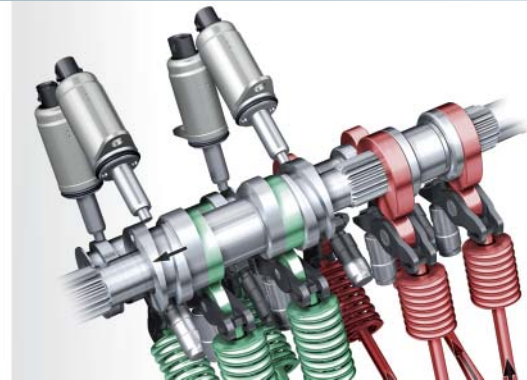




Moteur Audi V8 TFSI de 4,0l à suralimentation biturbo

La famille de moteurs en V d'Audi s'agrandit. Le moteur V8 TFSI de 4,0l est le premier moteur à essence huit cylindres suralimenté par deux turbocompresseurs doté de la technologie FSI. Le moteur se base sur le moteur atmosphérique V8 FSI de 4,2l de l'Audi A8 12. Le moteur de base a été, dans ses grandes lignes, repris du moteur V8 FSI de 4,2l. En vue de réduire la consommation, la cylindrée a été réduite de 4,2 litres à 4,0 litres.

Une autre mesure « active » de réduction de la cylindrée est la coupure des cylindres. Le fonctionnement du moteur est alors plus efficace lors du fonctionnement à charge partielle. L'une des autres principales caractéristiques est la disposition HSI (côté chaud à l'intérieur). Les deux turbocompresseurs sont, à cet effet, montés dans le V intérieur. Même le radiateur d'air de suralimentation peut encore y être logé. L'un des principaux défis du développement était l'encombrement dans le compartiment-moteur.

Il faut d'une part, en raison de la disposition HSI (côté chaud à l'intérieur), tenir compte de la génération de chaleur sous le capot moteur. D'autre part, il faut respecter les dispositions légales sur la protection des piétons. L'éventail de puissance du moteur est large et prévu pour différents modèles Audi. En outre, d'autres marques du Groupe utilisent également ce groupe motopropulseur.

Le moteur V8 TFSI de 4,0l exploite toutes les technologies de la panoplie d'efficacité modulaire d'Audi. Elles vont du système start-stop à un large panel de mesures de réduction des frictions, en passant par le système de récupération. Lors de l'assemblage du V8 à l'usine Audi de Győr (Hongrie), il est fait appel à des technologies de pointe, telles que le honage simultané des fûts de cylindre.



607_006

Ce programme autodidactique a pour objectif de vous familiariser avec la technique du moteur V8 TFSI de 4,0l. Après avoir traité ce programme autodidactique, vous saurez répondre aux questions suivantes :

- ▶ Quelle est la conception du moteur de base ?
- ▶ Comment fonctionnent les systèmes du moteur, tels qu'alimentation en air, alimentation en huile, refroidissement ?
- ▶ Que provoque la coupure d'alimentation de certains cylindres et comment est-elle réalisée ?
- ▶ Quelles sont les particularités de la gestion thermique de la 2ème génération ?
- ▶ Comment la gestion du moteur a-t-elle été modifiée par rapport au moteur V8 FSI de 4,2l ?
- ▶ De quoi faut-il tenir compte au niveau du Service ?

Sommaire

Introduction

Huit cylindres sous le signe des quatre anneaux	4
Description technique succincte	6
Caractéristiques techniques	8

Mécanique moteur

Bloc-cylindres	12
Équipage mobile	16
Dégazage du carter et recyclage des gaz de carter	18
Filtre à charbon actif (AKF)	23
Culasses	24
Commande par chaîne	26
Entraînement des organes auxiliaires	27

Alimentation en huile

Synoptique	28
Pompe à huile	30
Refroidissement de l'huile	33
Filtre à huile	34
Surveillance de la pression d'huile	36
Injecteurs de refroidissement de piston commutables	38

Système de refroidissement

Aperçu du système	44
Circuit du moteur et module de refroidissement	48
Refroidissement/chauffage de l'huile de boîte	50
Refroidissement de l'air de suralimentation	53
Circuit du chauffage	54
Disposition des radiateurs	54

Alimentation en air et suralimentation

Vue d'ensemble	56
Turbocompresseur Twin-Scroll	58

Coupure d'alimentation de certains cylindres – cylinder on demand

Introduction	62
Fonctionnement	64
Paliers de moteur actifs	68
Active noise cancelation (ANC)	72

Système d'alimentation en carburant

Vue d'ensemble	76
----------------	----

Système d'échappement

Synoptique	78
Volets de gaz d'échappement	80
Système d'air secondaire	82

Gestion du moteur

Aperçu du système	84
Gestion du moteur MED 17.1.1	86

Annexe

Service	88
Contrôle des connaissances	90
Programmes autodidactiques (SSP)	91

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

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

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



Nota



Renvoi

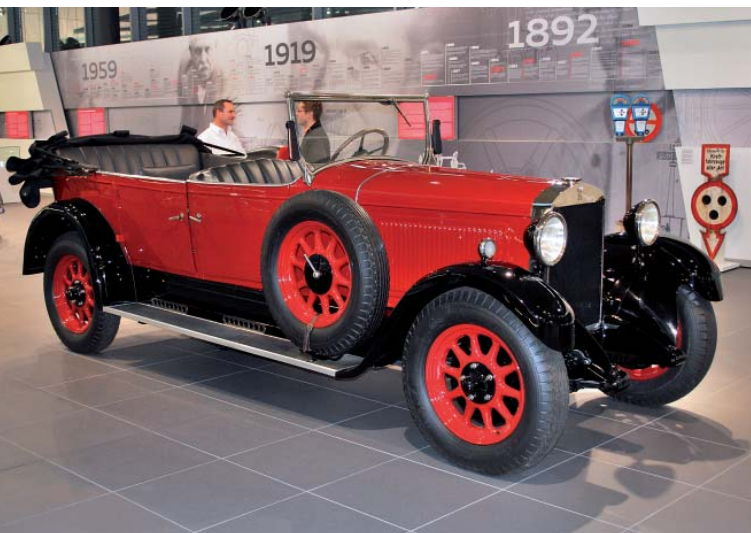
Introduction

Huit cylindres sous le signe des quatre anneaux

Il y a longtemps que le portefeuille d'Audi renferme de puissants moteurs à huit cylindres. Ces moteurs reflètent l'appartenance au très haut de gamme de la marque, notamment dans la catégorie des berlines puissantes et sportives de la catégorie supérieure. Mais les moteurs V8 Audi peuvent également équiper voitures de sport et SUV.

Les origines des moteurs huit cylindres sous le signe des quatre anneaux remonte à il y a bien longtemps. Le développement des premiers groupes motopropulseurs huit cylindres a en effet débuté dans les usines Horch, une marque d'Auto Union, dont est née plus tard Audi AG.

1927 – Premier huit cylindres en Allemagne



607_103

La Horch 303 était le premier véhicule de la catégorie de luxe doté d'un moteur huit cylindres en ligne proposé par les usines Horch de Zwickau. Construit à partir de janvier 1927, ce modèle a été la première voiture de série allemande équipée d'un moteur huit cylindres à connaître le succès.

Le moteur huit cylindres en ligne à deux arbres à cames en tête conçu par Paul Daimler, fils de Gottlieb Daimler, était déjà l'apanage des véhicules de très haut de gamme, même comme voiture de tourisme ouverte, qui en constituait la version la plus simple. Le moteur à double arbre à cames a été construit jusqu'en 1931 à 8490 exemplaires, un chiffre impressionnant pour l'époque.

Le huit cylindres de Horch se caractérisait notamment par sa grande stabilité de marche. Une anecdote rapporte que la stabilité du moteur était telle qu'au ralenti, une pièce de monnaie posée sur son chant sur le moteur n'a pas basculé.

1933 – Premier moteur V8 chez Horch



607_104

En 1933, l'entreprise saxonne Auto Union a présenté pour la première fois, à l'occasion du salon de l'automobile de Berlin, une Horch dotée d'un moteur V8. Il disposait d'une cylindrée de plus de 3 litres et développait une puissance de 46 kW à 3200 tr/min. En raison de son nombre de cylindres et de sa cylindrée, la « petite » Horch a été baptisée Type 830.

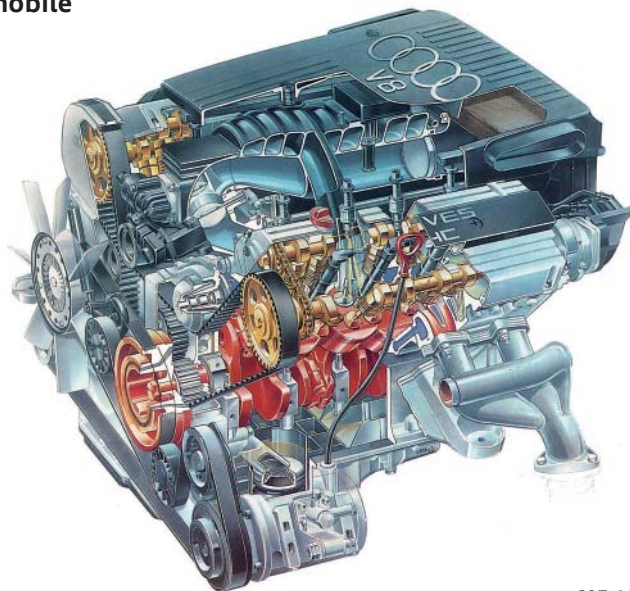
Dans la lignée de la série V8 de Horch, la Horch 830 BL, au châssis long, a vu le jour en 1935. Elle est devenue, en nombre, le produit le plus vendu par les usines Horch. Sur 6124 unités, 50 % sont à attribuer à la berline Pullman, voir figure.

1988 – Première percée dans le très haut de gamme automobile

L'Audi V8 a été présenté au public en 1988, lors du Salon de l'Auto de Paris. Le véhicule était construit dans le site de production de Neckarsulm. La V8 était la seule berline de la catégorie de luxe à pouvoir se targuer de posséder une transmission permanente. La première édition du moteur V8 se caractérisait par une cylindrée de 3562 cm³ et développait 185 kW à 5800 tr/min. Plus tard, une version de 4,2 litres de cylindrée, qui a été montée sur le modèle suivant, l'Audi A8, est venue s'y ajouter.

La V8 était la première percée d'Audi dans le très haut de gamme automobile. Six ans après, la production de l'Audi V8 a été arrêtée au début de l'été 1994. Au début des années 90, Audi a fait avec la V8 une excursion dans le championnat allemand des voitures de tourisme, qui lui a valu une double victoire.

Vous trouverez de plus amples informations dans le programme autodidactique 106 « Audi V8 », ainsi que dans le programme autodidactique 217 « Le moteur V8 5 soupapes ».



607_105

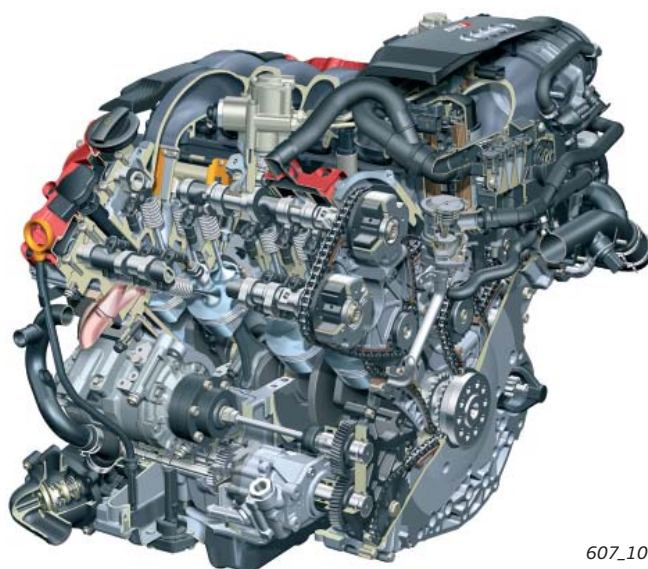
2006 – Injection directe d'essence FSI

En vue d'exploiter également le potentiel de l'injection directe d'essence sur les moteurs V8 Audi, le moteur V8 de 4,2l a été équipé d'une injection directe d'essence FSI.

Le moteur a été proposé en deux versions, à savoir comme motorisation de base axée sur le confort – première utilisation sur l'Audi Q7 – et comme concept à haut régime à ambition sportive sur l'Audi RS4 06 (309 kW à 7800 tr/min).

La définition du V8 (257 kW à 6800 tr/min) a été modifiée pour la mise en œuvre sur l'Audi Q7. Une courbe de couple plus généreuse jusqu'au régime nominal ainsi qu'un comportement en réponse spontané s'inscrivent au nombre des caractéristiques de ce moteur. Le moteur ne se caractérisait alors plus seulement par sa puissance dominante et un couple élevé. Les performances routières en résultant étaient et sont toujours remarquables sur fond de toile d'une illustre concurrence.

Vous trouverez de plus amples informations dans le programme autodidactique 377 « Audi - Moteur V8 FSI de 4,2l ».



607_106

2012 – Suralimentation par turbocompresseur et coupure des cylindres

Le moteur V8 TFSI de 4,0l est le premier moteur à essence huit cylindres suralimenté par deux turbocompresseurs doté de la technologie FSI d'Audi. Ce moteur se décline en plusieurs versions de puissance, qui animent différents modèles des lignes C et D d'Audi.

Le principal objectif du développement était de réduire la consommation de carburant, ce qui a été réalisé par un grand nombre de mesures, dont une coupure des cylindres.

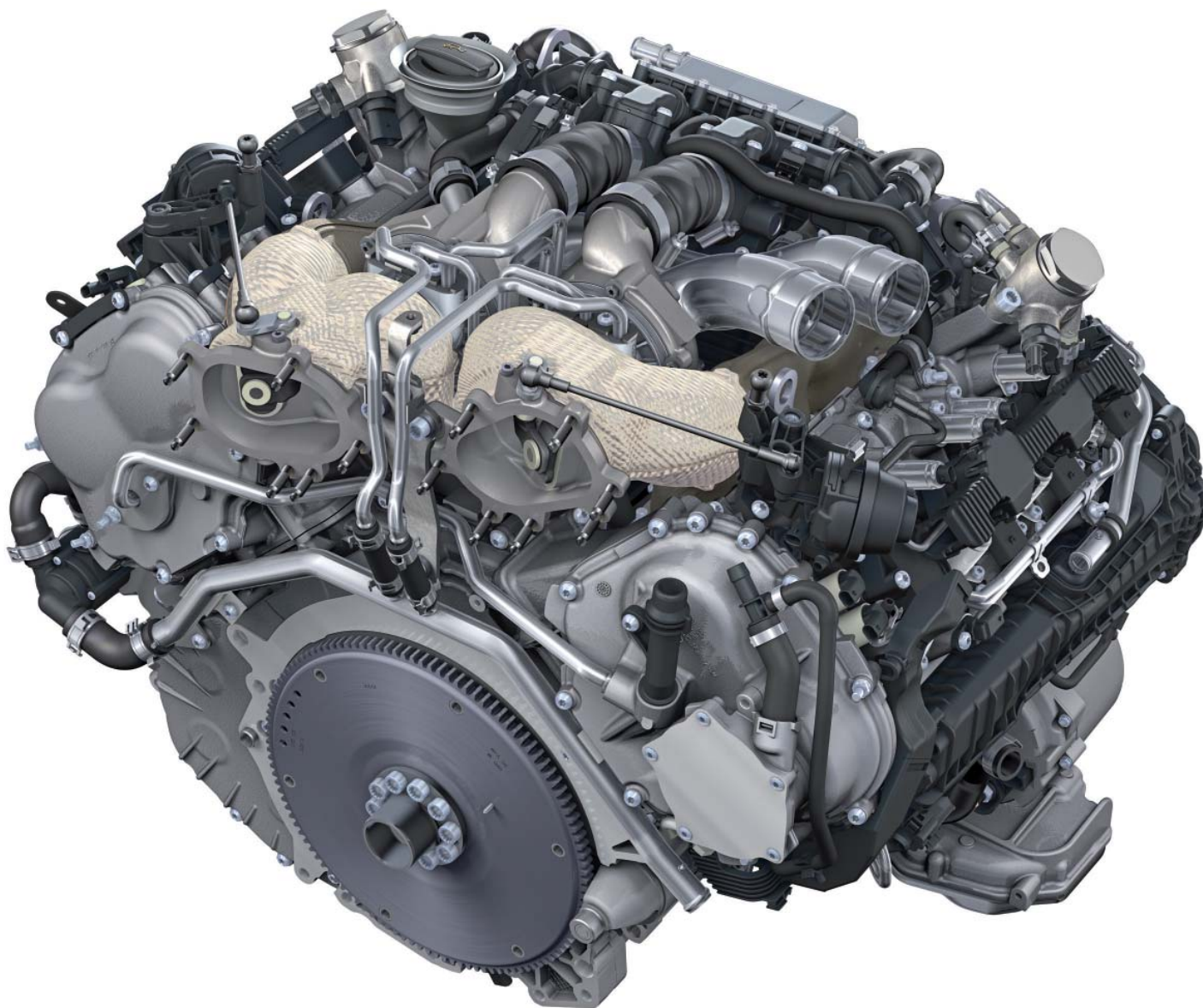
Une description circonstanciée de ce moteur vous est donnée dans ce programme autodidactique.



607_107

Description technique succincte

- ▶ Moteur 8 cylindres en V avec angle des rangées de cylindres de 90°
- ▶ Injection directe d'essence FSI
- ▶ Bloc-cylindres réalisé en fonte d'aluminium
- ▶ Suralimentation biturbo avec turbocompresseurs Twin-Scroll dans le V intérieur
- ▶ Collecteur d'échappement à double lame d'air
- ▶ Refroidissement indirect de l'air de suralimentation
- ▶ Gestion/coupure des cylindres (ZAS)
- ▶ Gestion thermique de la 2ème génération (ITM 2)
- ▶ Refroidissement à flux horizontal
- ▶ Gestion du moteur MED 17 1.1 à commande p-N
- ▶ Système de récupération pour récupération d'énergie en décélération
- ▶ Système start-stop (en fonction du type et des pays, voir tableau à la page 7)
- ▶ Suspension active du moteur avec actionneurs à bobine oscillante



Moteur équipant l'Audi S7 Sportback, vue de l'arrière

607_013

Versions

Le moteur V8 TFSI de 4,0l est mis en œuvre sur différents modèles Audi. Les caractéristiques des moteurs utilisés varient en fonction de la ligne de véhicules et des marchés sur lesquels les véhicules sont disponibles.

Le tableau suivant renseigne sur les versions et adaptations. Vous trouverez d'autres caractéristiques techniques aux pages suivantes.

Ligne	C7 ¹⁾	D4 ²⁾	
			
Utilisation sur	Audi S6 12 Audi S7 Sportback	Audi A8 12	Audi S8 12
Lettres-repères moteur	CEUC	CEUA	CGTA
Puissance en kW (ch)	309 (420)	309 (420)	382 (520)
Couple en Nm	550	600	650
Marchés sans récupération ni système start-stop	Asie, USA, Canada, Corée, MSA ³⁾	Asie, MSA ³⁾	Asie, USA, Canada, Corée
Normes antipollution	▸ EU 2 ddk ▸ ULEV 2 ▸ Tier 2 BR ▸ Euro 5 ▸ EU 5 plus	▸ EU 2 ddk ▸ ULEV 2 ▸ Tier 2 BR ▸ EU 5 ▸ EU 5 plus	▸ ULEV 2 ▸ Tier 2 BR ▸ EU 5 plus
Poids du moteur en kg	219	219	224
Boîte de vitesses	DL511-7Q	AL551-8Q	AL551-8Q

¹⁾ La figure représente le moteur équipant l'Audi S6 12.

²⁾ La figure représente le moteur équipant l'Audi S8 12.

³⁾ MSA = marché sud-américain.



Nota
Les descriptions techniques de ce programme autodidactique se basent sur la motorisation de l'Audi S6 12 et de l'Audi S7 Sportback (ligne C7). Les différences par rapport aux autres versions du moteur sont précisées lors de la description des différents sous-ensembles.

Caractéristiques techniques

Audi S6 12, S7 Sportback (ligne C7)

Le moteur V8 TFSI de 4,0l est mis en œuvre dans une catégorie de puissance de la ligne C7.

Les principales caractéristiques de différenciation par rapport aux moteurs de la ligne D4 sont :

- ▶ admission d'air unilatérale pour les deux turbocompresseurs
- ▶ pas de pompe d'assistance de direction
- ▶ design du cache du moteur



Moteur de l'Audi S7 Sportback, vue de l'avant avec admission d'air

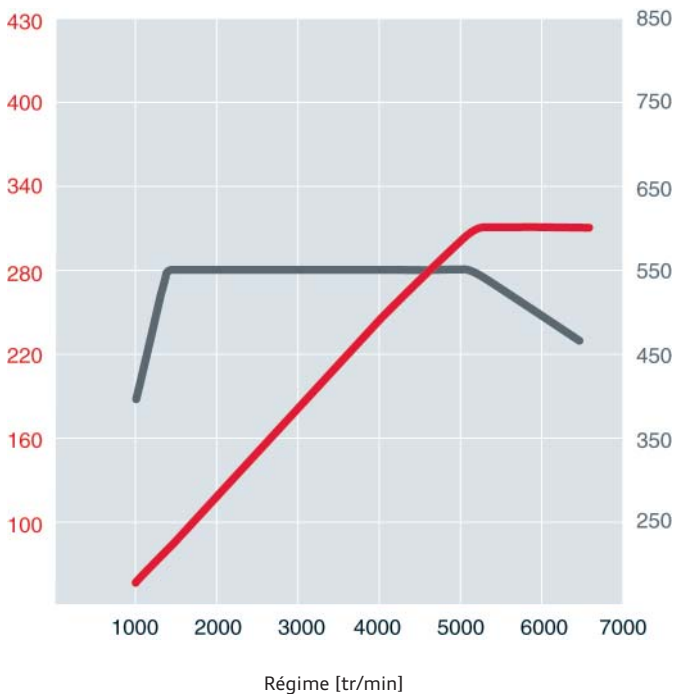
607_014

Courbe couple-puissance

Moteur V8 TFSI de 4,0l avec lettres-repères CEUC

— Puissance en kW

— Couple en Nm



607_002

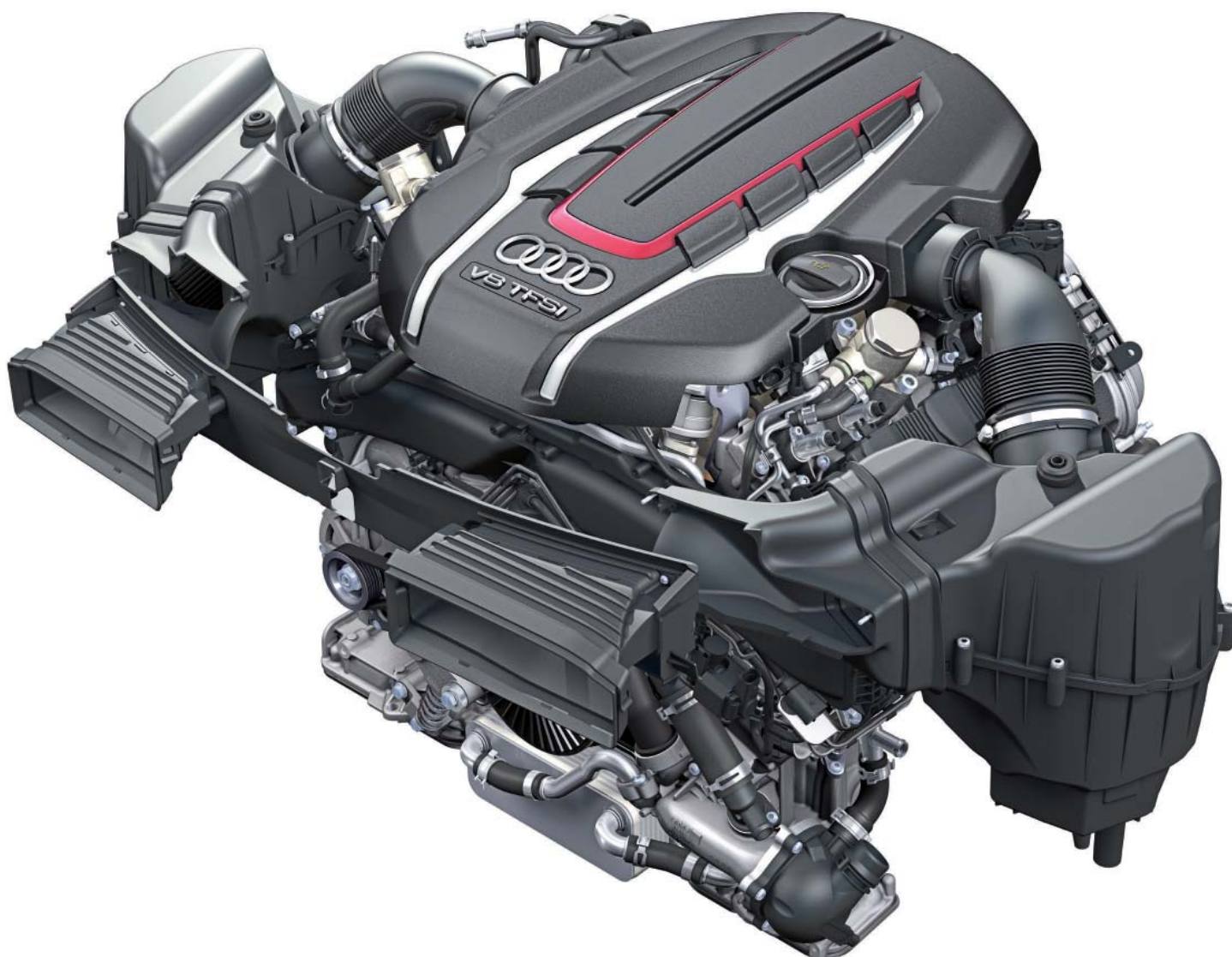
Lettres-repères du moteur	CEUC
Type de moteur	Moteur 8 cylindres en V avec angle des cylindres de 90°
Cylindrée en cm ³	3993
Puissance en kW (ch) à tr/min	309 (420) à 5000 – 6400
Couple en Nm à tr/min	550 à 1400 – 5200
Nombre de soupapes par cylindre	4
Ordre d'allumage	1-5-4-8-6-3-7-2
Alésage en mm	84,5
Course en mm	89
Compression	10,1 : 1
Gestion du moteur	Bosch MED 17 1.1 à commande p-N
Carburant	Super sans soufre, RON 95
Normes antipollution	EU 2 ddk, ULEV 2, Tier 2 BR, EU 5, EU 5 plus
Émissions de CO ₂ en g/km	225
Utilisation sur	S6 12, S7 Sportback

Audi A8 12, Audi S8 12 (ligne D4)

Le moteur V8 TFSI de 4,0l est mis en œuvre dans deux catégories de puissance de la ligne D4.

Les principales caractéristiques de différenciation par rapport aux moteurs de la ligne C7 sont :

- ▶ admission d'air bilatérale (uniquement sur l'Audi S8 12)
- ▶ pompe d'assistance de direction supplémentaire
- ▶ design du cache du moteur
- ▶ position de montage modifiée du moteur de pompe à air secondaire (à droite dans le compartiment-moteur)



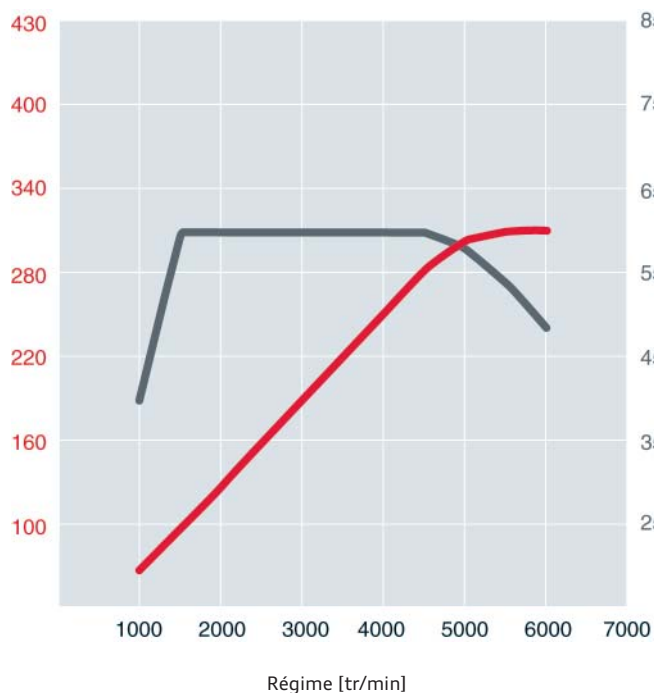
Moteur de l'Audi S8 12, vue de l'avant avec admission d'air

607_007

Courbe couple-puissance

Moteur V8 TFSI de 4,0l avec lettres-repères CEUA

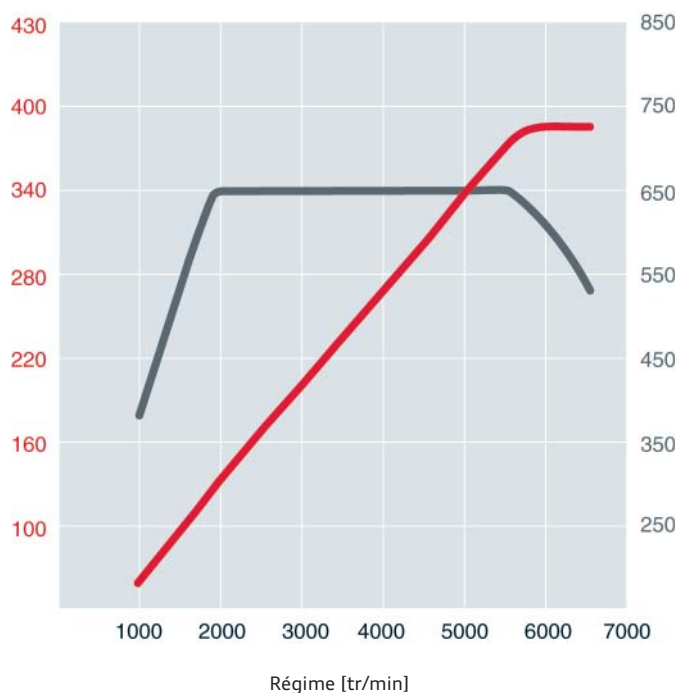
— Puissance en kW
— Couple en Nm



607_003

Moteur V8 TFSI de 4,0l avec lettres-repères CGTA

— Puissance en kW
— Couple en Nm



607_004

Lettres-repères du moteur	CEUA	CGTA
Type de moteur	Moteur 8 cylindres en V avec angle des cylindres de 90°	Moteur 8 cylindres en V avec angle des cylindres de 90°
Cylindrée en cm ³	3993	3993
Puissance en kW (ch) à tr/min	309 (420) à 5000 – 6000	382 (520) à 5800 – 6400
Couple en Nm à tr/min	600 à 1500 – 4500	650 à 1700 – 5500
Nombre de soupapes par cylindre	4	4
Ordre d'allumage	1-5-4-8-6-3-7-2	1-5-4-8-6-3-7-2
Alésage en mm	84,5	84,5
Course en mm	89	89
Compression	10,1 : 1	9,3 : 1
Gestion du moteur	Bosch MED 17 1.1 à commande p-N	Bosch MED 17 1.1 à commande p-N
Carburant	Super sans soufre, RON 95	Super plus sans soufre, RON 98
Normes antipollution	EU 2 ddk, ULEV 2, Tier 2 BR, EU 5, EU 5 plus	ULEV 2, Tier 2 BR, EU 5 plus
Émissions de CO ₂ en g/km	219	235
Utilisation sur	A8 12	S8 12

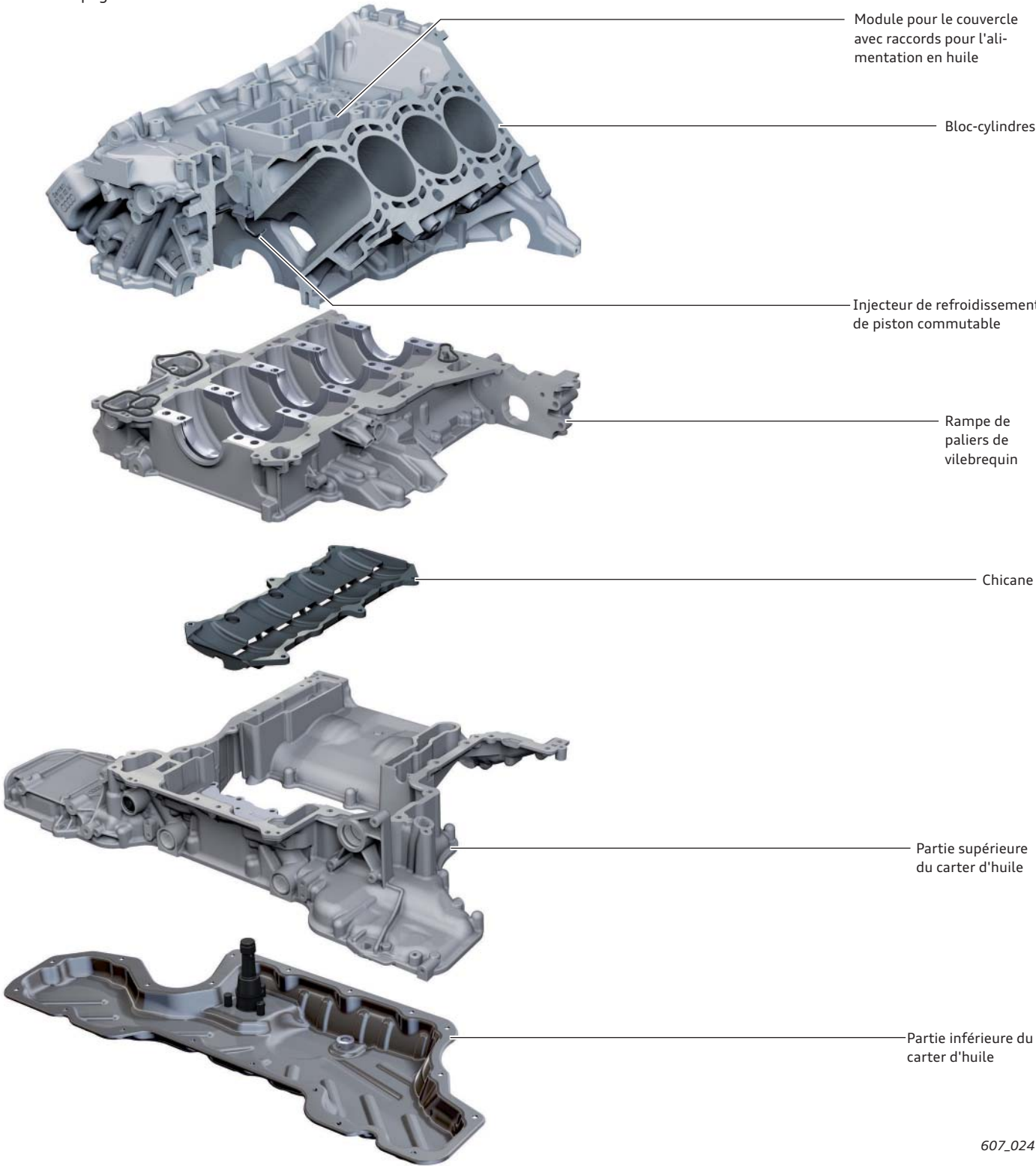
Mécanique moteur

Bloc-cylindres

Le carter moteur est dérivé du moteur V8 FSI de 4,2l de l'Audi A8 12. La fabrication est effectuée en moulage coquille basse pression à partir d'un alliage aluminium-silicium (Alusil) hypereutectique. Les sollicitations mécaniques et thermiques sont supérieures à celles du moteur V8 FSI de 4,2l. Pour répondre aux exigences de cette sollicitation accrue, un traitement thermique spécial est mis en œuvre. Il diffère cependant en fonction des variantes moteurs (différents degrés de suralimentation). Il est procédé à une mise à nu mécanique des surfaces de glissement des cylindres et à un honage simultané des alésages.

Des injecteurs de refroidissement de piston commutables, destinés au refroidissement des pistons par jets d'huile, sont montés dans le bloc-cylindres, voir « Injecteurs de refroidissement de piston commutables » à la page 38.

Cotes du bloc-cylindres	
Entraxe des cylindres en mm	90
Angle des rangées de cylindres	90°
Alésage en mm	84,5
Hauteur en mm	228
Longueur en mm	460



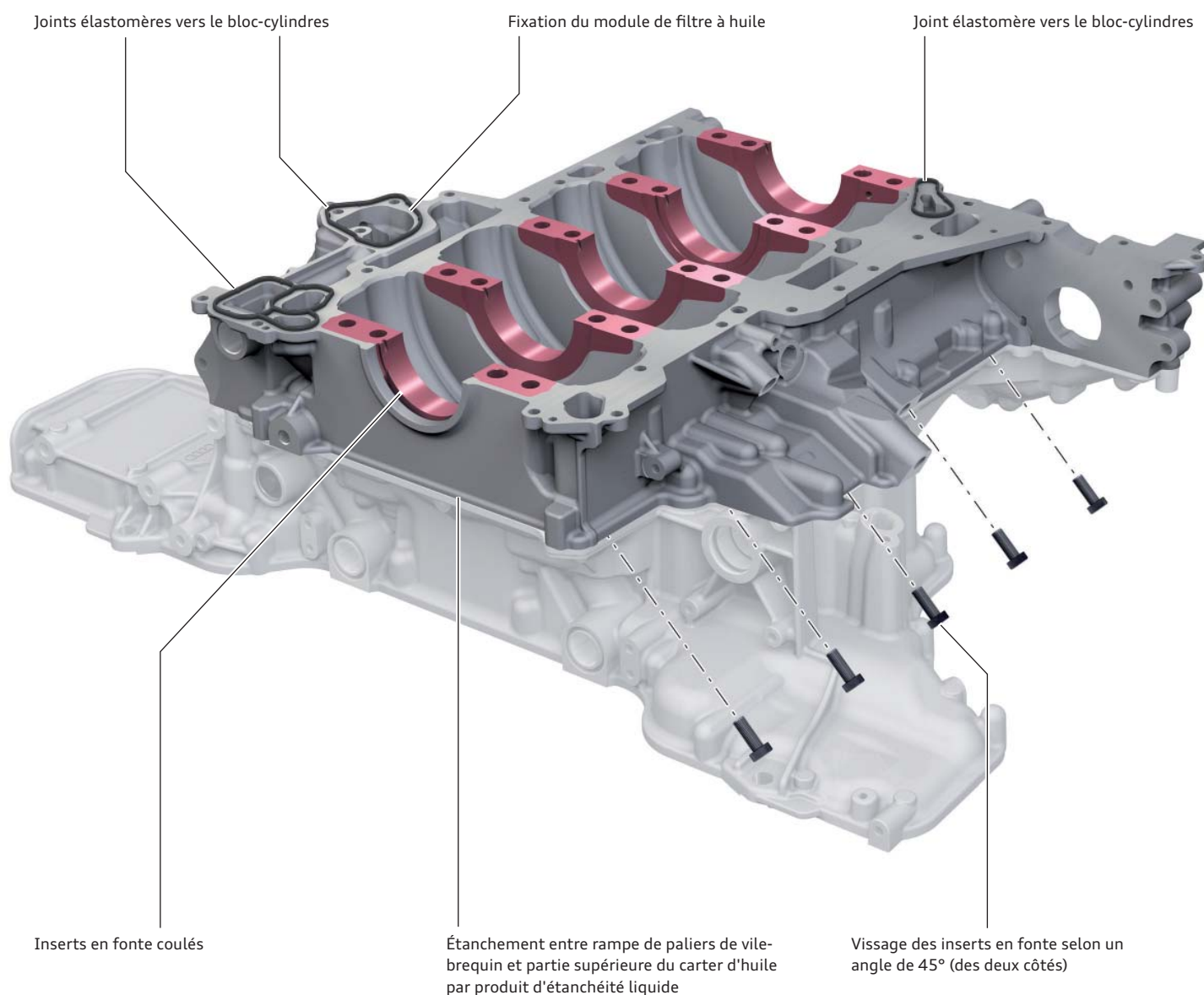
Rampe de paliers de vilebrequin

La rampe de paliers de vilebrequin est réalisée en alliage d'aluminium. La fonction de la rampe de paliers de vilebrequin consiste à fermer le carter moteur vers le bas et à supporter les charges des paliers de vilebrequin. Elle apporte une contribution décisive à la rigidité globale et au comportement acoustique du moteur.

Pour renforcer la portée inférieure de palier de vilebrequin, il a été coulé cinq inserts en fonte (chapeaux de palier de vilebrequin) au graphite sphéroïdal. Ils sont vissés en supplément selon un angle de 45° avec la rampe de paliers de vilebrequin.

La rampe de paliers de vilebrequin n'est pas traversée par le liquide de refroidissement. Elle comporte toutefois des orifices et canaux d'huile pour la transmission de l'huile sous pression.

L'étanchéité vers le bloc-cylindres s'effectue à l'aide de produit d'étanchéité liquide et de joints préformés en élastomère, l'étanchéité vers la partie supérieure du carter d'huile avec du produit d'étanchéité liquide. En plus, le module de filtre à huile est intégré.



607_025

Module d'huile dans le V intérieur

Un grand nombre de canaux pour l'alimentation en huile se trouvent sous un couvercle dans le V intérieur du moteur. Le couvercle est directement vissé sur le bloc-cylindres. Entre les deux se trouve un joint métallique.

Clapet de commande pour injecteurs de refroidissement de piston N522

Recyclage des gaz du carter

Retour d'huile du séparateur fin du dégazage du carter moteur

Couvercle du module d'huile dans le V intérieur

Tamis dans l'arrivée d'huile des turbocompresseurs

Clapet antiretour pour l'alimentation en huile des turbocompresseurs

Module d'huile dans le V intérieur

Joint rainuré métallique

Retour d'huile du séparateur d'huile du dégazage du carter moteur

Arrivée d'huile des turbo-compresseurs

Retour d'huile des turbo-compresseurs

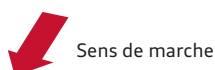
Contacteur de pression d'huile, niveau 3 F447

Retour d'huile du séparateur grossier du dégazage du carter moteur

Retour d'huile des turbocompresseurs

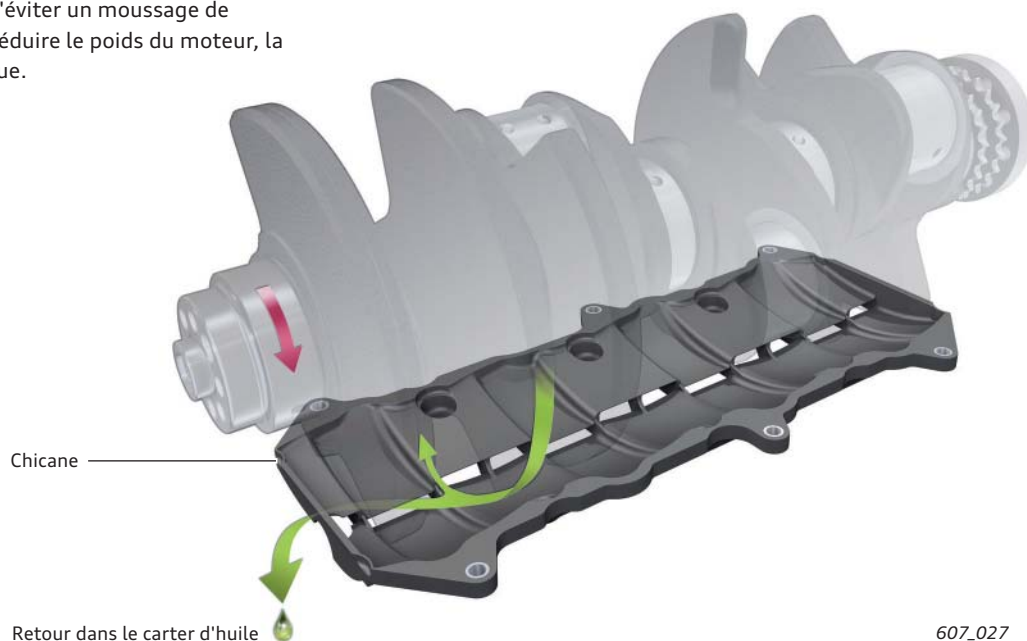
Bouchon fileté

Clapet de commutation pour injecteurs de refroidissement de piston



Chicane

La chicane ferme l'équipage mobile en direction du carter d'huile. Ainsi, les flasques de vilebrequin ne sont pas directement immergés dans l'huile moteur. Cela permet d'éviter un moussage de l'huile moteur à régimes élevés. Pour réduire le poids du moteur, la chicane est réalisée en matière plastique.



607_026

607_027

Partie supérieure du carter d'huile

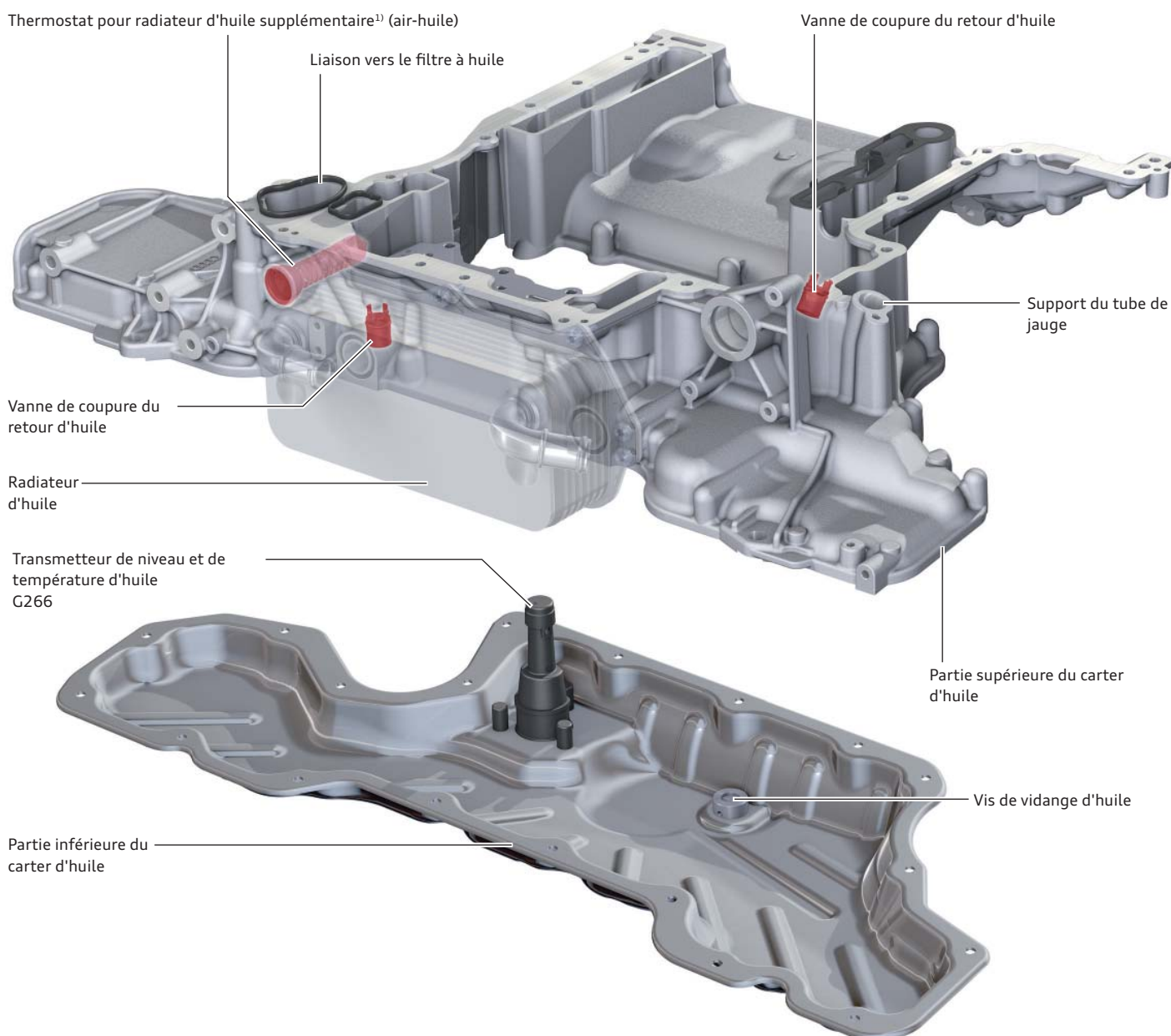
La partie supérieure du carter d'huile fait partie du groupe moteur-boîte et contribue à la rigidité globale du groupe motopropulseur. Les joints vers la rampe de paliers de vilebrequin et vers la partie inférieure du carter d'huile sont respectivement exécutés avec du produit d'étanchéité liquide pour les zones exemptes de pression. Les zones soumises à une pression sont dotées de joints élastomères.

Tous les canaux d'huile, de la prise d'huile souillée de la rampe de paliers de vilebrequin au transfert d'huile propre à la rampe de paliers de vilebrequin sont des éléments de la partie supérieure du carter d'huile.

Les composants suivants sont en outre montés ou intégrés dans la partie supérieure du carter d'huile :

- ▶ Vanne de by-pass
- ▶ Radiateur d'huile
- ▶ Tendeur de courroie
- ▶ Thermostat pour radiateur d'huile supplémentaire¹⁾ (air-huile)
- ▶ Support de pompe de liquide de refroidissement
- ▶ Supports de jauge d'huile
- ▶ Support d'alternateur
- ▶ Retours d'huile des turbocompresseurs et culasses
- ▶ Vannes de coupure de retour d'huile du système de dégazage du carter

¹⁾ Uniquement sur l'Audi S8 12.



Partie inférieure du carter d'huile

Vers le bas, la partie supérieure du carter d'huile est fermée par une partie inférieure de carter d'huile en tôle d'aluminium. C'est dans la partie inférieure du carter d'huile que se trouvent la vis de vidange d'huile et le transmetteur de niveau et de température d'huile G266.

607_028

Équipage mobile

Vue d'ensemble



Bielle

Pour toutes les versions de puissance, les bielles sont à tête fracturée. Le pied de bielle supérieur présente un angle de trapèze de 13°. L'axe de piston a un diamètre de 22 mm. La bague de pied de bielle est exécutée en laiton.

Piston

Sur toutes les versions de moteur, il est fait appel à des pistons en fonte avec gorge rapportée moulée pour le segment de compression. Au niveau des pistons également, il faut faire une différence entre la version 309 kW et les versions de moteur plus puissantes.

La principale différence réside dans la forme de la tête de piston, voir figures ci-dessous. Les axes de piston sont dotés d'un fin revêtement carbone assimilable au diamant, portant la désignation DLC (Diamond-like-carbon).

Version du moteur d'une puissance de 309 kW



Versions du moteur de plus de 382 kW



Vilebrequin

Le vilebrequin en acier forgé est à cinq paliers. Suivant la version de moteur, il est fait appel à des pièces brutes en différents matériaux. Selon la catégorie de puissance des moteurs, la pièce finie est soumise à un usinage final différent.

Cotes du vilebrequin	
Diamètre de maneton en mm	90
Diamètre de palier de vilebrequin en mm	65 (309 kW) 67 (à partir de 382 kW)
Course en mm	89

Fixation par paliers et alimentation en huile

Les paliers de vilebrequin sont des paliers trimatière exempts de plomb. L'alimentation en huile est assurée par deux orifices de passage par palier (gorge en forme de croissant dans le bloc-cylindres). Pour les paliers de tête de bielle, il est fait appel à différents matériaux. Le demi-coussinet inférieur est, comme le palier de vilebrequin, en exécution trimatière exempte de plomb. Pour le demi-coussinet supérieur, on a utilisé des paliers bimatière exempts de plomb.

Nota : Comme solution de réparation, il existe un kit de réparation avec des paliers de tête de bielle de plus grande taille, voir catalogue de pièces électronique (ETKA).

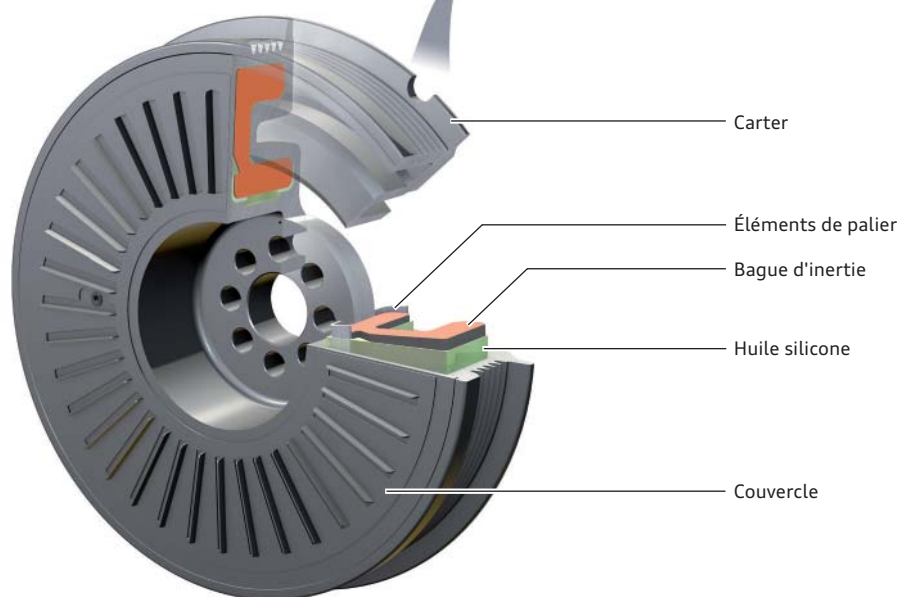
Arrivée d'huile en provenance de la galerie d'huile principale

Gorge en forme de croissant pour l'alimentation des paliers de vilebrequin, avec deux orifices de passage dans le demi-coussinet supérieur

Canal d'alimentation d'huile pour les paliers de tête de bielle



Amortisseur de vibrations



Fonctionnement

Le visco-amortisseur réduit les vibrations torsionnelles. Ces dernières sont générées par les forces des gaz et masses apparaissant au niveau du moteur à combustion (combustion à l'intérieur du moteur et masses en rotation et oscillantes). Du fait des vibrations, il se produit une rotation relative entre le carter et la bague d'inertie.

La conséquence en est une sollicitation par cisaillement de l'huile silicone. Ces sollicitations agissent sur toute la surface dans l'interstice entre bague d'inertie et carter. L'effet d'amortissement résulte de la somme des sollicitations.

607_010

Dégazage du carter et recyclage des gaz de carter

Le dégazage du carter est assuré par les deux culasses. Les gaz de blow-by sont introduits dans le module de dégazage du carter par des canaux distincts, qui vont dans les tubulures d'admission puis dans le module de guidage d'air de suralimentation.

Le module de dégazage du carter est toujours placé dans le V intérieur du moteur et remplit plusieurs fonctions :

- ▶ Séparation des particules d'huile grossières
- ▶ Séparation des particules d'huile fines
- ▶ Régulation de pression via la vanne de régulation de pression
- ▶ Recyclage des gaz de carter PCV

Synoptique

Module de refroidissement de l'air de suralimentation

Introduction des gaz de blow-by dans la tubulure d'admission (en mode pleine charge)

Acheminement ultérieur des gaz de blow-by dans le carter collecteur d'air

Introduction des gaz de blow-by dans la tubulure d'admission

Module de dégazage du carter

Canal de retour d'huile en provenance du séparateur d'huile fin

Vanne de coupure du retour d'huile pour le séparateur d'huile grossier

Canal de retour d'huile en provenance du séparateur d'huile grossier

607_058



Nota

Un retour d'huile non étanche du séparateur d'huile grossier peut entraîner une consommation d'huile excessive du moteur ou des fumées bleues des gaz d'échappement. Les vannes de coupure du retour d'huile sont intégrées dans la partie supérieure du carter d'huile. Elles ne peuvent pas être remplacées séparément.

Séparation des particules d'huile grossières

Dans la première chambre, de grand volume, une modification du sens du flux des gaz de blow-by d'env. 180° a lieu. Comme les gouttelettes d'huile plus grosses présentent une plus grande inertie, elles se déposent sur la paroi et s'écoulent dans le bac collecteur situé au fond du séparateur d'huile grossier. Il y a en ce point un orifice d'évacuation. Ce dernier est raccordé au couvercle du module d'huile dans le V intérieur.

L'huile qui s'écoule est réacheminée dans le bloc-cylindres par un canal de retour situé en-dessous du niveau d'huile dans le carter d'huile. Une vanne de coupure du retour d'huile se ferme automatiquement à moteur tournant en raison de différences de pression dans le carter moteur et le séparateur de brouillard d'huile. Cela évite que des gaz de blow-by non épurés puissent être dérivés sans passer par le séparateur de brouillard d'huile fin.

Couvercle du module d'huile
dans le V intérieur

Séparateur d'huile grossier

Séparation des grosses gouttelettes
d'huile par inversion du sens du flux
de gaz de blow-by

Vanne de coupure du retour d'huile
pour le séparateur d'huile fin

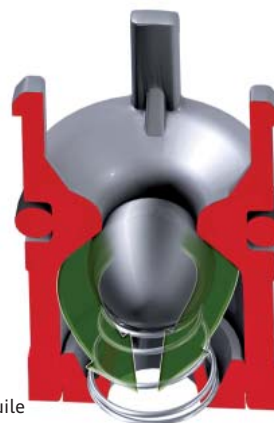
Canal de retour d'huile
du séparateur d'huile
grossier dans le carter
d'huile

Vannes de coupure du retour d'huile

Deux vannes de coupure de retour d'huile se trouvent à l'intérieur des canaux de retour d'huile. Elles évitent que des gaz de blow-by non épurés en provenance du carter moteur ne soient aspirés. Ces vannes sont des clapets à bille tarés par ressort enclipsés dans la partie supérieure du carter d'huile.



Retour d'huile en provenance du
séparateur d'huile grossier/fin



Retour d'huile
dans le carter d'huile

607_059

607_120

Séparation des particules d'huile fines

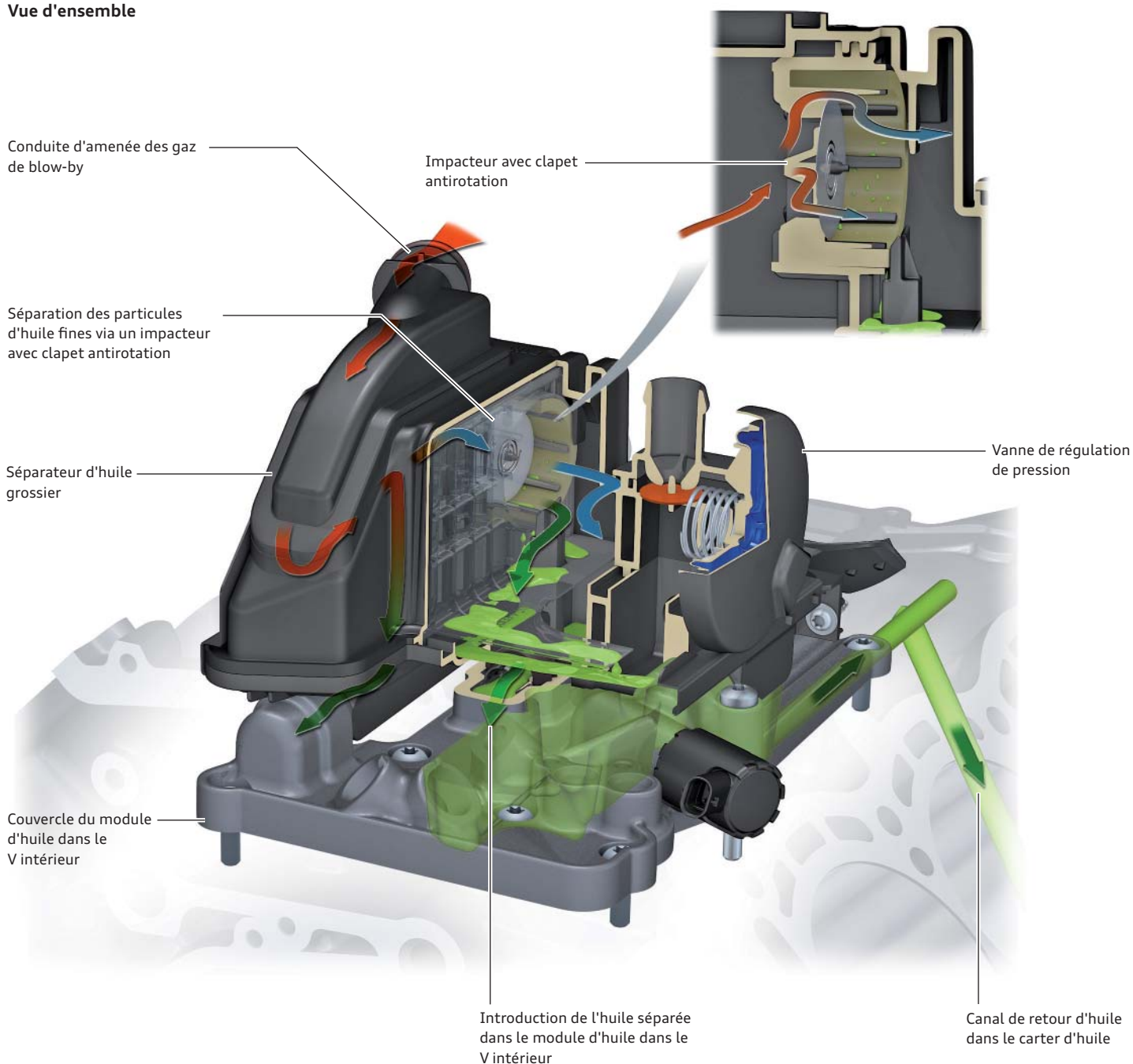
En sortant du séparateur grossier, le gaz de blow-by arrive dans la deuxième chambre en traversant le séparateur fin. C'est là que se trouvent l'impacteur, la vanne de régulation de pression, les vannes blow-by ainsi que le clapet PCV (positive crankcase ventilation). Tout d'abord, le gaz de blow-by est épuré dans le séparateur d'huile fin.

Ce dernier reprend le principe de fonctionnement d'un impacteur. Il coopère en outre avec une clapet limiteur de pression, qui s'ouvre en cas de flux volumique de gaz blow-by excessif et limite ainsi la perte de pression sur l'ensemble du système.

Les fines particules d'huile séparées sont, comme les particules grossières, réacheminées dans le carter d'huile via un raccord distinct dans le V intérieur. Ici aussi, un clapet antiretour est monté.

Le gaz de blow-by épuré est refoulé par la vanne de régulation de pression à un niveau. Suivant le rapport de pression dans l'alimentation en air, le gaz de blow-by est acheminé à la combustion via les vannes de blow-by intégrées dans le module d'air de suralimentation ou le module d'aération du carter moteur.

Vue d'ensemble



607_060



Renvoi

Vos trouverez d'autres informations sur la conception et le fonctionnement d'un impacteur dans le programme autodidactique 490 « Audi - Moteur W12 FSI de 6,3l ».

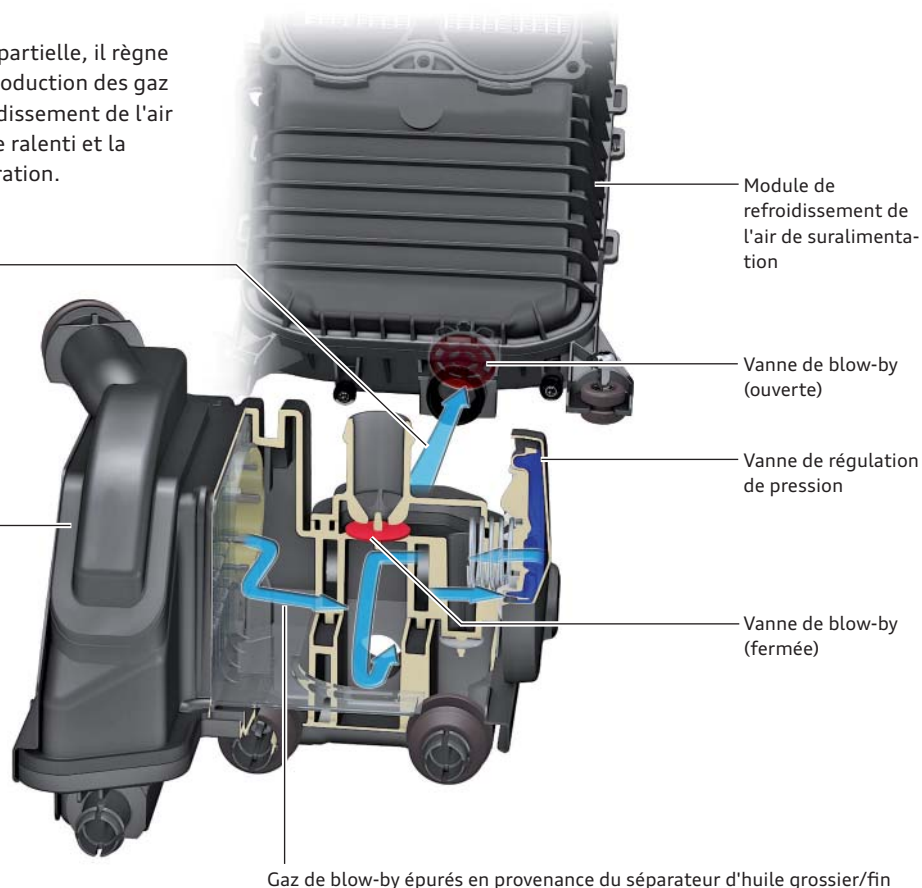
Introduction des gaz de blow-by épurés

Ralenti et plage inférieure de charge partielle

Au ralenti et dans la plage inférieure de charge partielle, il règne une dépression dans l'alimentation en air. L'introduction des gaz de carter épurés a lieu dans le module du refroidissement de l'air de suralimentation. La vanne de blow-by pour le ralenti et la charge partielle s'ouvre alors sous l'effet d'aspiration.

Introduction des gaz de blow-by au ralenti et à charge partielle

Module de dégazage du carter

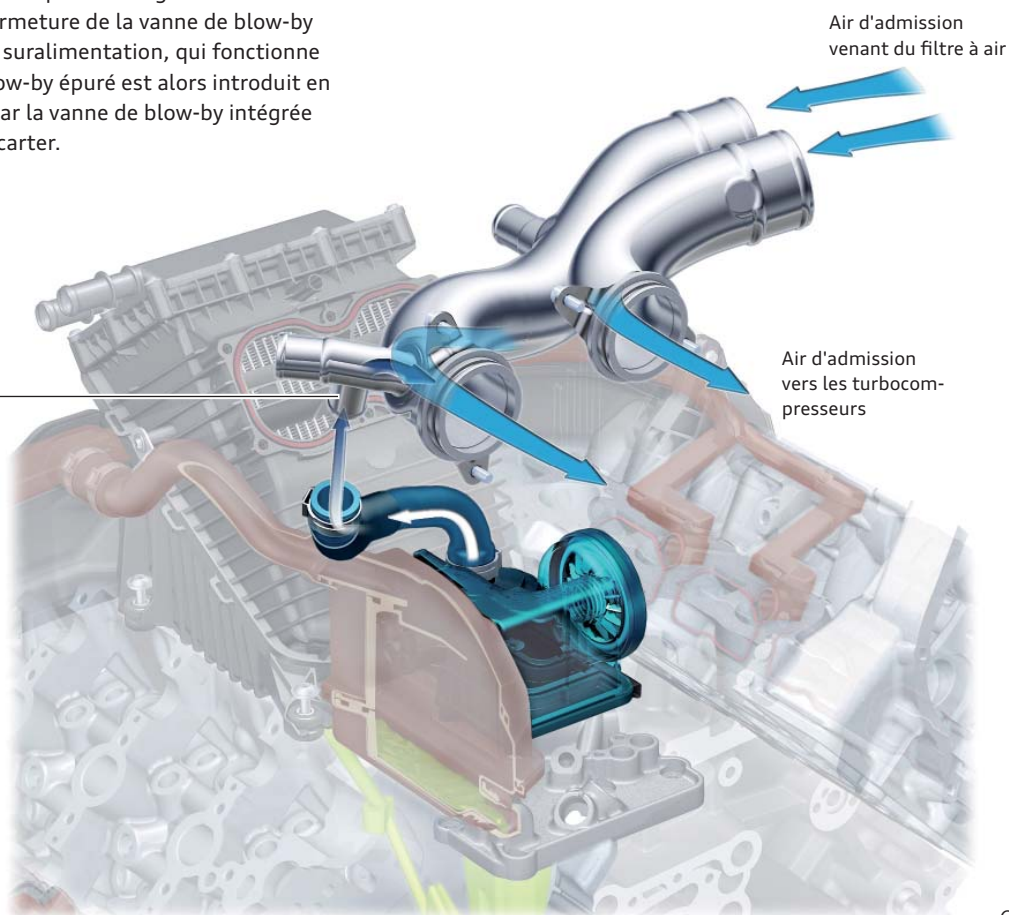


607_061

Pleine charge

Si, en mode suralimentation, une surpression règne dans le circuit d'air de suralimentation, il y a fermeture de la vanne de blow-by intégrée dans le module d'air de suralimentation, qui fonctionne en charge partielle. Le gaz de blow-by épuré est alors introduit en amont des turbocompresseurs par la vanne de blow-by intégrée dans le module de dégazage du carter.

Ajutage de raccordement pour introduction des gaz de blow-by



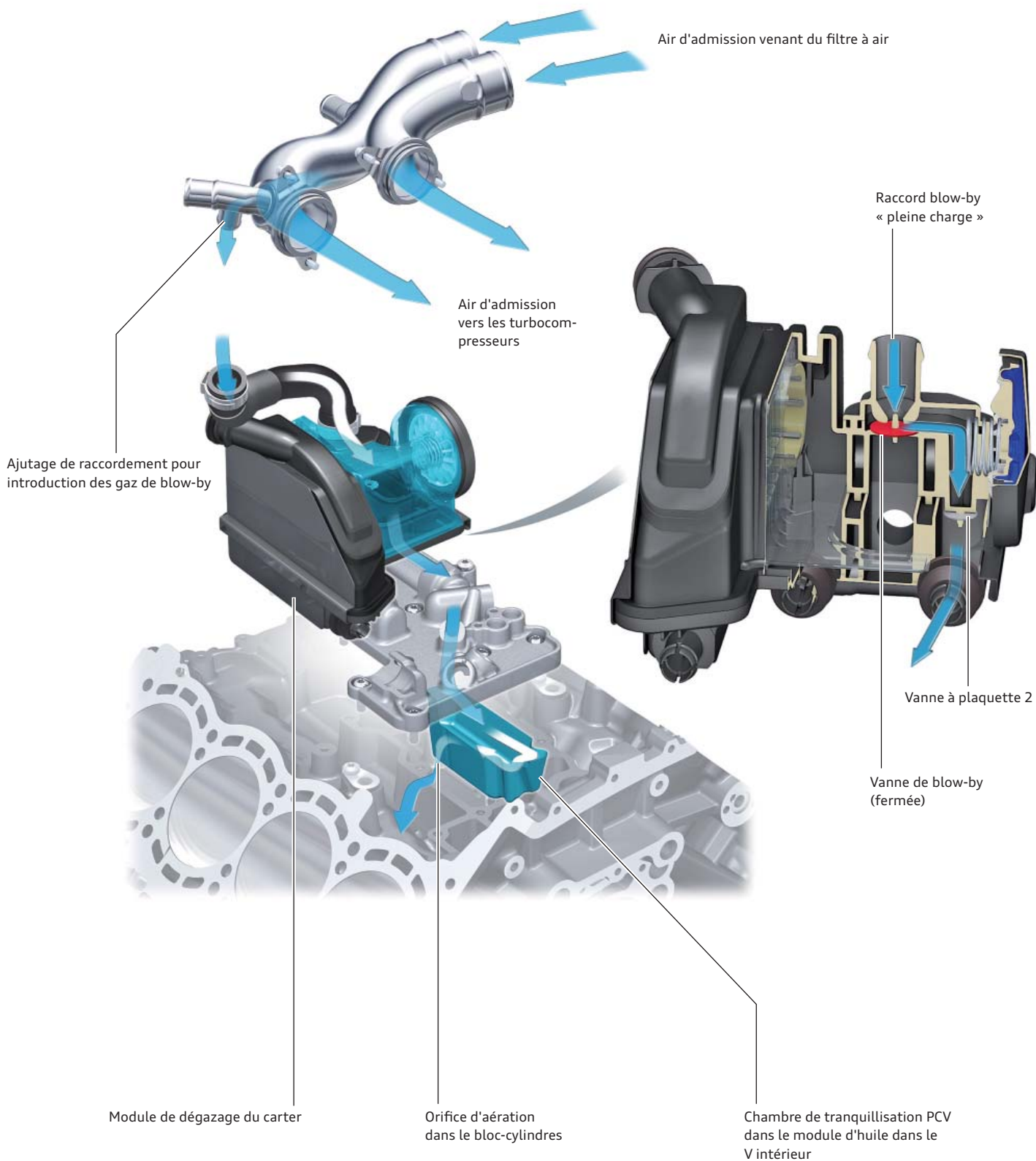
607_062

Recyclage des gaz de carter (PCV)

L'introduction d'air frais dans le carter moteur s'effectue via le module de dégazage du carter. Un recyclage des gaz de carter n'a lieu qu'au ralenti et en régime de charge partielle. L'air frais est refoulé via le raccord de blow-by « pleine charge » dans le module de dégazage du carter.

Une quantité d'air frais définie est introduite par un raccord dans le couvercle du V intérieur du carter moteur via une vanne à plaquette et un alésage dans le module du dégazage du carter. Si le moteur se trouve en mode suralimentation, la vanne à plaquette se ferme en raison de différences de pression.

Cheminement de l'air



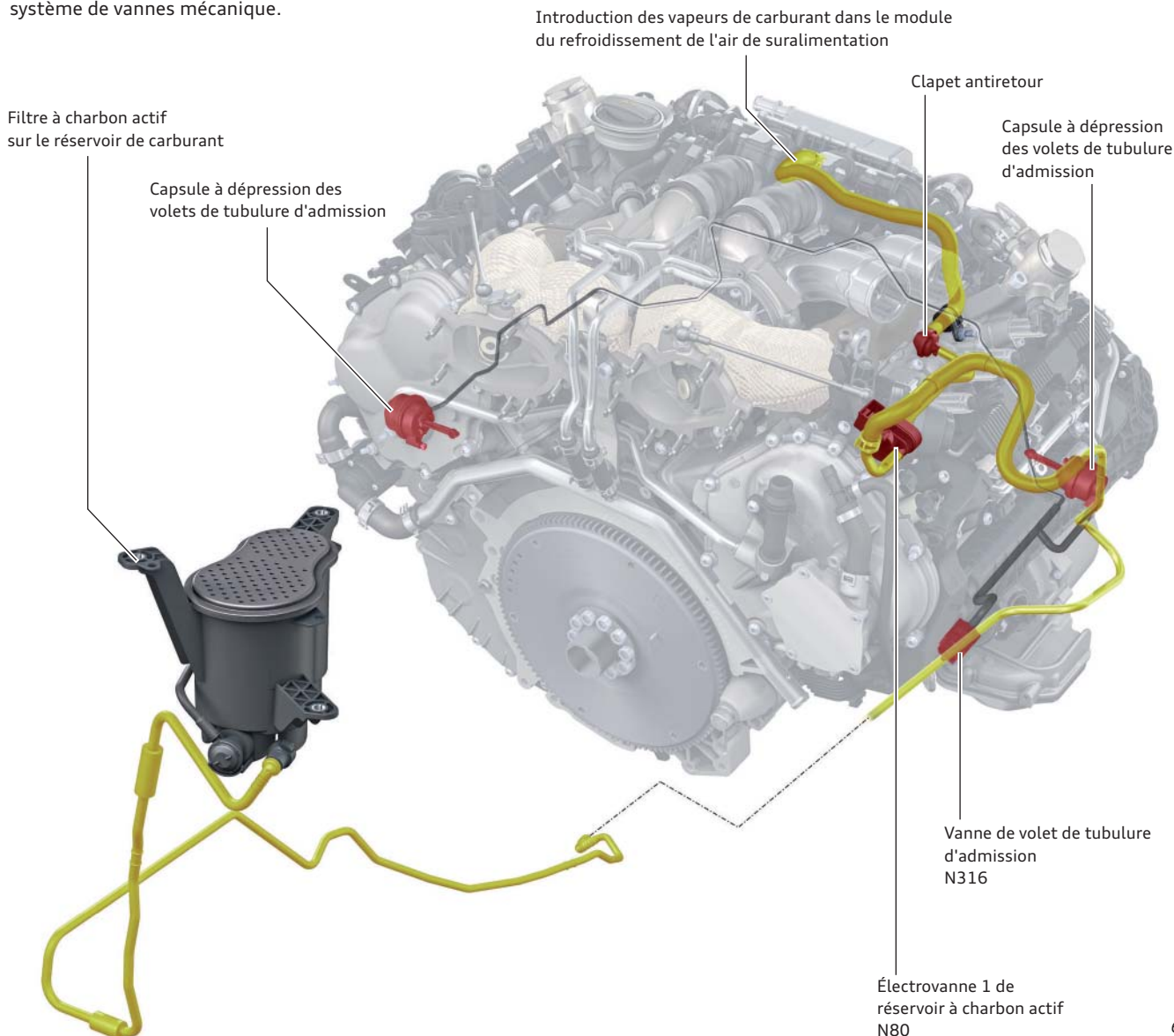
607_063

Filtre à charbon actif (AKF)

Le système de filtre à charbon actif (AKF) a été adapté aux nouvelles conditions du système. Cela concerne essentiellement l'introduction des vapeurs de carburant pour la combustion. Jusqu'à présent, sur les systèmes à moteurs à essence suralimentés, l'introduction était réalisée en deux points. D'une part, l'introduction avait lieu au ralenti et en fonctionnement en charge partielle inférieure, en raison de la dépression, dans l'admission d'air en aval du papillon. D'autre part, les vapeurs de carburant étaient introduites en amont de la turbine durant la phase pendant laquelle la pression de suralimentation règne dans le système. La commande de l'introduction était assurée par un système de vannes mécanique.

Sur le moteur V8 TFSI de 4,0l, la gestion du moteur est conçue de sorte qu'en phase de pleine charge notamment, l'alimentation en air fonctionne en majeure partie en mode sans étranglement. La différence de pression est alors trop faible pour rincer le réservoir du filtre à charbon actif.

C'est pourquoi le système de filtre à charbon actif est conçu de sorte que l'introduction des vapeurs d'essence n'ait lieu qu'au ralenti et dans la plage inférieure de charge partielle. L'électrovanne de réservoir à charbon actif N80 est pour cela pilotée par une cartographie.



607_121

Pilotage des volets de tubulure d'admission

Les volets de tubulure d'admission sont intégrés dans les tubulures d'admission, cf. figure 607_051 à la page 56. Lors de leur actionnement, ils ferment dans la tubulure d'admission le canal d'air inférieur dans la culasse. Il s'ensuit la génération d'un déplacement d'air tourbillonnaire dans les chambres de combustion. Les canaux de la culasse sont compartimentés par les cloisons en tôle. Tous les volets de tubulure d'admission d'une rangée de cylindres sont fixés sur un arbre commun.

L'entraînement de l'arbre est assuré par une capsule à dépression tarée par ressort. Les deux capsules à dépression des volets de tubulure d'admission sont commutés ensemble par la vanne de volet de tubulure d'admission N316.

La vanne N316 est positionnée dans la zone du cylindre 4 sur la tubulure d'admission, à côté du potentiomètre de volet de tubulure d'admission G336, voir fig. 607_121.

Pour alimenter la capsule à dépression de la rangée de cylindres 2 avec la dépression de N316, une conduite de dépression est posée autour du moteur. Le calculateur du moteur reçoit la rétrosignalisation sur la position des volets de tubulure d'admission des potentiomètres de volet de tubulure d'admission G336 et G512.

Les deux potentiomètres sont positionnés en face de la capsule à dépression. Cela permet de vérifier la fonctionnalité des arbres.

Culasses

La conception des culasses du moteur V8 TFSI de 4,0l est nouvelle. Le défi tenait ici aux exigences mécaniques et thermiques plus élevées que dans le cas des culasses des moteurs V8 FSI de 4,2l. La conception des culasses est identique pour toutes les versions de puissance du moteur. La seule différence réside dans le calage de la distribution (longueur des événements des arbres à cames) sur les versions de moteur de plus de 309 kW.

La principale différence est la disposition inversée du côté admission et du côté échappement (côté chaud à l'intérieur – HSI). Cette configuration garantit une conception compacte, en vue d'une thermodynamique améliorée et de cheminements courts des gaz, s'accompagnant de pertes de refoulement minimales.

Caractéristiques techniques

- ▶ Culasse aluminium avec deux arbres à cames assemblés
- ▶ Quatre soupapes par cylindre
- ▶ Couver-culasse avec cadre-support
- ▶ Variation de calage d'arbre à cames côté admission et échappement
- ▶ Générateurs d'impulsions (capteurs de Hall) pour la surveillance de la position sur chaque arbre à cames
- ▶ Refroidissement à flux horizontal
- ▶ Pontet entre soupapes d'admission et d'échappement refroidi
- ▶ Coupure d'alimentation de certains cylindres via AVS, cf. page 60
- ▶ Joint de culasse tricouche
- ▶ Étanchement des couver-culasse à l'aide de produit d'étanchéité liquide

Commande des soupapes

La commande des soupapes est assurée par des culbuteurs à galet. Leur géométrie diffère en raison de la coupure d'alimentation de certains cylindres. Les culbuteurs à grands galets sont affectés aux cylindres sans coupure d'alimentation de certains cylindres. Les culbuteurs à galets étroits sont affectés aux cylindres avec coupure d'alimentation de certains cylindres. Autres caractéristiques :

- ▶ Rattrapage hydraulique statique du jeu des soupapes
- ▶ Soupapes d'échappement à siège blindé avec remplissage de sodium pour le refroidissement
- ▶ Soupapes d'admission à siège blindé et tige pleine
- ▶ Guides de soupapes d'échappement en acier au plomb fritté
- ▶ Guides de soupapes d'admission en laiton
- ▶ Ressorts de soupape simples, fonctionnant avec une tension relativement faible
- ▶ Levée : 11 mm

Légende de la figure de la page 25 :

- | | |
|----|---|
| 1 | Actionneurs de variateur de calage d'arbre à cames |
| 2 | Transmetteur de Hall G40 |
| 3 | Pompe à carburant haute pression |
| 4 | Électrovanne 1 de distribution variable N205 |
| 5 | Électrovanne 1 de distribution variable dans l'échappement N318 |
| 6 | Transmetteur de Hall 2 G163 |
| 7 | Couver-culasse |
| 8 | Arbre à cames d'admission |
| 9 | Came coulissante |
| 10 | Culbuteur à galet avec élément d'appui |
| 11 | Coupelle de ressort de soupape |

Le moteur V8 TFSI de 4,0l réagit de manière très spontanée aux ordres de l'accélérateur. Une isolation complexe des composants chauds, collecteur notamment, assure la stabilité des rapports thermiques dans le V intérieur.

Le système d'aspiration d'air frais est placé à l'extérieur des rangées de bancs de cylindres.

Des volets commutables dans les canaux d'admission impriment une rotation tourbillonnaire à l'air d'admission. Le mélange air-carburant soumis au tourbillonnement intense refroidit les chambres de combustion – ce qui autorise une compression élevée même avec la suralimentation, sans que la combustion ne présente de tendance au cliquetis.

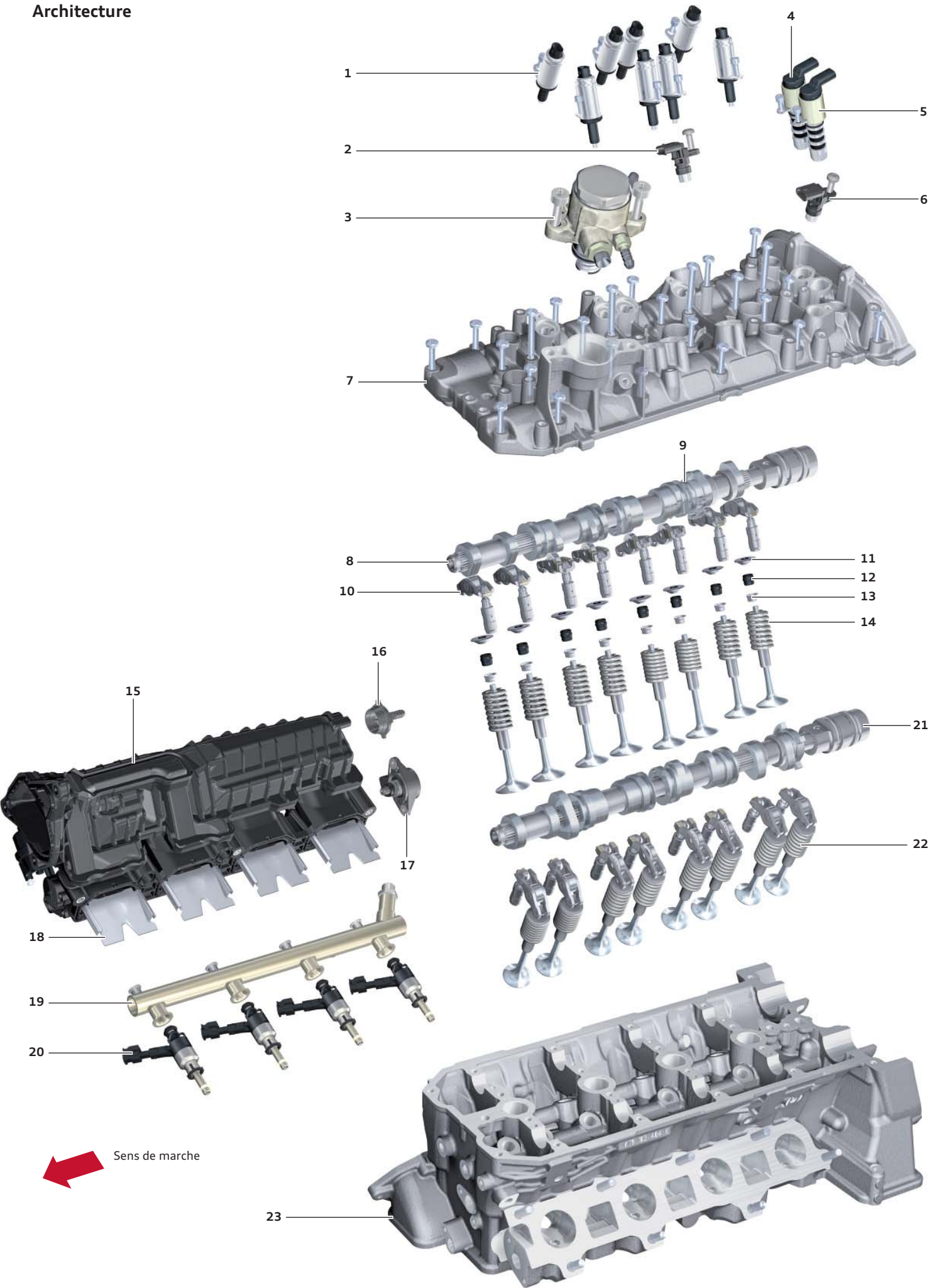
- ▶ Canaux d'admission avec cloison de séparation en tôle
- ▶ Disposition centrale des bougies d'allumage (au centre de l'étoile de soupapes)
- ▶ Disposition latérale des injecteurs
- ▶ Entraînement des pompes à carburant haute pression par les arbres à cames d'échappement (triples cames)
- ▶ Entraînement de la pompe à vide mécanique par l'arbre à cames d'admission de la rangée de cylindres 1
- ▶ Des clapets antiretour évitent un retour de l'huile moteur (vidange des canaux de pression)
- ▶ Tamis d'huile pour protection contre les impuretés

Système de distribution variable

Le calage de l'arbre à cames d'admission comme de l'arbre à cames d'échappement est variable. La plage de variation est, pour tous, de 42° de vilebrequin. La position de chaque arbre à cames est surveillée par un transmetteur de Hall. Après coupure du moteur (la pression d'huile chute), les variateurs de calage d'arbre à cames sont verrouillés par une goupille sous l'action du ressort. Un recyclage interne des gaz d'échappement est réalisé par croisement des soupapes via la variation du calage des arbres à cames. Le recyclage des gaz d'échappement a alors lieu en mode 8 cylindres comme en mode 4 cylindres.

- | | |
|----|---|
| 12 | Joint de tige de soupape |
| 13 | Clavettes de soupape |
| 14 | Ressort de soupape |
| 15 | Tubulure d'admission |
| 16 | Clapet antiretour avec raccord allant à la pompe à dépression |
| 17 | Potentiomètre de volet de tubulure d'admission G336 |
| 18 | Cloisons de canal en tôle dans la culasse |
| 19 | Rampe de carburant |
| 20 | Injecteurs de carburant |
| 21 | Arbre à cames d'échappement |
| 22 | Soupape d'échappement |
| 23 | Culasse 1 |

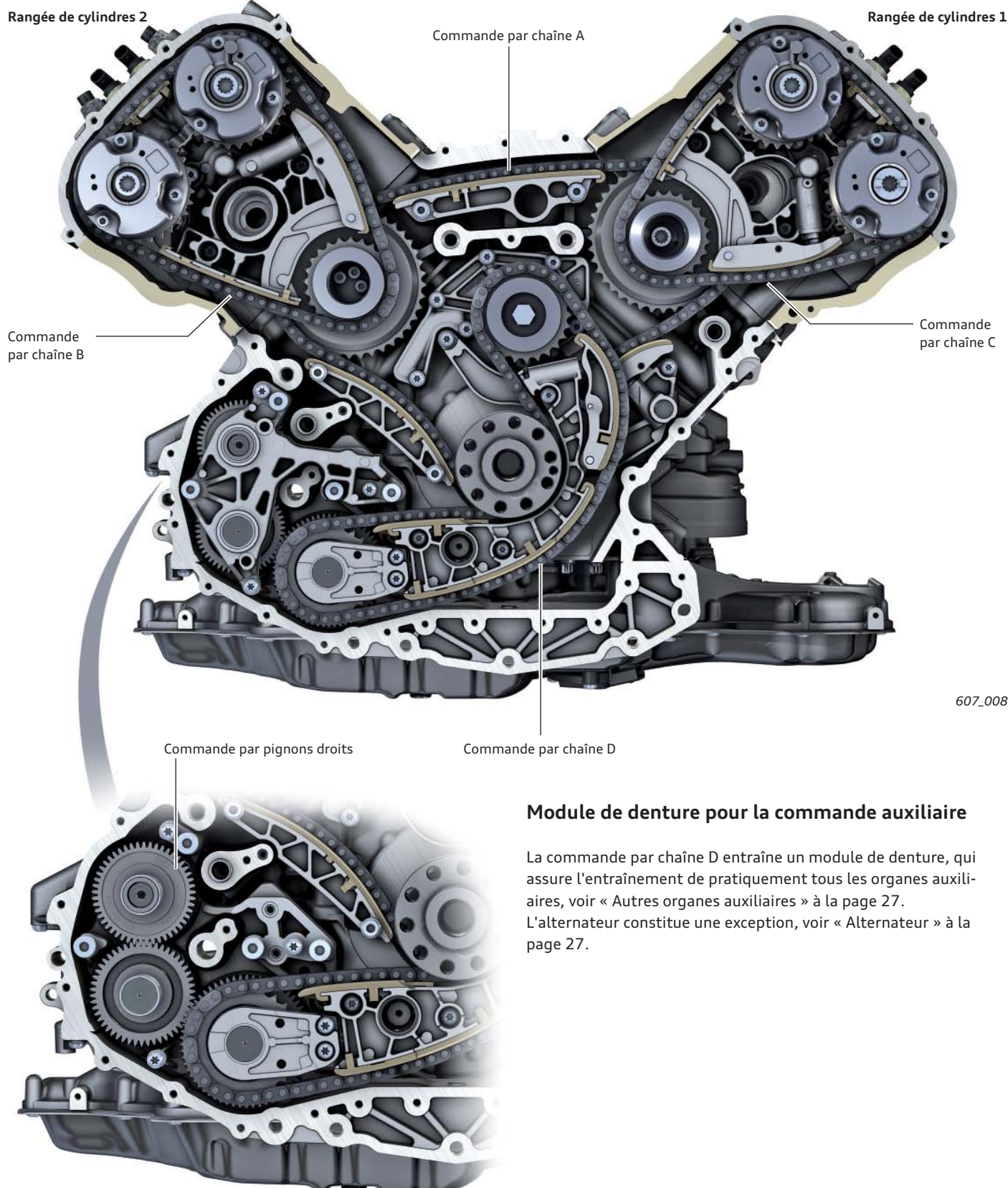
Architecture



Commande par chaîne

La distribution est assurée par une commande par chaîne à deux niveaux et à quatre chaînes. La commande par chaîne se trouve du côté sortie de l'arbre d'entraînement du moteur. Le système tendeur est constitué de tendeurs hydrauliques avec clapet antiretour. Toutes les commandes par chaîne sont dotées de chaînes à rouleaux. La commande par chaîne A joue le rôle de commande de distribution du vilebrequin aux pignons intermédiaires.

Les commandes par chaîne B et C constituent la commande de la culasse des pignons intermédiaires aux arbres à cames considérés et la commande par chaîne D est un entraînement à pignons droits. Le réglage et le contrôle du calage de la distribution s'effectue à l'aide du nouvel outil de fixation T40264/1-3. Il n'est pas nécessaire de démonter les couvre-culasse pour fixer les arbres à cames.



Module de denture pour la commande auxiliaire

La commande par chaîne D entraîne un module de denture, qui assure l'entraînement de pratiquement tous les organes auxiliaires, voir « Autres organes auxiliaires » à la page 27. L'alternateur constitue une exception, voir « Alternateur » à la page 27.



Nota

Les pignons de chaîne des variateurs de calage d'arbre à cames sont en exécution triovale. Lors de travaux de montage, respecter les remarques particulières du système ELSA !

Entraînement des organes auxiliaires

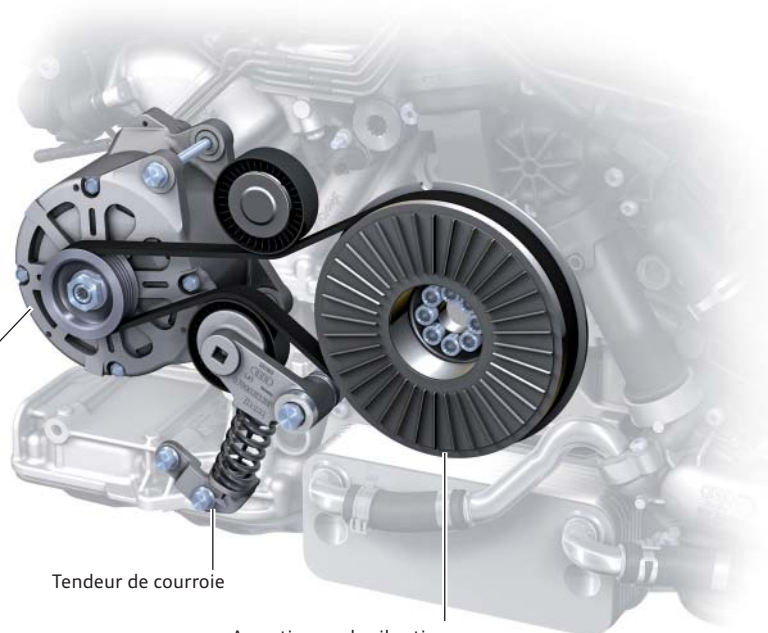
Alternateur

L'entraînement se fait par le biais d'une courroie multipistes à cinq pistes. Un tendeur de courroie à fonctionnement automatique avec fonction d'amortissement assure la précontrainte correcte.

Alternateur

Tendeur de courroie

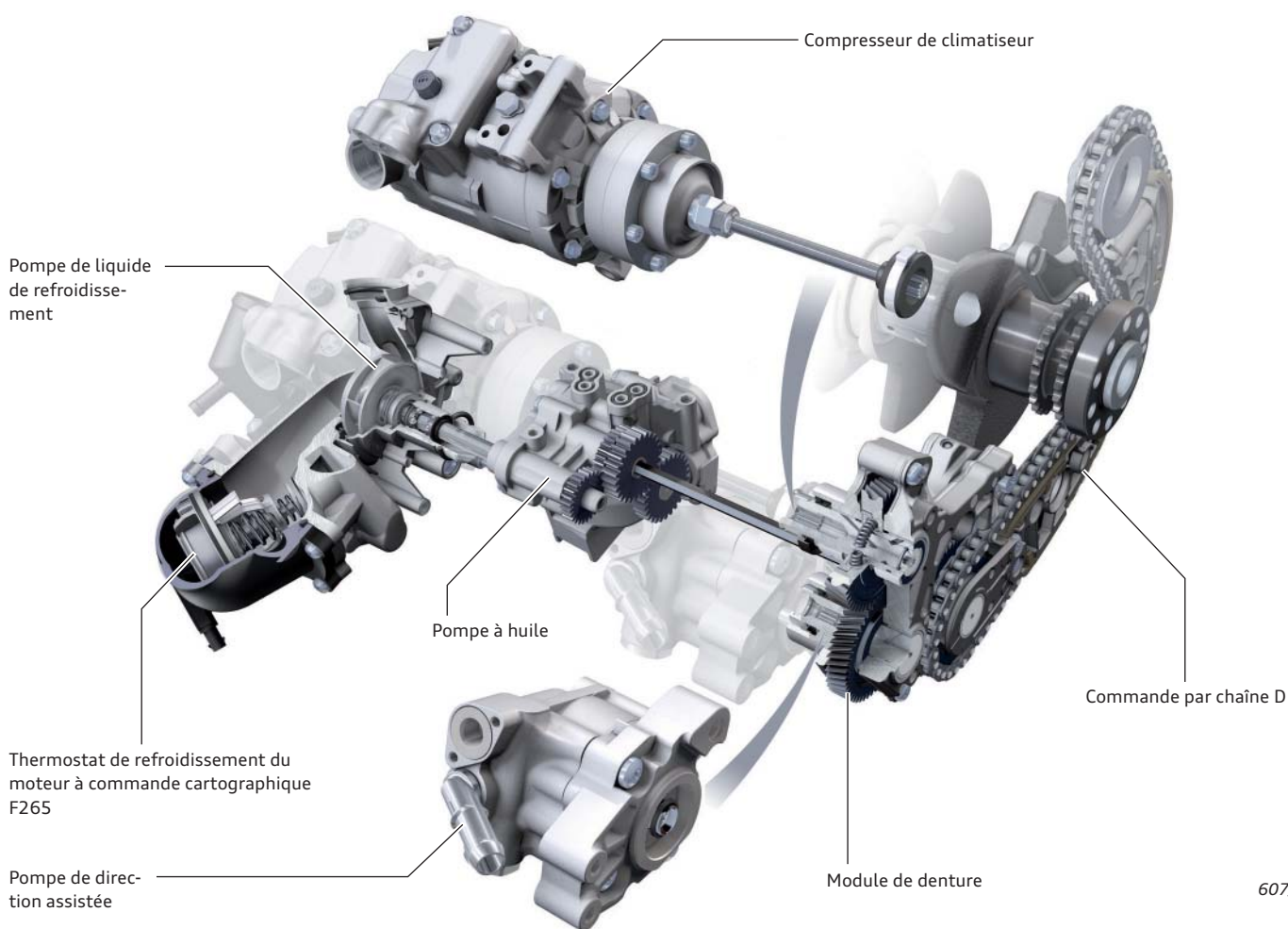
Amortisseur de vibrations



Autres organes auxiliaires

L'entraînement est assuré depuis le vilebrequin via la commande par chaîne D, un entraînement à pignons droits, un module de denture et des arbres emboîtables.

607_009



607_011

Pompe de direction assistée

Sur l'Audi A8 12, la pompe de direction assistée est entraînée par le moteur. L'entraînement est assuré depuis le vilebrequin via la commande par chaîne D, un entraînement à pignons droits et un module de denture.

Sur les véhicules de la ligne C7, l'entraînement de la pompe de direction assistée a été supprimée. Il est fait appel dans ce cas à la direction électromécanique, voir programme autodidactique 480.

Alimentation en huile

Synoptique

Le moteur V8 TFSI de 4,0l possède un graissage sous pression et à bain d'huile. C'est la première fois qu'il est fait appel à des injecteurs de refroidissement de piston commutables sur un moteur à essence 8 cylindres Audi.

Rangée de cylindres 1

Canaux d'huile pour alimentation des arbres à cames et des éléments d'appui sur les culbuteurs à galet

Module d'huile dans le V intérieur

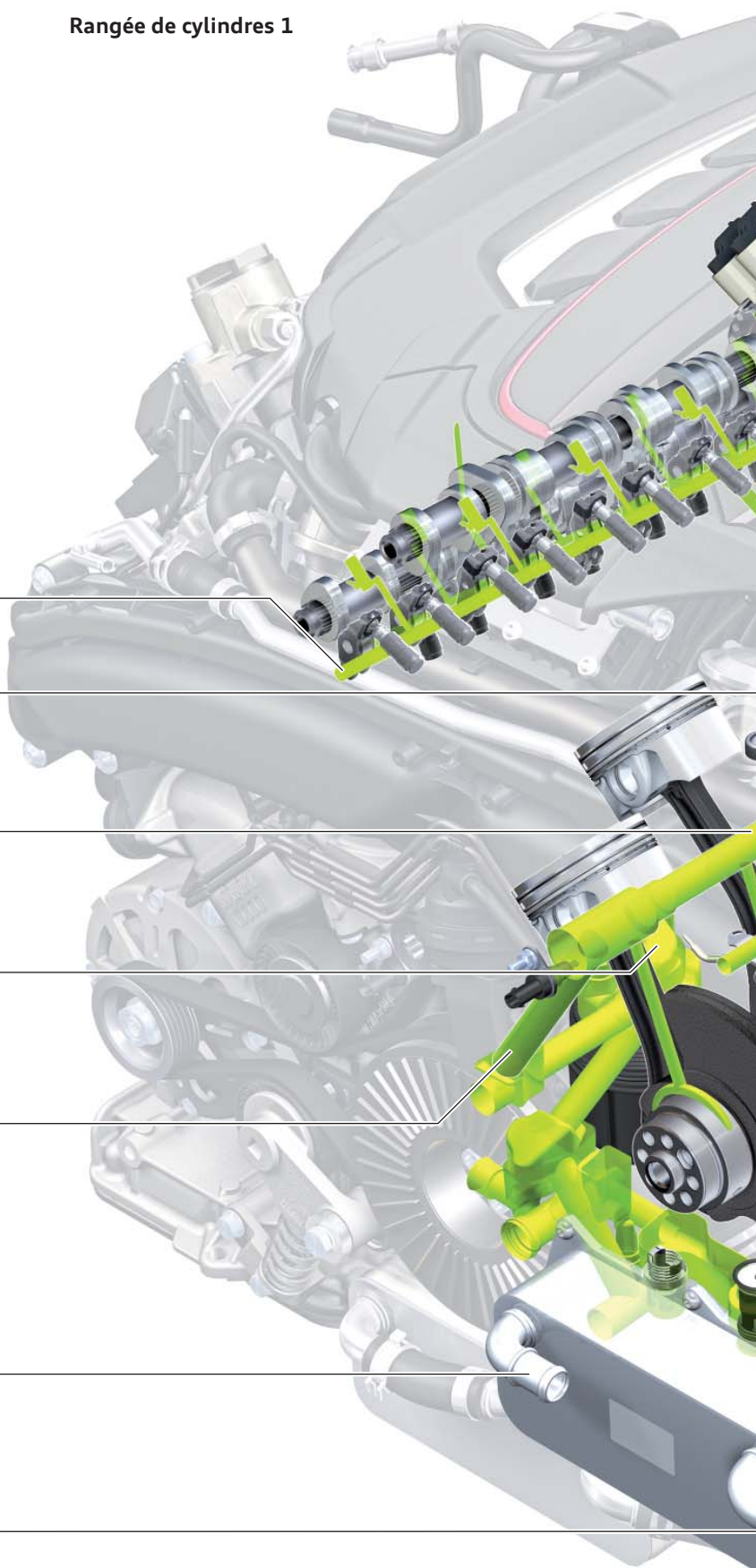
Galerie d'huile principale

Filtre à huile

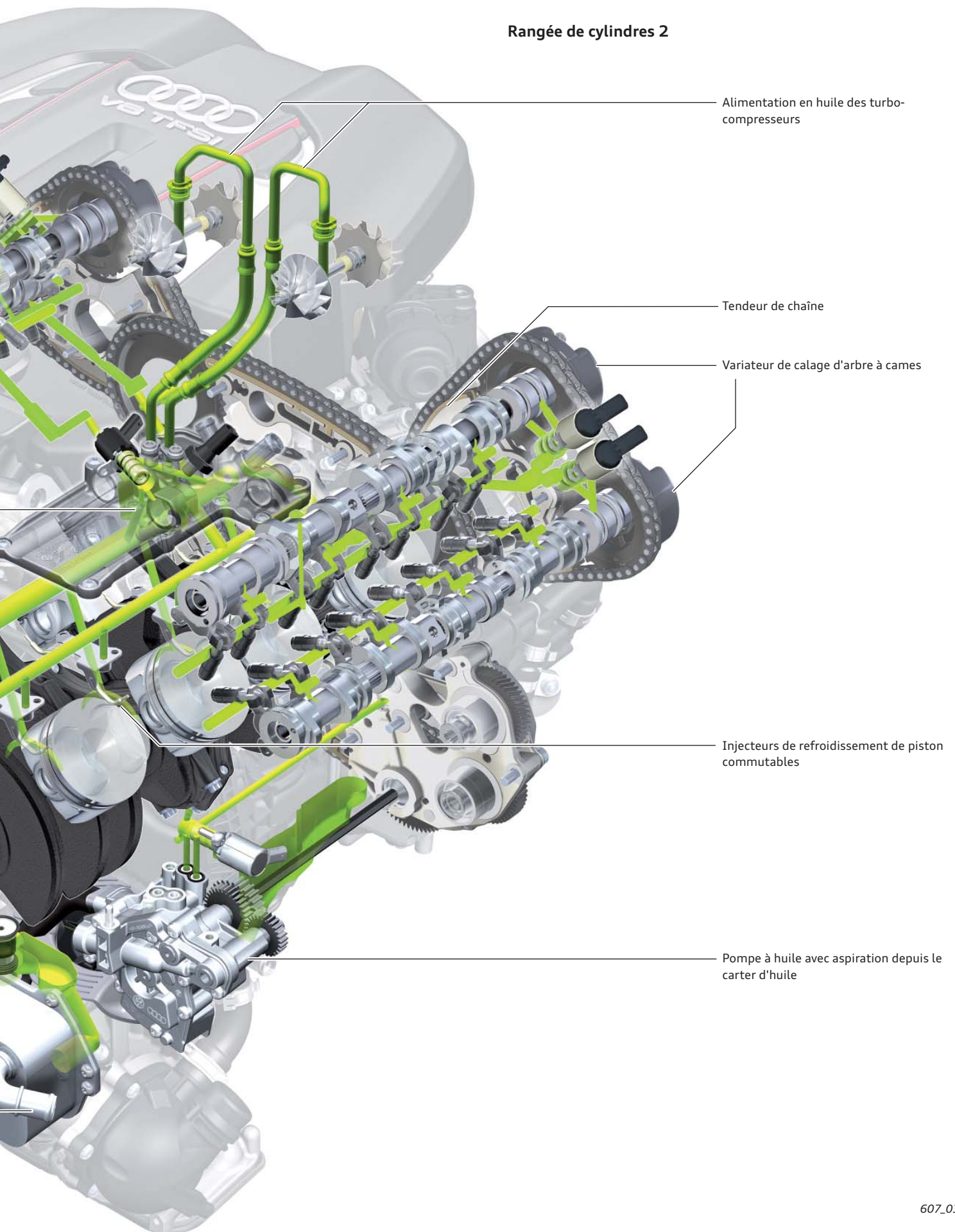
Conduite ascendante vers galerie d'huile principale

Alimentation du radiateur d'huile moteur depuis le circuit de refroidissement

Retour du radiateur d'huile moteur dans le circuit de refroidissement



Rangée de cylindres 2



Pompe à huile

Sur le moteur V8 TFSI de 4,0l, il est fait appel à une pompe à huile à régulation. Elle est conçue de sorte à pouvoir fonctionner dans deux niveaux de pression. En outre, les besoins en huile du moteur sont constamment adaptés par une régulation du débit volumique de la pompe (pour les deux niveaux de pression). L'utilisation de cette pompe a permis de réduire la consommation de carburant. Pour cela, la pompe fonctionne dans le niveau inférieur de pression (puissance d'entraînement réduite) dans la plage de régime inférieure du moteur.

Le niveau de pression inférieur se situe à une pression relative d'env. 2 bars. Le niveau de pression supérieur est régulé à une valeur d'env. 4,5 bars. Le clapet de décharge de la pompe s'ouvre à env. 11 bars (vanne de démarrage à froid).

La pompe à huile est montée dans la rampe de paliers de vilebrequin. Elle est entraînée par un arbre emboîtable par l'entraînement à pignons droits (commande par chaîne D).

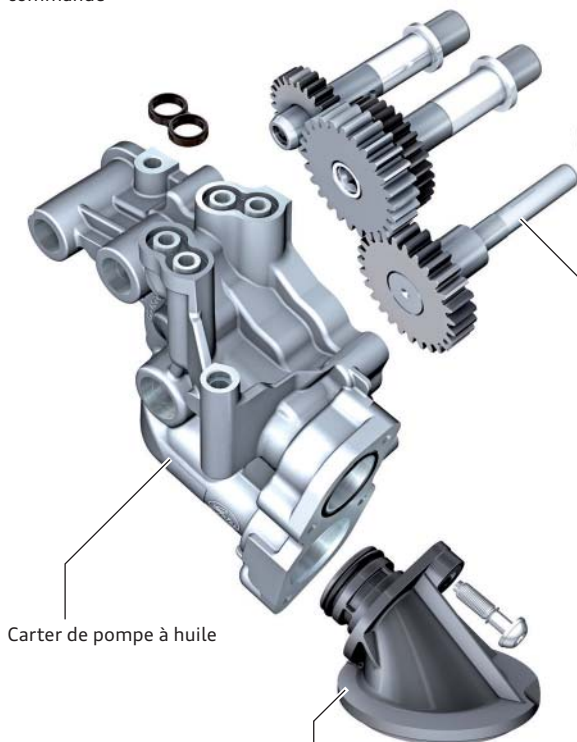
La pompe de liquide de refroidissement du moteur est également entraînée par l'entraînement à pignons droits de la pompe à huile, voir figure de la page 26.

Architecture

La conception est celle d'une pompe à palettes à bague de réglage excentrique, faisant partie de l'intérieur de la pompe. La rotation de la bague de réglage provoque la modification de la taille de l'intérieur de la pompe et donc la capacité de refoulement ou, après commutation, la pression dans le système.

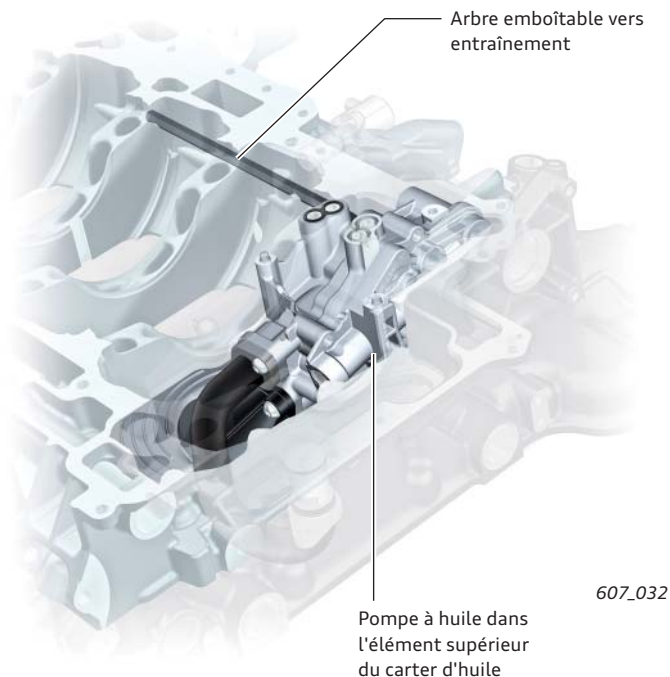
Un tube d'admission de forme spéciale avec tamis et pied caoutchouc assure l'aspiration sûre et favorable au point de vue écoulement pour la pompe de l'huile moteur dans le carter d'huile, même en cas d'accélération transversale importante du véhicule.

Ressorts de commande



Carter de pompe à huile

Conduit d'admission avec tamis



Arbre emboîtable vers entraînement

Pompe à huile dans l'élément supérieur du carter d'huile

607_032

Couvercle de la pompe à huile



607_031

Clapet à bille

Bague de réglage

Palettes

Arbre d'entraînement

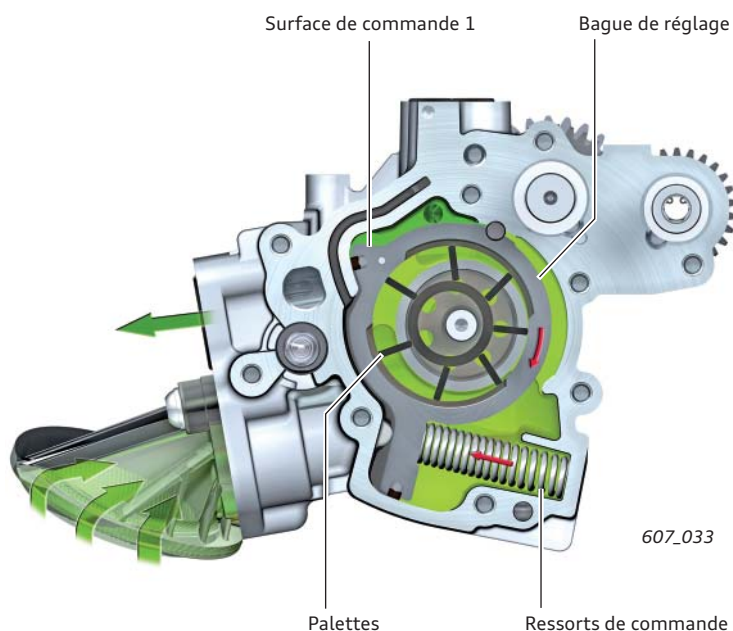
Dispositif de réglage

La rotation de la bague de réglage a lieu lorsqu'une pression d'huile arrive sur les surfaces de commande, le flux en direction de la surface de commande 2 pouvant être alors commuté par la vanne de régulation de pression d'huile. La force antagoniste est alors générée par deux ressorts de commande. Ils appuient sur la surface de commande 2 de la bague de réglage. Les ressorts ont des caractéristiques spécifiques. Cela garantit que, pour le niveau de pression inférieur comme pour le niveau de pression supérieur, le débit volumique correct soit toujours disponible.

Fonctionnement de la régulation du débit volumique (identique pour les deux niveaux de pression)

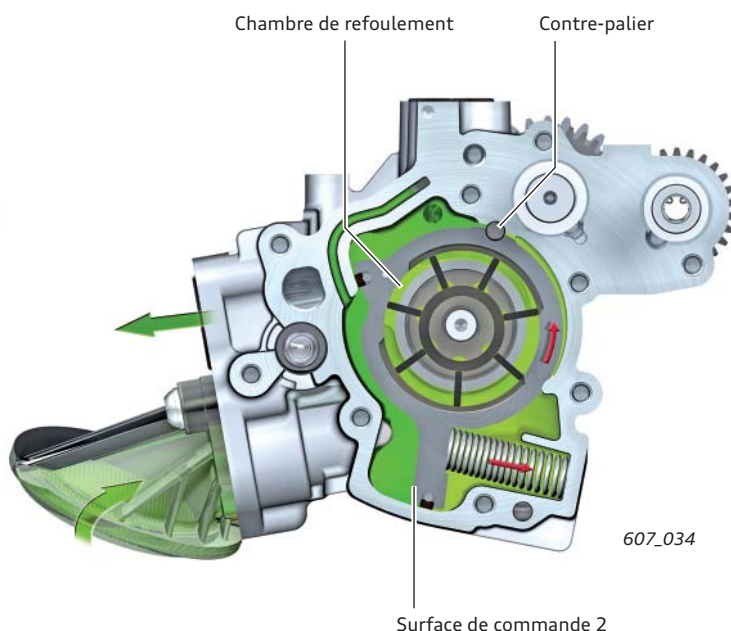
Augmentation de la capacité de refoulement

Lors d'une augmentation du régime moteur, il se produit, en raison du besoin d'huile accru au niveau des consommateurs, une chute de pression dans le système. La conséquence en est que les ressorts de commande décalent la bague de réglage de façon à augmenter l'intérieur de la pompe. La capacité de refoulement de la pompe augmente alors.

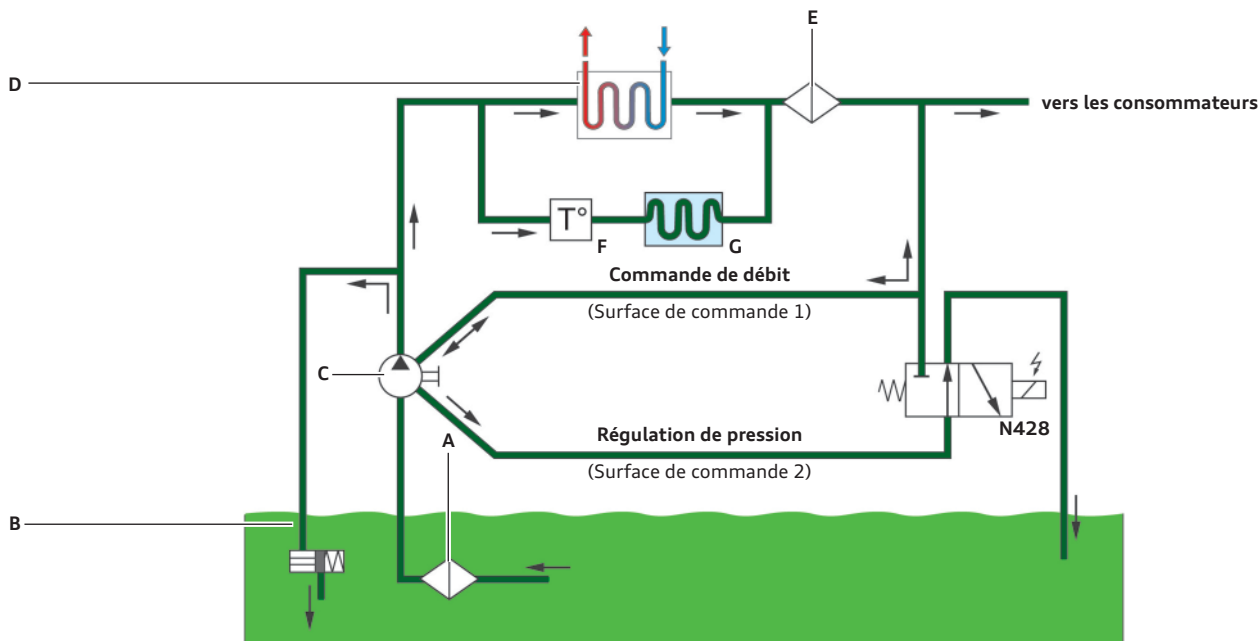


Réduction de la capacité de refoulement

Une réduction du régime moteur et donc du besoin en huile du moteur se traduit par une augmentation de pression. La pression plus élevée agit sur la/surface(s) de commande de la bague de réglage et déplace cette dernière de façon à réduire la taille de l'intérieur de la pompe. La capacité de refoulement de la pompe diminue.



Représentation schématique de la régulation de la pression d'huile



Légende :

- A Tamis d'huile
- B Vanne de refoulement
- C Pompe à huile
- D Radiateur d'huile à refroidissement par eau

- E Filtre à huile
- F Thermostat¹⁾
- G Échangeur de chaleur air-huile¹⁾
- N428 Vanne de régulation de pression d'huile

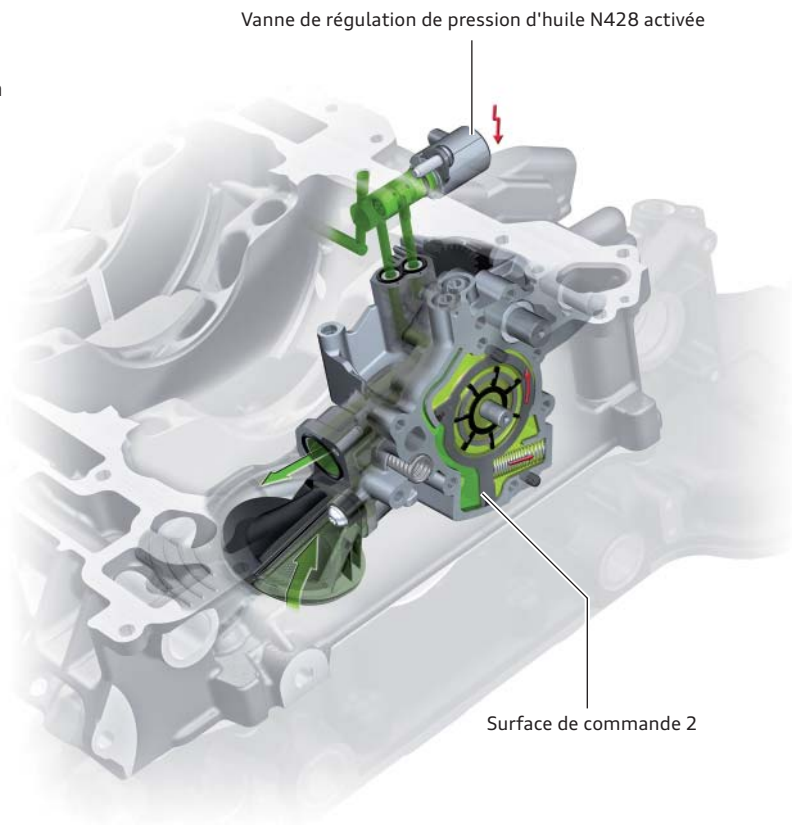
¹⁾ Uniquement pour les versions de moteur de plus de 309 kW.

Fonction de régulation de la pression d'huile

Niveau de pression inférieur

La vanne de régulation de pression d'huile N428 est commandée par le calculateur du moteur. Cela provoque l'ouverture du canal vers la surface de commande 2. La pression d'huile générée par la pompe agit maintenant sur les deux surfaces de commande et tourne plus fortement la bague de réglage.

La chambre de la pompe est réduite. Il y a donc refoulement de moins d'huile. La pression d'huile chute. La pompe à huile fonctionne avec une pression d'entraînement plus faible. Il en résulte une réduction de la consommation.



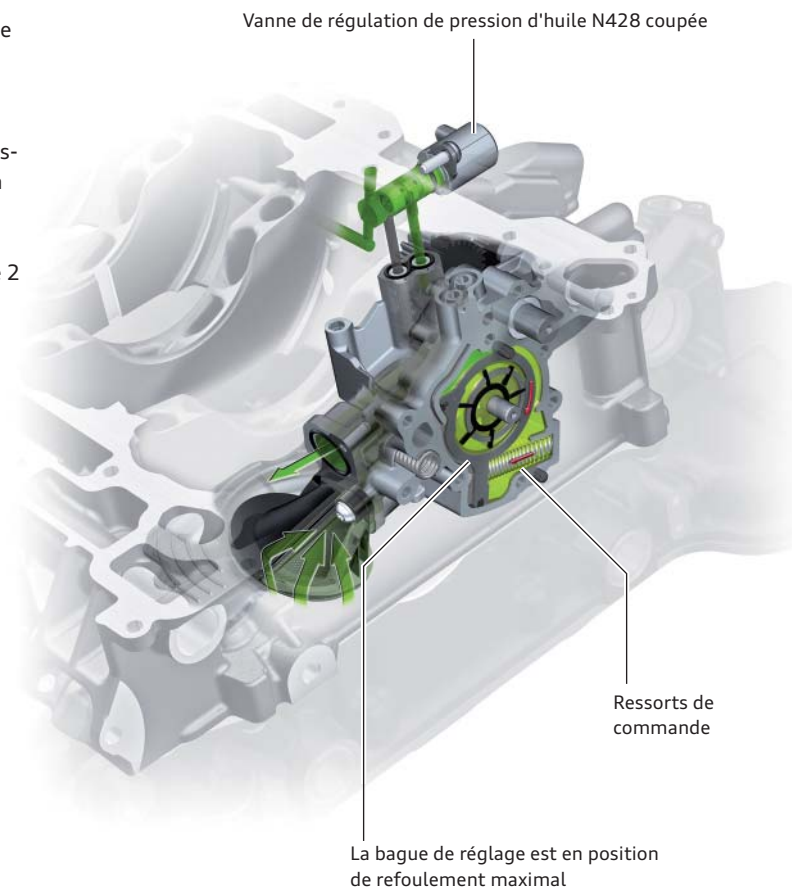
607_040

Niveau de pression supérieur

Il y a commutation sur le niveau de pression supérieur à un régime moteur de 4000 tr/min. Pour cela, la vanne de régulation de pression d'huile N428 est coupée.

Le flux d'huile sur la surface de commande 2 de la bague de réglage s'en trouve interrompu. Les ressorts de commande repoussent alors la bague de réglage. Il s'ensuit une augmentation de la taille de l'intérieur de la pompe. La capacité de refoulement de la pompe augmente et la pression d'huile est régulée au niveau de pression supérieur. L'huile retournée par la surface de commande 2 est dérivée dans le carter d'huile via la vanne N428, voir figure 607_030 à la page 31.

Le retour au niveau de pression inférieur a lieu lorsque le régime moteur repasse en dessous de 3500 tr/min.



607_041

Refroidissement de l'huile

L'huile refoulée par la pompe à huile est d'abord acheminée dans un système de canaux d'huile dans la partie supérieure du carter d'huile. Elle doit pour cela traverser un clapet antiretour. Ce dernier garantit que le circuit d'huile ne soit pas vidé.

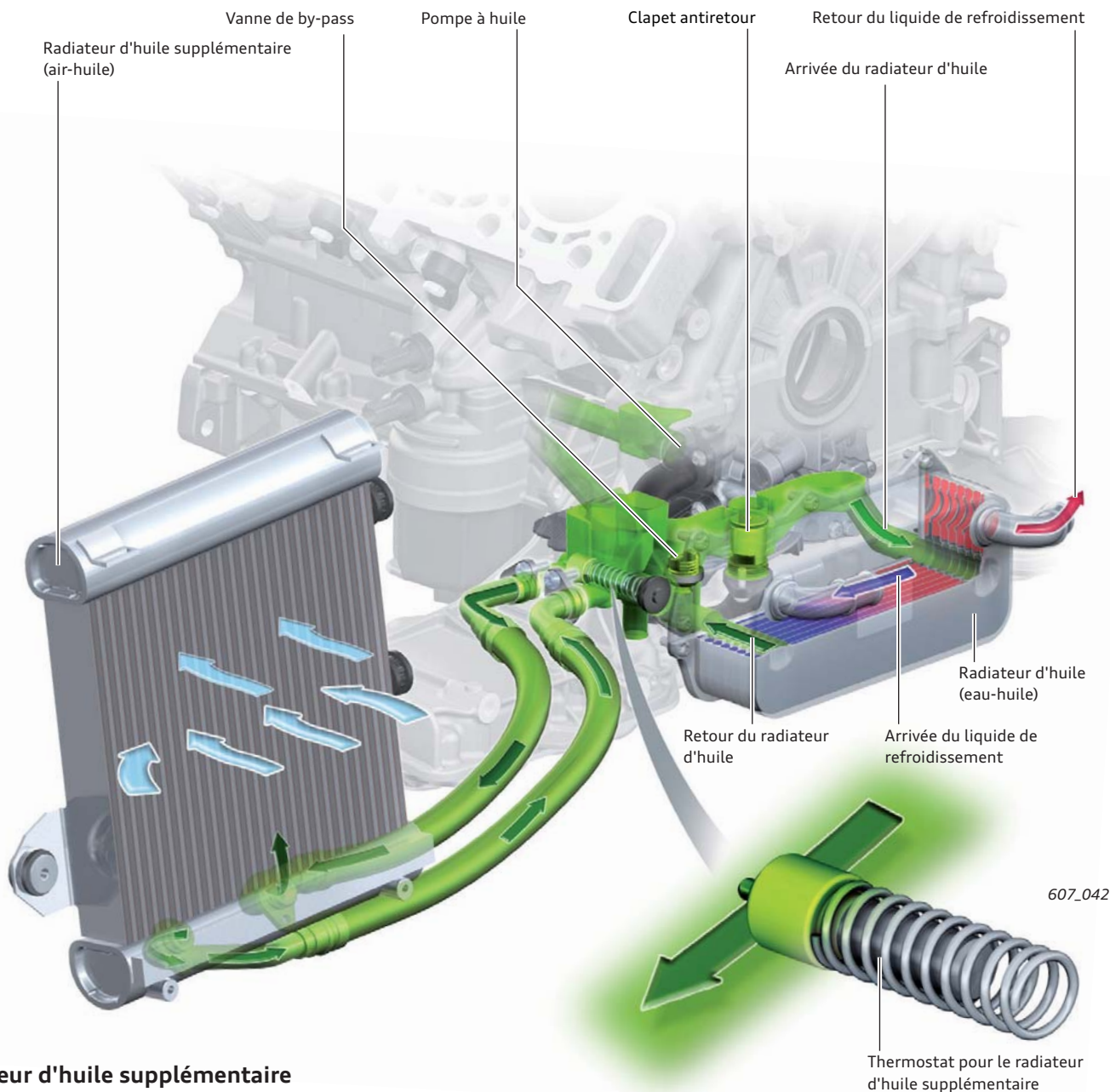
Le chemin mène ensuite au radiateur d'huile, qui est réalisé comme radiateur d'huile à refroidissement par eau et qui est intégré dans le circuit de refroidissement du moteur, voir « Système de refroidissement » à la page 44.

Le radiateur d'huile refroidi par eau est vissé en dessous de l'amortisseur de vibrations sur la partie supérieure du carter d'huile.

L'huile du radiateur d'huile est à nouveau refoulée dans les canaux d'huile de la partie supérieure du carter d'huile puis dans la rampe de paliers de vilebrequin.

Une vanne de by-pass supplémentaire est montée en vue de la protection du radiateur d'huile. Elle s'ouvre à une pression (relative) de 2,5 bars et dérive le retour dans le radiateur d'huile.

Vue d'ensemble



Radiateur d'huile supplémentaire

Pour la version de moteur de l'Audi S8 12, il existe un radiateur d'huile supplémentaire. Il s'agit d'un radiateur d'huile refroidi par air, qui est refroidi par le vent dû au déplacement du véhicule dans la partie avant du véhicule. Ce radiateur n'est, à la différence du radiateur d'huile, pas traversé constamment par l'huile. La traversée du radiateur d'huile supplémentaire est autorisée par un thermostat, voir « Représentation schématique de l'alimentation en air » à la page 31.

Le thermostat se trouve dans le canal d'huile de la partie supérieure du carter d'huile et s'ouvre à une température de l'huile de 110 °C. La purge d'air du radiateur d'huile supplémentaire a lieu automatiquement. Lors d'une vidange d'huile moteur, le radiateur d'huile supplémentaire n'est pas vidé.



Nota

Le thermostat du radiateur d'huile supplémentaire ne peut pas être remplacé séparément. Le cas échéant, il faut remplacer la partie supérieure du carter d'huile.

Filtre à huile

L'huile en provenance de la partie supérieure du carter d'huile (radiateur d'huile) arrive dans le bloc-cylindres. C'est là que se trouve le logement du filtre à huile. Celui-ci se compose d'une cartouche de filtre polymère et est maintenu par un capuchon en plastique. Le capuchon en plastique est, lors du remplacement du filtre, vissé avec la rampe de paliers de vilebrequin.

Le filtre est accroché en un point convivial du moteur pour le service. En vue de faciliter le travail lors du remplacement du filtre à huile, il y a une vis de vidange sur le capuchon plastique.

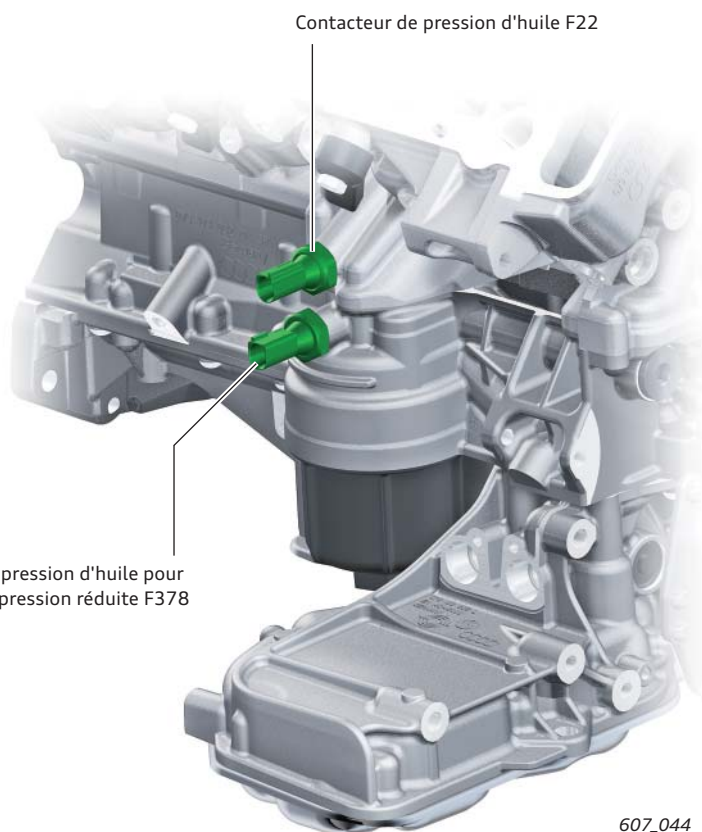


607_043

Contacteurs de pression d'huile F22 et F378

Deux contacteurs de pression d'huile se trouvent au-dessus du filtre à huile. Ils surveillent les deux niveaux de pression, voir « Surveillance de la pression d'huile » à la page 36.

Un troisième contacteur de pression d'huile est monté pour la surveillance de la pression d'huile des injecteurs de refroidissement de piston, voir « Contacteur de pression d'huile, niveau 3 » à la page 42.

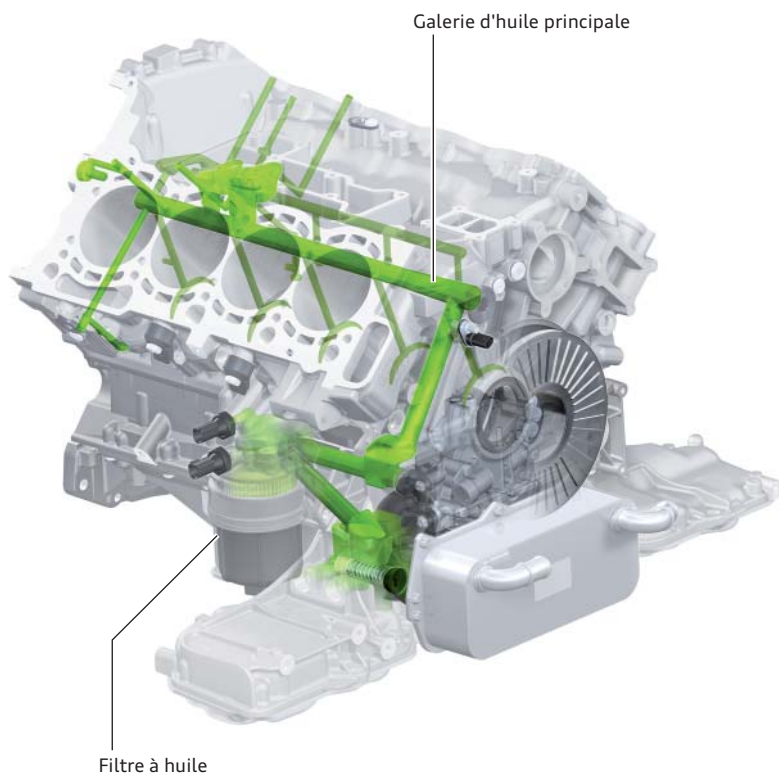


607_044

Consommateurs d'huile

L'huile épurée est acheminée du filtre à huile à la galerie d'huile principale. Tous les consommateurs d'huile du moteur sont alimentés en huile moteur depuis ce point :

- Vilebrequin
- Injecteurs de refroidissement de piston (commutables)
- Commande par chaîne (tendeur de chaîne)
- Culasses (commande des soupapes, distribution variable)
- Pompe à huile (régulation de pression d'huile)
- Turbocompresseur
- Pompe à dépression



607_045

Mesure supplémentaire de la température de l'huile

La température de l'huile est mesurée sur le chemin de la galerie d'huile principale. Pour cela, le transmetteur de température d'huile 2 G664 (CTN) est vissé dans la conduite ascendante. Si la température du moteur dépasse la valeur de 125 °C, la puissance du moteur est réduite par le calculateur du moteur. Cela sert à la protection des demi-coussinets sans plomb de l'équipage mobile, voir « Équipage mobile » à la page 16. Si le calculateur détecte un fonctionnement non plausible du capteur ou l'absence de signal, il y a également réduction de la puissance du moteur. Un défaut est enregistré dans la mémoire de défauts du calculateur du moteur. Il n'est pas activé de témoin de défaut.

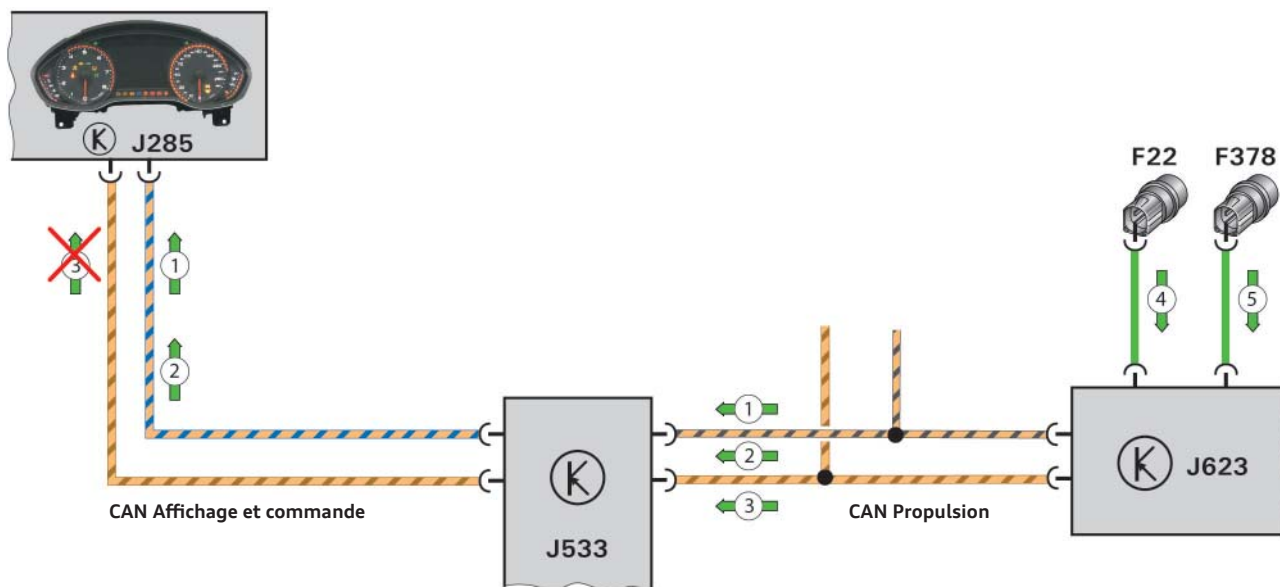


607_046

Surveillance de la pression d'huile

La pression d'huile est systématiquement surveillée par deux contacteurs de pression d'huile. Cela est nécessaire car deux pressions d'huile sont réalisées.

Flux du signal



607_038

Légende :

- 1 Bit d'alerte « bidon d'huile rouge »
- 2 2 bits de texte
- 3 Bit de commutation = 1
- 4 Signal du contacteur de pression d'huile F22
- 5 Signal du contacteur de pression d'huile pour contrôle de la pression réduite F378

- F22 Contacteur de pression d'huile
- F378 Contacteur de pression d'huile pour contrôle de la pression réduite
- J285 Calculateur dans tableau de bord
- J533 Interface de diagnostic du bus de données
- J623 Calculateur du moteur

Fonction et signaux des contacteurs de pression d'huile

Les deux contacteurs de pression d'huile servent à la surveillance de la pression d'huile. Le contacteur de pression d'huile pour contrôle de la pression réduite F378 surveille alors s'il y a vraiment application d'une pression d'huile.

Le contacteur de pression d'huile F22 surveille le niveau de pression supérieur de la pompe à huile à régulation, si cette dernière fonctionne au niveau de pression supérieur.

Signaux des contacteurs de pression d'huile

L'évaluation des contacteurs de pression d'huile s'effectue dans le calculateur du moteur J623 (dans le cas des concepts antérieurs avec pompe à huile à un niveau, le contacteur de pression d'huile était lu et évalué par le calculateur dans le combiné d'instruments J285).

Les contacteurs de pression d'huile sont des contacts à fermeture à la masse dès que la pression d'huile requise est établie. Les deux contacteurs de pression d'huile sont directement reliés au calculateur du moteur J623.

Déroulement de la surveillance de la pression d'huile

Dans le calculateur du moteur, les contacteurs de pression d'huile sont surveillés avec le moteur en marche et, avec le moteur coupé, il y a plausibilisation.

Plausibilisation avec le moteur coupé

Avec le moteur coupé, aucun signal d'un contacteur de pression d'huile fermé ne doit être appliqué ! Sinon, on peut partir de l'hypothèse d'un défaut électrique.

Il y a alors, avec la borne 15 activée, édition d'un avertissement dans le porte-instruments (« bidon d'huile rouge » accompagné du texte du défaut « Arrêtez le moteur et vérifiez le niveau d'huile »).



607_039

Avertissement avec moteur en marche

Ici, les contacteurs de pression d'huile sont, en fonction de la température d'huile, surveillés à partir d'un seuil de régime défini.

Contacteur de pression d'huile F378 (niveau de pression inférieur) :

Le contacteur de pression d'huile est en général surveillé à moteur froid (jusqu'à 60 °C) et donc au ralenti également. Pour le moteur à température de service, la surveillance n'a lieu qu'à des régimes élevés. Il y a alors, lorsque le contacteur n'est pas fermé, édition de l'avertissement « bidon d'huile rouge » accompagné du texte du défaut « Arrêtez le moteur et vérifiez le niveau d'huile » dans le porte-instruments.

Possibilités d'analyse du défaut

Un diagnostic est assuré dans le calculateur du moteur par la fonction de surveillance de la pression d'huile.

Contacteur de pression d'huile F22 (niveau de pression supérieur) :

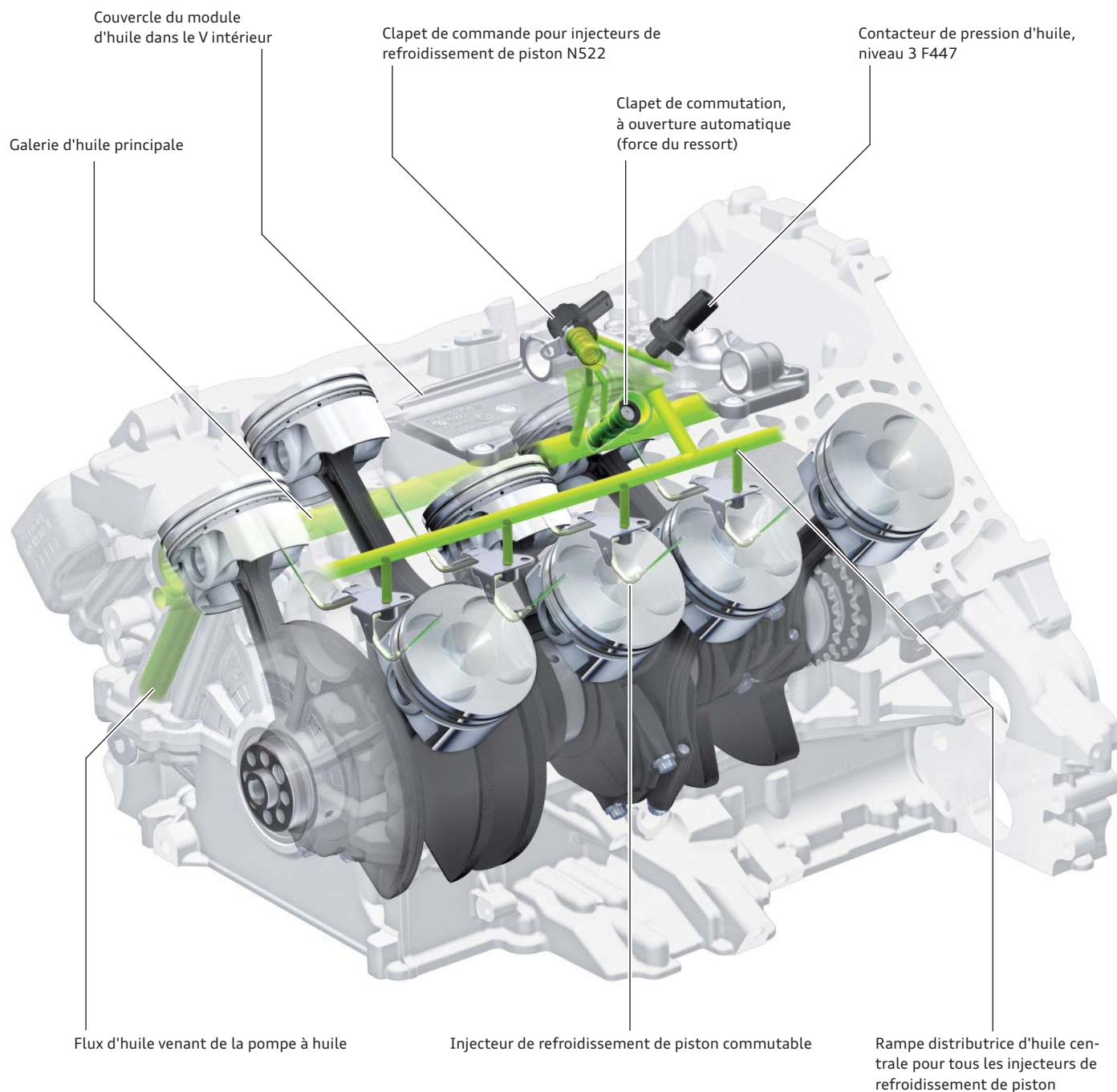
Le contacteur de niveau d'huile F22 est surveillé dès que la pompe à huile à régulation refoule dans le niveau de pression supérieur et que le régime moteur dépasse une valeur calculée dans la cartographie (en fonction de la température de l'huile). S'il est détecté que le contacteur n'est pas fermé, le témoin d'électronique moteur K149 est activé. Il y a également réduction du régime moteur. La limitation du régime moteur est affichée dans le combiné d'instruments sous forme de texte et de symbole de régime jaune.

Injecteurs de refroidissement de piston commutables

Il n'est pas nécessaire par principe que dans chaque situation de fonctionnement du moteur, les têtes de piston soient refroidies par jets d'huile. Lorsque l'on coupe les injecteurs de refroidissement de piston, la pompe à huile doit refouler moins d'huile (régulation du débit volumique). Cela permet à son tour une légère économie de carburant.

L'activation et la désactivation des injecteurs de refroidissement de piston sont assurées par le clapet de commande pour injecteurs de refroidissement de piston N522. Il se trouve dans le V intérieur du bloc-cylindres. Un clapet de commutation qui commute le flux d'huile en direction des injecteurs de refroidissement de piston est piloté hydrauliquement via N522.

Aperçu des composants du système



607_047

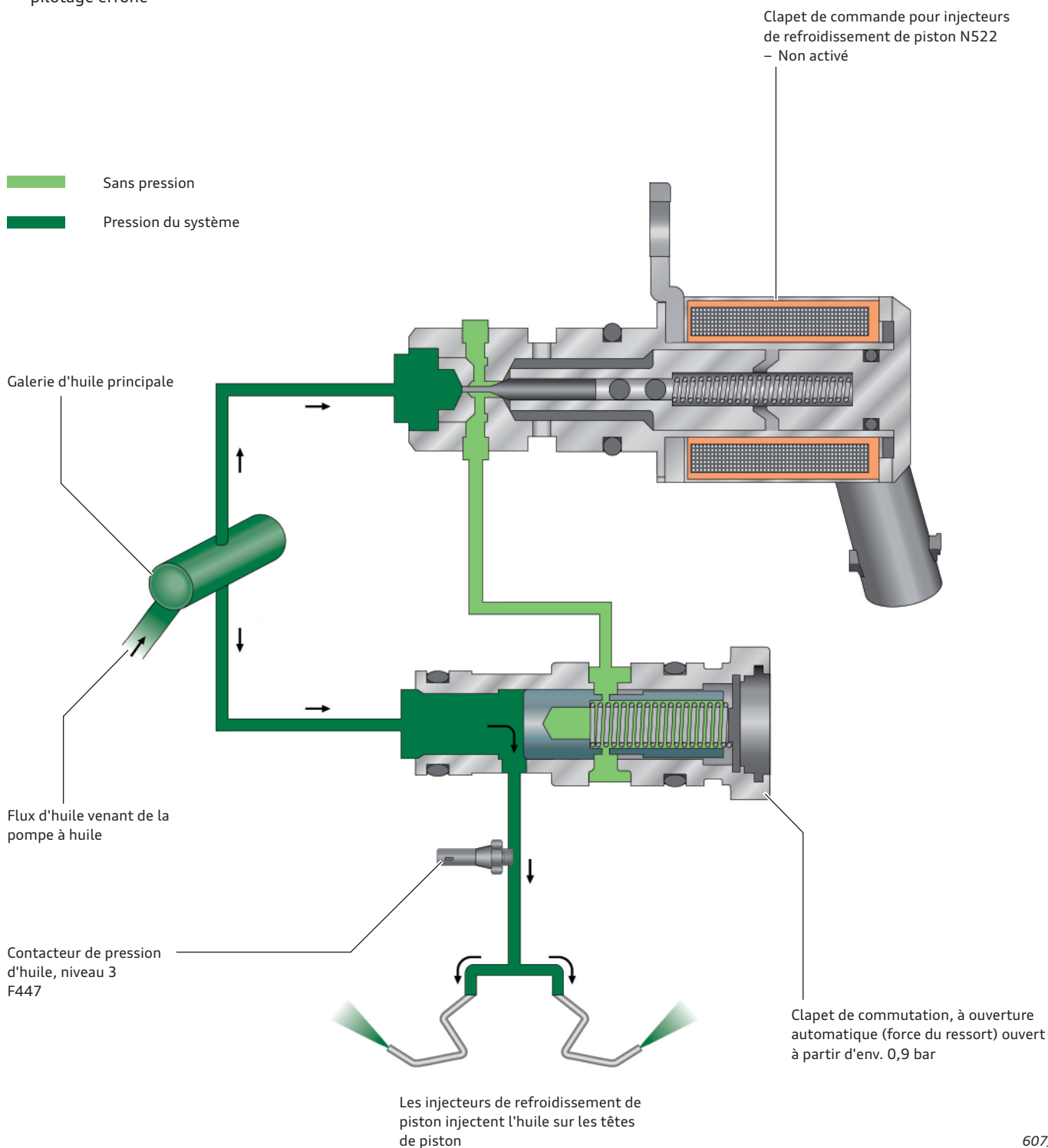
Fonctionnement

Injecteurs de refroidissement de piston activés

Si le clapet de commande pour injecteurs de refroidissement de piston N522 n'est pas piloté par le calculateur du moteur, le canal en direction des injecteurs de refroidissement de piston est ouvert. Des jets d'huile sont injectés sur les têtes de piston.

Dans le cas de situations de défaillance suivantes, il est assuré que les têtes de piston soient refroidies dans toutes les situations de fonctionnement :

- ▶ en cas de câble défectueux, de connecteur desserré, de clapet de commande électrique coincé
- ▶ clapet de commutation hydraulique coincé
- ▶ pilotage erroné

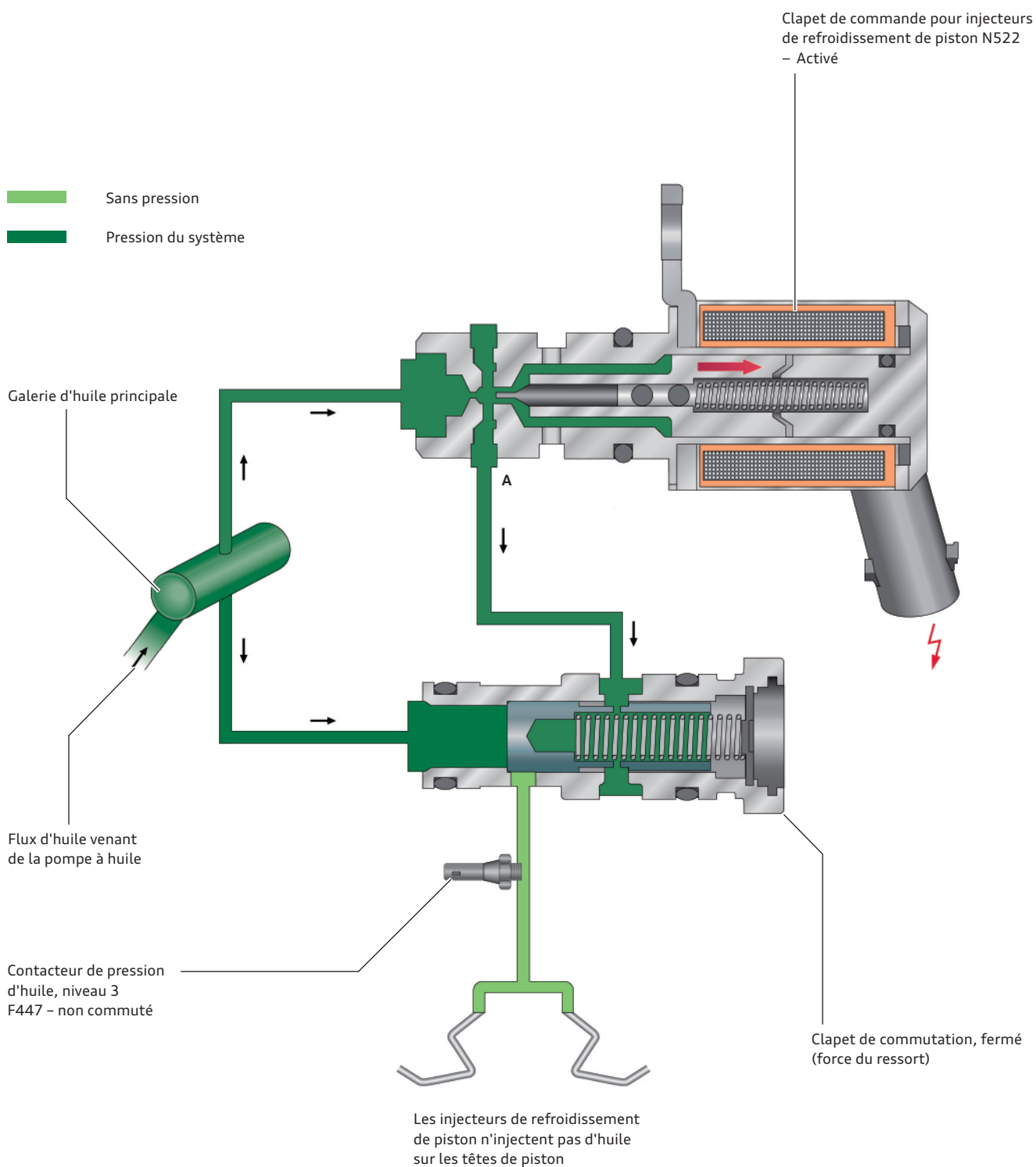


607_015

Injecteurs de refroidissement de piston désactivés

La coupure des injecteurs de refroidissement de piston est pilotée. Pour cela, une cartographie est mémorisée dans le calculateur du moteur, voir figure page 43. Une coupure n'est possible qu'en cas d'alimentation en courant. Lors du pilotage du clapet de commande pour injecteurs de refroidissement de piston N522, le canal A est ouvert.

De l'huile arrive de la galerie d'huile principale sur le piston de commande du clapet de commutation. Comme il y a maintenant application de pression d'huile des deux côtés du piston, la force du ressort dans le clapet de commutation prévaut et ferme l'arrivée aux injecteurs de refroidissement de piston.

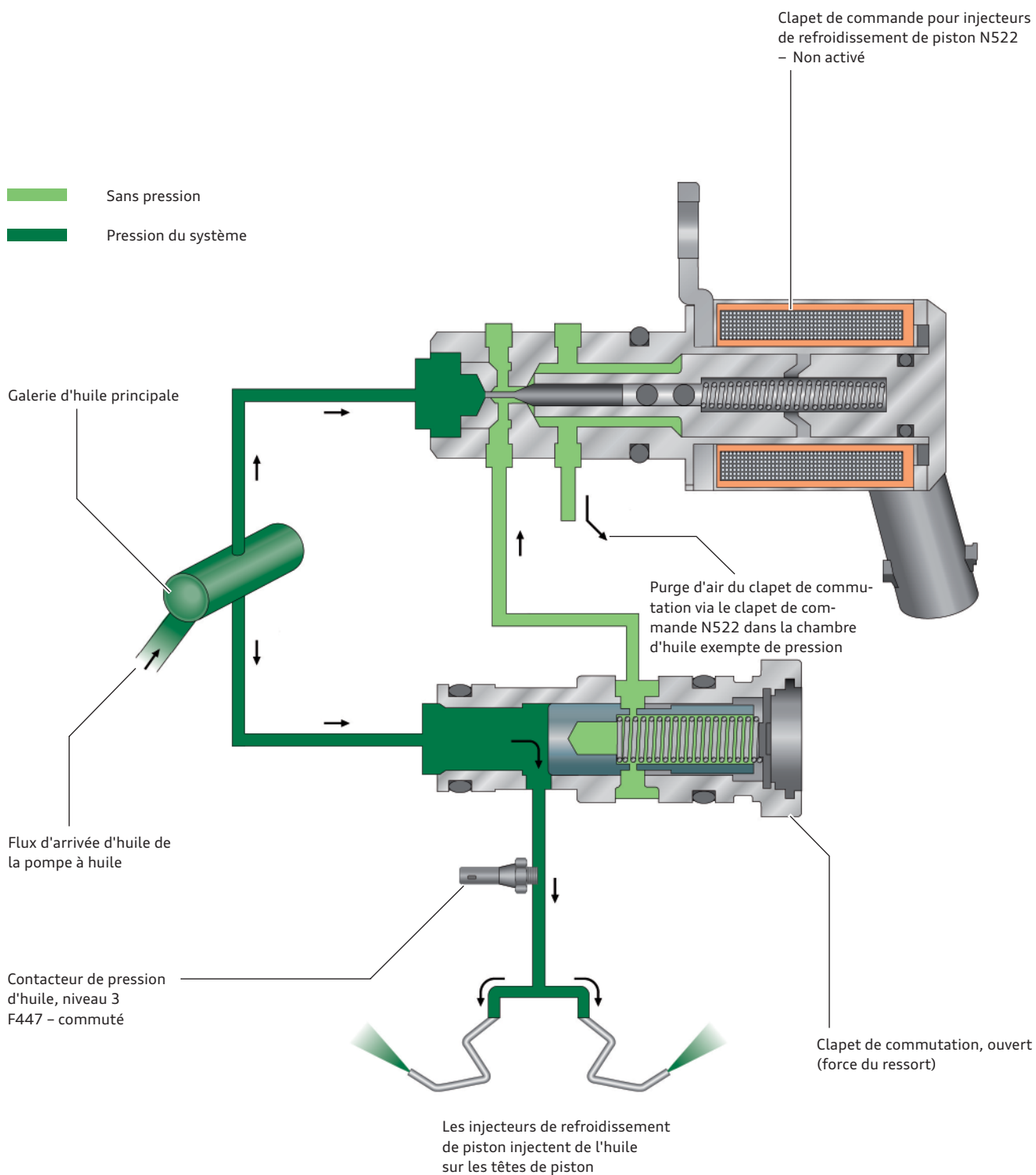


607_016

Fonction de purge d'air

Du fait de la coupure du clapet de commande pour injecteurs de refroidissement de piston N522, le flux en direction de la deuxième surface du piston du clapet de commande est interrompu. Simultanément, un canal s'ouvre dans le clapet de commande pour injecteurs de refroidissement de piston N522.

L'huile de la deuxième surface du piston du clapet de commutation peut ainsi s'écouler sans pression. L'huile dérivée s'écoule dans le canal de retour d'huile des turbocompresseurs.



607_017

Contacteur de pression d'huile, niveau 3 F447

Ce contacteur de pression d'huile est vissé dans le couvercle, dans le V intérieur. Il mesure la pression d'huile entre le clapet de commutation et les injecteurs de refroidissement de piston. Lorsque les injecteurs de refroidissement de piston sont activés, le contacteur de pression d'huile, niveau 3 F447 est fermé. Sa plage de commutation est comprise entre 0,3 et 0,6 bar.

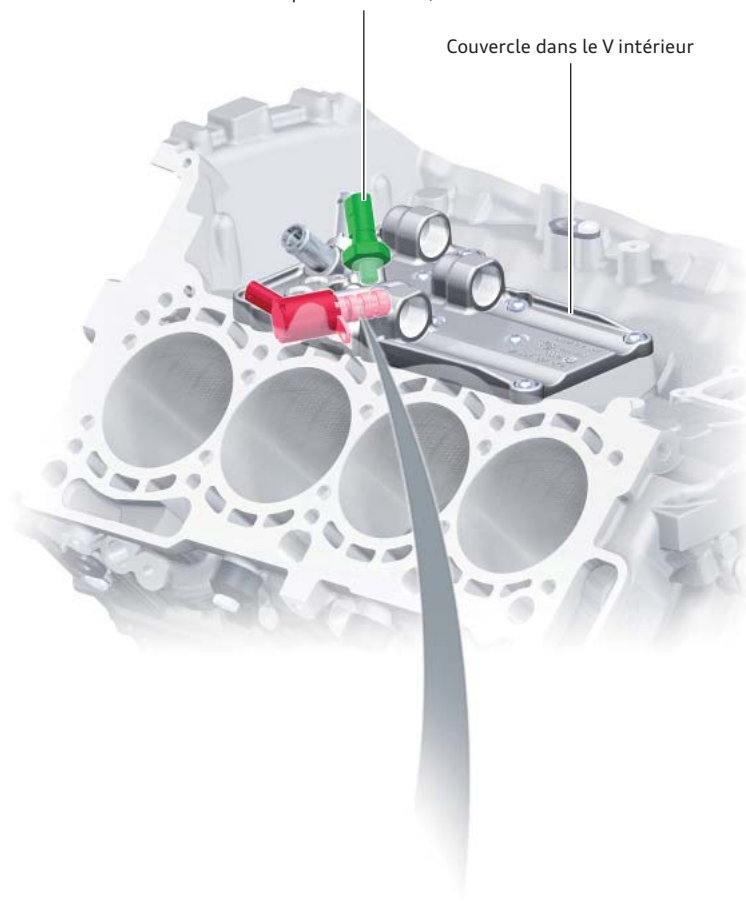
Si le clapet de commande pour injecteurs de refroidissement de piston N522 n'est pas piloté par le calculateur du moteur, le canal en direction des injecteurs de refroidissement de piston est ouvert (F447 fermé).

Le refroidissement des têtes de piston est ainsi assuré dans toutes les situations de fonctionnement en cas de défaut au niveau du pilotage ou du câblage.

Un clapet de commande pour injecteurs de refroidissement de piston N522 coincé en « position injecteurs de refroidissement de piston désactivés » est décelable par l'autodiagnostic. Comme il n'y a pas de refroidissement des pistons dans ce cas, la puissance du moteur est réduite.

Contacteur de pression d'huile, niveau 3 F447

Couvercle dans le V intérieur



Clapet de commande pour injecteurs de refroidissement de piston N522

Le clapet de commande pour injecteurs de refroidissement de piston N522 se trouve dans le couvercle du module d'huile, dans le V intérieur du bloc-cylindres. Il est alimenté en pression d'huile par un raccord sur la galerie principale d'huile.



Pression d'huile en provenance de la galerie d'huile principale

Flux d'huile du clapet de commande alimenté en courant au clapet de commutation, injecteurs de refroidissement de piston coupés

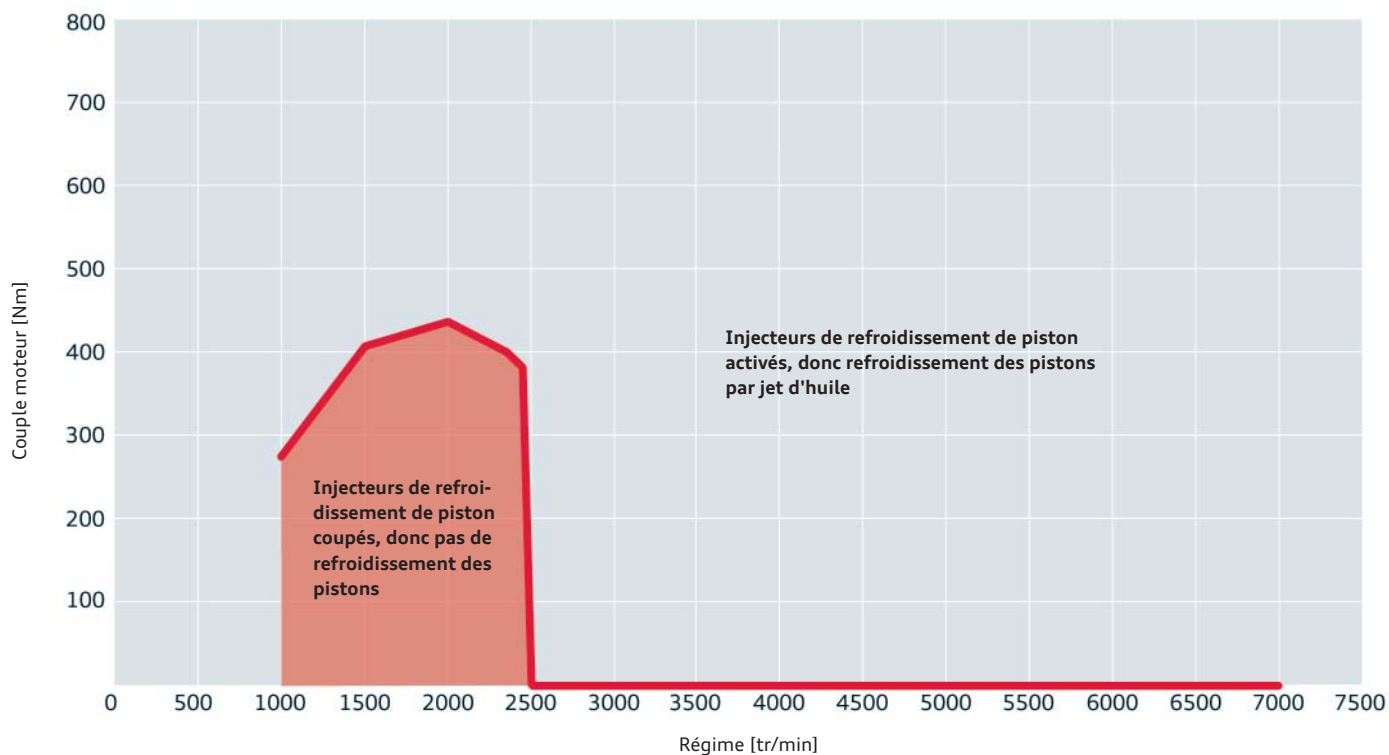
Flux d'huile du clapet de commutation via le clapet de commande non alimenté en courant dans la chambre de retour d'huile du turbocompresseur (purge d'air du clapet de commutation)
Injecteurs de refroidissement de piston activés

Plages de fonctionnement des injecteurs de refroidissement de piston

Le point de commutation et la durée d'actionnement des injecteurs de refroidissement de piston sont déterminés par une cartographie. Le couple moteur et le régime moteur sont ici utilisés comme grandeur de calcul. La zone représentée en rouge sur le graphique indique quand les injecteurs de refroidissement de piston sont coupés.

L'enclenchement des injecteurs de refroidissement de piston a lieu d'une part lors du dépassement du régime de 2500 tr/min. Il y a d'autre part enclenchement des injecteurs pour refroidissement de piston lors d'un dépassement d'un couple mémorisé en fonction du régime.

Points de commutation



607_048

Système de refroidissement

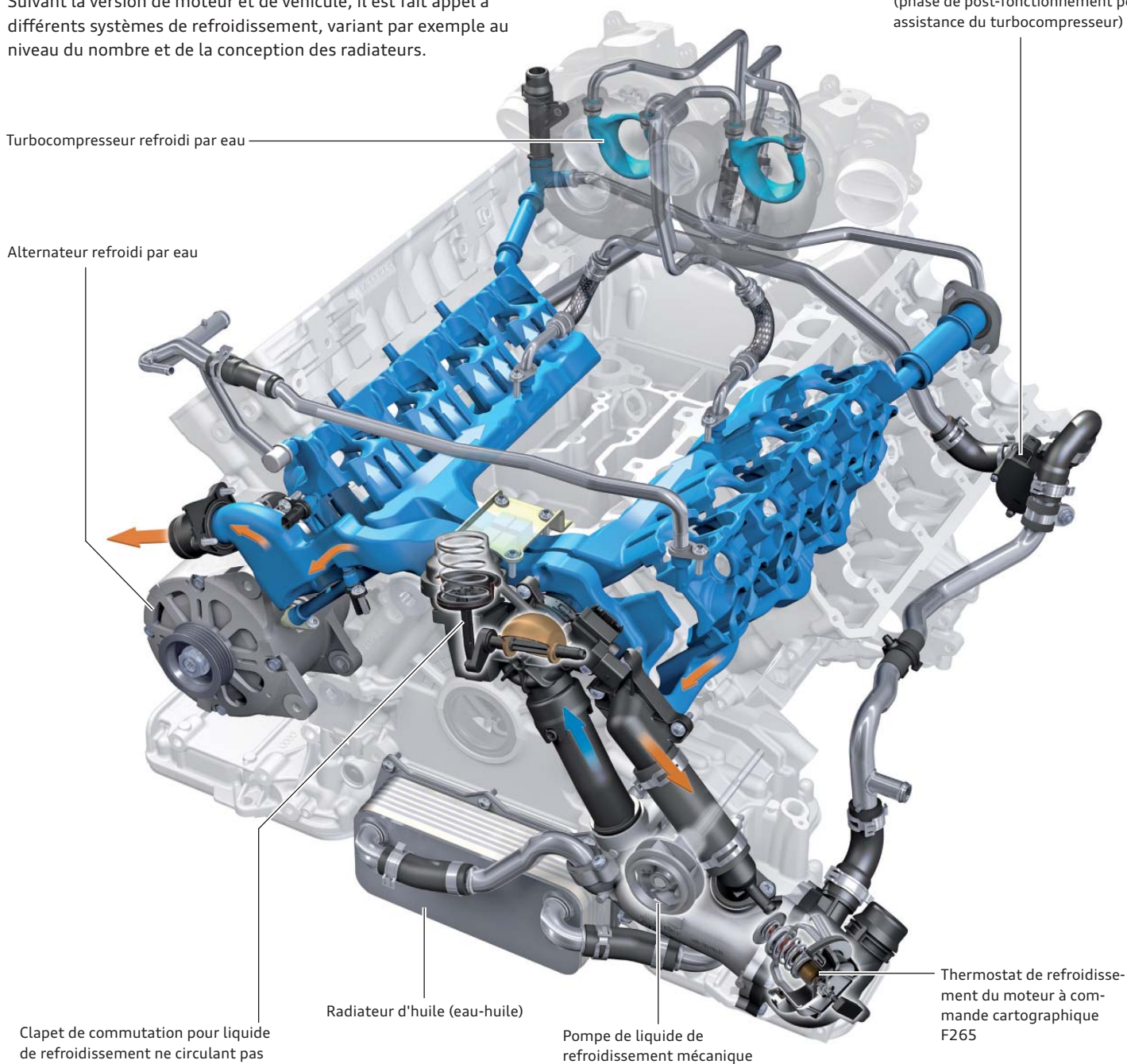
Aperçu du système

Suivant la version de moteur et de véhicule, il est fait appel à différents systèmes de refroidissement, variant par exemple au niveau du nombre et de la conception des radiateurs.

Turbocompresseur refroidi par eau

Alternateur refroidi par eau

Pompe 2 de circulation du liquide de refroidissement V178
(phase de post-fonctionnement pour assistance du turbocompresseur)



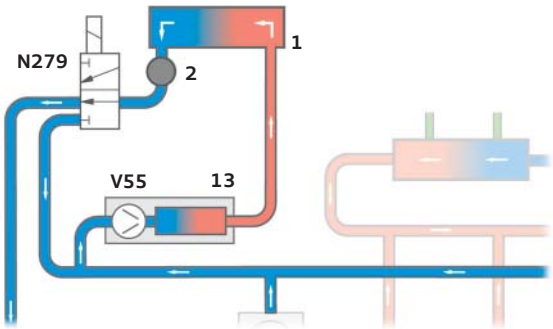
Légende de la figure de la page 45 :

- F265** Thermostat de refroidissement du moteur à commande cartographique
- G62** Transmetteur de température de liquide de refroidissement
- G83** Transmetteur de température de liquide de refroidissement en sortie de radiateur
- G694** Transmetteur de température pour régulation de température du moteur
- N279** Vanne de coupure du liquide de refroidissement du chauffage
- N489** Vanne de liquide de refroidissement pour culasse
- N509** Vanne de refroidissement d'huile de boîte
- V7** Ventilateur de radiateur
- V50** Pompe de circulation du liquide de refroidissement
- V51** Pompe de recirculation du liquide de refroidissement
- V55** Pompe de circulation
- V177** Ventilateur 2 de radiateur
- V178** Pompe 2 de circulation du liquide de refroidissement
- V188** Pompe de refroidissement de l'air de suralimentation

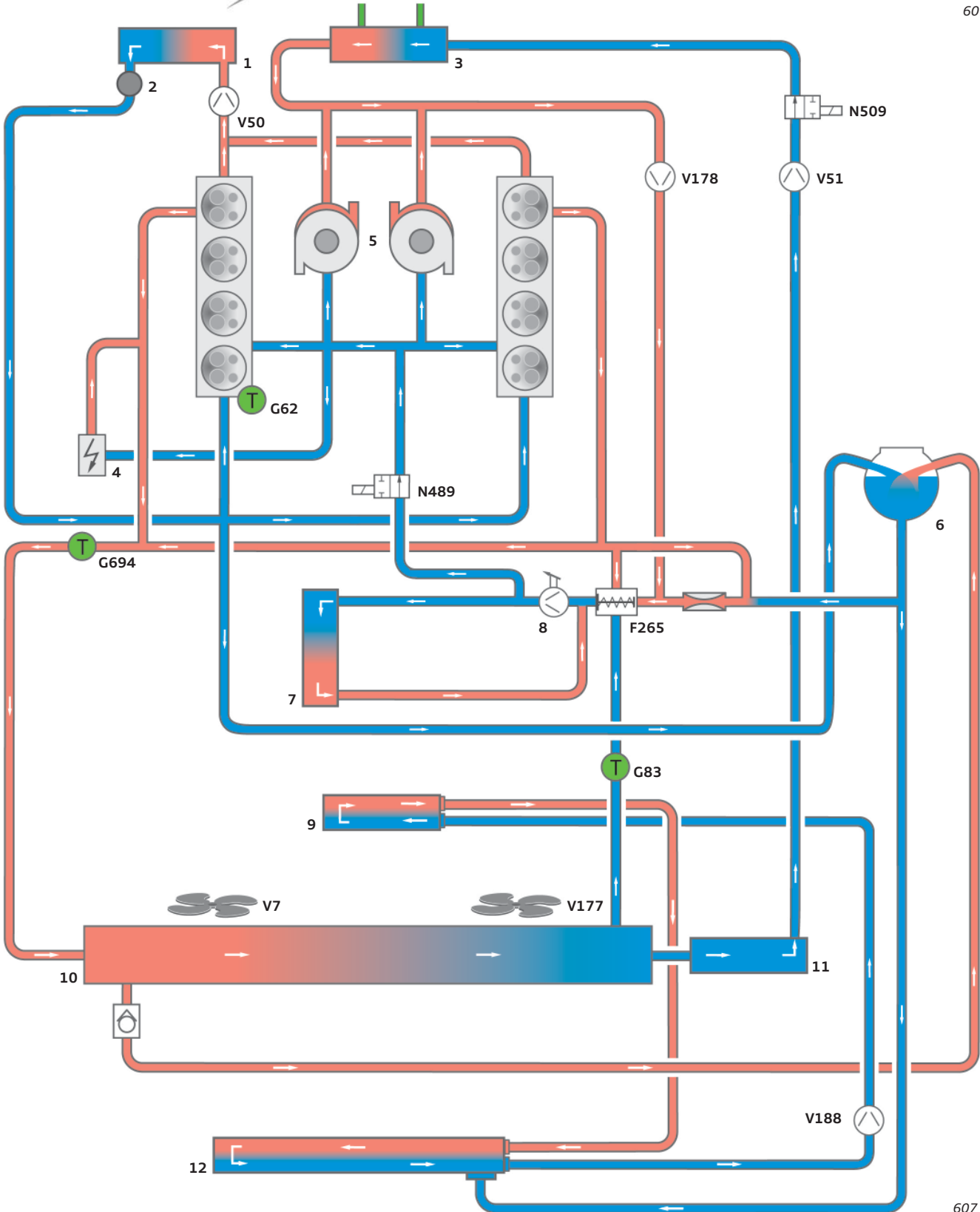
- 1** Échangeur de chaleur du chauffage
- 2** Vis de purge
- 3** Échangeur de chaleur d'ATF
- 4** Alternateur
- 5** 2 x turbocompresseur
- 6** Vase d'expansion du liquide de refroidissement
- 7** Radiateur d'huile moteur
- 8** Pompe de liquide de refroidissement
- 9** Radiateur d'air de suralimentation
- 10** Radiateur de liquide de refroidissement
- 11** Radiateur supplémentaire pour liquide de refroidissement
- 12** Radiateur de liquide de refroidissement du refroidissement de l'air de suralimentation
- 13** Chauffage stationnaire

607_091

- Liquide de refroidissement refroidi
- Liquide de refroidissement chaud
- ATF



607_069

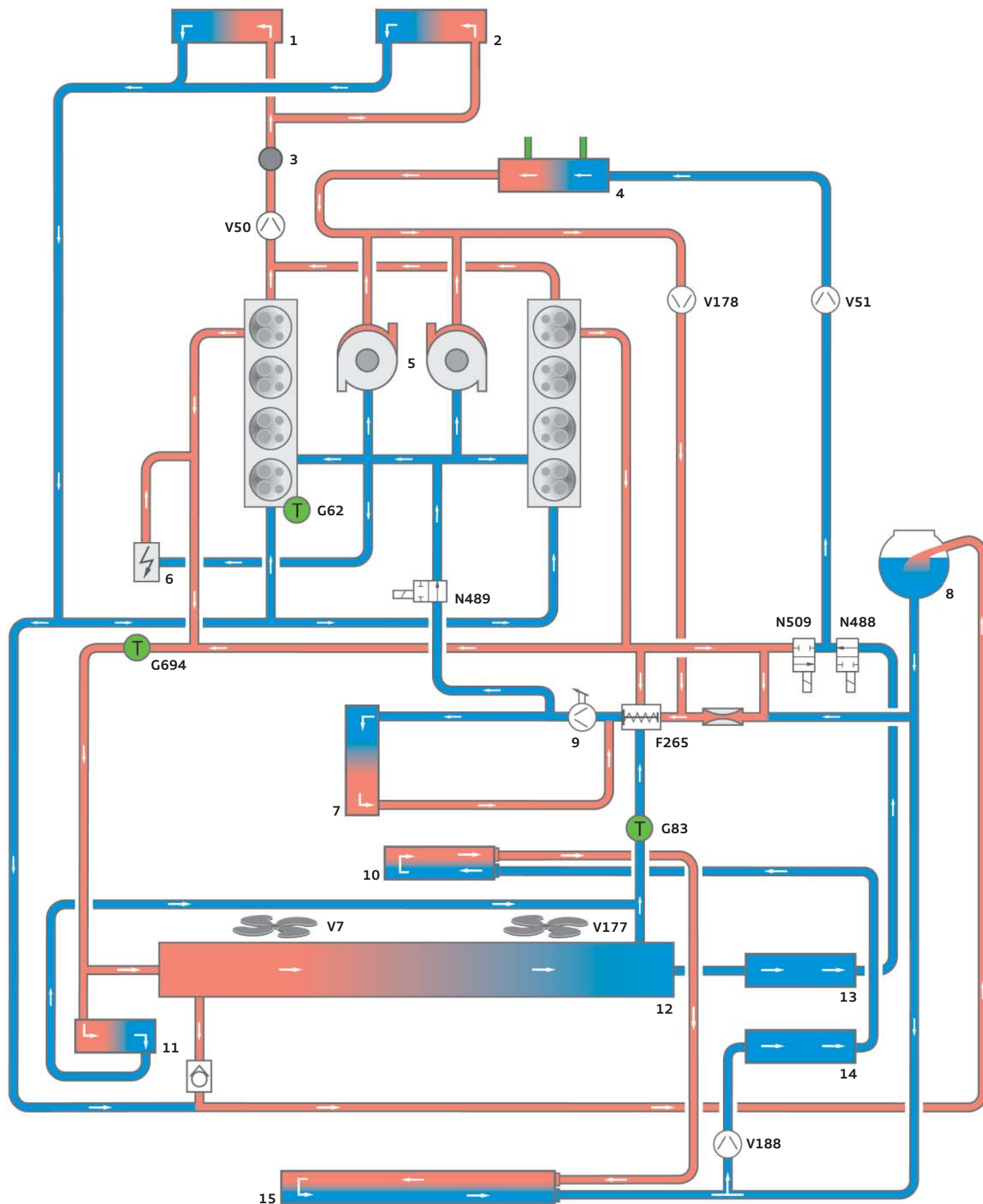


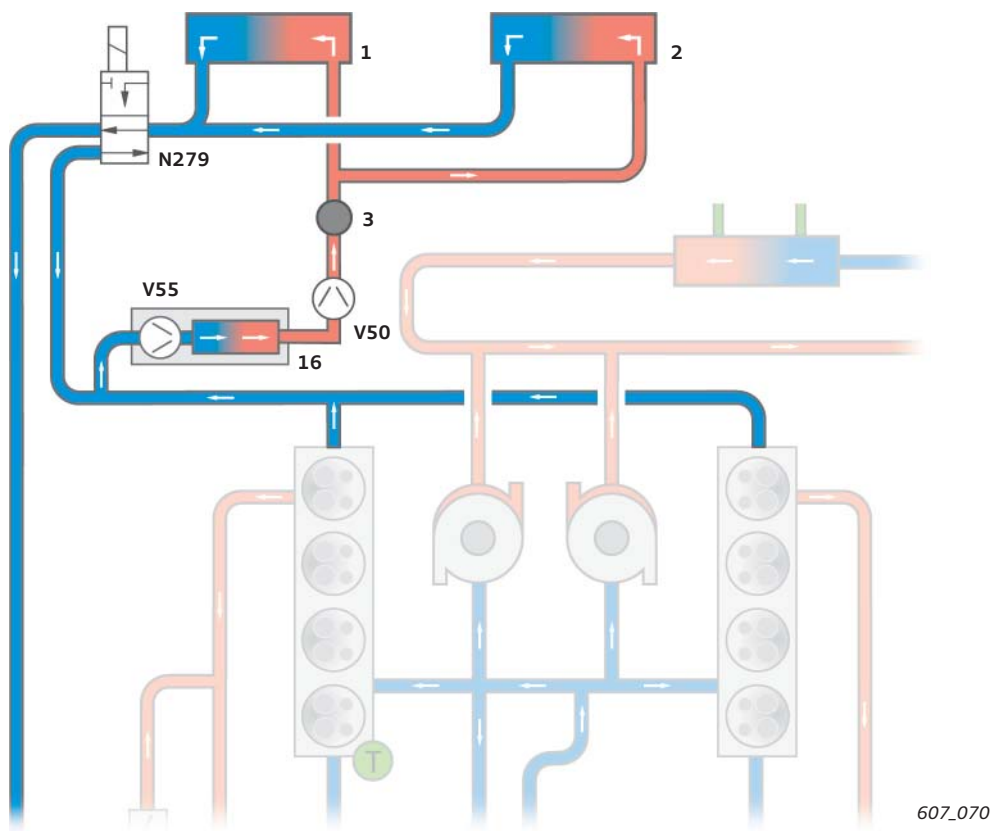
607_065

Audi A8 12, Audi S8 12 (ligne D4) sans chauffage stationnaire

Les systèmes de refroidissement des deux types de véhicules sont identiques à une exception près. Cette dernière concerne le refroidissement ou le réchauffage de l'ATF, voir « Refroidissement/chauffage de l'huile de boîte » à la page 50.

La version représentée ici montre le système de refroidissement de l'Audi A8 12.





607_070

- Liquide de refroidissement refroidi
- Liquide de refroidissement chaud
- ATF

Légende :

- | | |
|---|--|
| F265 Thermostat de refroidissement du moteur à commande cartographique | 1 Échangeur de chaleur du chauffage avant |
| G62 Transmetteur de température de liquide de refroidissement | 2 Échangeur de chaleur du chauffage arrière |
| G83 Transmetteur de température de liquide de refroidissement en sortie de radiateur | 3 Vis de purge |
| G694 Transmetteur de température pour régulation de température du moteur | 4 Échangeur de chaleur d'ATF |
| N279 Vanne de coupure du liquide de refroidissement du chauffage | 5 2 x turbocompresseur |
| N488 Vanne de liquide de refroidissement pour boîte de vitesses (uniquement A8 12) | 6 Alternateur |
| N489 Vanne de liquide de refroidissement pour culasse | 7 Radiateur d'huile moteur |
| N509 Vanne de refroidissement d'huile de boîte | 8 Vase d'expansion du liquide de refroidissement |
| V7 Ventilateur de radiateur | 9 Pompe de liquide de refroidissement |
| V50 Pompe de circulation du liquide de refroidissement | 10 Radiateur d'air de suralimentation |
| V51 Pompe de recirculation du liquide de refroidissement | 11 Radiateur supplémentaire pour liquide de refroidissement (uniquement A8 12) |
| V55 Pompe de circulation | 12 Radiateur de liquide de refroidissement |
| V177 Ventilateur 2 de radiateur | 13 Radiateur supplémentaire 2 pour liquide de refroidissement |
| V178 Pompe 2 de circulation du liquide de refroidissement | 14 Radiateur supplémentaire pour liquide de refroidissement (uniquement pays chaud et uniquement S8 12) |
| V188 Pompe de refroidissement de l'air de suralimentation | 15 Radiateur de liquide de refroidissement du refroidissement de l'air de suralimentation |
| | 16 Chauffage stationnaire |

Circuit du moteur et module de refroidissement

Pompe de liquide de refroidissement mécanique

Le circuit du moteur est entraîné par la pompe principale de liquide de refroidissement. Elle sert à la mise à disposition du débit volumique requis pour :

- refroidissement du moteur et des turbocompresseurs
- traversée du radiateur du moteur

Sur la base de la pompe du moteur V8 FSI de 4,2l, la pompe de liquide de refroidissement est exécutée comme pompe de liquide de refroidissement à entraînement mécanique.

La pompe se trouve à gauche dans le sens de la marche, dans la partie inférieure avant du moteur. L'entraînement est assuré par un arbre d'entraînement du moteur, relié via un engrenage de démultiplication fixe de la pompe à huile au vilebrequin. Le sens de rotation de la pompe est, vu dans le sens de marche, inverse à celui des aiguilles d'une montre. Le thermostat requis pour la température de liquide de refroidissement est bridé sur la pompe de liquide de refroidissement, côté admission.

Clapet de commutation pour liquide de refroidissement ne circulant pas (gestion thermique innovante - ITM)

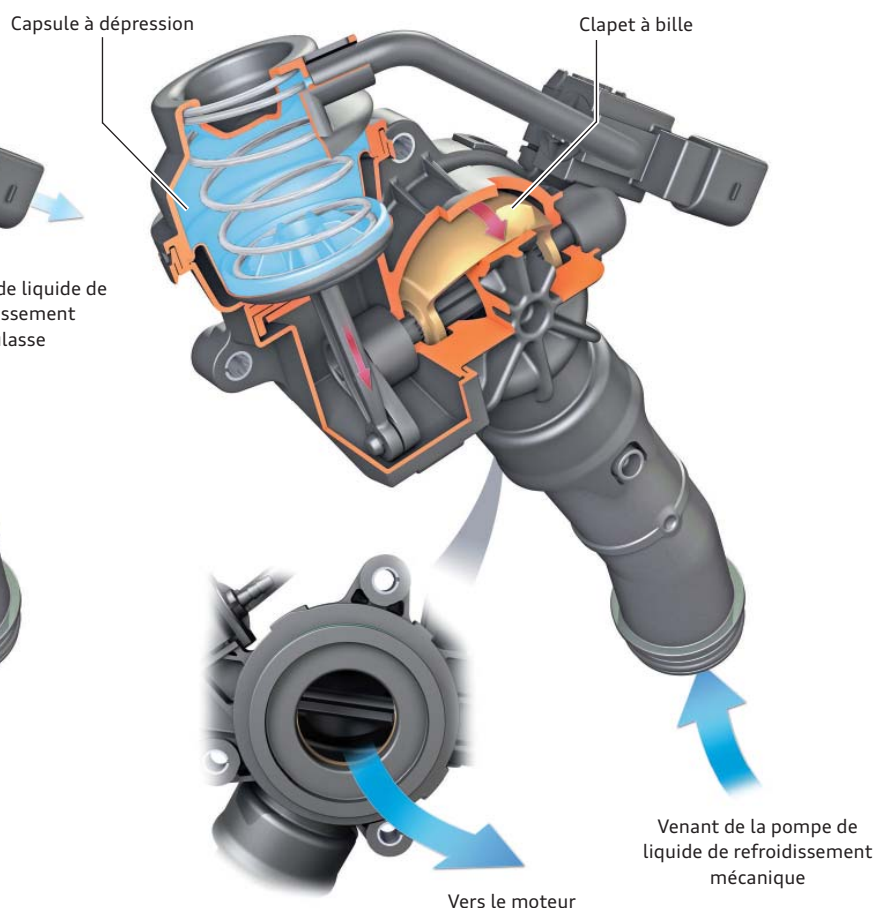
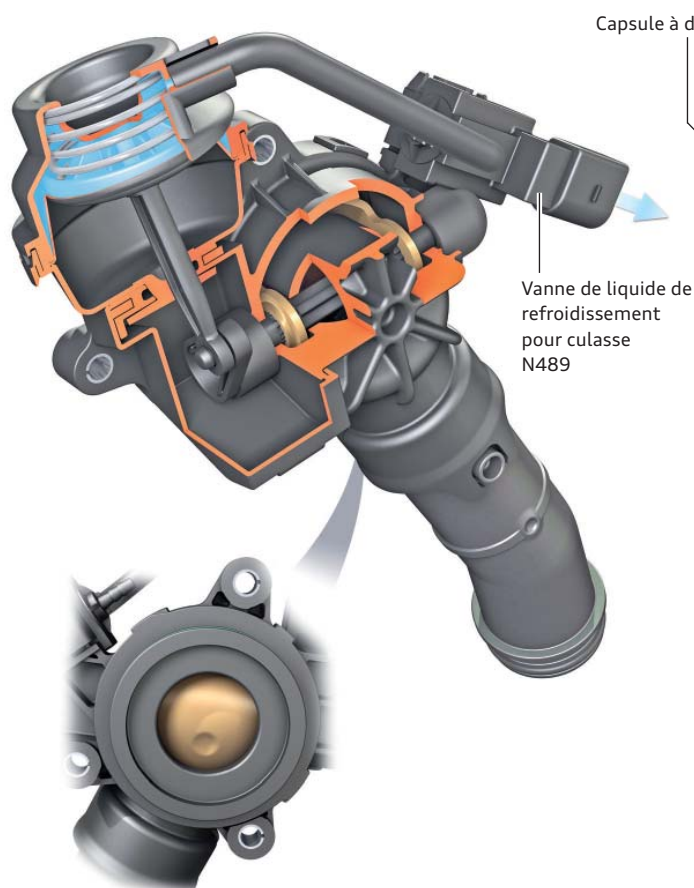
La gestion thermique innovante fait appel à un clapet à bille. Lorsqu'il est fermé, il interrompt le flux de liquide de refroidissement. Le liquide de refroidissement est immobilisé dans tout le moteur, l'huile arrive rapidement à température, la phase des pertes par frictions élevées est raccourcie. L'immobilisation du liquide de refroidissement est réalisée à chaque démarrage du moteur à une température inférieure à 80 °C.

Le clapet de commutation est bridé sur le bloc-cylindres, entre la masse antivibratoire et l'admission d'air. Il est ici intégré dans le tube de liquide de refroidissement côté pression entre la pompe de liquide de refroidissement et le bloc-cylindres. Le clapet est actionné pneumatiquement par une capsule à dépression. La dépression est fournie par la pompe à dépression et pilotée par une électrovanne de commutation (vanne de liquide de refroidissement pour culasse N489).

Le clapet de commutation, la capsule à dépression et l'électrovanne de commutation constituent une unité de montage. Toutes les commutations sont déterminées par une cartographie. Le clapet à bille est piloté pour la position de commutation « fermé ». Il n'est pas réalisé de positions intermédiaires. Lorsque le flux de liquide de refroidissement est à nouveau libéré une fois le moteur à température de service, il est cadencé. Cela évite une chute de la température du liquide de refroidissement dans le bloc-cylindres/moteur en raison du déclenchement subit du flux de liquide de refroidissement. Pour le diagnostic, il est possible de piloter le clapet de commutation au moyen du diagnostic des actionneurs. Une vérification manuelle ou un contrôle à l'aide d'une pompe à dépression manuelle sont également possibles.

Clapet de commutation fermé

Clapet de commutation ouvert



607_084

607_085

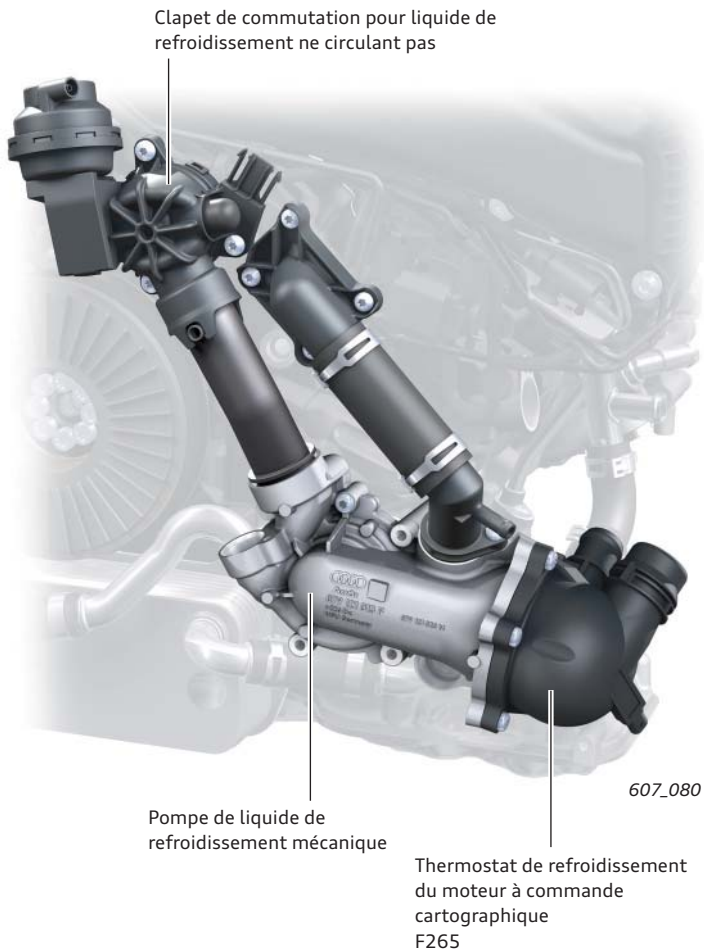
Thermostat de refroidissement du moteur à commande cartographique F265

Le thermostat est positionné du côté admission de la pompe de liquide de refroidissement. L'ouverture du thermostat est pilotée par la température, via un élément en cire. Il est en outre possible, par l'intermédiaire d'un élément chauffant, d'abaisser la température d'ouverture. Ce pilotage est assuré par le calculateur du moteur, dans lequel est mémorisé une cartographie. Pour le calcul, le calculateur exploite les grandeurs d'entrée température de l'air, charge du moteur, vitesse et température du liquide de refroidissement. Il calcule à partir de ces valeurs le chauffage électrique à réglage en continu de l'élément thermostatique.

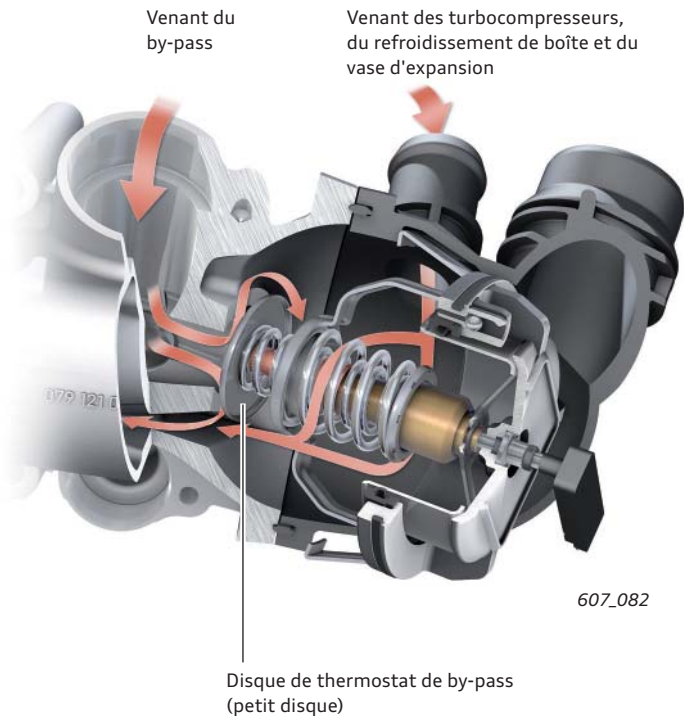
Le mécanisme du thermostat s'apparente à un thermostat à obturateur annulaire. La conception de ce thermostat est similaire à celle du thermostat du moteur W12 FSI de 6,3l, qui est décrit dans le programme autodidactique 490.

Températures de fonctionnement	
Plage de travail	- 40 à + 135 °C
Le thermostat s'ouvre à (en l'absence de courant)	97 ° ± 2 °C
Le thermostat s'ouvre à (en présence de courant)	¹⁾

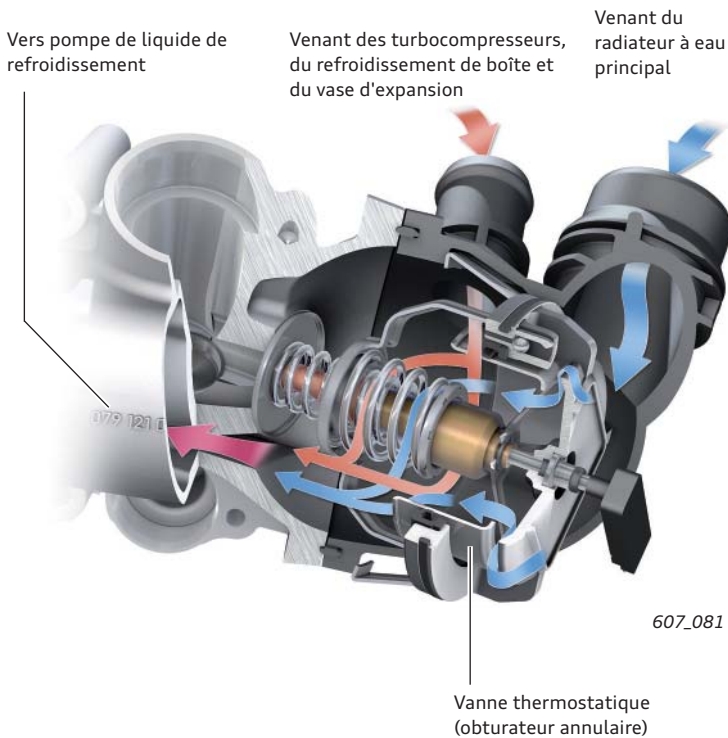
¹⁾ En fonction de l'alimentation en courant et de la température extérieure (cartographie)



Thermostat fermé (by-pass ouvert)



Thermostat ouvert (by-pass fermé)



Renvoi
Vous trouverez de plus amples informations sur la régulation électronique du liquide de refroidissement dans les programmes autodidactiques 222 « Système de refroidissement à régulation électronique » et 267 « Le moteur W12 de 6,0l de l'Audi A8 - partie 1 ».

Refroidissement/chauffage de l'huile de boîte

Une autre fonction de la gestion thermique innovante (ITM) est le refroidissement et le réchauffage de l'huile de boîte (ATF). Il existe des différences au niveau du système en fonction du type de véhicule et de la version de moteur.

C'est pourquoi il existe deux versions de construction pour ce sous-système du refroidissement :

- Système 1 : Audi S6 12, S7 Sportback, S8 12
- Système 2 : Audi A8 12 (version du moteur développant 309 kW)

Système 1 sur Audi S6 12, S7 Sportback et S8 12

Il est uniquement fait appel à un refroidissement de la boîte. Une électrovanne (vanne de refroidissement de la boîte de vitesses N509) et une pompe (pompe de recirculation de liquide de refroidissement V51) sont montés à cet effet dans le circuit de refroidissement de l'ATF. La vanne de refroidissement de la boîte de vitesses N509 et la pompe de recirculation de liquide de refroidissement V51 sont pilotés par le calculateur du moteur J623. La pompe de recirculation de liquide de refroidissement V51 est enclenchée par le calculateur du moteur à partir d'une température d'huile de boîte de 96 °C. La vanne de refroidissement de la boîte de vitesses N509 est ouverte à > 92 °C et refermée à < 80 °C.

Pompe de recirculation du liquide de refroidissement V51



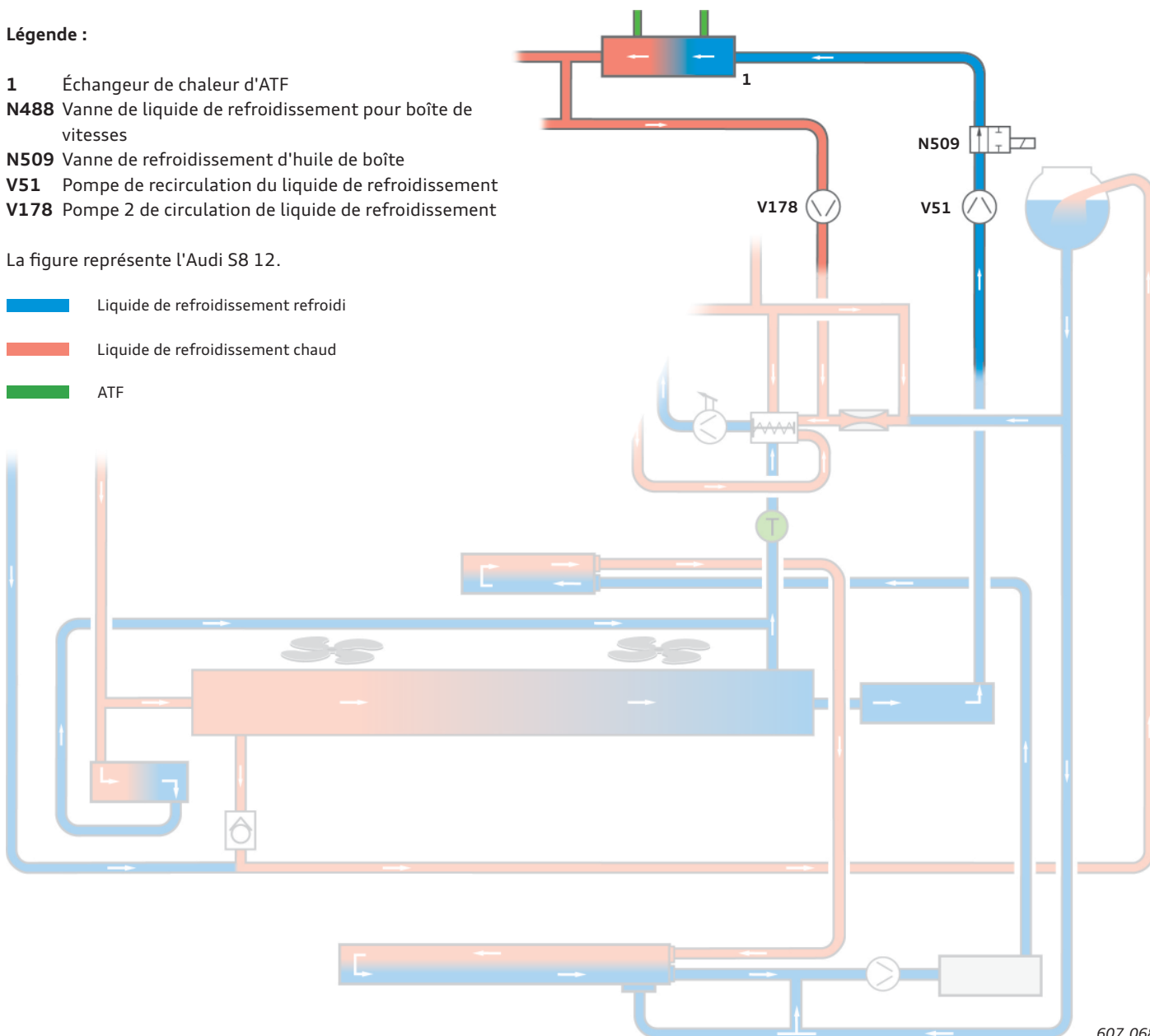
607_071

Légende :

- 1** Échangeur de chaleur d'ATF
- N488** Vanne de liquide de refroidissement pour boîte de vitesses
- N509** Vanne de refroidissement d'huile de boîte
- V51** Pompe de recirculation du liquide de refroidissement
- V178** Pompe 2 de circulation de liquide de refroidissement

La figure représente l'Audi S8 12.

-  Liquide de refroidissement refroidi
-  Liquide de refroidissement chaud
-  ATF



607_068

Système 2 sur l'Audi A8 12 (version du moteur développant 309 kW)

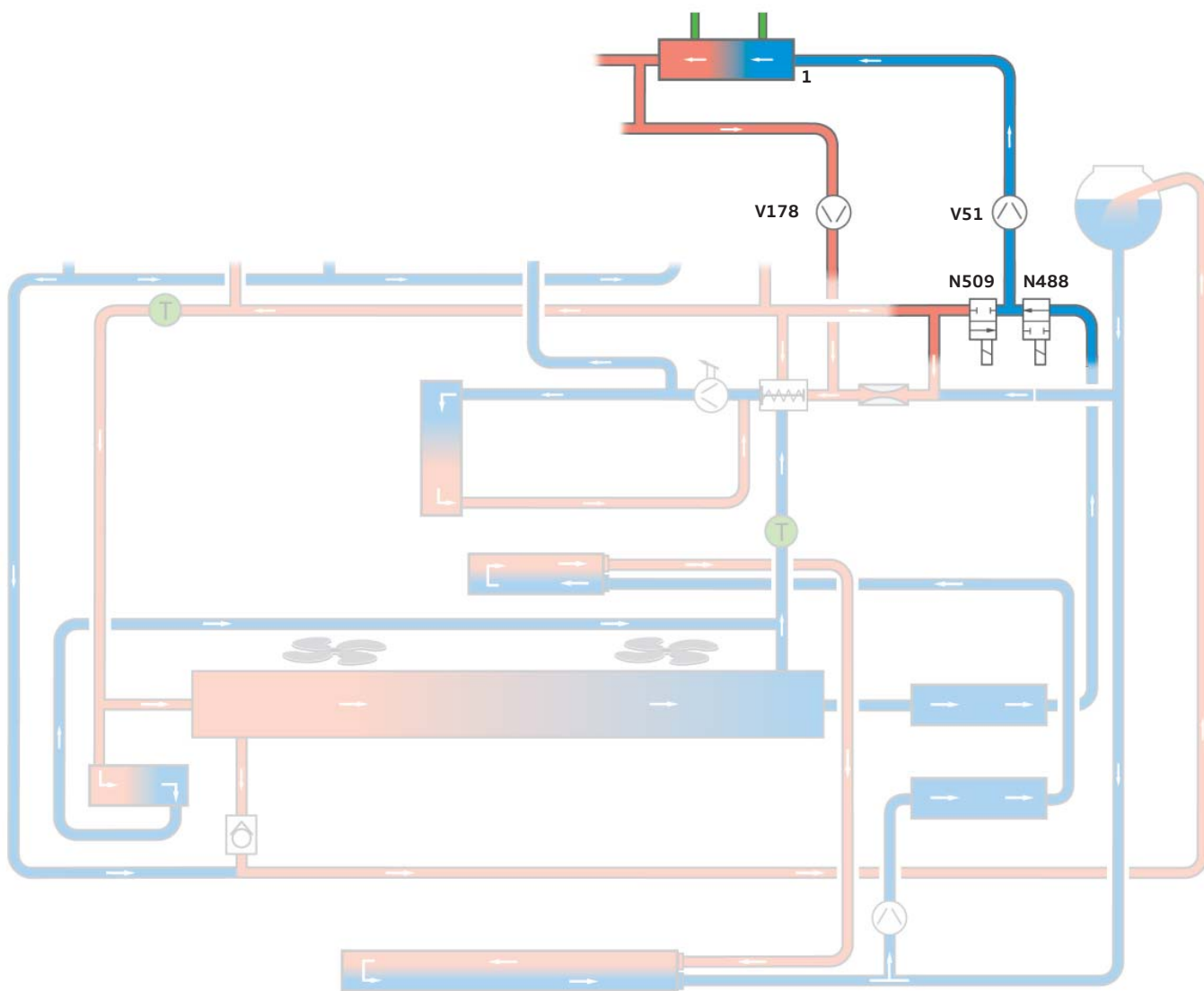
Sur l'Audi A8 12 de 309 kW, il existe, en plus de la fonction « refroidissement de l'huile de boîte », la fonction « chauffage de l'huile de boîte ». Une deuxième électrovanne (vanne de liquide de refroidissement pour boîte de vitesses N488) est montée pour cela dans le flexible.

Fonctionnement

Si, le moteur étant froid, le contact d'allumage est mis, la vanne N488 est pilotée par le calculateur de boîte de vitesses et est fermée. La vanne de refroidissement d'huile de boîte N509, qui est pilotée par le calculateur du moteur, reste également fermée. Le réchauffage rapide du moteur est réalisé par le liquide de refroidissement « ne circulant pas ». Lorsque le moteur a atteint sa température de service, l'instruction « chauffer l'huile de boîte » est délivrée par le « logiciel du gestionnaire thermique » dans le calculateur du moteur. La vanne N509 est activée par le calculateur de boîte. Du liquide de refroidissement chaud provenant du moteur est maintenant refoulé via le radiateur d'ATF de la boîte et réchauffe l'huile de boîte.

Elle est intégrée dans le flux de liquide de refroidissement, entre le radiateur d'eau supplémentaire et le radiateur d'huile de boîte. Le pilotage de la vanne N488 est assuré par le calculateur de boîte. En l'absence de courant (contact d'allumage coupé) la vanne N488 et donc le circuit de refroidissement d'ATF sont ouverts.

Les pompes V51 et V178 (voir page 52) ne fonctionnent alors pas. Lorsqu'une température optimale pour la boîte de 85 °C est atteinte, la vanne N509 est à nouveau fermée (les deux vannes sont fermées). La vanne N488 est ouverte à partir d'une température de l'huile de boîte de 92 °C. L'huile de boîte est refroidie. Les pompes sont toujours désactivées. La pompe V51 est mise en circuit à partir d'une température d'huile de boîte de 96 °C – et remise hors circuit à 92 °C. Lorsque la température d'huile de boîte atteint une valeur de 120 °C, la pompe V178 est mise en circuit. Si une température de 110 °C n'est pas atteinte, la pompe est remise hors circuit.



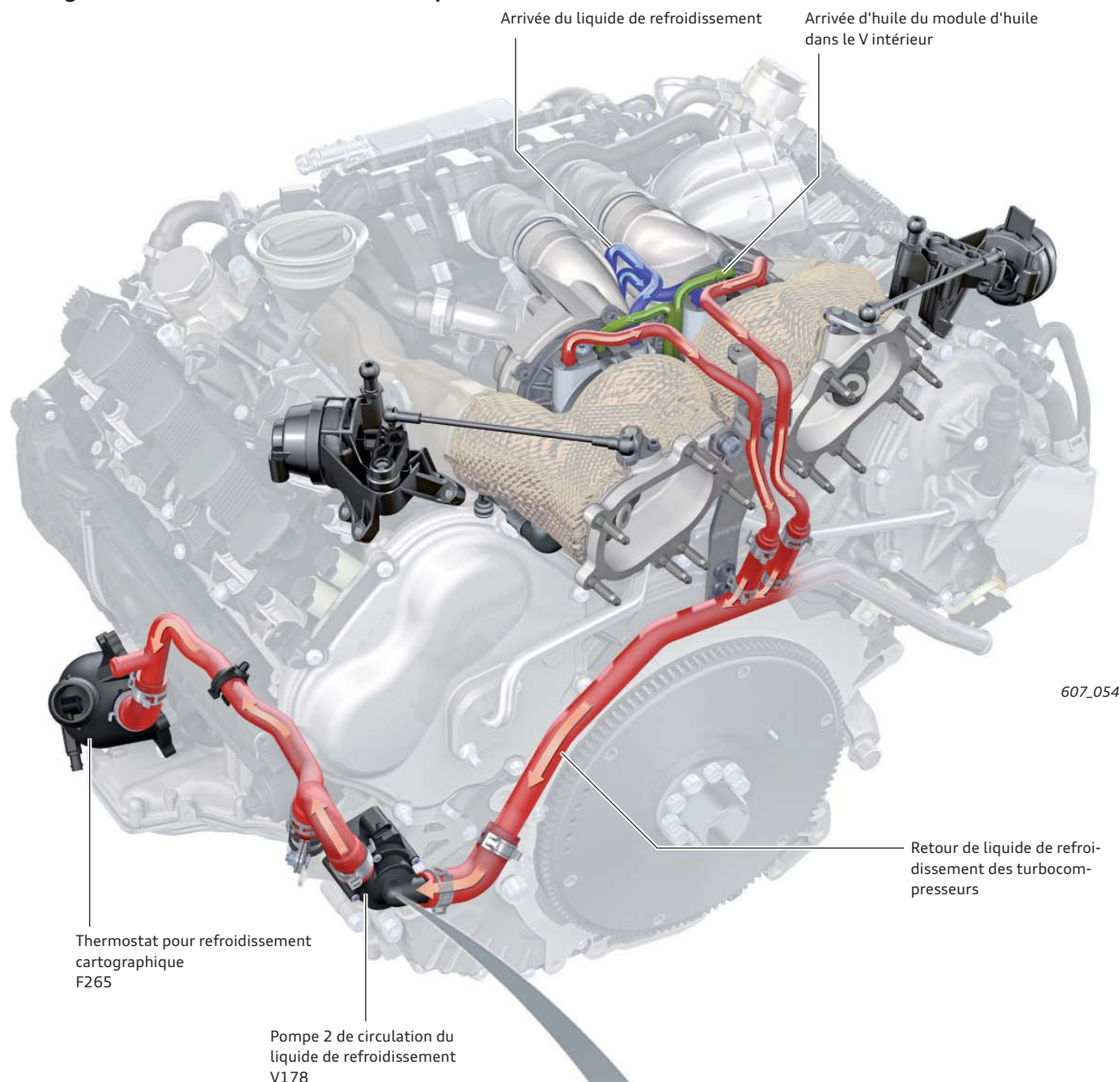
607_067

Refroidissement après arrêt du moteur

Si le véhicule est garé avec le moteur à chaud, un besoin de refroidissement supplémentaire est possible pour éviter que le moteur et les composants ne soient endommagés par une surchauffe.

Dans cet objectif, les pompes V51 et V178 sont actionnées pendant 10 minutes maximum. Si besoin est, les ventilateurs de radiateur sont également enclenchés. Le calcul de cette mesure est réalisé dans la cartographie.

Graissage et refroidissement des turbocompresseurs



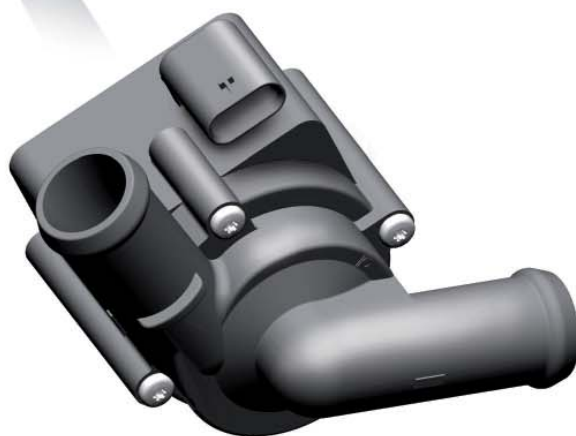
Pompe 2 de circulation de liquide de refroidissement V178

Cette pompe (identique à la V51) a deux fonctions. Sa première fonction est le refroidissement de l'huile de boîte, voir page 51. Sa deuxième fonction est d'assister le refroidissement des turbocompresseurs au ralenti.

Refroidissement des turbocompresseurs

Dans différentes conditions de fonctionnement (vitesse maximale ou conduite en côte et températures extérieures élevées) le système de refroidissement peut se mettre à bouillir après arrêt du moteur en raison d'effets de post-chauffage. Cela est évité par la fonction de post-fonctionnement de la pompe 2 de circulation de liquide de refroidissement V178.

Après coupure du moteur, la pompe fonctionne pendant un certain temps en fonction de la cartographie mémorisée dans le calculateur du moteur. En supplément, le ventilateur électrique de radiateur entre en action et il y a pilotage lorsque la température d'huile de boîte dépasse la valeur de 120 °C. Dans la plage proche du ralenti, la pompe est mise en circuit en vue d'une assistance du refroidissement des turbocompresseurs.

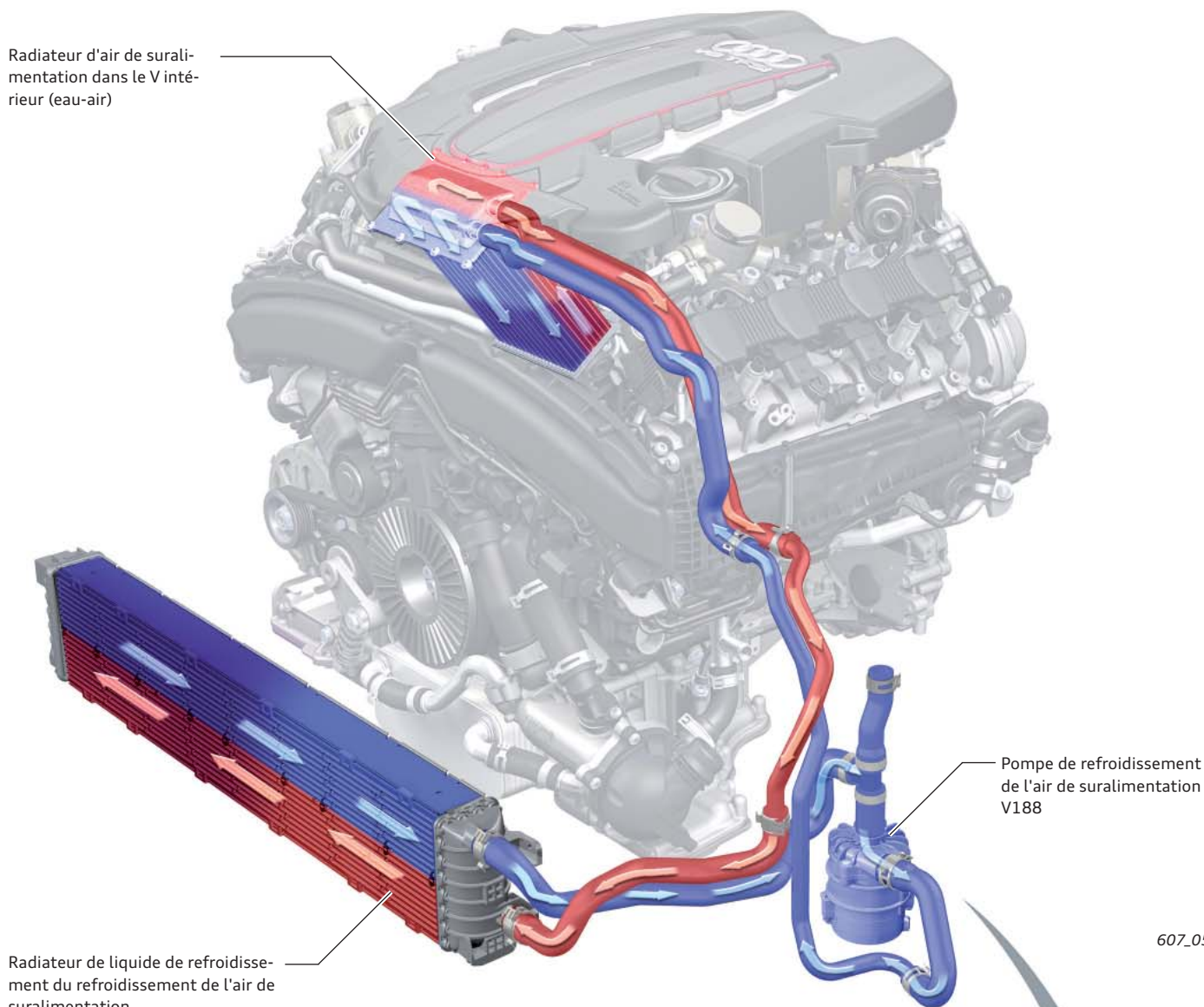


Refroidissement de l'air de suralimentation

Le refroidissement de l'air de suralimentation est assuré par un radiateur air-eau implanté dans le circuit d'air dans le V intérieur. Le circuit de refroidissement d'air de suralimentation est un circuit de refroidissement distinct du circuit de refroidissement principal. Les deux circuits sont cependant reliés entre eux et utilisent conjointement le vase d'expansion du liquide de refroidissement.

Il règne généralement, par rapport au circuit principal, un niveau de température plus bas dans le circuit de refroidissement de l'air de suralimentation. Pour la surveillance du refroidissement de l'air de suralimentation, le calculateur du moteur utilise les signaux des capteurs G763, G764 et G71. Le pilotage de la pompe de refroidissement de l'air de suralimentation V188 est alors assuré par une cartographie.

Radiateur d'air de suralimentation dans le V intérieur (eau-air)



Radiateur de liquide de refroidissement du refroidissement de l'air de suralimentation
(Exécution sur l'Audi S7 Sportback)

Pompe de refroidissement de l'air de suralimentation V188

607_055

Pompe de refroidissement de l'air de suralimentation V188

Cette pompe refoule le liquide de refroidissement du radiateur d'air de suralimentation en direction du radiateur basse température. La pompe de refroidissement de l'air de suralimentation V188 est pilotée par le calculateur du moteur en fonction de différentes cartographies (charge, régime, différence entre température ambiante et température de l'air d'admission). Le fonctionnement précis de la pompe est décrit dans le programme autodidactique 437 « Moteur Audi V6 TFSI de 3,0l à compresseur Roots ».



607_073

Circuit du chauffage

Le circuit du chauffage est alimenté via le circuit de refroidissement des culasses (chauffage autonome). Celui-ci est séparé du circuit de refroidissement principal du moteur.

Cela garantit qu'avec le liquide de refroidissement ne circulant pas dans le bloc moteur, du liquide de refroidissement chaud soit disponible pour le chauffage. La circulation du liquide de refroidissement est alors assurée par la pompe de circulation du liquide de refroidissement V50.

Pompe de circulation du liquide de refroidissement V50

La conception de la pompe est identique à celle de la pompe V51. Elle est pilotée avec le contact d'allumage mis par le calculateur de Climatronic J255. Le pilotage dépend de la température du liquide de refroidissement et du réglage sur l'unité de commande pour Climatronic. Elle fonctionne également lorsque la fonction « chaleur résiduelle » est activée avec le contact d'allumage coupé ou lorsque la puissance de chauffage maximale est demandée. Lors d'une demande de chauffage durant la mise en action du moteur, lorsque la stagnation du liquide de refroidissement est réalisée dans le bloc moteur, la pompe laisse circuler une partie du liquide de refroidissement par l'échangeur de chaleur du chauffage. Après mise en action du moteur, la pompe est à nouveau coupée, parce que le refoulement dans le circuit de chauffage est assuré par l'activation de la pompe principale de liquide de refroidissement. Par le biais de la fonction « chaleur résiduelle », la pompe assure la recirculation permanente de l'eau chaude dans le circuit de chauffage. La coupure intervient automatiquement après environ 30 minutes. Pour que la température présélectionnée soit atteinte et maintenue, le pilotage est assuré par un signal MLI. Cela permet la régulation de la puissance de la pompe. La commande de la pompe est assurée par cartographie.



607_071

Sur les Audi S6 12 et S7 Sportback avec chauffage stationnaire, la pompe de circulation du liquide de refroidissement V50 est supprimée. Sa fonction est assurée par la pompe de circulation V55. Sur les Audi A8 12 et S8 12 avec chauffage stationnaire, les deux pompes sont montées en raison de l'échangeur de chaleur implanté à l'arrière du véhicule et pilotées simultanément si nécessaire.

Disposition des radiateurs

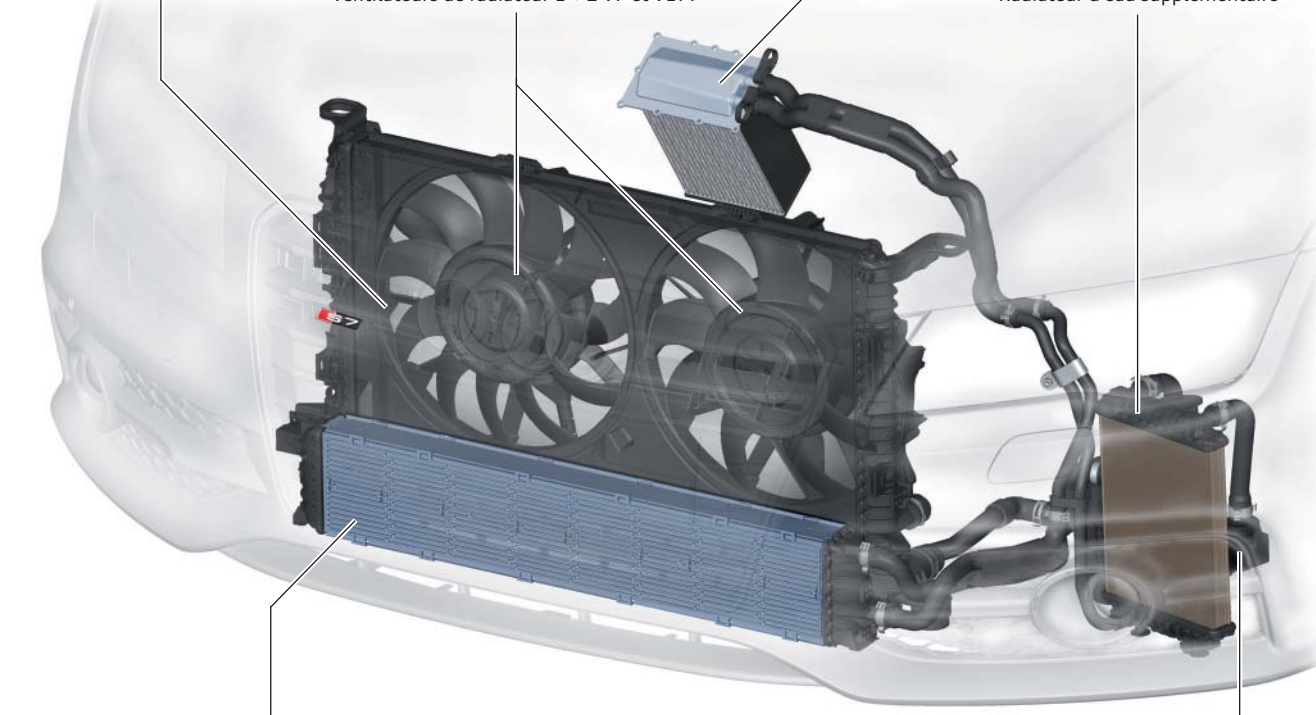
Audi S6 12, S7 Sportback

Radiateur de liquide de refroidissement (radiateur d'eau principal)

Radiateur d'air de suralimentation dans le V intérieur

Ventilateurs de radiateur 1 + 2 V7 et V177

Radiateur d'eau supplémentaire



607_074

Radiateur de liquide de refroidissement du refroidissement de l'air de suralimentation

Pompe de refroidissement de l'air de suralimentation V188

Audi A8 12

Radiateur de liquide de refroidissement
(radiateur d'eau principal)

Radiateur d'air de suralimentation
dans le V intérieur

Vanne de refroidissement d'huile de boîte N509

Ventilateurs de radiateur 1 + 2 V7 et V177

Pompe de refroidissement de
l'air de suralimentation V188

Radiateur d'eau supplémentaire
(uniquement pour les pays très
chauds)

Radiateur de liquide de refroidissement du
refroidissement de l'air de suralimentation

Pompe de recirculation du liquide
de refroidissement V51

Radiateur d'eau supplémentaire 2

607_075

Audi S8 12

Radiateur de liquide de refroidissement
(radiateur d'eau principal)

Radiateur d'air de suralimentation
dans le V intérieur

Vanne de refroidissement d'huile de boîte N509

Ventilateurs de radiateur 1 + 2 V7 et V177

Pompe de refroidissement de
l'air de suralimentation V188

Radiateur d'huile supplé-
mentaire (air-huile)

Radiateur de liquide de refroidissement du
refroidissement de l'air de suralimentation

Pompe de recirculation du liquide
de refroidissement V51

Radiateurs d'eau supplé-
mentaires 1 et 2

607_076



Nota

Après avoir procédé à des travaux sur le système de refroidissement, tenir compte des consignes de purge d'air. Des indications à ce sujet sont également fournies dans le manuel de réparation pour le chauffage stationnaire.

Alimentation en air et suralimentation

Vue d'ensemble

En raison du déplacement des turbocompresseurs dans le V intérieur, l'alimentation en air a également été implantée ailleurs. L'air d'admission est aspiré en amont du passage dans les turbocompresseurs à l'avant du véhicule et nettoyé par les filtres à air.

L'exécution du guidage d'air diffère en fonction de la version du moteur et du véhicule. Une fois que l'air d'admission a traversé les turbocompresseurs, il est refoulé à travers les papillons en direction des radiateurs d'air de suralimentation air-eau disposés au centre du V intérieur.

Les deux papillons sont montés sur un arbre commun et sont entraînés par l'unité de commande de papillon J338. Sortant du radiateur d'air de suralimentation, l'air d'admission comprimé arrive via le carter collecteur d'air aux tubulures d'admission situées du côté extérieur du moteur. Dans les tubulures d'admission se trouvent les volets de tubulure d'admission. Ils assurent, avec la configuration des canaux d'admission et les cloisons de canal en tôle dans les culasses, assistés par la forme du piston, le mouvement tourbillonnaire de l'air dans les chambres de combustion.

Conduit d'admission de la rangée de cylindres droite

Conduits d'admission du filtre à air

Unité de commande de papillon J338

Radiateur d'air de suralimentation

Carter collecteur d'air

Potentiomètre de volet de tubulure d'admission 2 G512

Transmetteur de pression de tubulure d'admission G71

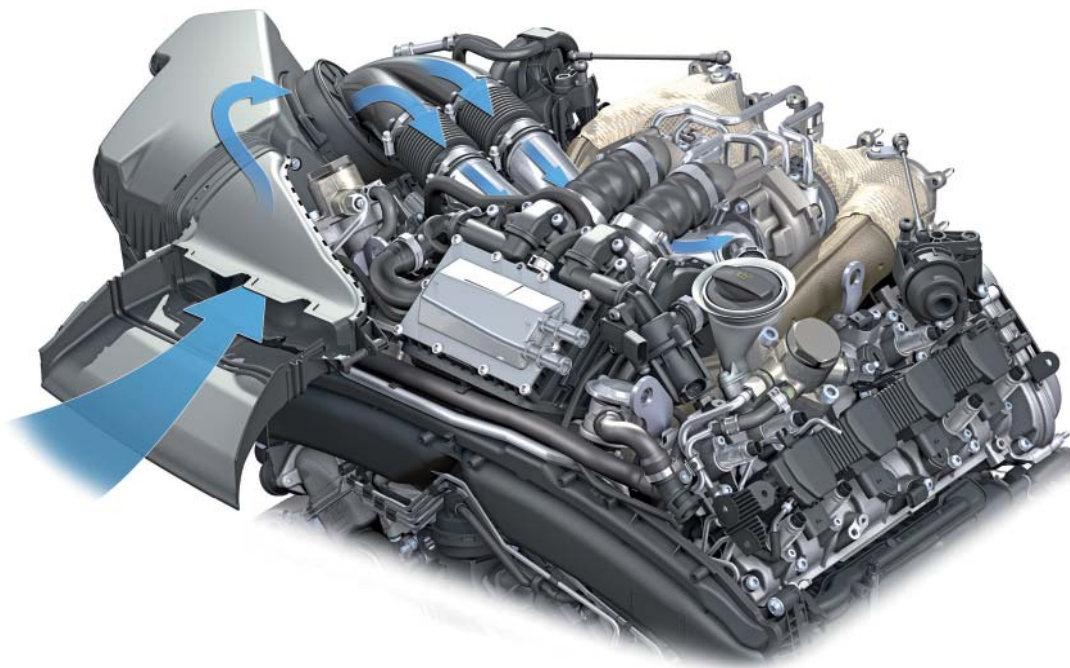
Volets de tubulure d'admission dans la tubulure d'admission

Cloisons de canal en tôle dans la culasse

Guidage d'air sur la ligne C7 et l'Audi A8 12

Toutes les versions de moteur de la ligne C7 ainsi que la version de moteur d'une puissance de 309 kW de l'Audi A8 12 disposent d'une admission d'air unilatérale. L'air d'admission est alors guidé par un module de filtre à air.

Le module de filtre à air se trouve du côté arrière droit du véhicule. Sortant du module de filtre à air, l'air épuré est acheminé par deux canaux distincts aux deux turbocompresseurs.

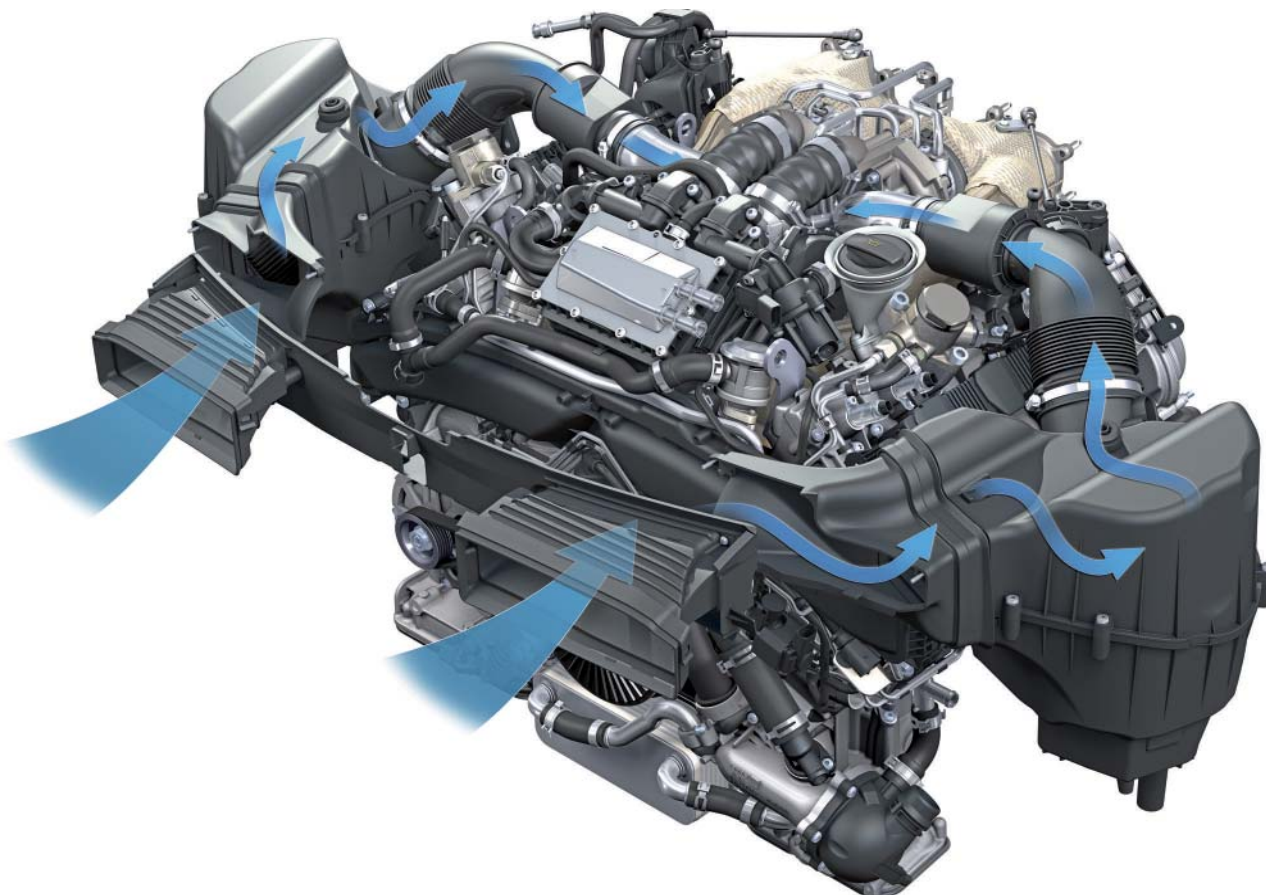


607_094

Guidage d'air sur l'Audi S8 12

La version du moteur de l'Audi S8 12 dispose d'une admission d'air biflux. Chaque rangée de cylindres possède ainsi son propre module de filtre à air du côté considéré du véhicule.

Sortant du module de filtre à air, l'air épurée est acheminé aux deux turbocompresseurs.



607_052

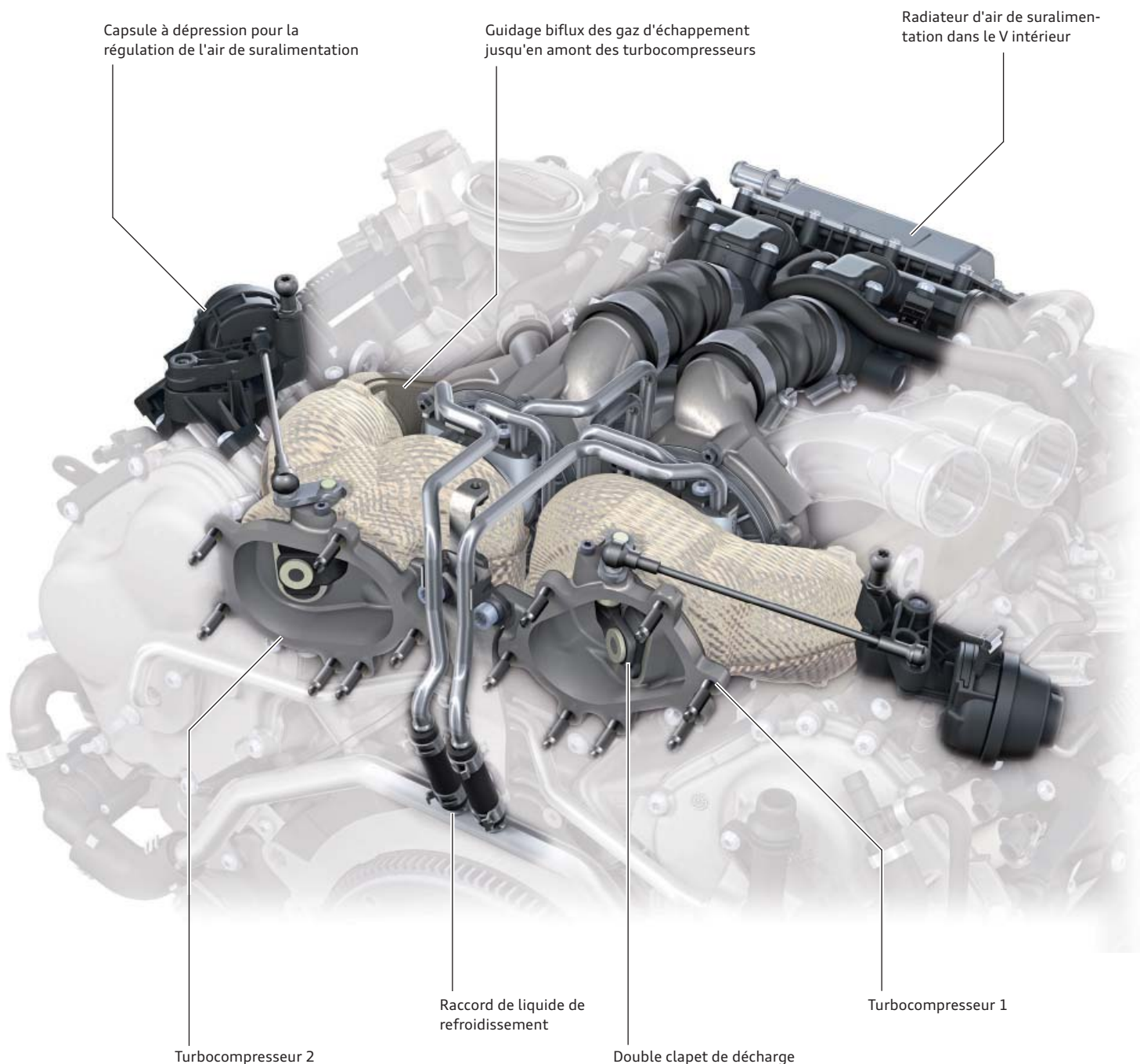
Turbocompresseur Twin-Scroll

Comme la géométrie variable de la turbine, qui constitue déjà la norme sur le moteur diesel, pose des problèmes sur le moteur à essence en raison des températures plus élevées des gaz d'échappement, il a fallu trouver un autre moyen pour améliorer le comportement en réponse de la turbine.

En raison de l'exécution biflux du carter de turbine, la séparation des deux flux du collecteur d'échappement est poursuivie jusqu'à l'entrée dans la turbine.

Jusqu'ici, les carters de turbine des turbocompresseurs de VL étaient essentiellement d'exécution monoflux, ce qui revient à dire que la section d'entrée dans la turbine ne possédait pas de cloison centrale.

Par cette zone d'entrée commune, il pouvait donc y avoir un transfert de l'énergie de choc sur le flux voisin et perturbation du renouvellement des gaz de ses cylindres.



Différences selon les versions de moteur

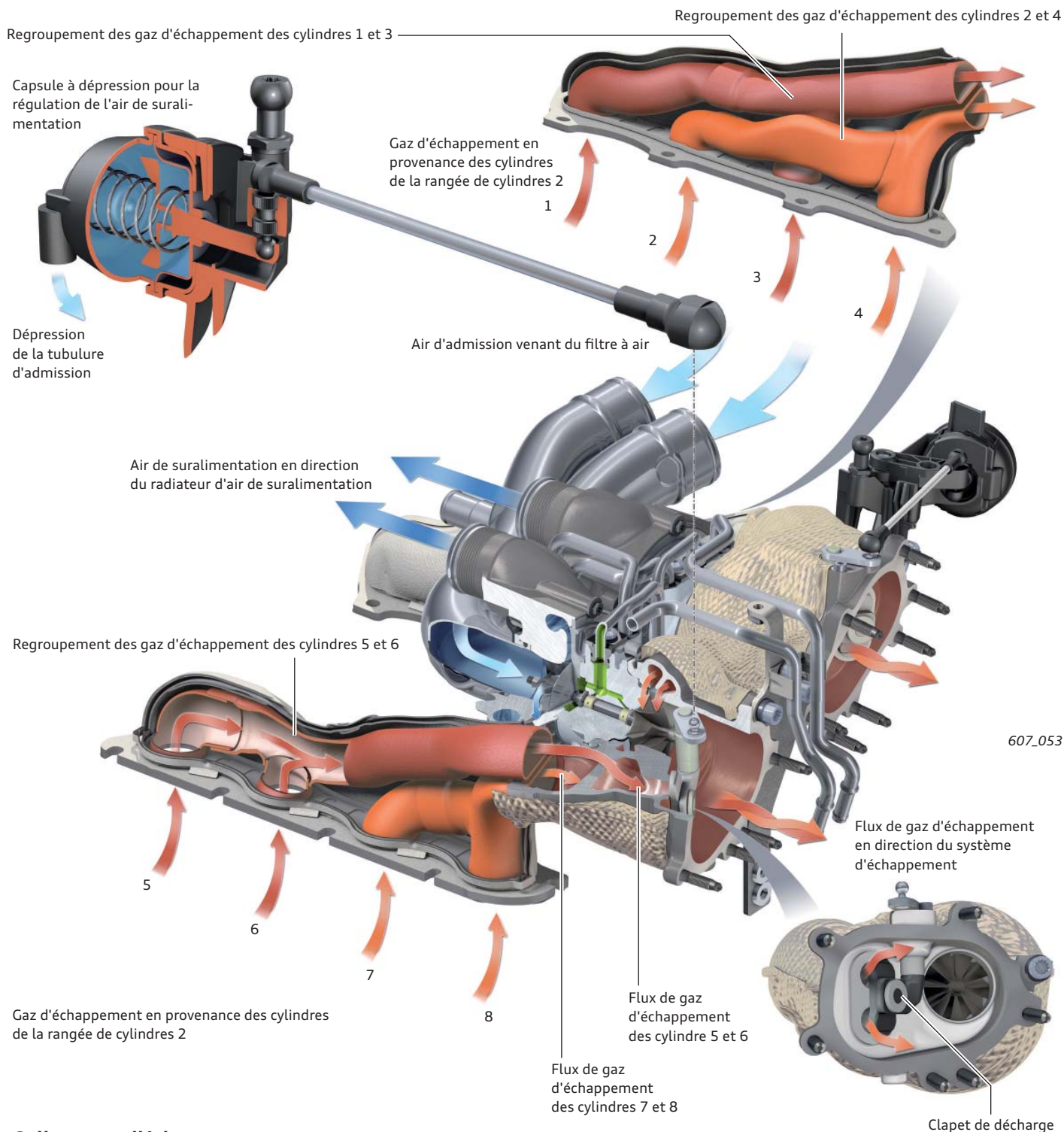
Aucune différence n'est visible de l'extérieur. Le collecteur, la pièce brute du turbocompresseur et la turbine sont identiques sur toutes les versions de puissance. Sur les moteurs d'une puissance supérieure à 382 kW, les roues de compresseur sont plus grandes. Le besoin en air plus important du moteur est ainsi garanti.

607_012

Concept Twin-Scroll

Les canaux de gaz d'échappement de deux cylindres sont acheminés séparément dans le collecteur et le carter de turbocompresseur. Ils ne se rencontrent qu'immédiatement en amont de la turbine. Cela évite l'influence réciproque des flux de gaz d'échappement. Un établissement rapide et un excellent comportement en réponse sont ainsi garantis.

La conséquence en est un établissement puissant et précoce du couple directement à partir du ralenti. Dès 1000 tr/min le moteur V8 TFSI de 4,0l génère un couple de l'ordre de 400 Nm. La version de pointe fournit déjà en permanence son maximum de 650 Nm de 1750 à 5000 tr/min. Les 550 Nm de la deuxième version sont déjà appliqués de 1400 à 5250 tr/min. Le régime nominal est de 6000 et de 5500 tr/min.



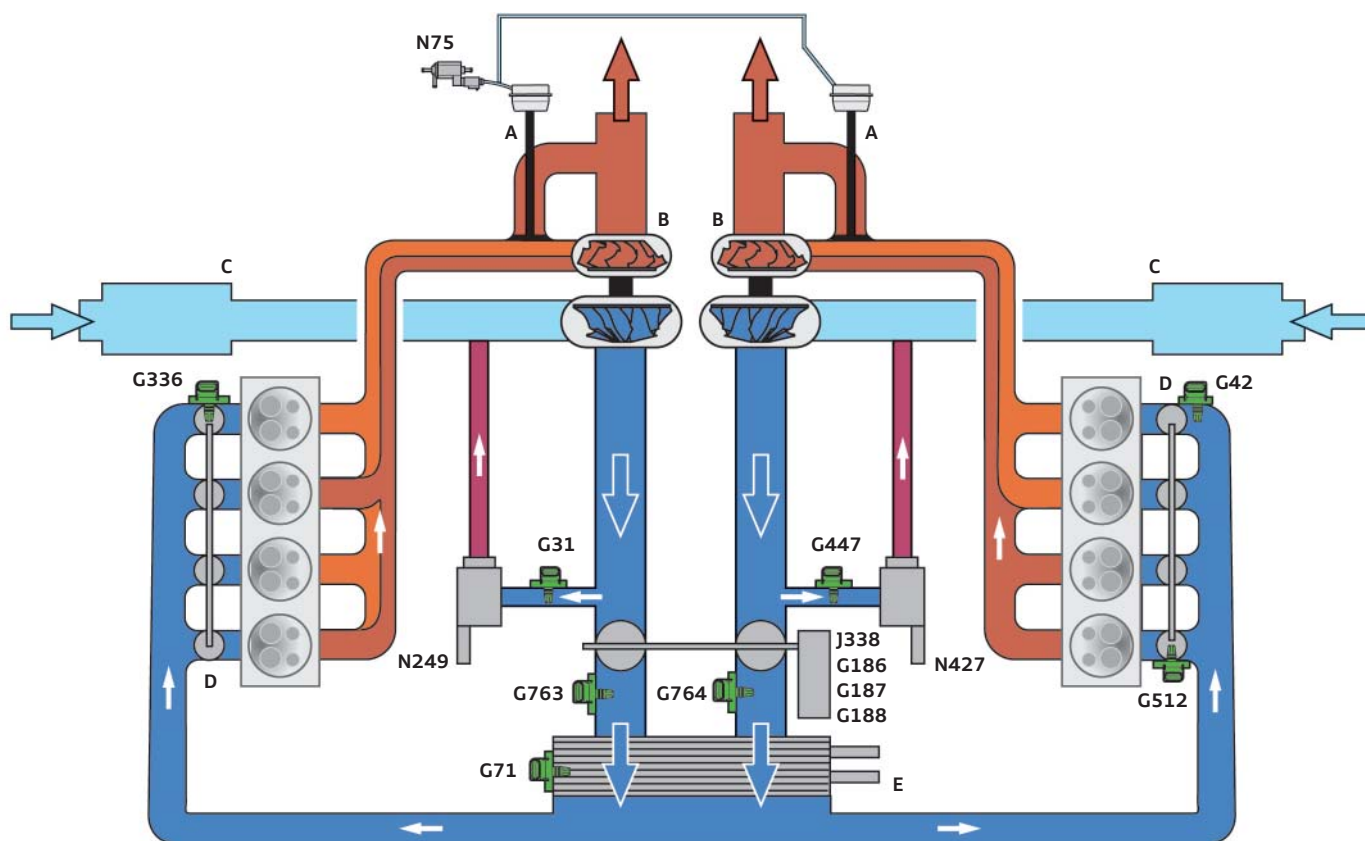
Collecteurs d'échappement

Les deux collecteurs d'échappement sont exécutés comme collecteurs isolés par double lame d'air. Outre les turbocompresseurs, les collecteurs d'échappement sont également dotés d'une séparation de la séquence d'allumage. Cela revient à dire que les courants de gaz d'échappement de cylindres donnés sont acheminés séparément jusqu'au turbocompresseur.

L'ordre d'allumage des cylindres individuels détermine quels flux de gaz d'échappement sont réunis. La réunion concerne :

- Rangée 1 : cylindres 1 et 3 ainsi que 2 et 4
- Rangée 2 : cylindres 5 et 6 ainsi que 7 et 8

Représentation schématique de l'alimentation en air



Sens de marche

607_093

Légende :

A Clapet de décharge

B Turbocompresseur

C Filtre à air

D Volets de tubulure d'admission

E Radiateur d'air de suralimentation dans le V intérieur

— Gaz d'échappement avec séparation des flux

— Air d'admission (dépression)

— Air de suralimentation (pression de suralimentation)

— Air recyclé en décélération (pression de suralimentation)

G31 Transmetteur de pression de suralimentation

G42 Transmetteur de température de l'air d'admission

G71 Transmetteur de pression de tubulure d'admission

G186 Entraînement du papillon (commande d'accélérateur électrique)

G187 Transmetteur d'angle 1 de l'entraînement de papillon (commande d'accélérateur électrique)

G188 Transmetteur d'angle 2 de l'entraînement de papillon (commande d'accélérateur électrique)

G336 Potentiomètre de volet de tubulure d'admission

G447 Transmetteur 2 de pression de suralimentation

G512 Potentiomètre de volet de tubulure d'admission 2

G763 Transmetteur 1 de température du radiateur d'air de suralimentation

G764 Transmetteur 2 de température du radiateur d'air de suralimentation

J338 Unité de commande de papillon

N75 Électrovanne de limitation de pression de suralimentation

N249 Vanne de recyclage d'air du turbocompresseur

N427 Vanne de recyclage d'air du turbocompresseur, rangée de cylindres 2

Régulation de la pression de suralimentation

Une stratégie de régulation nouvelle pour les moteurs à essence est mise en œuvre pour la régulation de la pression de suralimentation. Jusqu'à présent, la pression de suralimentation était régulée par une capsule manométrique. En d'autres termes, le clapet de décharge fermé sous l'action du ressort était ouvert, en cas de pression de suralimentation trop élevée, au moyen d'une capsule manométrique. La pression requise est alors dérivée de la pression de suralimentation et appliquée de manière ciblée à la capsule manométrique au moyen d'une électrovanne. Chez Audi, une régulation de la pression de suralimentation par dépression est mise en œuvre pour la première fois. Le clapet de décharge est alors ouvert par l'action mécanique du ressort. Si une pression de suralimentation doit être établie, les volets sont fermés au moyens de capsules à dépression. Les deux capsules à dépression sont alors pilotées simultanément par l'électrovanne de limitation de pression de suralimentation N75 par dépression.

Les signaux des capteurs G31 et G447 sont enregistrés pour la régulation de la pression de suralimentation. Les informations relatives à la pression de suralimentation sont ainsi prises en comptes dans le calcul cartographique. Les capteurs G42 et G71 sont utilisés pour le calcul de la masse d'air.

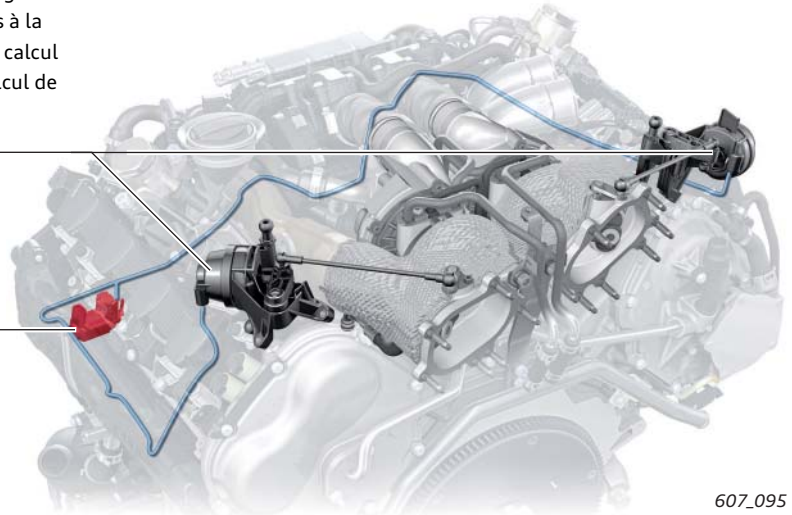
Capsules à dépression pour les clapets de décharge

Électrovanne de limitation de pression de suralimentation N75

Les avantages de cette régulation sont les suivants :

- ▶ moins de pertes de chaleur durant la phase de chauffage des catalyseurs, car le courant de chauffage est refoulé directement après lancement du moteur, en raison des clapets de décharge ouverts, en direction des catalyseurs en empruntant la voie directe (sans passer par les turbines)
- ▶ à charge partielle, il règne une contre-pression des gaz d'échappement plus faible du fait des clapets de décharge ouverts
- ▶ durant le passage en phase de décélération, le clapet de décharge est brièvement ouvert pour ne pas freiner le rotor de la turbine

La principale grandeur de régulation de la pression de suralimentation est le couple souhaité. Le calcul de la pression de suralimentation à régler s'effectue par cartographie.

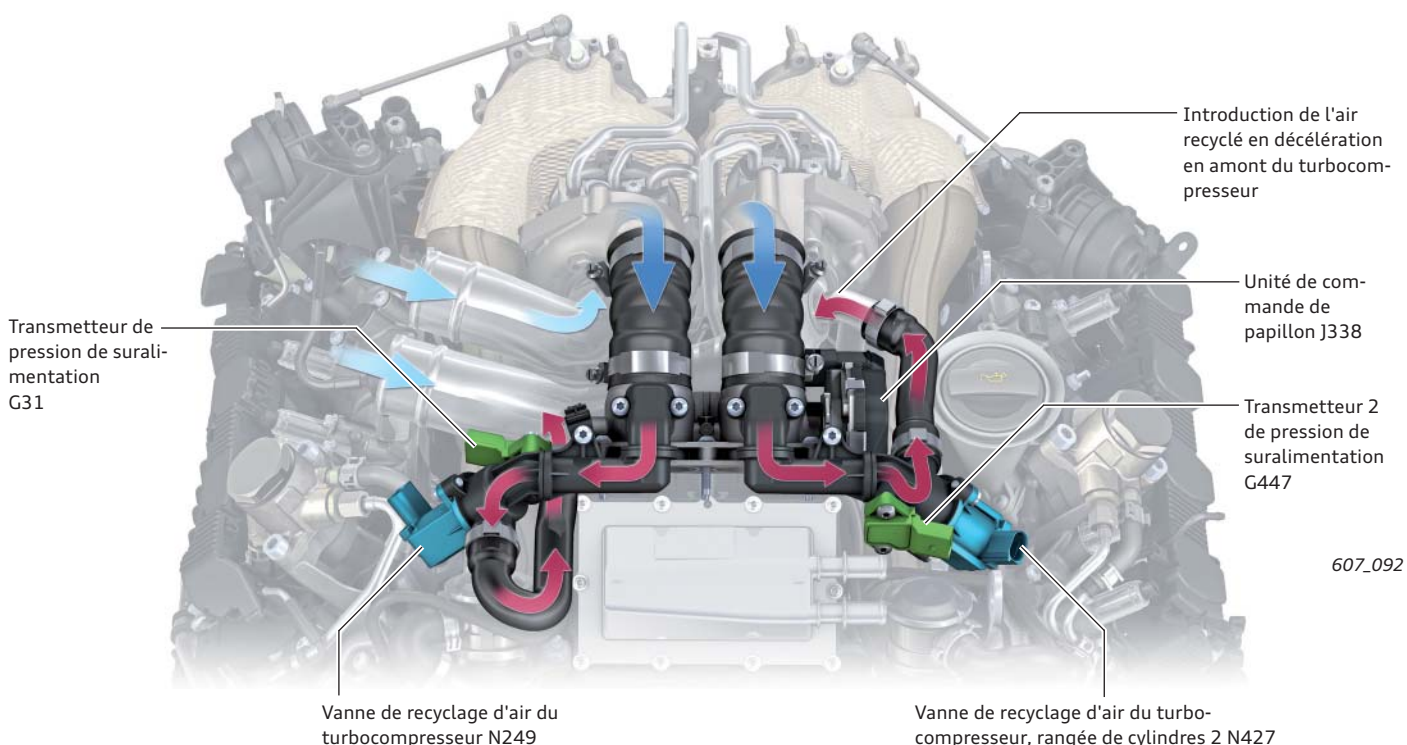


607_095

Commande du recyclage d'air en décélération

Lorsque les papillons sont fermés, il se produit en raison de la pression de suralimentation toujours présente une pression dynamique dans les circuits du compresseur. Les roues du compresseur sont alors fortement freinées. Lors de l'ouverture des papillons, le turbocompresseur devrait de nouveau monter en régime.

La commande du recyclage d'air en décélération diminue le trou dû au temps de réponse du turbocompresseur qui, sinon, serait sensible. Les vannes de recyclage d'air du turbocompresseur N249 et N427 fonctionnent électromagnétiquement et sont pilotées par le calculateur du moteur.



607_092

Coupure d'alimentation de certains cylindres – cylinder on demand

Introduction

Les moteurs à essence de gros volume fonctionnent généralement en plage de faible charge. Les pertes par étranglement sont alors élevées, car le(s) papillon(s) ne s'ouvre(nt) que très peu. Il s'ensuit un faible rendement et une consommation de carburant spécifique défavorable.

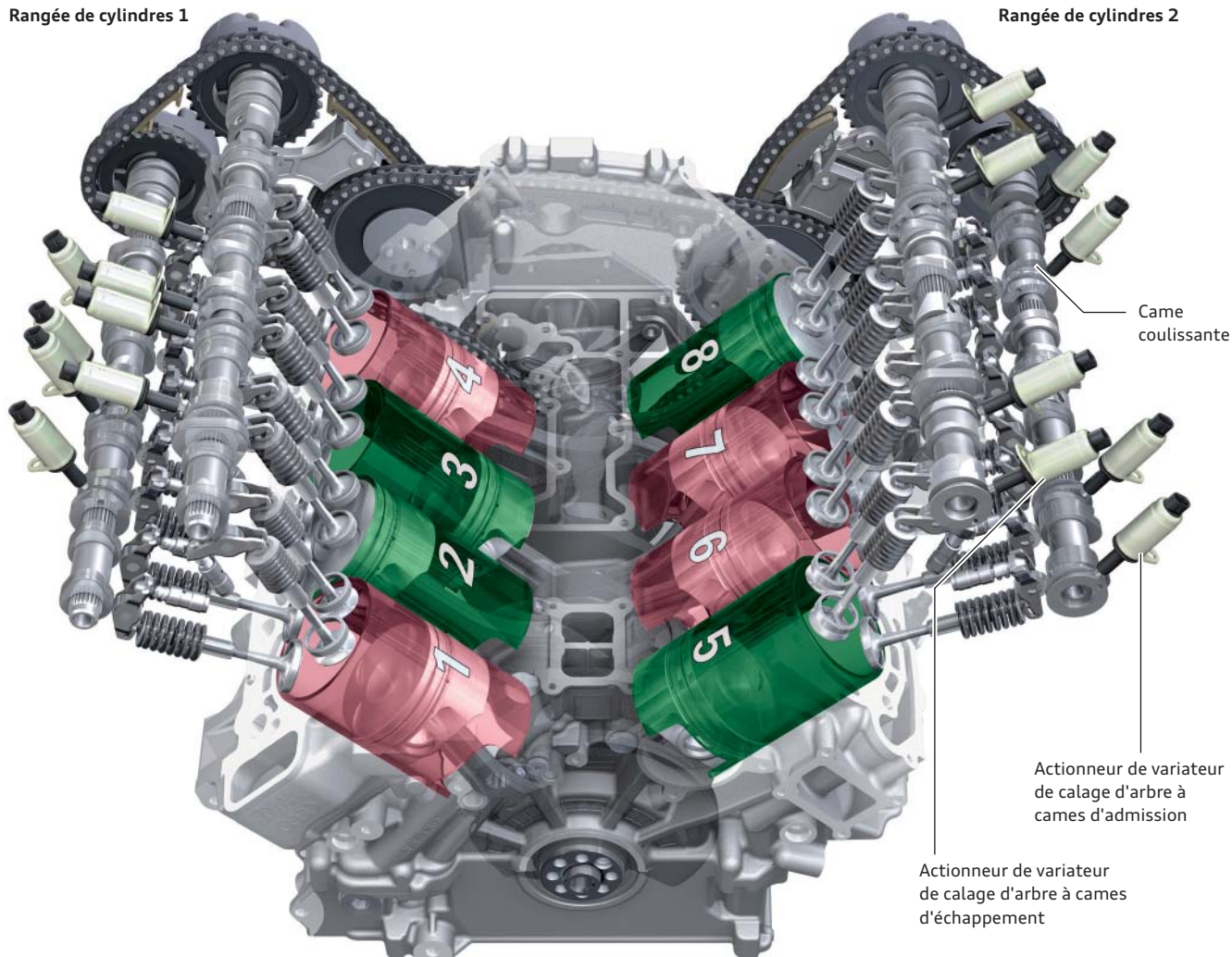
Un moteur 4 cylindres sans étranglement à charges élevées présente une consommation de carburant plus favorable qu'un moteur 8 cylindres bridé. Principales raisons en faveur d'une coupure d'alimentation de certains cylindres – également appelée « cylinder on demand » ou « cylindres à la demande ».

Le principal défi s'adressant à une coupure d'alimentation de certains cylindres était par conséquent que les injecteurs de renouvellement des gaz des cylindres coupés doivent rester fermés. Sinon, il arriverait trop d'air dans le système d'échappement et le moteur refroidirait trop vite.

La coupure de quatre cylindres réduirait la stabilité de fonctionnement du moteur 8 cylindres en raison de la fréquence d'allumage réduite. Il faut également que la coupure et l'enclenchement des cylindres s'effectuent avec un maximum de confort (pour éviter les sauts de charge).

Rangée de cylindres 1

Rangée de cylindres 2



- Cylindres pouvant être coupés
- Cylindres ne pouvant pas être coupés

607_037

Objectifs du développement

- Réduction de la consommation dans le cycle MVEG et nette réduction de la consommation client, dans le cycle NCCE, de l'ordre de 5 % :
 - env. 10 à 12 grammes de CO₂ par km
 - avec système start-stop jusqu'à 24 grammes de CO₂ par km
- plage de charge aussi importante que possible en mode 4 cylindres
- vitesse aussi élevée que possible en conduite constante (vitesse supérieure à 140 km/h) en mode 4 cylindres
- aucun inconvénient en matière de confort pour les passagers en mode 4 cylindres

Fonctionnement

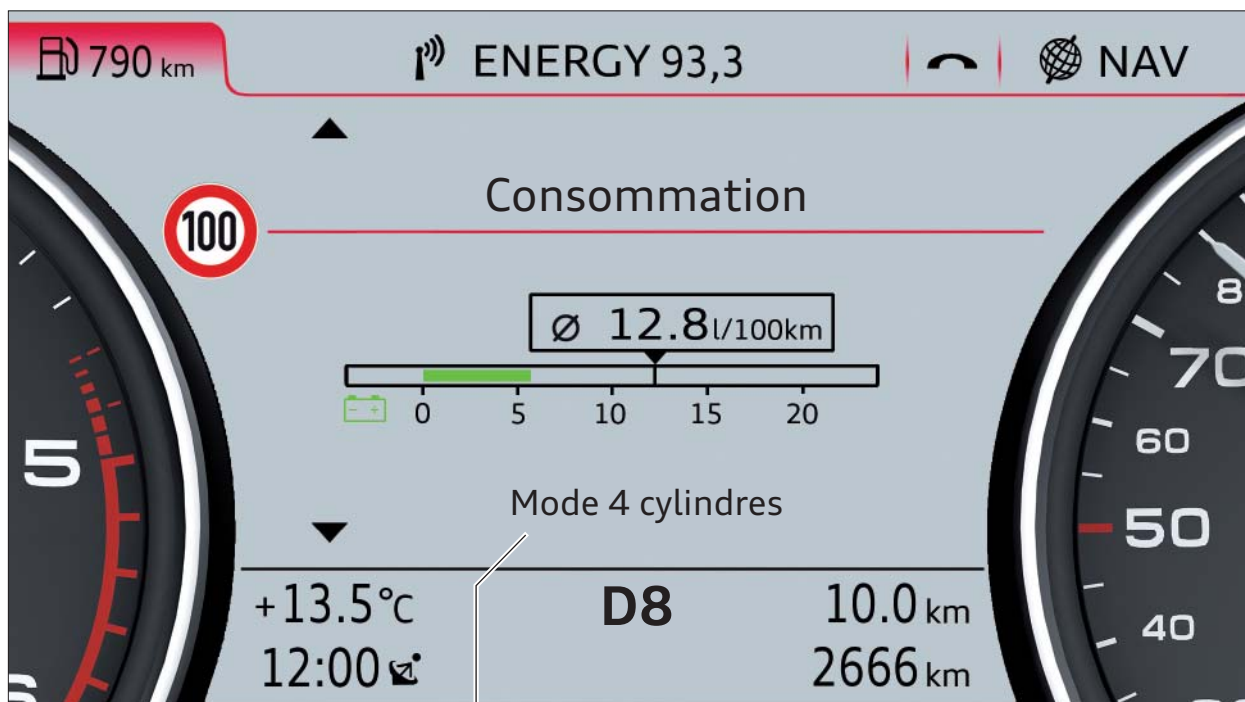
La coupure d'alimentation de certains cylindres est assurée par la technologie AVS développée par Audi. Il y a toujours coupure, en fonction de l'ordre d'allumage, des cylindres 2, 3, 5 et 8. Lorsque les cylindres sont coupés, les injecteurs de renouvellement des gaz restent fermés.

L'injection et l'allumage sont coupés durant cette période. Durant la coupure des cylindres, les soupapes d'échappement restent fermées après allumage et combustion. Les gaz d'échappement sont « emprisonnés ».

Les cylindres coupés fonctionnent comme ressorts pneumatiques. Les températures dans les cylindres coupés restent à un haut niveau.

Des vibrations éventuelles du moteur sont réduites aussi largement que possible par des **paliers moteurs actifs** nouvellement mis au point. Pour qu'avec la coupure d'alimentation de certains cylindres activée, les passagers ne perçoivent pas de bruits intempestifs, le système **Active noise control** (ANC) nouvellement mis au point entre en action.

Affichage dans le combiné d'instruments



Indication de la coupure des cylindres activée dans le combiné d'instruments

607_036

Conditions d'utilisation du mode 4 cylindres

- Le régime moteur ne se trouve pas au niveau ralenti (pour des raisons de stabilité de marche).
- Le régime moteur s'inscrit dans une plage d'environ 960 à 3500 tr/min.
- La température de l'huile est de 50 °C minimum.
- La température du liquide de refroidissement est de 30 °C minimum.
- La position de passage des rapports de boîte se trouve au moins en 3e.
- Le système est également disponible en mode S de la boîte automatique et en cartographie « dynamic » du système Audi drive select.

Détection du profil de conduite

Le système de coupure des cylindres possède une logique de commande, qui observe la position de l'accélérateur et de la pédale de frein et les mouvements de direction du conducteur. Lorsqu'elle détecte, sur la base de ces données, un modèle irrégulier, elle supprime la coupure des cylindres dans des situations définies, car une désactivation ne durant que quelques secondes entraînerait plutôt une augmentation qu'une réduction de la consommation de carburant.

Fonctionnement

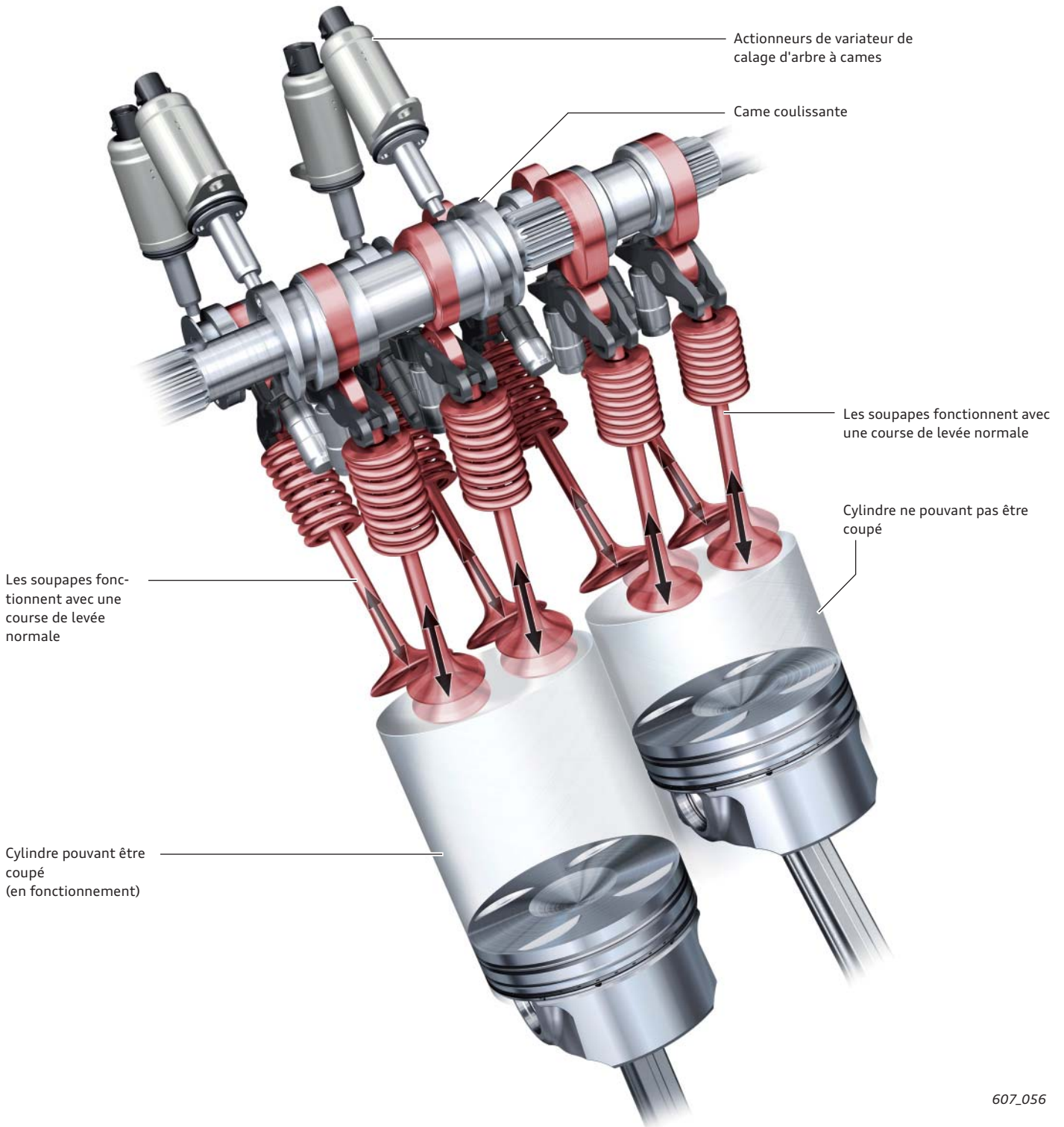
La coupure d'alimentation de certains cylindres est réalisée à l'aide de l'AVS (Audi Valvelift System), tel qu'il est par exemple utilisé sur le moteur V6 FSI de 2,8l. L'AVS sert toutefois ici à activer ou désactiver entièrement la levée de la soupape. Contrairement au moteur V6 FSI de 2,8l, l'AVS ne sert pas, sur le moteur V8 TFSI de 4,0l, au réglage de la levée de soupape.

Lorsque la coupure d'alimentation de certains cylindres est activée, il y a toujours coupure des cylindres 2, 3, 5 et 8. Tous les autres cylindres ne peuvent pas être coupés. Avec la coupure d'alimentation de certains cylindres activée, il y a toujours coupure de quatre cylindres – jamais d'un, deux ou trois cylindres seulement.

Mode 8 cylindres

Dans ce mode de fonctionnement, la coupure des cylindres est désactivée. Les cames coulissantes de l'AVS se trouvent dans la position dans laquelle les injecteurs sont actionnés.

L'ordre d'allumage en mode 8 cylindres est :
1-5-4-8-6-3-7-2



607_056

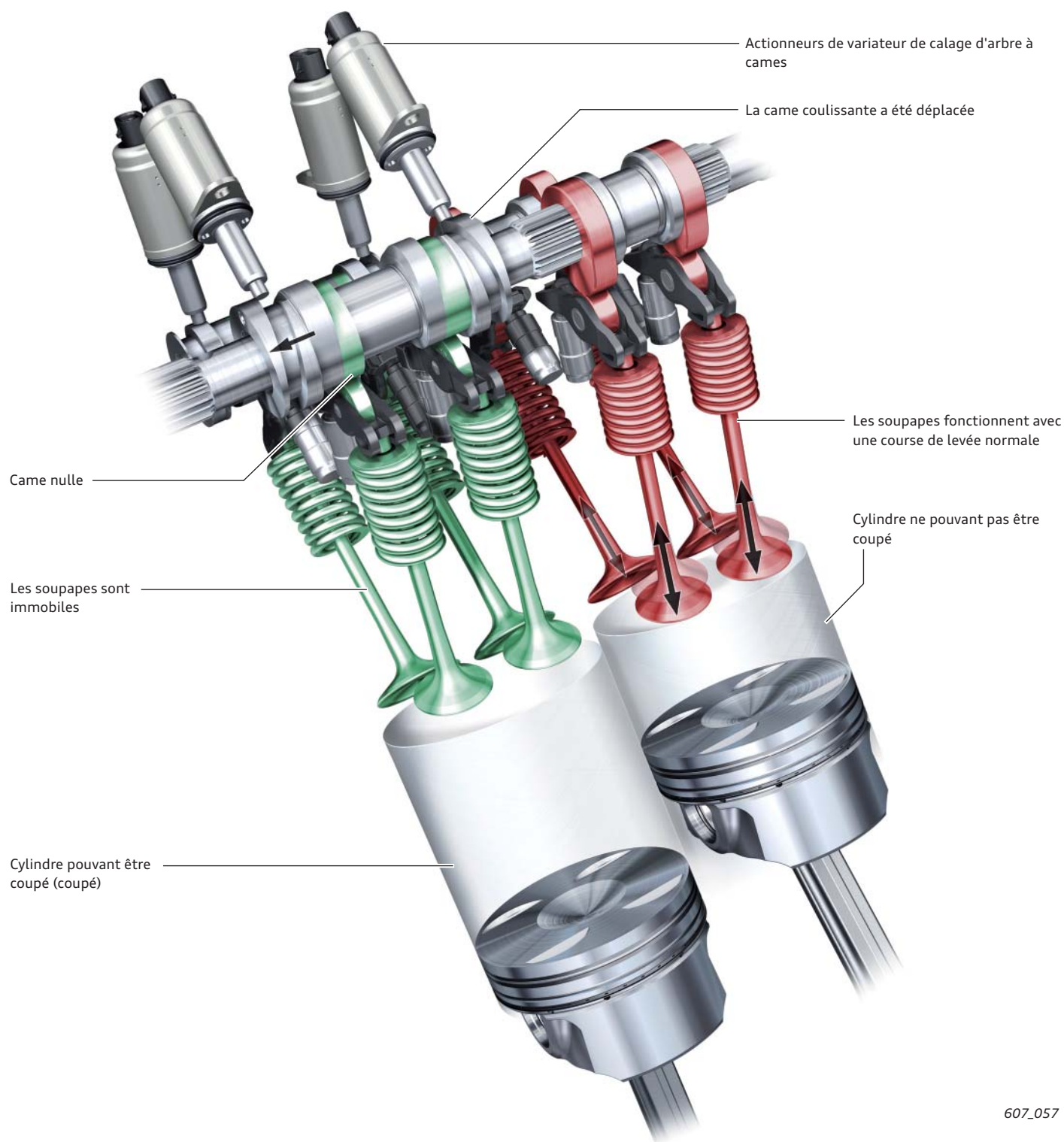
Mode 4 cylindres

Du fait de la commutation de l'actionneur de variateur de calage d'arbre à cames, sa broche métallique plonge dans la gorge de la came coulissante. La came est alors déplacée de façon que le culbuteur à galet passe sur une « came nulle ».

Cette came n'a pas de bossage, si bien que la soupape correspondante n'exécute plus de levée. Tous les injecteurs des cylindres coupés sont immobiles.

L'allumage ainsi que l'injection de carburant sont également coupés. Les gaz d'échappement sont « emprisonnés ». Les cylindres coupés fonctionnent comme ressorts pneumatiques.

L'ordre d'allumage en mode 4 cylindres est :
1-4-6-7



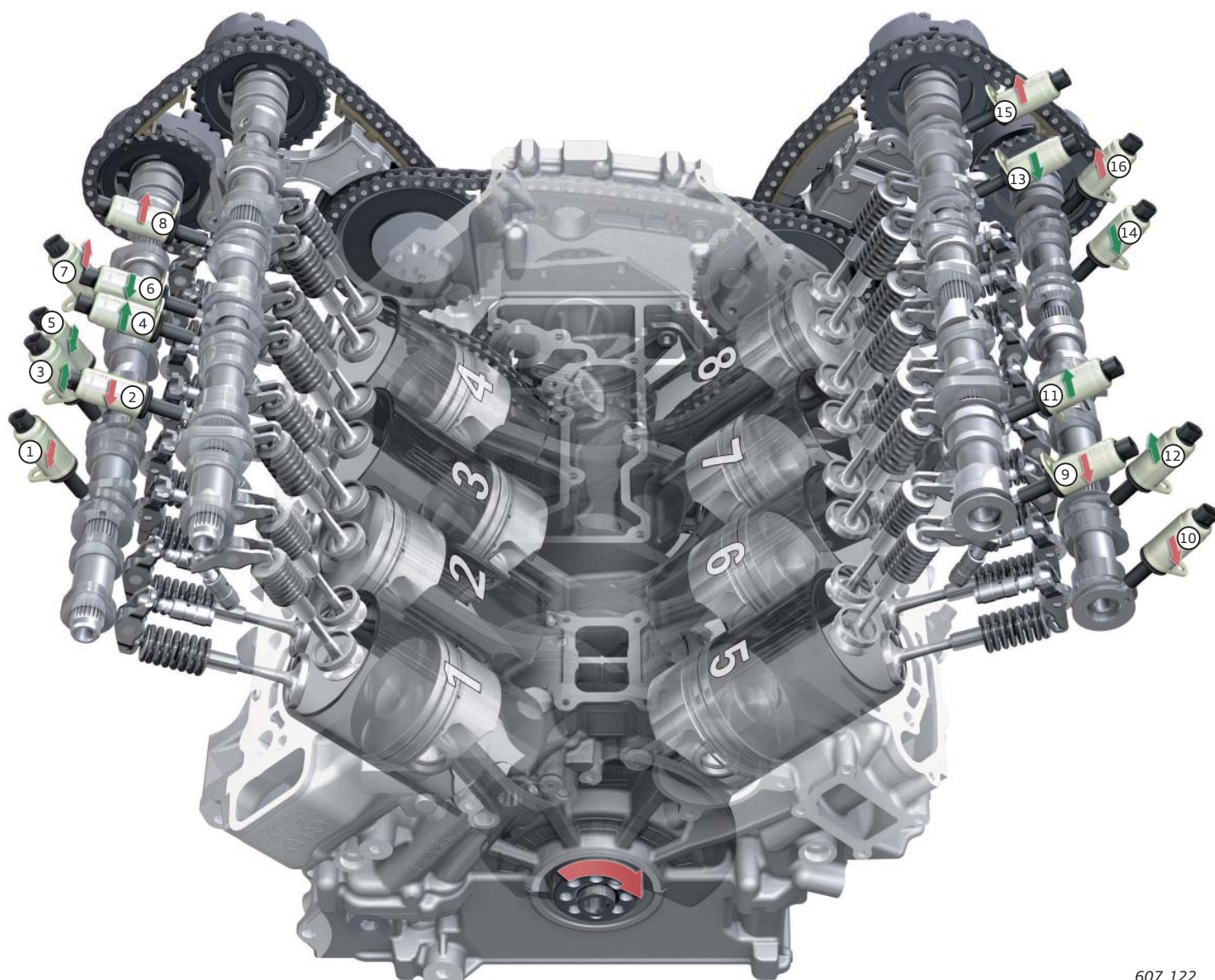
607_057



Renvoi

Vous trouverez de plus amples informations sur le système valvelift Audi (AVS) dans les programmes autodidactiques 411 « Moteurs FSI de 2,8 l et de 3,2 l Audi avec système valvelift » et 436 « Modifications apportées au moteur TFSI 4 cylindres à commande par chaîne ».

Affectation des actionneurs de la distribution variable



607_122

Légende :

- | | |
|---|---|
| ① Actionneur de came d'admission 2 de cylindre 2 F453 | ⑨ Actionneur de came d'échappement 2 de cylindre 5 F467 |
| ② Actionneur de came d'échappement 2 de cylindre 2 F455 | ⑩ Actionneur de came d'admission 2 de cylindre 5 F465 |
| ③ Actionneur de came d'admission 1 de cylindre 2 F452 | ⑪ Actionneur de came d'échappement 1 de cylindre 5 F466 |
| ④ Actionneur de came d'échappement 1 de cylindre 2 F454 | ⑫ Actionneur de came d'admission 1 de cylindre 5 F464 |
| ⑤ Actionneur de came d'admission 1 de cylindre 3 F456 | ⑬ Actionneur de came d'échappement 1 de cylindre 8 F478 |
| ⑥ Actionneur de came d'échappement 1 de cylindre 3 F458 | ⑭ Actionneur de came d'admission 1 de cylindre 8 F476 |
| ⑦ Actionneur de came d'admission 2 de cylindre 3 F457 | ⑮ Actionneur de came d'échappement 2 de cylindre 8 F479 |
| ⑧ Actionneur de came d'échappement 2 de cylindre 3 F459 | ⑯ Actionneur de came d'admission 2 de cylindre 8 F477 |

-  Commutation en levée nulle
 Commutation en levée totale

Diagnostic du système

En cas d'apparition d'un dommage, la stratégie consiste à, premièrement, éviter une avarie du moteur et, deuxièmement, à assurer une disponibilité maximale. Pour cette raison, en cas d'apparition d'un défaut au niveau d'un cylindre (les injecteurs ne peuvent plus être activés), l'injection est coupée et le moteur fonctionne en mode 7 cylindres.

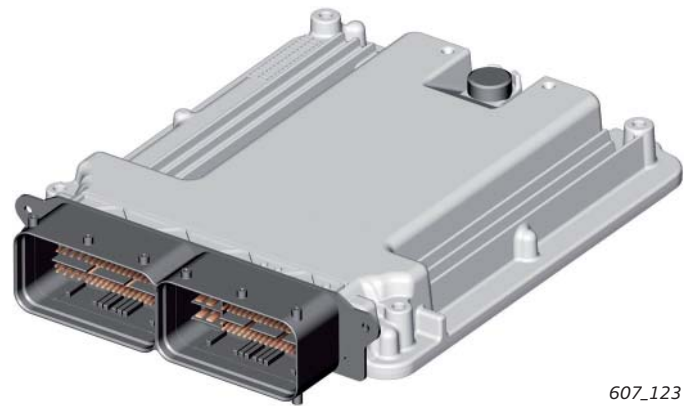
Le mode de sauvegarde est signalé au client par allumage du témoin du moteur (MIL). Si les injecteurs ne peuvent plus être coupés, le client remarque le mode de sauvegarde du fait que la coupure des cylindres n'a pas lieu. Chaque erreur de commutation de la gestion/coupure des cylindres (ZAS) est indiquée par l'allumage du témoin MIL.

Diagnostic interne dans le calculateur du moteur

1. Le calculateur du moteur détermine au moyen du « signal de retour » si une commutation a été achevée correctement. La fonction est décrite en détail dans le programme autodidactique 411.
2. Si des soupapes ne restent pas fermées ou ne s'ouvrent pas selon les consignes du calculateur du moteur, cela modifie le fonctionnement régulier du moteur. Les vibrations qui en résultent sont déterminées par le calculateur du moteur via le signal du transmetteur de régime moteur G28. De même, la pression de la tubulure d'admission est observée en permanence. Si des irrégularités se manifestent ici, elles sont déterminées par le calculateur du moteur.

Contexte :

Dans le cas d'un cylindre fonctionnant correctement, ce qui revient à dire que les soupapes d'admission et d'échappement s'ouvrent/se ferment au moment prescrit, il y a établissement d'un équilibre entre l'air d'admission et l'air d'échappement. Si un état non souhaité pour une soupape se produit au niveau d'un cylindre, cet équilibre est perturbé, ce qui amène à soupçonner un défaut.



607_123

Diagnostic du système par le SAV

- Lecture de la mémoire d'événements
- Lecture des valeurs de mesure
 - État de la gestion/coupure des cylindres (mode 8 ou 4 cylindres activé)
 - Pourcentage de 4 cylindres depuis la dernière action de flashage
 - Nombre de phases 4 cylindres depuis la dernière action de flashage
 - Durée de la phase 4 cylindres actuelle/dernière phase 4 cylindres si l'on est en mode 8 cylindres
 - Barres d'état des autorisations 4 cylindres, permettant d'identifier les participants éventuellement responsables d'une inhibition
- Test en fin de chaîne/court trajet
- Comme pour le système AVS, il est possible pour le test en fin de chaîne/court trajet de procéder à un déclenchement cyclique des phases 4 > 8 > 4 cylindres. Il est ainsi possible de contrôler la fiabilité des commutations à bas régimes et à régimes élevés. Il est indiqué via une valeur de mesure d'état si le système est en état correct ou non, si des validations requises ne sont pas satisfaites ou si l'on est en présence d'un défaut dans le système.
- Canaux d'adaptation : Via un canal d'adaptation protégé, il est possible, pour exactement un cycle de conduite (jusqu'au changement de borne suivant) d'inhiber le mode 4 cylindres ou 8 cylindres. De cette façon, l'atelier a la possibilité d'accéder de façon ciblée à des plages de fonctionnement en mode 4 ou 8 cylindres, pour pouvoir examiner de plus près des réclamations éventuelles.
Exemple requérant un mode 4 cylindres permanent :
 - Vérification des paliers de moteur actifs
 - Vérification de l'« Active Noise Control » en mode 4 cylindres

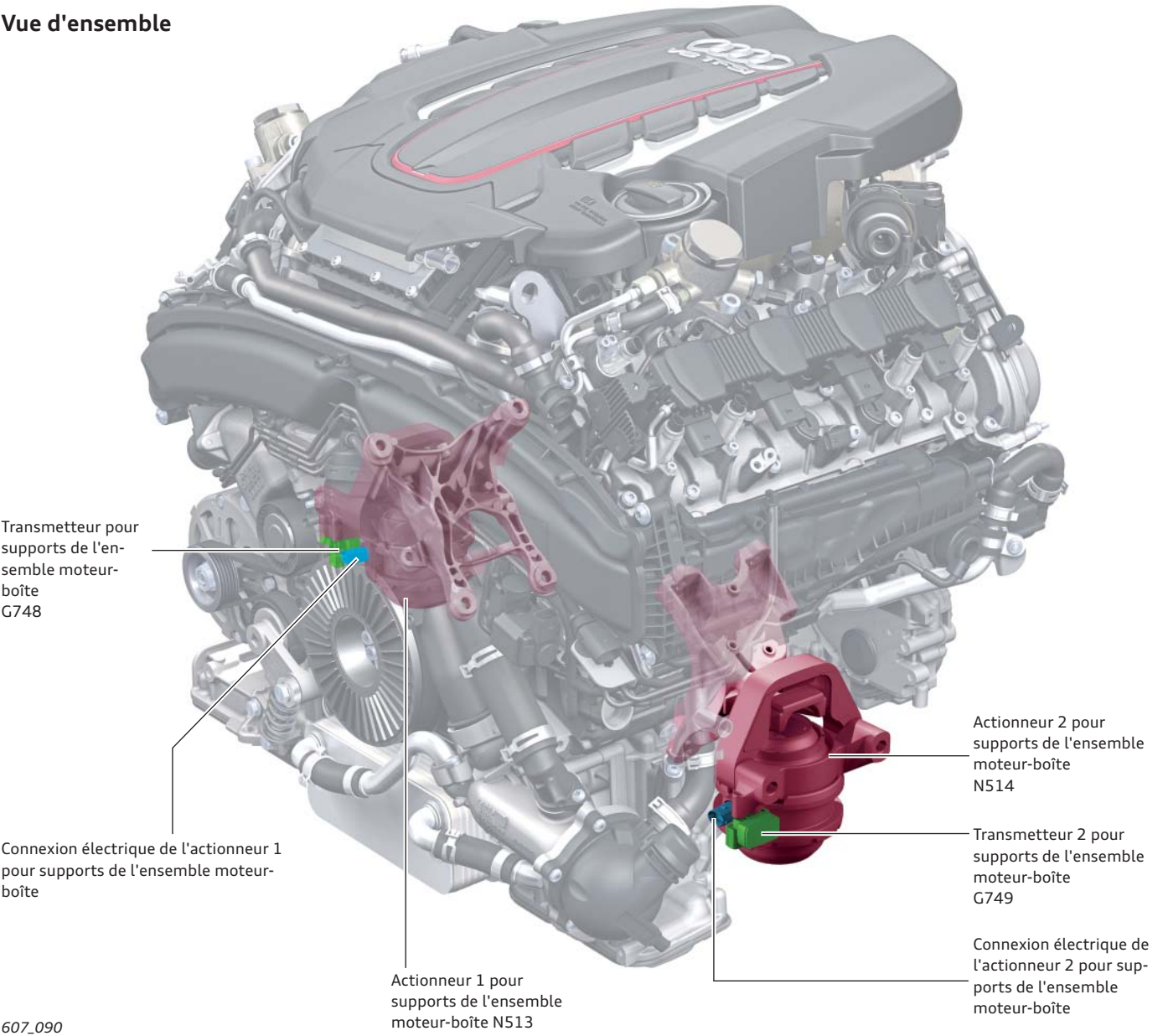
Paliers de moteur actifs

Un autre système mis au point en relation avec la coupure des cylindres pour l'Audi S8 12 en motorisation V8 TFSI de 4,0l est celui des paliers de moteur actifs. Ce système a pour objectif, comme le système ANC en mode 4 cylindres, d'assurer un confort de conduite élevé en supprimant les vibrations sur une large plage de fréquences.

La suspension de l'ensemble moteur-boîte comprend, en prenant l'exemple de l'Audi S8 12, un palier de boîte de vitesses classique, deux paliers de boîte commutables et les paliers de moteur actifs nouvellement mis au point.

Historique de la suspension du moteur chez Audi			
Première mise en œuvre	1977	1989	2011
Véhicule			
	Audi 100 (C2) ► Moteur à essence 5 cylindres	Audi 100 (C3) ► Moteur TDI 5 cylindres	Audi S8 12 (D4) ► Moteur V8 TFSI de 4,0l
Conception	Palier de moteur hydraulique ► Définition de l'unité hydraulique pour une fréquence d'amortissement donnée	Palier de moteur hydraulique commutable ► Représentation supplémentaire de deux états de commutation : dur et souple	Palier de moteur hydraulique actif ► Suppression des vibrations dans une vaste plage de fréquences
Objectif	Amélioration du confort vibratoire	Amélioration du ralenti	Coupure d'alimentation de certains cylindres

Vue d'ensemble



Fonctions de la suspension du groupe moteur-boîte

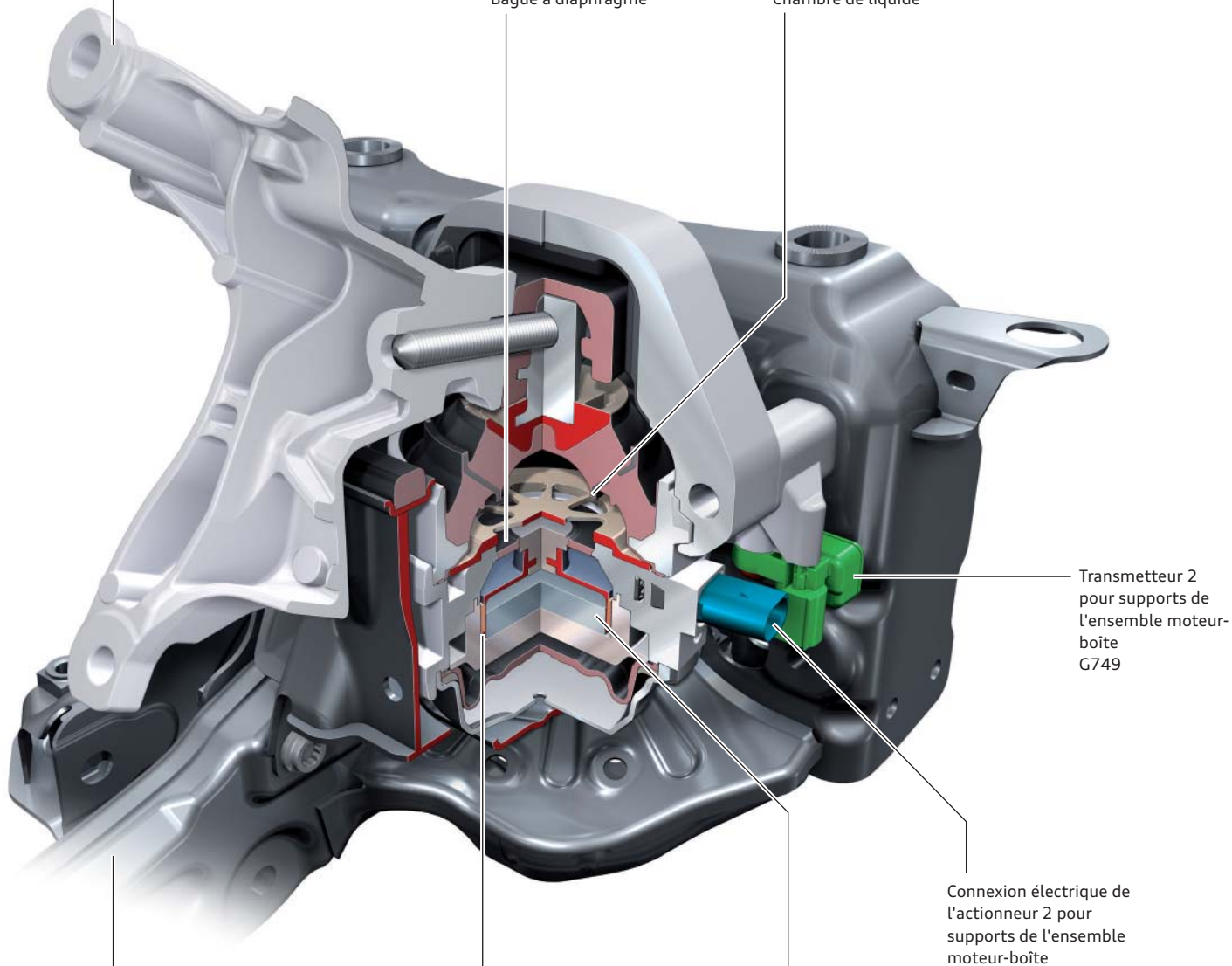
- Positionnement du groupe moteur-boîte dans le véhicule
- Support des couples d'entraînement
- Isolation des vibrations du moteur
- Amortissement des vibrations de l'ensemble motopropulseur

Architecture

Fixation sur le bloc-cylindres

Bague à diaphragme

Chambre de liquide



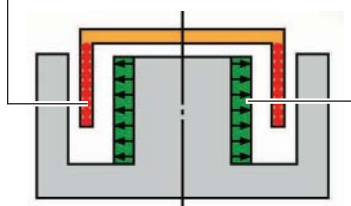
Fixation sur le berceau

Bobine

Aimant permanent

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

Connexion électrique de l'actionneur 2 pour supports de l'ensemble moteur-boîte



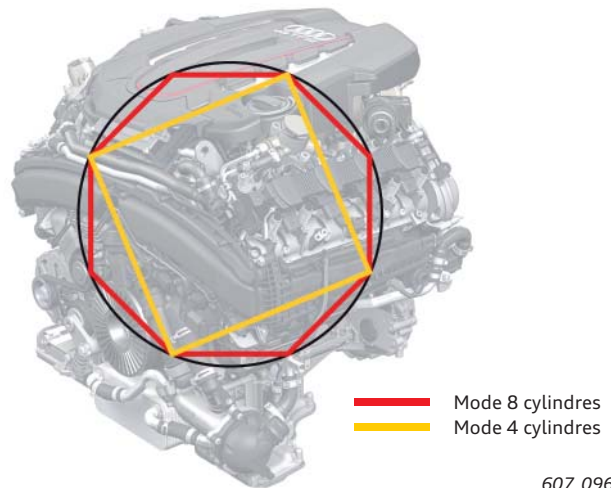
607_124

607_083

Principe d'action

Lorsque le moteur fonctionne en mode 4 cylindres, des vibrations plus importantes sont induites dans la carrosserie du fait de la division par deux des impulsions d'allumage. Elles sont réduites par génération de contre-vibrations.

Les contre-vibrations sont générées par les paliers de moteur actifs. La plage de fréquences est, dans ce cas, comprise entre 20 Hz et 250 Hz.



607_096

Fonctionnement

Les vibrations transmises par le moteur sont mesurées par les transmetteurs pour supports de l'ensemble moteur-boîte G748 et G749. Ils sont montés côté carrosserie sur le palier de moteur.

Les valeurs de mesure converties dans le capteur sont ensuite envoyées sous forme de signal de tension analogique au calculateur de supports de l'ensemble moteur-boîte J931 (0,2 V – 0,8 V). Ils y sont utilisés pour le calcul de la cartographie. Comme autre grandeur d'entrée importante, il y a utilisation, via un câble discret, du signal du régime du vilebrequin provenant du calculateur du moteur.

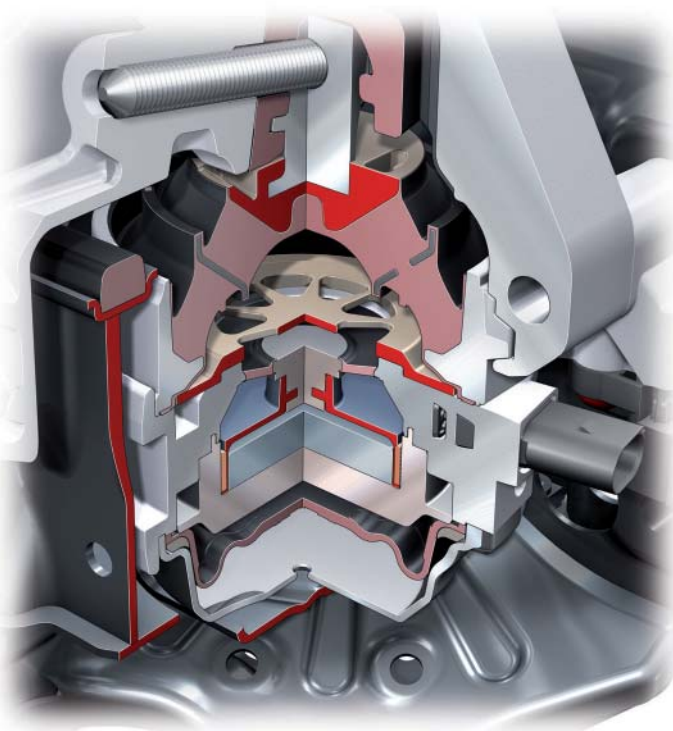
Il y a bouclage direct du signal de régime du vilebrequin dans le calculateur du moteur. Le J931 envoie le signal de commande calculé (signal MLI) aux actionneurs pour supports de l'ensemble moteur-boîte (N513, N514). Une contre-vibration peut ainsi, en fonction des besoins, être générée par les paliers de moteur actifs.

Lorsque les vibrations coïncident, les vibrations perturbatrices sont annulées.

Une contre-vibration est générée dans le palier de moteur, dans lequel la bague à diaphragme est déplacée de manière définie vers le haut et le bas. Ce déplacement est transmis au liquide hydraulique (glycol) de la chambre de liquide. Partant de là, la vibration générée est transmise dans le palier de moteur.

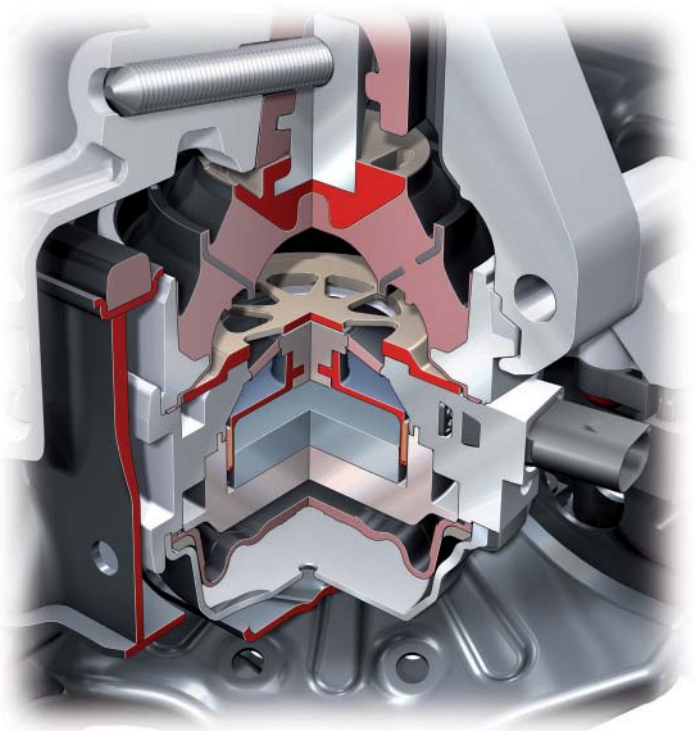
La bague à diaphragme est solidaire de la bobine magnétique. La bobine magnétique est pilotée par le calculateur pour supports de l'ensemble moteur-boîte J931 à l'aide d'un signal sinusoïdal. Une variation de la fréquence ou de l'amplitude du signal entraîne un déplacement rapide ou lent de la bobine vers le haut et le bas. La vibration souhaitée est ainsi générée dans le palier de moteur. Le calcul du signal de commande s'effectue en temps réel dans le calculateur.

Position inférieure



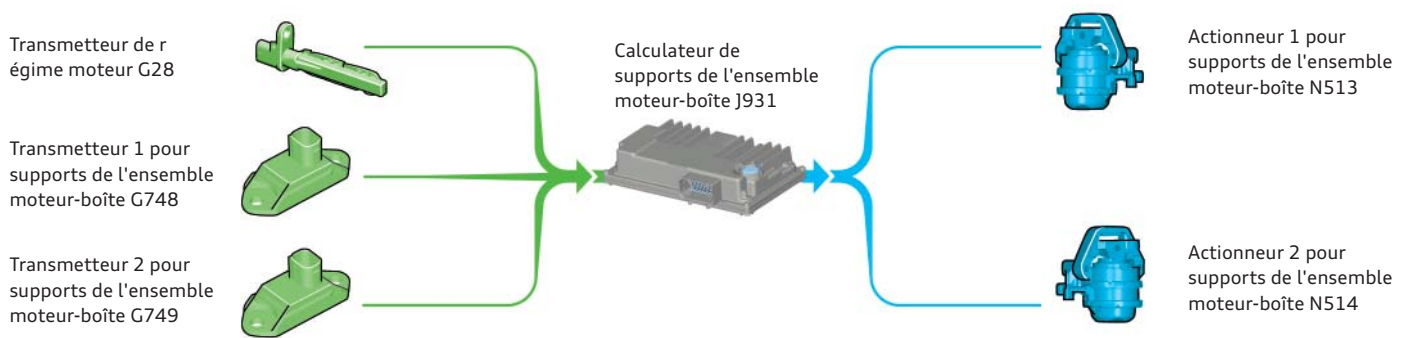
607_097

Position supérieure



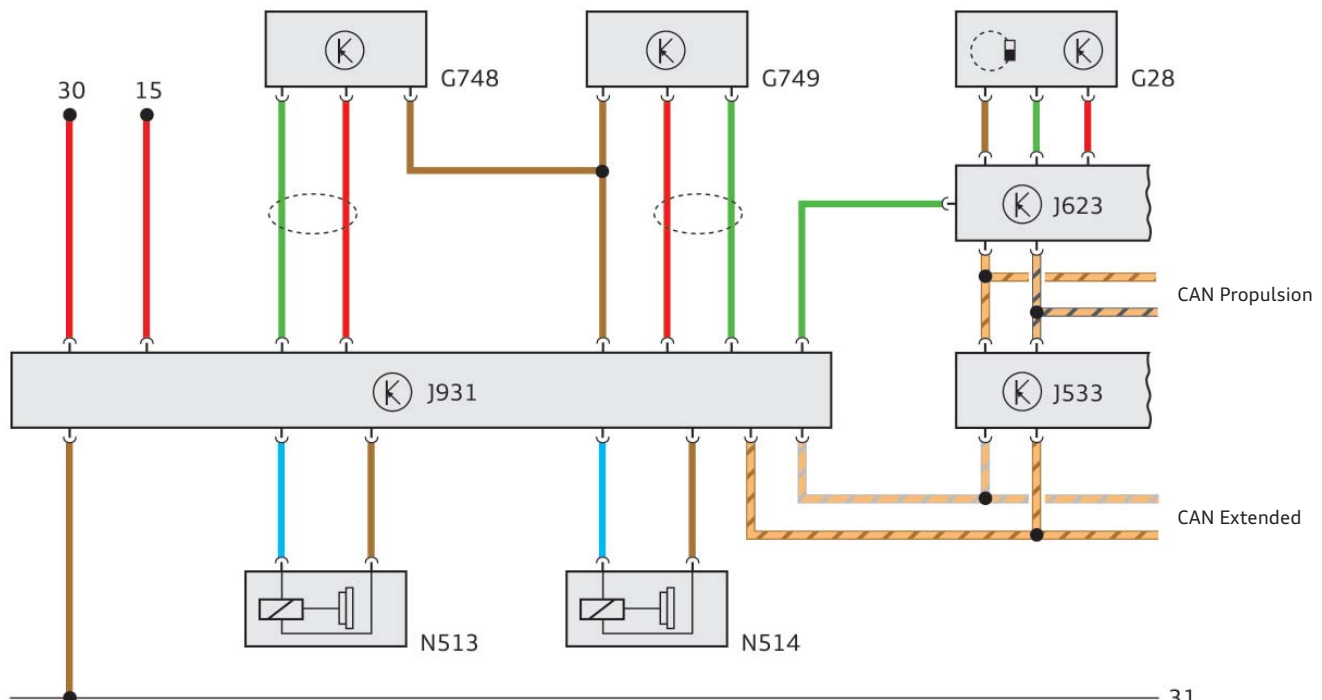
607_098

Aperçu du système



607_087

Schéma fonctionnel



31

607_050

Légende :

G28 Transmetteur de régime moteur
G748 Transmetteur 1 pour supports de l'ensemble moteur-boîte
G749 Transmetteur 2 pour supports de l'ensemble moteur-boîte
J533 Interface de diagnostic du bus de données

J623 Calculateur du moteur
J931 Calculateur de supports de l'ensemble moteur-boîte
N513 Actionneur 1 pour supports de l'ensemble moteur-boîte
N514 Actionneur 2 pour supports de l'ensemble moteur-boîte

Diagnostic

Calculateur :

- ▶ Calculateur de supports de l'ensemble moteur-boîte J931
- ▶ Implantation : coquille de passage de roue avant gauche
- ▶ Puissance de sortie par palier max. 60 W
- ▶ Protocole de diagnostic UDS/ISO
- ▶ Signaux d'entrée des capteurs

Adresse/possibilités de diagnostic :

- ▶ Notice suspension du moteur
- ▶ Lecture de la mémoire d'événements
- ▶ Diagnostic des actionneurs
- ▶ Réglage de base
- ▶ Lecture des valeurs de mesure



Renvoi

La fonction des transmetteurs pour supports de l'ensemble moteur-boîte sont comparables à celle des transmetteurs d'accélération de la carrosserie du système 'adaptive air suspension'. Vous en trouverez la description technique dans le programme autodidactique 292 « adaptive air suspension sur l'Audi A8 ».

Active noise cancelation (ANC)

Dans la catégorie des huit cylindres, il n'y a pas que le déploiement du puissance qui importe. Le confort et le comportement sonore revêtent une importance tout aussi grande.

Il se produit une variation fondamentale de l'acoustique lors de la commutation en mode 4 cylindres. Cela n'est pas acceptable pour le client.

C'est la raison de ce développement. Le système permet de compenser des bruits parasites.

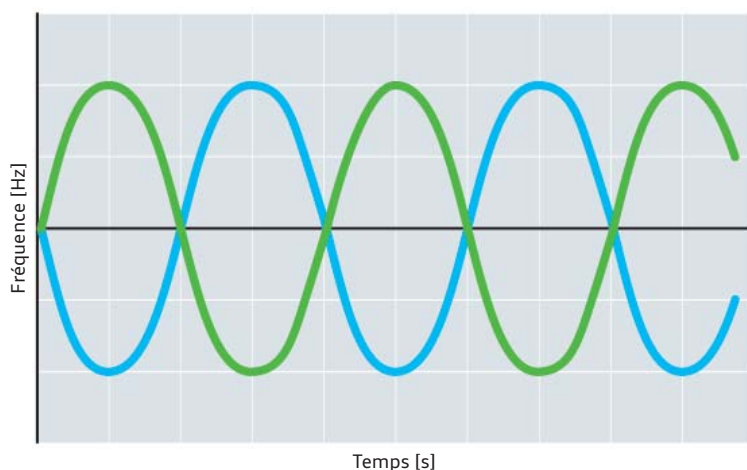
Quels sont les bruits compensés par le système ?

Comme le compartiment-moteur est très bien isolé, il y a peu de bruits provenant de là qui sont transmis dans l'habitacle. Les principaux bruits perturbateurs sont émis par le système d'échappement, bien que les bruits de ronflement soient déjà réduits par les volets de gaz d'échappement commutables des silencieux de sortie. Une autre source de perturbation est le différentiel sport.

Les bruits générés par le revêtement de la chaussée, le vent créé par le déplacement du véhicule ou d'autres sources externes ne peuvent pas être éliminés. Les bruits parasites peuvent se produire jusqu'à 400 Hz et présentent un niveau de perturbation pouvant atteindre 106 décibels.

Comment les bruits parasites sont-ils compensés ?

L'ANC lutte contre le son non souhaité en appliquant le principe du son antagoniste. Les haut-parleurs de graves du système audio sont alors pilotés de sorte à émettre un son présentant la même fréquence que le son perturbateur. Les amplitudes doivent rencontrer le son parasite au moment précis et avec un décalage de 180° pour qu'il y ait suppression mutuelle.



- Bruit parasite
- Son antagoniste des haut-parleurs

607_078

La propagation des ondes sonores dans l'habitacle dépend d'un très grand nombre de facteurs. Indépendamment de ce fait, il faut également qu'il existe différents critères d'adaptation, pour que le système puisse fonctionner avec une efficacité aussi élevée que possible.

Il existe donc de nombreuses cartographies, adaptées avec précision au véhicule considéré.

Des facteurs de différenciation sont par exemple ici :

- ▶ quatre systèmes audio différents
- ▶ différentes formes de carrosserie
- ▶ différentes puissance moteur
- ▶ trois formes de toit (toit ouvrant, toit panoramique, toit plein)

En dépit des nombreux facteurs de perturbation, le système parvient à abaisser le niveau de bruit de 12 décibels, ce qui correspond à une réduction du bruit de 75 %.

Composants du système

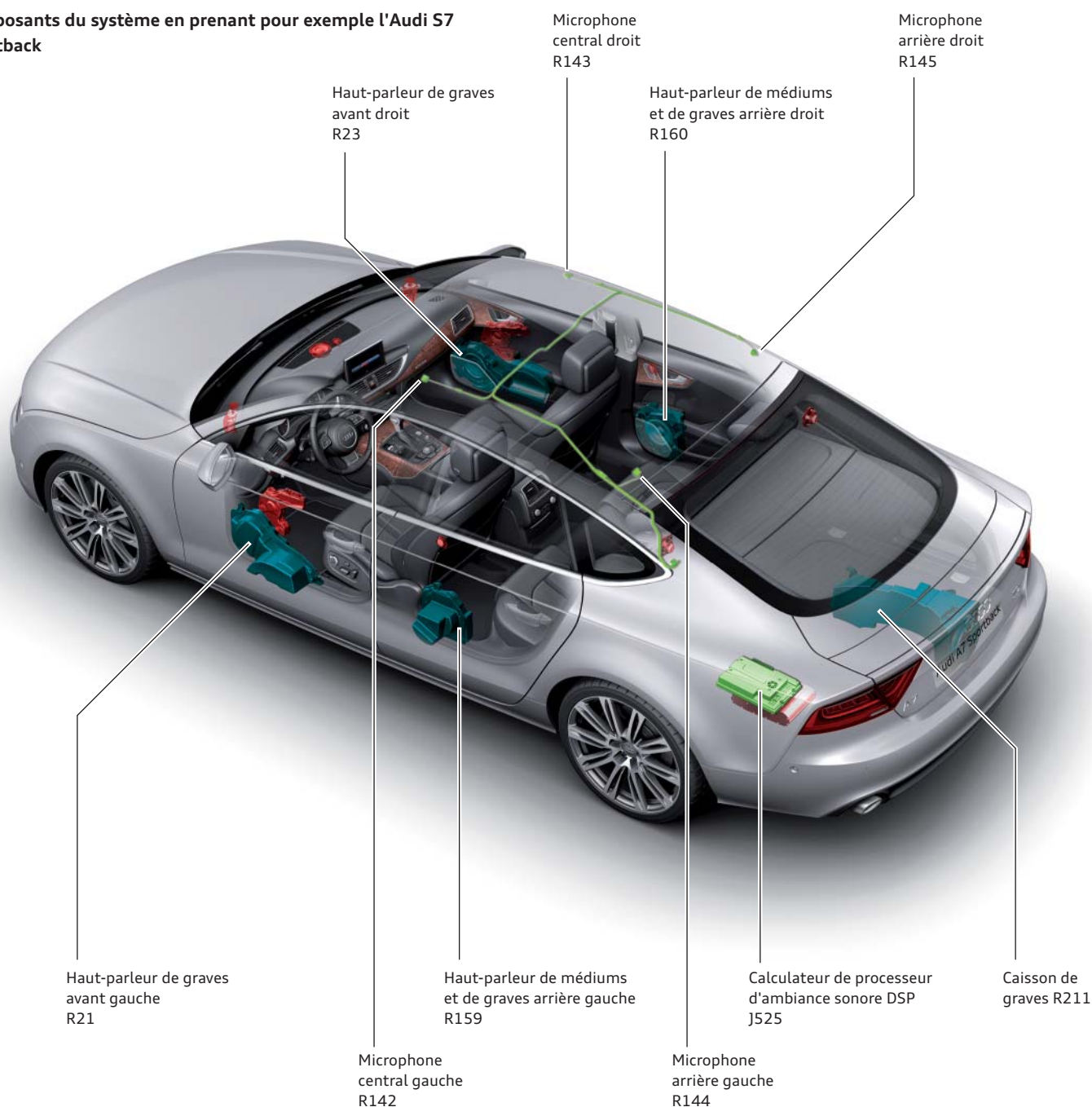
L'ANC est une extension du système audio. L'unité de régulation ANC est intégrée dans l'amplificateur audio du véhicule. Les haut-parleurs de graves intégrés dans le véhicule jouent le rôle d'actionneurs. Dans le ciel de pavillon du véhicule, quatre microphones sont installés en des points définis avec précision. Par ailleurs, le calculateur ANC a besoin, pour le calcul des signaux de sortie, du régime du moteur et du nombre cylindres actifs. Le signal de régime est fourni directement depuis le calculateur du moteur via un câble discret. Dans le calculateur du moteur, il est procédé pour ce faire à une transmission directe du signal d'entrée du transmetteur de régime moteur G28, qui est délivré au calculateur ANC.

Le calculateur ANC va chercher sur le bus de données CAN l'information sur le fonctionnement du moteur en mode quatre ou huit cylindres. Le calculateur va également y chercher des informations sur l'état d'ouverture des portes du véhicule et du toit ouvrant.

Fonctionnement

Dans la cartographie de l'unité de régulation ANC, il est procédé, à partir des signaux d'entrée, au calcul de la phase ainsi que de la fréquence et de l'amplitude individuellement pour chacun des quatre haut-parleurs de graves et le caisson de basses. Les cinq signaux de son grave calculés par le système ANC sont additionnés dans l'amplificateur aux signaux de son grave du système audio et sont délivrés aux haut-parleurs. Les bruits générés sont ensuite enregistrés par quatre microphones et envoyés au calculateur ANC via des câbles discrets.

Composants du système en prenant pour exemple l'Audi S7 Sportback



- Système audio
- Haut-parleur pour son antagoniste
- Microphones et calculateurs d'ANC

607_077

Fonctionnement

Le système est prêt à fonctionner après avoir mis le contact d'allumage. Il est déjà activé lorsque le moteur a été lancé. Des signaux sont délivrés aux haut-parleurs même en mode de fonctionnement huit cylindres du moteur. Cela est nécessaire pour qu'il n'y ait pas de transition sensible pour les occupants lors du passage en mode quatre cylindres.

Le système doit alors réagir et fonctionner très rapidement. Cela vaut tout particulièrement dans des situations spéciales, par exemple lorsque le système start-stop coupe le moteur ou que le niveau de bruit émis chute soudainement dans le système audio. L'ANC est toujours activé — que le système audio soit activé, désactivé, réglé sur un volume important ou faible ou mis en sourdine.

Diagnostic du système

Le système est entièrement apte au diagnostic. Avec le testeur de diagnostic, le calculateur est appelé via l'adresse 47 - système audio.

Les possibilités suivantes sont disponibles pour le diagnostic :

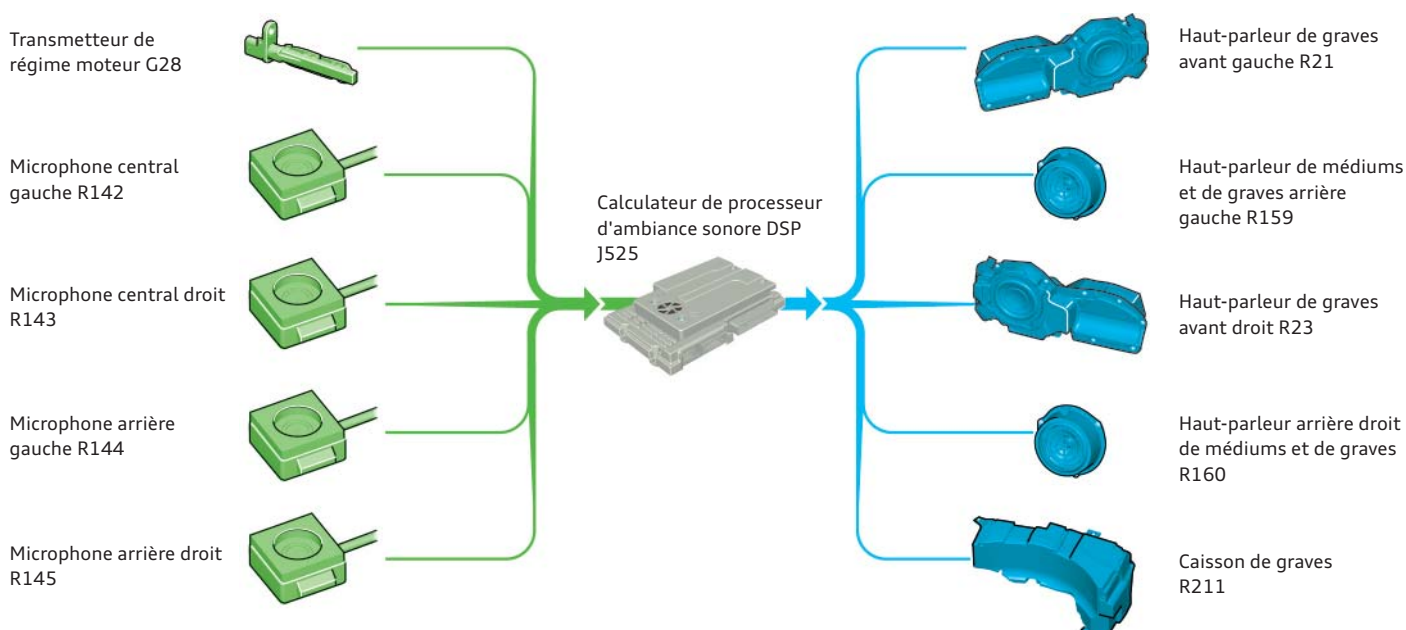
- ▶ Lecture de la mémoire d'événements
- ▶ Codage (par concordance avec le conteneur de données cibles)
- ▶ Test des actionneurs (dans ce cas, il est uniquement procédé sur les systèmes équipés de B&O à une harmonisation des microphones)
- ▶ Lecture des blocs de valeurs de mesure
- ▶ Programmes de contrôle dans l'Assistant de Dépannage



Nota

Au terme de travaux sur des éléments du système et effacement de la mémoire d'événements, il est possible, avec le « End-of-Line-Test » (dépannage assisté) de contrôler à nouveau le fonctionnement du système intégral.

Aperçu du système



Désactivation de l'ANC

Dans les conditions suivantes, l'ANC peut être désactivé par le système :

- ▶ B&O Glace ouverte ANC off -> Trigger CAN / BOSE Glace ouverte pas d'annulation de la fonction
- ▶ B&O Toit ouvrant ouvert ANC off -> Trigger CAN / BOSE Toit ouvrant pas d'annulation de la fonction
- ▶ Portes et capot de coffre ouverts ANC off
- ▶ Tourbillonnements de vent sur un microphone
 - ▶ Repli sur trois microphones
 - ▶ Coupure pour plusieurs microphones
 - ▶ Premières 10 à 20 heures, adaptation de la caractéristique
- ▶ Le calculateur signale un défaut -> témoin moteur allumé
 - ▶ par ex. il n'y a pas à nouveau passage du mode 4 au mode 8 cylindres
 - ▶ Signal de Hall non plausible
- ▶ Câble de régime inexistant
 - ▶ Aucun ANC disponible
- ▶ Microphones défectueux
 - ▶ Un algorithme décide de l'annulation de la fonction
- ▶ Variabilité de l'habitacle
 - ▶ Banquette arrière rabattue
- ▶ Dépendance de phase sous température
- ▶ Montage mixte de haut-parleurs, par ex. si un nouveau haut-parleur a été monté (un nouveau haut-parleur peut avoir, en « phase d'initialisation » une autre caractéristique que ceux qui restent dans le véhicule)
- ▶ Il est également possible qu'un haut-parleur neuf commandé via le catalogue électronique ETKA provienne d'un autre fabricant

Attention

En cas de modifications du logiciel du calculateur du moteur (flashage) il faut ensuite procéder également à l'adaptation du calculateur ANC.

Des modifications sur l'échappement peuvent provoquer des dysfonctionnements du système ANC. N'utiliser que des pièces d'origine.

Si un client se plaint que le moteur de son véhicule est soudain plus bruyant, pensez à lire la mémoire d'événements du système audio. La raison pourrait en être un système ANC désactivé. De même, le système peut être désactivé (bien que tous les composants soient « électriquement » en ordre) si un composant a été incorrectement monté mécaniquement. Dans ce cas, un test des actionneurs peut aider à trouver l'origine du défaut.

Réclamations possibles en Après-vente

Des réclamations possibles en Après-vente peuvent être :

- ▶ le véhicule vrombit
- ▶ le véhicule devient plus bruyant
- ▶ un balancement ou un comportement instable
- ▶ l'ANC ne fonctionne pas

Système d'alimentation en carburant

Vue d'ensemble

Le système d'alimentation est subdivisé en une zone basse pression et une zone haute pression. Les deux zones fonctionnent par asservissement aux besoins et sans retour.

La pompe de préalimentation G6 dans le réservoir de carburant est pilotée par le calculateur de pompe à carburant J538. Le filtre sans entretien est installé dans l'unité de refoulement du carburant dans le réservoir. L'alimentation en carburant de la pompe haute pression de la rangée de cylindres 2 est assurée par la pompe haute pression de la rangée de cylindres 1.

Zone basse pression

La zone basse pression se caractérise par un fonctionnement variable entre 5 et 6,5 bars (pression relative). La tendance est de toujours essayer de réduire la pression à une valeur aussi faible que possible.

L'ébullition du carburant débute à partir d'une plage de pression définie. Un carburant en ébullition provoque un problème au niveau de l'alimentation des pompes haute pression. Le moteur risque de commencer à présenter des à-coups en raison d'un manque de carburant. La température du carburant dépend d'un grand nombre de conditions ambiantes, telles que température extérieure, températures régnant dans le compartiment-moteur, vitesse du véhicule, etc.

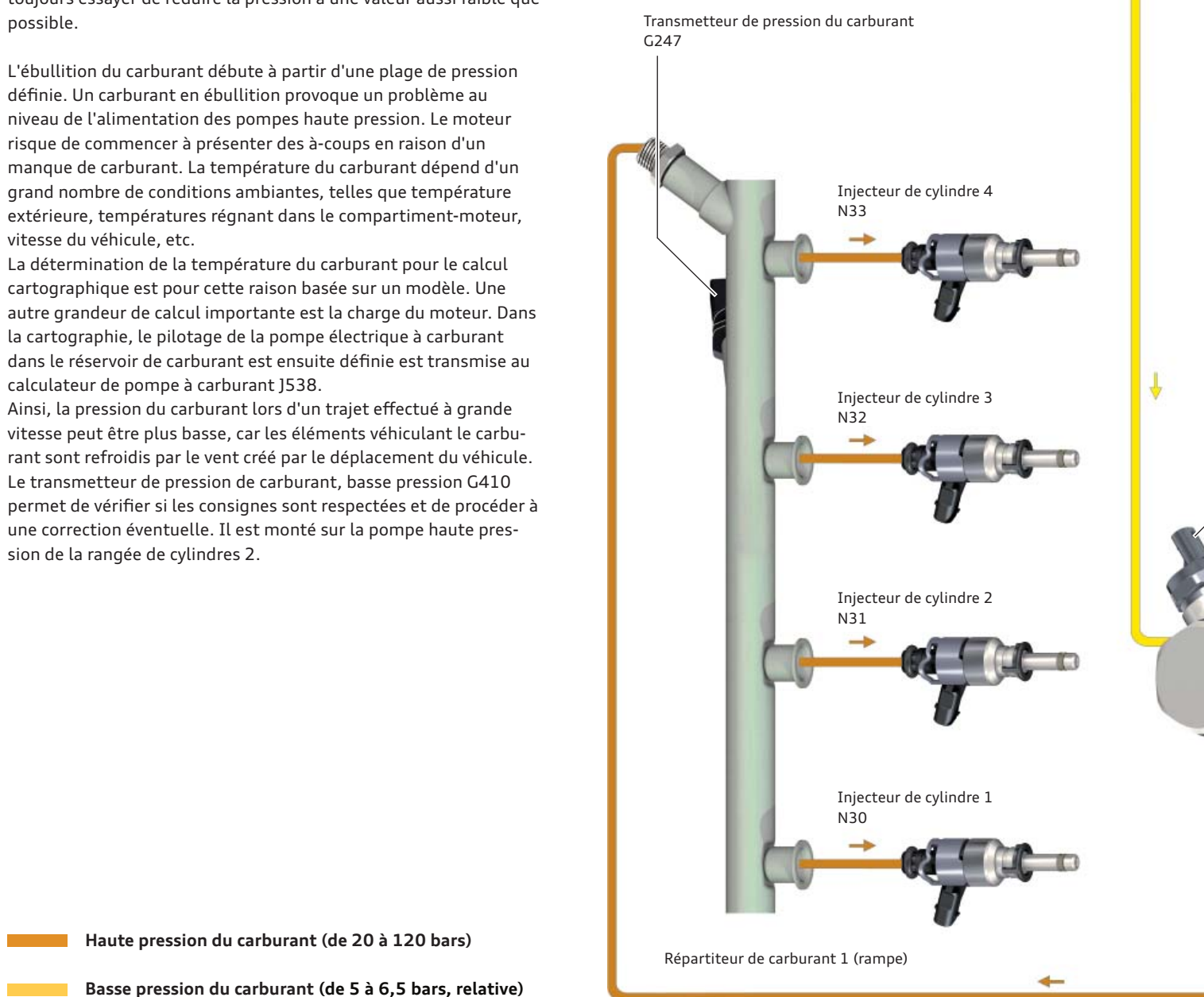
La détermination de la température du carburant pour le calcul cartographique est pour cette raison basée sur un modèle. Une autre grandeur de calcul importante est la charge du moteur. Dans la cartographie, le pilotage de la pompe électrique à carburant dans le réservoir de carburant est ensuite définie et transmise au calculateur de pompe à carburant J538.

Ainsi, la pression du carburant lors d'un trajet effectué à grande vitesse peut être plus basse, car les éléments véhiculant le carburant sont refroidis par le vent créé par le déplacement du véhicule. Le transmetteur de pression de carburant, basse pression G410 permet de vérifier si les consignes sont respectées et de procéder à une correction éventuelle. Il est monté sur la pompe haute pression de la rangée de cylindres 2.

Zone haute pression (HP)

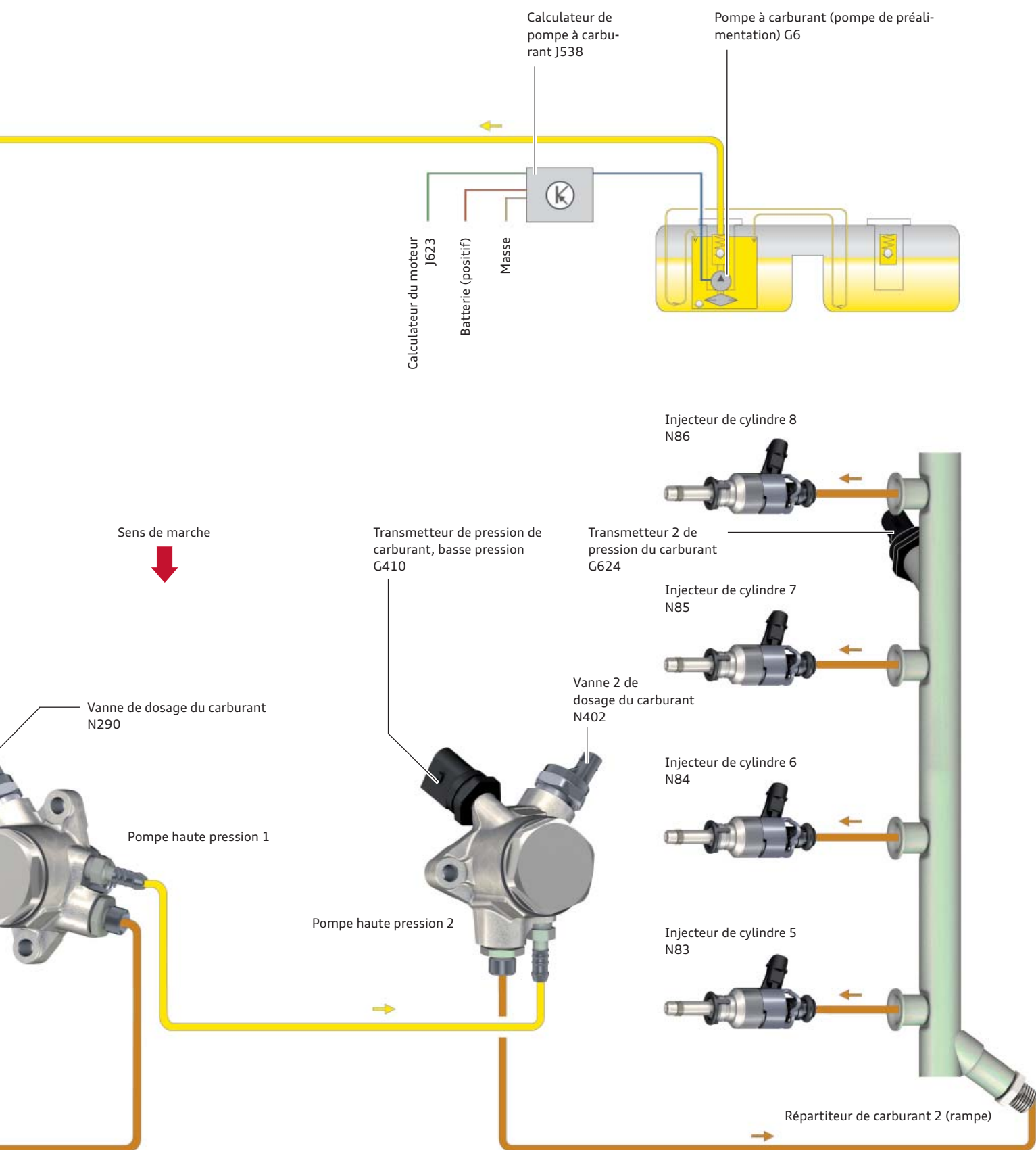
La plage de travail de la zone haute pression se situe entre 20 et 120 bars. Le clapet limiteur de pression mécanique s'ouvre à une pression de 145 bars. Les deux rangées de cylindres ont leur propre circuit haute pression. Cela signifie qu'il n'y a ici aucune liaison entre les conduites haute pression des deux rangées de cylindres. C'est pourquoi le système requiert deux transmetteurs de pression de carburant pour la zone haute pression.

Les pompes haute pression sont fabriquées par la société Hitachi. Elles sont entraînées par les triples cames des arbres à cames d'échappement.



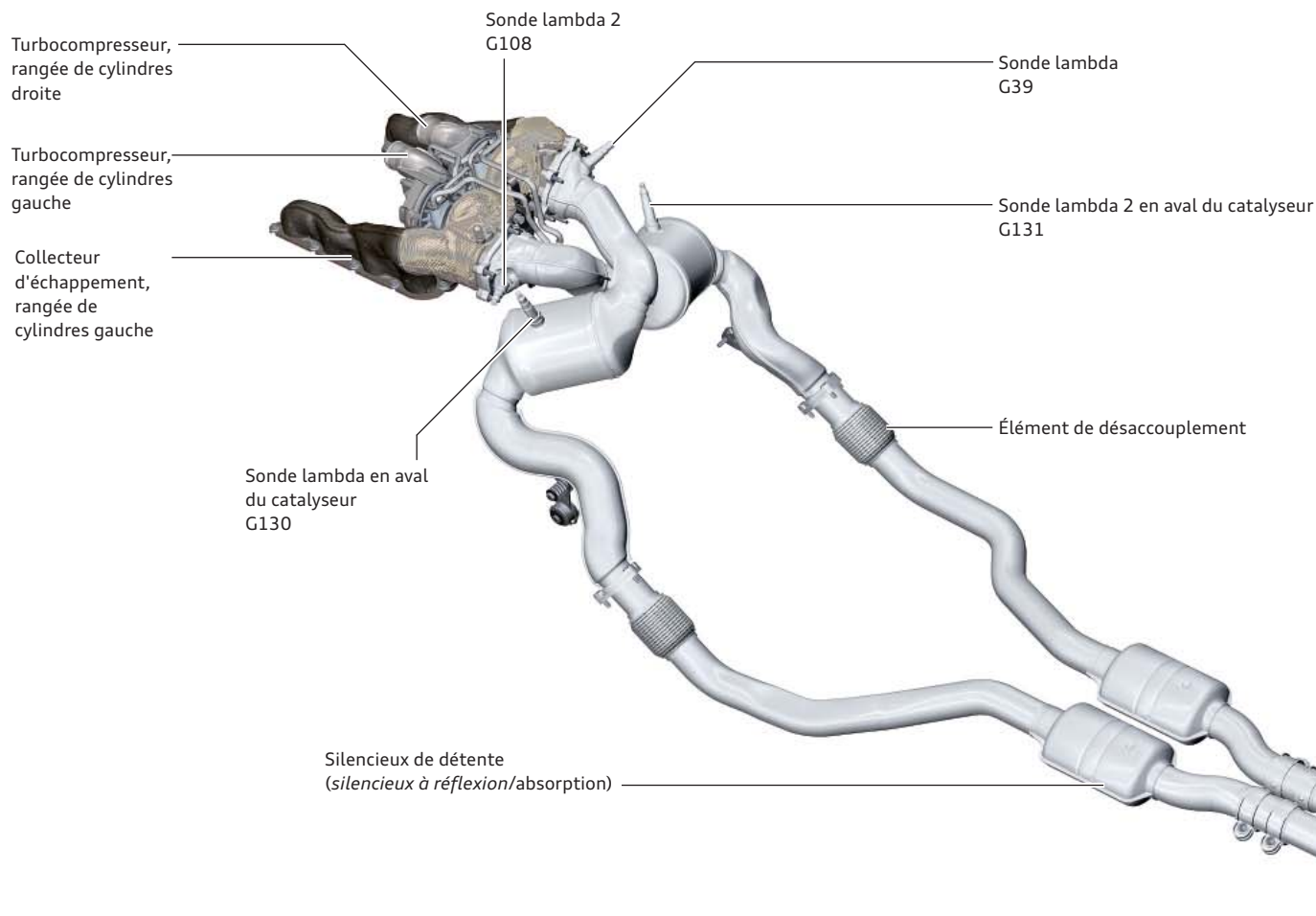
Renvoi

Une description du concept de régulation des pompes à carburant haute pression est fournie dans le programme autodidactique 432 « Moteur Audi TFSI de 1,4l ».



Système d'échappement

Synoptique



Sondes lambda et catalyseurs

Le concept de régulation lambda correspond dans ses grandes lignes à celui d'autres modèles TFSI d'Audi, soit :

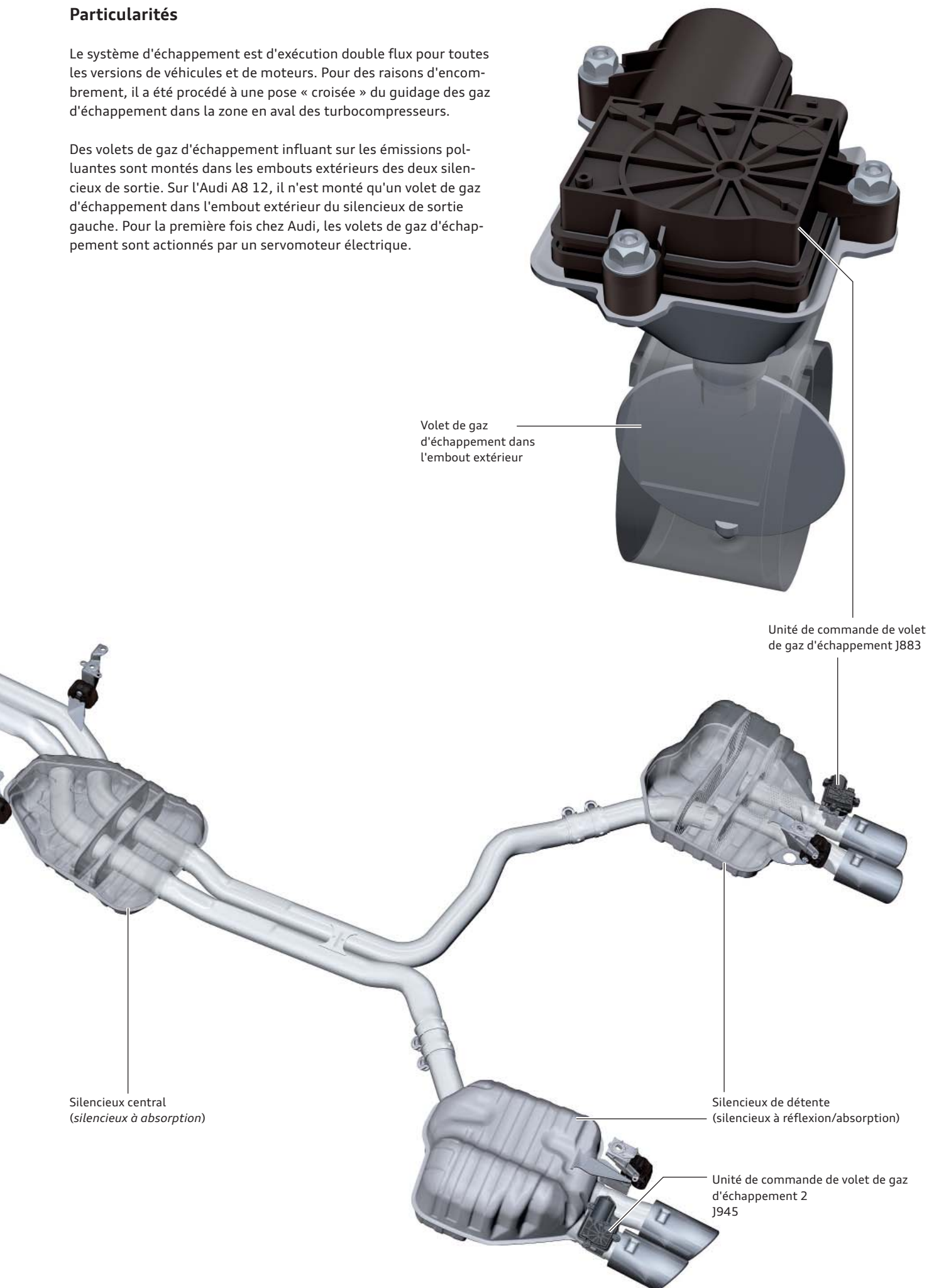
- Sondes lambda à large bande en amont du catalyseur (Bosch LSU 4.9)
- Sondes lambda à saut de tension en aval du catalyseur (Bosch LSF 4.2)

Les deux catalyseurs sont réalisés en céramique.

Particularités

Le système d'échappement est d'exécution double flux pour toutes les versions de véhicules et de moteurs. Pour des raisons d'encombrement, il a été procédé à une pose « croisée » du guidage des gaz d'échappement dans la zone en aval des turbocompresseurs.

Des volets de gaz d'échappement influant sur les émissions polluantes sont montés dans les embouts extérieurs des deux silencieux de sortie. Sur l'Audi A8 12, il n'est monté qu'un volet de gaz d'échappement dans l'embout extérieur du silencieux de sortie gauche. Pour la première fois chez Audi, les volets de gaz d'échappement sont actionnés par un servomoteur électrique.



Volets de gaz d'échappement

Avec le moteur V8 TFSI de 4,0l, il est fait appel à des volets de gaz d'échappement à commande électrique, voir figure page 79. L'un des grands avantages que cela présente est la possibilité de diagnostic du système.

En outre, il faut satisfaire à toutes les exigences relatives aux émissions sonores, tant en mode 4 qu'en mode 8 cylindres. Comme les exigences en matière d'acoustique et de contre-pression/puissance du moteur diffèrent nettement, les systèmes d'échappement destinés aux véhicules huit cylindres ont une conception tout à fait différente de celle de véhicules 4 cylindres. Mais sur le moteur V8 TFSI de 4,0l, le système d'échappement doit satisfaire aux critères des deux variantes. Cela est concrétisé par une définition commutable au moyen de volets de gaz d'échappement.

En mode 4 cylindres, les volets d'échappement sont fermés. Le système d'échappement réduit de façon ciblée les basses fréquences générées par le mode 4 cylindres. Sans cette mesure, des ronflements désagréables, qu'il ne serait pas possible d'éliminer en faisant uniquement appel au système ANC, seraient transmis dans l'habitacle.

En mode 8 cylindres, les volets d'échappement sont largement ouverts. Il s'ensuit une réduction des bruits de fond d'écoulement et de la contre-pression des gaz d'échappement. En outre, le système d'échappement a alors une sonorité très sportive.

La commutation des vannes de gaz d'échappement s'effectue selon une cartographie. Les facteurs suivants sont pris en compte par le calculateur du moteur pour le calcul de la cartographie :

- ▶ Charge du moteur
- ▶ Régime
- ▶ Vitesse engagée
- ▶ Vitesse du véhicule

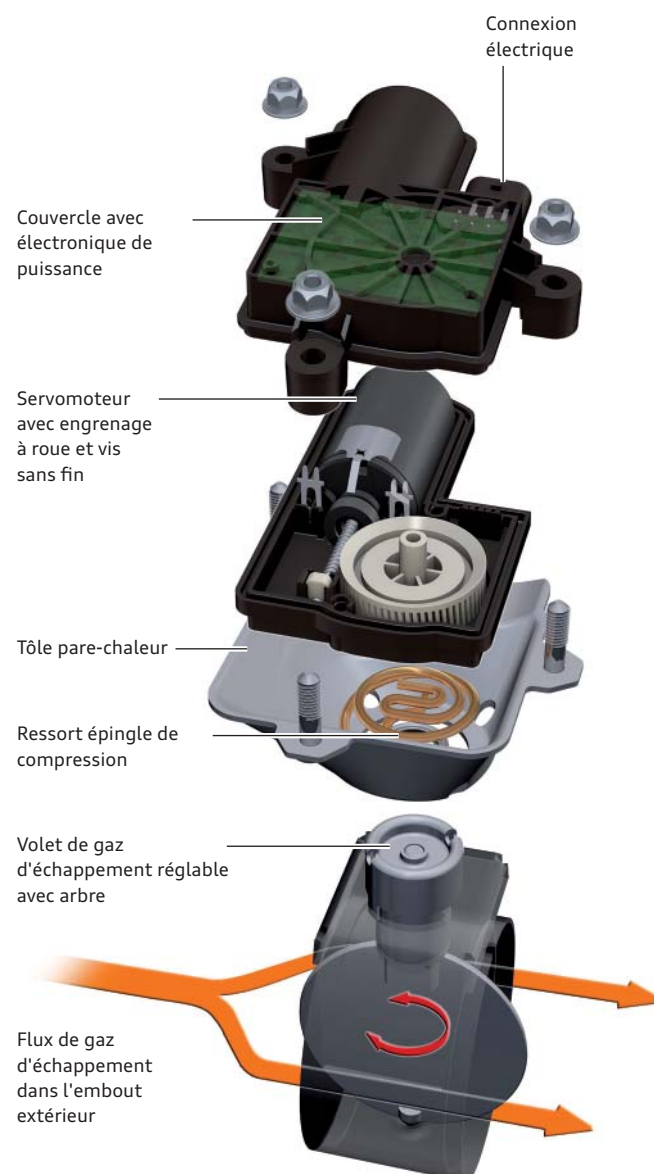
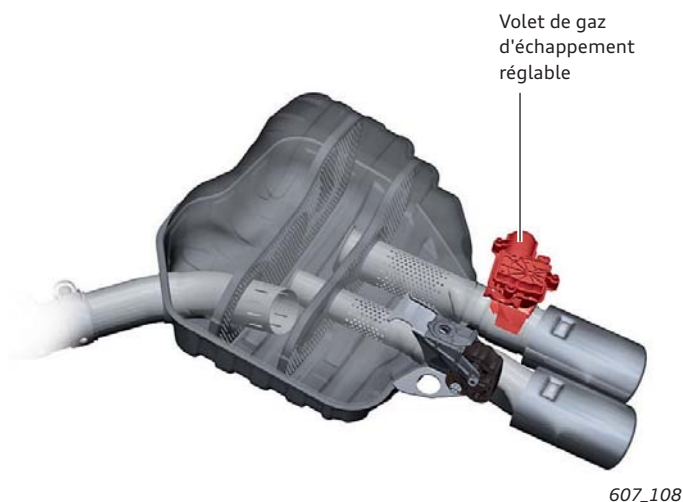
Les volets de gaz d'échappement sont intégrés de manière fixe dans les silencieux et ne peuvent par conséquent être remplacés qu'avec les silencieux. Il est toutefois possible de remplacer le moteur électrique ou de le dissocier du volet de gaz d'échappement pour le dépannage.

Un support en matériau céramique évite que les volets ne se bloquent en cas de sollicitation normale.

Architecture

Dans le boîtier du servomoteur électrique se trouve, à côté du moteur électrique, une platine renfermant une électronique de puissance. La force du moteur électrique est transmise à un engrenage à roue et vis sans fin.

La transmission de la force de l'engrenage à roue et vis sans fin au volet de gaz d'échappement est assurée par un ressort spécial (ressort-épingle de compression). Le servomoteur est séparé thermiquement du système d'échappement chaud par ce ressort. En outre, ce ressort protège l'engrenage à roue et vis sans fin de la destruction, si le volet venait à se coincer (par ex. en raison d'une impureté). De surcroît, l'électronique coupe le servomoteur en cas de blocage.



Fonctionnement

Le pilotage des volets de gaz d'échappement est assuré par le calculateur du moteur. Les instructions « actionneur ouvert » ou « actionneur fermé » sont délivrées ici au moyen d'un signal MLI. La communication via le diagnostic de l'actionneur électrique s'effectue sur le même câble, au moyen d'un signal MLI également.

La commutation des vannes de gaz d'échappement s'effectue selon une cartographie. Les facteurs suivants sont pris en compte par le calculateur du moteur pour le calcul de la cartographie :

- Charge du moteur
- Régime
- Vitesse engagée
- Vitesse du véhicule

Schéma fonctionnel

Légende :

J623 Calculateur du moteur

J883 Unité de commande de volet de gaz d'échappement

J945 Unité de commande de volet de gaz d'échappement 2

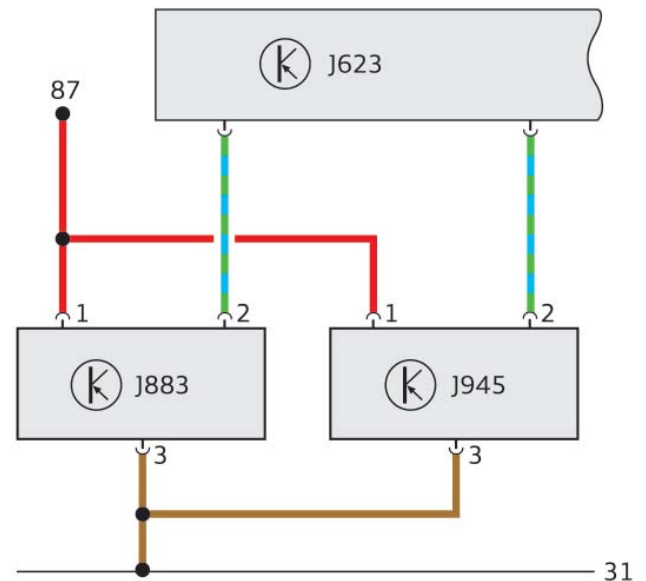
1 Câble positif borne 87

2 Câble bidirectionnel (MLI)

- Signaux du calculateur du moteur en direction des unités de volets de gaz d'échappement
- Entrée dans la mémoire d'événements du calculateur du moteur

3 Masse

La position de base du volet de gaz d'échappement (au ralenti) peut varier en fonction du type de véhicule. Sur l'Audi S6 12, sur l'Audi S7 Sportback et sur l'Audi A8 12, les volets sont ouverts, sur l'Audi S8 12, ils sont ouverts ou fermés en fonction de la position du levier sélecteur. Une cartographie dans le calculateur du moteur détermine les impulsions de commutation ainsi que la position de base des volets de gaz d'échappement.



607_110

Diagnostic

En cas d'occurrence d'un défaut électrique le volet est immobilisé, dans n'importe quelle position. Une mémorisation correspondante dans la mémoire d'événements est effectuée par l'autodiagnostic du calculateur du moteur. Des mémorisations dans la mémoire d'événement peuvent avoir lieu dans le calculateur du moteur comme dans l'électronique du servomoteur.

Il n'est pas prévu d'autres possibilités de diagnostic.

Une autre possibilité consiste en un « diagnostic mécanique ». Le servomoteur électrique doit alors être débranché du volet de gaz d'échappement. Comme les pièces de l'engrenage à roue et vis sans fin sont en plastique, elles risqueraient sinon d'être endommagées. Une fois le servomoteur électrique débranché du volet de gaz d'échappement, il est possible de vérifier la mobilité de fonctionnement mécanique du volet de gaz d'échappement.

Travaux en Après-vente

Le servomoteur peut être remplacé. Il est fixé par trois écrous autoserrants sur la tôle pare-chaleur de l'unité de volets. Lors de la repose, il n'est pas nécessaire de veiller à la position de l'engrenage à roue et vis sans fin. Les éléments sont conçus de sorte à entrer en prise lors de la phase d'initialisation. Le ressort s'enclenche alors dans l'axe du volet. L'initialisation débute lorsque le connecteur est branché et que le contact d'allumage a été mis.

Le moteur déplace le volet jusqu'aux deux butées d'extrémité et les apprend. Cela permet une arrivée en douceur sur les butées. On évite ainsi des bruits de commutation des volets de gaz d'échappement. Il faut effectuer une procédure d'initialisation :

- après la livraison
- après un défaut constaté et une réinitialisation (connecteur débranché)
- après 35 cycles et une réinitialisation



Nota

L'effacement de la mémoire d'événements du calculateur du moteur n'est possible qu'après avoir au préalable débranché la connexion sur l'actionneur électrique, la borne 87 doit être désactivée (repos du bus). L'entrée dans la mémoire d'événements du servomoteur est ainsi effacée.

Système d'air secondaire

Une aptitude au fonctionnement plus rapide des catalyseurs est obtenue après le démarrage à froid grâce au système d'air secondaire. Suivant la version du moteur, certains composants sont disposés ou exécutés différemment. Le système d'air secondaire insuffle pendant une période définie, après démarrage à froid du moteur, de l'air dans la ligne d'échappement située en aval des soupapes d'échappement.

Les hydrocarbures imbrûlés et le monoxyde de carbone contenus dans les gaz d'échappement ou déposés dans le catalyseur réagissent alors avec l'oxygène de l'air. Les catalyseurs sont réchauffés plus rapidement par la chaleur dissipée.

Ligne C7 et Audi A8 12

Insufflation d'air secondaire en aval des soupapes d'échappement

Clapet combiné 1 (piloté par dépression)

Pompe à dépression

Canal d'arrivée d'air secondaire dans la culasse

Raccord vers réservoir de dépression

Filtre à air distinct pour le système d'air secondaire (à vie)

Clapet combiné 2 (piloté par dépression)

Transmetteur de pression d'air secondaire G609

Soupape d'injection d'air secondaire N112

Soupape d'injection d'air secondaire 2 N320

Moteur de pompe à air secondaire V101

Résonateur

Soupapes d'injection d'air secondaire

Sur le côté gauche du moteur (rangée 2) se trouvent les deux soupapes d'injection d'air secondaire N112 et N320 servant à l'activation des deux clapets combinés. Elles commandent la dépression et sont activées à cet effet par le calculateur du moteur. L'alimentation en dépression est assurée par la pompe à dépression entraînée mécaniquement.

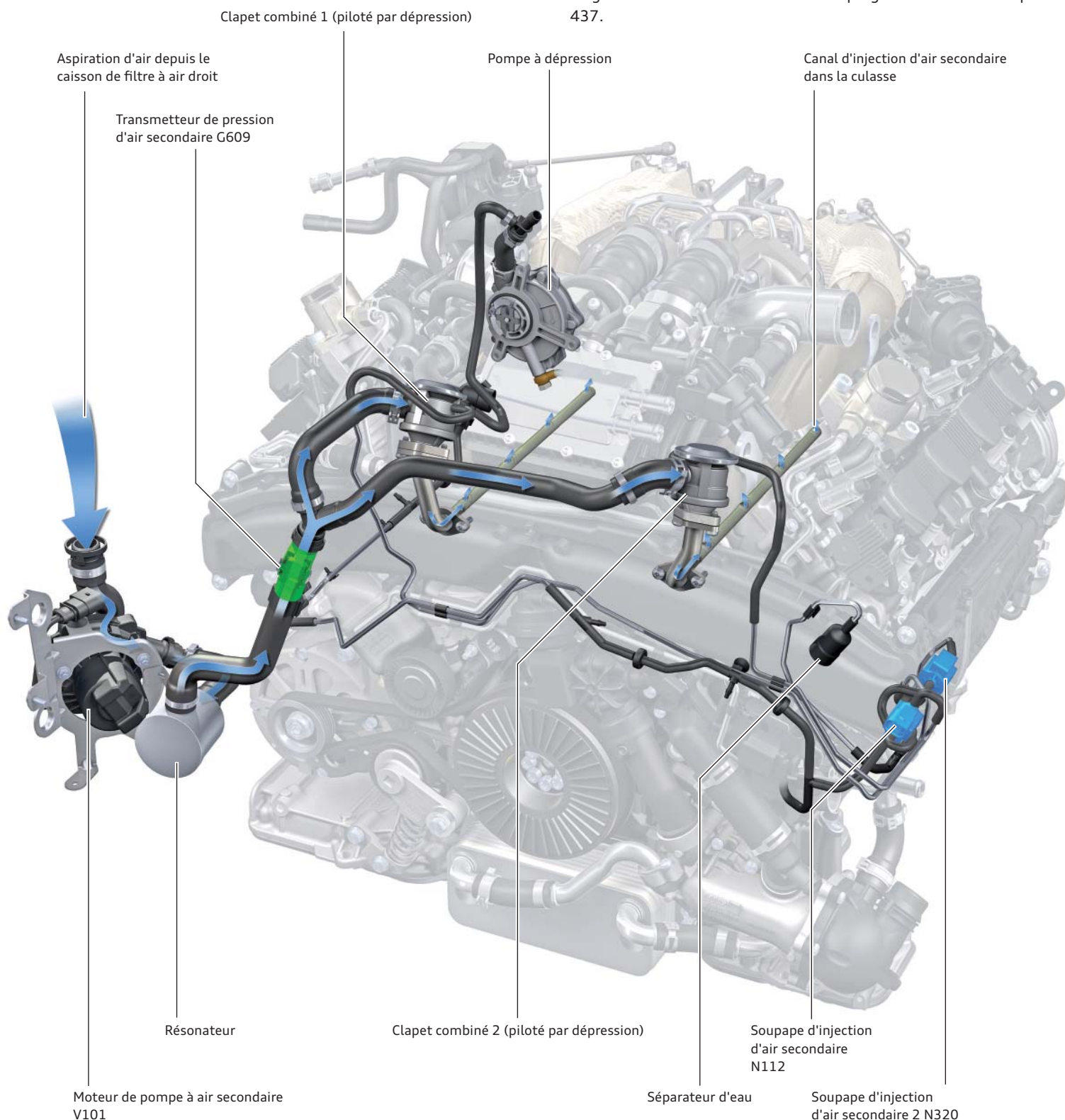
Séparateur d'eau

Dans des situations extrêmes, lorsque par exemple, le véhicule passe dans des flaques d'eau, des projections d'eau sale peuvent atteindre les soupapes N112, N320 et N75. De l'humidité pourrait pénétrer à l'intérieur du système de dépression par les orifices d'aération et de ventilation. Cette humidité risquerait d'endommager les composants du système. C'est pourquoi deux éléments filtrants pouvant absorber cette humidité sont montés dans les flexibles de dépression.

Diagnostic du système

Le transmetteur de pression d'air secondaire G609 est monté en vue du diagnostic du système d'air secondaire. La fonction de diagnostic via G309 est décrite dans le programme autodidactique 437.

Audi S8 12



Gestion du moteur

Aperçu du système

Capteurs

Unité de commande de papillon J338

Transmetteurs d'angle 1+2 de l'entraînement de papillon
(commande d'accélérateur électrique) G187, G188

Contacteur de feux stop F

Transmetteurs de Hall 1 à 4
G40, G163, G300, G301

Transmetteur de position de l'accélérateur G79

Transmetteur 2 de position de l'accélérateur G185

Détecteurs de cliquetis 1 à 4 G61, G66, G198, G199

Transmetteur de pression de carburant, basse pression G410

Transmetteur 1 de pression d'air secondaire G609

Transmetteur de température de liquide de refroidissement G62

Transmetteur de température de liquide de refroidissement en
sortie de radiateur G83

Transmetteur de température d'huile 2 G664

Transmetteur de température pour régulation de température du
moteur G694

Transmetteur de régime moteur G28

Transmetteur de niveau et de température d'huile G266

Potentiomètre de volet de tubulure d'admission G336

Potentiomètre de volet de tubulure d'admission 2 G512

Transmetteur de température de l'air d'admission G42

Transmetteur de pression de tubulure d'admission G71

Transmetteur de pression du carburant G247

Transmetteur 2 de pression du carburant G624

Transmetteur de température de cache du moteur G765

Transmetteur de pression de suralimentation G31

Transmetteur 2 de pression de suralimentation G447

Transmetteurs 1+2 de température du radiateur d'air de
suralimentation G763, G764

Capteur de pression du servofrein G294

Sondes lambda 1+2 G39, G108

Sonde lambda en aval du catalyseur G130

Sonde lambda 2 en aval du catalyseur G131

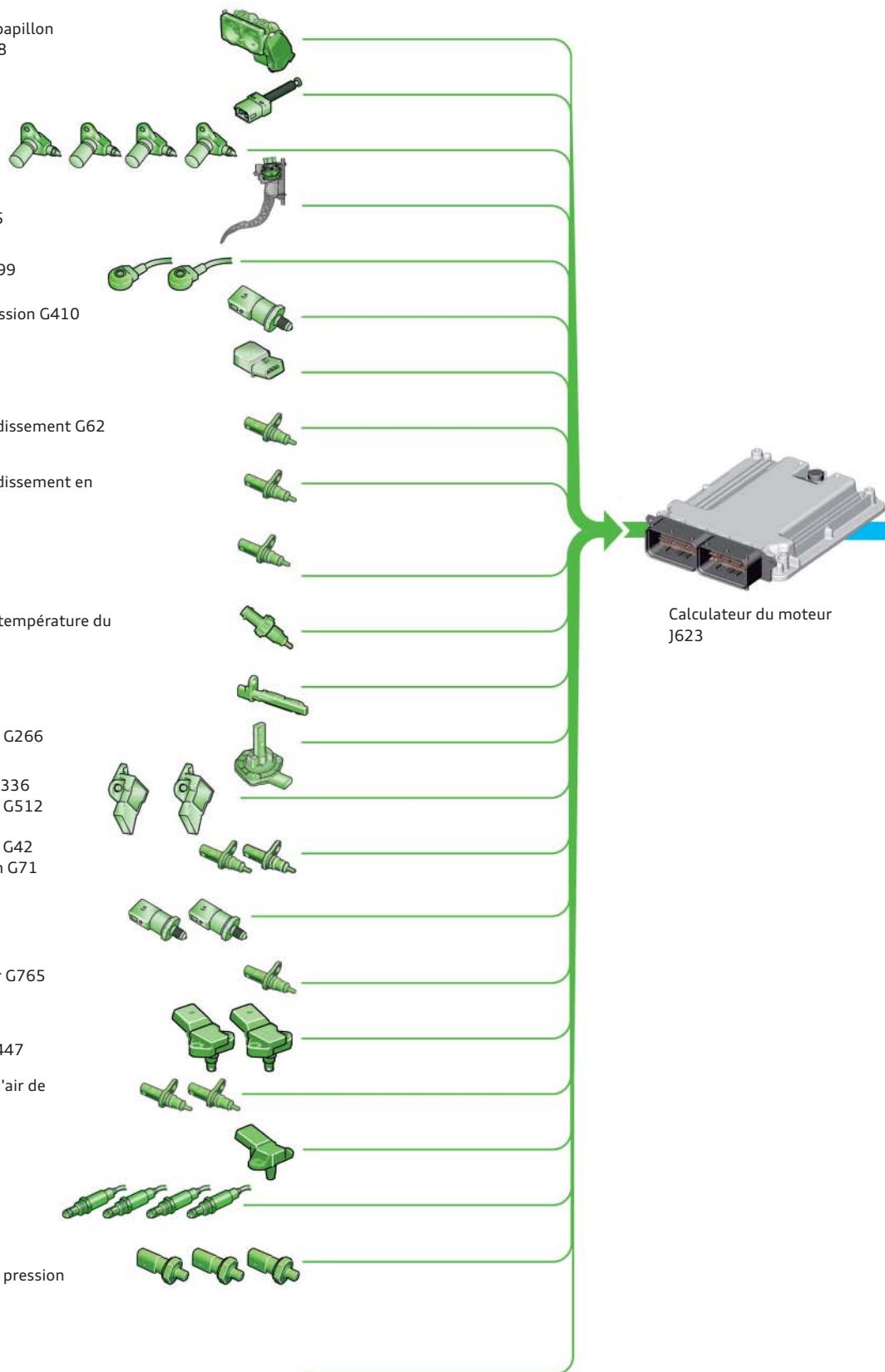
Contacteur de pression d'huile F22

Contacteur de pression d'huile pour contrôle de la pression
réduite F378

Contacteur de pression d'huile, niveau 3 F447

Signaux supplémentaires :

- Régulateur de vitesse
- Signal de vitesse
- Demande de démarrage au calculateur du moteur (Keyless-Start 1 et 2)
- Borne 50
- Signal de collision du calculateur d'airbag



Actionneurs

Relais de pompe à carburant J17
 Calculateur de pompe à carburant J538
 Pompe à carburant (pompe de préalimentation) G6

Électrovanne de limitation de pression de suralimentation N75

Clapet de commande pour injecteurs de refroidissement de piston N522

Bobines 1 à 8 avec étage final de puissance
 N70, N127, N291, N292, N323 – N326

Entraînement du papillon (commande d'accélérateur électrique) G186

Injecteurs pour les cylindres 1 à 8 N30 – N33, N83 – N85

Thermostat pour refroidissement cartographique F265

Vanne de refroidissement d'huile de boîte N509

Soupapes d'injection d'air secondaire 1+2 N112, N320

Vanne de recyclage d'air du turbocompresseur N249
 Vanne de recyclage d'air du turbocompresseur, rangée de cylindres 2 N427

Vanne de volet de tubulure d'admission N316

Vanne de liquide de refroidissement pour culasse N489

Pompe de recirculation du liquide de refroidissement V51
 Pompe de refroidissement de l'air de suralimentation V188

Électrovannes 1+2 de distribution variable N205, N208
 Électrovannes 1+2 de distribution variable dans l'échappement N318, N319

Vannes 1+2 de dosage du carburant N290, N402

Vanne de régulation de pression d'huile N428

Actionneurs de came d'admission 1+2 de cylindre 2 F452, F453
 Actionneurs de came d'échappement 1+2 de cylindre 2 F454, F455
 Actionneurs de came d'admission 1+2 de cylindre 3 F456, F457
 Actionneurs de came d'échappement 1+2 de cylindre 3 F458, F459

Relais et moteur de pompe à air secondaire J299, V101

Actionneurs de came d'admission 1+2 de cylindre 5 F464, F465
 Actionneurs de came d'échappement 1+2 de cylindre 5 F466, F467
 Actionneurs de came d'admission 1+2 de cylindre 8 F476, F477
 Actionneurs de came d'échappement 1+2 de cylindre 8 F478, F479

Pompe 2 de circulation de liquide de refroidissement V178

Pompe de recirculation du liquide de refroidissement V51

Électrovanne 1 de réservoir à charbon actif N80

Unités de commande de volet de gaz d'échappement 1+2 J883, J945

Chauffage de sondes lambda 1+2 Z19, Z28
 Chauffage des sondes lambda 1+2, en aval du catalyseur Z29, Z30

Calculateur de détecteur de fuite du réservoir à carburant J909

Calculateur de ventilateur de radiateur J293
 Ventilateur de radiateur V7

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

Signaux supplémentaires :
 – Compresseur de climatiseur
 – Calculateur de supports de l'ensemble moteur-boîte J931
 – Calculateur du processeur d'ambiance sonore DSP J525

Gestion du moteur MED 17.1.1

Sur le moteur V8 TFSI de 4,0l, il est fait appel à la gestion du moteur Bosch MED 17.1.1. Les signaux des capteurs de pression et de température servent de principales valeurs de commande pour la détection de la charge. Le calculateur du moteur est un calculateur UDS.

Modes de fonctionnement

Comme tous les moteurs FSI et TFSI, le moteur V8 TFSI de 4,0l fonctionne également dans différents modes de fonctionnement. La valeur de la pression du carburant et les temps d'ouverture des injecteurs sont définis par les cartographies considérées.

Injection durant le temps de compression

Le moteur froid est démarré lors du 'démarrage en charge stratifiée haute pression' par une injection. L'injection a lieu durant le temps d'admission.

Réchauffage des catalyseurs

Une fois le moteur démarré, la phase de réchauffage des catalyseurs démarre immédiatement. Trois injections ont lieu. La procédure est assistée par l'injection d'air secondaire. Une triple injection dure au maximum une minute (régulation par cartographie).

Système d'actionneur de sonorité

Le système d'actionneur de sonorité se compose du calculateur de bruit solidien J869 et de l'actionneur de bruit solidien R214. Différents profils de sonorités sont mémorisés sur le calculateur de bruit solidien J869 ; ils sont lus en fonction du véhicule et des données de fonctionnement (charge, régime, vitesse) et transmis à l'actionneur.

L'actionneur génère le bruit solidien. Ce dernier est alors introduit dans l'habitacle via la carrosserie et le pare-brise. L'actionneur est monté avec un support spécial, en bas à gauche dans la racine du pare-brise et constitue le « diapason » du système.

Des véhicules et moteurs différents ont besoin d'une excitation différente pour la sonorité équilibrée du moteur. Les informations relatives à la motorisation et à la carrosserie sont disponibles sur le bus de données CAN (CAN Propulsion) et sont évaluées. Le calculateur de bruit solidien J869 détecte automatiquement sur quel véhicule il est monté. Via le système MMI, le conducteur peut choisir entre différents réglages de la sonorité.

Un capteur pour l'enregistrement de la pression atmosphérique ambiante est monté dans le calculateur du moteur. Son signal peut être soumis à une comparaison dans la valeur de mesure correspondante. Le calculateur communique via le CAN Propulsion, voir topologie du véhicule correspondant.

Les descriptions suivantes se réfèrent au démarrage d'un moteur froid jusqu'au moteur à température de service :

Mise en action

La mise en action débute ensuite. Deux injections ont lieu jusqu'à ce que la température du liquide de refroidissement ait atteint 70 °C.

Mode homogène

Si la température du liquide de refroidissement dépasse 70 °C, il y a passage en mode homogène. L'injection a lieu une fois durant le temps d'admission.



Renvoi

Vous trouverez de plus amples informations sur le fonctionnement du système d'actionneur de sonorité dans le programme autodidactique 491 « Moteur TFSI de 1,4 l Audi à double suralimentation » et 603 « Audi A6 Avant 12 ».

Gestion de la température dans le compartiment-moteur

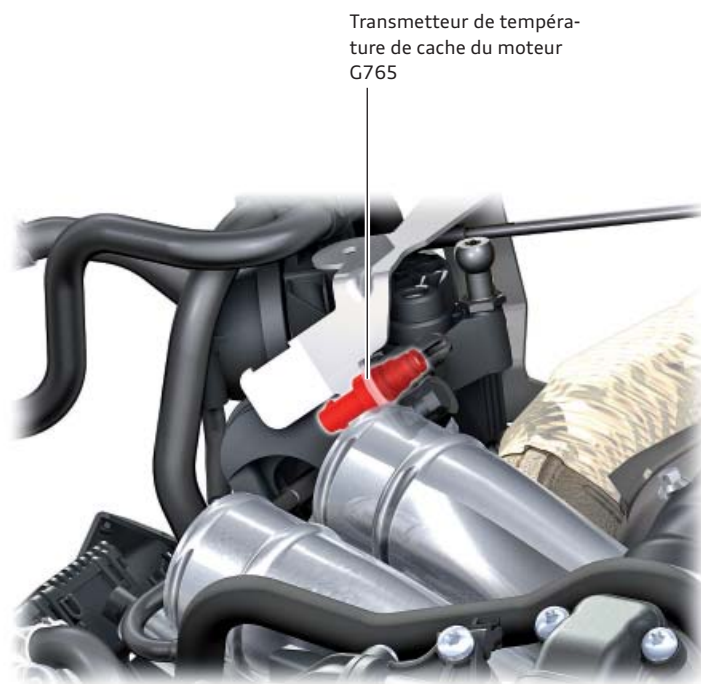
Le transmetteur de température de cache du moteur G765 est monté en vue de l'enregistrement de la température dans le compartiment-moteur. Le transmetteur G765 est monté sous le cache design du moteur à proximité du turbocompresseur de la rangée de cylindres 1. Le G765 est un capteur CTN. Sa plage de fonctionnement va jusqu'à 180 °C. Sa tâche est l'enregistrement de la température dans la zone du turbocompresseur.

Dans certaines situations, par exemple lorsque le véhicule doit, après une sollicitation élevée, s'arrêter soudainement à un feu rouge ou se trouve dans un ralentissement ou un embouteillage après un parcours à allure soutenue sur autoroute, une accumulation de chaleur risque de se produire en raison de la dissipation de chaleur élevée au niveau des turbocompresseurs et des catalyseurs montés directement derrière. Cela pourrait provoquer l'endommagement des composants périphériques du V intérieur et dans la zone du tablier du véhicule.

Si une température définie, mémorisée dans la cartographie, est dépassée, le calculateur du moteur commute les ventilateurs électriques. Cela déclenche un flux de traversée forcée du compartiment-moteur avec le capot moteur fermé. La chaleur d'accumulation générée est éliminée par le dessous de caisse du véhicule. Un pilotage des ventilateurs électriques est également possible après arrêt du moteur. Suivant les besoins, le post-fonctionnement des ventilateurs peut durer jusqu'à 10 minutes.

Répercussion en cas de défaillance

En cas de défaillance, l'événement est enregistré en mémoire. Le calcul s'effectue avec une valeur de remplacement de 180 °C et les deux ventilateurs de radiateur sont pilotés avec une puissance de 100 %. Le capteur fait uniquement l'objet d'une vérification électrique (courts-circuits uniquement) par le calculateur du moteur.



607_113

Il ne s'inscrit pas dans le diagnostic OBD2 (diagnostics de plausibilité tels que comparaison avec d'autres signaux de température). En cas de capteur défectueux, il n'y a pas de signalisation de défaut dans le combiné d'instruments et la puissance du moteur n'est pas réduite.

Annexe

Service

Outils spéciaux / Équipements d'atelier

T40272



607_125

Rotation du vilebrequin sur les Audi A8 12 et S8 12

T40269



607_126

Travaux de montage sur la commande par chaîne dans la zone des variateurs de calage d'arbre à cames

T40048



607_127

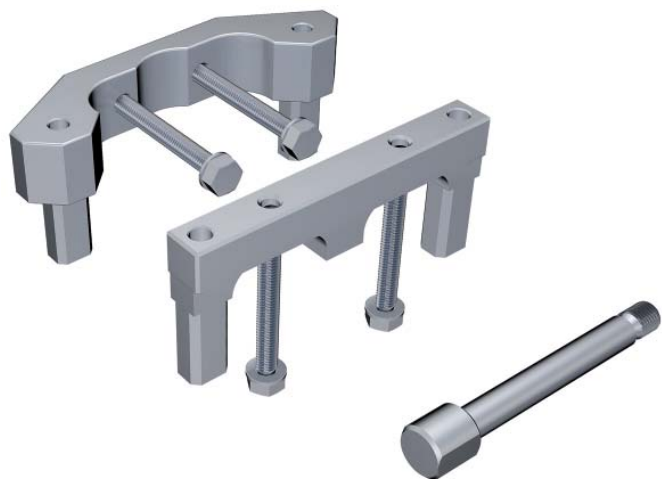
Remplacement du joint à lèvres côté poulie

VAS 6095/1-13



607_129

En combinaison avec VAS 6095 et VAS 6095/1, support dédié moteur pour V8 TFSI 4,0l



607_128



607_0130

Fixation des arbres à cames

Rotation du vilebrequin sur les Audi S6 12 et S7 Sportback

Opérations d'entretien en prenant pour exemple l'Audi S8 12

Périodicité d'entretien intermédiaire avec Service LongLife	max. 30 000 km / 2 ans selon l'indicateur de maintenance Spécification d'huile moteur : VW 50 400
Périodicité d'entretien intermédiaire sans Service LongLife	tous les 15 000 km / après 1 an (selon la première occurrence) Spécification d'huile moteur : VW 50 400 ou 50 200
Remplacement du filtre à huile	lors de chaque entretien intermédiaire
Capacité de vidange de l'huile moteur	8,3 litres (avec filtre)
Aspiration / vidange de l'huile moteur	toutes deux sont possibles
Valeurs de l'échelle du contrôleur d'indicateur électronique de niveau d'huile (en cas de suppression de la jauge d'huile)	Consigne pour la bague de réglage (valeur supérieure de l'échelle) : 185 Consigne pour la plage de niveau d'huile min. à max. (valeur inférieure de l'échelle) : 0 – 21
Remplacement du filtre à air	90 000 km
Bougies d'allumage	60 000 km / 6 ans
Filtre à carburant	à vie
Distribution par chaîne	à vie
Système tendeur de la distribution par chaîne	à vie
Courroie multipistes	à vie
Système tendeur de courroie multi-pistes	à vie



Nota
Pour le contrôle du niveau d'huile et la vidange d'huile, il est impératif de tenir compte des indications correspondantes du manuel de réparation.

Contrôle des connaissances

1. Que se passe-t-il en cas de défaut au niveau de l'activation ou dans le câblage du clapet de commande pour injecteurs de refroidissement de piston N522 ?

- ☐ a) Les têtes de piston sont refroidies en permanence.
- ☐ a) Les têtes de piston ne sont plus refroidies. Rien d'autre n'a lieu.
- ☐ c) Les têtes de piston ne sont plus refroidies. Le moteur fonctionne à puissance réduite.

2. Comment la coupure d'alimentation de certains cylindres est-elle réalisée ?

- ☐ a) L'injection des cylindres coupés est interrompue. Les cylindres ne sont plus actionnés. De l'air frais est emprisonné et les cylindres coupés fonctionnent comme ressorts pneumatiques.
- ☐ b) Les soupapes des cylindres devant être coupés restent fermées. De l'air chaud est emprisonné dans la chambre de combustion. L'allumage et l'injection sont coupés.
- ☐ c) L'allumage des cylindres devant être coupés est interrompu. Les soupapes restent ouvertes. L'injection est réduite à un minimum. La fonction du catalyseur est ainsi conservée.

3. Quels systèmes permettent de combattre le son basse fréquence audible pénétrant dans le véhicule, qui est essentiellement généré par le système d'échappement en mode 4 cylindres ?

- ☐ a) En mode 4 cylindres, les volets d'échappement sont fermés. Le système ANC combat également les vibrations basse fréquence perturbatrices.
- ☐ b) En mode 4 cylindres, les volets d'échappement sont ouverts. Le système ANC combat également les vibrations basse fréquence perturbatrices.
- ☐ b) En mode 4 cylindres, l'actionneur de sonorité est activé. Des vibrations antagonistes basse fréquence, neutralisant le son perturbateur, sont générées.

4. Comment sont, dans le cas du système ANC, générées les vibrations antagonistes destinées à neutraliser le son perturbateur ?

- ☐ a) Le calculateur ANC calcule les vibrations antagonistes. Ces dernières sont délivrées par l'actionneur de sonorité.
- ☐ b) Le calculateur ANC calcule les vibrations antagonistes. Ces dernières sont délivrées par le haut-parleur d'aigus du système audio.
- ☐ c) Le calculateur ANC calcule les vibrations antagonistes. Ces dernières sont délivrées par le haut-parleur de graves du système audio.

5. Comment fait-on pour vérifier le fonctionnement mécanique des volets de gaz d'échappement ?

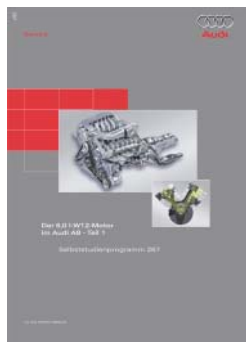
- ☐ a) Amorcer le diagnostic des actionneurs
- ☐ b) Actionner mécaniquement le volet de gaz d'échappement à la main. Au préalable, ne débrancher que le connecteur du servomoteur. On obtient alors une indication commune sur le fonctionnement du moteur et du volet de gaz d'échappement.
- ☐ c) Actionner le volet de gaz d'échappement à la main. Dévisser au préalable le servomoteur électrique.

6. Pourquoi le moteur V8 TFSI de 4,0l a-t-il besoin du transmetteur de température de cache du moteur G765 ?

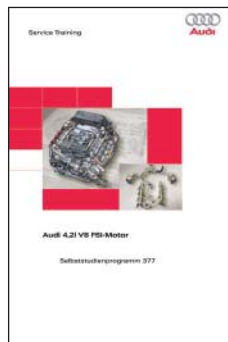
- ☐ a) Il mesure la température dans la zone des turbocompresseurs. Le signal est utilisé pour l'actionnement de la pompe 2 de circulation du liquide de refroidissement V178.
- ☐ b) Il mesure la température dans la zone des turbocompresseurs. Le signal est utilisé pour l'actionnement de la pompe de refroidissement de l'air de suralimentation V188.
- ☐ c) Il mesure la température dans la zone des turbocompresseurs. Le signal est utilisé pour l'actionnement des ventilateurs électriques.

Programmes autodidactiques (SSP)

Vous trouverez de plus amples informations sur la technique du moteur V8 TFSI de 4,0l dans les programmes autodidactiques suivants.



607_114



607_115



607_116

Progr. autodidact. 267 **Le moteur W12 de 6,0 l de l'Audi A8 - Partie 1**, référence : 140.2810.86.40

- Régulation électronique du liquide de refroidissement

Progr. autodidact. 377 **Audi - Moteur V8 TFSI de 4,2l**, référence : A06.5500.23.40

- Moteur précédent
- Mécanique du moteur de base

Progr. autodidact. 411 **Moteurs FSI de 2,8l et de 3,2l Audi avec système valvelift Audi**, référence : A07.5500.42.40

- Distribution variable avec AVS



607_117



607_118



607_119

Progr. autodidact. 437 **Moteur Audi V6 TFSI de 3,0l à compresseur Roots**, référence : A08.5500.53.40

- Pompe électrique supplémentaire pour liquide de refroidissement
- Diagnostic du circuit d'air secondaire

Progr. autodidact. 490 **Audi - Moteur W12 FSI de 6,3l**, référence : A11.5500.81.40

- Dégazage du carter avec impacteur
- Thermostat du liquide de refroidissement

Progr. autodidact. 491 **Audi - Moteur TFSI de 1,4l à double suralimentation**, référence : A11.5500.82.40

- Système d'actionneur de sonorité

Sous réserve de tous droits
et modifications techniques.

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

AUDI AG
D-85045 Ingolstadt
Définition technique 02/12

Printed in Germany
A12.5S00.91.40