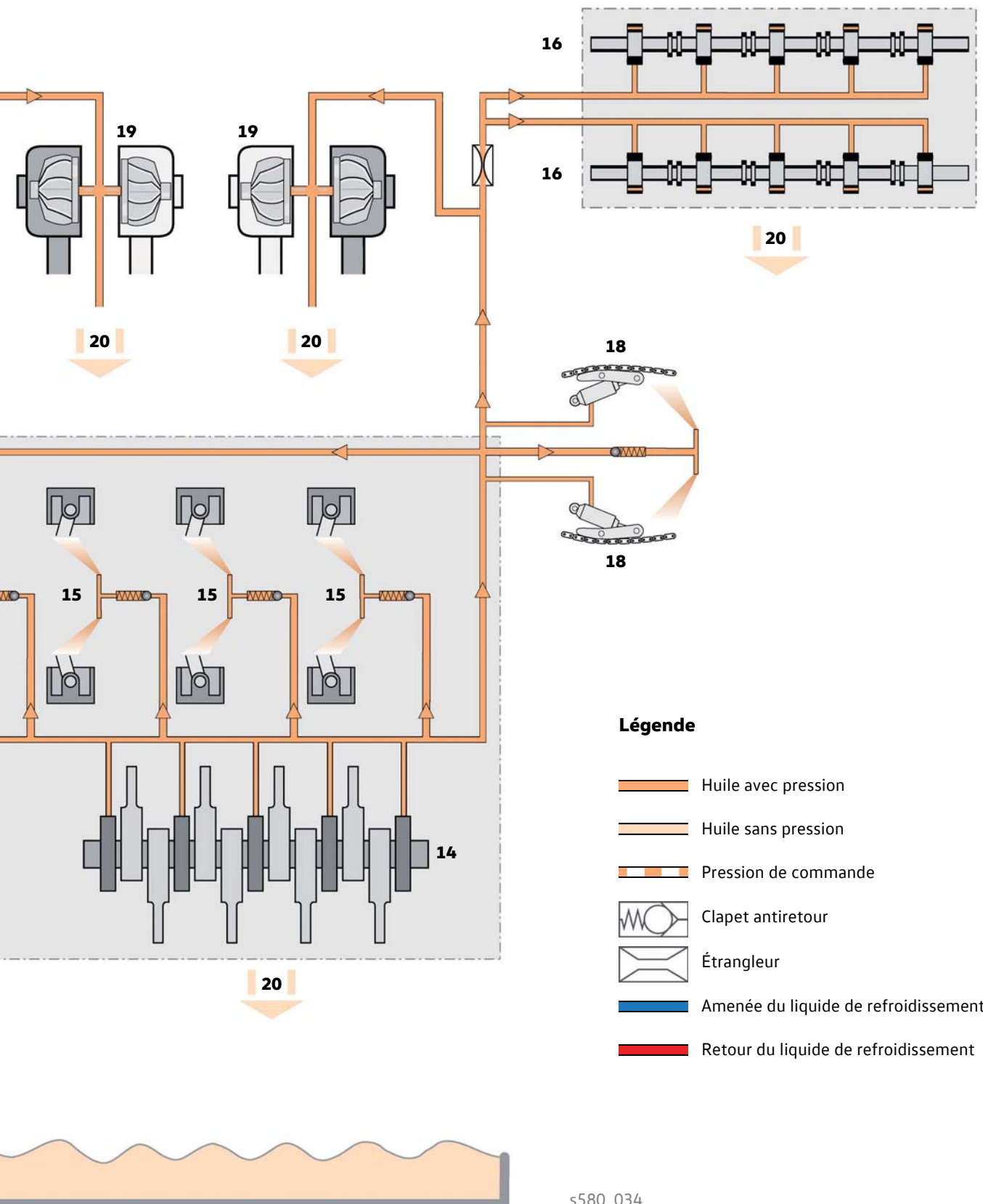
Mécanique du moteur

Circuit d'huile – Vue d'ensemble du système

Légende

- 1 Carter d'huile
- 2 Transmetteur de niveau et de température d'huile G266
- 3 Tamis d'admission
- 4 Pompe à huile
- 5 Pompe à dépression
- 6 Clapet de décharge
- 7 Vanne de régulation de la pression d'huile N428
- 8 Radiateur d'huile 1
- 9 Radiateur d'huile 2
- 10 Vanne de dérivation du filtre à huile
- 11 Filtre à huile
- 12 Transmetteur de température d'huile G8
- 13 Transmetteur de pression d'huile G10
- 14 Vilebrequin
- 15 Gicleurs d'huile de refroidissement des pistons
- 16 Arbres à cames, banc de cylindres 1
- 17 Arbres à cames, banc de cylindres 2
- 18 Tendeur de chaîne
- 19 Turbocompresseur
- 20 Retour d'huile





Légende

-  Huile avec pression
-  Huile sans pression
-  Pression de commande
-  Clapet antiretour
-  Étrangleur
-  Amenée du liquide de refroidissement
-  Retour du liquide de refroidissement

s580_034

Mécanique du moteur

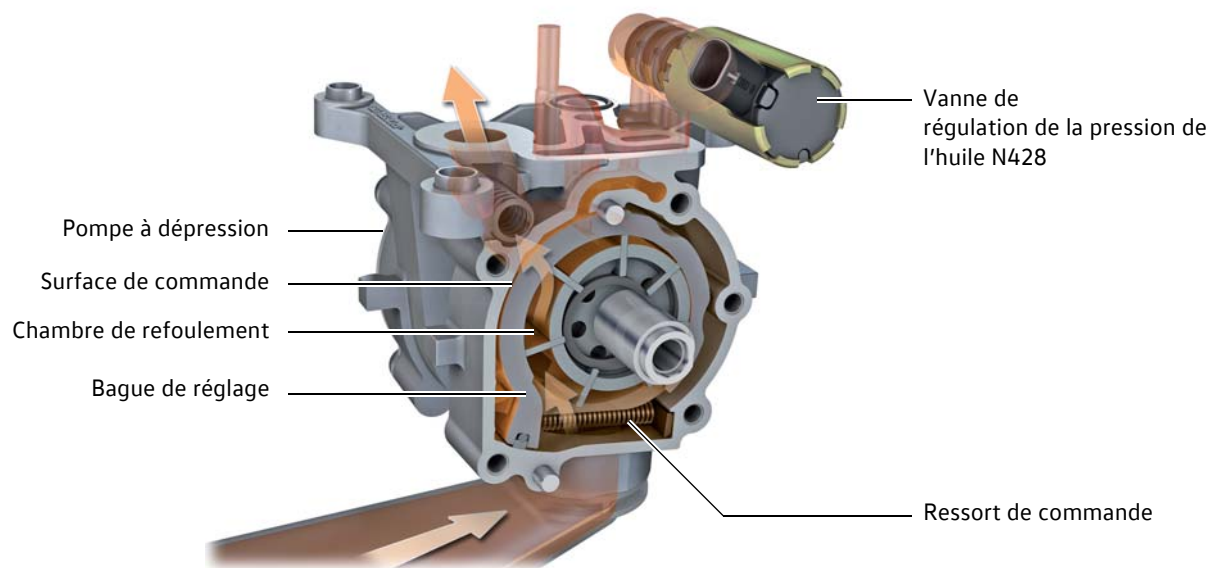
Pompe à huile et à dépression

La pompe à huile et la pompe à dépression sont regroupées dans un carter unique. Elles sont entraînées par un entraînement par chaîne à l'extrémité avant du vilebrequin. La pompe à huile est une pompe à palettes avec régulation continue de la pression de l'huile.

La régulation continue de la pression de l'huile permet une meilleure adaptation de la pression de l'huile et du débit en fonction des exigences de charge et de régime du moteur. Elle présente les avantages suivants par rapport à une pompe à huile non continue :

- Les frottements internes du moteur sont davantage réduits.
- La puissance absorbée par la pompe à huile diminue encore davantage, car la pompe refoule uniquement la quantité d'huile nécessaire.
- L'usure de l'huile dans le circuit est encore moins importante, car la quantité d'huile en circulation est plus faible.

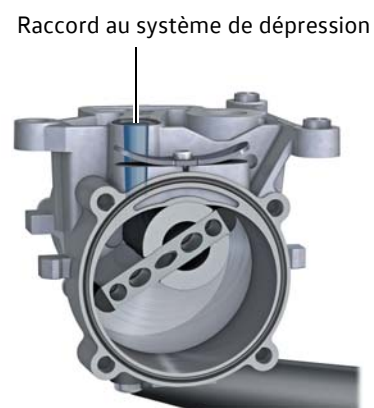
La pompe à huile à palettes possède une bague de réglage excentrée. Cette dernière permet d'augmenter ou de réduire l'espace entre les palettes. Cela permet ainsi de modifier le débit de la pompe à huile.



s580_037

Pompe à dépression

La pompe à dépression aspire l'air du système de dépression et l'achemine au bloc-cylindres en passant par les clapets antirotation. L'air aspiré arrive ensuite sous forme de gaz de blow-by dans la tubulure d'admission via l'aération du carter-moteur et est conduit à la chambre de combustion.



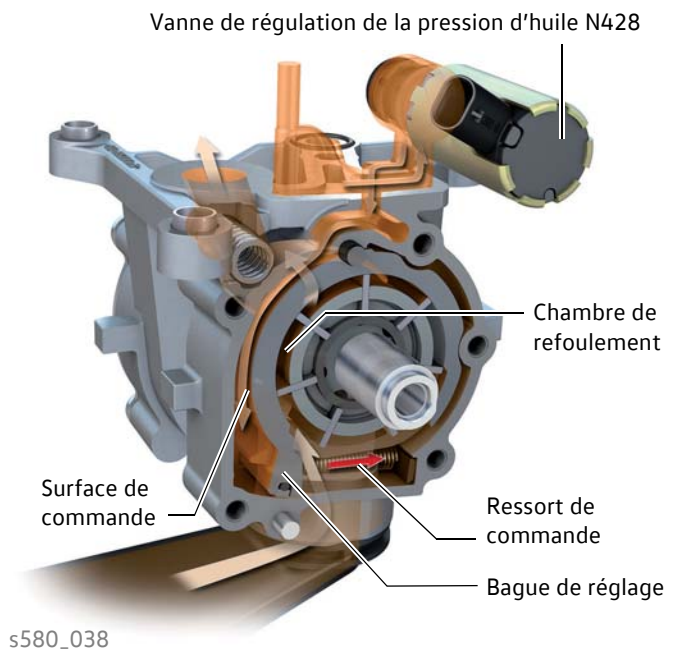
s580_036

Régulation de la pression d'huile

Durant le fonctionnement du moteur, la régulation de la pression d'huile s'effectue en continu d'après une cartographie, en fonction de la charge, du régime et de la température de l'huile-moteur. La vanne de régulation de la pression d'huile N428 est activée à l'aide d'un signal à modulation de largeur d'impulsion (MLI) et libère une section de passage correspondante pour l'huile en provenance du circuit d'huile. L'huile parvient sur la surface de commande, fait tourner la bague de réglage et adapte la pression d'huile en conséquence.

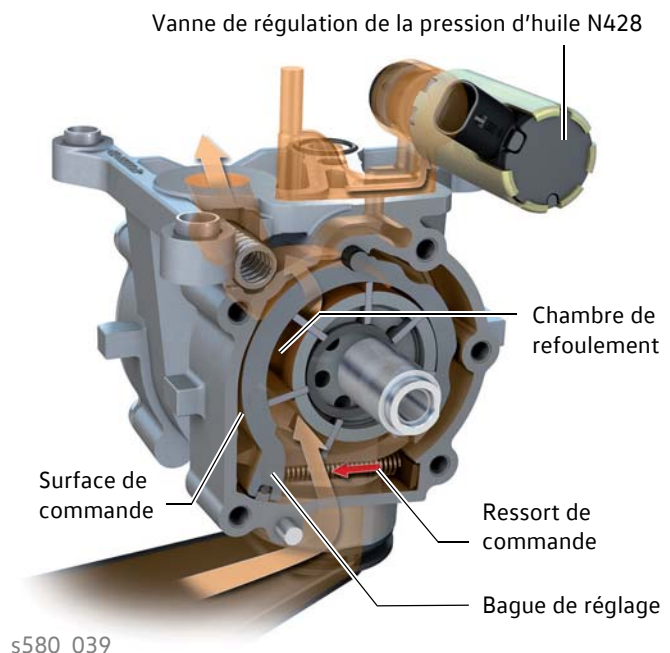
Réduction du débit d'huile et de la pression d'huile

- La vanne de régulation de pression d'huile N428 est activée par le calculateur de moteur à l'aide d'une grande impulsion. La vanne libère une plus grande section de passage vers la surface de commande de la bague de réglage.
- La pression d'huile agit sur la surface de commande.
- La force ainsi appliquée est supérieure à celle exercée par le ressort de commande et fait pivoter la bague de réglage dans le sens contraire des aiguilles d'une montre, vers le centre de la pompe à huile à palettes. L'espace de refoulement se réduit du côté aspiration et du côté refoulement, et une quantité d'huile moins importante est refoulée dans le circuit d'huile.



Augmentation du débit d'huile et de la pression d'huile

- La vanne de régulation de pression d'huile N428 est activée par le calculateur de moteur à l'aide d'une petite impulsion. La section de passage vers la surface de commande de la bague de réglage se réduit.
- Une pression d'huile moins importante s'exerce sur la surface de commande.
- La force ainsi appliquée est inférieure à celle exercée par le ressort de commande ; la bague de réglage pivote dans le sens des aiguilles d'une montre, en direction de la butée de plein débit. L'espace de refoulement augmente du côté aspiration et du côté refoulement, et la pompe à huile refoule une quantité d'huile plus importante dans le circuit d'huile.



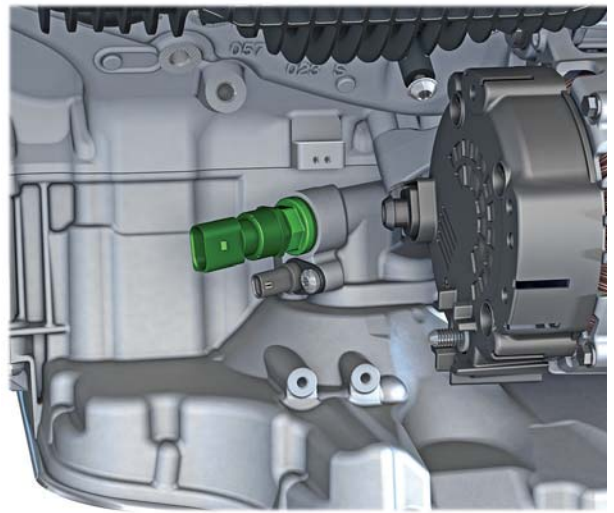
Mécanique du moteur

Plage de réglage de la pompe à huile

La régulation de la pression d'huile de ce moteur s'effectue en continu, entre 1,3 et 3,6 bar (pression relative). La puissance de la pompe à huile est adaptée en particulier aux cycles de charge propres au client, notamment à la conduite en milieu urbain ou interurbain. Jusqu'à 60 % de la plage est régulée de manière variable, réduisant ainsi la puissance d'entraînement de la pompe à huile.

Transmetteur de pression d'huile G10

Le transmetteur de pression d'huile G10 mesure en permanence la pression de l'huile et la transmet au calculateur de moteur au moyen d'un protocole de données (signal SENT). Le calculateur de moteur active la vanne de régulation de la pression d'huile d'après ces signaux et modifie le débit d'huile. La pression d'huile augmente ou baisse. Il sert également à vérifier que la pression d'huile minimale est bien disponible.



s580_115

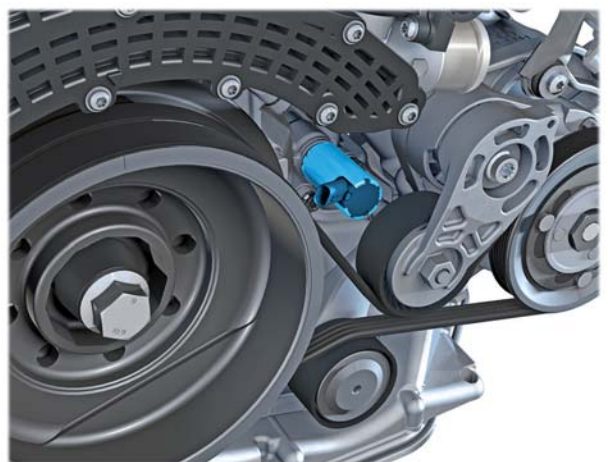
Conséquences en cas d'absence de signal

En cas de panne du transmetteur de pression d'huile G10, le calculateur de moteur utilise un signal de remplacement, qui maintient la pression d'huile à un niveau constant d'environ 3,6 bar. Un événement est alors enregistré dans la mémoire d'événements.

Vanne de régulation de la pression d'huile N428

La vanne de régulation de la pression d'huile N428 est activée par le calculateur de moteur sur la base d'une cartographie, à l'aide d'un signal MLI compris entre 20 et 80 %.

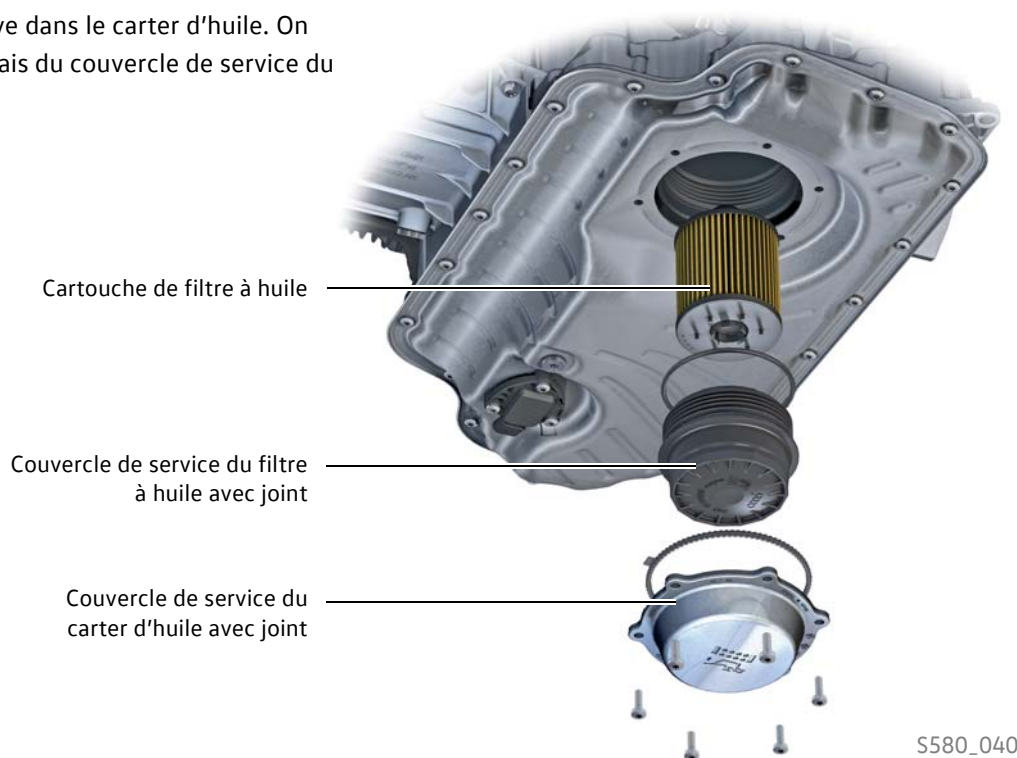
En fonction du niveau d'activation, elle libère en continu une certaine section du conduit à l'aide d'une surface de commande. La pression d'huile augmente ou diminue en fonction de la quantité d'huile dirigée sur la surface de commande.



s580_116

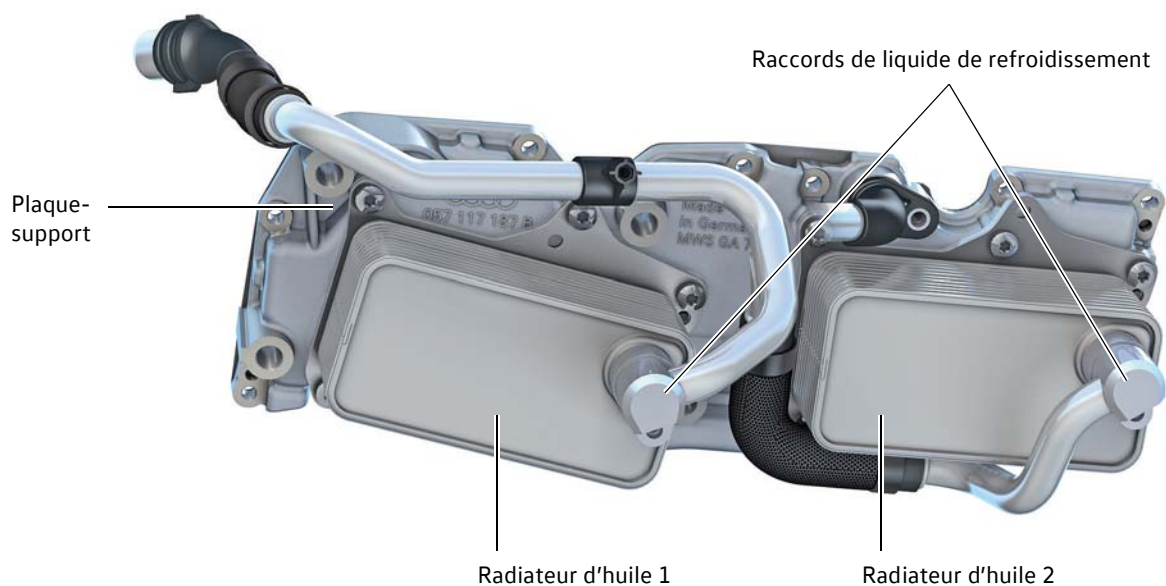
Filtre à huile

Le filtre à huile se trouve dans le carter d'huile. On peut y accéder par le biais du couvercle de service du carter d'huile.



Radiateur d'huile

L'huile-moteur est refroidie par deux radiateurs d'huile montés en parallèle et boulonnés sur le bloc-cylindres via une plaque-support. Les radiateurs d'huile sont, pour être précis, des échangeurs de chaleur huile/liquide de refroidissement. Les radiateurs d'huile ne sont pas traversés par le liquide de refroidissement au cours de la phase de préchauffage ou à faible charge moteur, afin de faire monter rapidement l'huile-moteur en température. Le débit de liquide de refroidissement est régulé par la vanne de coupure du circuit de refroidissement d'huile.



Mécanique du moteur

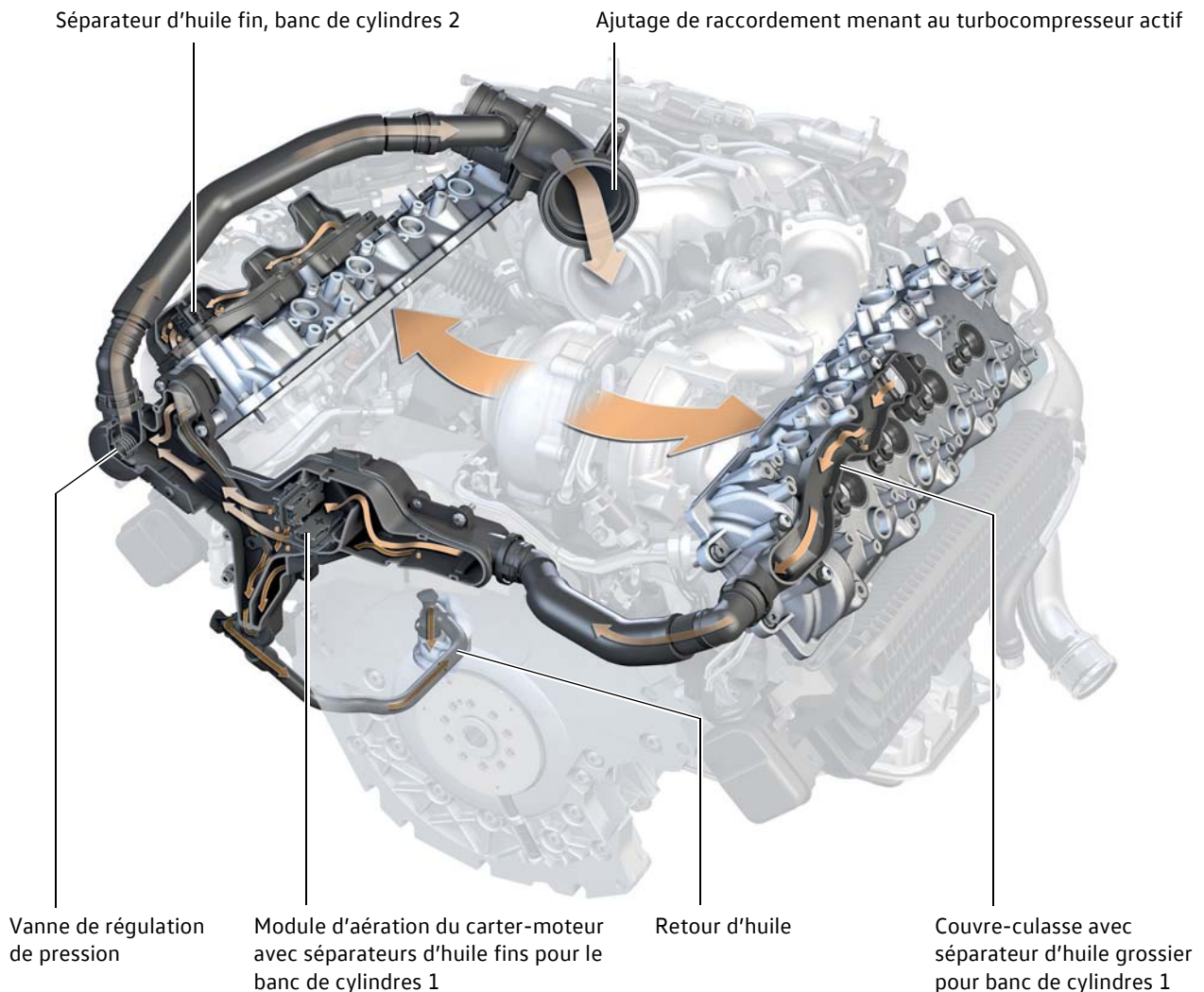
L'aération de carter-moteur

Les flux d'air se produisant sur les moteurs à combustion entre les segments de piston et les parois des cylindres, appelés gaz de carter ou gaz de « blow-by », sont réacheminés dans la zone d'admission par l'aération de carter-moteur. On évite ainsi de polluer l'environnement avec des gaz huileux.

Les gaz de « blow-by » arrivent d'abord dans les séparateurs d'huile grossiers intégrés au couvre-culasse, en passant par le bloc-cylindres. Ensuite, les gaz chargés en huile passent dans les séparateurs

d'huile fins. Le séparateur d'huile fin du banc de cylindres 2 se trouve dans le couvre-culasse. Le séparateur d'huile fin des gaz de « blow-by » du banc de cylindres 1 est intégré au module d'aération du carter-moteur. L'huile récupérée retourne dans le carter d'huile en passant par le module d'aération du carter-moteur. Les gaz de « blow-by » épurés transitent par la vanne de régulation de pression en amont du turbocompresseur actif, avant d'être réacheminés dans la combustion.

Structure



Légende

- Gaz de « blow-by »
- Retour d'huile
- Gaz de blow-by nettoyés

S580_046

Séparateur d'huile

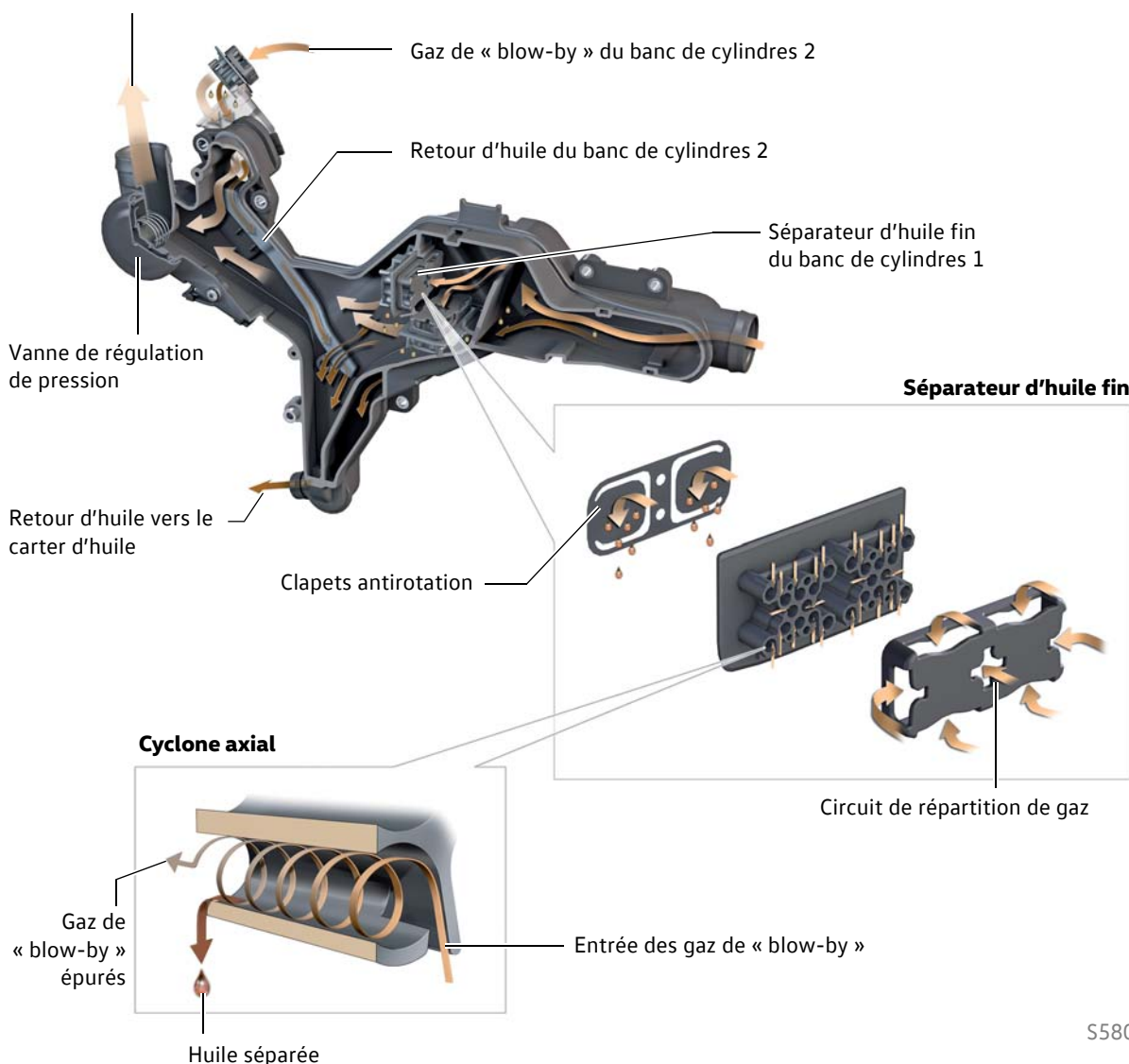
L'extraction de l'huile des gaz de « blow-by » s'effectue en plusieurs temps. Dans un premier temps, les grosses gouttes d'huile se déposent sur les parois du boîtier des séparateurs d'huile grossiers, s'accumulent au fond et retournent goutte-à-goutte dans la culasse en passant par les alésages. Dans un deuxième temps, la séparation fine des gaz chargés en huile fait appel à des séparateurs cycloniques. La forme des cyclones

imprime aux gaz de « blow-by » un mouvement tourbillonnant. La force centrifuge projette le brouillard d'huile contre la paroi de séparation du cyclone. L'huile récupérée retourne dans le carter d'huile en passant par le volume collecteur du module d'aération du carter-moteur.

Le nombre de cyclones est modulé par des clapets antirotation en acier à ressort en fonction du débit volumique des gaz de « blow-by ».

Structure du module d'aération du carter-moteur

Gaz de « blow-by » épurés acheminés vers le côté admission du turbocompresseur actif

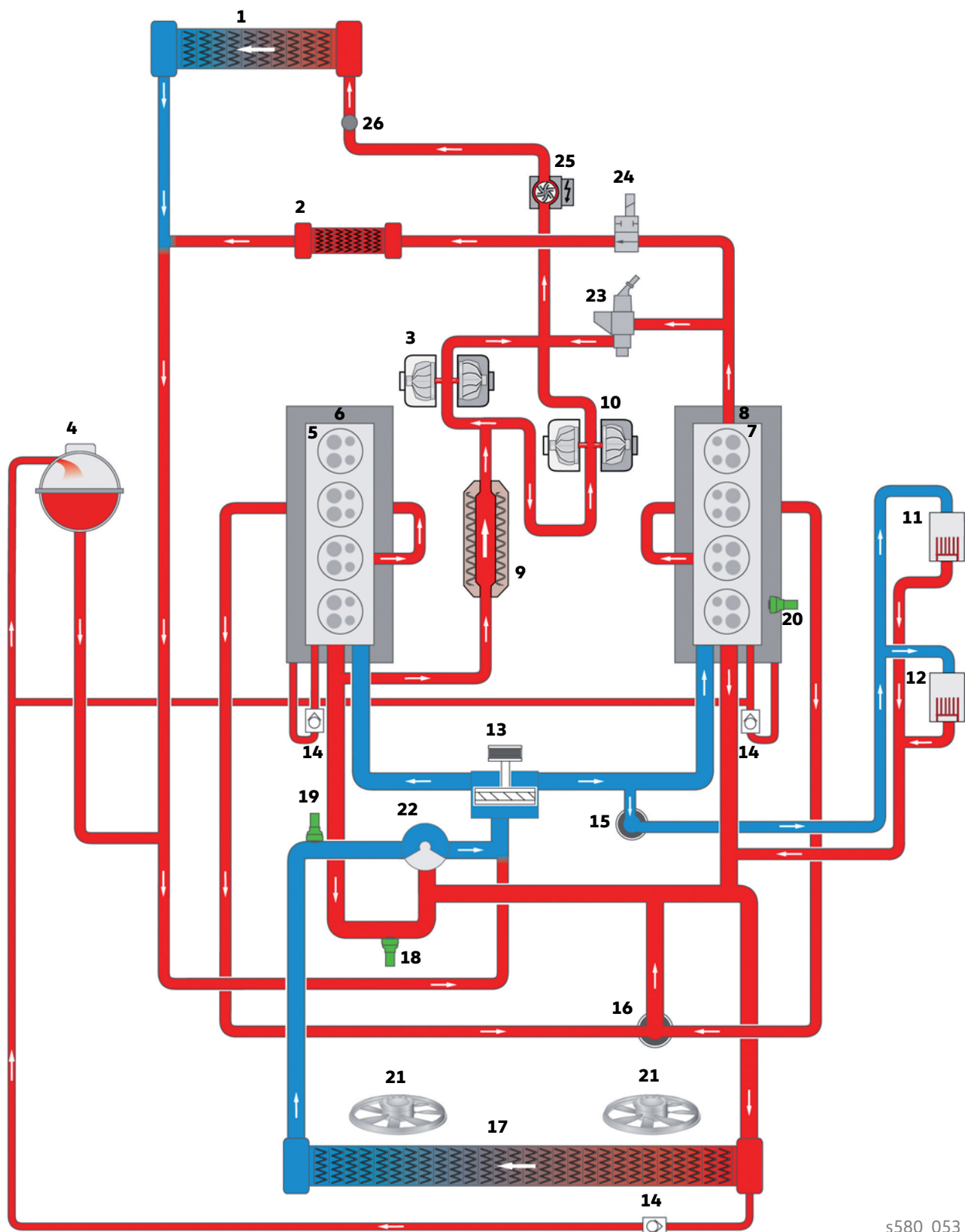


S580_050

Mécanique du moteur

Le système de refroidissement

Vue d'ensemble du système



s580_053

Légende

- 1** Échangeur de chaleur avant du chauffage
- 2** Radiateur d'huile de boîte
- 3** Turbocompresseur passif
- 4** Vase d'expansion du liquide de refroidissement
- 5** Culasse du banc de cylindres 1
- 6** Bloc-cylindres du banc 1
- 7** Culasse du banc de cylindres 2
- 8** Bloc-cylindres du banc 2
- 9** Radiateur de recyclage des gaz d'échappement
- 10** Turbocompresseur actif
- 11** Radiateur d'huile 1
- 12** Radiateur d'huile 2
- 13** Pompe de liquide de refroidissement
- 14** Clapet antiretour
- 15** Vanne de coupure du circuit de refroidissement d'huile
- 16** Vanne de coupure du circuit de liquide de refroidissement du bloc de tête
- 17** Radiateur de liquide de refroidissement
- 18** Transmetteur de température de liquide de refroidissement G62
- 19** Transmetteur de température de liquide de refroidissement en sortie de radiateur G83
- 20** Transmetteur de température de liquide de refroidissement 3 G812
- 21** Ventilateur de radiateur
- 22** Thermostat de refroidissement du moteur à commande cartographique F265
- 23** Injecteur d'agent de réduction N474
- 24** Vanne de refroidissement d'huile de boîte N509
- 25** Pompe d'assistance de chauffage V488
- 26** Vis de purge



Veuillez impérativement respecter les instructions et les indications contenues dans le manuel de réparation et le lecteur de diagnostic lors du remplissage et de la purge du système de refroidissement !

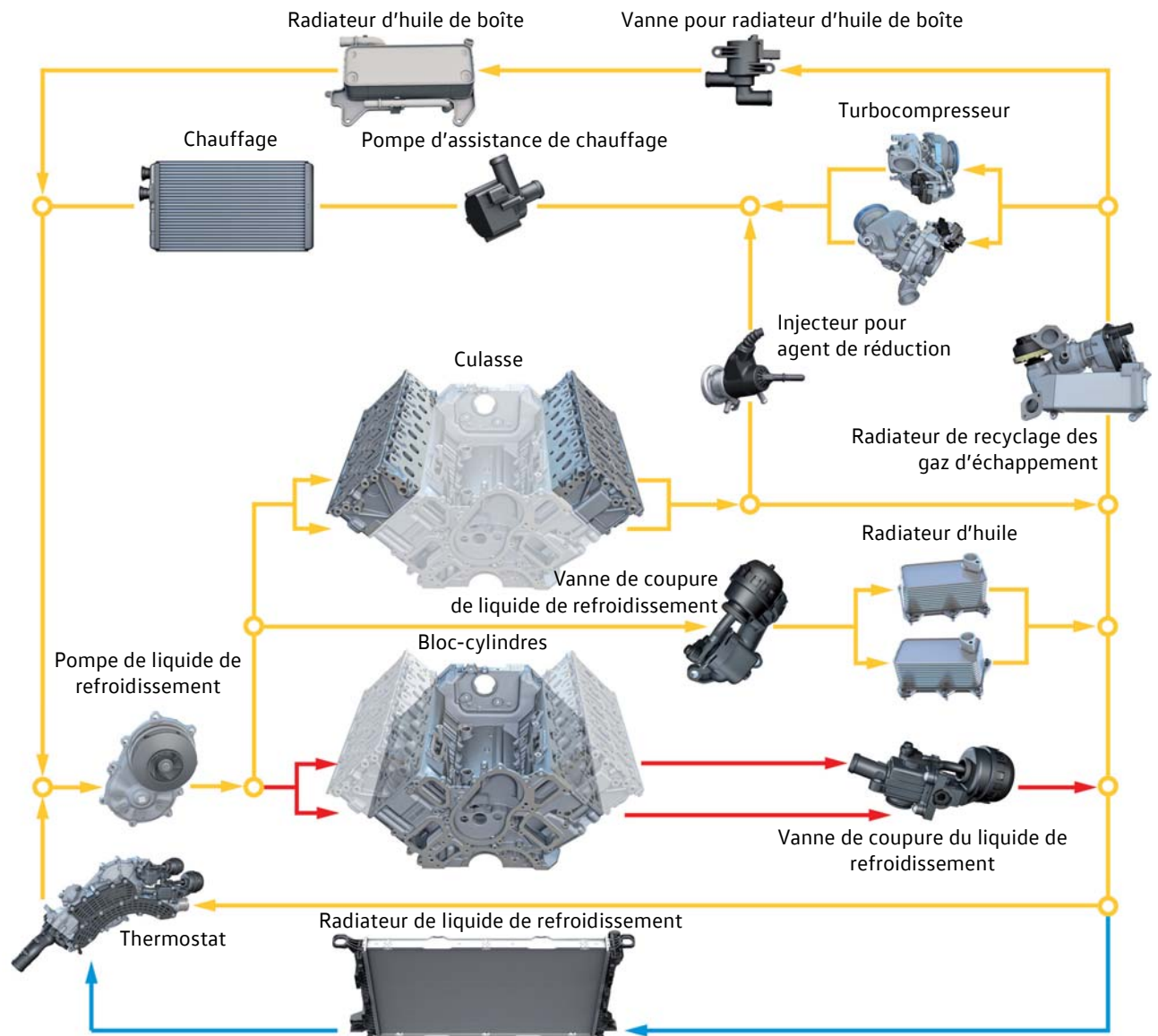
Mécanique du moteur

Thermogestion

La thermogestion sert à répartir la chaleur disponible, fournie par le moteur, de façon optimale de la chaleur disponible compte tenu des demandes de réchauffage ou de refroidissement de l'habitacle, du moteur et de la boîte de vitesses. La thermogestion assure le réchauffage rapide du moteur durant la phase de montée en température.

Les flux de chaleur générés par le moteur sont transmis de manière ciblée aux composants du

système de refroidissement en fonction des besoins. Le réchauffage rapide du liquide de refroidissement et l'exploitation optimale de la chaleur disponible dans le système de refroidissement permettent essentiellement de réduire la friction interne du moteur. Cela contribue à réduire la consommation de carburant et les émissions de polluants. Cela permet également de réchauffer rapidement l'habitacle.



s580_042

Légende

— Circuit de liquide de refroidissement pour culasse

— Circuit de liquide de refroidissement pour bloc-cylindres

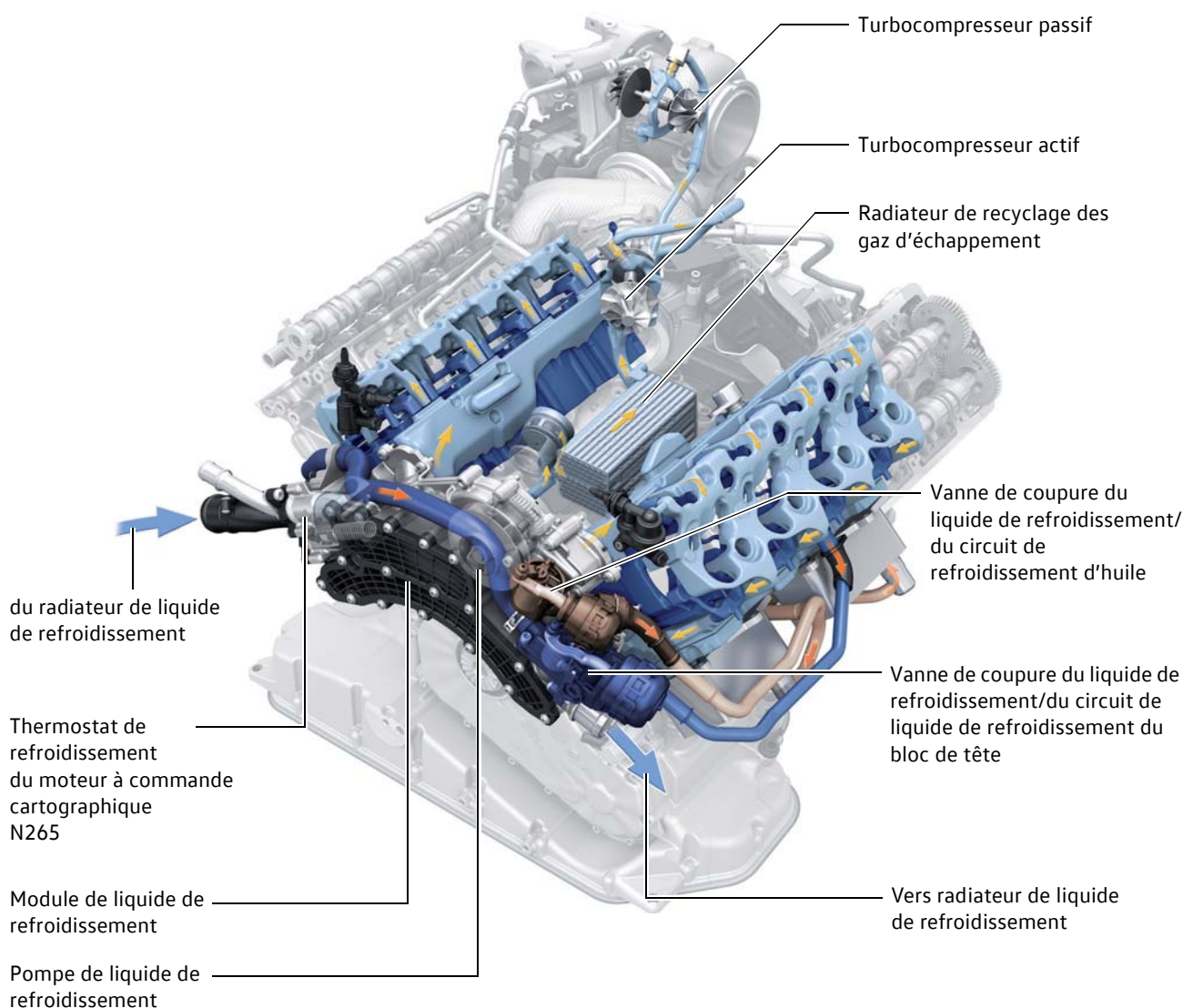
— Grand circuit de liquide de refroidissement

Concept « Split-Cooling »

Le circuit de liquide de refroidissement reprend le concept de « Split-Cooling ». La culasse et le bloc-cylindres sont parcourus par deux circuits de liquide de refroidissement partiels montés en parallèle. Cette répartition permet d'alimenter le chauffage de l'habitacle, le radiateur d'huile de boîte, le radiateur de recyclage des gaz d'échappement et les deux turbocompresseurs indépendamment du liquide de refroidissement qui stagne dans le bloc-cylindres, via le circuit de liquide de refroidissement de la culasse.

On peut ainsi ajuster la plage de température pour le bloc-cylindres et la culasse même quand le groupe moteur est chaud. La pompe de liquide de refroidissement refoule en continu le liquide de refroidissement dans les deux circuits de refroidissement partiels.

Le liquide de refroidissement provient du V intérieur du moteur et traverse transversalement le bloc-cylindres et la culasse avant de se rendre à l'extérieur du groupe moteur.



s580_054

Légende

— Circuit de liquide de refroidissement pour culasse

— Circuit de liquide de refroidissement pour bloc-cylindres

— Circuit de liquide de refroidissement pour radiateur d'huile

Mécanique du moteur

Module de liquide de refroidissement

Le module de liquide de refroidissement se trouve à l'avant du moteur.

Les composants du module de liquide de refroidissement sont les suivants :

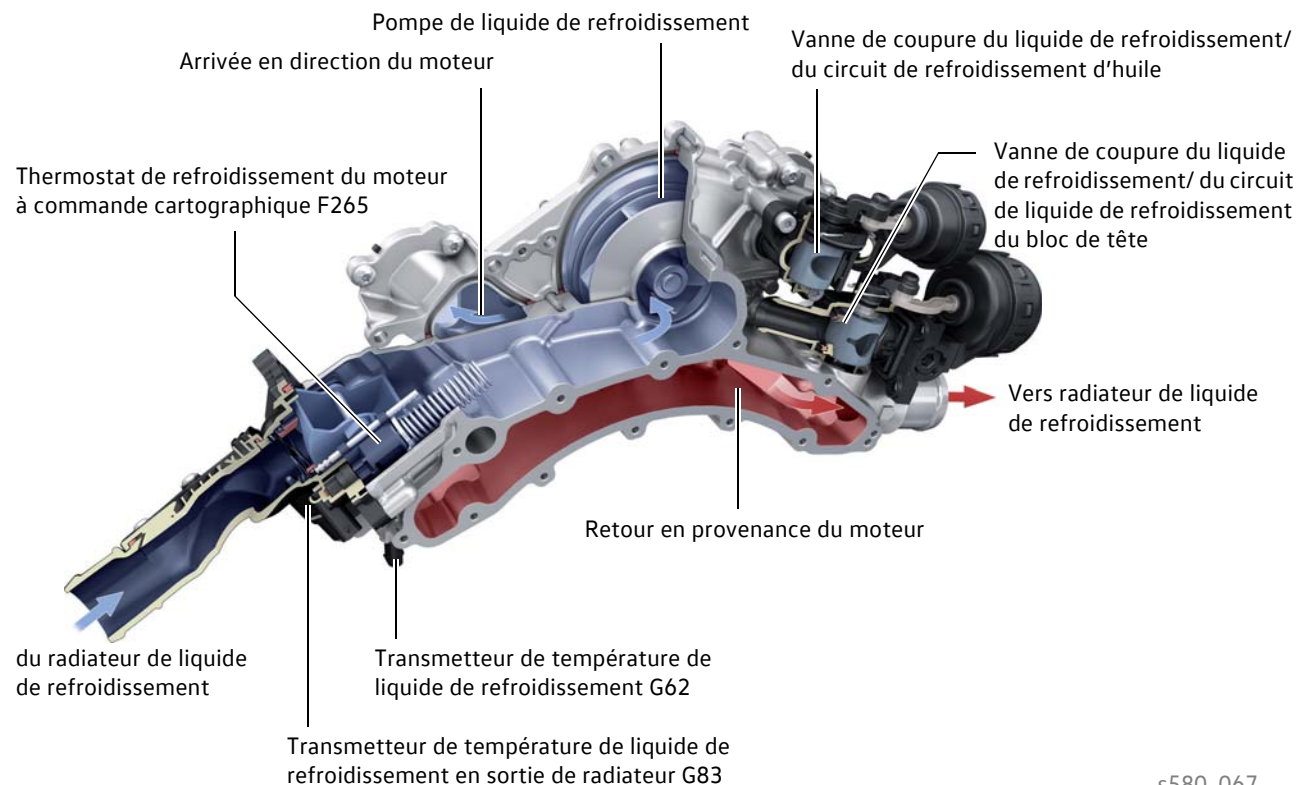
- Pompe de liquide de refroidissement
- Thermostat de refroidissement du moteur à commande cartographique
- Vanne de coupure du liquide de refroidissement/ du circuit de liquide de refroidissement du bloc de tête
- Vanne de coupure du liquide de refroidissement/ du circuit de refroidissement d'huile



s580_068

Module de liquide de refroidissement

Structure



s580_067

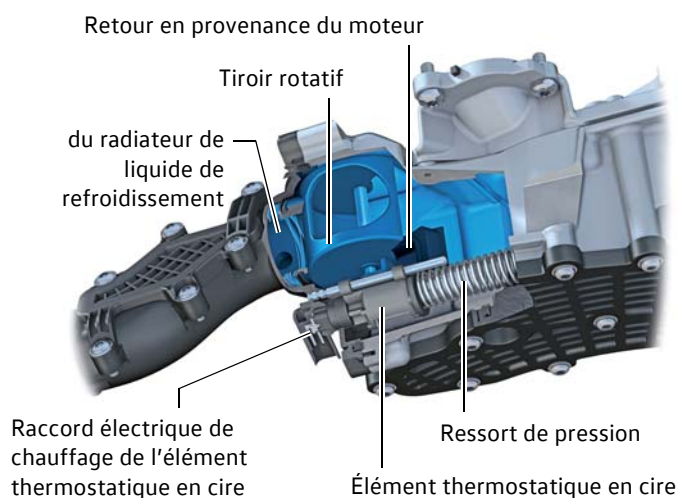
Thermostat de refroidissement du moteur à commande cartographique

Le niveau de température du circuit de liquide de refroidissement de la culasse est régulé par le thermostat de refroidissement du moteur à commande cartographique. Ce dernier se compose d'un tiroir rotatif et d'un élément thermostatique en cire. L'élément thermostatique en cire renferme une résistance chauffante alimentée par le calculateur de moteur quand c'est nécessaire.

Quand la résistance chauffante n'est pas alimentée, le thermostat s'ouvre à partir du moment où la température du liquide de refroidissement atteint environ 90 °C. Tant qu'il reste fermé, il n'y a pas de liquide de refroidissement qui circule dans le radiateur de liquide de refroidissement. Si nécessaire, le thermostat de refroidissement cartographique peut également être chauffé par la résistance. Le thermostat s'ouvre alors plus rapidement afin d'abaisser le niveau de température dans le circuit de liquide de refroidissement de la culasse. Cela préserve la culasse des sollicitations thermiques excessives et améliore la puissance de réfrigération du radiateur de recyclage des gaz d'échappement.

Moteur froid

Quand le moteur est froid, le liquide de refroidissement ne peut pas circuler dans le radiateur de liquide de refroidissement, car le tiroir rotatif bloque le passage. L'élément thermostatique en cire est alors ramené dans sa position initiale par un ressort de pression. Le liquide de refroidissement en provenance du moteur parvient directement dans le petit circuit de liquide de refroidissement via la pompe de liquide de refroidissement.

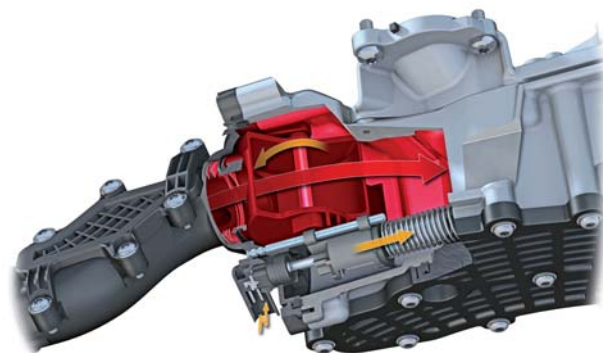


s580_044b

Moteur chaud

Quand le liquide de refroidissement monte en température, l'élément thermostatique en cire se dilate et actionne le tiroir rotatif.

Le tiroir rotatif augmente progressivement la section de passage en provenance du radiateur de liquide de refroidissement et ferme le retour direct entre le moteur et la pompe de liquide de refroidissement. Si l'élément thermostatique est chauffé de surcroît par la résistance chauffante, la cartographie intégrée au calculateur de moteur influe sur le réglage du tiroir rotatif.



s580_044a

Mécanique du moteur

Vannes de coupure du liquide de refroidissement

Les vannes de coupure du circuit de liquide de refroidissement du bloc de tête et du circuit de refroidissement d'huile sont plus précisément des vannes à piston rotatif à réglage en continu par dépression. Le débit de liquide de refroidissement dans la vanne est déterminé par la position du piston rotatif. Les pistons rotatifs peuvent tourner dans la limite d'un angle de 90°.

Vanne de coupure/circuit de liquide de refroidissement du bloc de tête

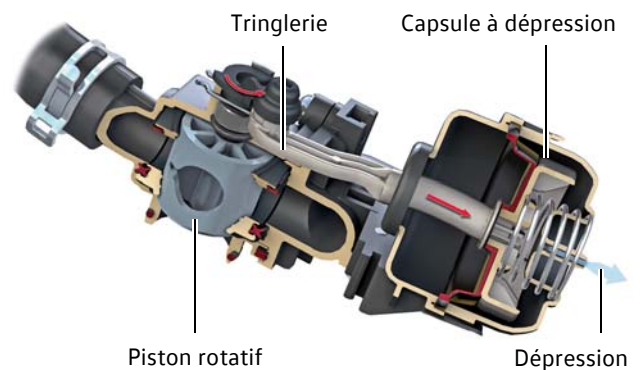
La vanne de coupure du circuit de liquide de refroidissement du bloc de tête permet de réguler le flux de liquide de refroidissement, et donc le niveau de température dans le bloc-cylindres. Quand le moteur monte en température, le piston rotatif reste fermé, de façon à bloquer la circulation du liquide de refroidissement dans le bloc-cylindres. Le liquide de refroidissement monte plus rapidement en température et réduit ainsi la phase de montée en température du moteur.

Une fois le moteur réchauffé, la température dans le circuit de liquide de refroidissement du bloc-cylindres est réglée à environ 105 °C. L'équipage mobile peut alors fonctionner dans une plage de température optimale pour les frottements. La dépression de commande de la vanne de coupure est réglée par le calculateur de moteur via le réducteur de pression N155. Le calculateur de moteur utilise les informations du transmetteur de température pour régulation de température du moteur G694 comme valeur de réglage pour la position de la vanne de coupure.

Vanne de coupure/circuit de refroidissement d'huile

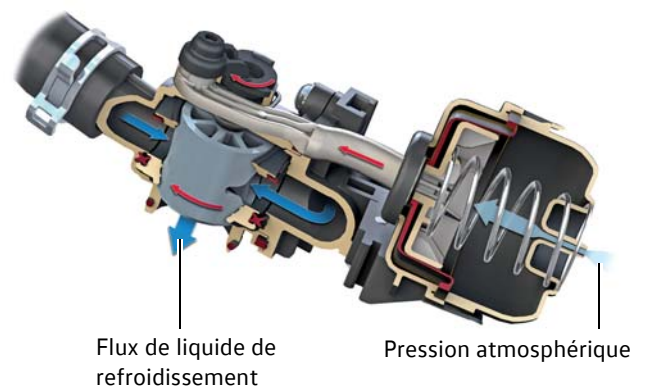
La vanne de coupure du liquide de refroidissement du circuit de refroidissement d'huile régule le débit de liquide de refroidissement dans les radiateurs d'huile. La vanne de coupure est fermée quand le moteur est froid. Le liquide de refroidissement ne circule pas dans les radiateurs d'huile et l'huile-moteur monte plus vite en température.

Vanne à tiroir rotatif fermée



s580_072

Vanne à tiroir rotatif ouverte



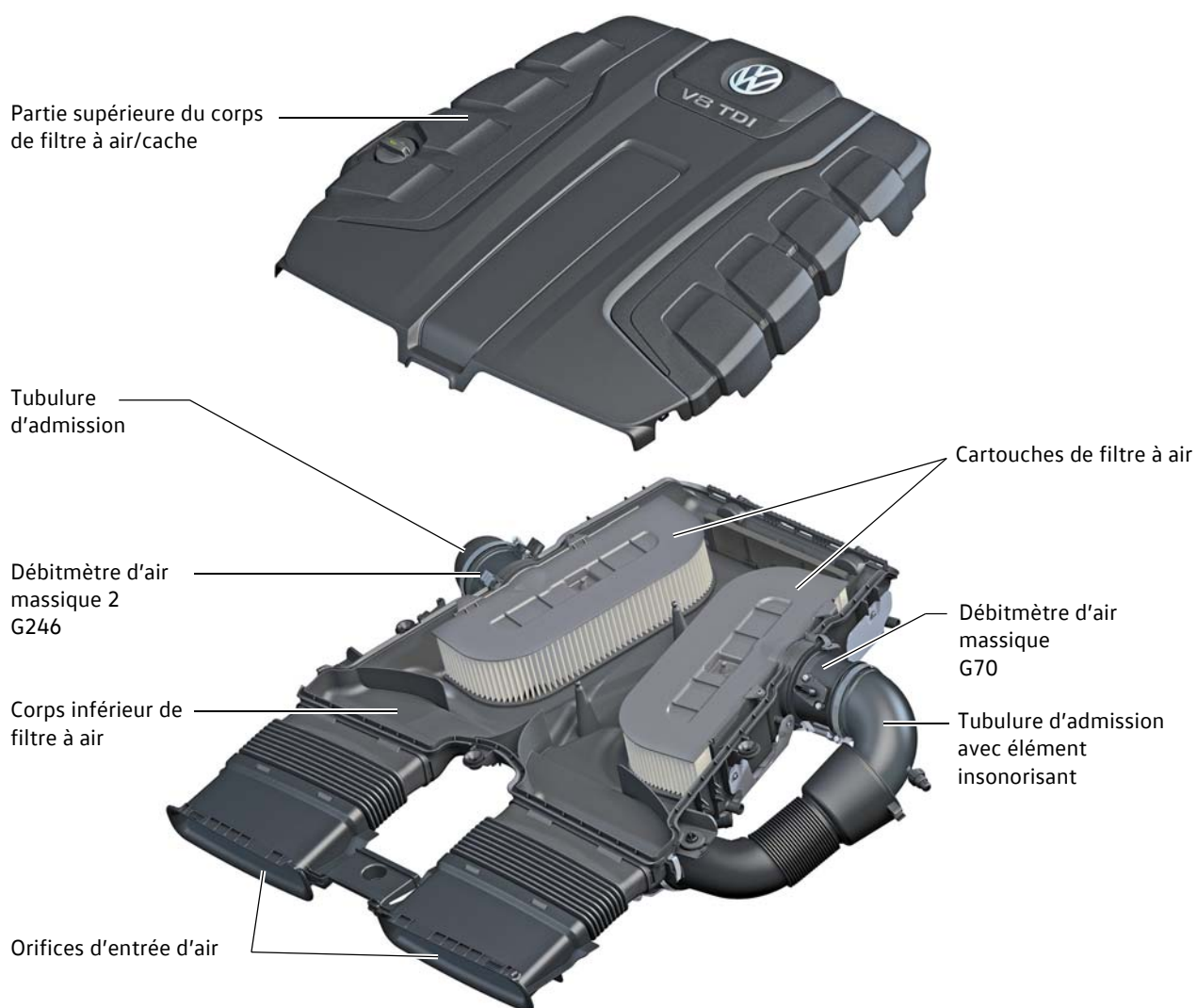
s580_073

Alimentation en air et suralimentation

Corps de filtre à air

Le corps de filtre à air est en matière plastique et se trouve au-dessus du V intérieur du moteur. La partie supérieure du corps de filtre à air fait office tout à la fois de boîtier et de cache. L'air d'admission est aspiré par les orifices d'entrée d'air du corps de filtre à air. Le corps inférieur de filtre à air comporte deux cartouches de filtre à air. Les débitmètres d'air massique G70 et G246 sont boulonnés sur le corps inférieur de filtre à air.

Vue d'ensemble

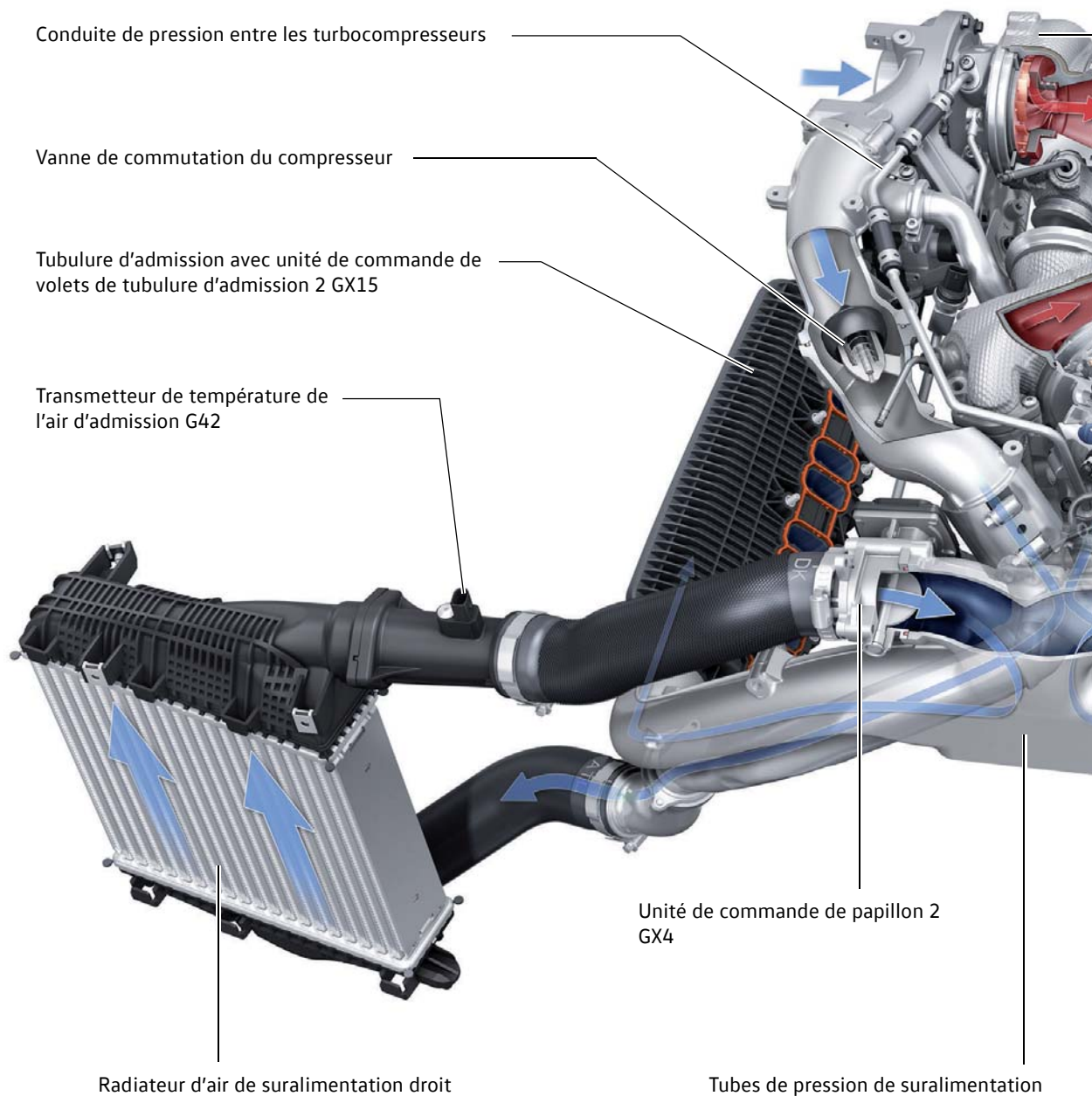


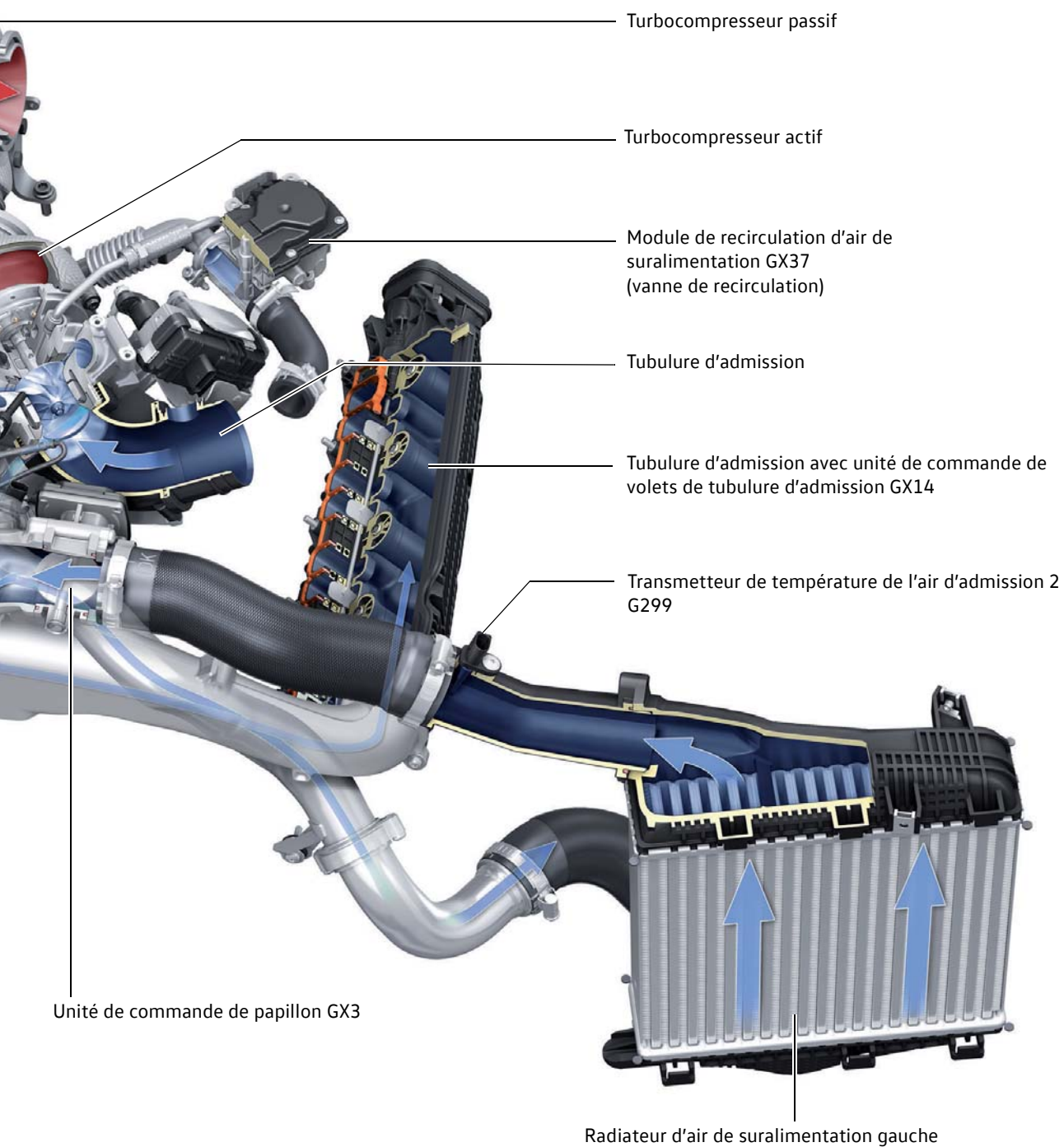
s580_074

Mécanique du moteur

Système de répartition de l'air

Le moteur V8 TDI se dote d'une suralimentation à géométrie variable. Il fait donc appel à deux turbocompresseurs, c'est-à-dire un turbocompresseur actif et un turbocompresseur passif. Le turbocompresseur actif fonctionne en permanence, tandis que le turbocompresseur passif n'intervient que lorsque le régime moteur et la charge moteur sont élevés. L'air d'admission compressé est refroidi par deux radiateurs d'air de suralimentation.



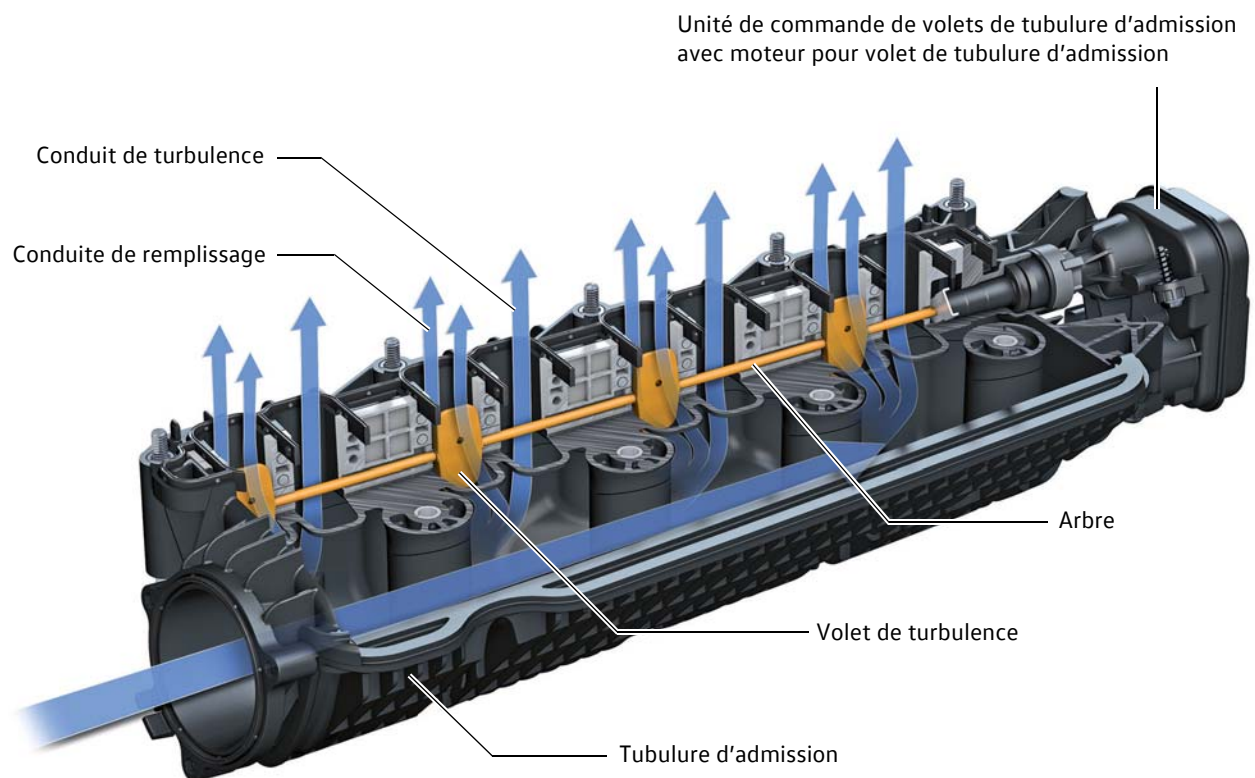


Mécanique du moteur

Tubulure d'admission avec volets de turbulence

Les tubulures d'admission des deux bancs de cylindres comportent des volets de turbulence à réglage en continu. En faisant varier la position de ces volets, il est possible de régler le mouvement tourbillonnaire de l'air d'admission en fonction du régime et de la charge du moteur.

Structure



s580_058

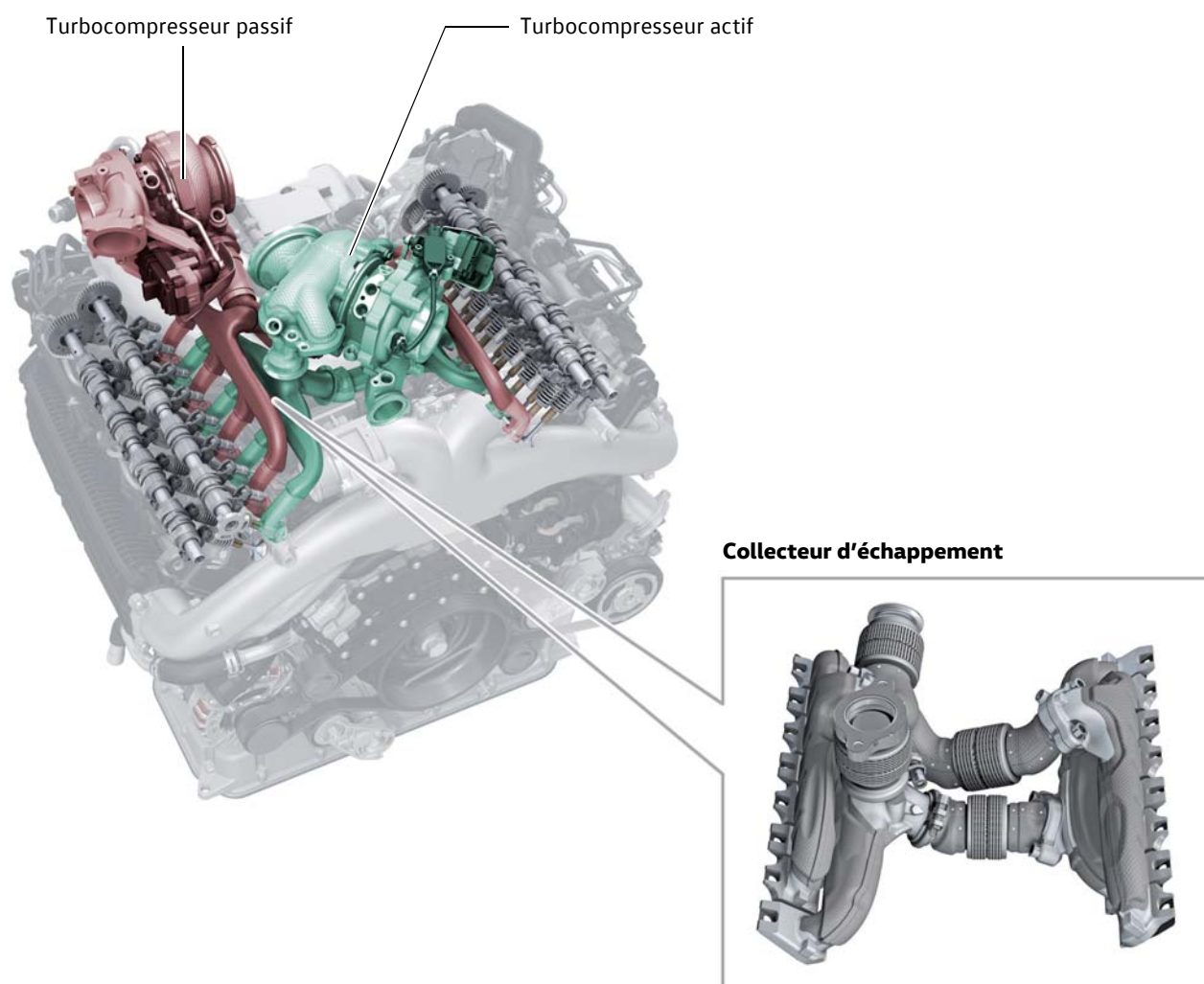
Fonctionnement

La tubulure d'admission comporte un volet de turbulence par cylindre. Les volets de turbulence sont actionnés par l'unité de commande de volets de tubulure d'admission GX14 et l'unité de commande de volets de tubulure d'admission 2 GX15. Lorsque la position des volets de turbulence doit être modifiée, le calculateur de moteur active les unités de commande de volets de tubulure d'admission. Ces dernières comportent un moteur pour volet de tubulure d'admission V157 et un moteur pour volet de tubulure d'admission 2 V275. Les deux moteurs pour volets de tubulure d'admission sont solidaires de l'arbre des volets de turbulence.

Dans la plage de charge basse, les volets de turbulence ferment le conduit de remplissage en fonction de la charge et du régime moteur. Une telle position assure une forte turbulence, qui permet un bon conditionnement du mélange. Au démarrage du moteur, au ralenti et à charge élevée, les volets de turbulence sont entièrement ouverts. Le débit d'air plus important permet alors d'obtenir un bon remplissage de la chambre de combustion.

Collecteur d'échappement

On dénombre deux collecteurs d'échappement pour chaque banc de cylindres. Les collecteurs d'échappement sont en fonte d'acier. Les collecteurs d'échappement sont à double flux, afin de varier la géométrie des turbocompresseurs. Les gaz d'échappement empruntent deux voies séparées pour parvenir aux turbines, via deux soupapes d'échappement par cylindre. Le fait de disposer de deux flux de gaz d'échappement séparés par banc de cylindres permet d'isoler totalement le flux des gaz d'échappement actif du flux passif. Le turbocompresseur actif est balayé en continu par les gaz d'échappement et fonctionne donc en permanence. Le turbocompresseur passif, en revanche, n'est balayé par les gaz d'échappement qu'à partir d'un régime moteur d'environ 2 200 tr/min. C'est à partir de là que le mode de fonctionnement biturbo démarre.



s580_124

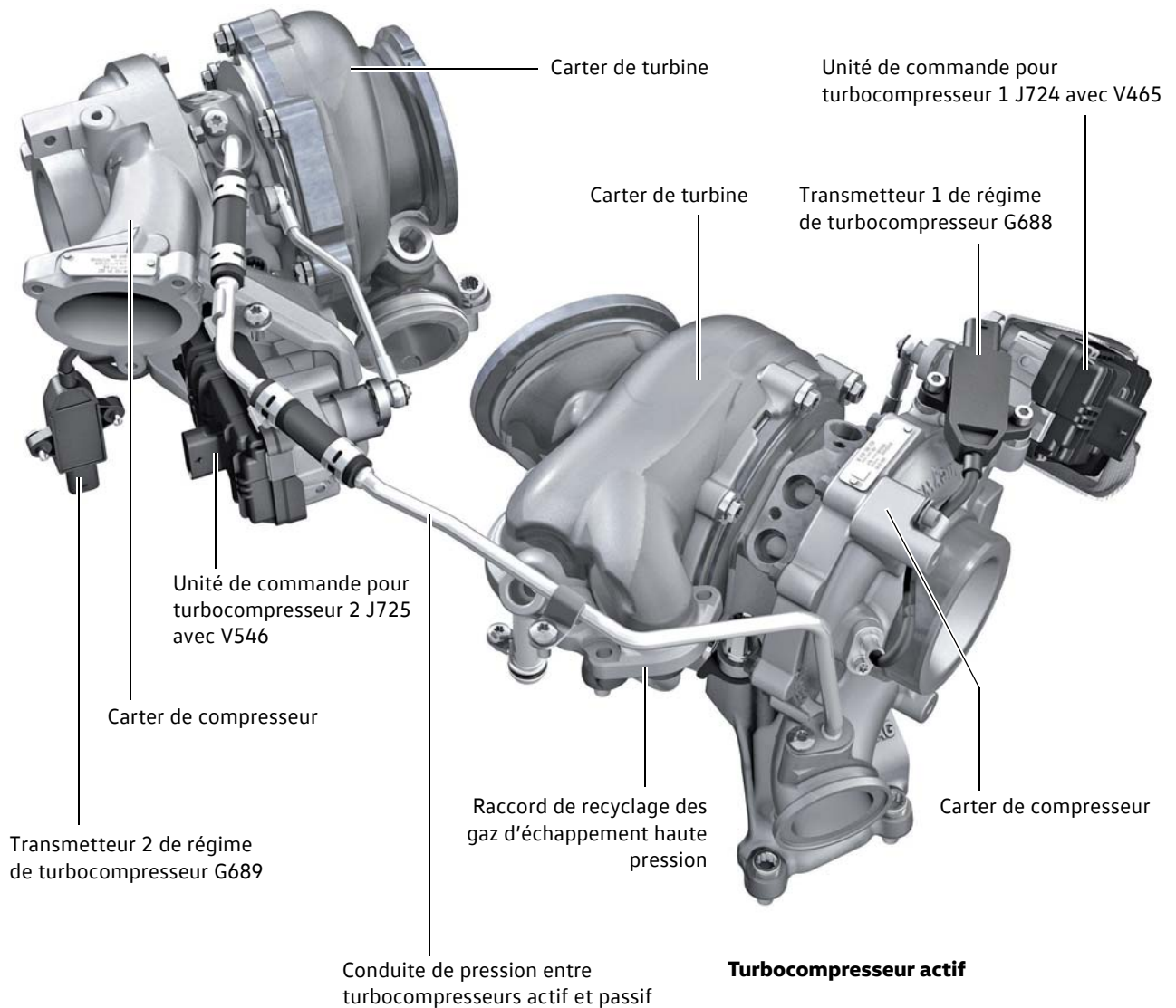
Légende

- Flux des gaz d'échappement pour turbocompresseur actif
- Flux des gaz d'échappement pour turbocompresseur passif

Turbocompresseurs actif et passif

Les turbocompresseurs actif et passif se trouvent sous le corps de filtre à air, dans le V intérieur du moteur. Il s'agit de turbocompresseurs à géométrie variable. Les aubes directrices sont ajustées par l'unité de commande pour turbocompresseur par voie électrique. Les turbocompresseurs sont refroidis par le liquide de refroidissement afin de protéger les composants. Le carter de turbine du turbocompresseur actif comporte en outre un raccord pour recyclage des gaz d'échappement haute pression. Il sert à acheminer les gaz d'échappement vers la soupape de recyclage des gaz.

Turbocompresseur passif

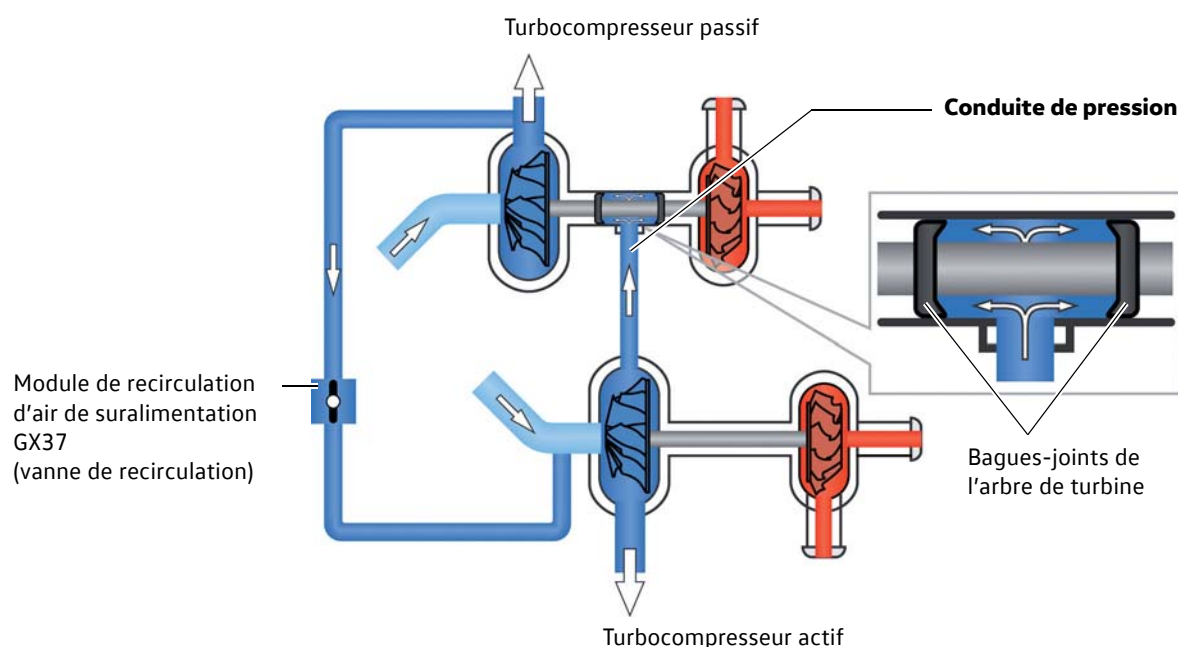


Capteurs de régime pour turbocompresseur

Les turbocompresseurs actif et passif comportent chacun un capteur de régime. Le turbocompresseur actif accueille le transmetteur 1 pour régime de turbocompresseur G688. Le turbocompresseur passif se dote du transmetteur 2 pour régime de turbocompresseur G689. Les signaux émis sont utilisés par le calculateur de moteur afin de protéger les composants. Si les turbocompresseurs tournent trop vite, le calculateur de moteur intervient pour les protéger des conséquences d'un régime excessif.

Conduite de pression entre les turbocompresseurs

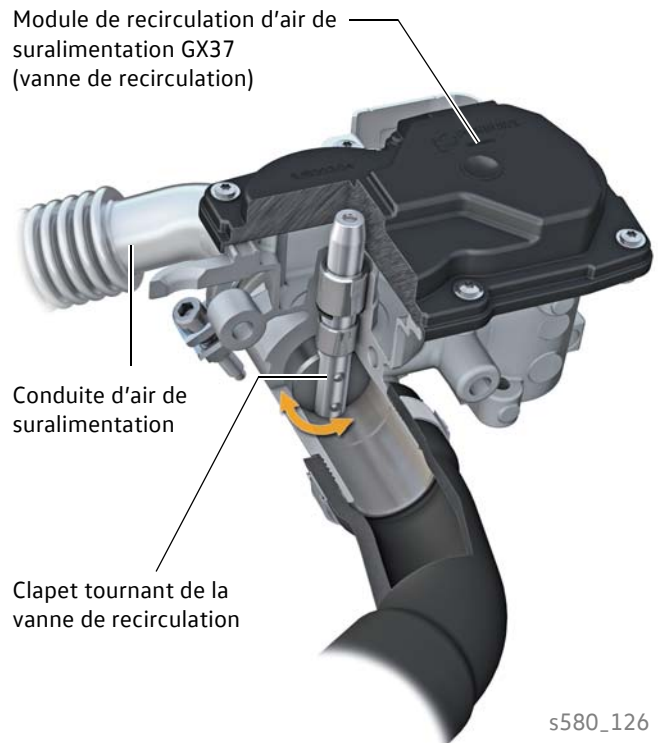
La conduite de pression entre les turbocompresseurs sert à étancher l'arbre de turbine du turbocompresseur passif. Quand la vanne de recirculation s'ouvre, l'arbre de turbine du turbocompresseur passif se trouve brièvement en dépression. Pour éviter les fuites d'huile au niveau de l'arbre de turbine du turbocompresseur passif, on utilise la pression de suralimentation du turbocompresseur actif pour générer une pression dans l'espace entre les deux bagues-joints. Les deux bagues-joints sont alors plaquées sur le carter pour assurer l'étanchéité.



s580_078

Module de recirculation d'air de suralimentation GX37

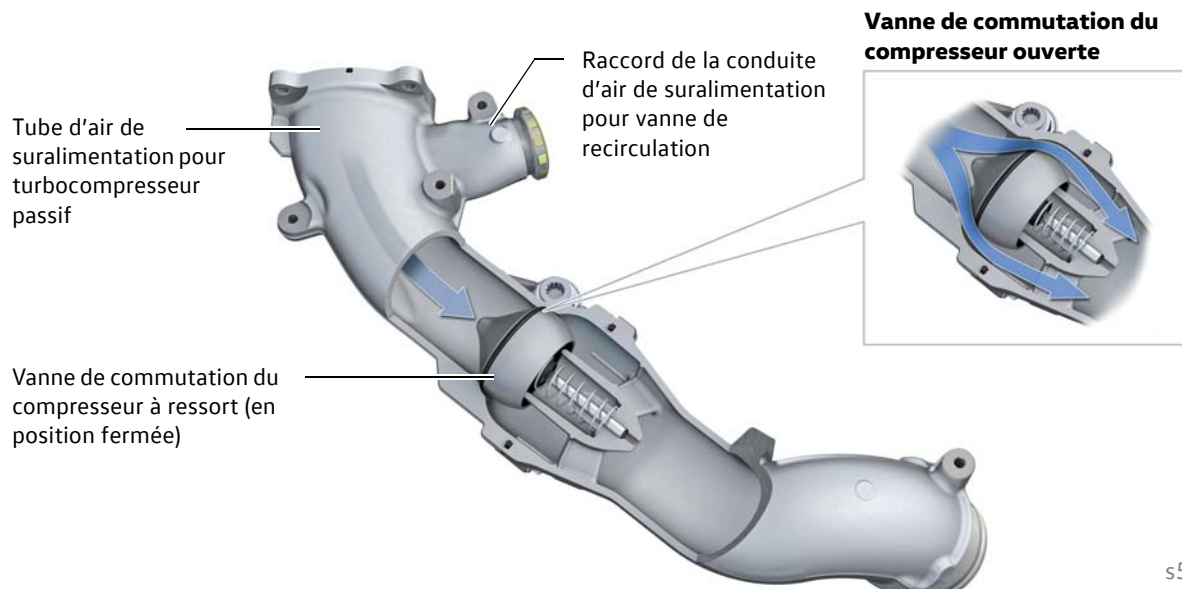
Le module de recirculation d'air de suralimentation GX37 (vanne de recirculation) sert à passer rapidement du mode monoturbo au mode biturbo. Il se trouve dans la conduite d'air de suralimentation, entre le turbocompresseur passif et le circuit d'admission du turbocompresseur actif. En cas de passage en mode biturbo, la vanne de recirculation s'ouvre sous l'effet du calculateur de moteur. L'air de suralimentation comprimé par le turbocompresseur passif peut alors être dévié en direction du circuit d'admission du turbocompresseur actif. Si l'air de suralimentation n'était pas dévié de cette manière, cela risquerait de provoquer des bruits d'écoulement dans le circuit d'air de suralimentation. La dérivation de l'air de suralimentation permet aussi de protéger les composants du turbocompresseur passif, et notamment d'éviter une montée en température excessive de la roue de compresseur du turbocompresseur passif.



s580_126

Vanne de commutation du compresseur

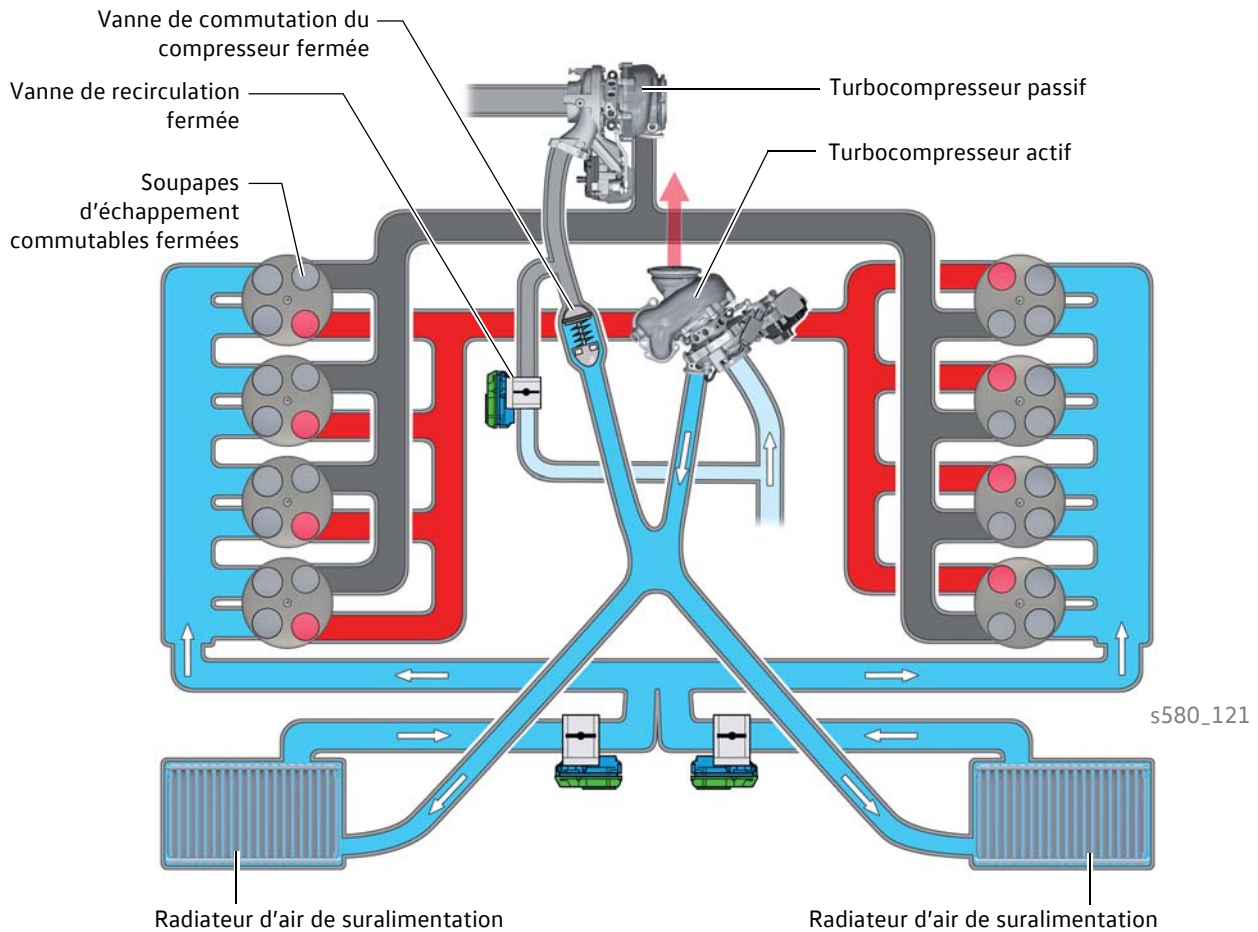
La vanne de commutation du compresseur est une vanne mécanique maintenue fermée par la force d'un ressort. La vanne de commutation du compresseur est implantée dans le circuit d'air de suralimentation, en aval du turbocompresseur passif dans le sens de l'écoulement. En mode biturbo, la pression de suralimentation est générée principalement par le turbocompresseur passif. La vanne de commutation du compresseur s'ouvre sous l'effet de la pression de suralimentation élevée du turbocompresseur passif. C'est parce que la pression de suralimentation du turbocompresseur passif est supérieure à la force du ressort de la vanne de commutation du compresseur et à celle du turbocompresseur actif. Si la vanne est ouverte, l'air de suralimentation afflue en direction du radiateur d'air de suralimentation, jusqu'à ce qu'il arrive dans la chambre de combustion.



s580_125

Mode monoturbo

Quand la charge et le régime moteur sont bas, le moteur fonctionne en mode monoturbo. En mode monoturbo, l'air d'admission est comprimé uniquement par le turbocompresseur actif.



Système de répartition de l'air

L'air d'admission est comprimé par le compresseur du turbocompresseur actif. L'air de suralimentation comprimé parvient dans les chambres de combustion en passant par le système de répartition de l'air et les deux radiateurs d'air de suralimentation qui mènent vers les tubulures d'admission. La vanne de commutation du compresseur et la vanne de recirculation sont fermées en mode monoturbo.

Circuit de circulation des gaz d'échappement

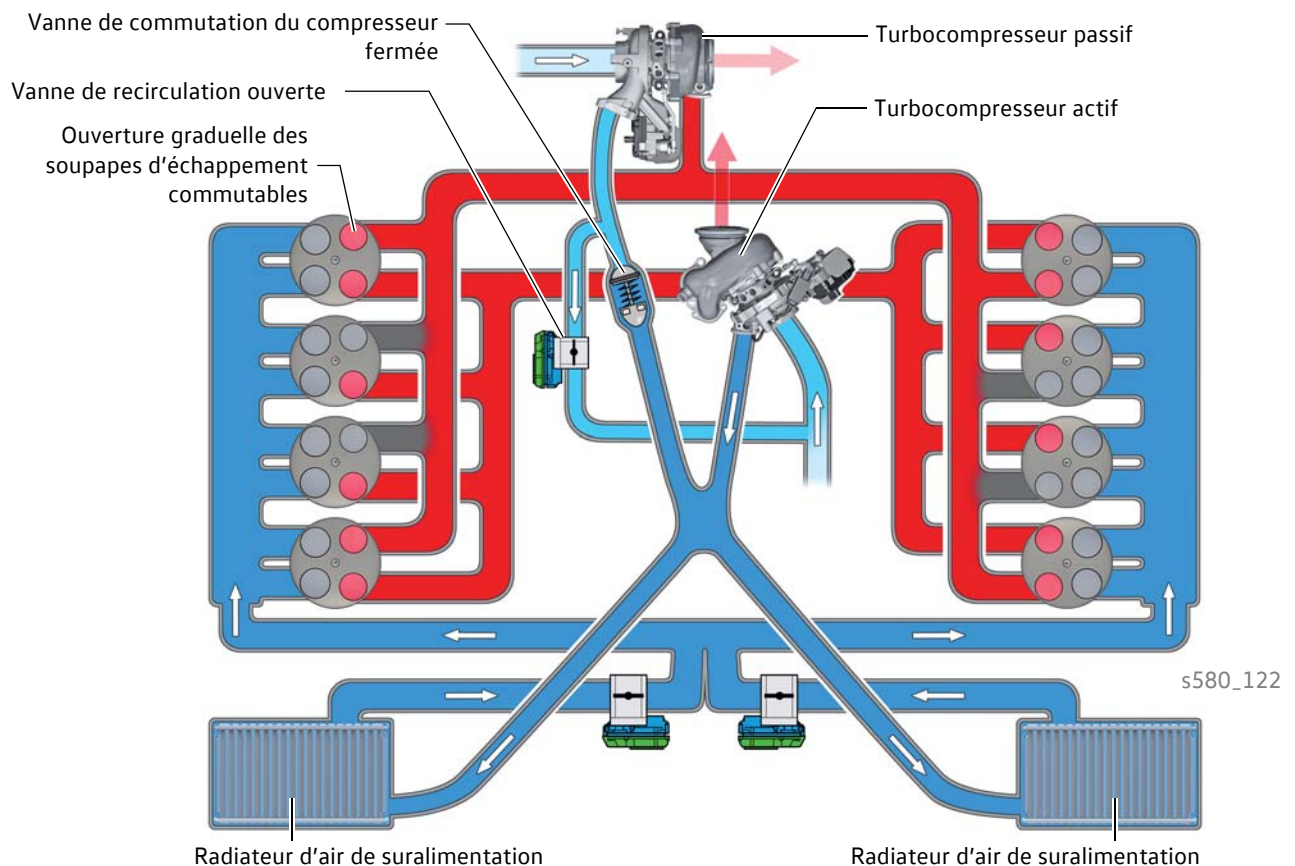
Le flux massique des gaz d'échappement est orienté uniquement vers la turbine du turbocompresseur actif. Le régime de la turbine du turbocompresseur actif est régulé par les aubes directrices réglables en fonction du couple. Le turbocompresseur passif n'est pas entraîné en mode monoturbo, puisque les soupapes d'échappement du flux de gaz d'échappement passif sont fermées.

Mécanique du moteur

Passage du mode monoturbo au mode biturbo

Le passage en mode biturbo est tributaire de la charge. Il se déclenche à environ 2 200 tr/min et entraîne une accélération du turbocompresseur passif.

Quand les soupapes d'échappement commutables s'ouvrent, une partie du flux massique des gaz d'échappement afflue dans le collecteur d'échappement pour flux passif. Les deux turbocompresseurs sont alors entraînés par le flux massique des gaz d'échappement. Dans ces conditions de fonctionnement, l'air d'admission est toujours comprimé par le turbocompresseur actif, comme c'était le cas au préalable.



Système de répartition de l'air

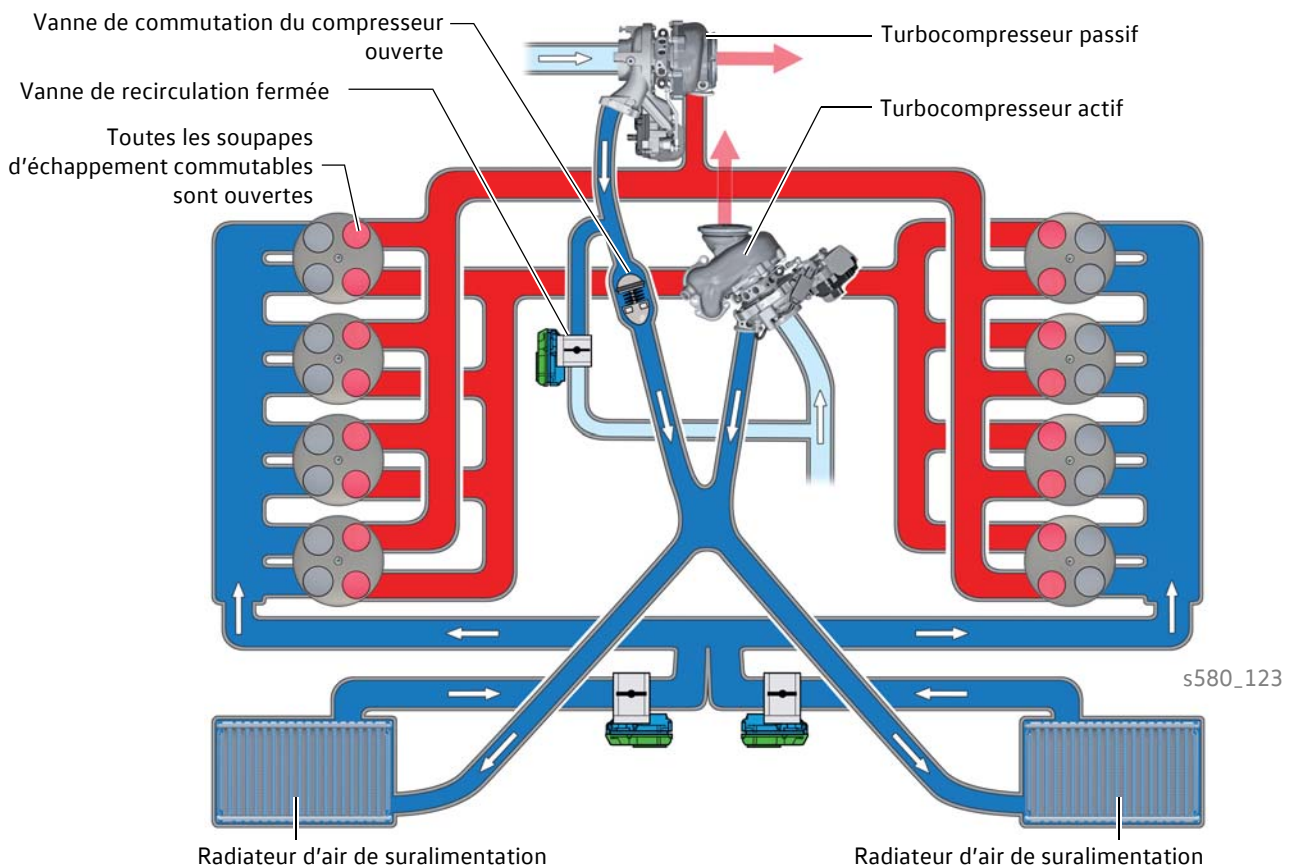
Quand on passe du mode monoturbo au mode biturbo, le turbocompresseur passif accélère. La vanne de recirculation s'ouvre et l'air de suralimentation comprimé en provenance du turbocompresseur passif est orienté vers le côté admission du turbocompresseur actif. L'air comprimé se mélange à l'air d'admission du turbocompresseur actif. Le turbocompresseur actif comprime l'air d'admission, qui est acheminé vers la chambre de combustion via le système de répartition de l'air. La vanne de commutation du compresseur est fermée.

Circuit de circulation des gaz d'échappement

Pour accélérer le turbocompresseur passif au passage du mode monoturbo au mode biturbo, les soupapes d'échappement commutables s'ouvrent dans l'ordre d'allumage. Quand les soupapes d'échappement commutables s'ouvrent, une partie du flux massique des gaz d'échappement afflue également sur la turbine du turbocompresseur passif. Le turbocompresseur passif prend alors de la vitesse. La turbine du turbocompresseur actif continue d'être entraînée. La pression de suralimentation est régulée en orientant les aubes directrices du turbocompresseur actif.

Mode biturbo

En mode biturbo, les deux soupapes d'échappement par cylindre s'ouvrent. Le flux massique des gaz d'échappement est alors orienté équitablement vers le turbocompresseur actif et le turbocompresseur passif grâce au collecteur d'échappement à double flux. Les deux turbocompresseurs bénéficient donc d'une quantité d'énergie équivalente du flux massique des gaz d'échappement. Le mode biturbo est tributaire de la charge. Il se déclenche à partir de 2 400 tr/min environ et se caractérise par l'ouverture des deux soupapes d'échappement par cylindre. La pression de suralimentation ainsi générée s'élève à 3,4 bar (pression absolue) au maximum.



Système de répartition de l'air

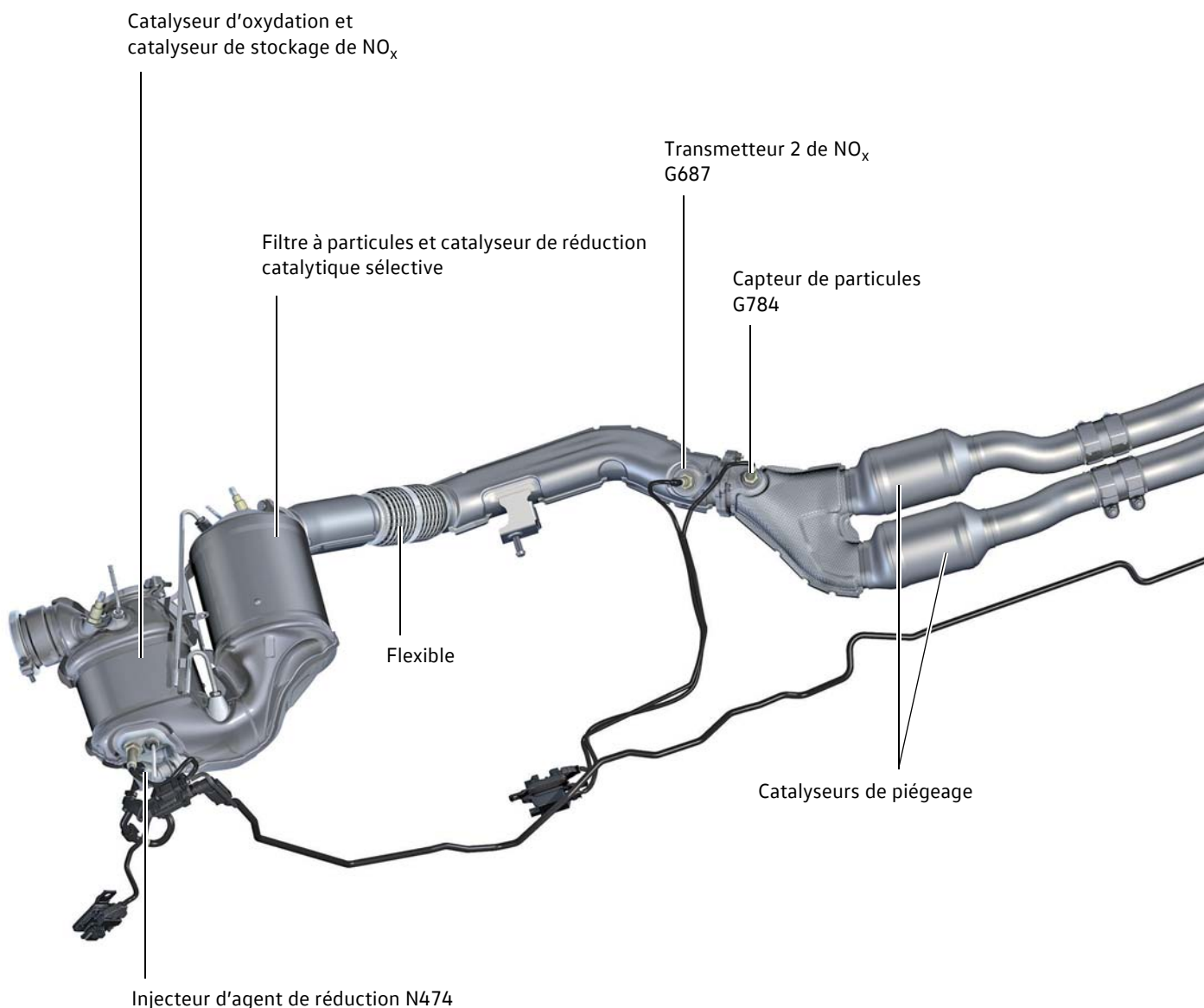
L'air d'admission est comprimé à parts égales par le turbocompresseur actif et le turbocompresseur passif, puis directement acheminé dans le circuit d'air de suralimentation. Pour cela, il faut que la vanne de recirculation soit fermée et que la pression de suralimentation soit supérieure à la force du ressort de la vanne de commutation du compresseur. La vanne de commutation du compresseur s'ouvre.

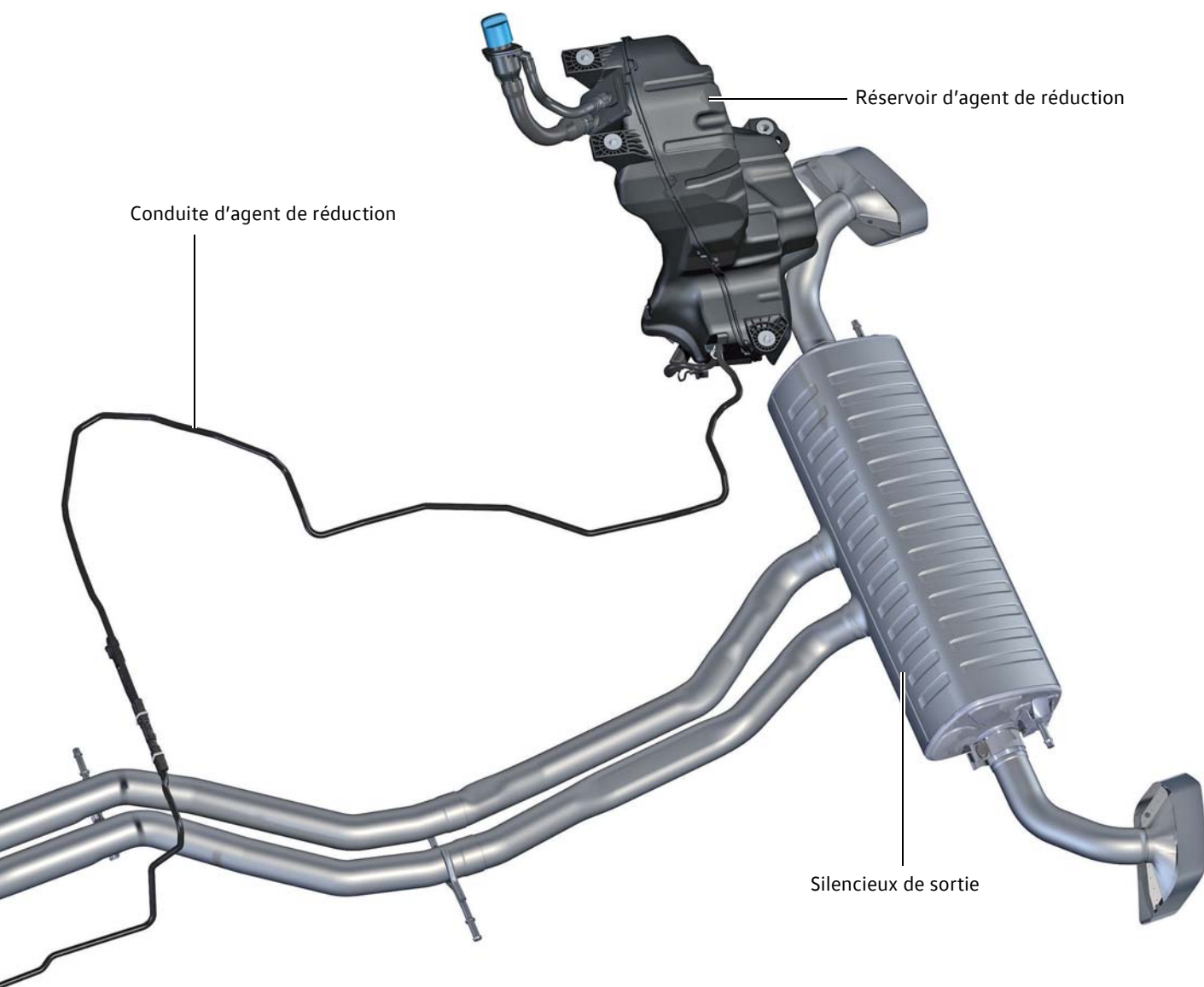
Circuit de circulation des gaz d'échappement

Le flux massique des gaz d'échappement est acheminé à parts égales vers les deux turbocompresseurs en passant par le collecteur d'échappement à double flux. Pour cela, il faut que toutes les soupapes d'échappement commutables soient ouvertes. La pression de suralimentation est régulée en orientant les aubes directrices des deux turbocompresseurs.

Le système d'échappement

Le système d'échappement du moteur V8 TDI du Touareg 2019 dispose d'un module d'épuration des gaz d'échappement à proximité du moteur afin de permettre une épuration rapide et efficace. Le module d'épuration des gaz d'échappement se compose d'un catalyseur d'oxydation, d'un catalyseur de stockage de NO_x , d'un catalyseur de réduction catalytique sélective et d'un filtre à particules. Deux catalyseurs de piégeage sont situés en aval du module d'épuration des gaz d'échappement dans le sens de l'écoulement. Ces catalyseurs de piégeage stockent l'excédent d'ammoniac du système de réduction catalytique sélective et transforment les oxydes d'azote en azote et en eau. Ils permettent en outre au monoxyde de carbone produit lors de la régénération du filtre à particules de s'oxyder afin de former du dioxyde de carbone. L'agent de réduction AdBlue® requis pour le système de réduction catalytique sélective (SCR) est acheminé vers l'injecteur d'agent de réduction par une conduite et dosé dans le module d'épuration des gaz d'échappement situé en amont du catalyseur de réduction catalytique sélective (SCR).





s580_110



Vous trouverez des informations sur le capteur de particules dans le programme autodidactique SSP 581 « Le moteur V6 TDI de 3,0 l de la gamme de moteurs diesel EA897 (2e génération) ».

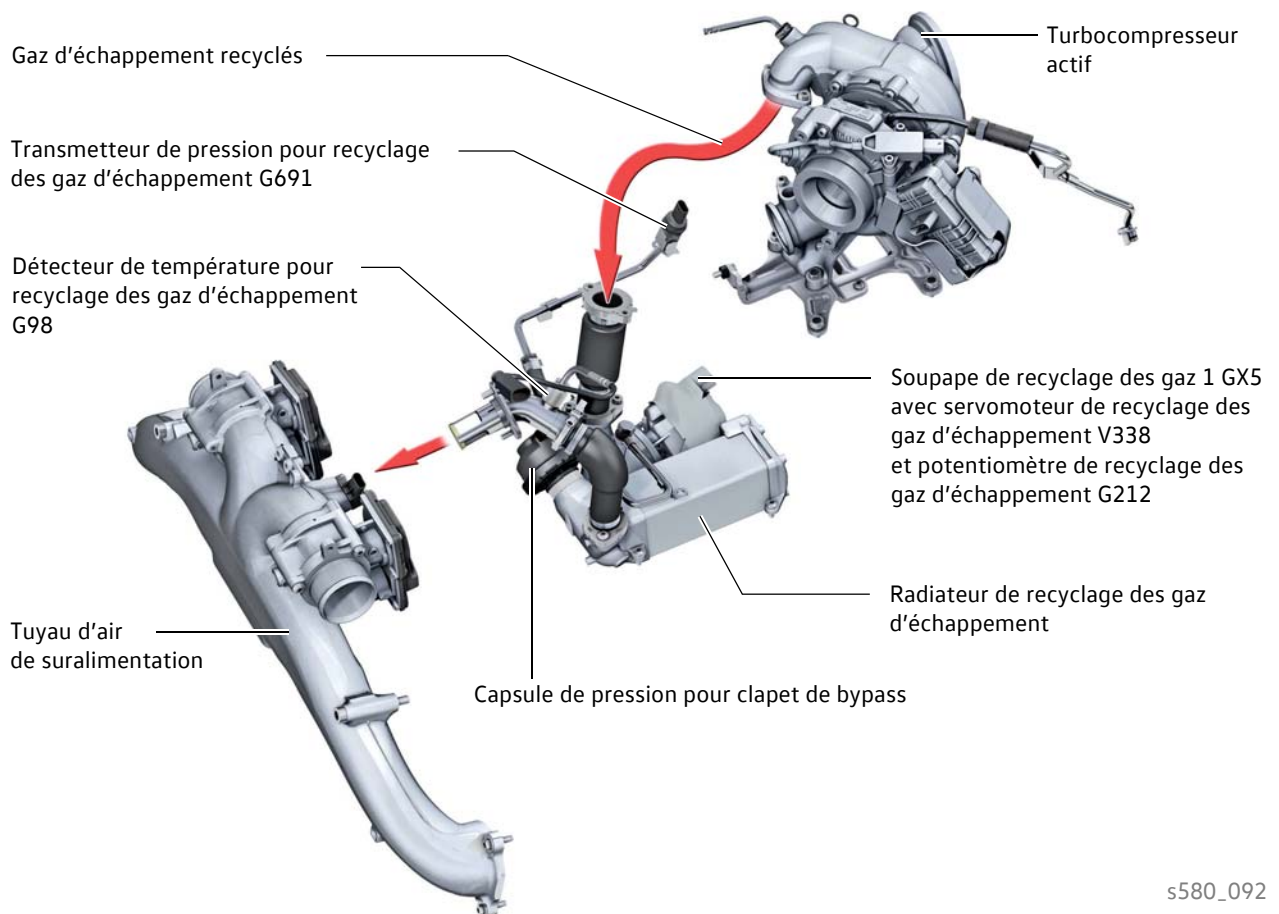


Pour obtenir des informations complémentaires sur la réduction catalytique sélective, reportez-vous au programme autodidactique SSP 582 « Le système de post-traitement des gaz d'échappement Selective Catalytic Reduction (Réduction catalytique sélective) du Touareg 2019 ».

Le recyclage des gaz d'échappement

Le moteur V8 TDI est équipé d'un recyclage des gaz d'échappement haute pression. Une partie des gaz d'échappement est déviée en amont de la turbine du turbocompresseur actif pour être acheminée dans le flux d'air du tuyau d'air de suralimentation via la soupape de recyclage des gaz.

La quantité de recyclage des gaz d'échappement est régulée par le calculateur de moteur en fonction de la situation via la soupape de recyclage des gaz.



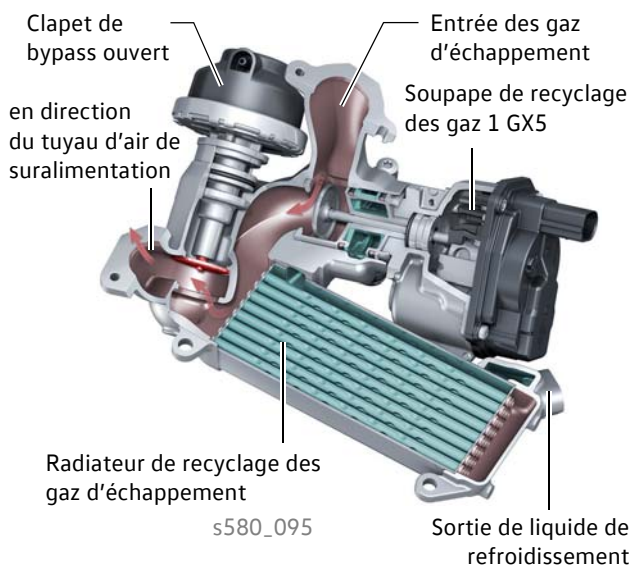
s580_092

Radiateur de recyclage des gaz d'échappement

Les gaz d'échappement recyclés peuvent être refroidis par le radiateur de recyclage des gaz d'échappement, ce qui permet d'augmenter la quantité de gaz d'échappement ajoutée à l'air d'admission. Selon le fonctionnement, les gaz d'échappement peuvent passer par le radiateur ou le contourner. Les gaz d'échappement sont refroidis à partir du moment où le liquide de refroidissement atteint une certaine température. Le clapet de bypass du radiateur de recyclage des gaz d'échappement est actionné par la dépression en provenance de la vanne pour bypass de refroidissement du recyclage des gaz d'échappement N386.

Mode bypass

Quand le moteur est froid, les gaz d'échappement chauds sont directement acheminés dans le circuit d'air de suralimentation via le conduit de bypass. Les catalyseurs atteignent ainsi plus vite leur température de fonctionnement.



Mode réfrigération

Quand le moteur est chaud, le clapet de bypass ferme le conduit de bypass. Les gaz d'échappement affluent dans le radiateur de recyclage des gaz d'échappement. Le refroidissement permet d'augmenter le taux de recyclage des gaz d'échappement, et donc de réduire la quantité d'oxydes d'azote produits par la combustion.



Détecteur de température pour recyclage des gaz d'échappement G98

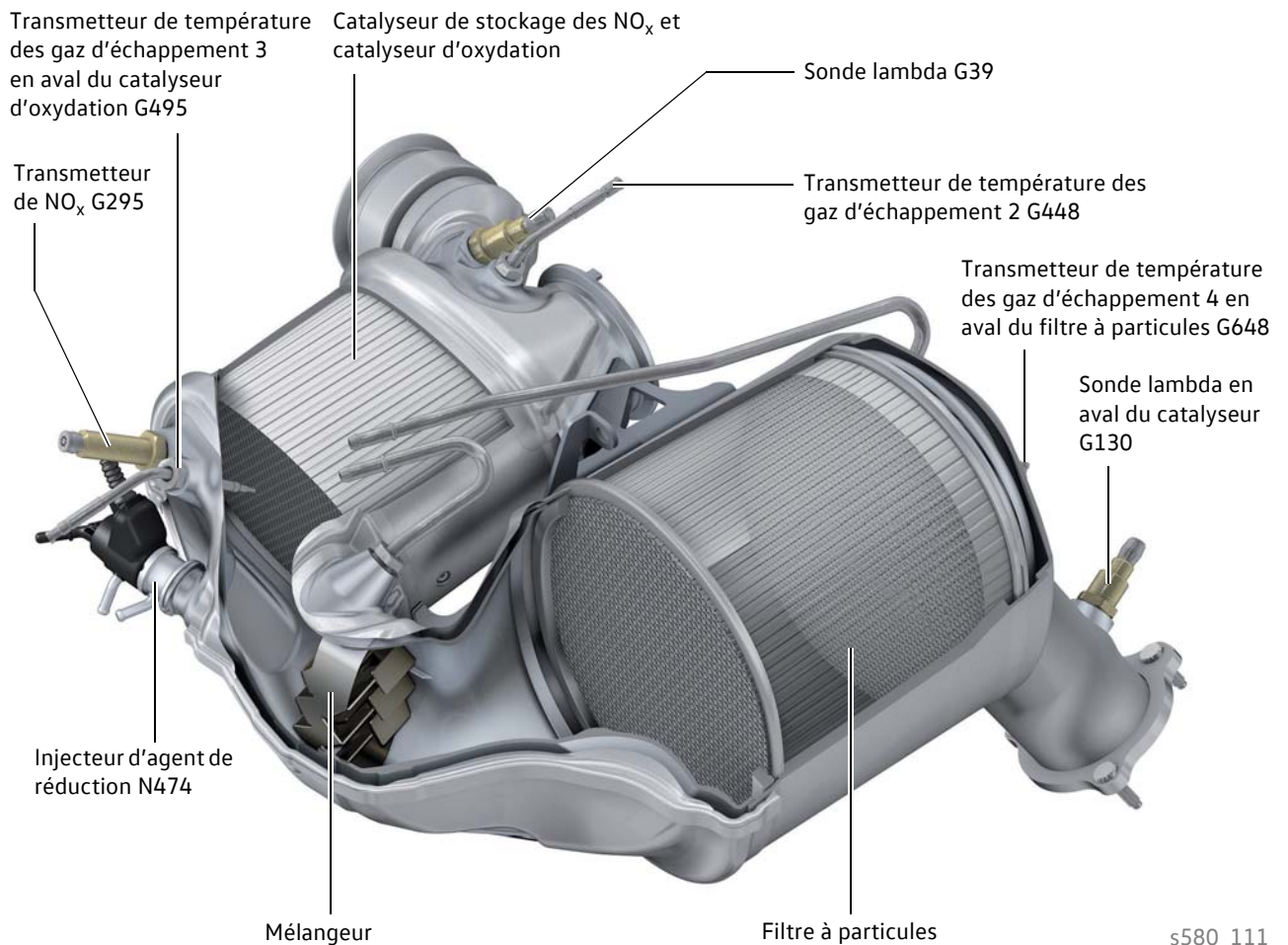
Le détecteur de température pour recyclage des gaz d'échappement G98 se trouve à la sortie du radiateur de recyclage des gaz d'échappement qui mène au tuyau d'air de suralimentation. Le capteur mesure la température des gaz d'échappement recyclés. Le signal du capteur est utilisé par le calculateur de moteur pour réguler la température en aval du radiateur de recyclage des gaz d'échappement.

Transmetteur de pression pour recyclage des gaz d'échappement G691

Le transmetteur de pression pour recyclage des gaz d'échappement G691 mesure la pression du circuit de recyclage des gaz d'échappement en amont de la soupape de recyclage des gaz. Le signal du capteur de pression permet au calculateur de moteur de réguler le taux de recyclage des gaz d'échappement avec précision.

Le module d'épuration des gaz d'échappement

Le module d'épuration des gaz d'échappement est composé d'un catalyseur à oxydation et d'un filtre à particules. Afin de réduire les émissions d'oxyde d'azote, un catalyseur de stockage de NO_x et un catalyseur de réduction catalytique sélective (SCR) ont été intégrés au module d'épuration des gaz d'échappement. Pour le stockage des oxydes d'azote contenus dans les gaz d'échappement, le catalyseur d'oxydation est revêtu de platine, de palladium, de rhodium ainsi que d'oxyde de baryum. Il assure également la fonction de catalyseur de stockage de NO_x. Le filtre à particules est doté d'un revêtement en zéolithe au cuivre, qui lui permet de fonctionner en tant que catalyseur de réduction catalytique sélective. Comme le module d'épuration des gaz d'échappement se trouve à proximité du moteur, les catalyseurs atteignent rapidement leur température de fonctionnement après un démarrage à froid. La température de fonctionnement est en outre maintenue plus longtemps lorsque le moteur fonctionne à charge réduite.



Pour obtenir des informations complémentaires concernant le catalyseur de stockage de NO_x, voir le programme autodidactique SSP 526 « La gamme de moteurs diesel EA288 avec norme antipollution EU6 ».

Stratégie de régulation du catalyseur de stockage de NO_x et de la réduction catalytique sélective (SCR)

L'association du catalyseur de stockage de NO_x et du système de réduction catalytique sélective permet d'adapter le post-traitement des gaz d'échappement de manière optimale selon le fonctionnement afin de réduire les émissions d'oxydes d'azote.

Faible température des gaz d'échappement

Lors de la phase de réchauffement du moteur, même en cas de charge moteur faible, la quantité d'oxyde d'azote présente dans les gaz d'échappement est réduite grâce au catalyseur de stockage de NO_x . Le catalyseur de stockage de NO_x est actif lorsque la température des gaz d'échappement n'est pas suffisante pour pouvoir utiliser la réduction catalytique sélective en aval de façon efficace.

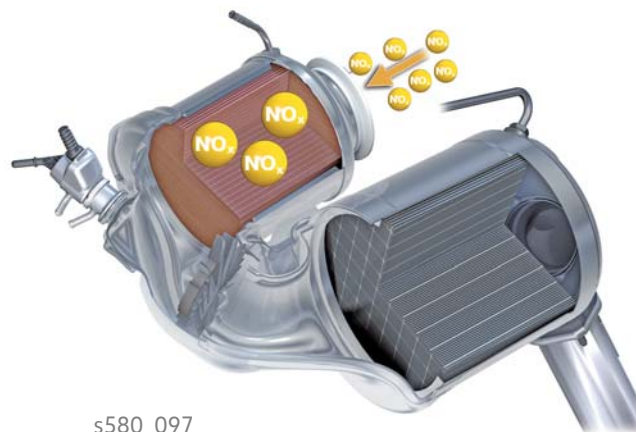
Stockage de l'oxyde d'azote :

Lors du fonctionnement avec mélange pauvre typique des moteurs diesel ($\lambda > 1$), l'oxyde d'azote des gaz d'échappement est stocké par le revêtement en oxyde de baryum.

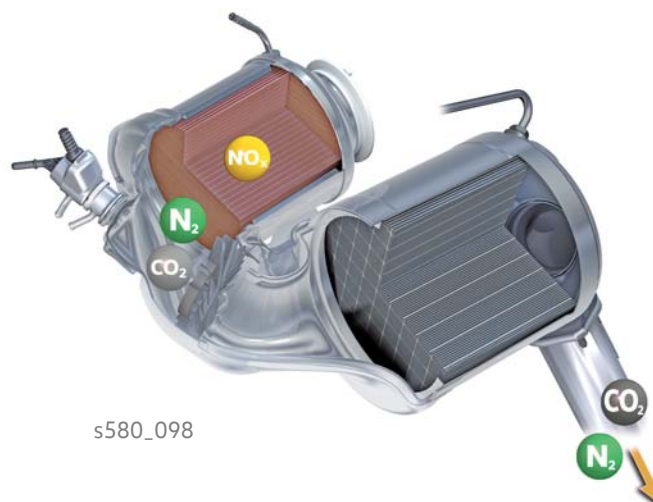
Régénération du catalyseur de stockage de NO_x

Déstockage de l'oxyde d'azote :

Le moteur passe à intervalles réguliers en fonctionnement avec mélange riche ($\lambda < 1$) afin de régénérer le catalyseur de stockage de NO_x . Les oxydes d'azote stockés dans le catalyseur de stockage de NO_x sont alors transformés en dioxyde de carbone (CO_2) et en azote (N_2).



s580_097



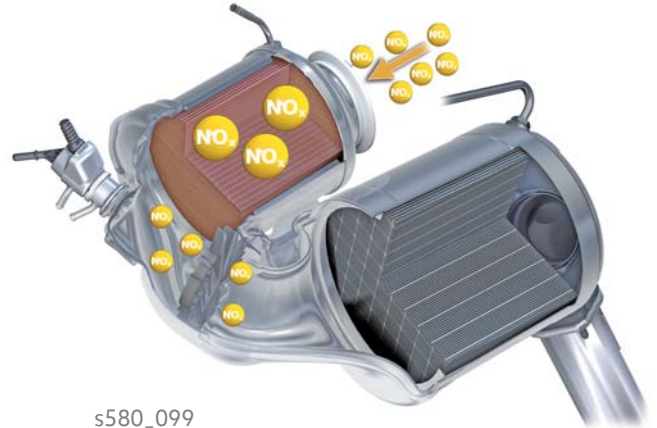
s580_098

Gestion moteur

Températures moyennes à élevées des gaz d'échappement

Au cours d'un trajet normal avec des températures de gaz d'échappement moyennes ou avec des charges moteur élevées, la quantité d'oxyde d'azote dans les gaz d'échappement est réduite grâce au système de réduction catalytique sélective (SCR).

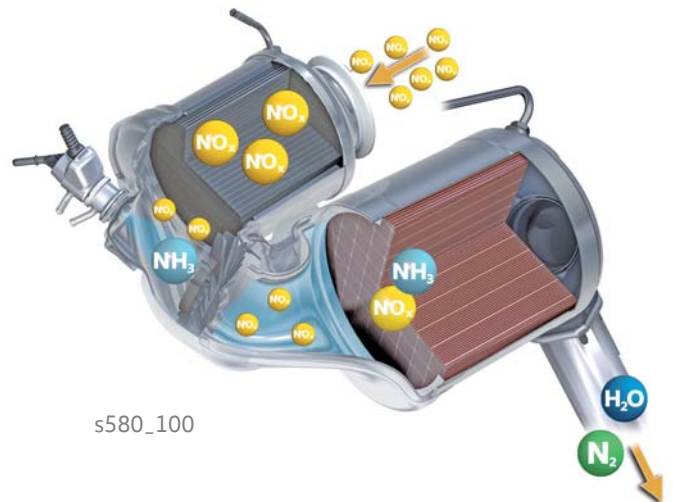
L'oxyde d'azote est stocké dans le catalyseur de stockage de NO_x jusqu'à atteindre sa limite de stockage. Aucune régénération du catalyseur de stockage de NO_x n'a lieu.



s580_099

Conversion des NO_x dans le catalyseur de réduction catalytique sélective

L'ammoniac (NH_3) utilisé pour le processus de réduction des oxydes d'azote (NO_x) provient d'une solution d'urée, l'agent de réduction AdBlue®. La réaction est favorisée par la chaleur contenue dans les gaz d'échappement. L'agent de réduction AdBlue® est injecté continuellement par un injecteur d'agent de réduction en amont du catalyseur de réduction catalytique sélective dans le flux des gaz d'échappement. La réaction entre les oxydes d'azote (NO_x) présents dans les gaz d'échappement et l'ammoniac (NH_3) dans le catalyseur de réduction catalytique sélective produit de l'azote (N_2) inoffensif et de l'eau (H_2O).



s580_100

Le calculateur de moteur J623

Le moteur V8 TDI 4,0 l fait appel à la toute dernière génération de calculateurs de moteur MD1 de la société Bosch.

Cette nouvelle génération de calculateurs de moteur répond aux exigences élevées de post-traitement des gaz d'échappement et de fonctions de véhicules étendues et présente un grand potentiel pour les exigences à venir. Grâce à une puissance de calcul plus élevée, la gestion moteur peut ainsi traiter les informations système détaillées et actionner les actionneurs plus rapidement.

Le nombre de broches a été augmenté afin de pouvoir intégrer davantage de capteurs et d'actionneurs dans la gestion moteur.

Les 315 broches du calculateur sont réparties sur cinq connecteurs.

La désignation « Bosch MD1 » signifie :

M = gestion moteur

D = Diesel

1 = 1^{re} génération

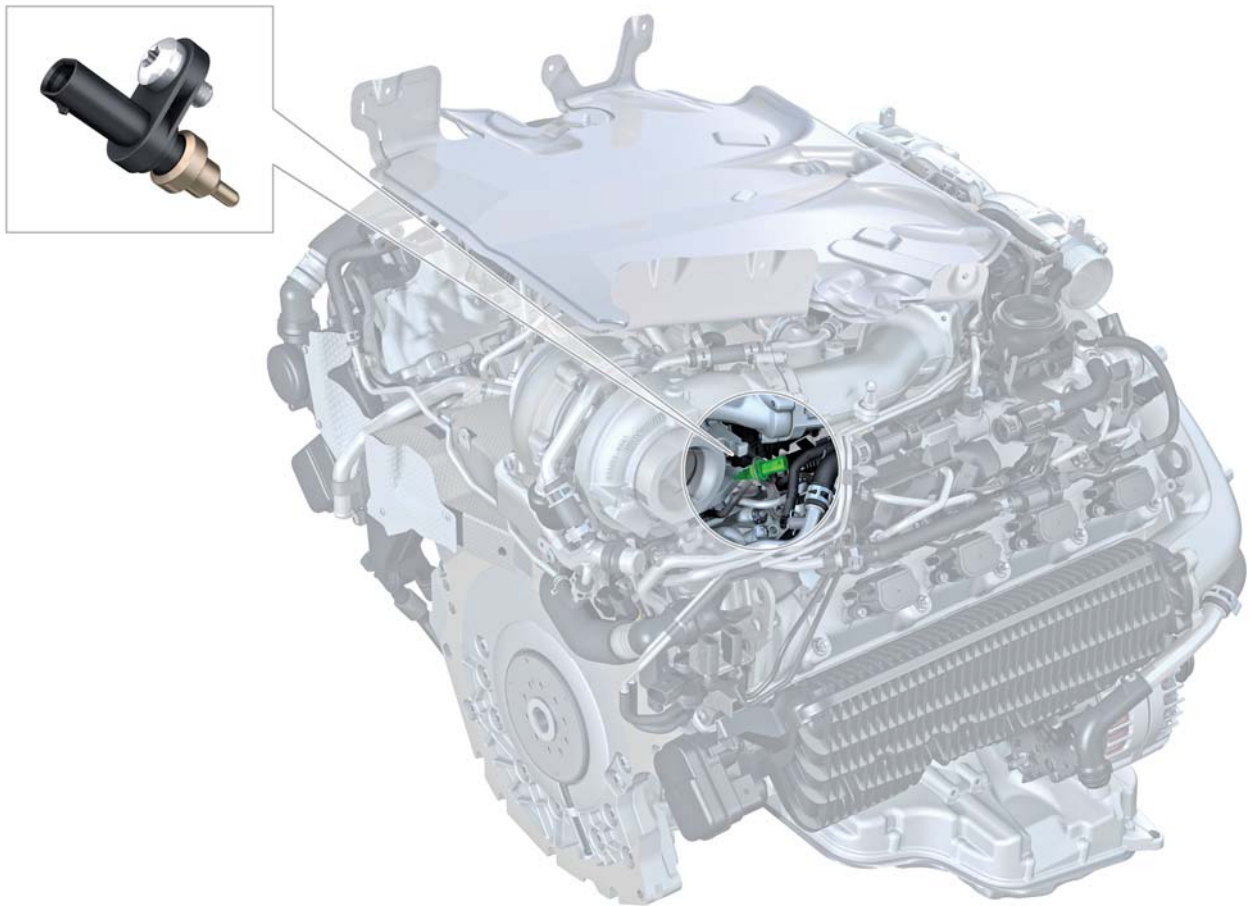


s580_101

Le transmetteur de température de cache du moteur G765

Le transmetteur de température de cache du moteur G765 mesure la température dans le V intérieur du moteur. Il trouve place sous le corps de filtre à air.

La température mesurée est traitée par l'électronique d'analyse du transmetteur de température de cache du moteur G765 afin de produire un signal SENT, lequel est transmis au calculateur de moteur. Si la température dépasse un seuil donné, les ventilateurs de radiateur se mettent en marche. Cela permet de faire affluer de l'air plus froid dans le compartiment-moteur et d'évacuer l'air chaud. Les composants du moteur sont ainsi à l'abri d'une température excessive.



s580_129

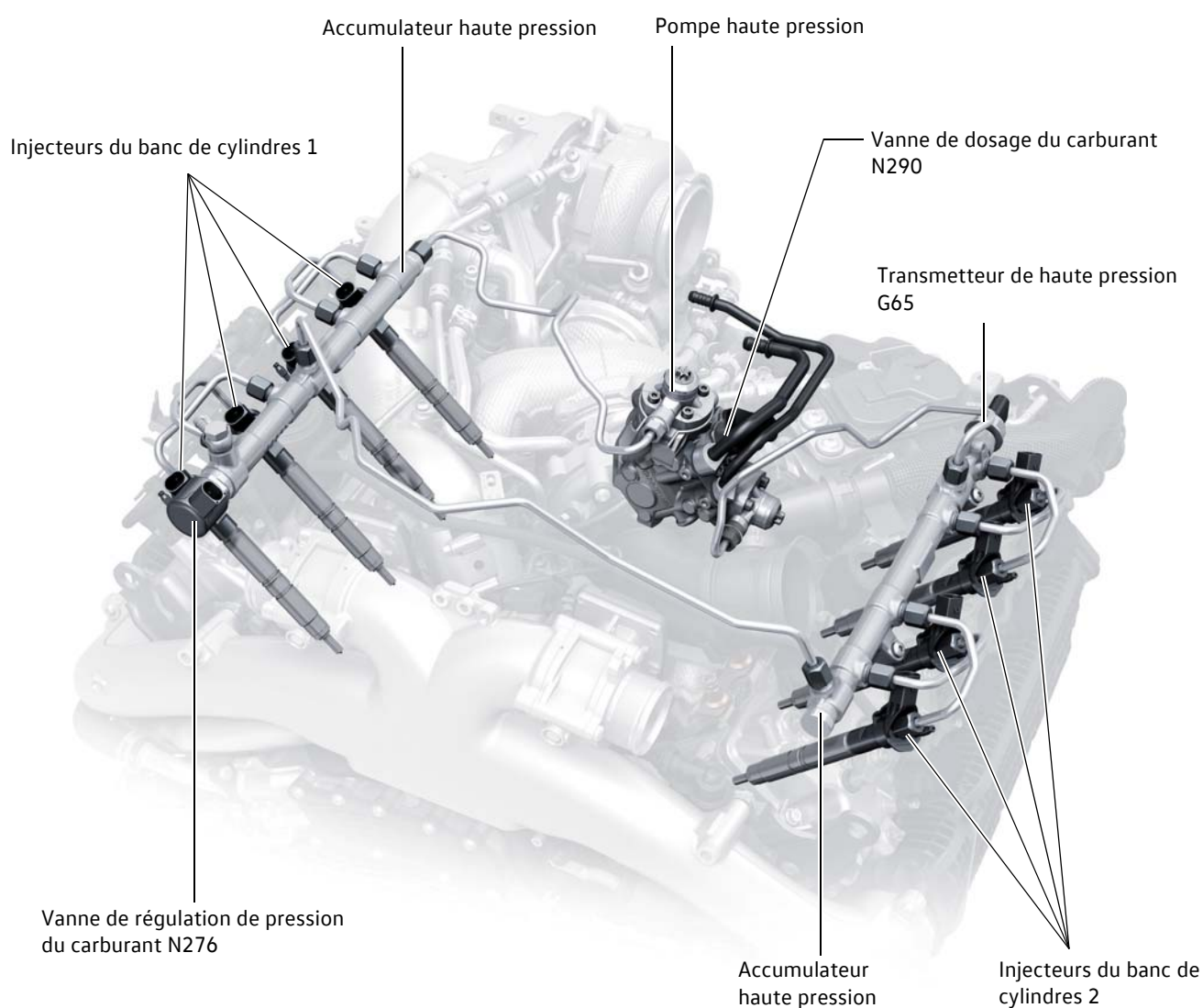
Conséquences en cas d'absence de signal

En l'absence de signal du transmetteur de température de cache du moteur G765, une entrée est consignée dans la mémoire d'événements et les ventilateurs de radiateur sont commandés en conséquence.

Le système d'injection à rampe commune

Le moteur V8 TDI de 4,0 l est équipé d'un système d'injection à rampe commune de la marque Bosch. Une pompe haute pression à double piston génère une pression d'injection jusqu'à 2 500 bar. La pompe haute pression est située entre la culasse et est actionnée directement par le vilebrequin grâce à une chaîne séparée. Un rapport de démultiplication de 1:1 par rapport au vilebrequin a été choisi afin de synchroniser le refoulement du carburant et l'injection.

Le carburant est injecté dans les chambres de combustion par des injecteurs piézoélectriques.



s580_102

Vue d'ensemble du système d'alimentation en carburant

1 Unité de refoulement du carburant GX1

L'unité de refoulement du carburant génère la pression de carburant dans le circuit d'alimentation

2 Calculateur de pompe à carburant J538

Assure le pilotage asservi aux besoins de la pression dans l'alimentation en carburant et surveille le fonctionnement de la pompe à carburant.

3 Filtre à carburant

4 Transmetteur de basse pression du carburant G410

Le transmetteur de pression du carburant mesure en permanence la pression du carburant de l'alimentation en carburant vers la pompe haute pression et la transmet au calculateur de moteur au moyen d'un protocole de données (signal SENT).

5 Transmetteur de température de carburant G81

Détermine la température du carburant

6 Pompe à carburant haute pression

Elle génère la haute pression nécessaire à l'injection du carburant.

7 Vanne de dosage du carburant N290

La vanne de dosage du carburant permet de réguler en fonction des besoins le débit de carburant nécessaire à la génération de la haute pression.

8 Accumulateur haute pression (rampe commune)

Emmagasine le carburant sous pression pour tous les cylindres

9 Transmetteur de pression du carburant G247

Détermine la pression de carburant dans le système haute pression

10 Vanne de régulation de pression du carburant N276

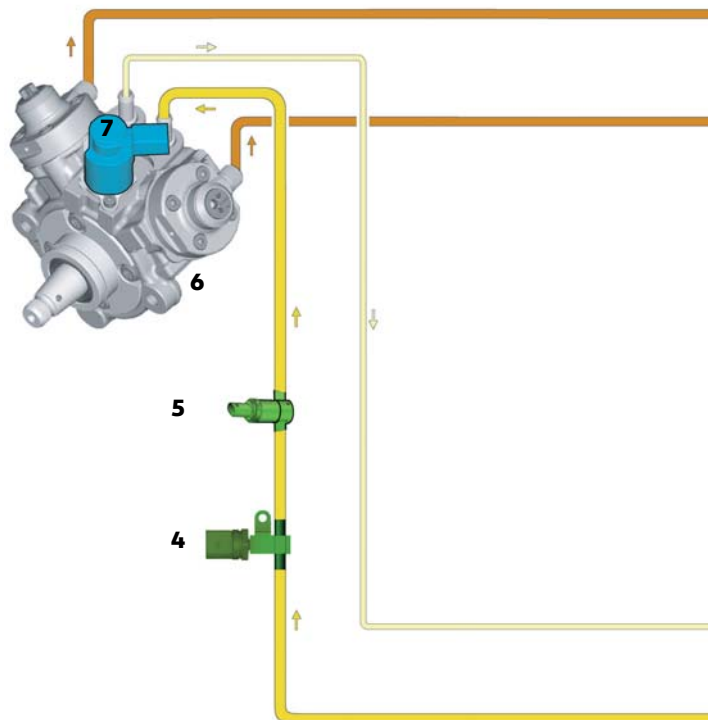
La vanne de régulation de pression du carburant ajuste la pression du carburant dans la zone haute pression.

11 Injecteurs des cylindres 1 à 8

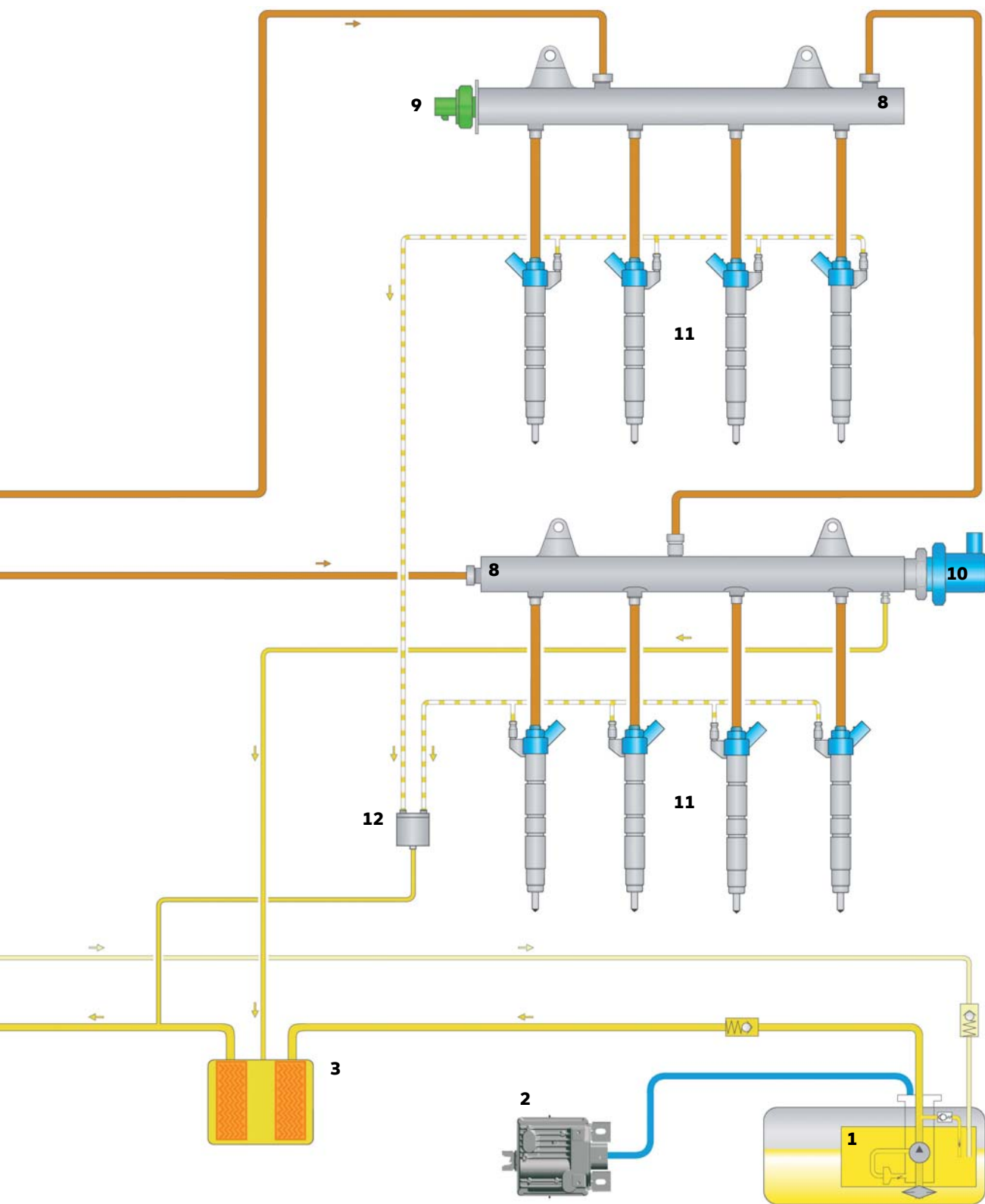
N30, N31, N32, N33, N83, N84, N85, N86

12 Clapet de maintien de pression

Maintient la pression de retour des injecteurs à env. 14 bar. Cette pression est nécessaire au fonctionnement des injecteurs.



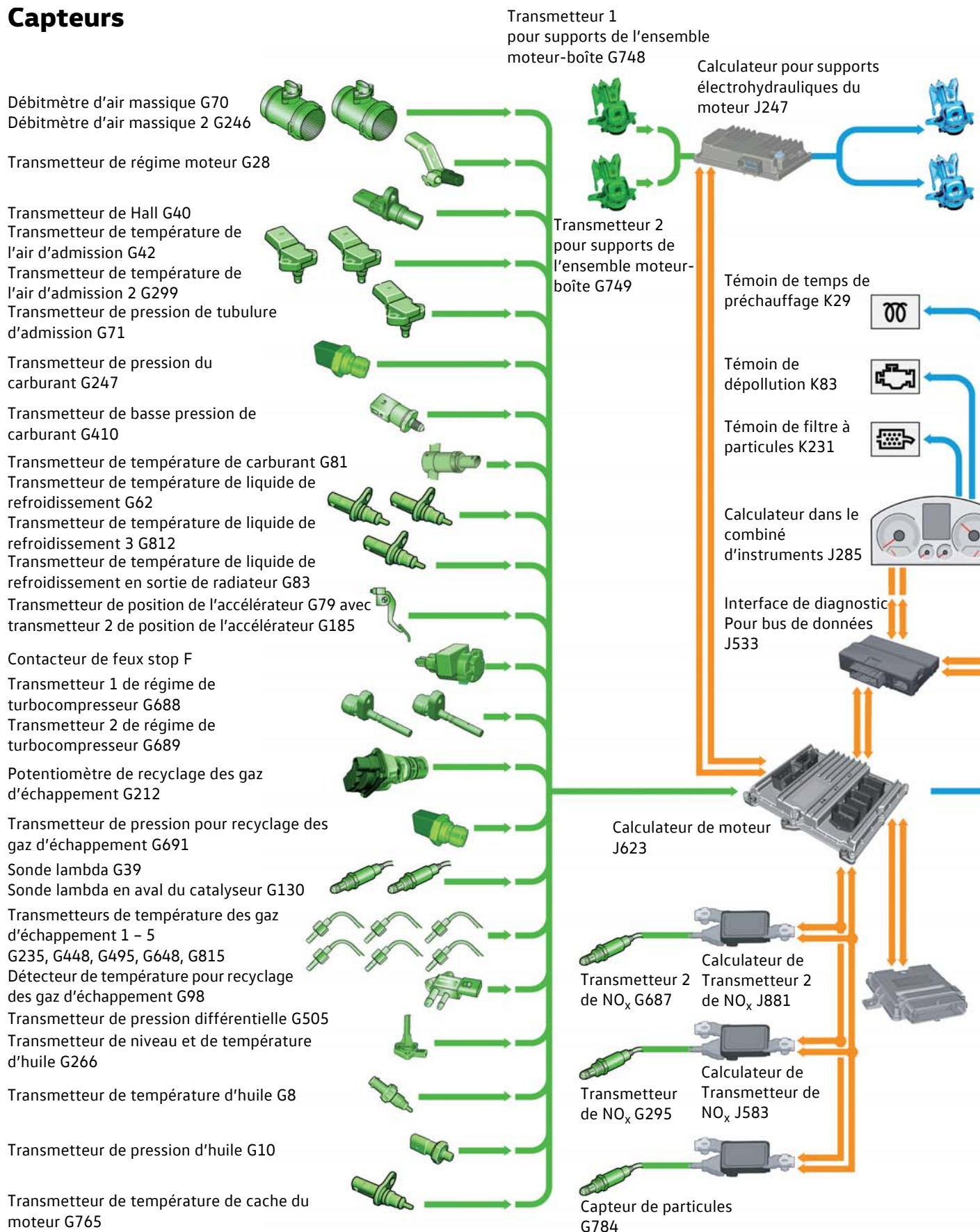
- Haute pression du carburant 2 500 bar max.
- Pression d'alimentation en carburant env. 6 bar
- Pression de retour de carburant env. 2 bar
- Pression de retour des injecteurs env. 14 bar



s580_103

Vue d'ensemble du système

Capteurs



Électrovanne pour supports électrohydrauliques du moteur N144, N145

Raccord de diagnostic

Calculateur de système de dosage d'agent de réduction J880

Actionneurs

Calculateur de pompe à carburant J538
Pompe de préalimentation en carburant G6

Injecteur de cylindre 1 - 4 N30 - N33
Injecteur de cylindre 5 - 8 N83 - N86

Vanne de dosage du carburant N290

Vanne de régulation de pression du carburant N276

Unité de commande de papillon GX3
Unité de commande de papillon 2 GX4

Unité de commande de volets de tubulure d'admission GX14
Unité de commande de volets de tubulure d'admission 2 GX15

Unité de commande pour turbocompresseur 1 J724 avec V465
Unité de commande pour turbocompresseur 2 J725 avec V546

Module de recirculation d'air de suralimentation GX37

Servomoteur de recyclage des gaz d'échappement V338

Actionneur de cames d'admission 1 pour cylindres 1 à 8
F448, F452, F456, F460, F464, F468, F472, F476

Actionneur de cames d'échappement 1 pour cylindres 1 à 8
F450, F454, F458, F462, F466, F470, F474, F478

Thermostat de refroidissement du moteur à commande cartographique F265

Pompe d'assistance de chauffage V488

Vanne de régulation de la pression d'huile N428

Calculateur d'automatisme de temps de préchauffage J179
Bougies de préchauffage : 1 Q10, 4 Q13, 6 Q15, 7 Q16

Calculateur de durée de préchauffage 2 J703
Bougies de préchauffage : 2 Q11, 3 Q12, 5 Q14, 8 Q17

Chauffage de sonde lambda Z19
Chauffage de sonde lambda 1, en aval du catalyseur Z29

Calculateur de ventilateur de radiateur J293
Ventilateur de radiateur V7

Calculateur 2 de ventilateur de radiateur J671
Ventilateur de radiateur 2 V177

Injecteur d'agent de réduction N474

Réducteur de pression N155

Vanne de bypass de refroidissement du recyclage des gaz d'échappement N386

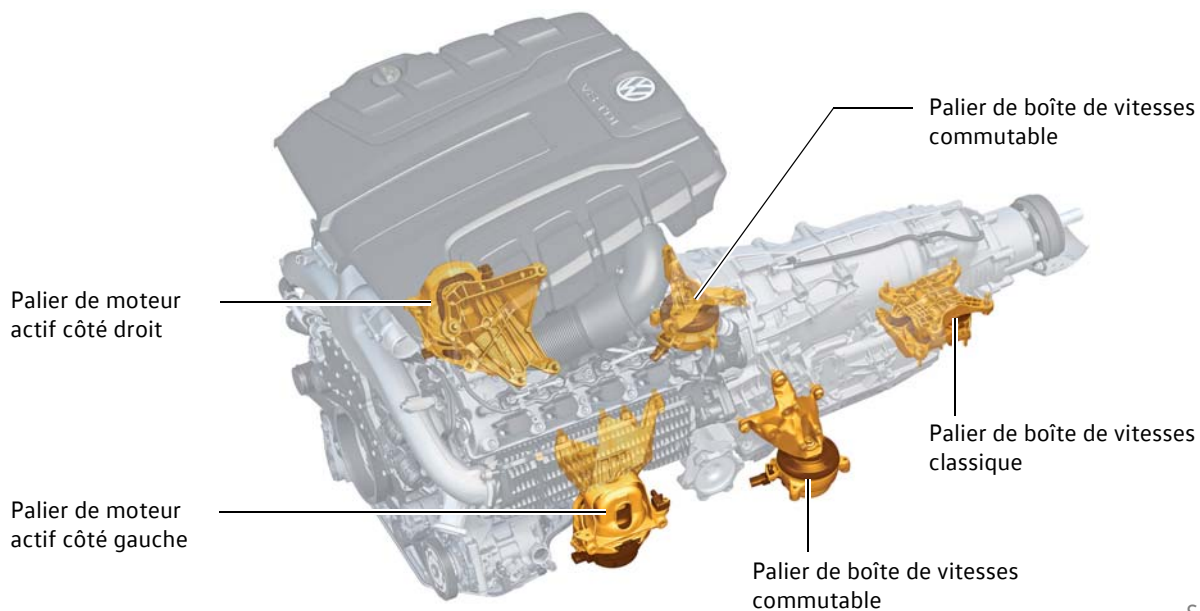
Vanne 2 pour bypass de refroidissement du recyclage des gaz d'échappement N387

Vanne 1 pour supports de la boîte de vitesses N262
Vanne 2 pour supports de la boîte de vitesses N263

Les supports de l'ensemble moteur-boîte

Le Touareg avec moteur V8 TDI se dote des support d'ensembles mécaniques suivants :

- Deux paliers de moteur actifs
- Deux paliers de boîte de vitesses commutables et
- Un palier de boîte de vitesses classique



S580_107

Paliers de moteur actifs

Les paliers de moteur actifs sont des paliers de moteur électrohydrauliques. Ils offrent un grand confort d'amortissement, puisqu'ils neutralisent les vibrations du moteur en produisant des contre-vibrations.

Les électrovannes/actionneurs des paliers de moteur actifs sont commandés par le calculateur pour supports de l'ensemble moteur-boîte J931. Pour cela, le calculateur se sert des signaux des transmetteurs pour supports de l'ensemble moteur-boîte et de ceux du transmetteur de régime moteur.

Vue d'ensemble du système

Transmetteur de régime moteur G28

Transmetteur 1 pour supports de l'ensemble moteur-boîte G748

Transmetteur 2 pour supports de l'ensemble moteur-boîte G749



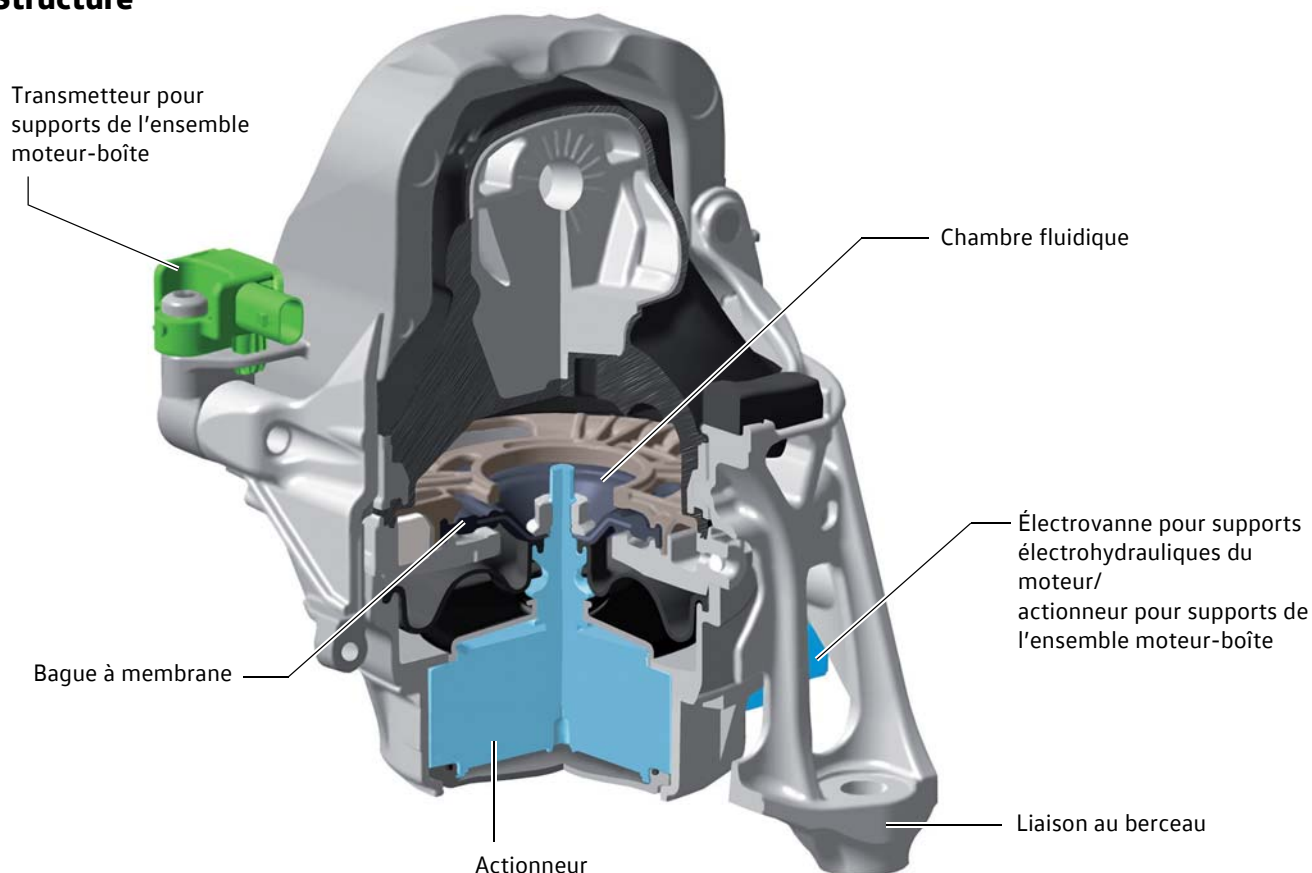
Calculateur pour supports de l'ensemble moteur-boîte J931

Électrovanne droite pour supports électrohydrauliques du moteur N145 / Actionneur 1 pour supports de l'ensemble moteur-boîte N513

Électrovanne gauche pour supports électrohydrauliques du moteur N144 / Actionneur 2 pour supports de l'ensemble moteur-boîte N514

S580_135

Structure



Fonctionnement

S580_140

Les vibrations produites par le moteur et transmises à la carrosserie sont mesurées par les transmetteurs pour supports de l'ensemble moteur-boîte G748 et G749. Ils sont montés sur les paliers de moteur côté carrosserie. Le régime moteur et les signaux des transmetteurs sont utilisés par le calculateur pour supports de l'ensemble moteur-boîte pour calculer le signal de commande des actionneurs des paliers de moteur actifs.

L'actionneur est équipé d'aimants permanents et peut être commandé avec une bobine traversée par un courant. La bague à membrane est solidaire de l'actionneur. La bague à membrane effectue un mouvement de va-et-vient ciblé en fonction de la fréquence de commande. Le mouvement se répercute sur le fluide hydraulique de la chambre fluide et cela produit une vibration. Ces vibrations ciblées en fréquence comme en amplitude s'opposent aux vibrations du moteur. Ces contre-vibrations neutralisent les vibrations parasites.



Le principe de fonctionnement des transmetteurs pour supports de l'ensemble moteur-boîte est comparable à celui des transmetteurs pour accélération de carrosserie du système de suspension pneumatique à amortissement piloté. Vous trouverez la description technique correspondante dans le programme autodidactique n° 275 « Le Phaeton – suspension pneumatique avec amortissement piloté ».



Les paliers de boîte de vitesses commutables alternent entre amortissement souple et rigide. Le principe de fonctionnement des paliers de boîte de vitesses commutables est comparable à celui des supports électrohydrauliques du moteur V6 TDI. Vous trouverez le descriptif de la fonction dans le programme autodidactique n° 581 « Le moteur V6 TDI de 3,0 l de la gamme de moteurs diesel EA897 (2e génération) ».

Outils spéciaux

Désignation	Outil	Utilisation
T40320/3 Dispositif de montage	 s580_056	Pour l'assemblage du joint à lèvres côté embrayage.
T40355 Dispositif de montage	 s580_117	Pour la fixation du tendeur de chaîne.
T40356 Goupille d'arrêt	 s580_133	Pour le retrait du pignon de chaîne d'entraînement.
T40298 Contre-appui	 s580_059	Pour le maintien de l'amortisseur de vibrations lors du desserrage et du serrage de la vis centrale. Cet outil s'utilise en association avec l'outil T40359.
T40359 Contre-appui	 s580_138	Pour le maintien de l'amortisseur de vibrations lors du desserrage et du serrage de la vis centrale. Cet outil s'utilise en association avec l'outil T40298.
VAS 5161A/37 Plaque de guidage	 s580_060	Pour la dépose et la repose des clavettes de soupapes.

Désignation	Outil	Utilisation
VAS 6095/1-16 Support	 s580_061	Pour la réception du moteur sur l'élévateur pour moteur et boîte de vitesses VAS 6095.
T40310 Adaptateur	 s580_137	Tension du pignon de chaîne d'entraînement lors du réglage du calage de la distribution.
T40383 Contre-appui	 s580_063	Pour l'assemblage de l'adaptateur de la pompe haute pression.
T40316 Goupille d'arrêt	 s580_064	Goupille d'arrêt pour tendeur de chaîne.
T40313 Goupille de réglage	 s580_066	Blocage des pignons d'arbre à cames.
T40314 Adaptateur	 s580_136	Rotation du vilebrequin.

Contrôlez vos connaissances

Quelle est la réponse correcte ?

Il peut y avoir une ou plusieurs réponses correctes parmi les réponses indiquées.

1. Quelles sont les caractéristiques techniques qui correspondent au moteur V8 TDI 4,0 l de la gamme de moteurs diesel EA898 ?

- ☐ a) La pression d'injection maximale est de 2 500 bar.
- ☐ b) Le moteur se dote d'un Audi valvelift system pour les soupapes d'admission et d'échappement.
- ☐ c) Le moteur est équipé d'un entraînement par courroie crantée compact.
- ☐ d) Le moteur bénéficie d'une régulation de la pression d'huile en continu.

2. Quelle est la proposition qui s'applique au circuit d'huile ?

- ☐ a) La pompe à huile et la pompe à dépression sont intégrées dans un carter.
- ☐ b) La pression d'huile est régulée en continu par une cartographie en fonction de la charge, du régime et de la température de l'huile.
- ☐ c) La régulation de la pression d'huile en continu augmente la consommation de carburant, mais améliore la lubrification du moteur.
- ☐ d) La pompe à huile est à commande électrique et peut fonctionner, si nécessaire, même quand le moteur est coupé.

3. En quoi les radiateurs d'huile contribuent-ils à faire monter rapidement le moteur en température ?

- ☐ a) Lorsque le moteur est en cours de préchauffage, l'huile emprunte un bypass et contourne les radiateurs d'huile.
- ☐ b) Lorsque le moteur est en cours de préchauffage, une vanne de coupure bloque le flux de liquide de refroidissement à travers les radiateurs d'huile.
- ☐ c) Lorsque le moteur est en cours de préchauffage, les radiateurs d'huile sont activés graduellement par la vanne de régulation de la pression d'huile.

4. Quelles sont les modalités d'activation du turbocompresseur passif ?

- ☐ a) Le turbocompresseur passif se met en marche sous l'effet de l'activation des soupapes d'échappement commutables.
- ☐ b) Le turbocompresseur passif ne peut pas être activé, puisqu'il fonctionne en permanence.
- ☐ c) Le flux massique des gaz d'échappement provoqué par l'arrêt du turbocompresseur actif est automatiquement orienté vers le turbocompresseur passif. Le turbocompresseur passif est alors activé.

5. Que signifie le concept « Split-Cooling » ?

- ☐ a) Le concept « Split-Cooling » renvoie au balayage conjoint et constant du bloc-cylindres et de la culasse. Les turbocompresseurs et l'échangeur de chaleur du système de chauffage sont intégrés à un circuit de liquide de refroidissement distinct et sont balayés par intermittence.
- ☐ b) Le concept « Split-Cooling » fait exclusivement appel à des pompes de liquide de refroidissement électriques.
Chaque composant du circuit de liquide de refroidissement peut donc être refroidi de façon ciblée.
- ☐ c) Avec le concept « Split-Cooling », la culasse et le bloc-cylindres sont parcourus par deux circuits de liquide de refroidissement partiels montés en parallèle.

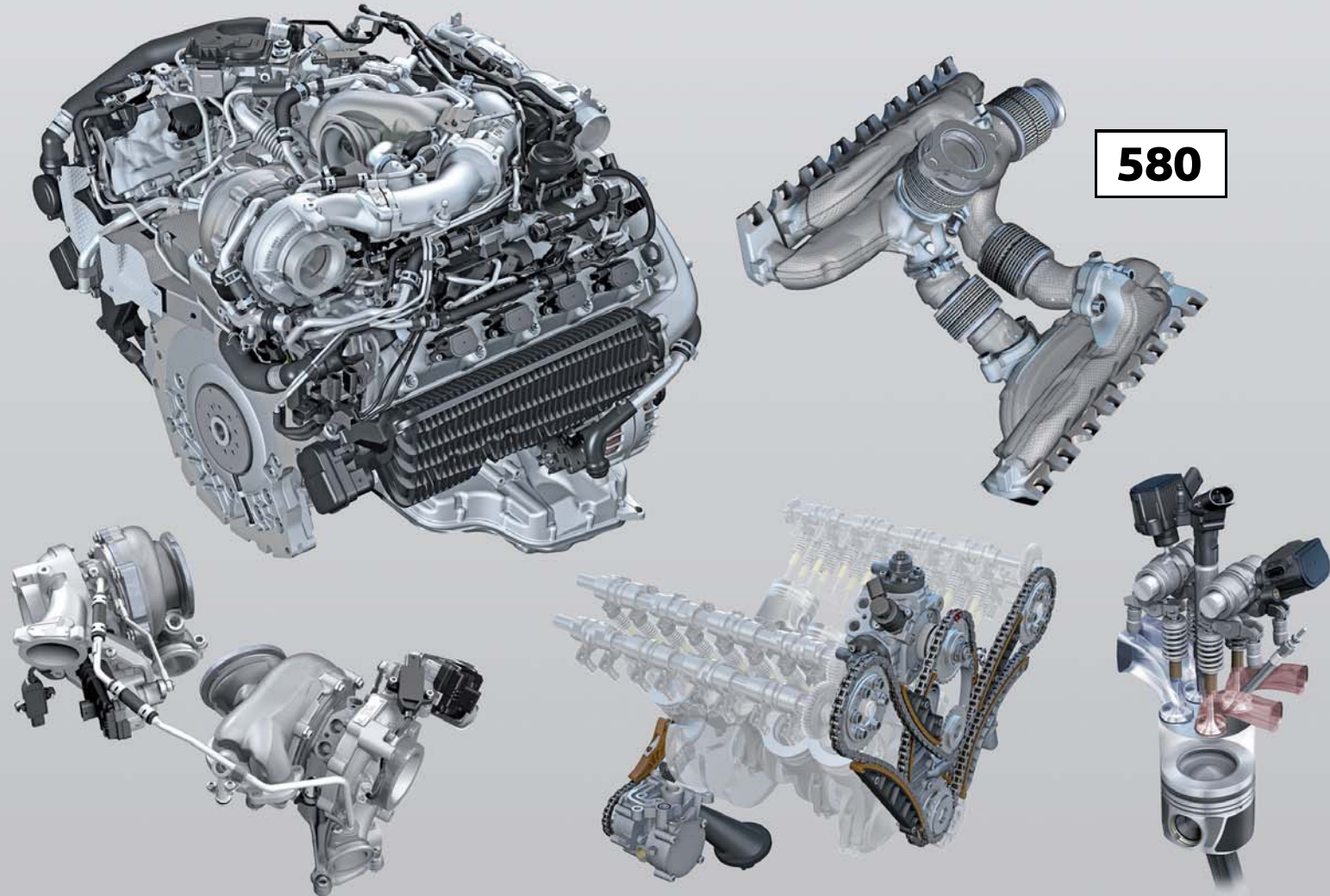
6. Quel est le système de recyclage des gaz utilisé ?

- ☐ a) Le véhicule est équipé d'un recyclage des gaz d'échappement haute pression et basse pression.
- ☐ b) Le véhicule est équipé d'un recyclage des gaz d'échappement basse pression.
- ☐ c) Le véhicule est équipé d'un recyclage des gaz d'échappement haute pression.
- ☐ d) Il n'y a pas de recyclage des gaz d'échappement, puisque le moteur V8 TDI est équipé d'une réduction catalytique sélective.

7. Quelle est la proposition applicable aux paliers de moteur actifs ?

- ☐ a) Ils contribuent au tempérament sportif de ce puissant moteur V8 TDI, puisqu'ils amplifient les vibrations du moteur.
- ☐ b) Ils offrent un grand confort d'amortissement, puisqu'ils neutralisent les vibrations du moteur en produisant des contre-vibrations.
- ☐ c) Ils offrent un grand confort d'amortissement, puisqu'ils absorbent les vibrations et les transmettent à la carrosserie.

Solution :
1. a), b), d) ; 2. a), b) ; 3. b) ; 4. a) ; 5. c) ; 6. c) ; 7. b)



580

© VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg
Tous droits et modifications techniques réservés.
000.2813.37.40 Dernière mise à jour technique 06/2019

Volkswagen Aktiengesellschaft
Academy Sales & Service
Brieffach 011/1995
D-38436 Wolfsburg