



Audi Moteur R5 TFSI de 2,5 l de la gamme EA855 EVO

Programme autodidactique 661



Réservé à l'usage interne

Audi Service Training

C'est en 1976, il y a plus de 40 ans de cela, qu'Audi a présenté le 1^{er} moteur à essence cinq cylindres sur l'Audi 100 C2 (type 43). Depuis, ces moteurs font partie intégrante de la gamme. Les moteurs ont été mis en œuvre avec succès, sur des véhicules de série comme sur des voitures de course. Leur sonorité caractéristique leur a conféré un rang emblématique et jusqu'à nos jours, ils continuent de susciter l'émotion. Le moteur a même été produit en série en version diesel. Cette période a duré jusqu'en 1997. Les nouveaux moteurs V6 TFSI ont ensuite pris le relais des cinq cylindres.

Mais il a refait surface. En 2009, il a fêté son retour triomphant sur l'Audi TT RS. Un jury international de journalistes automobiles a, depuis 2010, élu le cinq cylindres 7 fois d'affilée « Engine of the Year » dans sa catégorie.

Le nouveau moteur R5 TFSI de 2,5 l de la gamme EA855 EVO remplace le moteur R5 TFSI de 2,5 l de la gamme EA855 monté jusqu'à présent. Il fait sa première apparition sur l'Audi TT RS (type FV). Sa mise en œuvre est également prévue sur d'autres modèles Audi et du Groupe.



661_002



Ce programme autodidactique renferme des codes QR vous permettant d'accéder à des médias interactifs supplémentaires, voir « Informations sur les codes QR » à la page 59.

Objectifs didactiques du présent programme autodidactique :

Le présent programme autodidactique décrit la conception et le fonctionnement du moteur R5 TFSI de 2,5 l de la gamme EA855 EVO, qui équipe l'Audi TT RS (type FV).

Après avoir traité ce programme autodidactique, vous serez en mesure de répondre aux questions suivantes :

> Quelles sont les différences par rapport à l'ancienne gamme de moteurs EA855 ?

- > Grâce à quelles mesures prises au niveau de la conception la construction allégée est-elle réalisée ?
- > Comment fonctionnent l'alimentation en huile et le refroidissement du moteur ?
- > Quelles sont les particularités de l'alimentation en air ?
- > Comment fonctionnent le nouveau procédé d'injection et la gestion moteur ?

Sommaire

Introduction

Description du moteur et particularités	4
Caractéristiques techniques	5

Mécanique moteur

Bloc-cylindres	6
Carter de distribution (cache de chaînes de distribution)	7
Parties supérieure et inférieure du carter d'huile	7
Équipage mobile	8
Pistons et bielles	9
Culasse	10
Audi valvelift system (AVS)	14
Commande de distribution	18
Entraînement des organes auxiliaires	20
Dégazage du carter et recyclage des gaz de carter	22

Alimentation en huile

Vue d'ensemble	30
Pompe à huile	32
Support de filtre à huile / radiateur d'huile	34
Parcours de l'huile	35

Système de refroidissement

Vue d'ensemble	36
Thermogestion intelligente (ITM)	38

Alimentation en air et suralimentation

Vue d'ensemble	42
Tubulure d'admission	42
Suralimentation	44

Système d'échappement

Vue d'ensemble	46
Module de catalyseur	46
Volets de gaz d'échappement commutables	47

Système d'alimentation en carburant

Vue d'ensemble	48
Injecteurs	49
Transmetteur de vitesse de rotation d'arbre intermédiaire G265	49
Procédé de combustion	50
Modes de fonctionnement	51

Gestion moteur

Vue d'ensemble du système	52
---------------------------	----

Maintenance et Service Entretien

Informations pour le Service et opérations d'après-vente	54
Outils spéciaux et équipements d'atelier	54

Annexe

Glossaire	56
Contrôlez vos connaissances	57
Programmes autodidactiques (SSP)	58
Informations sur les codes QR	59

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

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 valable lors de la rédaction du programme autodidactique. Son contenu n'est pas mis à jour.

Pour les travaux de maintenance et de réparation, prière de consulter la documentation technique d'actualité. Vous trouverez dans le glossaire, à la fin du présent programme autodidactique, une explication relative à tous les termes en *italique* et repérés par une flèche ↗.



Remarque



Référence

Introduction

Description du moteur et particularités

- > Moteur à essence à 5 cylindres en ligne
- > Bloc-cylindres en aluminium
- > 4 soupapes par cylindre, 2 arbres à cames en tête (DOHC)
- > Suralimentation par turbocompresseur avec refroidissement de l'air de suralimentation (pression de suralimentation max. 2,35 bars/valeur absolue)
- > Système d'échappement biflux avec un catalyseur à proximité du moteur, une sonde lambda constante en amont du précatalyseur, une sonde lambda à sauts de tension en aval du précatalyseur, régulation constante par sondes lambda
- > Réglage variable de levée de soupape avec Audi valvelift system (AVS) côté échappement
- > Refroidissement direct de l'air de suralimentation
- > Gestion moteur électronique avec accélérateur à commande électrique
- > Système combiné avec injection directe (250 bars) et injection dans la tubulure d'admission cylindre par cylindre
- > Régulation adaptative lambda
- > Allumage cartographique avec bobines d'allumage à une sortie
- > Régulation du cliquetis adaptative cylindre par cylindre
- > Thermogestion intelligente

Principales différences par rapport au moteur précédent :

- > Poids réduit de 26 kg
- > Réduction des pertes par frottement
- > Longueur de montage réduite de l'organe par réduction de l'encombrement dans la zone de l'entraînement par chaîne arrière et adoption d'un entraînement par courroie monopiste
- > Augmentation de la puissance et du couple
- > Faible consommation de carburant
- > Système d'injection MPI/FSI
- > Thermogestion (pompe de liquide de refroidissement interruptible)
- > Thermogestion intelligente

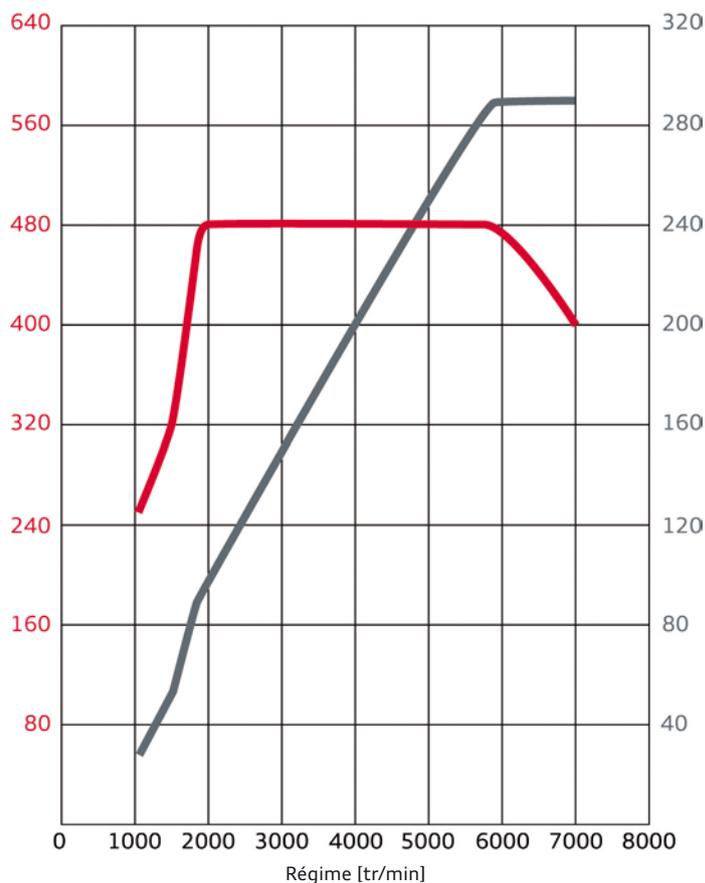
Le carter-moteur en aluminium, une partie supérieure de carter d'huile en magnésium, un visco-amortisseur de vibrations en aluminium, un vilebrequin au poids optimisé et l'utilisation privilégiée de vis en aluminium contribuent essentiellement à la réduction du poids.



Caractéristiques techniques

Courbe de couple et de puissance du moteur R5 TFSI de 2,5 l (lettres-repères moteur DAZA)

— Puissance en kW
— Couple en Nm



661_004

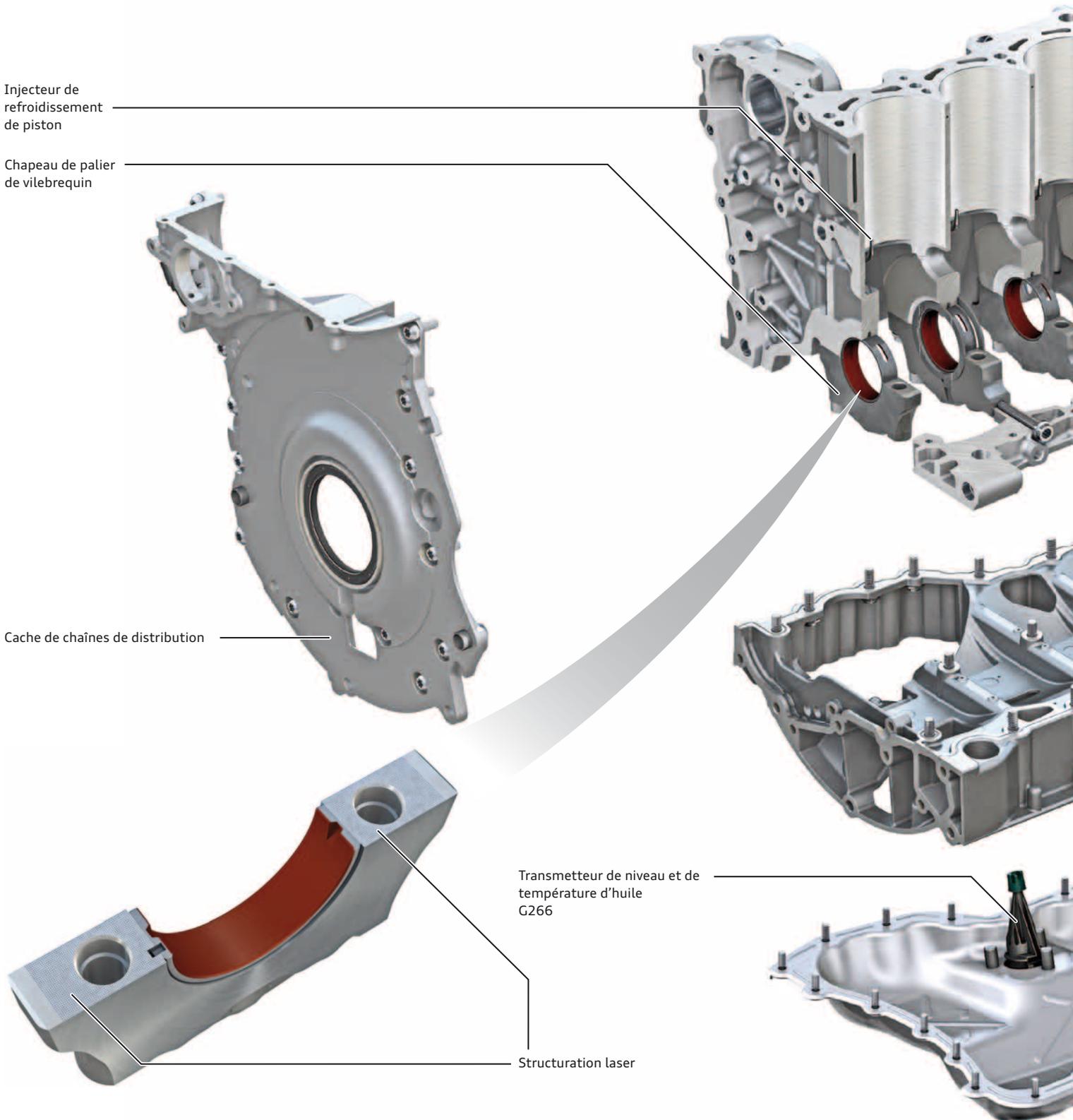
Particularités	Caractéristiques techniques
Lettres-repères moteur	DAZA
Type	Moteur 5 cylindres en ligne
Cylindrée en cm ³	2480
Course en mm	92,8
Alésage en mm	82,5
Entraxe des cylindres en mm	88
Nombre de soupapes par cylindre	4
Ordre d'allumage	1-2-4-5-3
Compression	10,0 : 1
Puissance en kW à tr/min	294 à 5850 - 7000
Couple en Nm à tr/min	480 à 1700 - 5850
Carburant	Super plus sans soufre, RON 98
Suralimentation	Turbocompresseur avec refroidissement de l'air de suralimentation (pression de suralimentation max. 2,35 bars/valeur absolue)
Gestion moteur	Bosch MED 17.1.62
Poids du moteur selon DIN GZ 7 en kg	160
Épuration des gaz d'échappement	Précatalyseur à proximité du moteur, une sonde lambda constante en amont du précatalyseur, une sonde lambda à sauts de tension en aval du précatalyseur
Norme antipollution	Euro 6 plus / LEV3 / Tier 3

Mécanique moteur

Bloc-cylindres

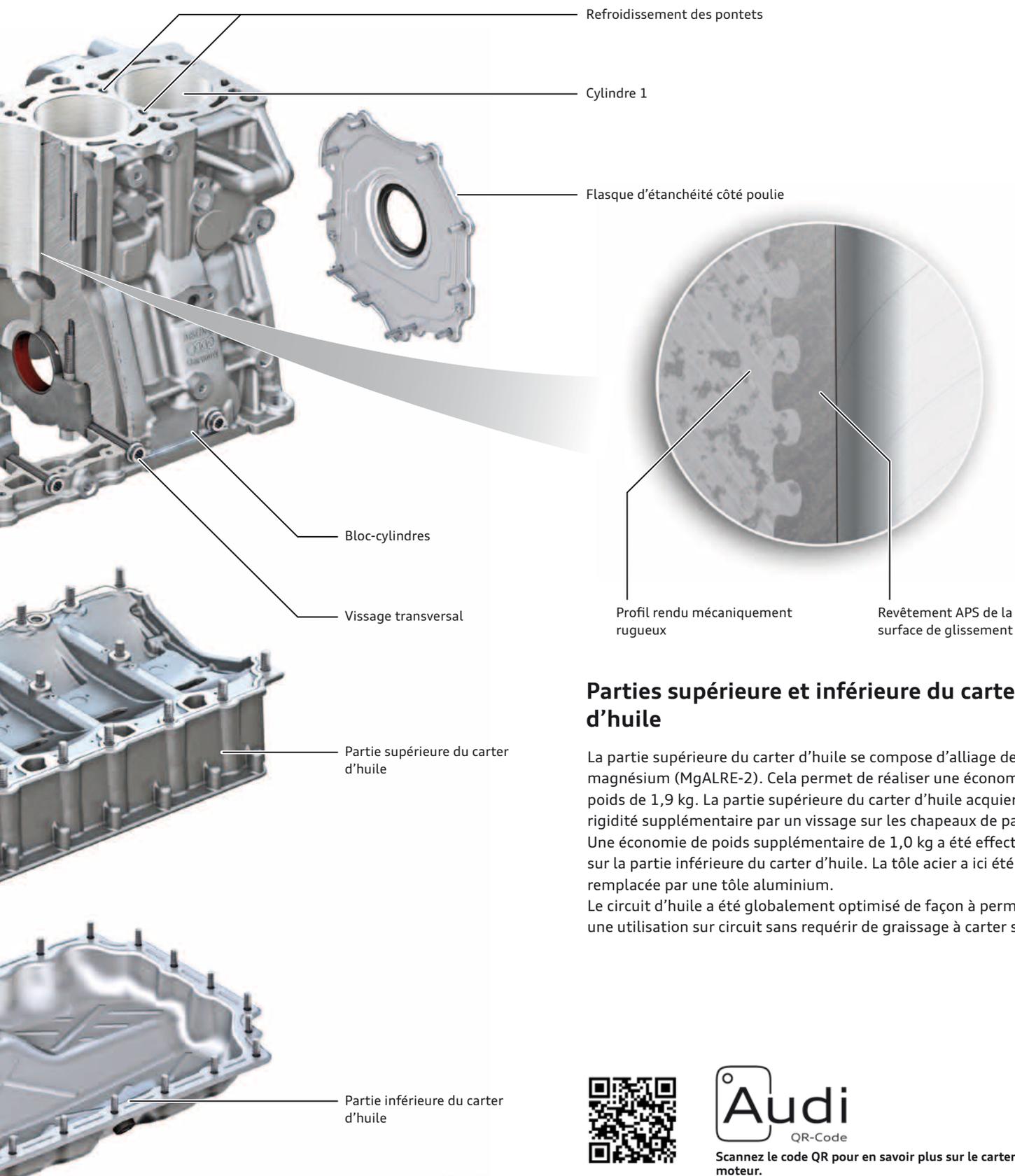
Le carter-moteur est allégé de 18,8 kg par remplacement de la fonte grise par l'aluminium (AlSi7Mg0,3). Le carter-moteur « deep skirt » est réalisé en faisant appel au procédé « Rotacast » 7. Les chapeaux de palier de vilebrequin sont, en vue d'une augmentation de la résistance, structurés au laser et dotés d'un vissage transversal supplémentaire. En outre, la spirale de pompe de liquide de refroidissement et le module de pompe à carburant haute pression sont intégrés dans le carter-moteur.

Les surfaces de glissement des cylindres sont réalisées par *projection plasma atmosphérique (APS-Atmospheric Plasma Spraying)* 7. Il est procédé à un refroidissement supplémentaire des pontets entre les cylindres.



Carter de distribution (cache de chaînes de distribution)

- > Poids réduit de 600 g
- > Liaison plus élastique avec la culasse
- > Hauteur de montage réduite
- > Fixation du transmetteur de régime d'arbre intermédiaire G265



Parties supérieure et inférieure du carter d'huile

La partie supérieure du carter d'huile se compose d'alliage de magnésium (MgALRE-2). Cela permet de réaliser une économie de poids de 1,9 kg. La partie supérieure du carter d'huile acquiert une rigidité supplémentaire par un vissage sur les chapeaux de palier. Une économie de poids supplémentaire de 1,0 kg a été effectuée sur la partie inférieure du carter d'huile. La tôle acier a ici été remplacée par une tôle aluminium.

Le circuit d'huile a été globalement optimisé de façon à permettre une utilisation sur circuit sans requérir de graissage à carter sec.



Scannez le code QR pour en savoir plus sur le carter-moteur.

Équipage mobile

Vilebrequin

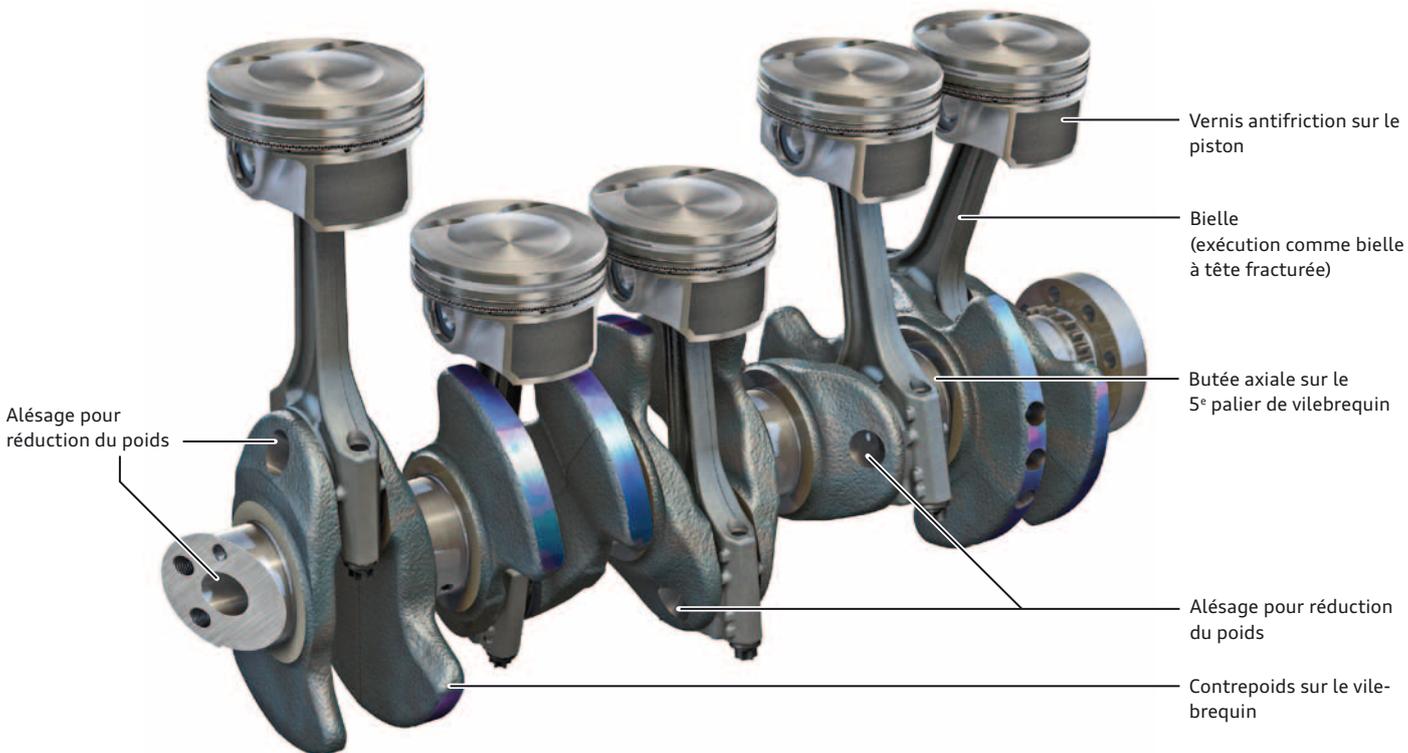
Bien que les caractéristiques de puissance aient été augmentées par rapport au moteur précédent, le poids du vilebrequin a pu être réduit de 1,5 kg.

Il est fait appel à un vilebrequin forgé et trempé en matériau 42CrMo54.

Les diamètres de palier de vilebrequin sont passés de 58 mm à 52 mm en vue d'une réduction du frottement. Des alésages dans les flasques et un alésage longitudinal constituent des mesures d'allègement supplémentaires.



Scannez le code QR pour en savoir plus sur le vilebrequin.



661_006

Demi-coussinets

En raison des sollicitations de plus en plus élevées des paliers, le moteur EA855 EVO est doté de demi-coussinets de vilebrequin avec « revêtement Irox ».

L'augmentation des sollicitations est imputable à :

- > Pressions d'allumage accrues
- > Températures plus élevées
- > Dimensions réduites des paliers
- > Flexions plus élevées du vilebrequin
- > Dilution de l'huile du fait de carburants à teneur en éthanol plus élevée
- > Dispositif start/stop de mise en veille

Paliers de vilebrequin supérieur/inférieur

Les demi-coussinets de vilebrequin se composent de :

- > Un support acier (environ 2,25 mm)
- > Une très mince couche d'aluminium pur comme couche d'accrochage (environ 1 à 3 µm)
- > Un alliage AlSn10Si3CuCr comme matériau du palier proprement dit (environ 0,25 mm)
- > Un revêtement polymère (environ 70 % PAI + nitrures de bore (particules dures) + oxyde de fer Fe₂O₃ comme couche de rodage et de fonctionnement en mode dégradé résistant à l'usure)
- > La butée axiale se trouve sur le palier 5.

Paliers de tête de bielle supérieur/inférieur

Les paliers de tête de bielle se composent de :

- > Un support acier (environ 1,1 mm)
- > Une très mince couche d'aluminium pur comme couche d'accrochage (environ 1 à 3 µm)
- > Un alliage AlSn7Si2.7Cu1.5 comme matériau du palier proprement dit (environ 0,3 mm)
- > Un revêtement polymère (environ 70 % PAI + MoS₂ comme couche de rodage et de fonctionnement en mode dégradé)

Pistons et bielles

Piston

Le piston présente une tête plus plate, ce qui est essentiel pour réaliser la puissance au litre élevée.

- > Canal de refroidissement circulaire, permettant une réduction de la température de la tête de piston de 30 °C
- > Forme de piston asymétrique
- > Le segment de compression est guidé dans un anneau porte-segment
- > La tige de piston est dotée d'un revêtement en vernis antifric-tion résistant à l'usure.
- > Cavités pour soupape agrandies
- > L'axe de l'axe de piston est décalé de 0,5 mm en direction du centre du piston
- > Le piston et l'axe de piston sont appariés

Segments de piston

- > **Segment de piston 1** : Segment à section rectangulaire (segment supérieur dans l'anneau porte-segment – segment de compression)
- > **Segment de piston 2** : Segment conique
- > **Segment de piston 3** : Segment racleur en 3 parties

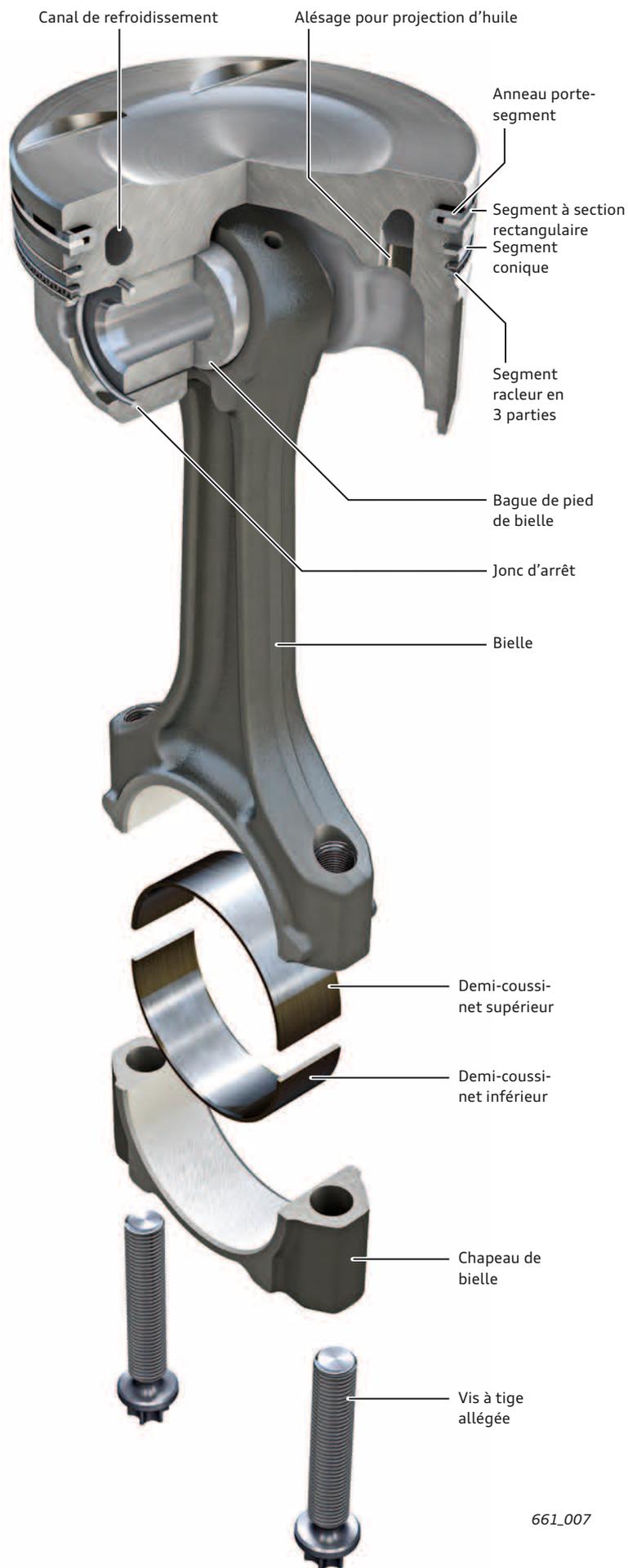
Axe de piston

Les axes de piston sont réalisés dans le matériau de la tige par usinage par enlèvement de copeaux et revêtus. La particularité réside dans la précision de fabrication et le revêtement spécial. Il s'agit d'un revêtement de nitrure de molybdène (MoN) de couleur argent. Ce revêtement peut supporter des sollicitations encore plus élevées qu'un revêtement DLC (Diamond Like Carbon). Ce dernier est par ex. utilisé sur les moteurs de la gamme EA888 de 3^e génération.

Bielle

Les bielles à tête fracturée en 46MnVS5 présentent une forme de double T.

Le petit pied de bielle est réalisé sans bague. La surface est obtenue par tournage de précision et roulage.



661_007



Référence

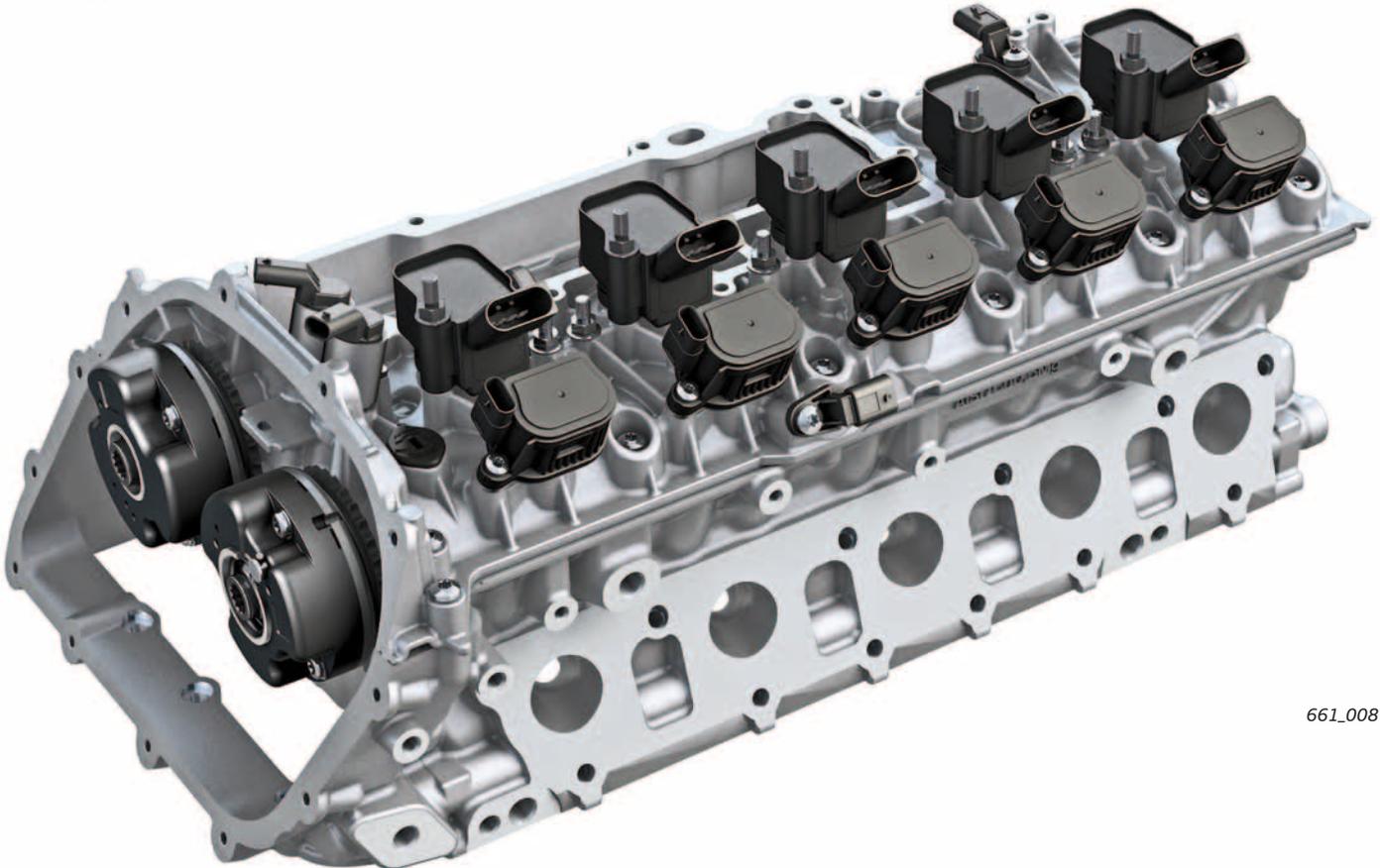
Vous trouverez des informations complémentaires sur la manipulation des segments racleurs en 3 parties dans le programme autodidactique 645 « Audi Moteurs TFSI 2,0 l de la gamme EA888 ».

Culasse

La culasse a été remaniée dans de nombreux domaines par rapport au moteur précédent. En raison d'une sollicitation de pression de pointe plus élevée, il est non seulement fait appel à une vis de culasse ultrarésistante, mais aussi à un nouveau joint de culasse à 5 couches. Du fait des débits élevés des gaz d'échappement, le côté échappement est équipé d'un nouvel étanchement de tige de soupape.

La fixation des arbres à cames constitue également une modification importante. La friction a ici été optimisée. Pour la première fois sur un moteur 5 cylindres, l'Audi valve-lift system est mis en œuvre côté échappement. Une autre modification réside dans la relocalisation de l'entraînement de la pompe à carburant haute pression dans l'entraînement par chaîne. Cela permet de réduire les vibrations dans l'entraînement des arbres à cames. L'avantage réside dans des temps de réglage écourtés des arbres à cames.

Côté échappement de la culasse



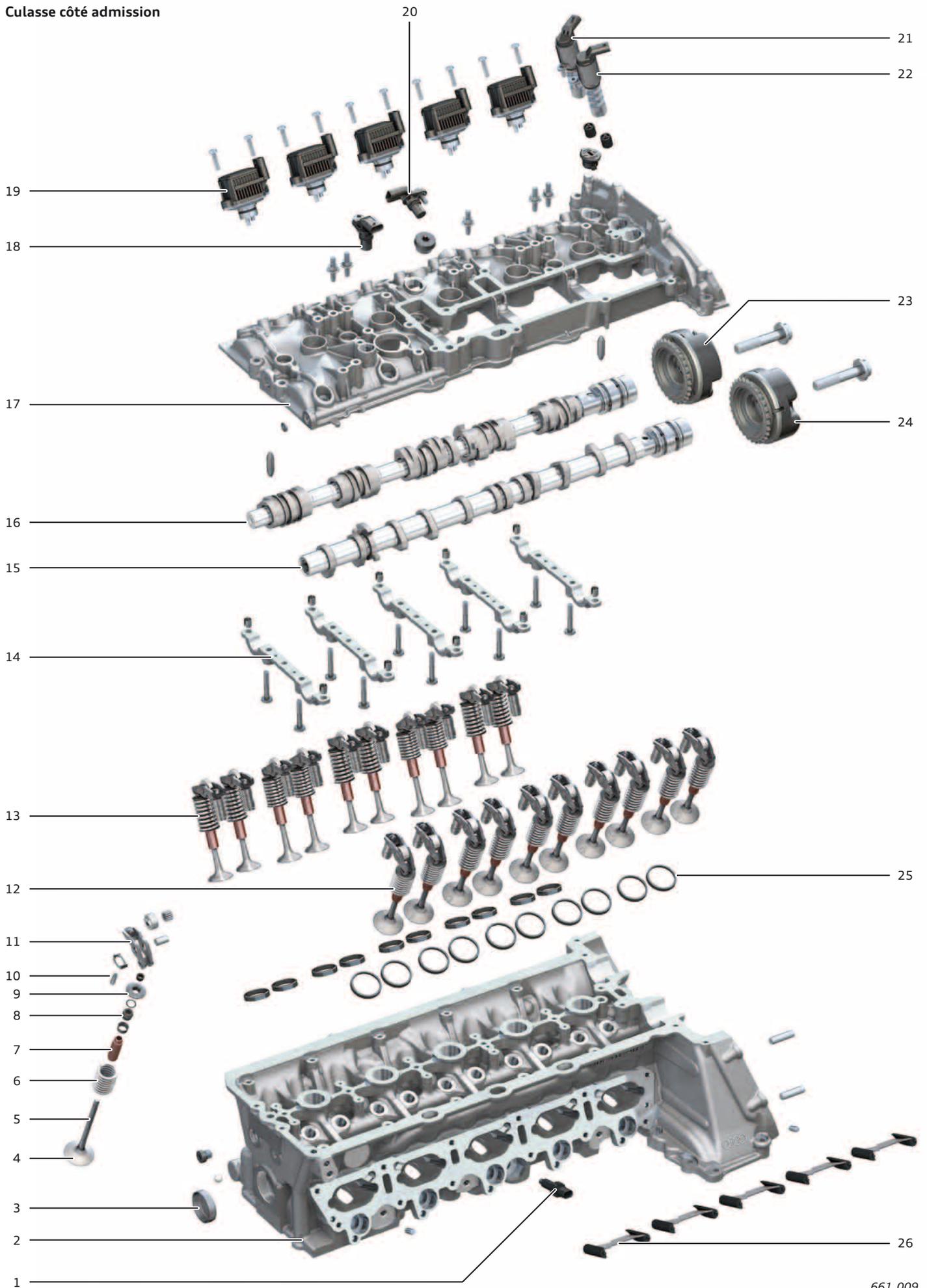
661_008

Légende de la figure de la à la page 11

- | | | | |
|----|---|----|---|
| 1 | Transmetteur de température pour régulation de température du moteur G694 | 14 | Rampe de paliers d'arbre à cames |
| 2 | Culasse | 15 | Arbre à cames d'admission |
| 3 | Couvercle (bouchon antigel) | 16 | Arbre à cames d'échappement |
| 4 | Tête de soupape | 17 | Couvre-culasse |
| 5 | Tige de soupape | 18 | Transmetteur de Hall G40 |
| 6 | Ressort de soupape | 19 | Actionneur d'arbre à cames d'échappement |
| 7 | Guide de soupape | 20 | Transmetteur de Hall 3 G300 |
| 8 | Joint de tige de soupape | 21 | Électrovanne 1 de distribution variable dans l'échappement N318 |
| 9 | Coupelle de ressort supérieure | 22 | Électrovanne 1 de distribution variable N205 |
| 10 | Élément d'appui | 23 | Variateur de calage d'arbre à cames, échappement |
| 11 | Culbuteur à galet | 24 | Variateur de calage d'arbre à cames, admission |
| 12 | Soupape d'admission | 25 | Bagues de siège de soupape |
| 13 | Soupape d'échappement | 26 | Tôle de séparation des canaux |

Conception

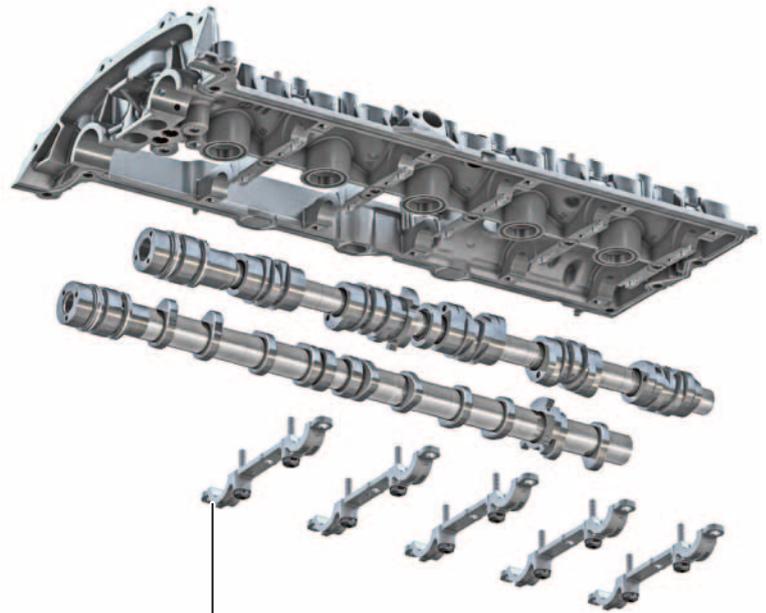
Culasse côté admission



Arbres à cames

Les arbres à cames sont montés dans le couvre-culasse avec des paliers lisses. Les deux arbres à cames sont vissés sur le couvre-culasse via des rampes de paliers.

L'avantage de ce concept est un montage sans contrainte. De plus, le système de paliers d'arbres à cames constitue un ensemble très rigide, ce qui réduit la sensibilité du moteur à régimes élevés. Le premier point d'appui derrière l'entraînement par chaîne est de plus grande taille. Ici, la culasse constitue le demi-coussinet opposé. En cas d'endommagement à ce niveau, il faut remplacer la culasse complète.



Rampes de paliers d'arbre à cames 1 à 5

661_010

Fixation de l'arbre à cames AVS

Contrairement aux moteurs à essence à cylindres en ligne proposés jusqu'à présent chez Audi, la fixation de l'arbre à cames AVS s'effectue, sur le nouveau moteur 5 cylindres, dans l'arbre de base.

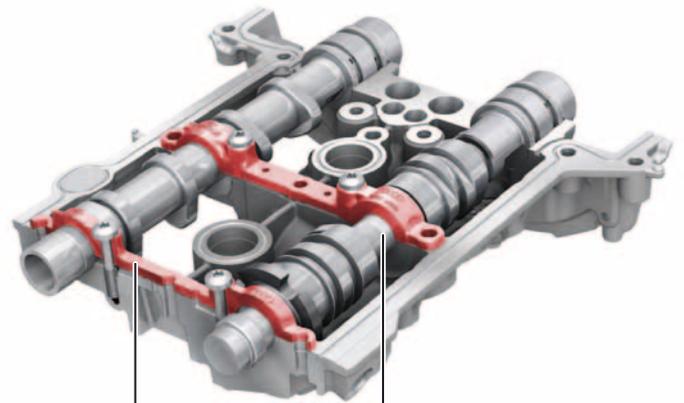
Comparaison : EA888 génération 3 (figure de gauche).

La fixation y était réalisée dans des blocs multicame. L'avantage réside ici dans la friction réduite.



661_011

EA888 génération 3
Point d'appui de l'arbre à cames d'échappement dans le bloc multicame AVS



661_012

Rampe de paliers
EA855 EVO
Fixation de l'arbre à cames d'échappement dans l'arbre de base



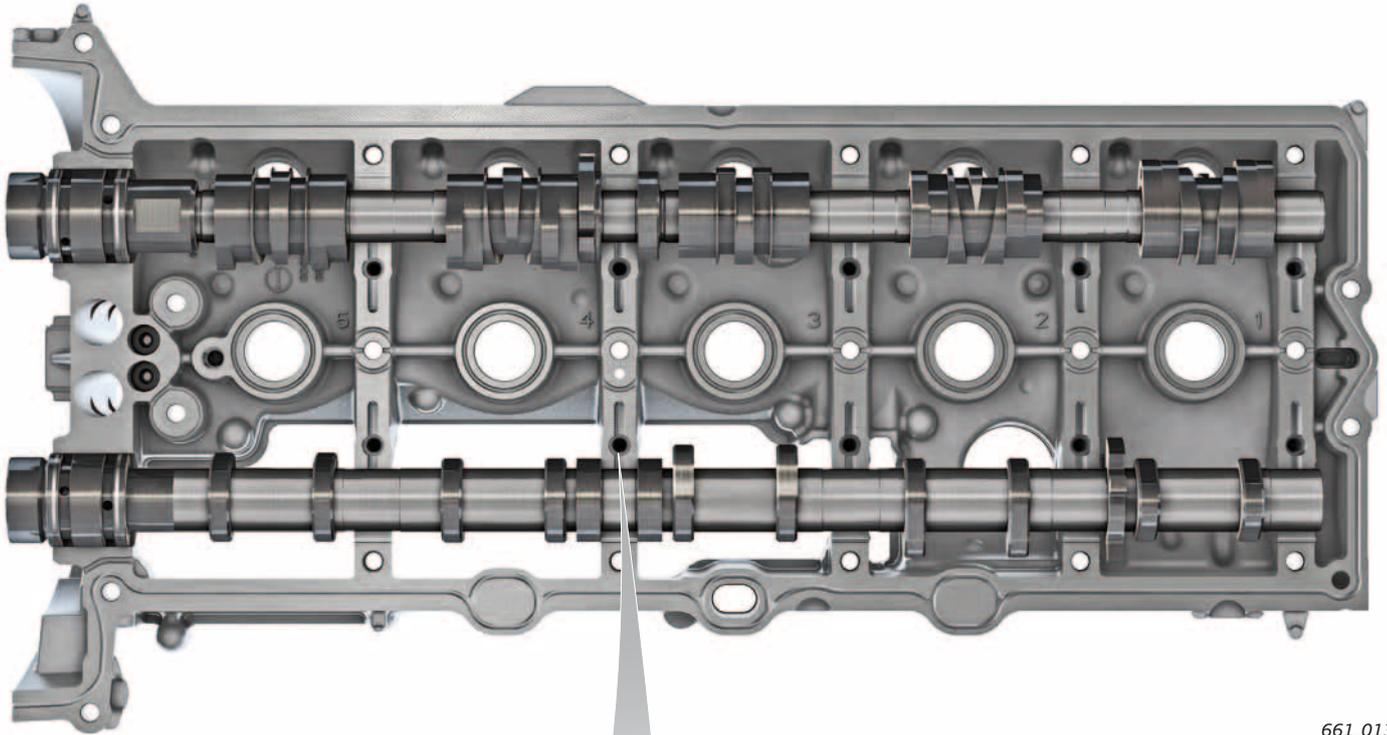
Remarque

1. Pour déposer le couvre-culasse, il faut préalablement déposer la chaîne de commande d'arbre à cames.
2. En cas d'endommagement des points d'appui avant, il faut remplacer la culasse complète.

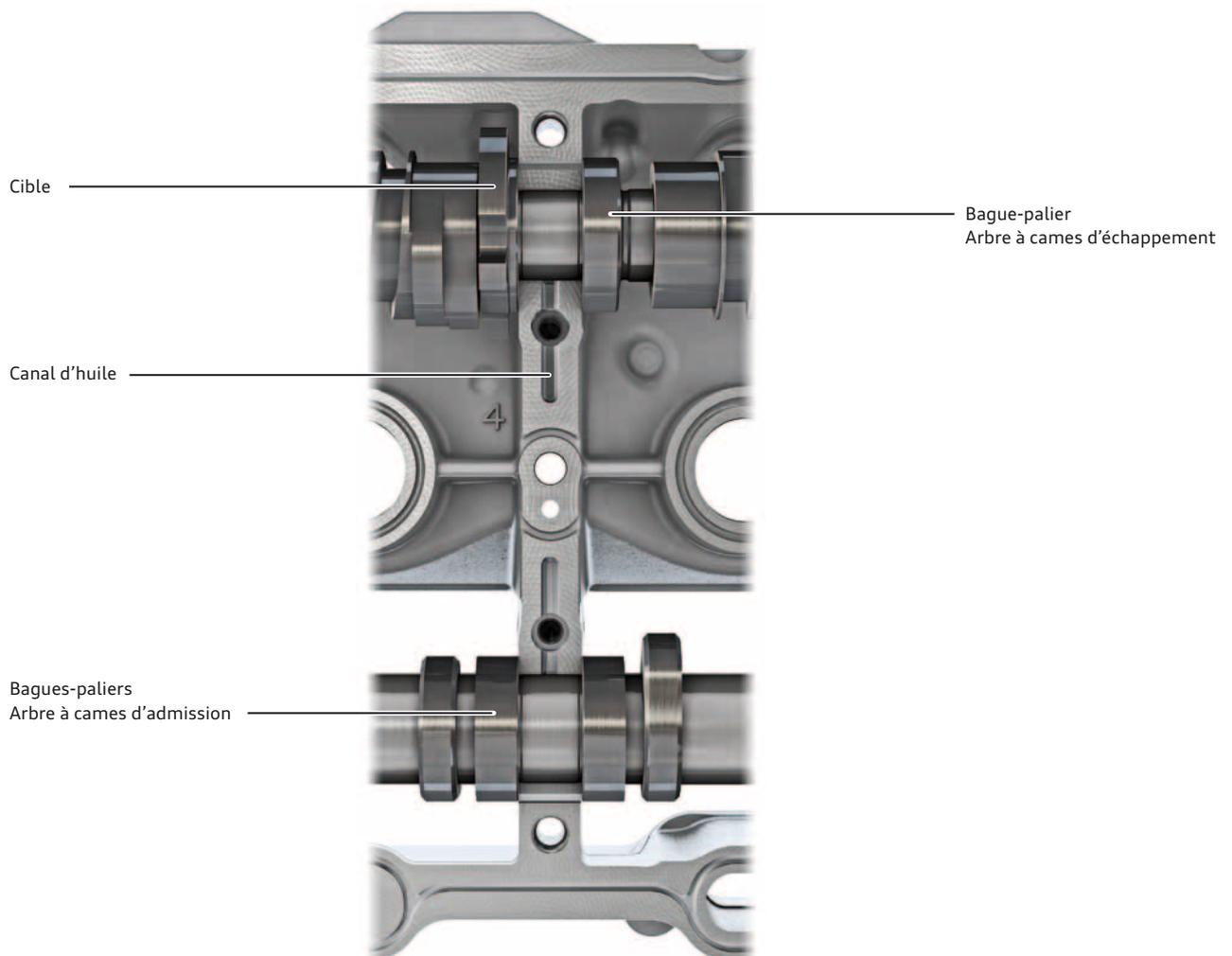
Fixation axiale de l'arbre à cames

Les arbres à cames viennent latéralement en appui sur les demi-coussinets de la rampe de paliers de vilebrequin entre les cylindres 3 et 4.

Des bagues-paliers sont pour cela montées sur les arbres à cames.



661_013



661_014

Audi valvelift system (AVS)

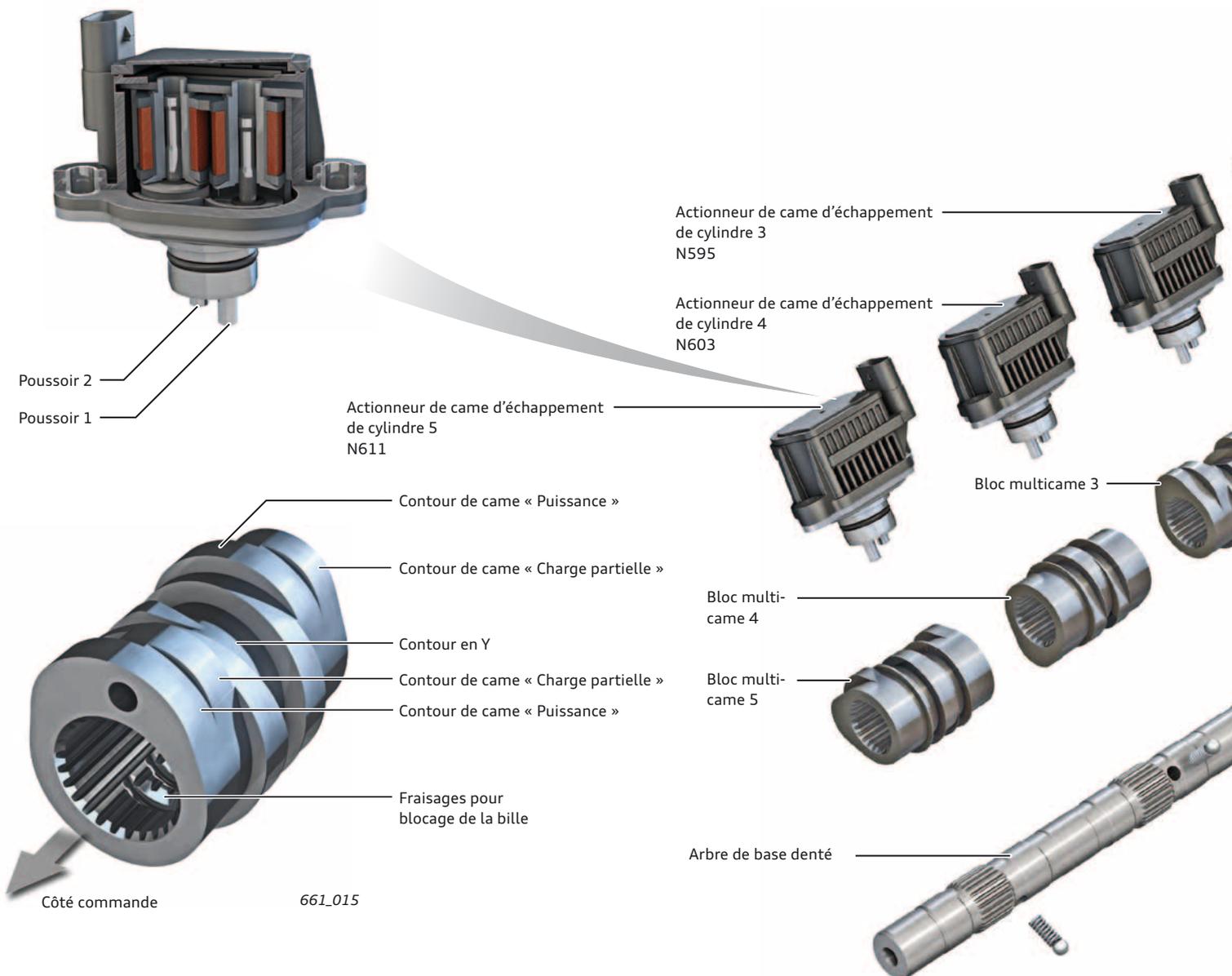
La mise en œuvre de l'AVS côté échappement a permis de réaliser une nette réduction de la consommation par rapport au moteur précédent. Le système sert également à l'amélioration de la caractéristique de couple du moteur. À la différence des systèmes

utilisés jusqu'à présent, la levée des soupapes d'échappement n'est pas réglée. Les deux contours de came différents influent sur les longueurs des événements, et donc sur la durée d'ouverture des soupapes.

Fonctionnement

Le système fonctionne en combinaison avec la distribution variable. En liaison avec le déphasage des arbres à cames d'admission et d'échappement pouvant atteindre 50° de vilebrequin côté admission et 42° de vilebrequin côté échappement ainsi qu'avec l'adaptation de la longueur d'événement côté échappement par l'AVS, il est possible de réaliser une importante réduction des gaz résiduels.

L'AVS permet la commutation entre une durée d'ouverture de soupape de 200° de vilebrequin pour une consommation modérée à faible charge et à charge partielle et de 270° de vilebrequin pour un comportement en réponse rapide et une puissance élevée à pleine charge.



Remarque

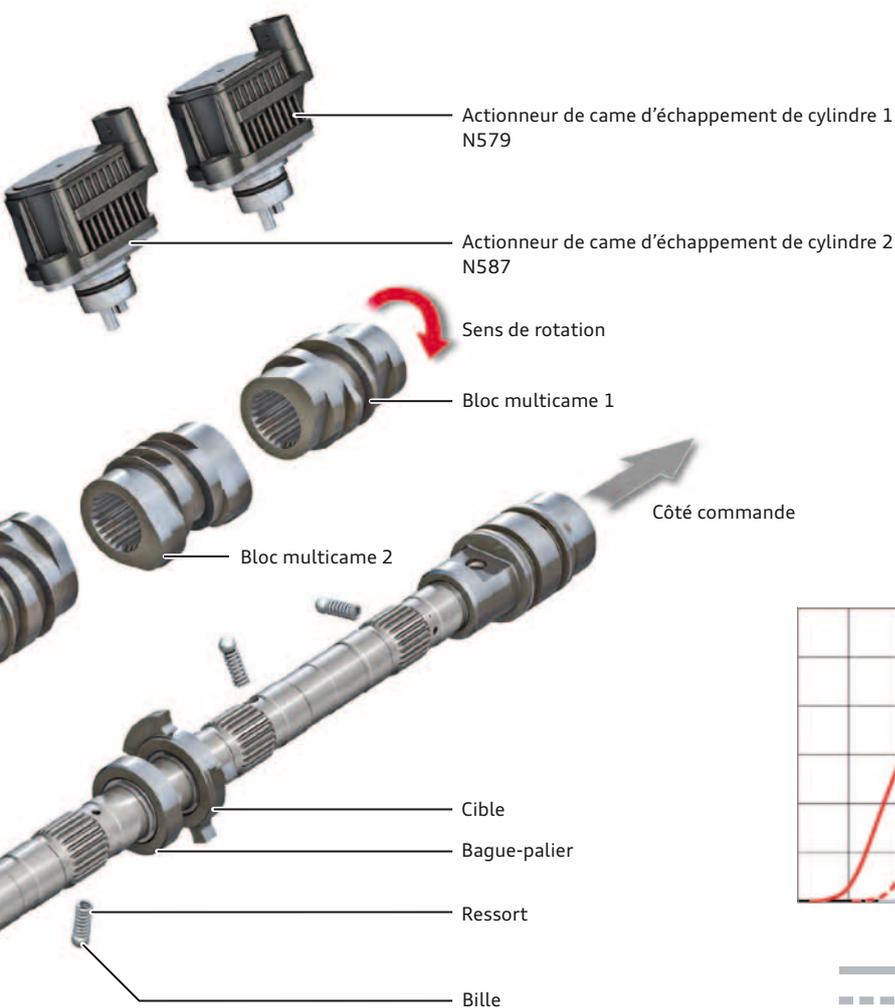
Si, lors de travaux de réparation, la bille ou le ressort sont perdus du fait d'un coulisement trop important d'un bloc multicame, il est possible de les commander ultérieurement. Si le bloc multicame a été repoussé au-delà de la denture, il faut remplacer l'arbre à cames complet (le bloc multicame est adapté à chaque position). À l'état de livraison d'un arbre à cames neuf, les blocs multicame se trouvent sur le contour de came « puissance ».

Conception de l'arbre à cames d'échappement

Les blocs multicame sont glissés sur l'arbre de base denté et fixés par une bille et un ressort. Le déplacement est assuré pour chaque bloc multicame par un double actionneur. Celui-ci peut déplacer les blocs multicame dans les deux directions. Les blocs multicame présentent un contour en Y dans la zone médiane.

Affectation des actionneurs d'arbre à cames d'échappement

Raccord	Potentiel et fonction
A1	Masse bobine 1 = poussoir 1 = déplacement du bloc multicame sur le contour de came « puissance »
A2	Masse bobine 2 = poussoir 2
A3	Borne 87 alimentation en tension = déplacement du bloc multicame sur le contour de came « charge partielle »



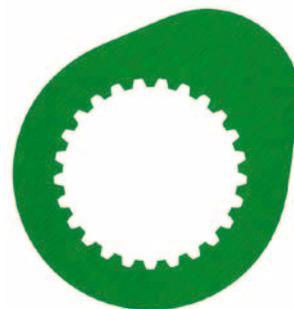
661_016

Suivant le pilotage, l'un ou l'autre poussoir de l'actionneur d'arbre à cames peut être engagé dans ce contour. Le bloc multicame est ainsi déplacé dans le sens correspondant.



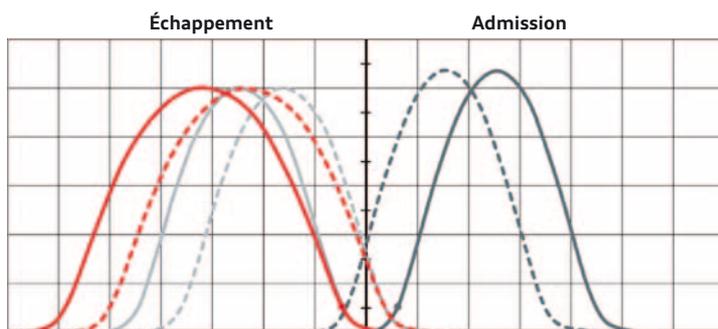
Contour de came « puissance » 270° vil.

661_017



Contour de came « charge partielle » 200° vil.

661_018



661_093

- Levée d'échappement 200°/10 mm
- - - Levée d'échappement 200°/10 mm (+42°)
- Levée d'échappement 270°/10 mm
- - - Levée d'échappement 270°/10 mm (+42°)
- Levée d'admission 195°/10,7 mm
- - - Levée d'admission 195°/10,7 mm (-50°)



Référence

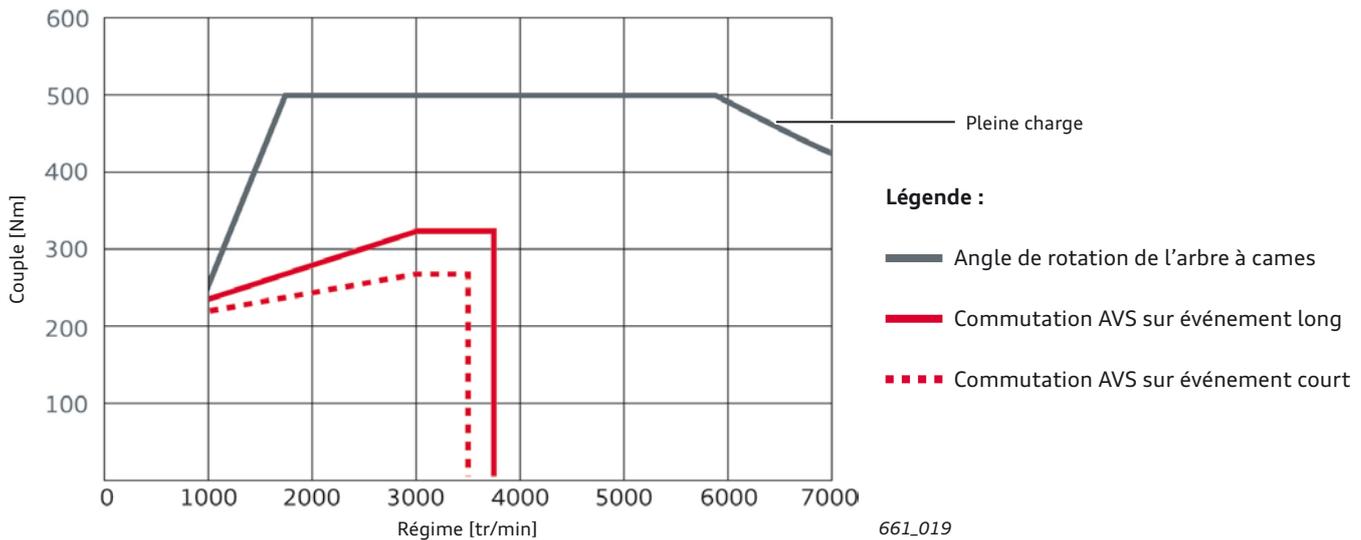
Vous trouverez des informations complémentaires sur le principe de fonctionnement de l'Audi valvelift system (AVS) dans le programme autodidactique 411 « Audi Moteurs FSI 2,8 l et 3,2 l avec Audi valvelift system ».

Plage de fonctionnement de l'AVS

Une fois le moteur coupé, tous les blocs multicame se trouvent sur le contour de came « charge partielle ».

La commutation sur le contour de came « puissance » s'effectue alors via les points de commutation définis dans la cartographie à environ 3800 tr/min et une pression moyenne dans la chambre de combustion de 11 bars. C'est ce qui est représenté à titre

d'exemple dans la figure. Il n'y a pas de commutation si la température de l'huile est inférieure à -10 °C ni en cas de dépassement de 4000 tr/min. La commutation ne peut reprendre qu'une fois le régime revenu en dessous du seuil indiqué et si la température de l'huile est supérieure à -10 °C.



Commutation AVS sur événement long

Contour de came « puissance » – événement long
→ Avantages dans la plage de pleine charge complète et au niveau du comportement en réponse, amélioration du couple dans la plage de faibles régimes, car cette définition de la distribution permet de réaliser des vitesses d'écoulement élevées à faibles régimes.

Commutation AVS sur événement court

Contour de came « charge partielle » – événement court
→ Avantages pour consommation à charge partielle, comportement au démarrage, émissions brutes et silence de fonctionnement.

Comportement du système en cas de défauts

En cas de défauts, le système essaie de fédérer tous les cylindres sur un événement. S'il s'agit de l'événement court, il y a en supplé-

ment réduction modérée du remplissage, ce qui n'est pratiquement pas perceptible lors de la marche normale du véhicule.

Système/capteur	Événement enregistré		Mode dégradé/ réduction de puissance		Baisse régulée du régime			Élimination du défaut possible ? DCY ↗		Témoins	
	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Régime	Oui	Non	MIL	EPC
Came longue	X			X	X			X		X	X
Came courte	X			X	X			X			X
Mode mixte	X			X	X			X		X	X

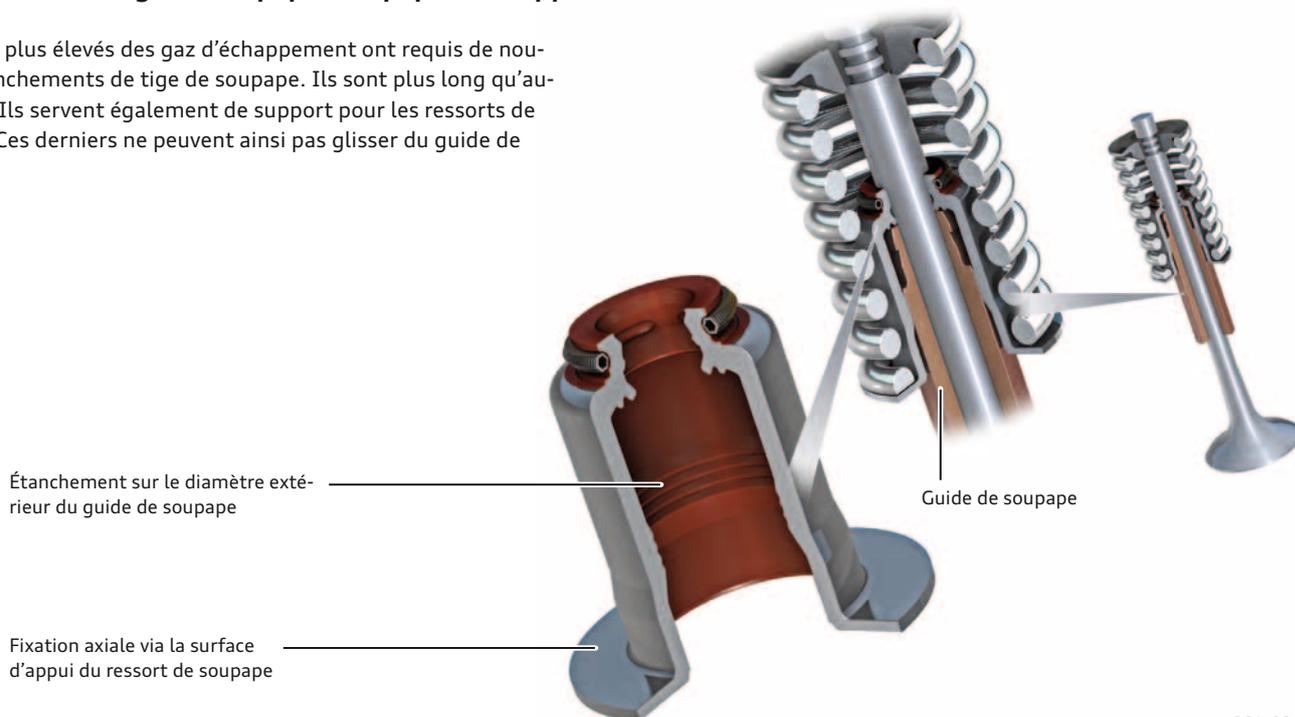


Remarque

Si, après une réparation du moteur, tous les blocs multicame ne se trouvent pas sur un événement court, il est quand même possible de démarrer. Durant la phase de ralenti consécutive, il est toutefois possible que le fonctionnement du moteur soit irrégulier, car les régulations sont définies pour l'événement court. Lorsque l'on augmente le régime moteur de 1200 à 1800 tr/min, le système commute deux fois dans les deux sens et repasse sur l'événement court. C'est pourquoi il faut veiller, lors de la reprise de l'arbre à cames d'échappement, à ce que tous les blocs multicame se trouvent sur l'événement court.

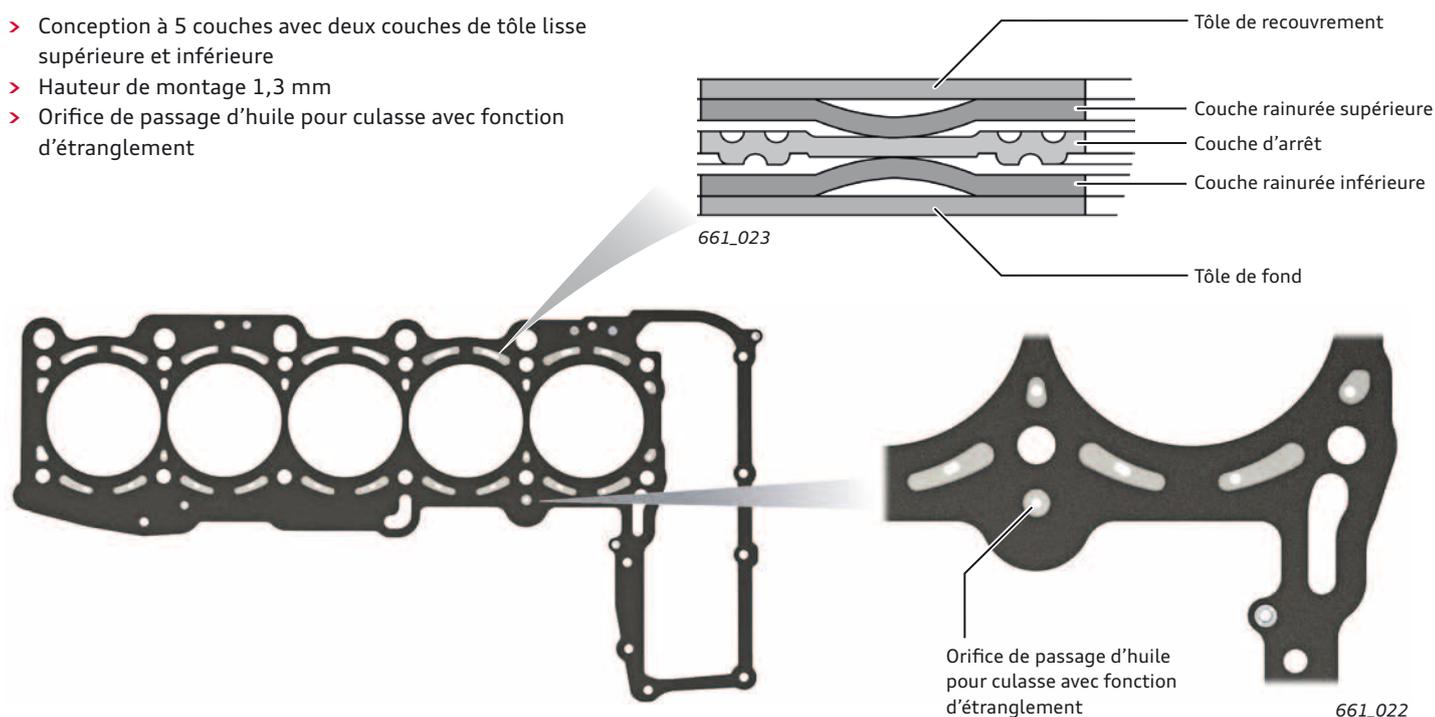
Étanchement de tige de soupape (soupape d'échappement)

Les débits plus élevés des gaz d'échappement ont requis de nouveaux étanchements de tige de soupape. Ils sont plus long qu'auparavant. Ils servent également de support pour les ressorts de soupape. Ces derniers ne peuvent ainsi pas glisser du guide de soupape.



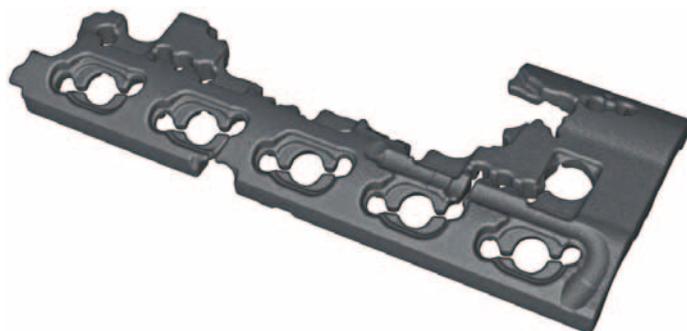
Joint de culasse

- > Conception à 5 couches avec deux couches de tôle lisse supérieure et inférieure
- > Hauteur de montage 1,3 mm
- > Orifice de passage d'huile pour culasse avec fonction d'étranglement



Insonorisation de la culasse

Pour réduire les bruits du moteur, un élément insonorisant en mousse polyéther/polyuréthane est directement monté sur le couvre-culasse.



Commande de distribution

La commande de distribution à deux niveaux se trouve côté boîte de vitesses. Dans la commande primaire A, la pompe à huile ainsi que l'arbre intermédiaire sont entraînés via une chaîne silencieuse de 8 mm depuis le vilebrequin. L'arbre intermédiaire est assemblé. Il entraîne les arbres à cames ainsi que la pompe haute pression du système d'alimentation en carburant et la pompe à dépression.

Dans la commande secondaire, les arbres à cames sont entraînés depuis l'arbre intermédiaire par une chaîne à rouleaux de 8 mm.

La friction de l'entraînement par chaîne complet est optimisée en raison des rayons de courbure et de la démultiplication. La longueur de montage du moteur a pu être réduite de 2 mm.

L'entraînement de la pompe à carburant haute pression a été relocalisé de la culasse dans le bloc-cylindres.

Avantages :

- > Cela améliore le comportement vibratoire au niveau des arbres à cames, les forces sont réduites dans l'entraînement par chaîne
- > Conduites de carburant plus courte par rapport à la position sur la culasse
- > Plan carrossier également optimisé pour la protection des piétons (distance par rapport au capot-moteur)
- > Le système se prête à une utilisation en cas d'augmentations futures des pressions de carburant



661_026

Alimentation en huile lubrifiante pour :

- > Palier lisse d'arbre intermédiaire assemblé
- > Pompe haute pression

Glissière

Arbre intermédiaire assemblé

- > Entraînement des arbres à cames, de la pompe haute pression et de la pompe à dépression
- > Triple came pour pompe haute pression
- > Est emmanchée à la presse et vissée dans le carter-moteur
- > Palier lisse
- > Ne doit pas être déposé
- > 24 et 40 dents

Pompe haute pression

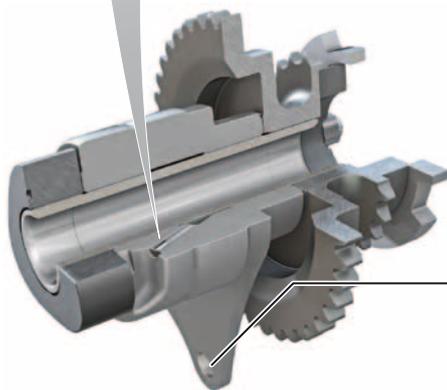
Vanne de dosage du carburant N290

Assemblage vissé de l'arbre intermédiaire

Glissière

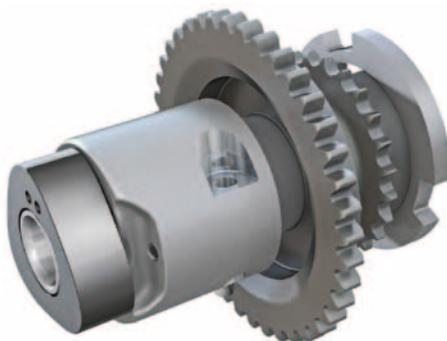
Pompe à huile à palettes à régulation du débit

Pignon de chaîne d'entraînement de pompe à huile, 24 dents



661_024

Arbre intermédiaire avec vissage en face avant
Ne peut pas être déposé, sur les anciens moteurs (avant 2017).

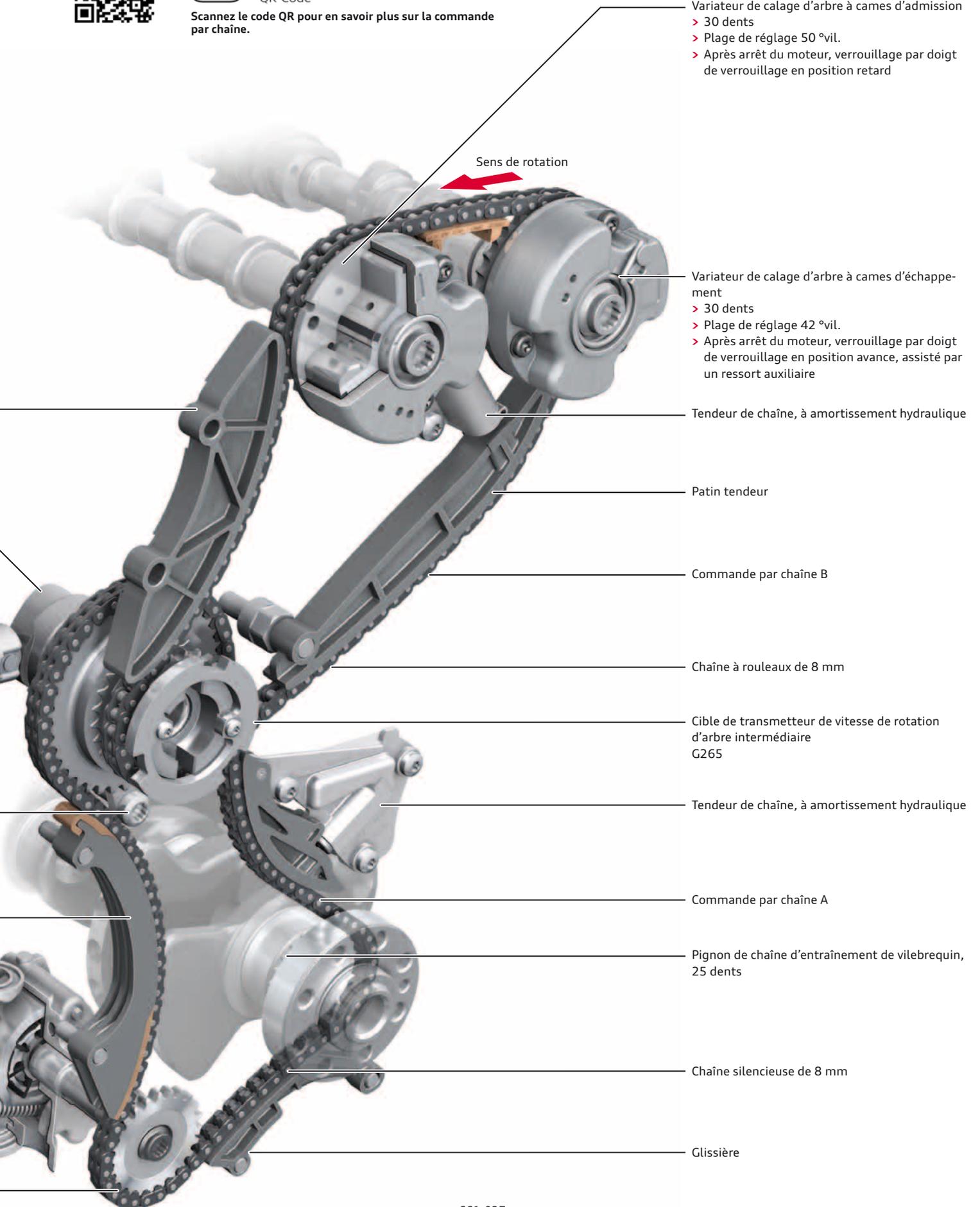


661_025

Arbre intermédiaire sans vissage en face avant
Peut être déposé, le vissage s'effectue par le haut, la culasse doit être démontée.



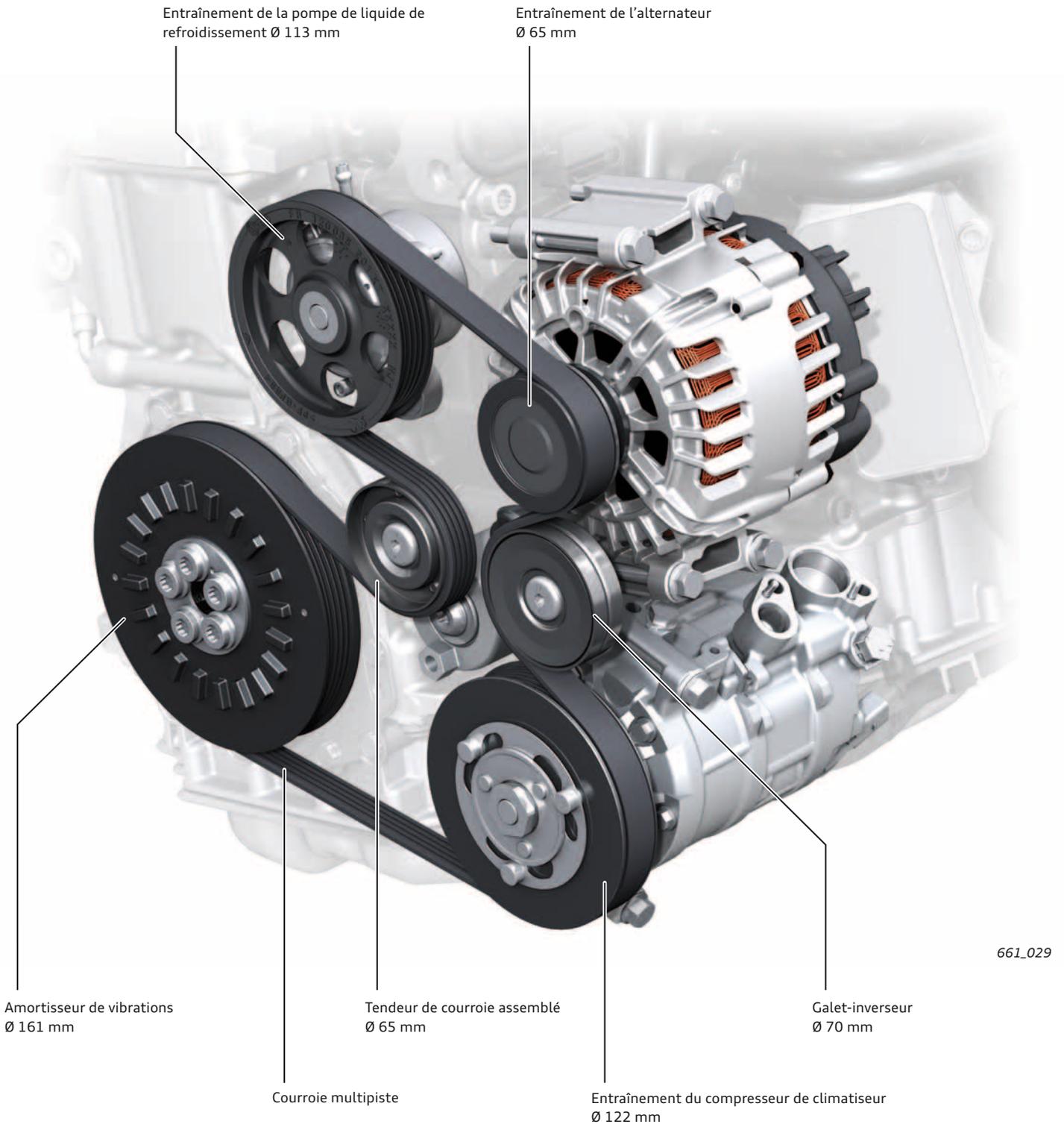
Scannez le code QR pour en savoir plus sur la commande par chaîne.



Entraînement des organes auxiliaires

Contrairement au moteur précédent, l'entraînement des organes auxiliaires est à une piste. L'objectif de la modification était une réduction de la longueur de montage de l'organe.

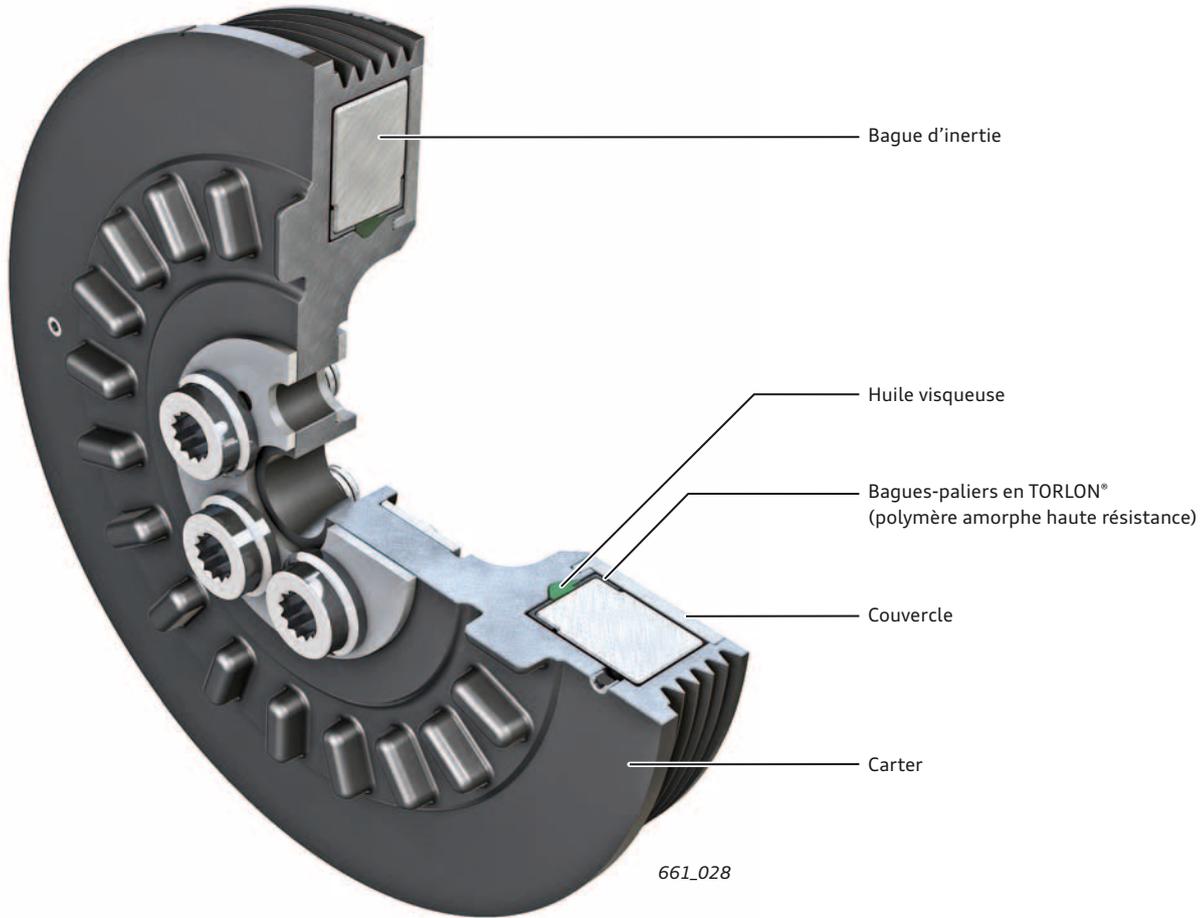
Cela permet d'assurer l'intégration du moteur dans la plateforme modulaire à moteur transversal (MQB) sans devoir procéder à des modifications significatives de la structure de l'avant de carrosserie.



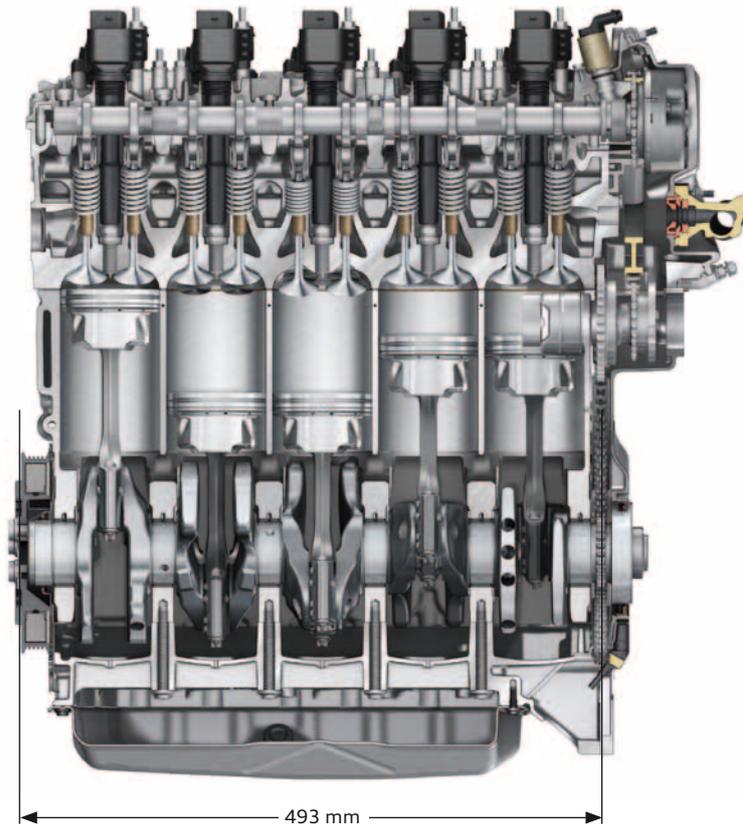
661_029

Amortisseur de vibrations

L'amortisseur de vibrations est réalisé en aluminium. L'amortissement est réalisé par une bague en acier baignant dans de l'huile visqueuse.



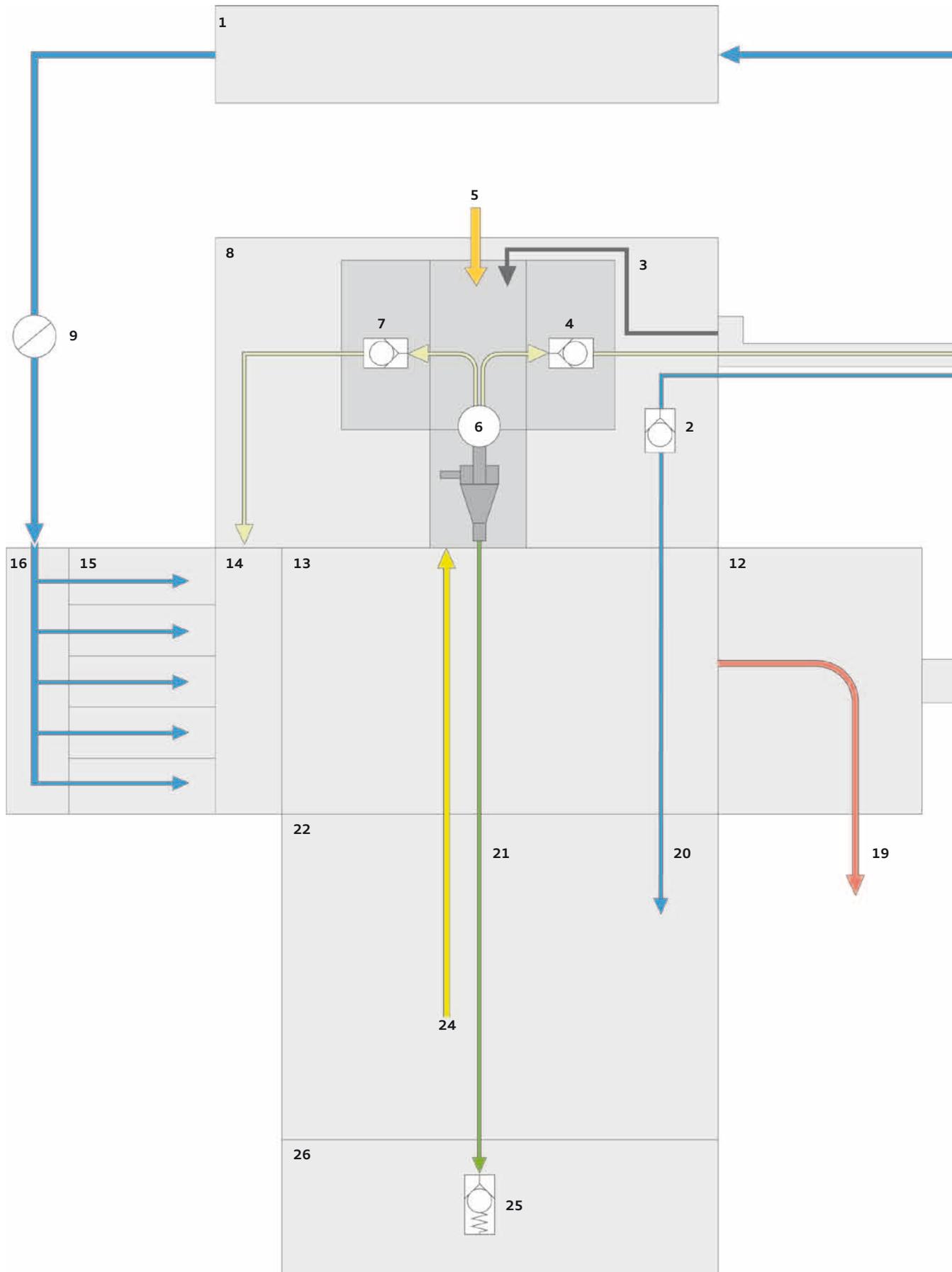
Longueur de montage du moteur

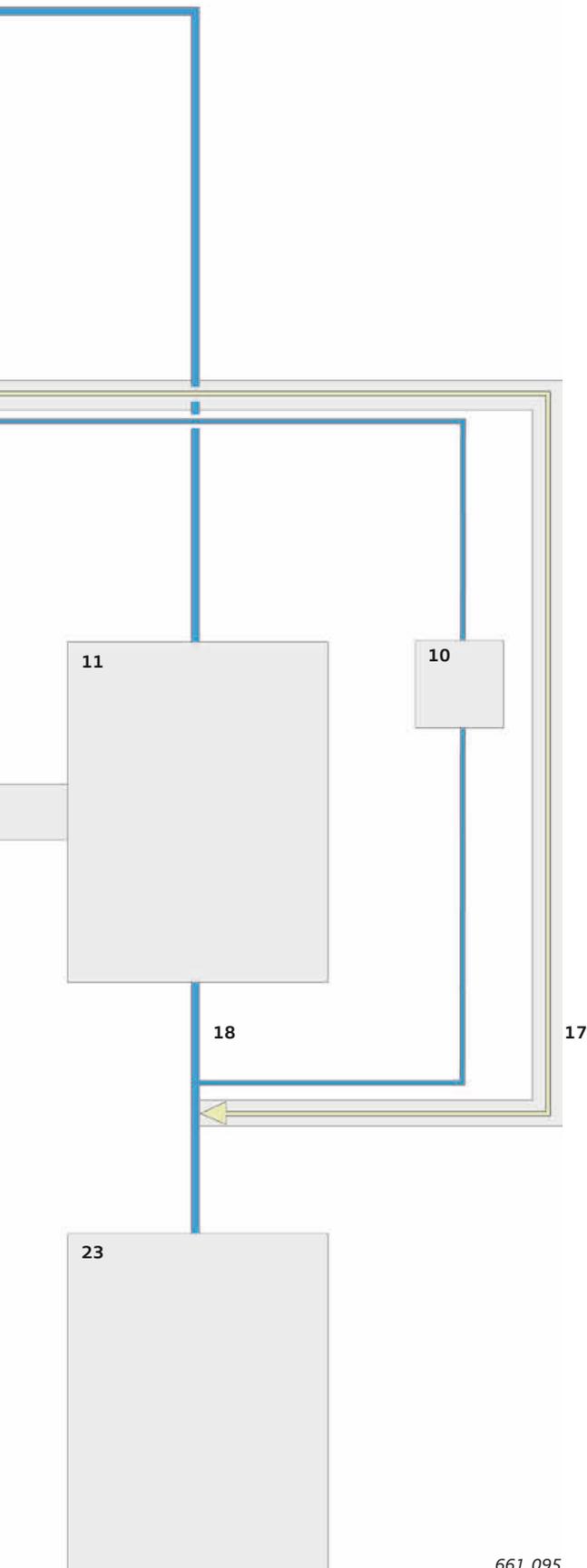


661_030

Dégazage du carter et recyclage des gaz de carter

Vue d'ensemble du système





Légende :

- Retour d'huile
 - Gaz de carter
 - Gaz de carter épurés
 - Canal de diagnostic
 - Air d'admission
 - Gaz d'échappement
 - Aération du réservoir
-
- 1** Radiateur d'air de suralimentation
 - 2** Clapet antiretour
 - 3** Canal de diagnostic
 - 4** Clapet antiretour
 - 5** Aération du réservoir
 - 6** Vanne de régulation de pression
 - 7** Clapet antiretour
 - 8** Module séparateur d'huile
 - 9** Papillon
 - 10** Clapet d'aération de carter-moteur N546
 - 11** Compresseur
 - 12** Turbine
 - 13** Culasse
 - 14** Canaux d'admission
 - 15** Partie inférieure de la tubulure d'admission
 - 16** Partie supérieure de la tubulure d'admission
 - 17** Conduite d'aération en mode charge
 - 18** Conduite d'admission
 - 19** Côté échappement
 - 20** Conduite PCV
 - 21** Retour d'huile
 - 22** Carter-moteur
 - 23** Corps de filtre à air
 - 24** Gaz de carter
 - 25** Clapet à gravité
 - 26** Carter d'huile

661_095

Aération

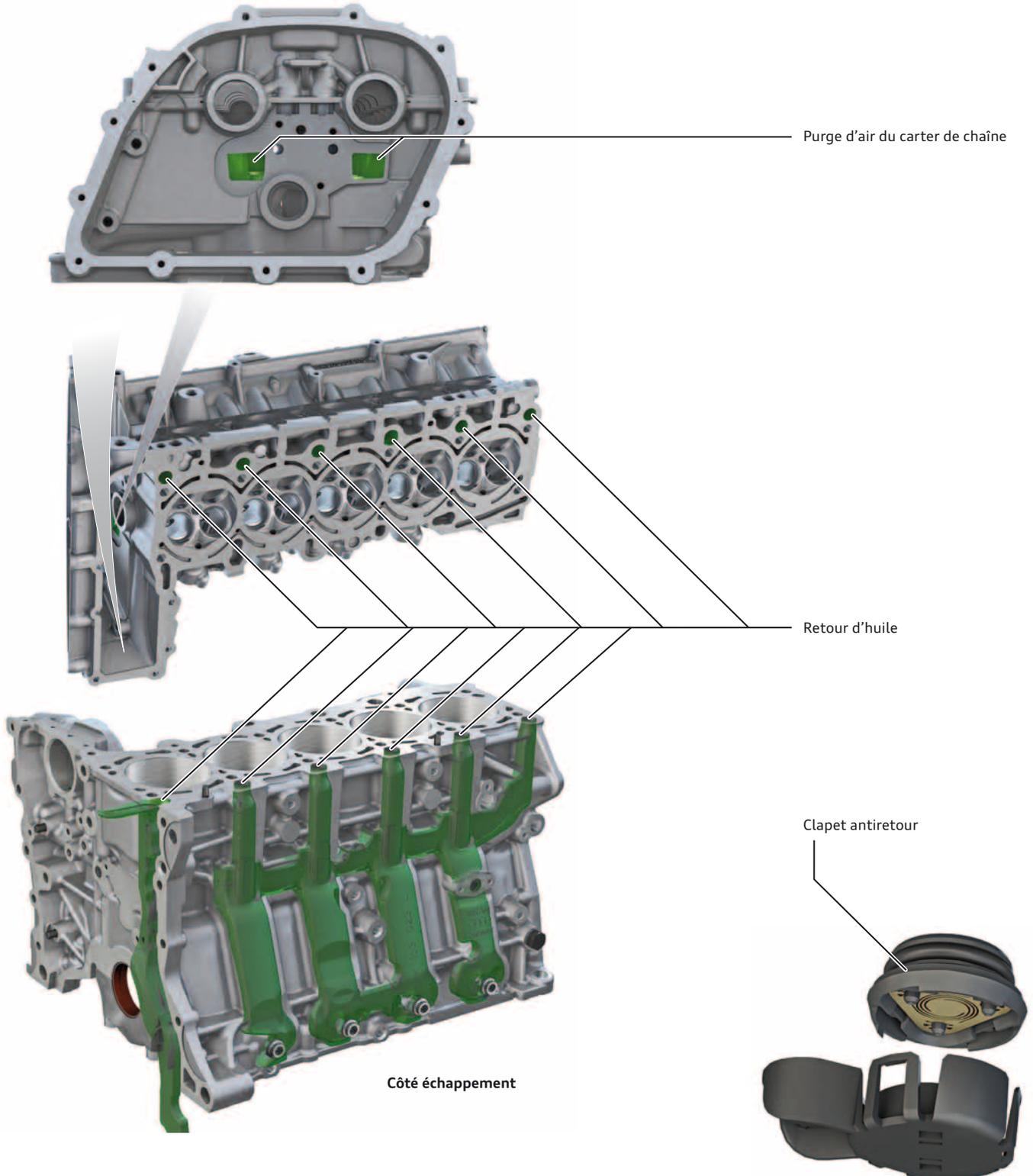
Les gaz de carter sont refoulés dans la culasse via le carter de chaîne. Une inversion du sens de refoulement réalise ici la première séparation grossière.

Le module séparateur d'huile est bridé sur la face supérieure du couvre-culasse. C'est là qu'a lieu la séparation de l'huile-moteur contenue dans les gaz de carter avant qu'ils ne soient acheminés dans l'air d'admission.

Module séparateur d'huile

Le module séparateur d'huile remplit les fonctions suivantes :

- > Séparation des particules d'huile grossières
- > Séparation des particules d'huile fines
- > Régulation de pression du bloc-cylindres
- > Répartition du flux volumique de gaz de carter
 - > Via des clapets antiretour
 - > Direction côté admission du turbocompresseur
 - > Direction tubulure d'admission
- > Ventilation PCV
- > Introduction dans filtre à charbon actif



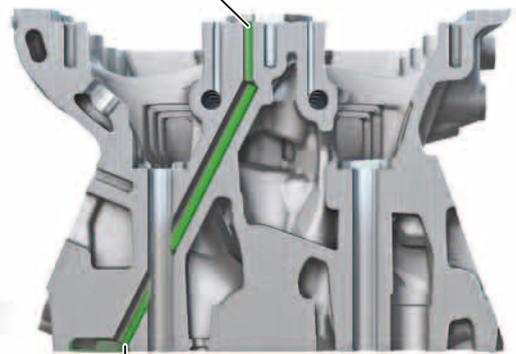
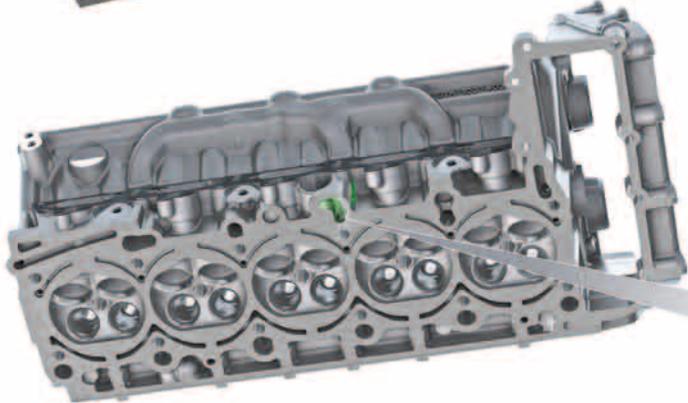
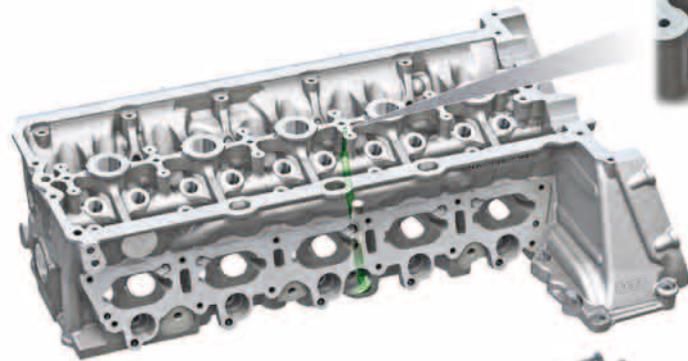
Retour d'huile

L'huile séparée par le séparateur d'huile grossier s'écoule par des alésages au pied des 4 chambres du séparateur d'huile grossier directement dans la culasse, d'où elle retourne dans le carter d'huile. L'huile séparée par le séparateur d'huile fin est réacheminée par un canal distinct du module dans le canal de retour d'huile fin du moteur. Ce canal traverse la culasse et le bloc-cylindres et se termine au niveau d'un clapet à gravité de la partie supérieure du carter d'huile. Ce clapet s'ouvre après arrêt du moteur lorsqu'une quantité d'huile définie s'est accumulée dans le canal de retour.

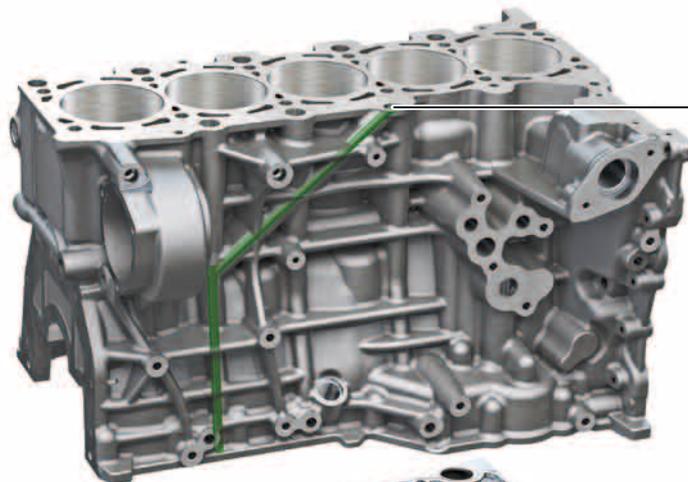
Palier d'arbre à cames 4



Canal d'écoulement d'huile venant du séparateur d'huile fin



Canal de retour d'huile fin



Côté aspiration



Partie supérieure du carter d'huile

Élimination des gaz de carter épurés

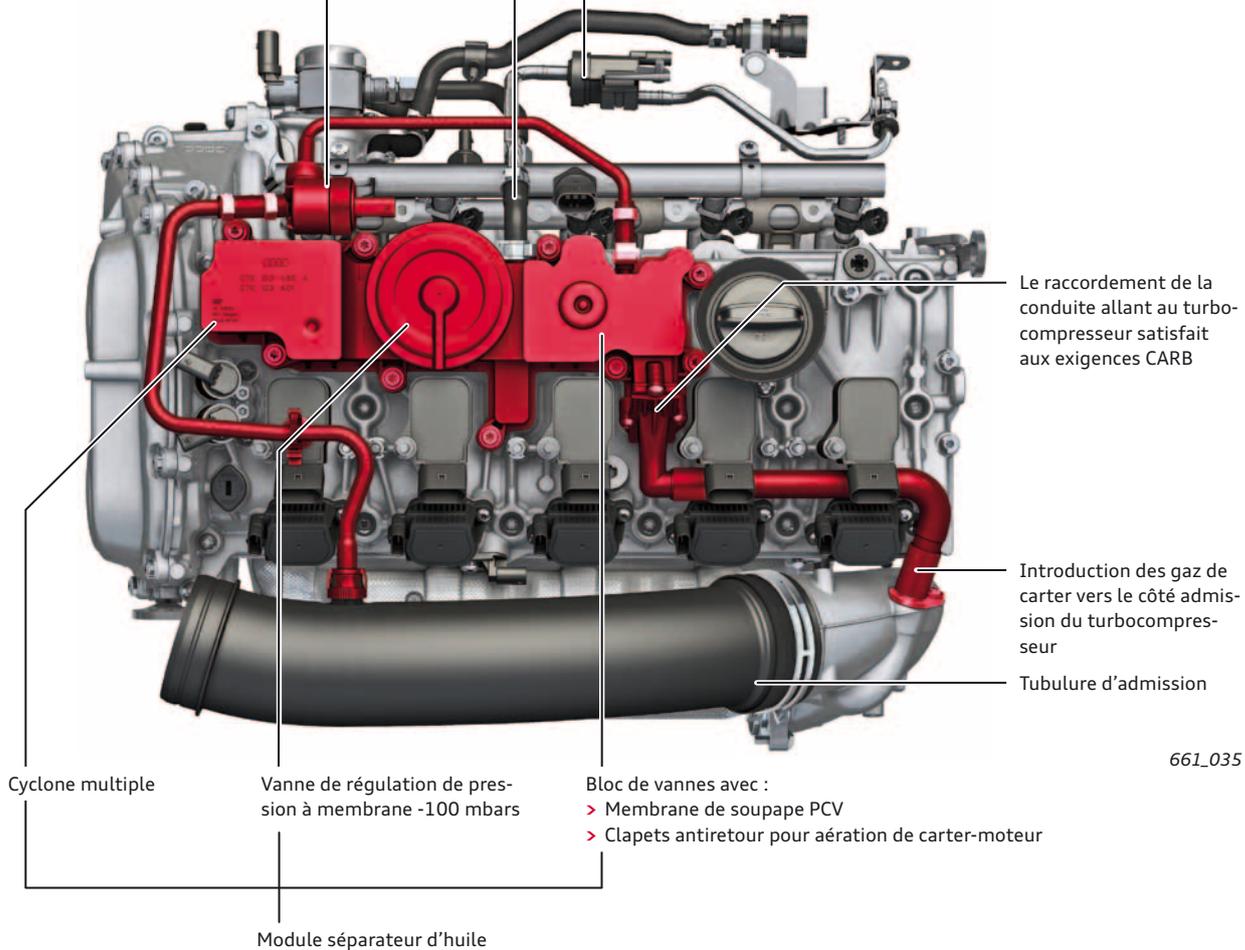
La répartition du flux volumique des gaz de carter est réalisée par le module séparateur d'huile – suivant les conditions de pression prédominantes dans l'alimentation en air, soit en direction du côté

admission de la turbine du turbocompresseur, soit directement dans les canaux d'admission de la culasse.

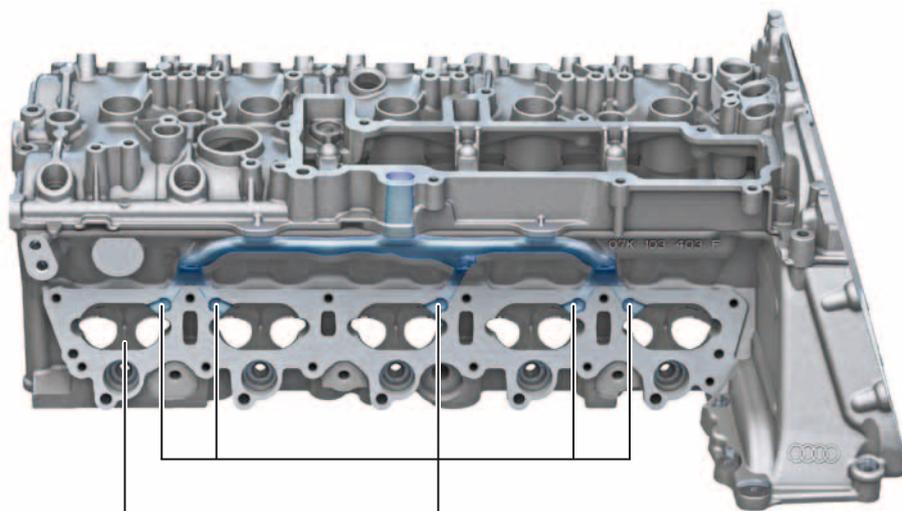
Soupape de recyclage des gaz de carter (soupape PCV)
Clapet d'aération de carter-moteur N546 avec clapet antiretour intégré (se ferme en direction de la tubulure d'admission)

Introduction dans filtre à charbon actif

Électrovanne 1 de réservoir à charbon actif N80



661_035



661_036

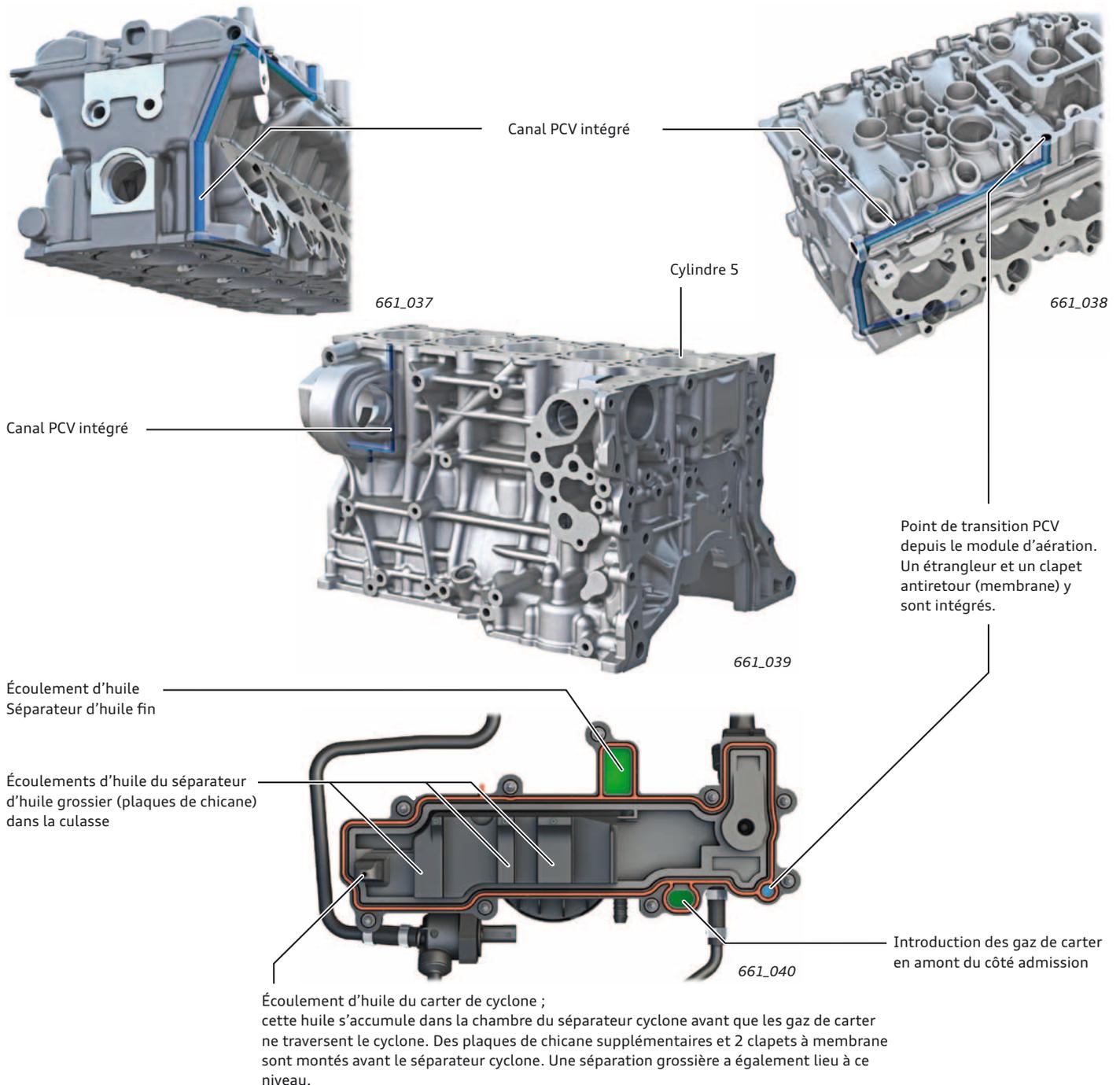
Recyclage des gaz de carter (PCV)

De l'air frais est prélevé dans le circuit d'admission pour le recyclage des gaz de carter. Il est introduit via le clapet d'aération de carter-moteur N546 dans le module séparateur d'huile. Il s'écoule ici par une vanne à membrane (clapet antiretour). L'air frais est refoulé dans le carter de base via un canal distinct dans le couvercle, la culasse et dans le bloc-cylindres. Le clapet d'aération de carter-moteur N546 est une électrovanne. Il est ouvert lorsqu'il est hors tension.

Le N546 doit être fermé en cas de :

- > Coupure d'alimentation en décélération
- > Adaptation active du mélange
- > Ralenti et
- > charge partielle

Pour cela, le pilotage du N546 est calculé dans la cartographie sur la base du régime moteur, de la masse d'air et de la pression de la tubulure d'admission.



Introduction dans filtre à charbon actif

L'électrovanne 1 de réservoir à charbon actif N80 est fermée lorsqu'elle est hors tension. (Voir figure 661_035, à la page 26). Le flux massique en provenance du réservoir à charbon actif est régulé par le calculateur de moteur via le rapport d'impulsions de l'électrovanne N80.

Les grandeurs d'entrée suivantes sont évaluées :

- > Pression de la tubulure d'admission
- > Pression ambiante (capteur dans le calculateur de moteur)
- > Charge du moteur
- > Tension de la batterie
- > Charge du réservoir à charbon actif (évaluation par la régulation lambda)

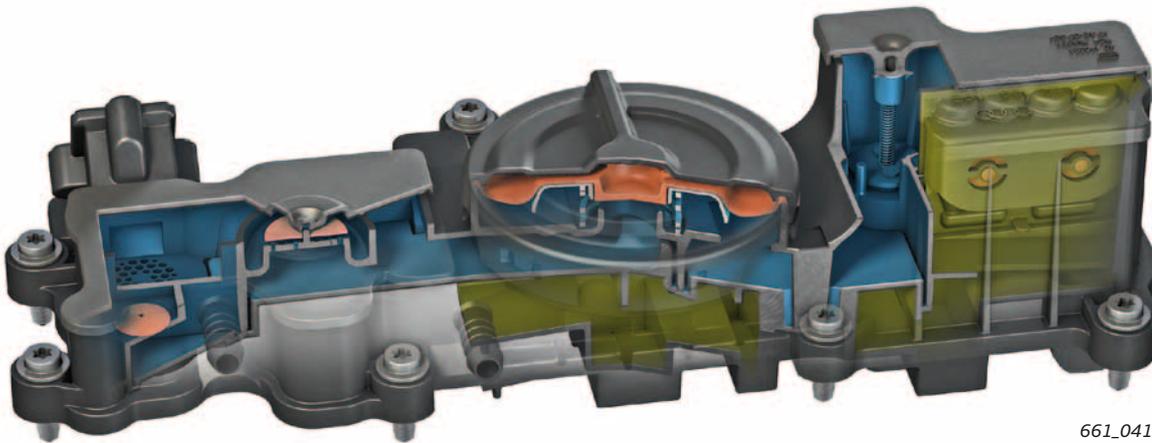
Lorsque le moteur fonctionne, l'électrovanne N80 est fermée en cas de :

- > Coupure d'alimentation en décélération
- > Phases « stop » en mode start/stop
- > Borne 15 désactivée
- > Différents diagnostics

Module séparateur d'huile

Le module pénètre dans la culasse avec le séparateur d'huile grossier situé en face inférieure. C'est là que sont refoulés les gaz de carter. Après la séparation d'huile grossière au niveau des plaques de chicane, ils traversent le séparateur cyclone, où ils sont épurés finement. Les gaz de carter épurés sont ensuite refoulés via

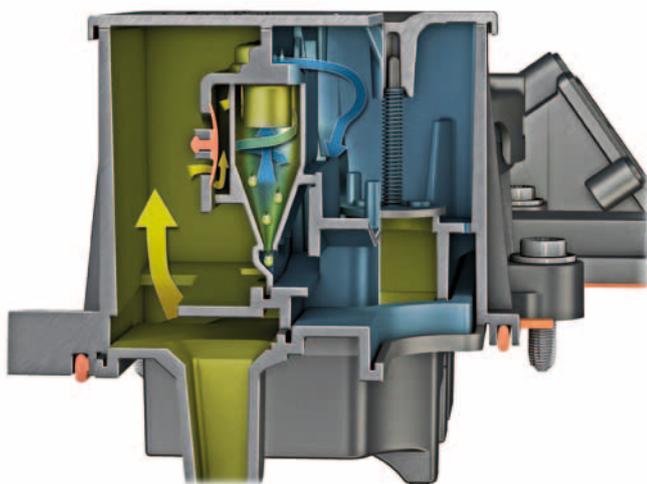
la vanne de régulation de pression dans la partie du module d'aération, où ils sont évacués via des clapets à membrane en direction du turbocompresseur ou en direction des canaux d'admission.



661_041

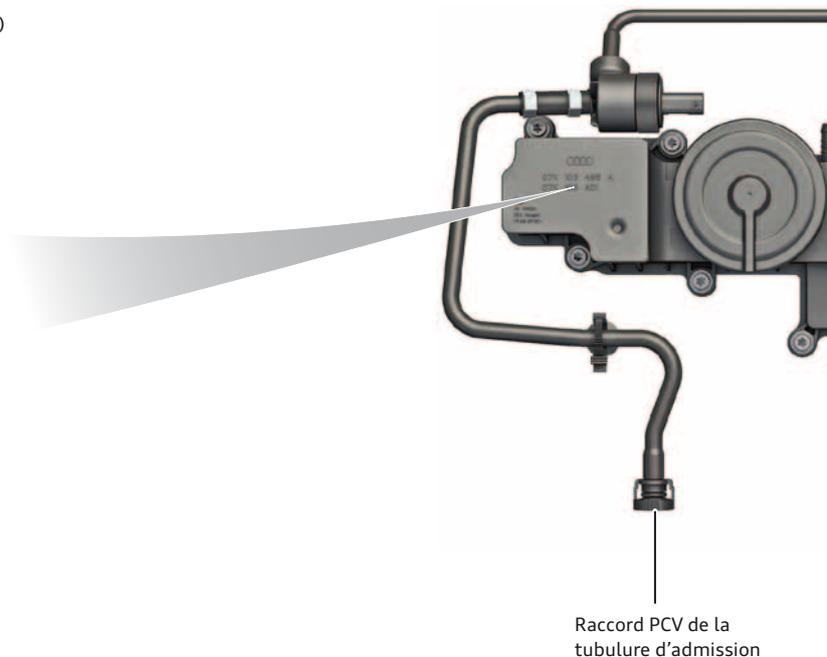
Séparateur cyclone quadruple avec :

- > Clapet de dérivation, s'ouvre en cas de flux volumique trop important
- > 2 clapets antiretour (se ferment en cas de surpression dans le bloc-cylindres)



Les gaz de carter sont refoulés dans la chambre du séparateur cyclone. Lorsque le débit est très élevé en cas de fonctionnement dynamique du moteur, le clapet de dérivation s'ouvre. Une partie des gaz de carter est ainsi dérivée et ne traverse pas le séparateur cyclone. Ceci est nécessaire pour éviter l'établissement de pression dans le carter-moteur.

Avant que les gaz de carter ne puissent être refoulés dans le séparateur cyclone, ils doivent traverser un séparateur grossier installé en amont. Ils y arrivent via 2 clapets à membrane. L'huile accumulée ici s'écoule ensuite dans le retour d'huile distinct du séparateur cyclone. Voir figure à la page 26.

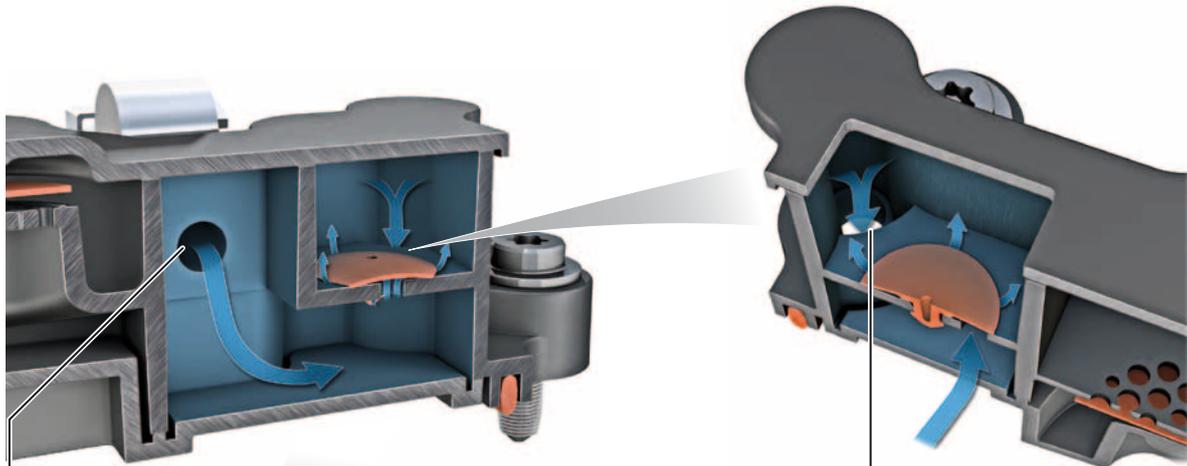


Raccord PCV de la tubulure d'admission

Remarque

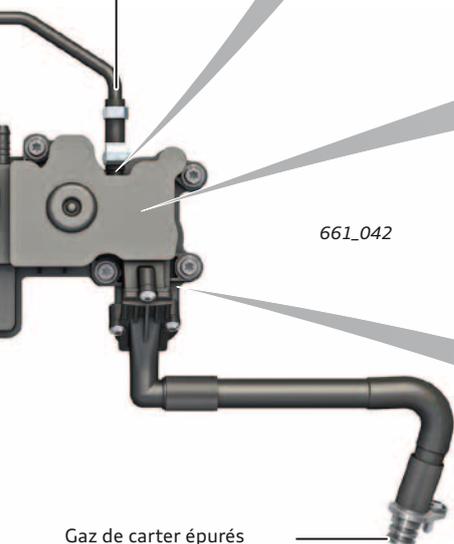
Des défauts de fonctionnement dans le système peuvent être à l'origine d'une consommation d'huile élevée en l'absence de séparation, ou d'un mauvais fonctionnement du moteur. Le contrôle du système peut être effectué par mesure de pression au niveau de la jauge d'huile, en fonction de la commutation de la soupape PCV. Si le système est intact, on devrait obtenir ici au ralenti une pression s'inscrivant entre -85 et -120 mbars.

Pour la mesure de pression, vous pouvez utiliser le contrôleur de turbocompresseur V.A.G 1397 A.



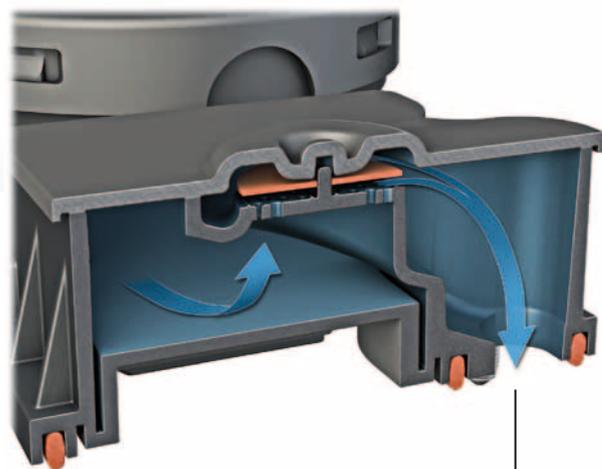
Introduction PCV (air frais de la tubulure d'admission)

Point de transition PCV sur le couvre-culasse

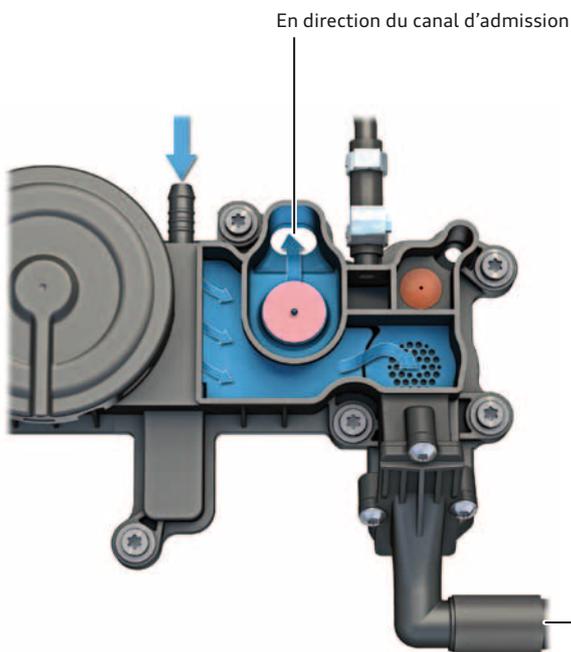


661_042

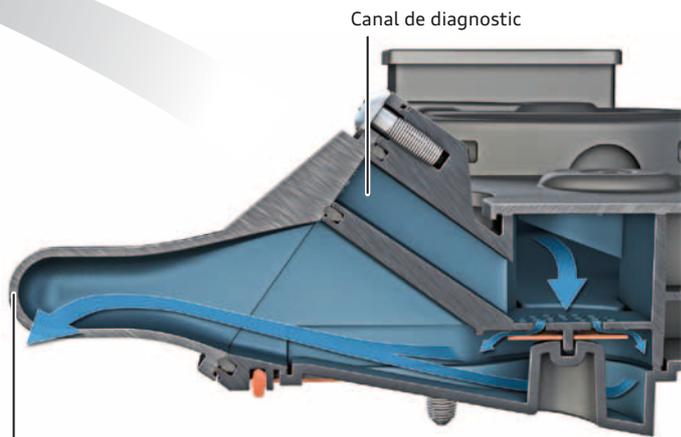
Gaz de carter épurés
En direction du turbocompresseur



Gaz de carter épurés
En direction du canal d'admission



En direction du canal d'admission



Canal de diagnostic

L'adaptateur est réalisé de façon à fermer également le canal de diagnostic via le coupleur ; s'il n'est pas monté, de l'air parasite est aspiré et détecté.

En direction du turbocompresseur

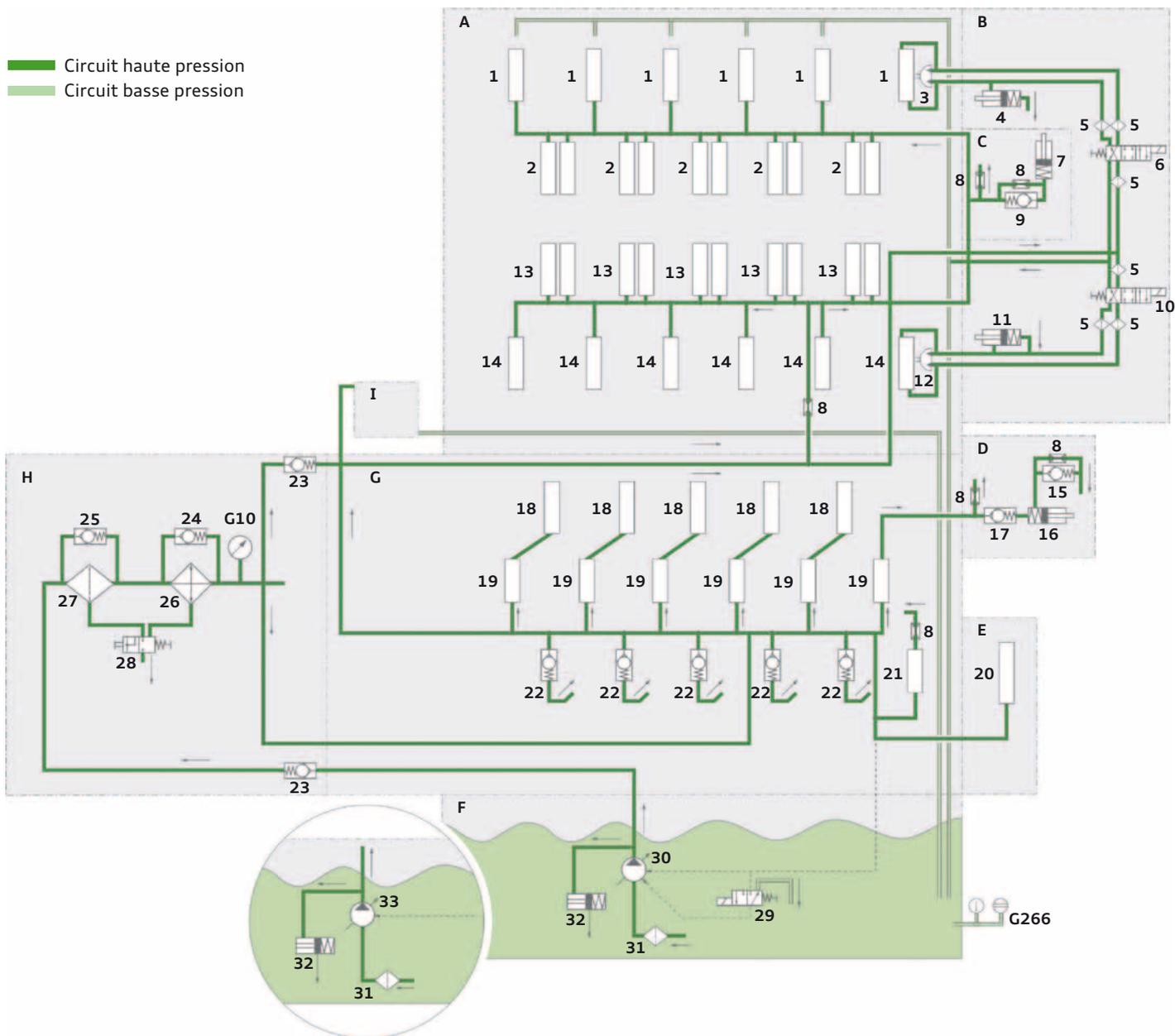
661_043

Alimentation en huile

Le circuit d'huile du moteur est défini pour un débit d'huile élevé, pour réaliser une bonne puissance de réfrigération. Il est fait appel à une pompe à huile de capacité de refoulement plus élevée que celle équipant l'ancien moteur. Le refroidissement des pistons est

assuré par des injecteurs de refroidissement de piston. Ces derniers sont ouverts en permanence et procèdent à une injection ciblée dans le canal de refroidissement des têtes de piston.

Vue d'ensemble



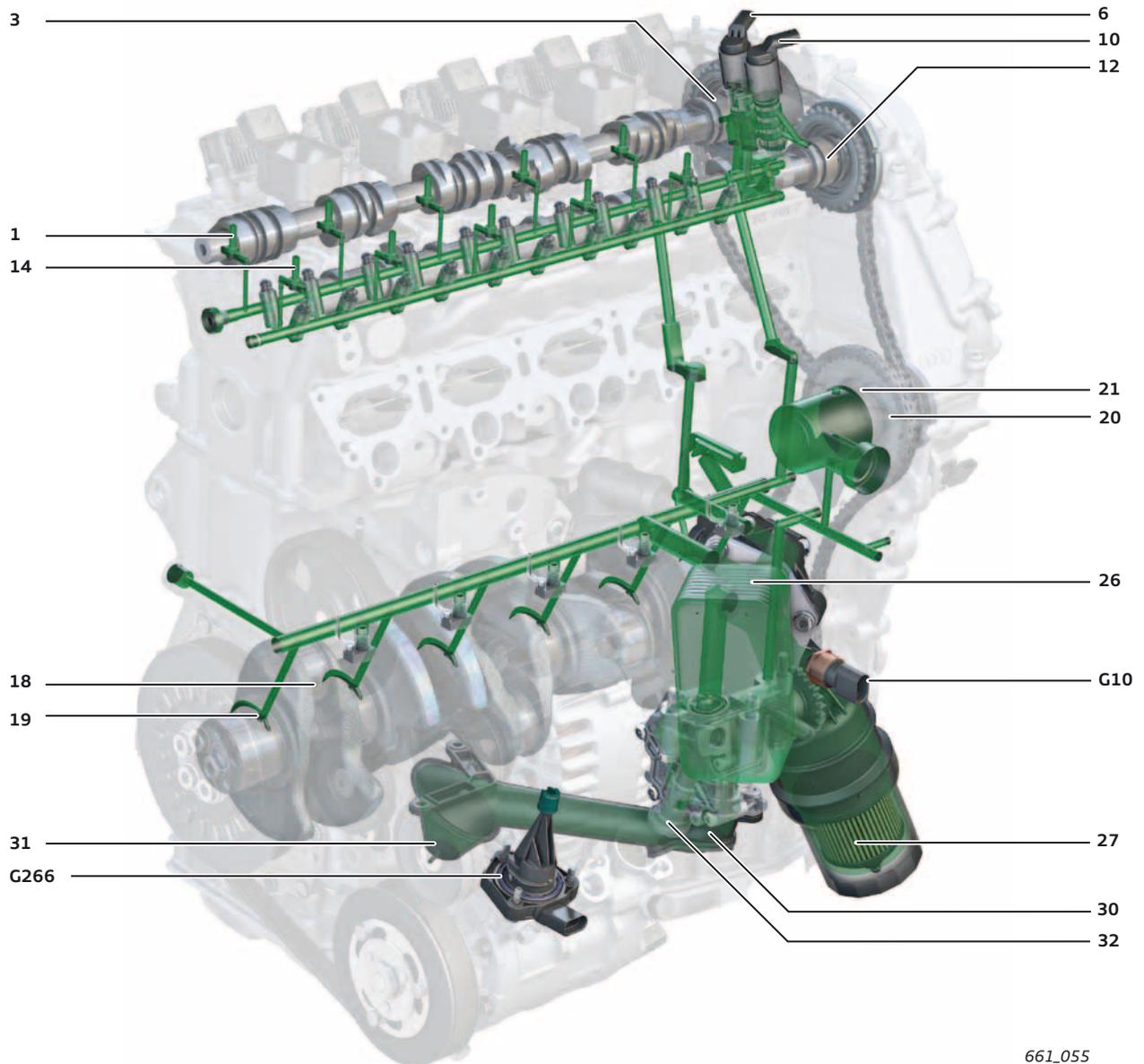
661_054



Remarque

La régulation de pression d'huile à deux niveaux sera intégrée en série en 2018.

Affectation des pièces du moteur



Légendes des figures des à la page 30 et 31:

A	Culasse	13	Élément d'appui, admission
B	Couvre-culasse	14	Palier d'arbre à cames, admission
C	Tendeur de chaîne	15	Clapet de décharge, tendeur de chaîne
D	Tendeur de chaîne d'entraînement primaire	16	Tendeur de chaîne, entraînement primaire
E	Pompe à dépression	17	Clapet antiretour dans le tendeur de chaîne
F	Carter d'huile	18	Palier de tête de bielle
G	Carter-moteur	19	Palier de vilebrequin
H	Module d'huile	20	Palier de pompe à dépression
I	Turbocompresseur	21	Palier d'arbre intermédiaire
1	Palier d'arbre à cames d'échappement	22	Injecteur de refroidissement de piston (pression d'ouverture 1,5 à 1,8 bar, pression de fermeture min. 1,4 bar)
2	Élément d'appui, échappement	23	Clapet antiretour dans le module d'huile
3	Variateur de calage d'arbre à cames, échappement	24	Clapet de dérivation du radiateur d'huile
4	Verrouillage de variateur de calage d'arbre à cames, échappement	25	Clapet de dérivation du filtre à huile
5	Tamis d'huile	26	Échangeur de chaleur huile/liquide de refroidissement (radiateur d'huile)
6	Vanne de commande de variateur de calage d'arbre à cames, échappement	27	Filtre à huile
7	Tendeur de chaîne d'entraînement secondaire	28	Vanne de vidange d'huile dans le module de filtre à huile
8	Étrangleur	29	Vanne de commande pour niveau de pression faible
9	Clapet antiretour dans le tendeur de chaîne	30	Pompe à huile avec régulation de pression à deux niveaux
10	Vanne de commande de variateur de calage d'arbre à cames, admission	31	Crépine d'aspiration de la pompe à huile
11	Verrouillage de variateur de calage d'arbre à cames, admission	32	Injecteur de départ à froid
12	Variateur de calage d'arbre à cames, admission	33	Pompe à huile avec régulation de pression à un niveau
		G10	Transmetteur de pression d'huile
		G266	Transmetteur de niveau et de température d'huile

Pompe à huile

La pompe à huile est vissée au-dessus de la partie supérieure du carter d'huile sur le bloc-cylindres. L'entraînement est assuré via une chaîne silencieuse depuis le vilebrequin. Il s'agit d'une surmultiplication. La pompe peut ainsi atteindre un régime maximal de 7200 tr/min. Le débit de la pompe a été augmenté par rapport au moteur précédent.

Pour une mise en œuvre du moteur respectant des valeurs limites d'échappement plus sévères (EU6AG), il est possible d'élargir la fonctionnalité de la pompe pour réaliser une régulation de pression à deux niveaux.

La pompe à huile est de type « pompe à palettes » avec tiroir pivotant (tiroir de régulation). Ce dernier peut être tourné à l'aide de la pression d'huile pour s'opposer à la force du ressort de régulation. Il s'ensuit une modification de la chambre de la pompe et donc de son débit. La pression d'huile requise est dérivée de la galerie d'huile principale et dirigée sur la surface de commande du tiroir rotatif dans la chambre de commande de la pompe.

Cette régulation de la pompe garantit que le refoulement d'huile-moteur soit toujours suffisant, sans que la pression d'huile n'augmente excessivement.



661_056

Pignon de chaîne d'entraînement
(Le vissage ne doit pas être desserré !)

Rotor

Ailette

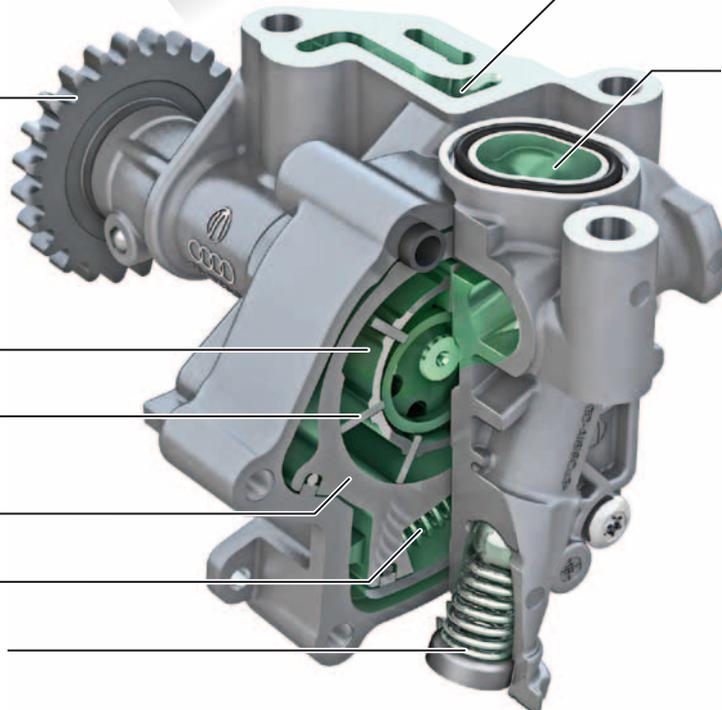
Tiroir de régulation

Ressort de régulation

Clapet de décharge (injecteur de départ à froid)
10 bars

Canal de commande, achemine l'huile de la galerie d'huile principale dans la chambre de commande de la pompe

Alimentation de la pompe



661_096



Référence

Vous trouverez des explications plus précises sur la conception et le fonctionnement de la pompe à palettes dans les programmes autodidactiques 639 « Audi Moteur 3 cylindres TFSI 1,0 l de la gamme EA211 » et 655 « Audi Moteur V6 TFSI 3,0 l de la gamme EA839 ».

Capteurs dans le circuit d'huile

Le moteur TFSI de 2,5 l EA855 EVO ne fonctionne pas avec une régulation variable de la pression d'huile. Cependant, dès le stade du développement, tous les composants nécessaires pour réaliser si besoin est une régulation variable de la pression d'huile sont

prévus. Il suffirait pour cela de monter dans le bloc-cylindres une vanne de commande pour la régulation de la pompe à huile. La coulée de raccordement a été prise en compte lors du développement du moteur.

Transmetteur de pression d'huile G10

Le G10 est vissé dans le support de filtre à huile et mesure la pression d'huile ainsi que la température d'huile dans le canal d'huile principal en aval du filtre à huile, voir figure « 661_060 » à la page 34.

Le transmetteur de pression d'huile a été monté en raison de sa fiabilité comme de sa fonctionnalité. Il permet une évaluation de la pression d'huile réelle dans le calculateur de moteur. L'électronique intégrée au capteur transmet les valeurs déterminées via un protocole SENT au calculateur de moteur. Le transmetteur est alimenté par une tension de 5 V.



661_057

Transmetteur de niveau et de température d'huile G266

Le signal du G266 est évalué par le calculateur de moteur. Les valeurs de mesure de la température et du niveau d'huile sont exploitées pour le calcul de la périodicité de la vidange. Les informations sur le niveau d'huile et la température d'huile sont transmises au calculateur de moteur via un signal MLI. Le capteur est alimenté par une tension de 12 V.



661_058



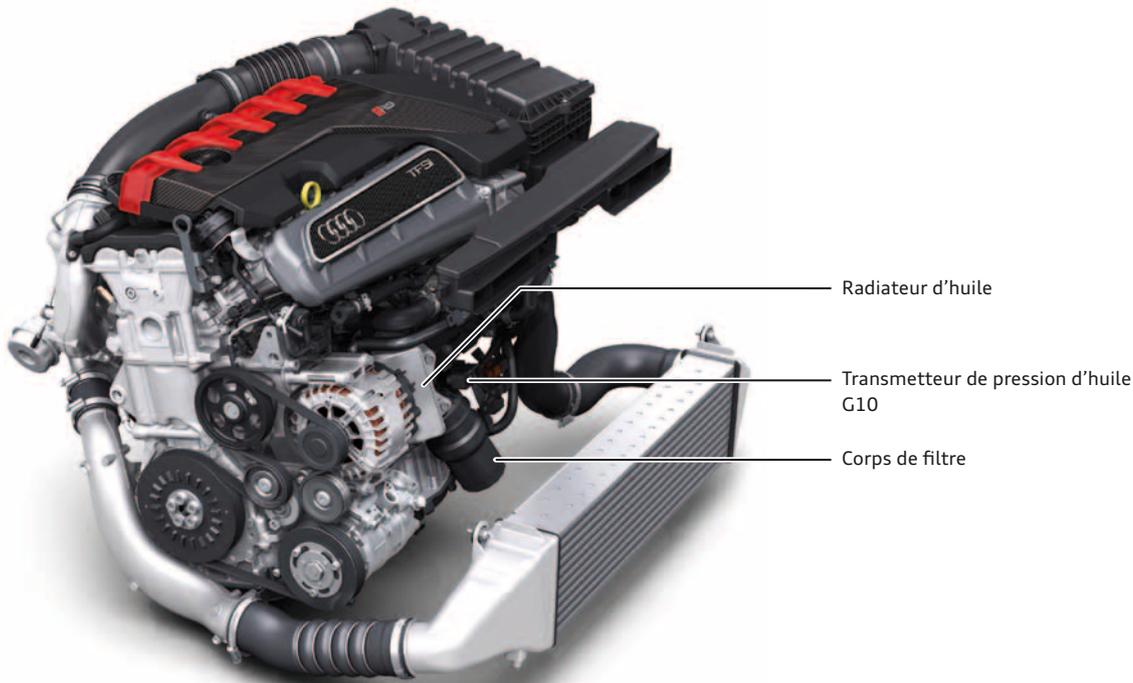
Référence

Vous trouverez des informations plus précises sur le protocole SENT dans le programme autodidactique 547 « Le moteur TDI 2,0 l de 176 kW biturbo de la gamme de moteurs diesel EA288 ».

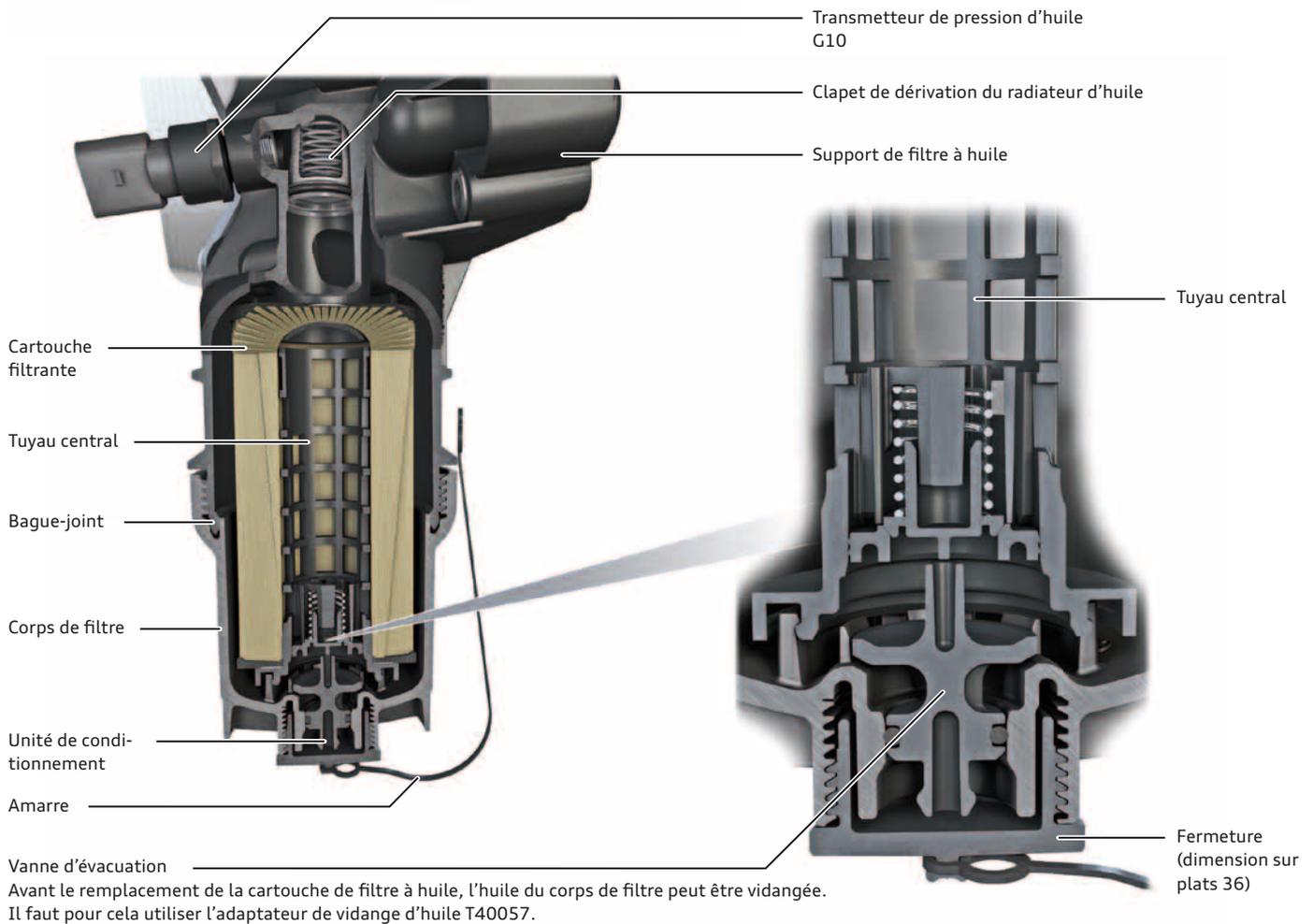
Support de filtre à huile / radiateur d'huile

Le support de filtre à huile est bridé sur le bloc-cylindres. La transmission des flux d'huile en provenance de la pompe à huile y a lieu. Il est également traversé par une partie du liquide de refroidissement. L'étanchéement est réalisé par des joints en caoutchouc. Le corps de filtre à huile, avec la cartouche de filtre à huile, est

vissé par le bas dans le support de filtre à huile. Le radiateur d'huile est bridé latéralement sur le support de filtre à huile. Le transmetteur de pression d'huile G10 est vissé dans le support de filtre à huile pour la mesure de la pression d'huile du moteur.



661_059



661_060

Parcours de l'huile

L'huile refoulée par la pompe à huile arrive via un canal d'huile dans le bloc-cylindres au support de filtre à huile. Là, elle traverse d'abord le clapet antiretour. Celui-ci évite que les canaux d'huile du moteur ne soient vidés. Une pression d'huile peut ainsi être établie le plus rapidement possible après le démarrage du moteur.

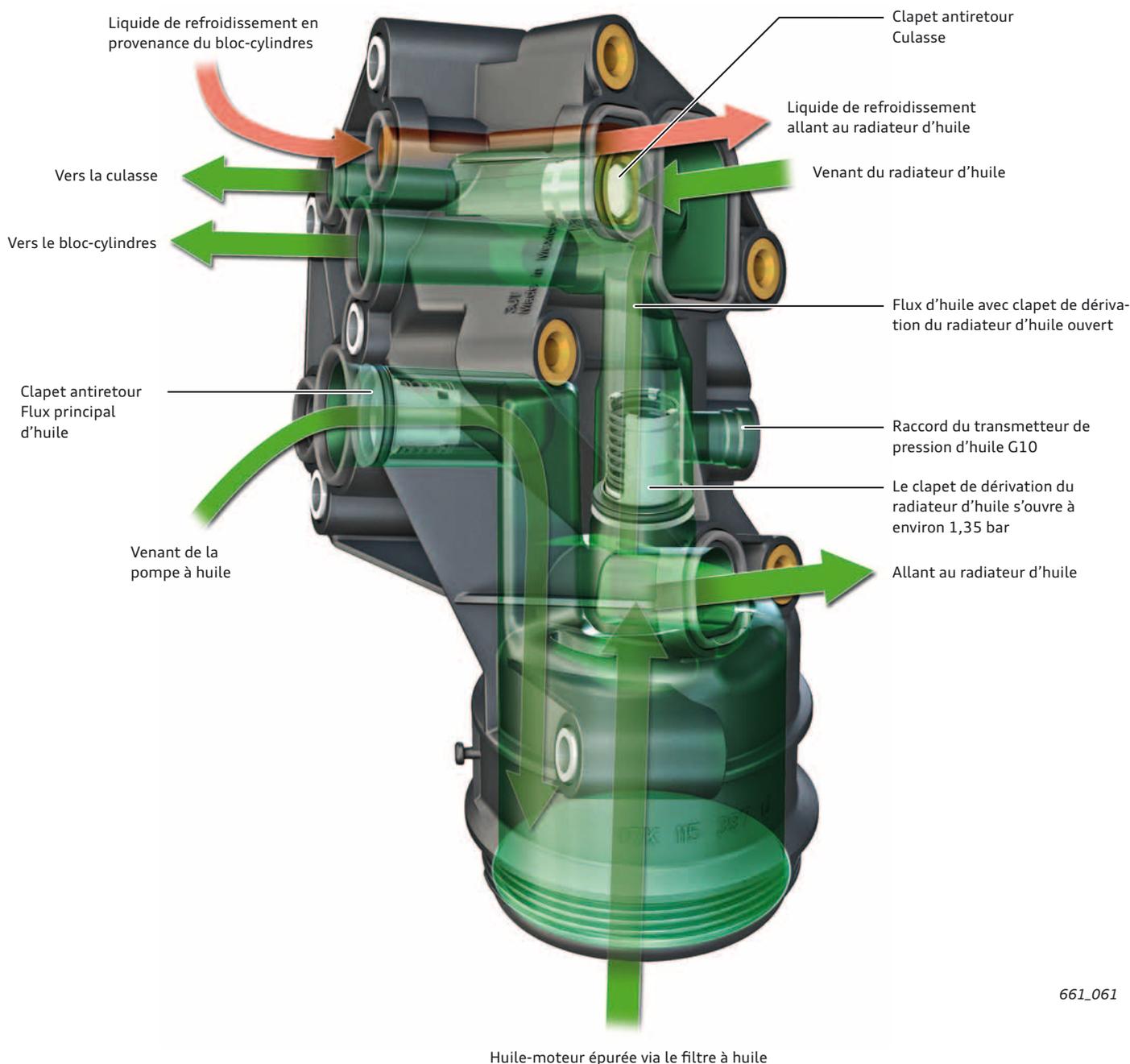
L'huile-moteur traverse ensuite la cartouche de filtre à huile de l'extérieur vers l'intérieur. L'huile épurée est alors acheminée du support de filtre à huile dans le radiateur d'huile et, de là, elle retourne dans le support de filtre à huile. Ici, il y a division du flux d'huile.

Le bloc-cylindres est alimenté en huile depuis ce point et le deuxième flux d'huile alimente la culasse. Un clapet antiretour supplémentaire est intégré dans le support de filtre à huile pour le flux d'huile allant à la culasse.

Un troisième clapet est également implanté dans le support de filtre à huile. Il s'agit du clapet de dérivation du radiateur. Lorsqu'il s'ouvre, une partie de l'huile en provenance du filtre à huile est dérivée au niveau du radiateur d'huile et acheminée au moteur.

Parcours du liquide de refroidissement

Le liquide de refroidissement destiné au radiateur d'huile, en provenance du raccord situé sur le moteur, est refoulé par un canal dans le support de filtre à huile en direction du radiateur d'huile bridé. La sortie de liquide de refroidissement du radiateur d'huile est reliée à une conduite allant au boîtier de thermostat.

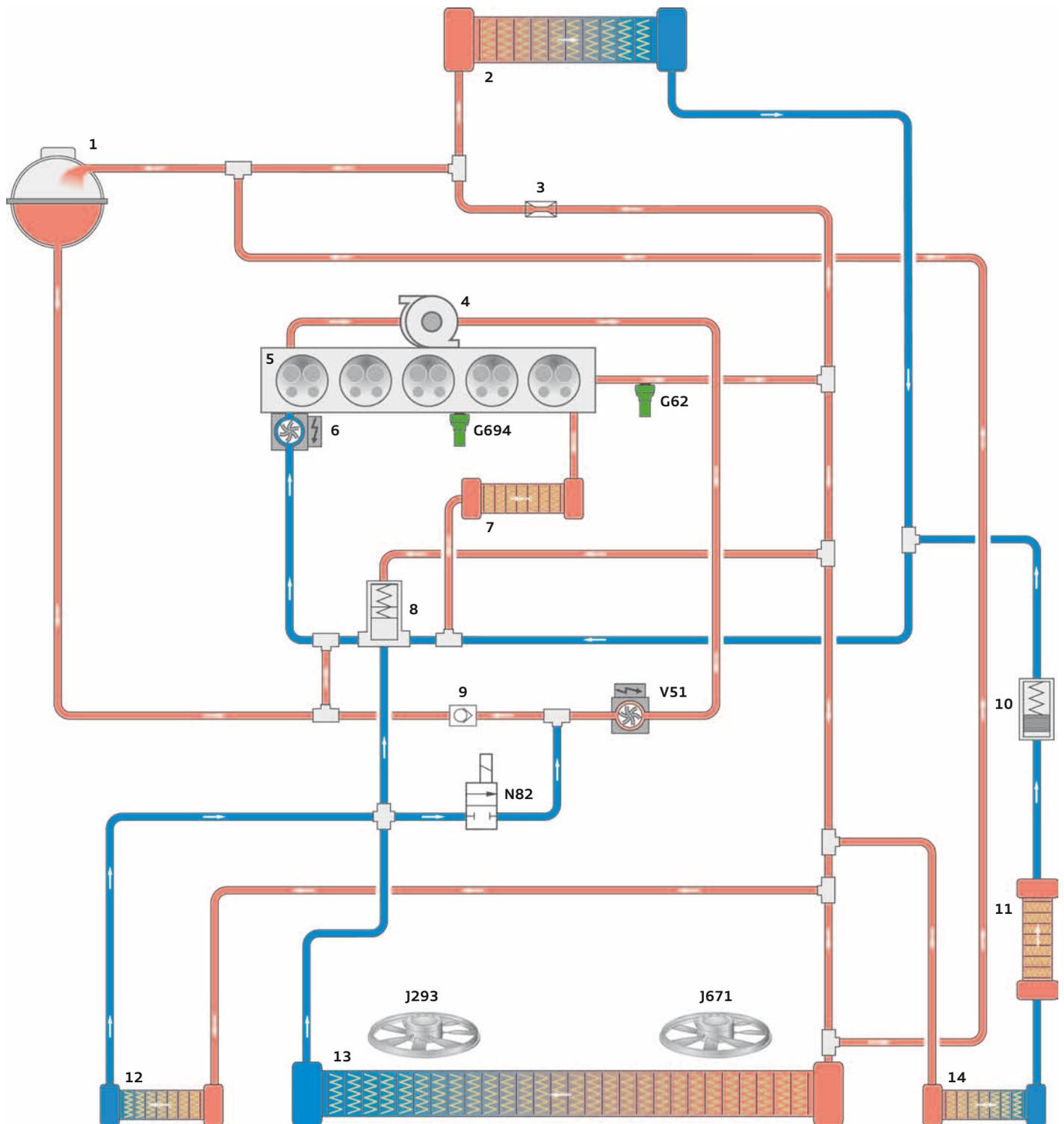


661_061

Système de refroidissement

Le catalyseur est positionné le plus près possible du carter de turbine pour garantir la satisfaction des exigences de la norme antipollution Euro 6.

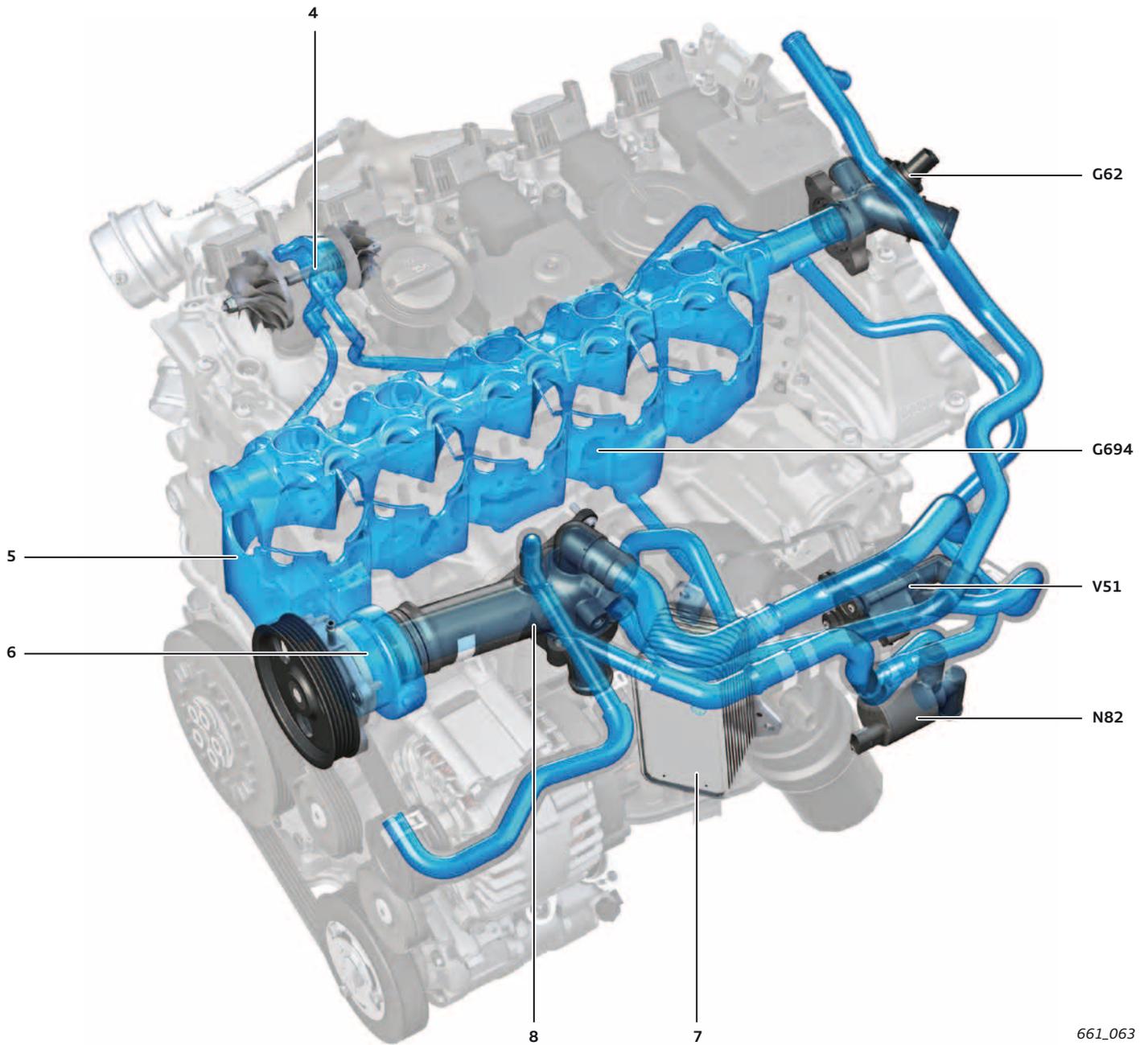
Vue d'ensemble



661_062

Avec le moteur coupé et la recirculation activée, la pompe de recirculation du liquide de refroidissement V51 génère, en combinaison avec la vanne de coupure du liquide de refroidissement N82 commutée, une inversion du sens d'écoulement du liquide de refroidissement.

Affectation des composants sur le moteur



Légende de la figure de la à la page 36 :

- 1 Vase d'expansion du liquide de refroidissement
- 2 Échangeur de chaleur du chauffage
- 3 Étrangleur
- 4 Turbocompresseur
- 5 Culasse/bloc-cylindres
- 6 Pompe de liquide de refroidissement, commandée par le clapet de commutation pour pompe mécanique de liquide de refroidissement N649
- 7 Radiateur d'huile moteur
- 8 Thermostat
- 9 Clapet antiretour
- 10 Thermostat pour radiateur d'ATF
- 11 Radiateur d'ATF
- 12 Radiateur supplémentaire pour liquide de refroidissement
- 13 Radiateur de liquide de refroidissement
- 14 Radiateur supplémentaire gauche pour liquide de refroidissement

- G62** Transmetteur de température de liquide de refroidissement
- G694** Transmetteur de température pour régulation de température du moteur
- J293** Calculateur de ventilateur de radiateur
- J671** Calculateur 2 de ventilateur de radiateur
- N82** Vanne de coupure du liquide de refroidissement
- V51** Pompe de recirculation du liquide de refroidissement

- Liquide de refroidissement refroidi
- Liquide de refroidissement chaud

661_063

Thermogestion intelligente (ITM)

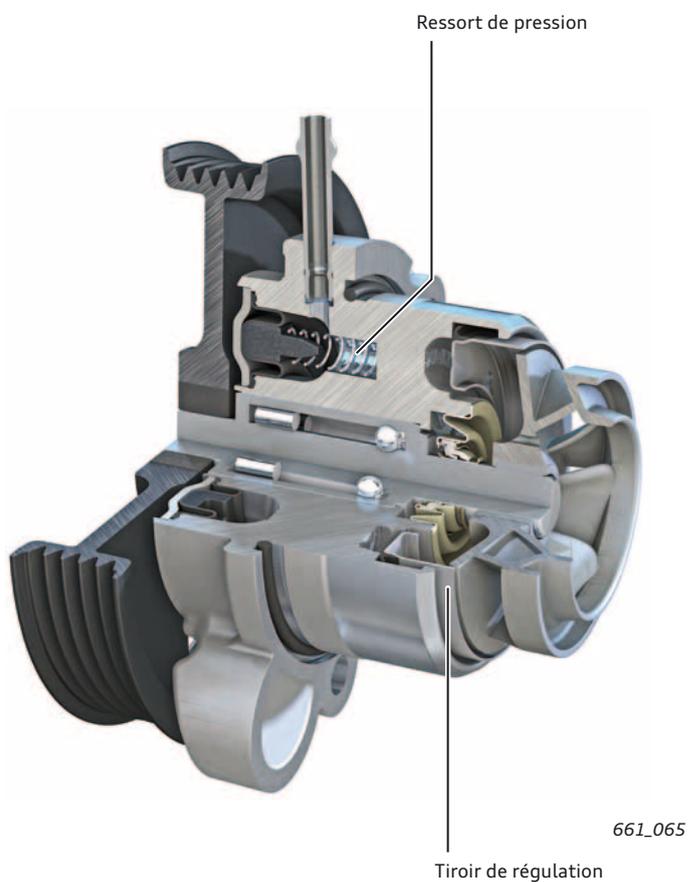
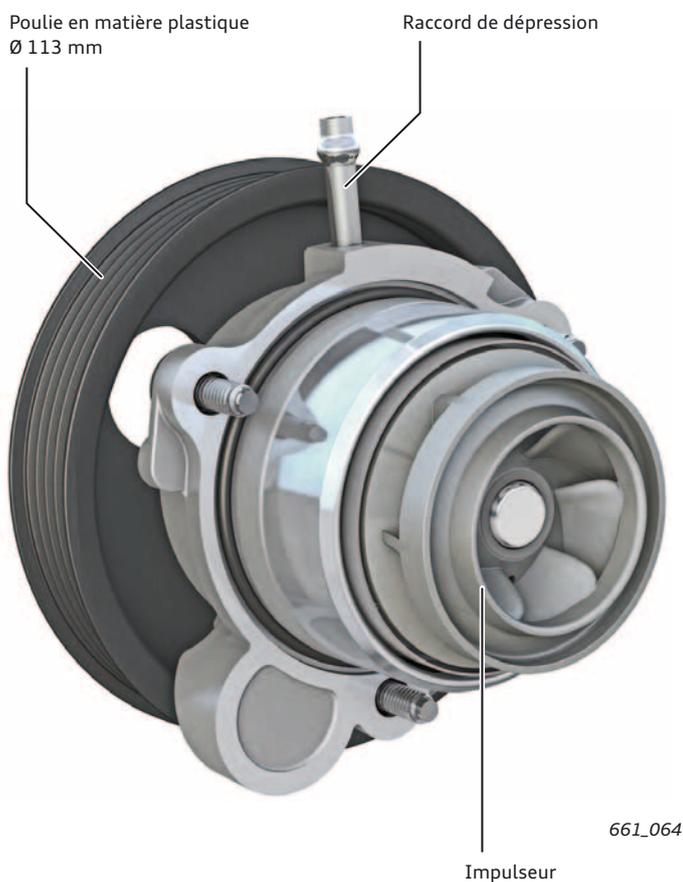
L'objectif de l'ITM est un réchauffage aussi rapide que possible du moteur. Pour pouvoir piloter les flux de chaleur dans le moteur durant la phase de réchauffage, il est fait appel à une pompe de liquide de refroidissement interruptible. 2 capteurs de température servent à la surveillance des températures dans le moteur.

Pompe de liquide de refroidissement

La pompe de liquide de refroidissement est entraînée en permanence depuis le vilebrequin via des courroies multipistes. Durant le démarrage à froid et pendant la phase de réchauffage du moteur, il y a demande de stagnation du liquide de refroidissement dans le bloc-cylindres par l'ITM. Le tiroir de régulation est alors tiré par dépression sur le pignon de pompe en s'opposant à la force des ressorts de pression. La pompe ne peut ainsi plus refouler de liquide de refroidissement.

Pour exclure l'endommagement de composants après l'arrêt du moteur, une accumulation de chaleur est évitée par une pompe de liquide de refroidissement additionnelle. La régulation de l'ITM est assurée par le calculateur de moteur.

La dépression requise pour la commutation est pilotée par le clapet de commutation pour pompe mécanique de liquide de refroidissement N649. La pompe de liquide de refroidissement est recouverte par une cuvette, à une température ambiante et de démarrage du moteur située entre -16 °C et 60 °C, mesurée dans la culasse.



Capteurs dans le circuit de liquide de refroidissement

Transmetteur de température pour régulation de température du moteur G694

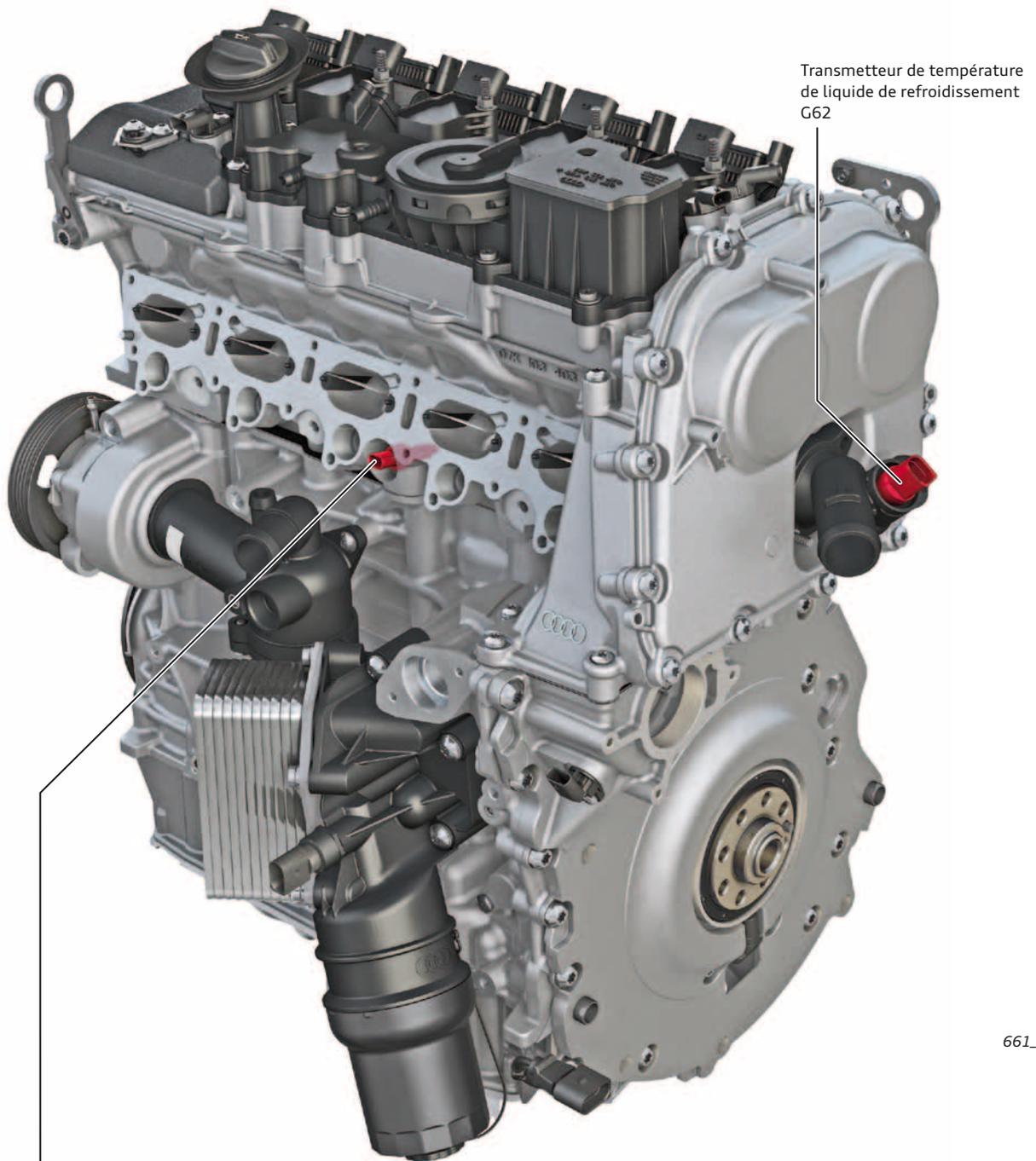
La thermistance CTN détermine la température des composants à proximité de la chambre de combustion du cylindre 3, dans la culasse. Le capteur n'est pas baigné dans un flux de liquide de refroidissement. Plage de mesure de la température : -40 °C à

180 °C. Le calculateur de moteur a besoin des signaux du capteur pour le calcul du temps de post-fonctionnement de la pompe de recirculation du liquide de refroidissement V51.

Transmetteur de température de liquide de refroidissement G62

Le G62 mesure la température du liquide de refroidissement du bloc-cylindres. Il est positionné à la sortie de la culasse. Le calculateur de moteur a besoin des signaux du capteur pour l'application

du liquide de refroidissement stagnant durant la phase de réchauffage du moteur. Le signal est également utilisé pour le calcul de différentes cartographies et à des fins de diagnostic.



Transmetteur de température pour régulation de température du moteur G694

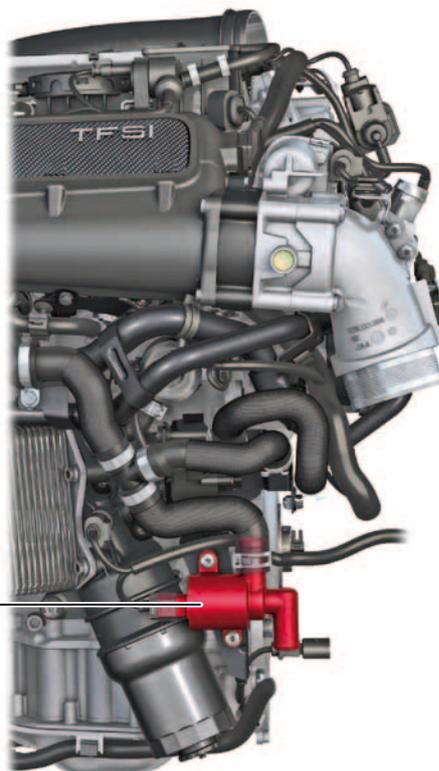
Transmetteur de température de liquide de refroidissement G62

661_066

Actionneurs dans le circuit de liquide de refroidissement

Vanne de coupure du liquide de refroidissement N82

La vanne N82 est une électrovanne fermée lorsqu'elle n'est pas alimentée. Elle est intégrée dans le circuit de liquide de refroidissement. Si besoin est, elle est mise à la masse par le calculateur de moteur et s'ouvre. Ce n'est qu'ainsi qu'à moteur arrêté, du liquide de refroidissement refroidi en provenance des radiateurs peut être aspiré pour le refroidissement du turbocompresseur. Il y a demande d'ouverture de la vanne N82 et la pompe de recirculation du liquide de refroidissement V51 est pilotée. Lorsque la pompe V51 est à nouveau coupée, la vanne de commutation se ferme aussi.



Vanne de coupure du liquide de refroidissement N82

661_067

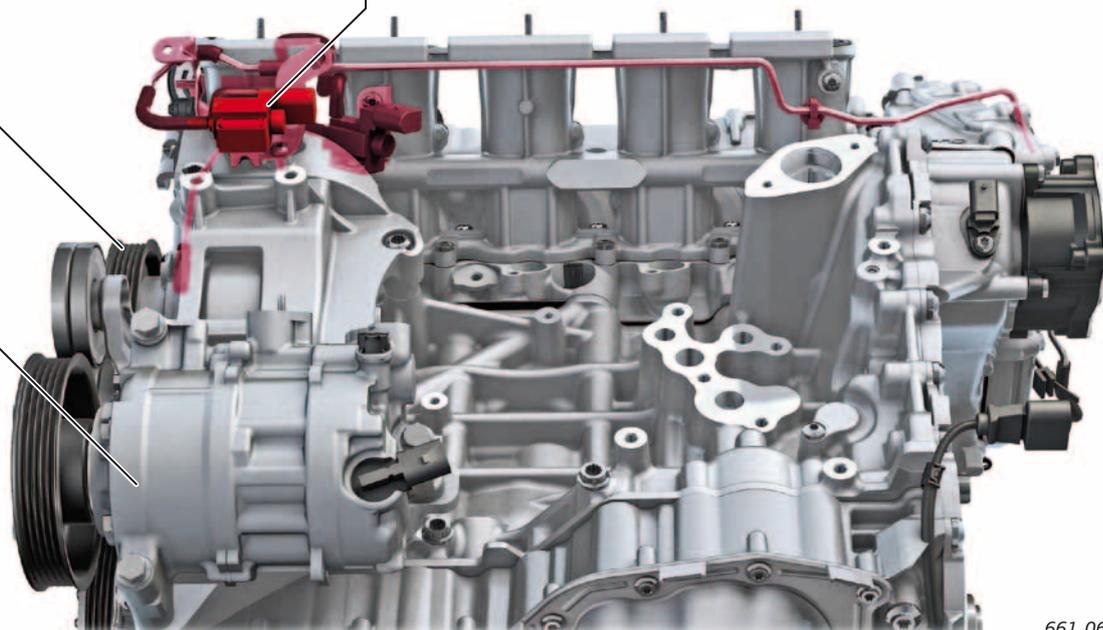
Clapet de commutation pour pompe mécanique de liquide de refroidissement N649

Le clapet N649 est un clapet de commutation électrique. Il est alimenté en tension de bord et mis à la masse sur demande par le calculateur de moteur.

Compresseur de climatiseur

Poulie de pompe de liquide de refroidissement

Clapet de commutation pour pompe mécanique de liquide de refroidissement N649



661_068

Pompe de recirculation du liquide de refroidissement V51

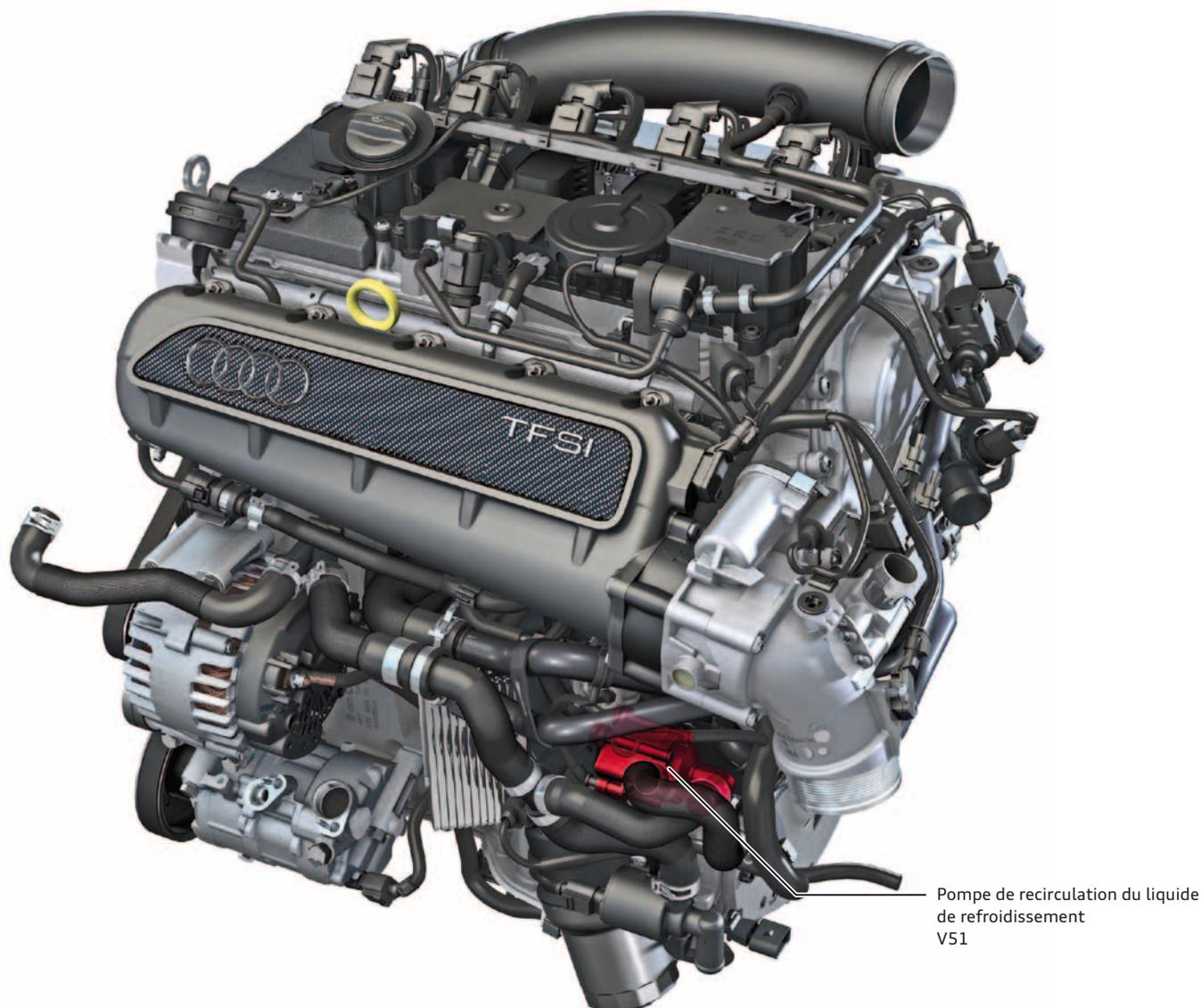
La pompe de liquide de refroidissement additionnelle électrique est pilotée pour protéger le turbocompresseur de la surchauffe.

Elle fonctionne en cas de coupure du moteur chaud.

Post-fonctionnement

Suivant le calcul dans la cartographie, la pompe continue de fonctionner après arrêt du moteur pendant le temps calculé – le temps maximal de post-fonctionnement étant toutefois de 600 secondes. Les ventilateurs fonctionnent également à 45 % de leur puissance, mais pas obligatoirement avec la pompe V51.

La vanne de coupure du liquide de refroidissement N82 est également toujours ouverte avec la pompe V51. Lorsque la pompe V51 est pilotée par le calculateur de moteur (MLI), elle fonctionne toujours à pleine puissance.



Pompe de recirculation du liquide de refroidissement V51

661_069



Référence

Vous trouverez des informations complémentaires sur la pompe de recirculation du liquide de refroidissement V51 dans les programmes autodidactiques 606 « Audi Moteurs TFSI de 1,8 l et 2,0 l de la gamme EA888 (3^e génération) et 655 « Audi Moteur V6 TFSI 3,0 l de la gamme EA839 ».



Remarque

Pour un remplissage et une purge en toute sécurité du système de refroidissement, il est possible d'activer la position de maintenance dans le réglage de base à l'aide du lecteur de diagnostic. Les vannes du système de refroidissement sont alors ouvertes. Si l'on utilise le VAS 6096/2 pour le tirage au vide du système de refroidissement, la génération d'une dépression plus importante qu'auparavant dans le système est possible. Pour des raisons inhérentes au système, la mise en température après démarrage du véhicule et un nouveau contrôle du niveau de liquide de refroidissement sont indispensables, car le régulateur de liquide de refroidissement (thermostat) du circuit de la boîte de vitesses ne s'ouvre que lors d'un essai sur route.

Alimentation en air et suralimentation

Vue d'ensemble

Le système d'alimentation en air est essentiellement défini pour un débit d'air maximal, de faibles pertes par étranglement et un guidage court et direct de l'air. Le radiateur d'air de suralimentation est implanté dans la zone inférieure de la face avant du véhicule et se trouve ainsi entièrement dans la zone de pression dynamique. Cela a permis d'augmenter la puissance de réfrigération.

Tubulure d'admission

La tubulure d'admission est en deux parties. Elle est réalisée en alliage d'aluminium coulé en sable. Un dispositif de volets à commutation pneumatique est intégré dans la partie inférieure de la tubulure d'admission. Il permet, avec le canal d'admission à mouvement de tambour (« tumble »),

L'enregistrement de la masse d'air est assuré par deux capteurs de pression et de température, en amont du papillon avec le transmetteur de pression de suralimentation G31 et en aval du papillon avec le transmetteur de température de l'air d'admission G42/ transmetteur de pression de tubulure d'admission G71. Les deux capteurs transmettent leurs signaux via un protocole SENT.

de générer la mise en tourbillon nécessaire à une homogénéisation optimale du mélange. Les composants du système MPI sont également montés ici.

La partie supérieure de la tubulure d'admission est réalisée comme collecteur d'air. L'unité de commande de papillon est vissée ici.

Pilotage des volets de tubulure d'admission

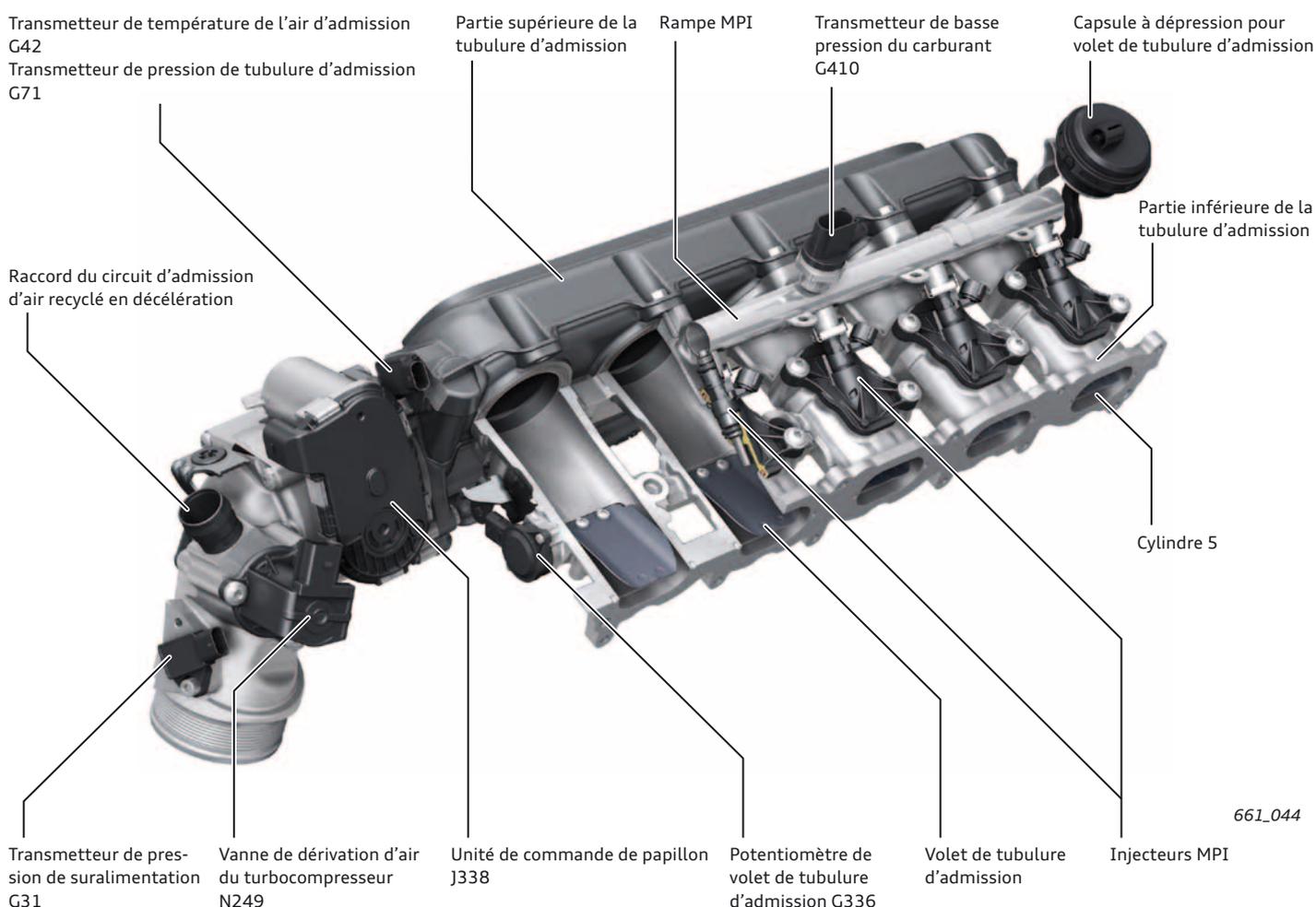
La capsule à dépression du volet de tubulure d'admission est commandée par une électrovanne, la vanne de commutation de volet de tubulure d'admission N316.

Lorsque la vanne N316 n'est pas pilotée par le calculateur de moteur et n'est donc pas alimentée en courant, les volets de tubulure d'admission sont fermés par la force du ressort dans la capsule à dépression. L'air frais est alors seulement refoulé par les canaux d'admission « tumble » de la culasse dans les chambres de combustion (tubulure d'admission divisée par deux).

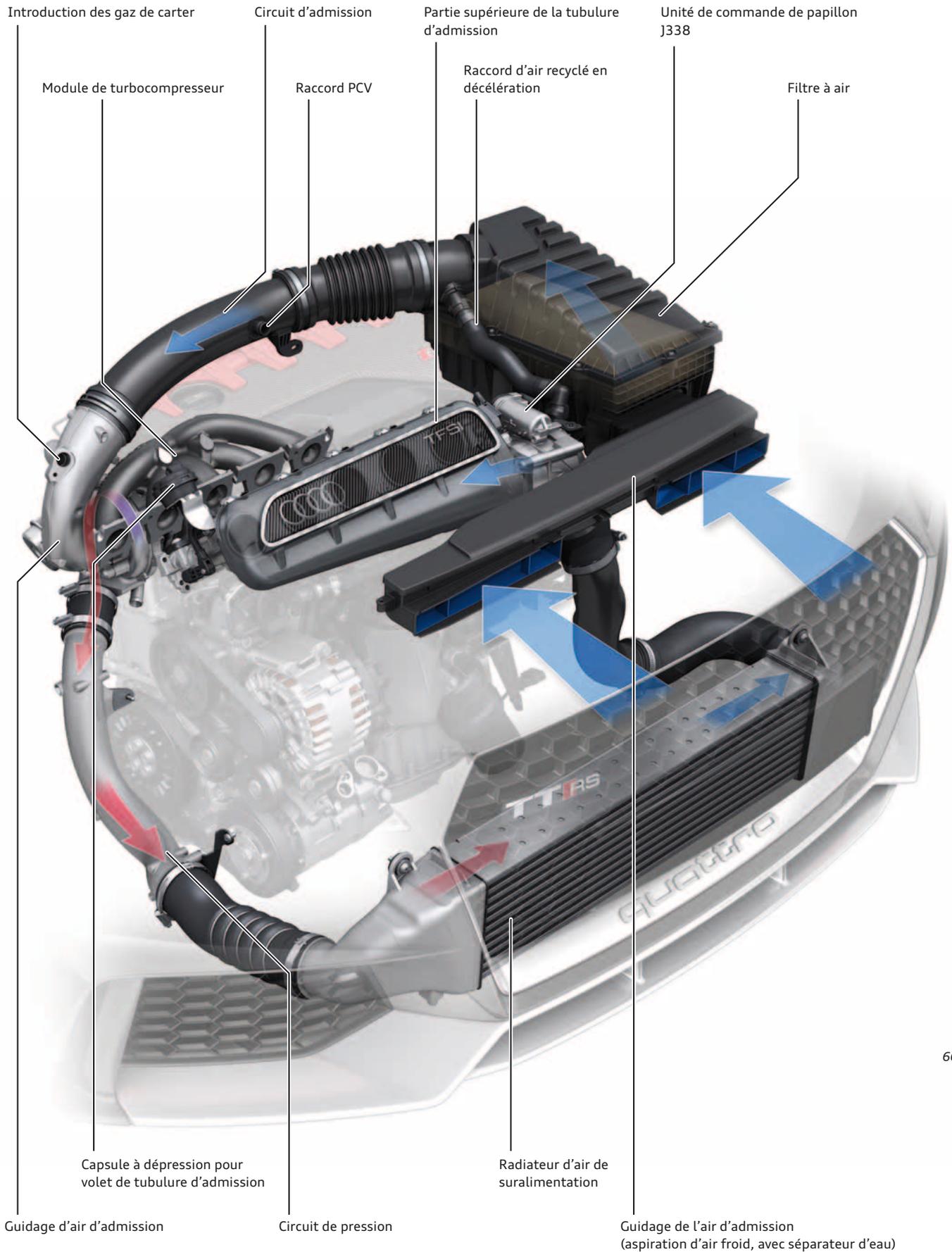
En fonctionnement normal, les volets de tubulure d'admission

sont fermés au ralenti et dans la plage inférieure de charge partielle. Durant le réchauffage du catalyseur, les volets de tubulure d'admission se ferment jusque dans la plage de régime moyenne. Dans les deux cas, la masse d'air constitue un coefficient supplémentaire important pour le calcul de la position des volets de tubulure d'admission.

La surveillance de la position des volets de tubulure d'admission est assurée par le potentiomètre de volet de tubulure d'admission G336.



661_044



661_045



Scannez le code QR pour en savoir plus sur la tubulure d'admission.

Suralimentation

Module de turbocompresseur

Le module collecteur-turbocompresseur est réalisé en fonte d'acier. Il conçu pour une température des gaz d'échappement pouvant atteindre 1000 °C. Pour que cette température ne soit pas dépassée, il est fait appel à une régulation de la température basée sur un modèle. Il a ainsi été possible de supprimer le transmetteur de température des gaz d'échappement monté sur le modèle précédent.

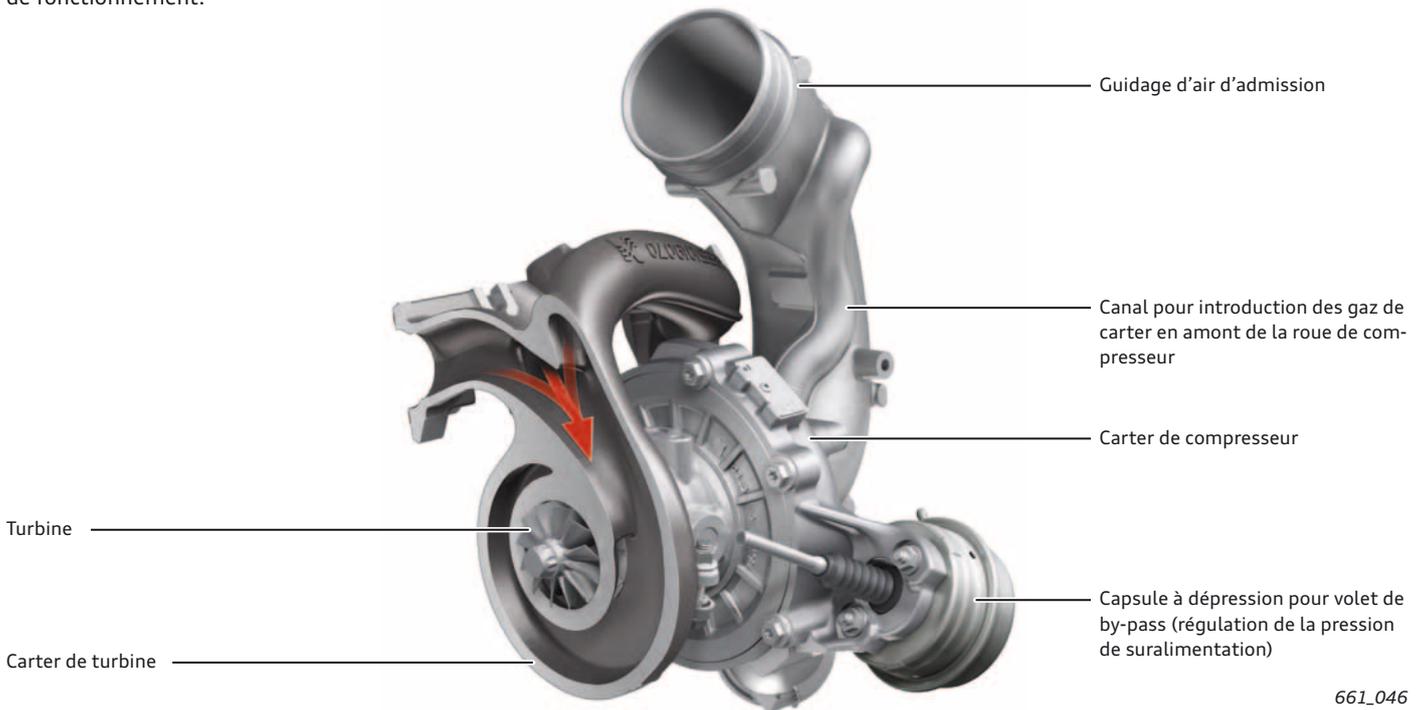
Le module de turbocompresseur est fixé à l'aide de brides de serrage sur la culasse. Cela permet une excellente compensation des dilatations thermiques.

Le module de turbocompresseur, le compresseur et la turbine ont été développés en vue d'un rendement élevé sur une vaste plage de fonctionnement.

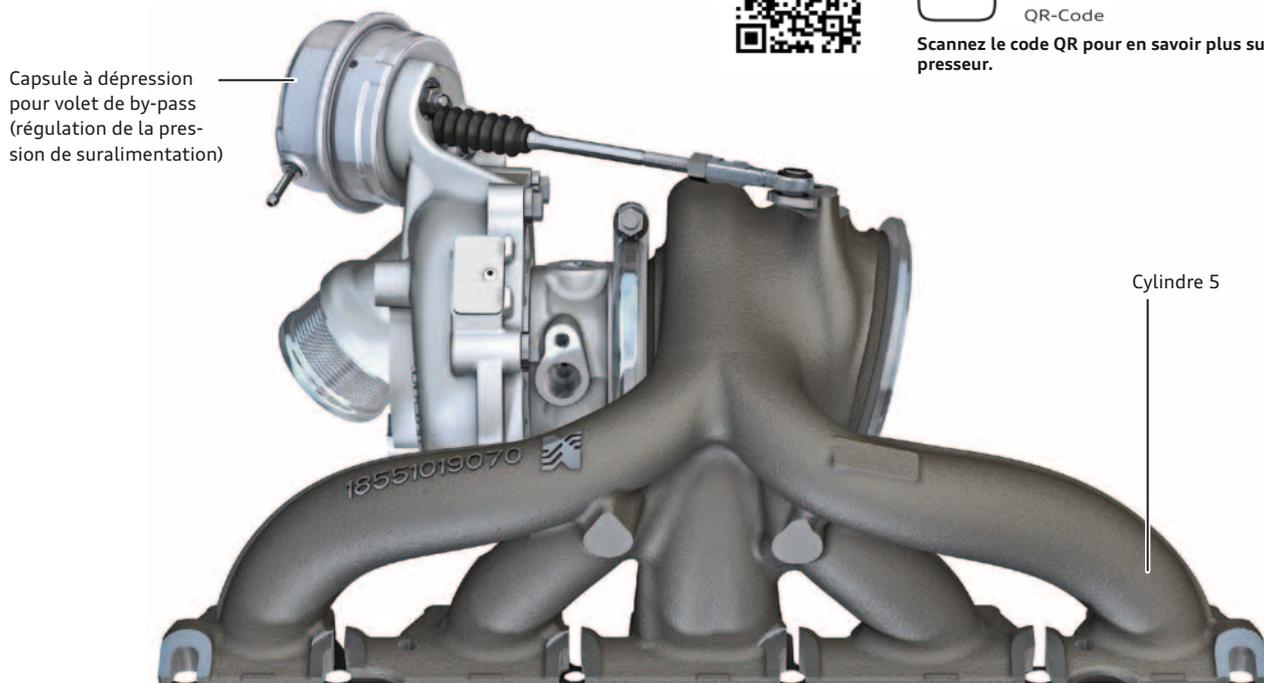
Il en a résulté, par rapport au moteur précédent, l'inversion du sens de rotation du groupe de rotors.

Les conditions optimales d'arrivée du flux du turbocompresseur et sa faible inertie de masse garantissent des pressions moyennes maximales et un comportement en réponse spontané dans la plage des faibles régimes.

L'arrivée du flux du catalyseur a également été améliorée. Celui-ci est, en vue de garantir le respect de la norme antipollution Euro 6, positionné le plus près possible du carter de turbine.



Scannez le code QR pour en savoir plus sur le turbocompresseur.

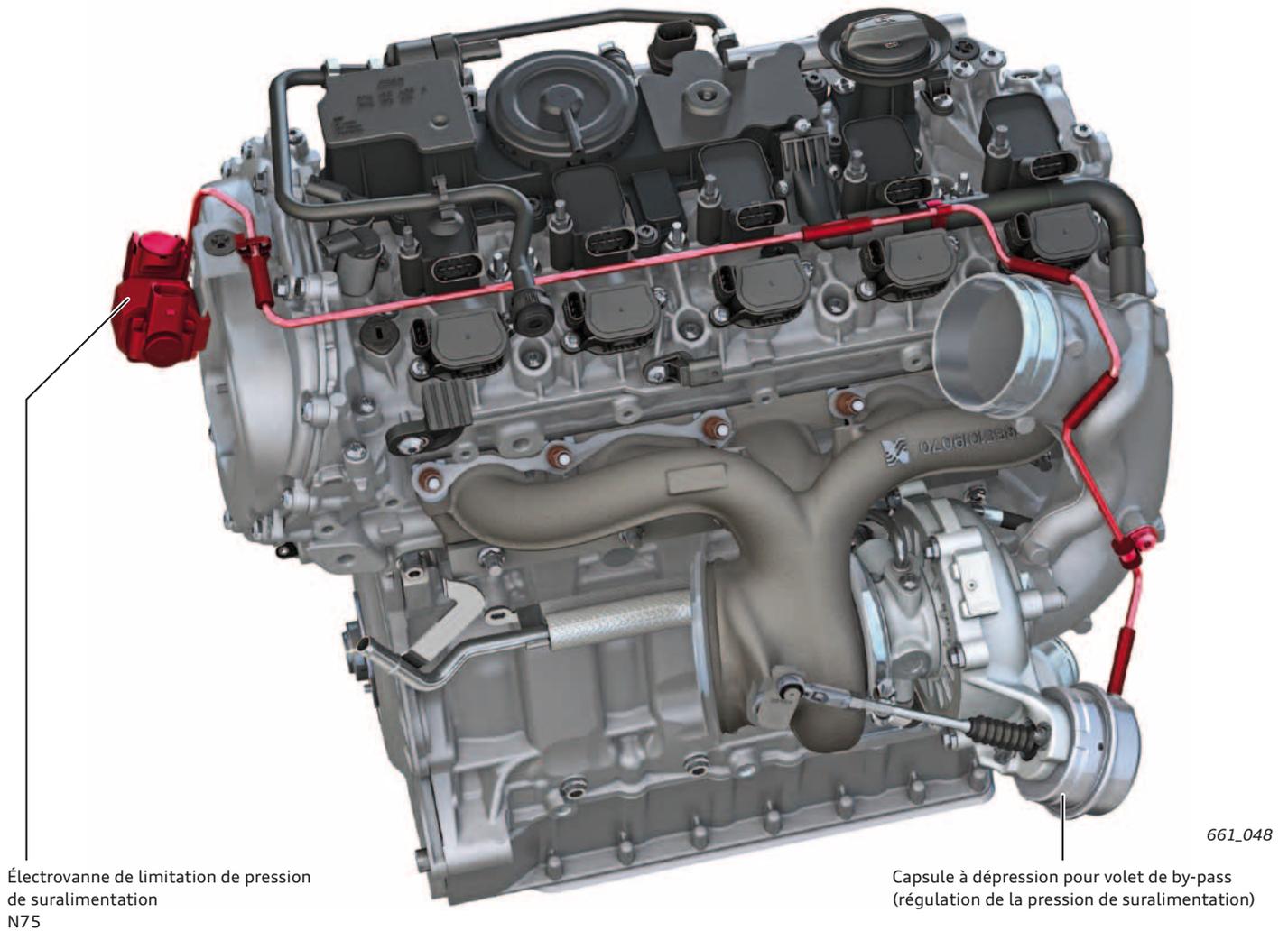


Régulation de la pression de suralimentation

La régulation de la pression de suralimentation, max. 2,35 bars (pression absolue), est assurée par un volet de by-pass. Celui-ci est ouvert en cas de besoin via une capsule à dépression. Le pilotage de la capsule à dépression est assuré par l'électrovanne de limitation de pression de suralimentation N75.

En l'absence de pilotage, le volet de by-pass est ouvert.

La vanne de dérivation d'air du turbocompresseur N249 est implantée en amont de l'unité de commande de papillon, voir figure de la à la page 42.



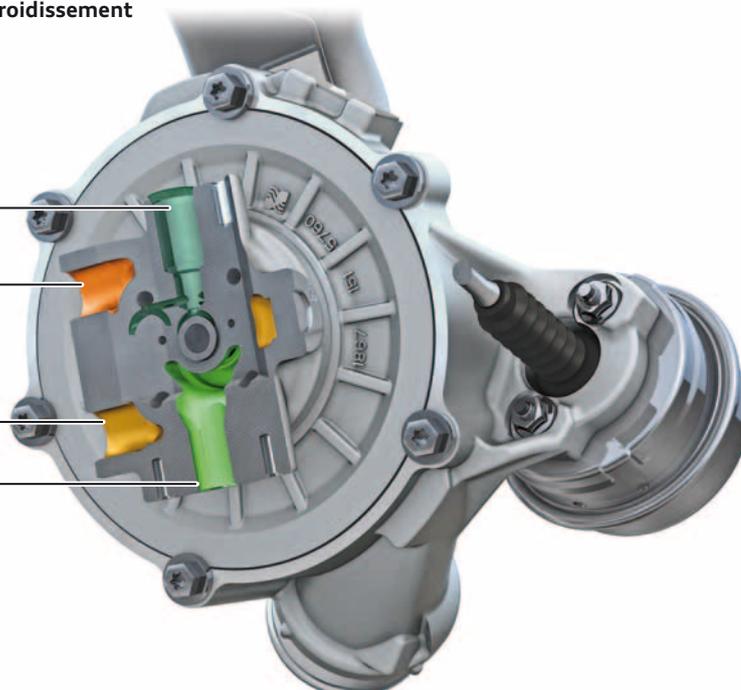
Raccords d'huile et de liquide de refroidissement

Tube d'huile, alimentation

Tube de liquide de refroidissement, alimentation

Tube de liquide de refroidissement, retour

Tube d'huile, retour



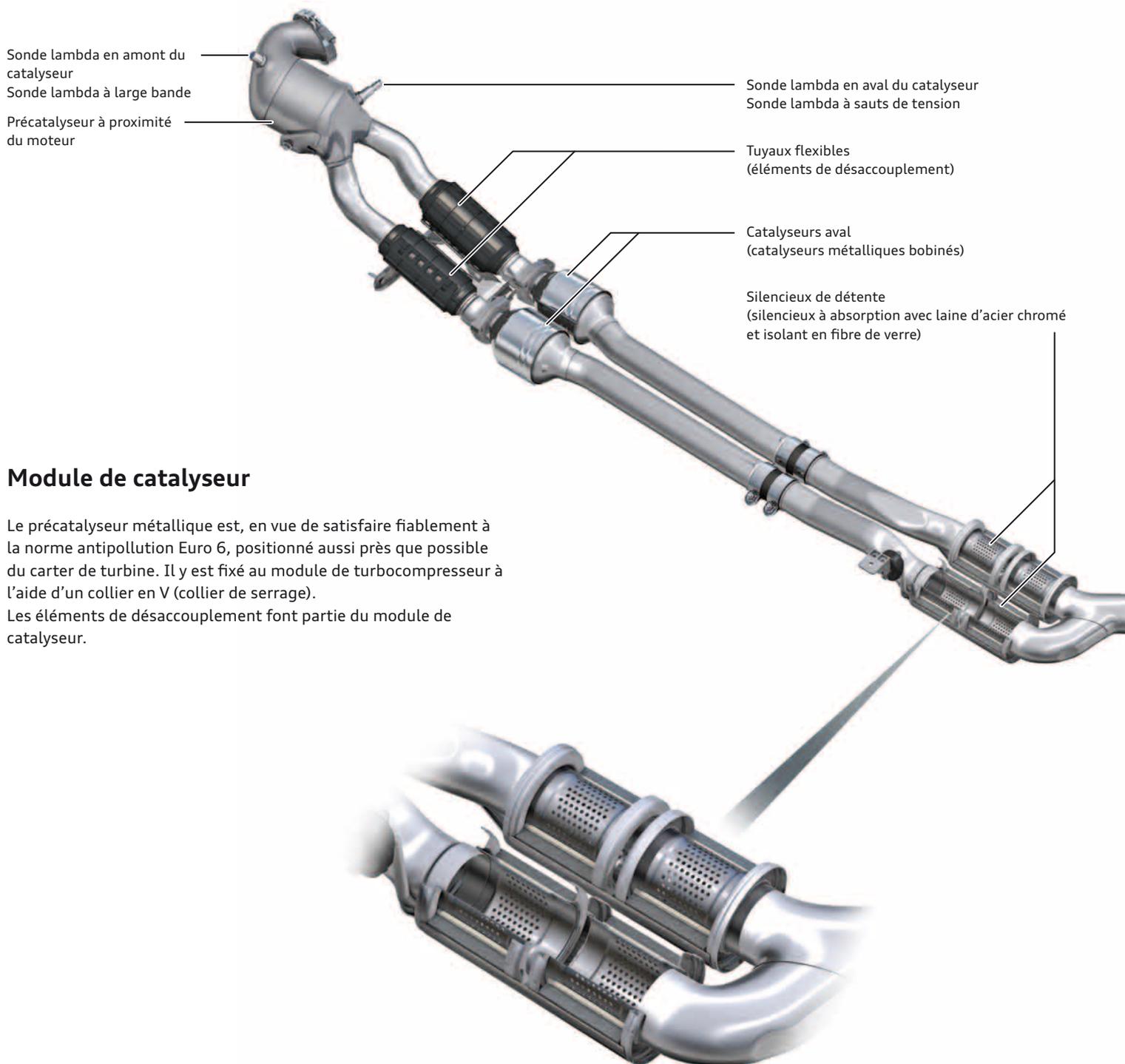
661_049

Système d'échappement

Vue d'ensemble

Au niveau du système d'échappement, il est fait une différence entre le système d'échappement RS de série et le système d'échappement RS sport avec embouts d'échappement noirs (en option). Le système d'échappement est de conception biflux, du catalyseur principal jusqu'en aval des silencieux de détente.

Suivant la version destinée au pays considéré, soit deux post-catalyseurs, soit seulement des tuyaux d'échappement sont montés en aval du module de catalyseurs.



Module de catalyseur

Le précatalyseur métallique est, en vue de satisfaire fiablement à la norme antipollution Euro 6, positionné aussi près que possible du carter de turbine. Il y est fixé au module de turbocompresseur à l'aide d'un collier en V (collier de serrage).

Les éléments de désaccouplement font partie du module de catalyseur.



Référence

Vous trouverez des informations complémentaires sur le fonctionnement des volets de gaz d'échappement dans le programme autodidactique 607 « Audi Moteur V8 TFSI de 4,0l à suralimentation biturbo ».

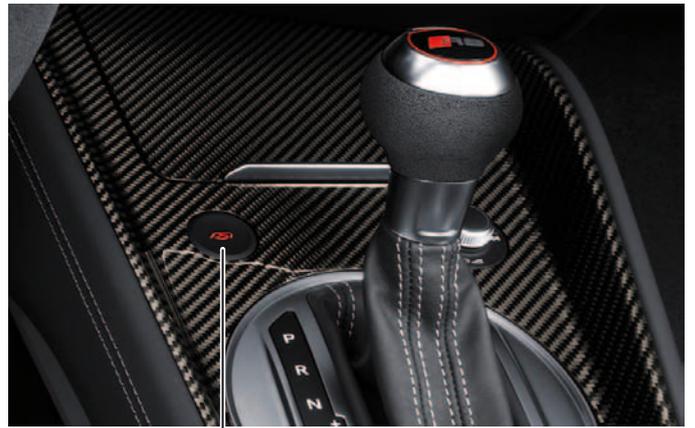
Volets de gaz d'échappement commutables

En mode Confort Audi drive select, les volets sont fermés au régime de ralenti. Lorsque le régime augmente, le volet droit s'ouvre. Lorsque le régime augmente encore, le volet gauche est également ouvert ultérieurement.

Dans le cas d'une charge plus élevée, les deux volets s'ouvrent plus tôt pour réaliser une sonorité encore plus riche dans la ligne d'échappement.

En mode **Sport**, les points de commutation se situent à des régimes plus bas, ce qui revient à dire que l'ouverture a lieu plus tôt.

Sur le système d'échappement RS de série comme sur le système d'échappement RS sport proposé en option, le conducteur peut influencer sur la commande des volets de gaz d'échappement via la touche de volume sonore du moteur, située dans la console centrale.



Touche de volume sonore du moteur

661_050

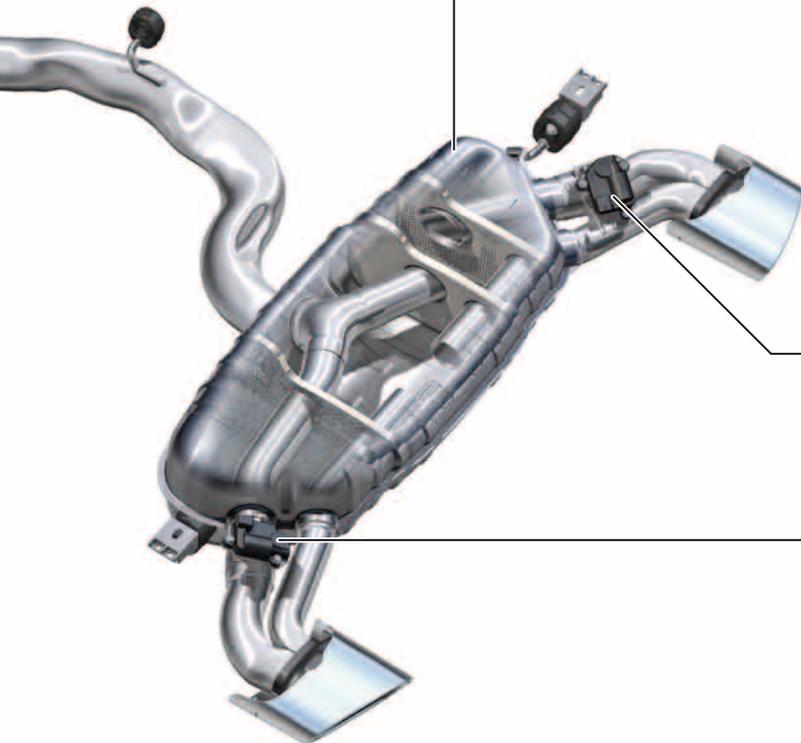


661_051



661_052

Silencieux de sortie
(silencieux à réflexion)



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

Unité de commande de volet de gaz d'échappement
J883

661_053

Système d'alimentation en carburant

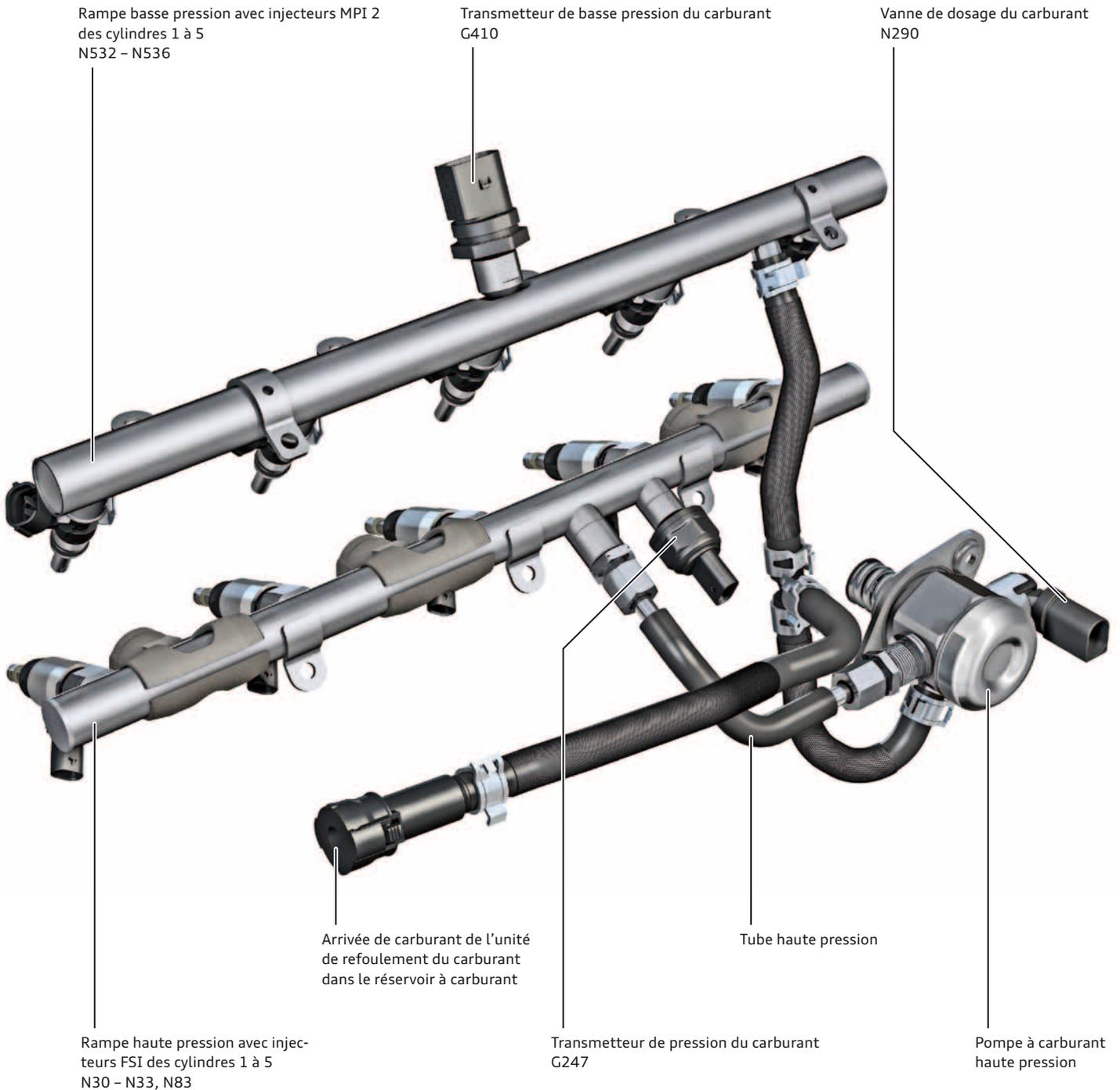
Vue d'ensemble

Le moteur R5 TFSI de 2,5 l de la gamme EA855 EVO est équipé d'un système d'injection FSI/MP combiné asservi aux besoins. Ce système est dérivé des moteurs TFSI de 1,8 l et de 2,0 l de la gamme EA888.

La mise en œuvre de ce système d'injection permet de respecter les valeurs limites d'échappement exigées. En outre, les valeurs de

consommation sont améliorées par rapport au moteur précédent. La pression maximale du système d'injection FSI peut atteindre 250 bars et celle du système MPI 7 bars.

L'entraînement de la pompe haute pression monopiston est assuré par une triple came sur l'arbre intermédiaire de l'entraînement par chaîne.



Injecteurs

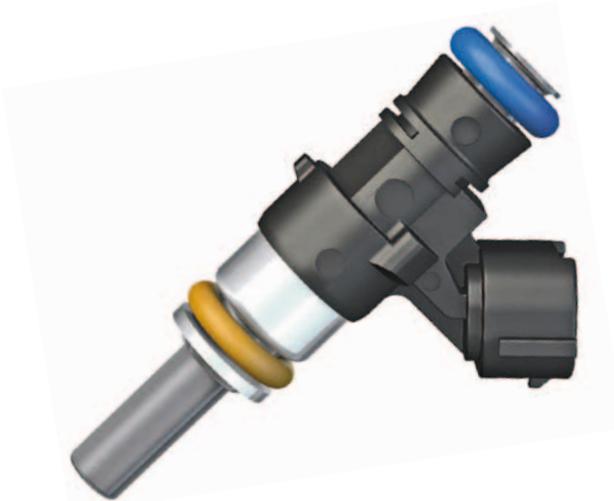
Injecteur FSI



661_071

Les injecteurs électromagnétiques sont conçus pour une pression maximale de 250 bars. Ils sont montés dans la culasse et injectent directement le carburant dans la chambre de combustion. Le pilotage est assuré par le calculateur de moteur avec une tension maximale de 65 volts. Cela autorise des injections multiples ainsi que l'injection de quantités minimales de carburant.

Injecteur MPI



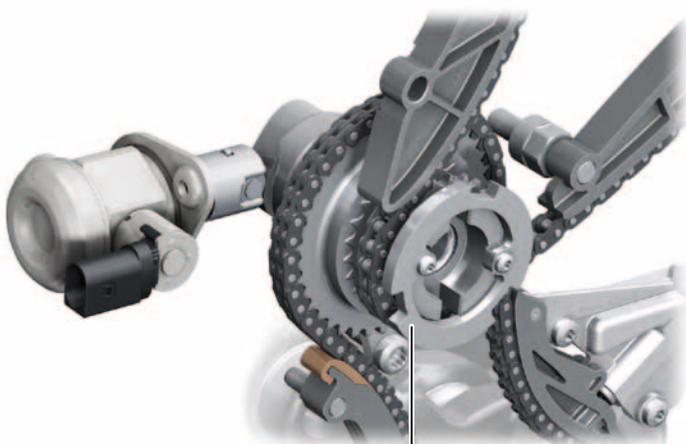
661_094

Les injecteurs MPI sont montés dans la tubulure d'admission, en amont des volets de tubulure d'admission. Lors du pilotage par le calculateur de moteur par mise à la masse, l'injection, constante, a lieu dans le flux d'air en amont des soupapes d'admission. La tension d'alimentation est de 12 volts.

Transmetteur de vitesse de rotation d'arbre intermédiaire G265

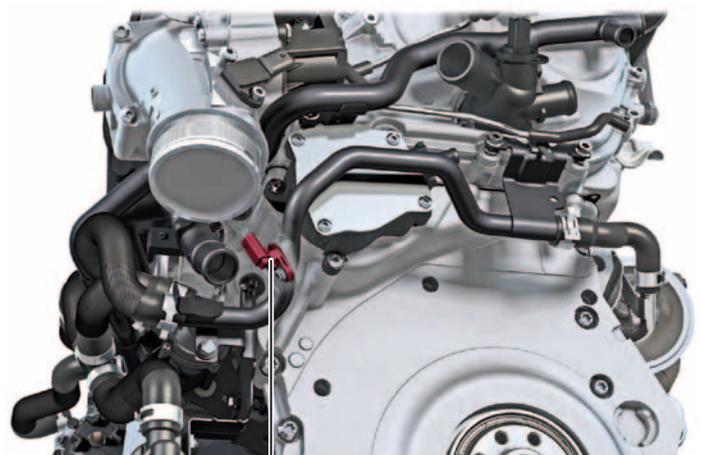
Pour le calcul de la durée d'injection, le calculateur de moteur a besoin, pour chaque cylindre, de l'information sur la position et la vitesse de rotation de la pompe à carburant haute pression.

Le régime et la position de l'arbre intermédiaire et donc de la triple came sont surveillés au moyen d'un capteur de Hall. Cette fonction était jusqu'alors assumée par le capteur d'arbre à cames.



661_072

Cible d'arbre intermédiaire



661_073

Transmetteur de vitesse de rotation d'arbre intermédiaire G265

Procédé de combustion

L'objectif du développement était ici, par rapport au moteur précédent :

- > Augmentation de la puissance du moteur
- > Réduction de la consommation de carburant
- > Respect des normes antipollution

Cela a pu être obtenu par l'utilisation du système d'injection FSI/MPI combiné.

Le degré de liberté élevé lors du choix des paramètres d'injection en combinaison avec les volets de tubulure d'admission permet de réaliser la réduction requise des émissions de particules pour des valeurs limites d'émission futures.

Mesures supplémentaires :

- > Augmentation de la puissance du turbocompresseur par :
 - > Exploitation optimisée des pulsations d'échappement sur la roue de turbine
 - > Remaniement du design du collecteur d'échappement en termes de perte de pression
 - > Inversion du sens de rotation du groupe de rotors
- > Faible proportion de gaz résiduels
- > Bonne homogénéisation du mélange
- > Réchauffage plus rapide du moteur par mise en œuvre de l'ITM
- > Amélioration de l'évacuation de chaleur de la chambre de combustion, d'où réduction de la tendance au cliquetis
- > Compression élevée

Dans la plage des bas régimes, l'injection FSI permet une dissociation du remplacement de la charge gazeuse et de la préparation du mélange. Une importante réduction des gaz résiduels est réalisable en combinaison avec le déphasage des arbres à cames d'admission et d'échappement ainsi qu'avec l'adaptation des longueurs d'événement côté échappement par le système AVS. Dans ce contexte, l'extension de la plage de déphasage de l'arbre à cames d'admission de 42° vil. à 50° vil. constitue une amélioration non négligeable.

L'obtention de niveaux de remplissage élevés dans la plage des bas régimes est assistée par l'augmentation de la puissance du turbocompresseur.

Dans la plage moyenne de régimes, le nouveau turbocompresseur garantit notamment des rendements élevés.

Pour la plage supérieure de régimes, les circuits d'admission, de pression et d'échappement sont soigneusement harmonisés et optimisés en termes de pertes de pression. L'injection MPI assure en outre ici la mise à disposition de la quantité de carburant requise.

Bobine d'allumage

Actionneur de came d'échappement

Arbre à cames d'échappement

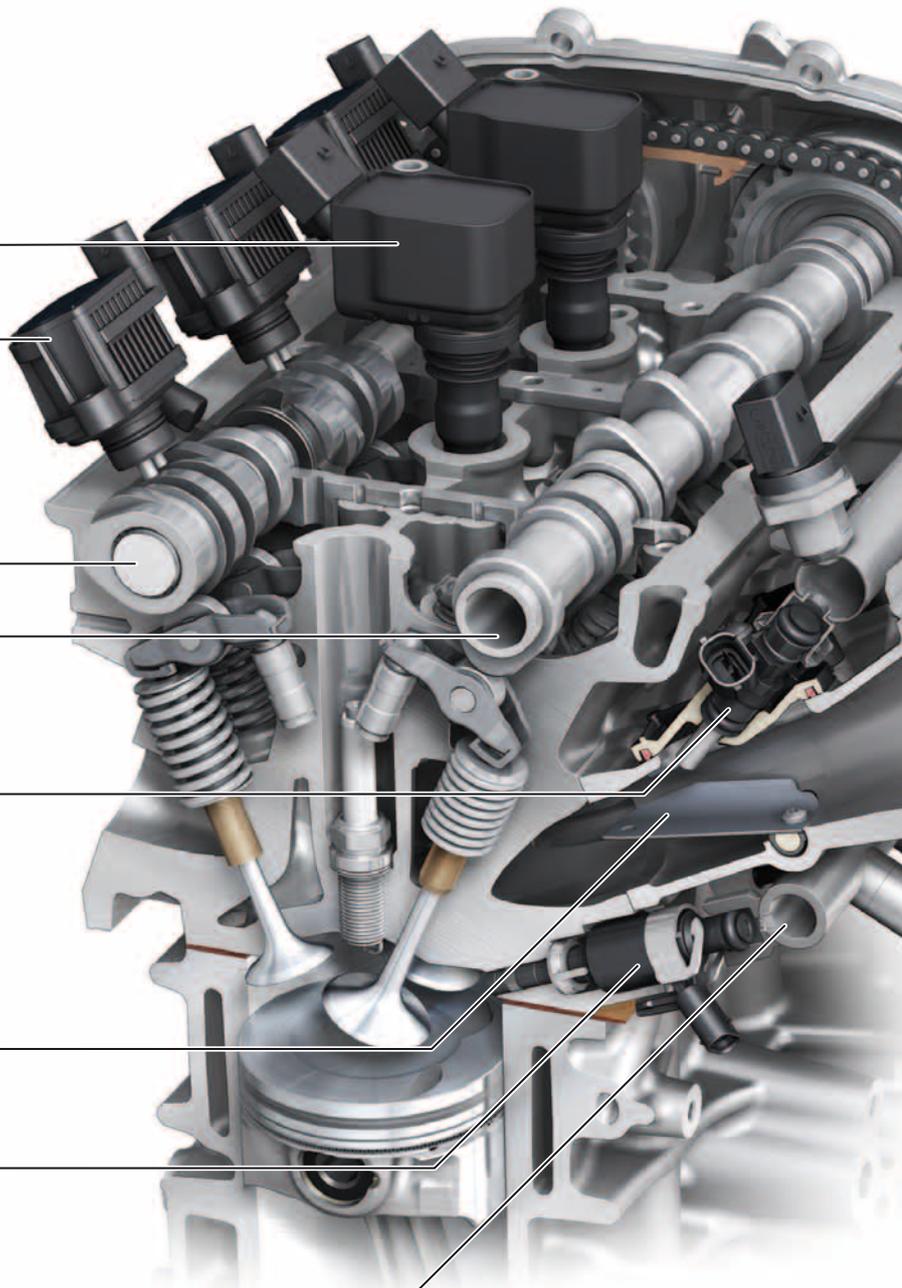
Arbre à cames d'admission

Injecteurs 2 des cylindres 1 à 5
N532 - N536

Volet de tubulure d'admission

Injecteurs des cylindres 1 à 5
N30 - N33, N83

Rampe haute pression



Modes de fonctionnement

- > Injection simple haute pression
- > Injection double haute pression
- > Injection combinée (injection dans la tubulure d'admission et directe)

Démarrage du moteur

- > Température du liquide de refroidissement inférieure à 45 °C : double injection stratifiée haute pression dans la ligne de compression.
- > Température du liquide de refroidissement supérieure à 45 °C : injection stratifiée simple dans la ligne de compression.

Mise en action et chauffage du catalyseur

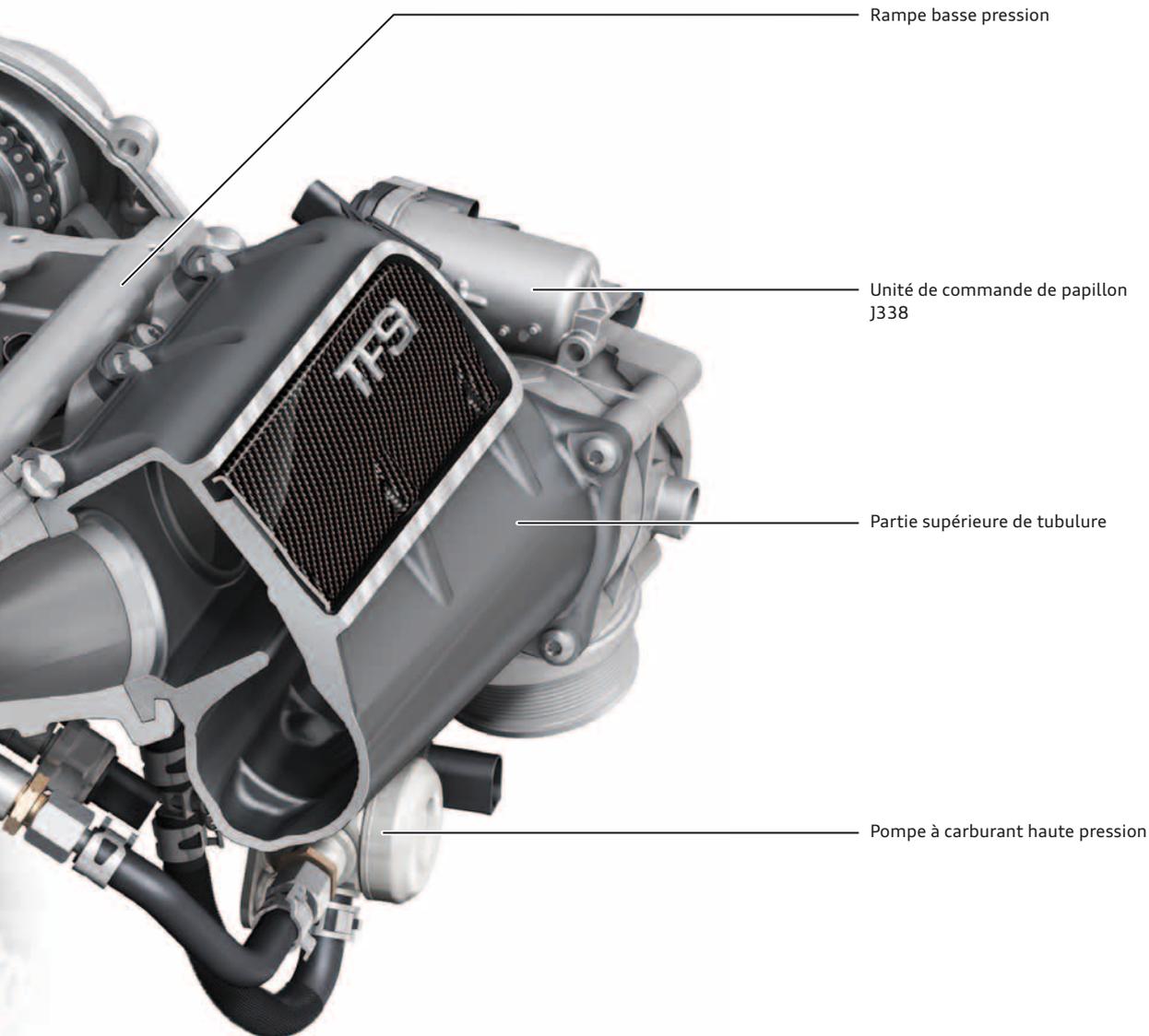
Exemple d'un moteur fonctionnant en plage de pleine charge :

- > 5 % d'injection dans la tubulure d'admission et 95 % d'injection directe

Fonctionnement en mode dégradé

Exemple d'un moteur fonctionnant en plage de charge partielle :

- > Température du liquide de refroidissement supérieure à 30 °C : 50 % d'injection dans la tubulure d'admission et 50 % d'injection directe.
- > Les volets de tubulure d'admission restent fermés dans la plage proche du ralenti.



Gestion moteur

Vue d'ensemble du système

Capteurs

Transmetteur de tubulure d'admission GX9 avec transmetteur de température de l'air d'admission G42 et transmetteur de pression de tubulure d'admission G71

Transmetteur de pression de suralimentation GX26 avec transmetteur de pression de suralimentation G31 et transmetteur 2 de température de l'air d'admission G299

Transmetteur de régime moteur G28

Unité de commande de papillon GX3

Transmetteur de Hall G40
Transmetteur de Hall 3 G300

Module d'accélérateur GX2

Contacteur de feux stop F

Transmetteur de pression du carburant G247

Transmetteur de pression du carburant, basse pression G410

Transmetteur de vitesse de rotation d'arbre intermédiaire G265

Détecteur de cliquetis 1 G61
Détecteur de cliquetis 2 G66

Transmetteur de température pour régulation de température du moteur G694

Transmetteur de pression d'huile G10

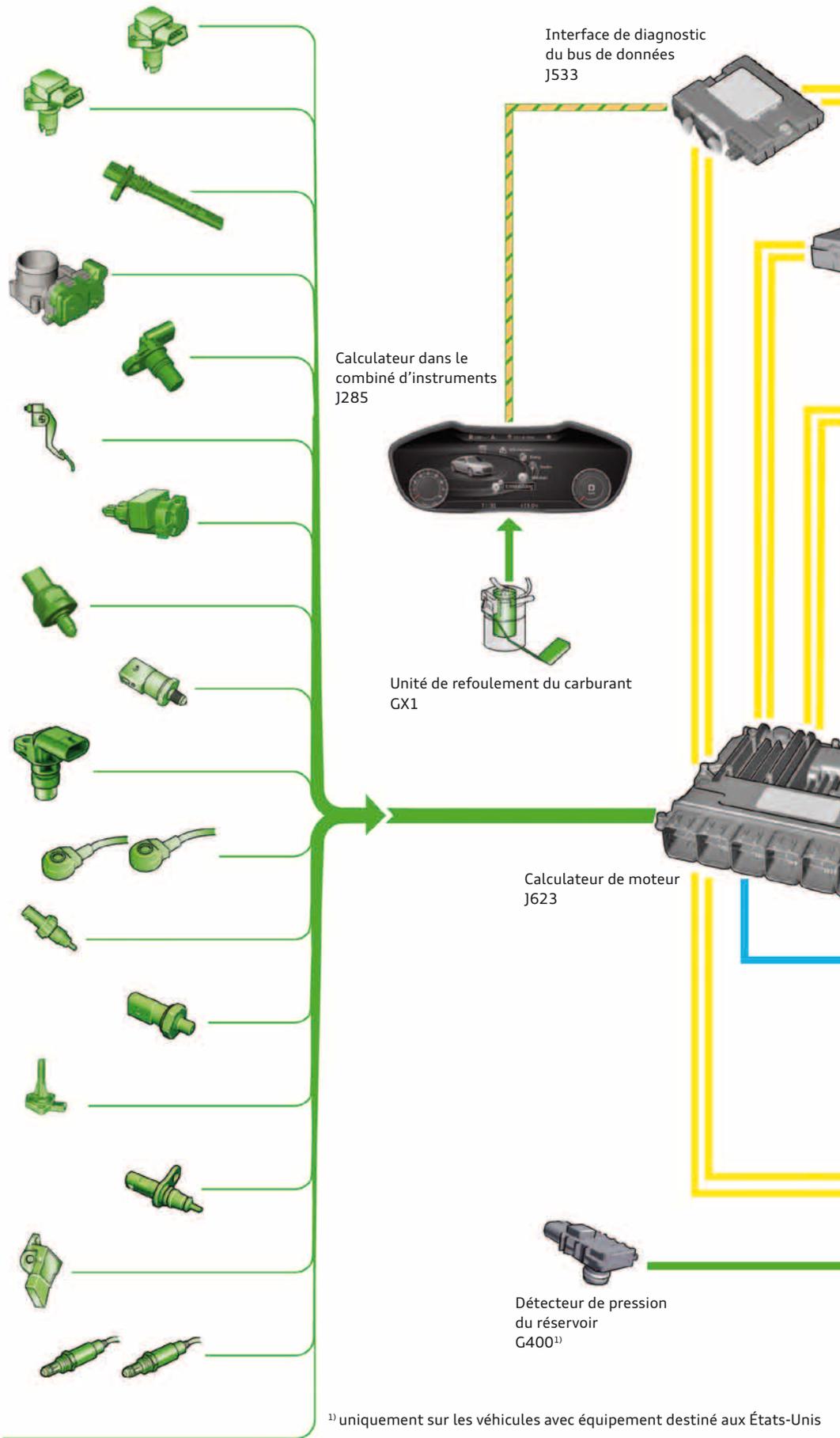
Transmetteur de niveau et de température d'huile G266

Transmetteur de température de liquide de refroidissement G62

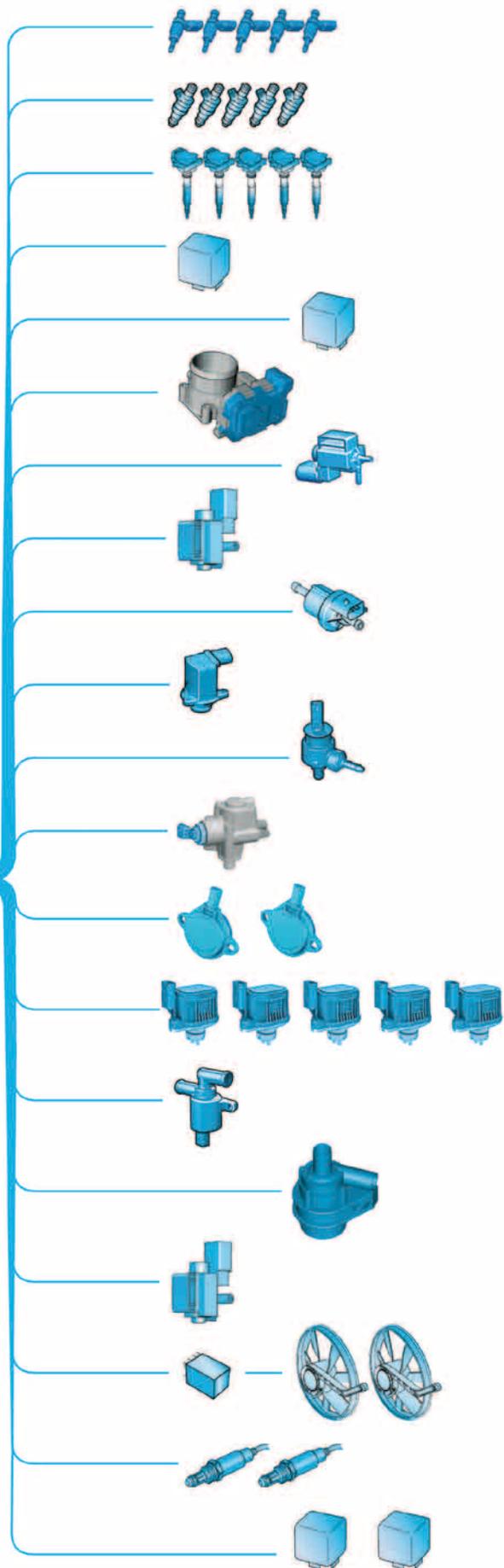
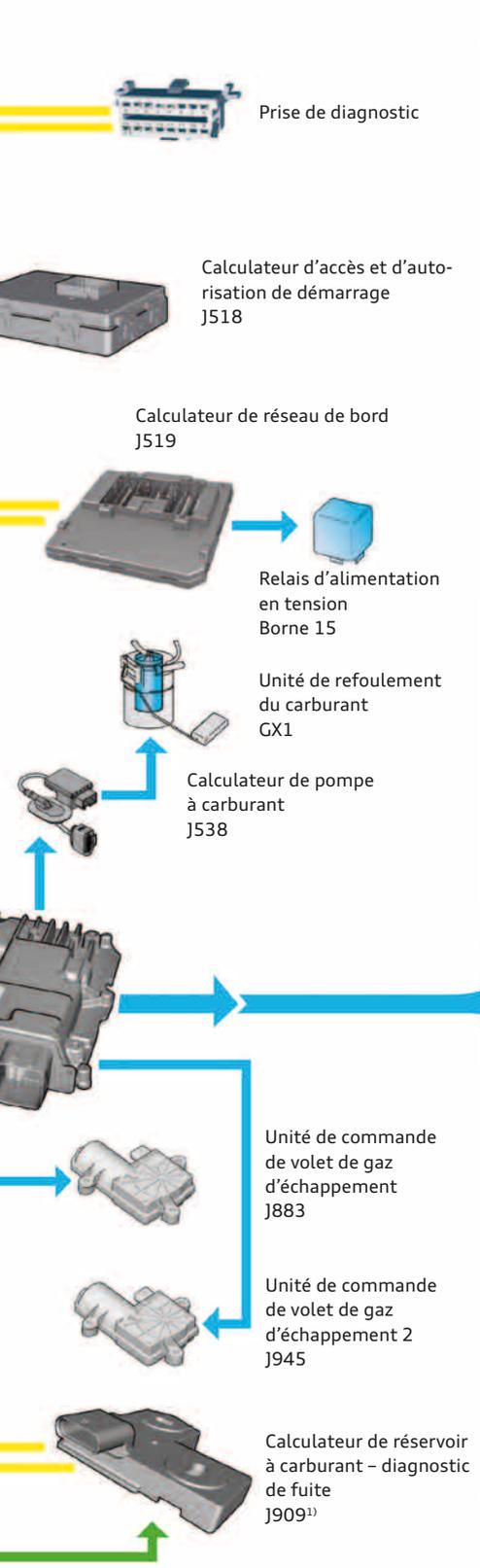
Potentiomètre de volet de tubulure d'admission G336

Sonde lambda 1 en amont du catalyseur GX10
Sonde lambda 1 en aval du catalyseur GX7

Signal supplémentaire pour régulateur de vitesse



¹⁾ uniquement sur les véhicules avec équipement destiné aux États-Unis



Actionneurs

- Injecteurs des cylindres 1 à 4 N30 – N33
- Injecteur de cylindre 5 N83
- Injecteurs 2 des cylindres 1 à 5 N532 – N536
- Bobines d'allumage 1 à 5 avec étage final de puissance N70, N127, N291, N292, N323
- Relais principal J271
- Relais d'alimentation en courant 2 des composants du moteur J976
- Unité de commande de papillon GX3
- Vanne de volet de tubulure d'admission N316
- Électrovanne de limitation de pression de suralimentation N75
- Électrovanne 1 de réservoir à charbon actif N80
- Vanne de dérivation d'air du turbocompresseur N249
- Clapet d'aération de carter-moteur N546
- Vanne de dosage du carburant N290
- Électrovanne 1 de distribution variable N205
- Électrovanne 1 de distribution variable dans l'échappement N318
- Actionneurs de came d'échappement des cylindres 1 à 5 N579, N587, N595, N603, N611
- Vanne de coupure du liquide de refroidissement N82
- Pompe de recirculation du liquide de refroidissement V51
- Clapet de commutation pour pompe mécanique de liquide de refroidissement N649
- Calculateur de ventilateur de radiateur J293
- Ventilateur de radiateur V7
- Ventilateur 2 de radiateur V177
- Sonde lambda 1 en amont du catalyseur GX10
- Sonde lambda 1 en aval du catalyseur GX7
- Relais de démarreur 1 J906
- Relais de démarreur 2 J907

Maintenance et Service Entretien

Informations pour le Service et opérations d'après-vente

Spécification d'huile moteur	0-W30
Capacité d'huile moteur (avec filtre) en l (quantité de vidange)	7,1
Norme d'huile-moteur	> Service vidange d'huile flexible dans les pays de l'UE et au Japon : VW 504 00 > Service fixe aux États-Unis et au Canada : VW 504 00 > Sinon : VW 502 00
Aspiration de l'huile-moteur autorisée	oui
Vidange d'huile	Selon l'affichage de la périodicité d'entretien, varie en fonction du style de conduite et des conditions d'utilisation entre 15 000 km / 1 an et 30 000 km / 2 ans
Service Entretien	30 000 km / 2 ans
Périodicité de remplacement du filtre à air	90 000 km
Périodicité de remplacement du filtre à carburant	-
Périodicité de remplacement des bougies d'allumage	60 000 km / 6 ans
Périodicité de remplacement de la courroie multipistes	À vie (Lifetime)
Commande de distribution	Chaîne (à vie)

Outils spéciaux et équipements d'atelier

VAS 5161A/39 Plaque de guidage



661_076

Nécessaire pour la dépose et la repose des clavettes de soupapes en combinaison avec le dispositif de démontage et de montage VAS 5161A.

T03000A Support de moteur¹⁾



661_077

Pour la dépose et la repose du moteur en liaison avec l'élévateur de moteur et de boîte V.A. G 1383 A

T03000/3 Adaptateur



661_097

Est utilisée en liaison avec le support de moteur T03000A et sert au maintien de l'unité moteur/boîte en position de montage lors de la dépose et de la repose du moteur.



Remarque

Maintenance et Service Entretien : ce sont systématiquement les indications de la documentation Service actuelle qui s'appliquent.

T10122/6A Pièce de guidage¹⁾



661_078

Remplacement de la bague-joint de vilebrequin côté boîte de vitesses.

T40264/2A Arrêteur d'arbre à cames¹⁾



661_079

Fixation des arbres à cames lors du réglage du calage de la distribution.

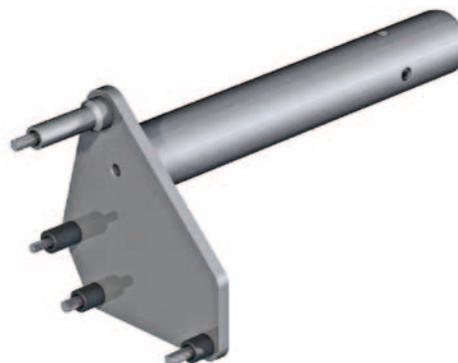
T40347 Entonnoir



661_080

Pour la sécurité du processus de montage du piston dans la culasse. La qualité de finition élevée de l'intérieur de l'entonnoir protège les segments racleurs en 3 parties fragiles du piston des endommagements lors du montage.

T40371 Support de moteur



661_081

Pour la fixation du moteur sur le support de moteur et de BV VAS 6095A.

T40376/1 Outil d'emmanchement pour étanchement de tige de soupape



661_082

Pour le montage des étanchements de tige de soupape neufs du côté admission.

T40376/2 Outil d'emmanchement pour étanchement de tige de soupape



661_083

Pour le montage des étanchements de tige de soupape neufs du côté échappement.

¹⁾ À la place de ces outils, il est possible d'adapter des outils plus anciens existants.

Les instructions d'adaptation font l'objet d'une description détaillée dans le Manuel de réparation.

Annexe

Glossaire

Vous trouverez ici une explication relative à tous les termes en italique et repérés par une flèche ↗ du présent programme autodidactique.

↗ APS – Atmospheric Plasma Spraying (projection plasma atmosphérique)

Dans le cas de la projection plasma atmosphérique (APS), les particules pulvérisées sont appliquées à l'aide d'un jet de plasma sur la surface à revêtir. Un plasma est un gaz chaud dans lequel les particules neutres sont dissociées et ionisées en raison de la température élevée. Ainsi, par rapport au gaz, des particules chargées telles que des électrons et des ions se trouvent dans un plasma. Pour la génération d'un plasma, un arc électrique est, dans une torche plasma, généré entre la cathode et l'anode par un allumage haute fréquence. Avec une arrivée de gaz définie en conséquence, il y a formation d'un jet de plasma d'une capacité thermique élevée, qui sort à grande vitesse en faisceau de la buse de la torche plasma. Les températures les plus élevées dans la zone la plus chaude du cône de plasma atteignent environ 30 000 K.

La poudre à pulvériser est adjointe au jet de plasma via un injecteur. Suivant le processus, le gaz porteur – utilisé pour véhiculer la poudre à injecter avec l'énergie cinétique requise en direction de la torche – est de l'argon ou de l'azote. Après injection de la poudre, il se produit un transfert de chaleur et d'impulsions sur les particules de poudre, qui fondent et sont accélérées. En fonction des paramètres sélectionnés, les particules de poudre sont projetées sur le substrat à une vitesse et une température déterminées.

Procédé APS chez Audi

La réalisation de la couche de pulvérisation APS en production chez Audi s'effectue par application d'une poudre à pulvériser à grain fin. Pour cela, en vue d'une meilleure adhérence de la couche, l'alésage du cylindre est, avant l'application, rendu mécaniquement rugueux avec un profil denté. En combinaison avec un honage spécialement optimisé, il y a formation dans la surface de glissement de petites poches de graissage, qui garantissent un glissement pratiquement exempt de friction et d'usure des segments de piston. D'autres avantages de cette solution sont la dissipation plus élevée de la chaleur par rapport à la fonte grise, la résistance au cliquetis accrue lors de la combustion et la meilleure tenue à la corrosion en cas de carburants de qualité médiocres proposés sur le marché mondial.

↗ DCY – Driving Cycle (cycle de conduite)

Des défauts et des réactions de remplacement peuvent être définis et annulés durant un parcours (borne 15 Activation ...conduite... Désactivation = 1 cycle de conduite), une fois le défaut éliminé et les messages erronés supprimés.

↗ DIN GZ – Extrait de DIN 70020-GZ

Ce document renferme des indications sur la détermination de la masse du moteur de voitures particulières exclusivement entraînées par des moteurs à combustion interne. Pour permettre une comparaison des masses du moteur, il faut indiquer quels composants doivent être pris en compte et quels composants ne doivent pas l'être.

Masse du moteur

Un moteur possédant des pièces rapportées de classification G est appelé moteur de base.

Un moteur possédant des pièces rapportées de classification G et Z (GZ) est appelé moteur complet. La classification Z désigne des pièces supplémentaires.

↗ Procédé Rotacast

Le procédé Rotacast est un type de coulée par basculement constituant une variante de la coulée en coquille. Dans le cas de ce procédé, le moule complet est basculé de 180° après remplissage de l'aluminium liquide. Grâce à une répartition régulière de la structure, cela permet de garantir une résistance optimale, tant dans la zone de la demi-portée inférieure de palier de vilebrequin que de la tablature supérieure. Un alliage d'aluminium AlSi7Mg0,3 est utilisé. Le carter-moteur du moteur R5 TFSI de 2,5 l est le premier au monde à être réalisé selon ce procédé.

Contrôlez vos connaissances

1. Comment s'effectue l'usinage des surfaces de glissement des cylindres du moteur R5 TFSI de 2,5 l ?

- a) Il est procédé à une mise à nu mécanique des surfaces de glissement des cylindres et à une rectification (honnage) avec simulation de la culasse.
- b) Les surfaces de glissement des cylindres sont réalisées par procédé APS.
- c) Les surfaces de glissement des cylindres sont usinées par honnage à la brosse.

2. Quels sont les types de palier utilisés pour le palier principal du moteur R5 TFSI de 2,5 l ?

- a) Il est fait appel à des paliers bimatière exempts de plomb.
- b) Il est fait appel à des paliers trimatière exempts de plomb.
- c) En raison des sollicitations de plus en plus élevées, des demi-coussinets de vilebrequin avec « revêtement Irox » sont utilisés.

3. Comment les arbres à cames du moteur R5 TFSI de 2,5 l sont-ils fixés dans la culasse ?

- a) Le demi-palier inférieur dans la culasse, le demi-palier supérieur dans le cadre-support. Ce dernier augmente en outre la rigidité de la culasse.
- b) Le demi-palier supérieur dans le couvre-culasse, le demi-palier inférieur est constitué de 4 paliers d'arbre à cames (rampes de paliers).
- c) Le demi-palier inférieur dans la culasse, le demi-palier supérieur dans le couvre-culasse.

4. Qu'est-ce qui caractérise la commande par chaîne du moteur R5 TFSI de 2,5 l ?

- a) L'entraînement secondaire et l'arbre d'équilibrage sont entraînés avec l'entraînement principal (étage de pignons). Dans l'entraînement secondaire, deux entraînements par chaîne entraînent les arbres à cames.
- b) L'entraînement par chaîne du moteur R5 TFSI de 2,5 l a été repris de l'entraînement par chaîne du moteur précédent.
- c) L'entraînement par chaîne du moteur R5 TFSI de 2,5 l est dérivé du moteur précédent. Les différences sont la démultiplication, la mise en œuvre d'une chaîne silencieuse pour l'entraînement inférieur ainsi que l'entraînement de la pompe à carburant haute pression par l'arbre intermédiaire.

5. Comment les injecteurs de refroidissement de piston sont-ils activés sur le moteur R5 TFSI de 2,5 l ?

- a) Par pilotage du clapet de commande pour injecteurs de refroidissement de piston N522.
- b) Les injecteurs de refroidissement de piston s'ouvrent à une pression d'huile comprise entre 1,5 et 1,8 bar puis sont ouverts en permanence.
- c) Les injecteurs de refroidissement de piston sont ouverts en permanence. Le canal d'huile où sont reliés tous les injecteurs de refroidissement de piston est obturé par le clapet de gicleur. Il s'ouvre lorsque la pression d'huile dépasse 2,5 bars.

6. Comment la stagnation du liquide de refroidissement dans le bloc-cylindres durant la phase de réchauffage est-elle réalisée sur le moteur R5 TFSI de 2,5 l ?

- a) Par coupure de la pompe de liquide de refroidissement.
- b) La pompe de liquide de refroidissement refoule du liquide de refroidissement. La vanne de coupure du liquide de refroidissement est fermée.
- c) La pompe de circulation du liquide de refroidissement V50 n'est pas pilotée et ne refoule pas de liquide de refroidissement.

7. Quelle est la fonction de l'Audi valvelift system (AVS) sur le moteur R5 TFSI de 2,5 l ?

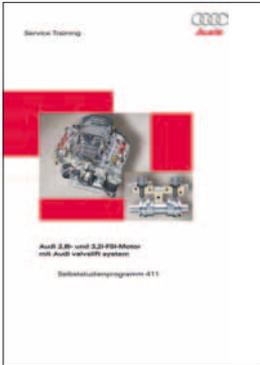
- a) Amélioration de l'arrivée du flux du turbocompresseur à de faibles régimes moteur.
- b) Réduction de la consommation de carburant et amélioration de la caractéristique de couple du moteur.
- c) Gestion active des cylindres

8. Comment s'effectue l'actionnement des volets de tubulure d'admission sur le moteur R5 TFSI de 2,5 l ?

- a) Les volets de tubulure d'admission sont actionnés mécaniquement par une capsule à dépression. Le pilotage des capsules à dépression est assuré par la vanne de volet de tubulure d'admission N316.
- b) Il n'est pas monté de volet de tubulure d'admissions sur le moteur R5 TFSI de 2,5 l.
- c) Les volets de tubulure d'admission sont actionnés par un servomoteur électrique.

Programmes autodidactiques (SSP)

Vous trouverez des informations complémentaires sur le moteur R5 TFSI de 2,5 l de la gamme EA855 EVO dans les programmes autodidactiques suivants.



Programme autodidactique 411
Audi Moteurs FSI 2,8 l et 3,2 l avec Audi valvelift system



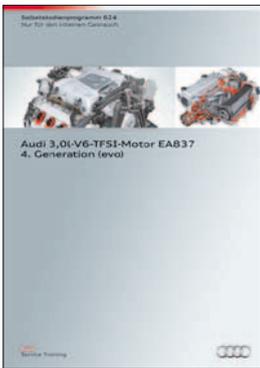
Programme autodidactique 451
Audi TT RS avec moteur R5 TFSI de 2,5 l



Programme autodidactique 606
Audi Moteurs TFSI 1,8 l et 2,0 l de la gamme EA888 (3^e génération)



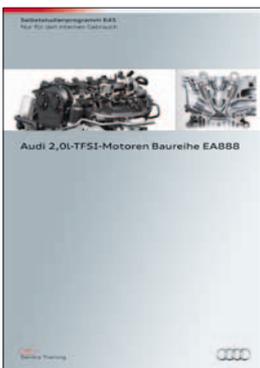
Programme autodidactique 607
Audi Moteur V8 TFSI 4,0 l à suralimentation biturbo



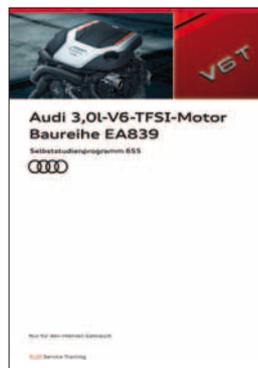
Programme autodidactique 624
Audi Moteur V6 TFSI 3,0 l EA837 de 4^e génération (evo)



Programme autodidactique 639
Audi Moteur 3 cylindres TFSI de 1,0 l de la gamme EA211



Programme autodidactique 645
Audi Moteurs TFSI 2,0 l de la gamme EA888



Programme autodidactique 655
Audi Moteur V6 TFSI 3,0 l de la gamme EA839

Informations sur les codes QR

Le présent programme autodidactique a été doté de médias électroniques (animations, vidéos et mini-WBTs) qui en illustrent les contenus. Les renvois aux médias électroniques se cachent sur certaines pages derrière des codes QR, qui sont des codes-barres en deux dimensions formés d'un ensemble de petits carrés noirs sur fond blanc. Vous pouvez scanner ces codes avec une tablette ou un smartphone pour obtenir une adresse Internet, ou bien cliquer dessus depuis le fichier PDF. Une connexion à Internet est nécessaire.

Veillez installer sur votre appareil mobile un scanner QR approprié, choisi dans les App Stores publics d'Apple® ou de Google®. Pour certains médias, d'autres lecteurs peuvent être éventuellement requis.

Sur les PC et notebooks, il est possible de cliquer sur les e-médias dans la version PDF du programme autodidactique et de les appeler en ligne — après connexion à GTO.

Tous les e-médias sont gérés sur la plateforme didactique Group Training Online (GTO). Vous requérez pour GTO un compte utilisateur et devez, après avoir scanné le code QR et avant le premier appel de média, vous connecter à GTO. Sur les iPhone, iPad et sur un grand nombre d'appareils Android, vous pouvez mémoriser vos données d'accès dans le navigateur du mobile. Cela facilite la connexion suivante. Protégez votre mobile d'une utilisation illicite par un code PIN.

N'oubliez pas qu'une utilisation des médias électroniques via les réseaux de téléphonie sans fil peut engendrer des coûts importants, notamment dans le cas de l'itinérance des données à l'étranger. Vous en êtes personnellement responsable. L'idéal est l'utilisation Wi-Fi.

Apple® est une marque déposée d'Apple® Inc.

Google® est une marque déposée de Google® Inc.

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 05/17