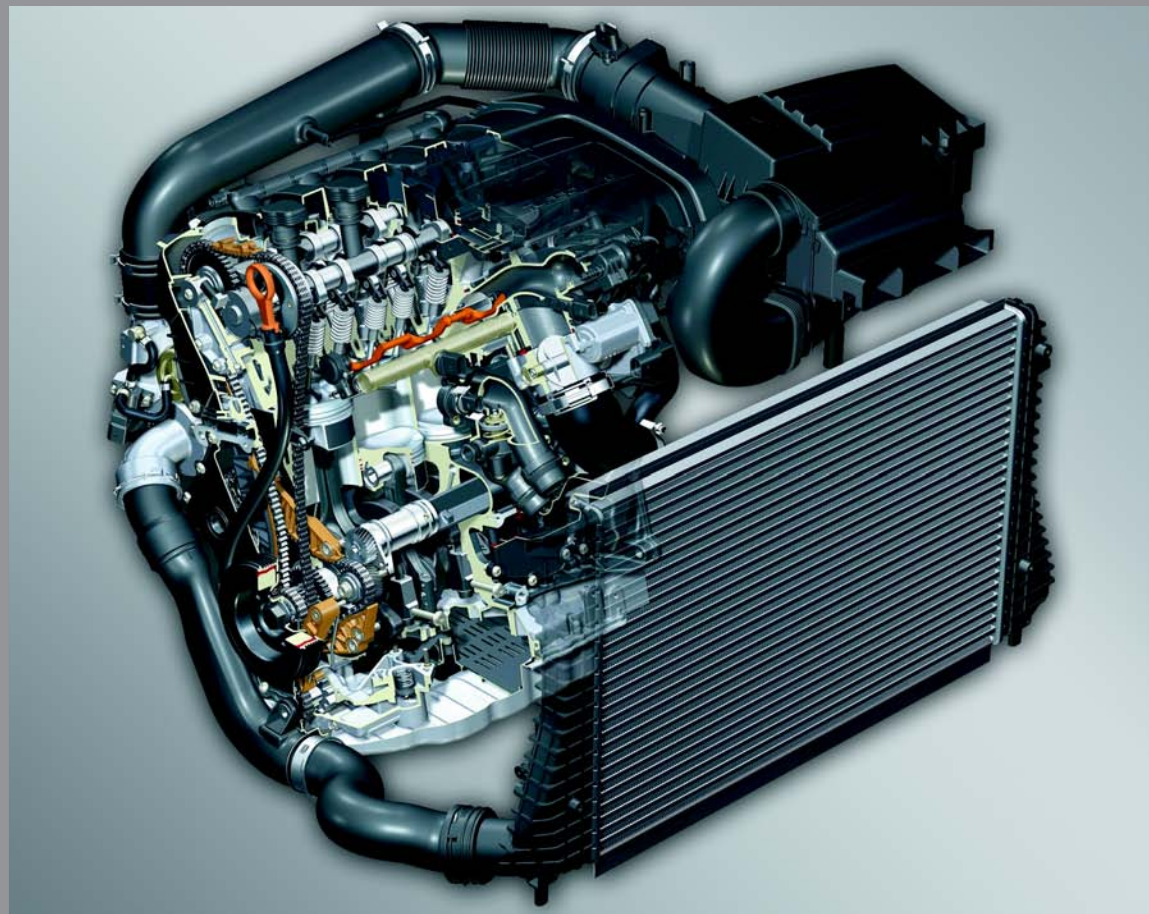




Programme autodidactique 401
Moteur 1,8 L TFSI 16 V
118 kW

Construction et Fonction



Il a été développé une nouvelle famille de moteurs. Avec les moteurs de la famille EA 888, on prétend substituer progressivement les moteurs de la famille EA 113 et les moteurs à injection indirecte à essence (MPI).

Cette nouvelle génération de moteurs (EA888) est lancée avec un moteur suralimenté à injection directe d'essence et une cylindrée de 1 800 cc.

Quant à la conception de ce nouveau moteur, il a été misé sur l'évolution constante de la technologie afin d'obtenir le rendement maximum en tirant profit de chaque goutte de carburant.

Dans le cadre de la conception et du développement de ce moteur, les points suivants ont été fixés comme des objectifs prioritaires :

- Obtenir un prix abordable pour le client grâce à la réduction du coût unitaire de fabrication ;
- Permettre un montage longitudinal ou transversal sur les différents modèles du Consortium ;
- Répondre aux exigences légales en matière de protection des piétons ou de réduction de la déformation de la zone du repose-pied due à un choc frontal ;
- Respecter les normes environnementales, sur le bruit et sur les gaz d'échappement ;
- Obtenir un bon rendement, aussi bien mécanique que thermodynamique, tout en conservant une structure compacte ;
- Faciliter la réparation et l'entretien dans le cadre du service après-vente.



S401_001

Le Programme autodidactique porte essentiellement sur la conception et le fonctionnement de nouveaux moteurs et de nouveaux composants de moteurs, ainsi que sur de nouvelles technologies.

Le Programme autodidactique n'est pas un manuel de réparations. Pour des travaux d'entretien et de réparation, il convient inéluctablement de se rapporter à la documentation technique d'actualité de chaque marque.



Informations
complémentaires



Note

Mécanique	4
Conduite d'air	20
Système de lubrification.....	28
Système de refroidissement	30
Système d'alimentation en carburant	33
Tableau synoptique	36
Capteurs et actionneurs	38
Distribution variable.....	44
Schéma électrique des fonctions	46
Glossaire	48
Testez vos connaissances	50

Caractéristiques techniques

El moteur 1,8 l TFSI de 4 cylindres en ligne et 4 soupapes par cylindres est conçu pour toujours travailler avec du mélange homogène.

Le fonctionnement du moteur est fort semblable à celui

du moteur 2,0 l TFSI. Quoi qu'il en soit, la conception et l'emplacement de la plupart des éléments du moteur ont été modifiés dans le but d'obtenir un moteur plus compact et afin d'en diminuer l'entretien.

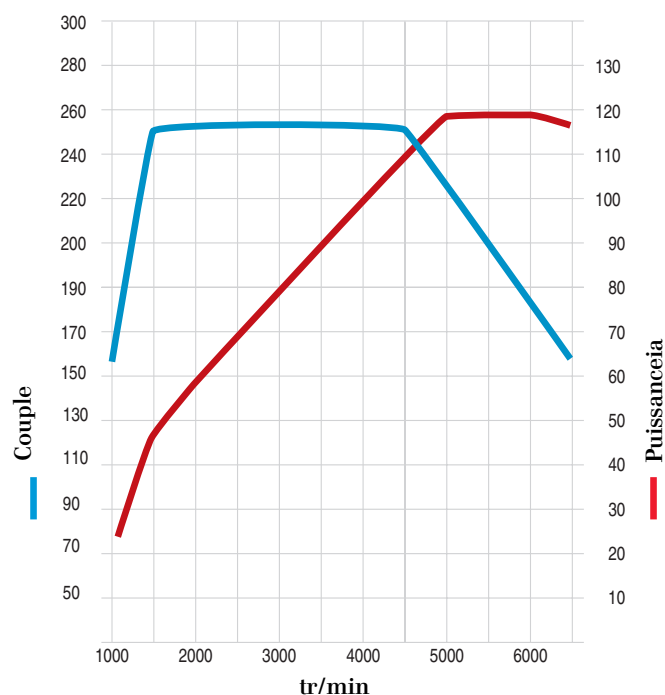


S401_002

- Il est conçu pour répondre à la réglementation antipollution EU V, mais, en attendant que celle-ci soit obligatoire, les moteurs commercialisés seront conformes à la réglementation antipollution EU IV.
- L'actionnement des arbres à cames, des arbres équilibres et de la pompe à huile se fera au moyen de trois chaînes.
- Les arbres équilibres contrarotatifs sont intégrés dans le bloc, juste au-dessus du vilebrequin.
- L'arbre à cames d'admission est à distribution variable.
- Le collecteur d'admission est doté du système d'admission guidée.
- Le système d'alimentation en carburant se compose d'un circuit basse pression et d'un circuit haute pression, sans conduit de retour et avec des injecteurs à orifices multiples.
- Le turbocompresseur, intégré au collecteur d'échappement, est doté d'un régulateur de pression de suralimentation et d'une fonction de recirculation d'air en décélération.
- Le système d'échappement dispose d'un pré catalyseur près du moteur et n'emploie qu'une seule sonde lambda.
- Nouveau corps pour la pompe du liquide de refroidissement, qui est entraînée par une courroie.
- Le filtre à huile se trouve au-dessus du moteur, vissée au support des organes auxiliaires.
- Il incorpore un système d'élimination des vapeurs d'huile et des vapeurs de carburant.



Pour plus d'informations concernant les composants et le fonctionnement du moteur, veuillez consulter la documentation se rapportant au moteur 2,0 l TFSI et existant pour chaque marque.



S401_003

Données techniques

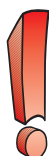
Les lettres de ce moteur sont BYT. Cependant, compte tenu de son évolution, le moteur BYT subira quelques modifications qui impliqueront un changement de lettres moteur. Ces lettres seront désormais BZB.

Le moteur 1,8 L TFSI fournit de hautes prestations de puissance à des régimes élevés, avec l'obtention d'une puissance maximum de 160 CV à partir de 5 000 tr/min et pratiquement jusqu'à la coupure de l'injection.

Par ailleurs, son couple moteur reste élevé et constant dans une large fourchette de régime. Grâce, surtout, à l'utilisation d'un système de distribution variable à l'admission, on obtient un remplissage complet de la chambre de combustion et, de cette façon, un couple maximum de 250 Nm entre 1 500 et 4 200 tr/min.

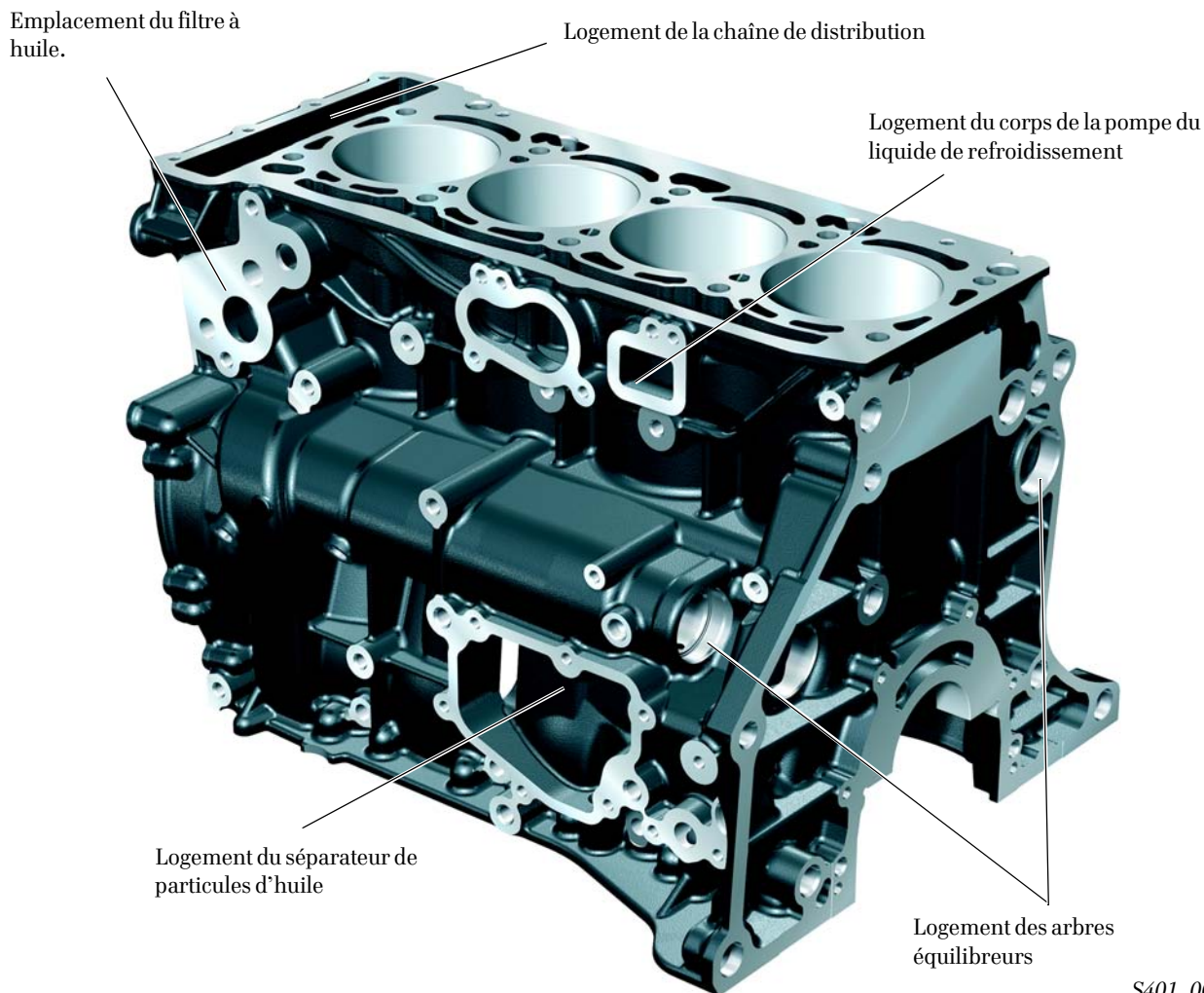
On est parvenu à une consommation économique en maintenant une excellente spontanéité et une bonne élasticité du moteur, avec un maximum de confort dans la conduite.

Lettres moteur	BYT - BZB
Cylindrée [cm ³]	1.798
Alésage [mm]	82,5
Course [mm]	84,2
Rapport volumétrique	9,6:1
Puissance maximum	118 kW à 5 000 – 6 200 tr/min
Couple maximum	250 Nm à 1 500 - 4 200 tr/min
Gestion du moteur	Bosch Motronic MED 17.5
Ordre d'allumage	1-3-4-2
Carburant	Sans plomb 98 – 95 (il est possible d'utiliser l'octanage de 91, mais en acceptant une perte de puissance).
Réglementation antipollution	EU IV



Pour faciliter la compréhension de ce document, toutes les explications concernent le moteur BYT, indication faite des modifications apportées au moteur BZB et qui méritent d'être mentionnées.

Bloc moteur



Le bloc moteur, conçu en acier de fonte grise, a été fabriqué à partir de la technique « closed-deck », déjà employée pour des moteurs FSI antérieurs. Cette technique consiste à fonder les chemises des cylindres dans le bloc-moteur, de façon ferme, ce qui apporte qualité et durabilité.

La surface des cylindres est ensuite polie au jet de fluide à pression à trois étages. Cette technique permet de réduire la période de rodage du moteur et la consommation d'huile.

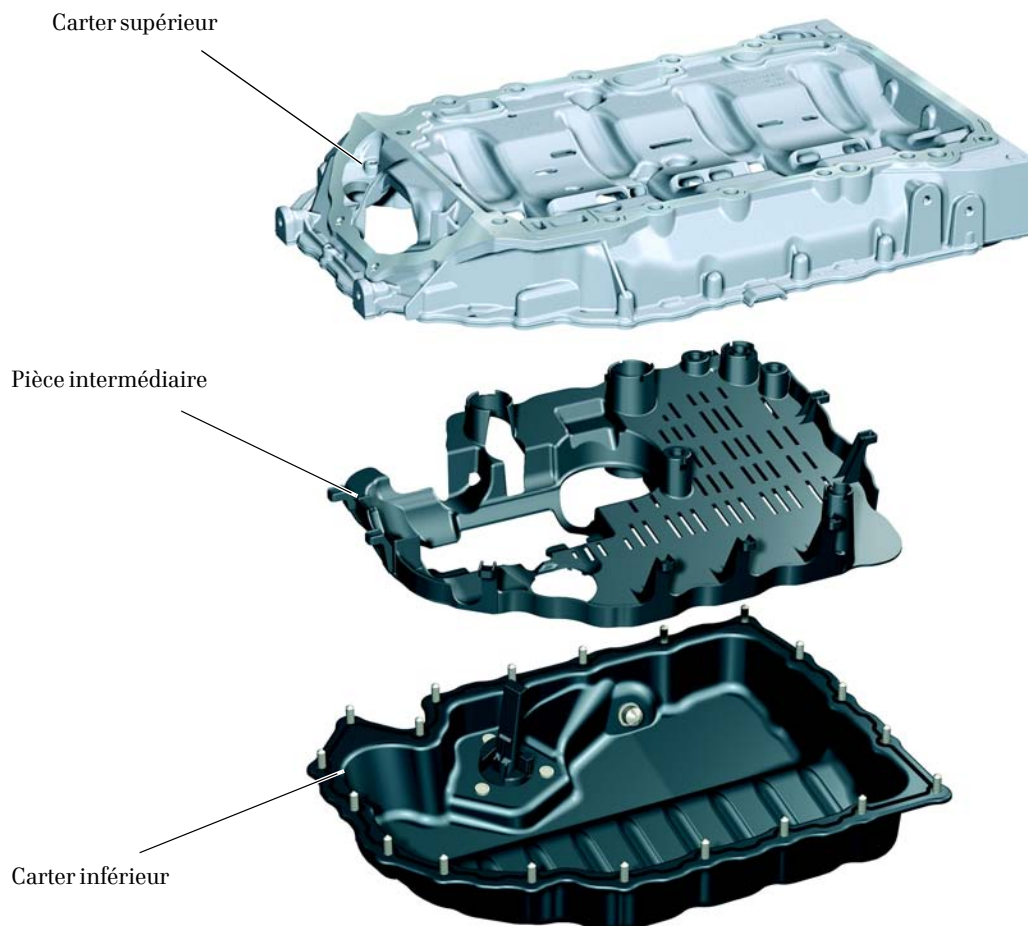
Avec le moteur 2,0 L TFSI, il ne partage que l'utilisation d'injecteurs d'huile pour le refroidissement des pistons et une distance réduite entre les cylindres (88

mm), ce qui laisse ici aussi la possibilité d'un montage transversal ou longitudinal sur les véhicules.

Pour ce qui est du reste, le bloc est complètement différent :

- Les arbres équilibres sont intégrés dans le bloc, juste au-dessus du vilebrequin.
- La pompe du liquide de refroidissement n'est pas logée dans le bloc.
- La chaîne de distribution est située sur le côté du bloc.
- On accède au filtre à huile par le haut du moteur.
- Un séparateur de grosses particules d'huile est logé sur le côté de l'admission.

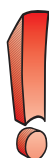
Carter d'huile



S401_005

Le carter a été conçu de telle sorte qu'il soit le plus compact possible afin de permettre, ainsi, de réduire la hauteur du moteur. Cela a été possible, notamment, grâce à l'emplacement des arbres équilibreur vers le bloc. Le carter se compose de trois pièces :

- Le carter supérieur, fabriqué en alliage d'aluminium et vissé au bloc, joue le rôle de renfort effort supplémentaire du bloc et de fixation de la pompe à huile. L'étanchéité a été obtenue grâce à l'utilisation d'un produit de scellement liquide aux points de jonction avec le bloc. Pour extraire le carter supérieur, il convient tout d'abord de démonter le volant d'inertie et d'accéder à deux vis latérales.
- La pièce intermédiaire, conçue en plastique de polyamide et vissée au carter supérieur, est utilisée pour éviter que de la mousse ne se forme dans le carter.
- Le carter inférieur est conçu en tôle d'acier. Il est vissé au carter supérieur et joint à ce dernier grâce à du produit de scellement liquide qui se charge de garantir l'étanchéité. Il contient l'huile et dispose d'un bouchon de vidange pour cette huile.



Les moteurs, dotés du système LongLife, incorporent le capteur de niveau et de température de l'huile G266 dans le carter inférieur.

Vilebrequin

Le vilebrequin est conçu en acier trempé par induction. Il dispose de cinq appuis et de huit contrepoids pour une compensation interne optimale.

Pour un meilleur renforcement du bloc, les trois chapeaux centraux du bâti ont été vissés au bloc latéralement, mais aussi verticalement.

Les cinq demi-coussinets inférieurs du vilebrequin présentent une fente de lubrification et ils peuvent être substitués par d'autres demi-coussinets d'une épaisseur différente pour le réglage radial du vilebrequin. Le réglage du jeu axial se fait à travers les demi-coussinets axiaux situés sur l'appui central du bâti moteur.

Bielles

Tout comme celle utilisées dans le moteur 2,0 L TFSI, les bielles sont percées pour permettre la lubrification du boulon. De même, elles sont fabriquées selon la

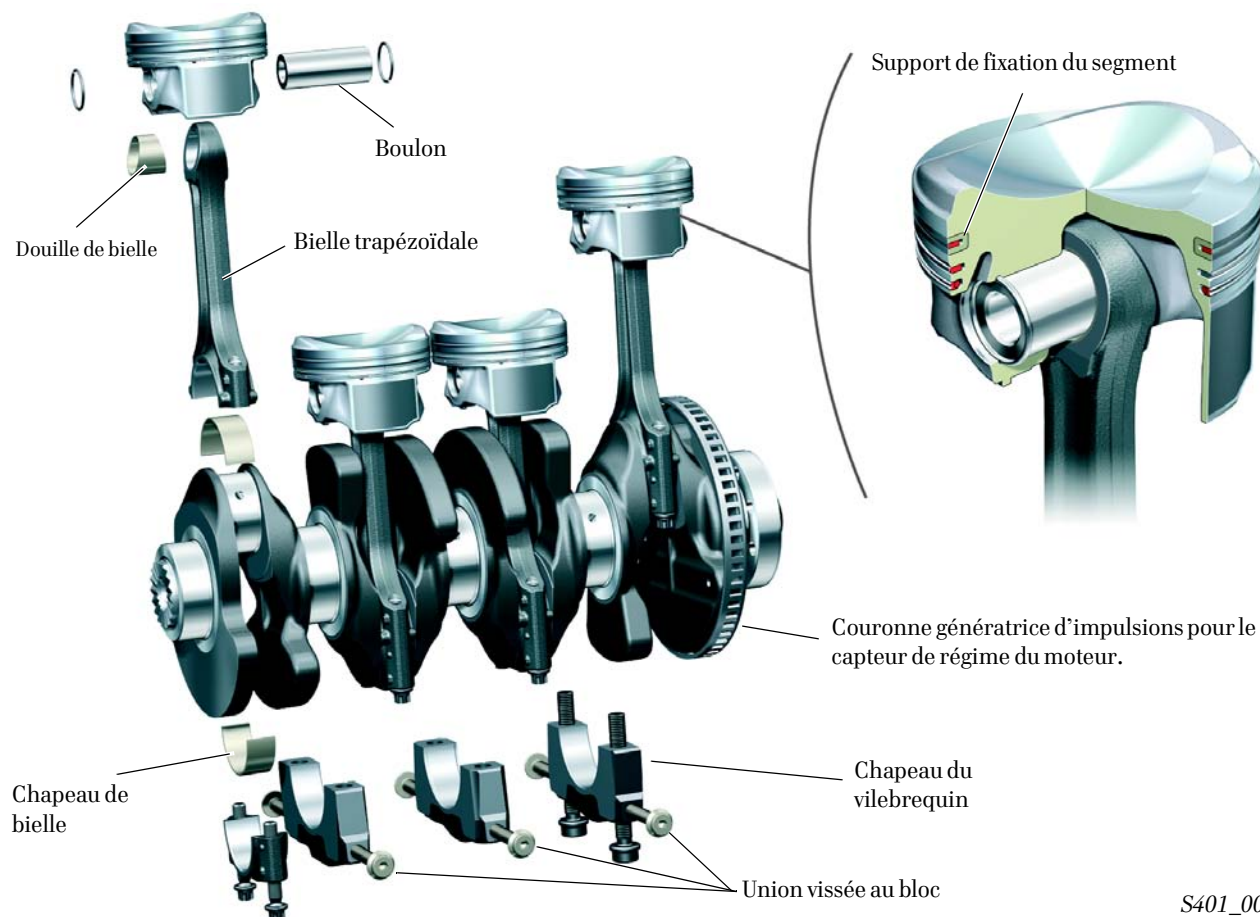
technique de rupture. Le pied de bielle est trapézoïdal, ce qui permet une meilleure distribution des forces. Quant à la douille, elle est en bronze.

Les demi-coussinets supérieurs et inférieurs sont conçus dans des matériaux différents. En effet, le coussinet supérieur est plus foncé et conçu dans un matériau plus résistant, de sorte qu'il puisse supporter de plus gros efforts.

Piston

Tout comme dans le moteur 2,0 L TFSI, un support de fixation est monté pour le segment supérieur du piston. En outre, le concept de structure légère est maintenu pour la jupe du piston et pour le revêtement graphité, ce qui apporte plus de durabilité, plus de douceur dans le mouvement et moins de perte de puissance par frottement.

La nouvelle conception de la surface du piston aide à l'obtention d'un mélange homogène optimal.



S401_006

Module de roues dentées

La transmission de force du vilebrequin aux différentes chaînes de la distribution se fait grâce à un module de roues dentées.

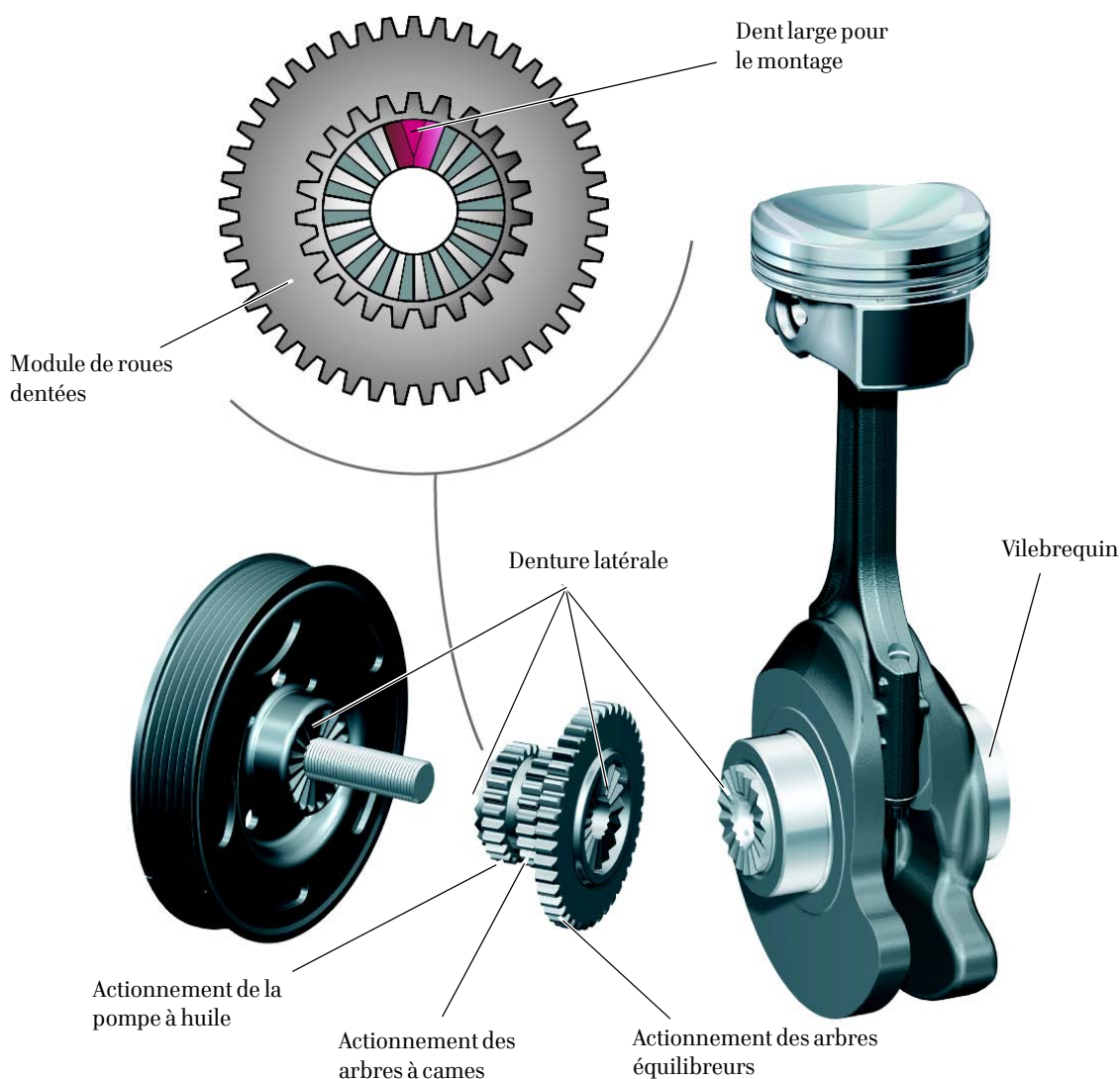
La vis du vilebrequin est chargée de maintenir l'union de la poulie de la courroie Poly-V et du module de roues dentées au vilebrequin, de sorte que ces trois éléments tournent ensemble.

En outre, certaines dents latérales de ces trois éléments ont été usinées afin d'augmenter la surface de contact entre eux et de permettre, ainsi, l'obtention d'une plus grande force de rotation avec un plus petit diamètre des composants.

La denture latérale de l'extrémité du vilebrequin permet la transmission d'un plus grand couple du vilebrequin à la distribution.

Dans chacune des dentures latérales, une dent de plus grande largeur a été usinée afin de ne permettre qu'une seule et unique position de montage des trois éléments.

Les trois roues dentées du module actionnent les arbres équilibreur, les arbres à cames et la pompe à huile par l'utilisation de trois chaînes.

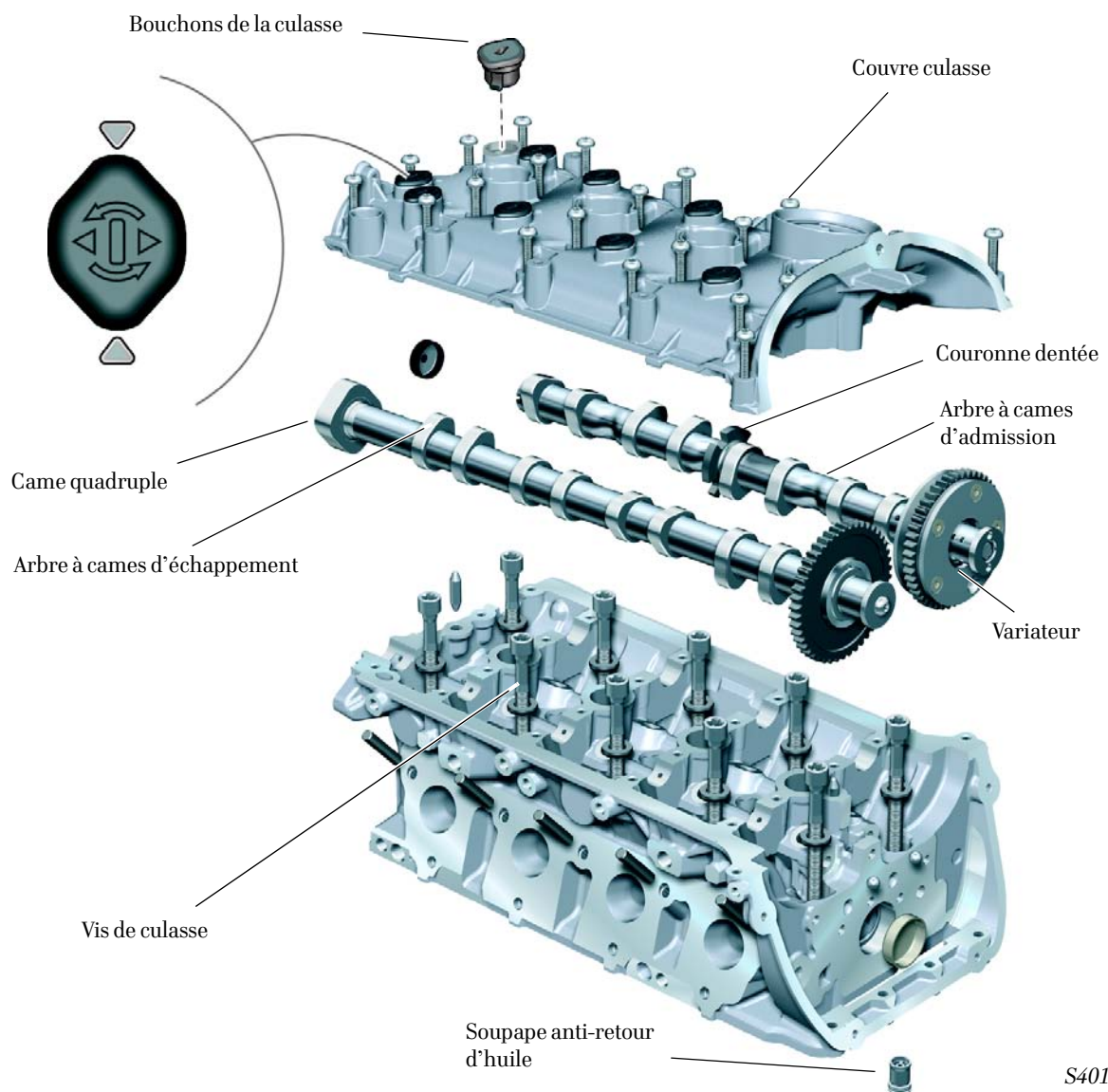


S401_007

Culasse

La culasse à flux croisé est conçue en alliage d'aluminium et contient les éléments suivants :

- Une soupape anti-retour pour l'huile.
- Chaque conduit d'admission se divise en une moitié supérieure et une moitié inférieure, séparées par une tôle de séparation « tumble ».
- Du côté de l'échappement, il existe une réglette de fixation du collecteur d'échappement.
- Les huit soupapes d'admission et les huit soupapes d'échappement sont chromées et leurs sièges sont traités. Les soupapes d'échappement sont remplies de sodium.
- Pour l'actionnement des soupapes, il a été fait appel à la technique de la commande souple de soupapes.
- L'arbre à cames d'échappement possède une roue dentée à une extrémité et à l'autre, une came quadruple pour l'actionnement de la pompe de haute pression de carburant.
- L'arbre d'admission possède un variateur et une couronne dentée au centre de l'arbre pour le fonctionnement du capteur Hall G40.
- Dans la zone de jonction avec le bloc, on utilise un joint de culasse métallique à trois couches. Il existe deux types de joint, un pour le moteur BYT et un autre pour le moteur BZB.



S401_008

Couvre culasse

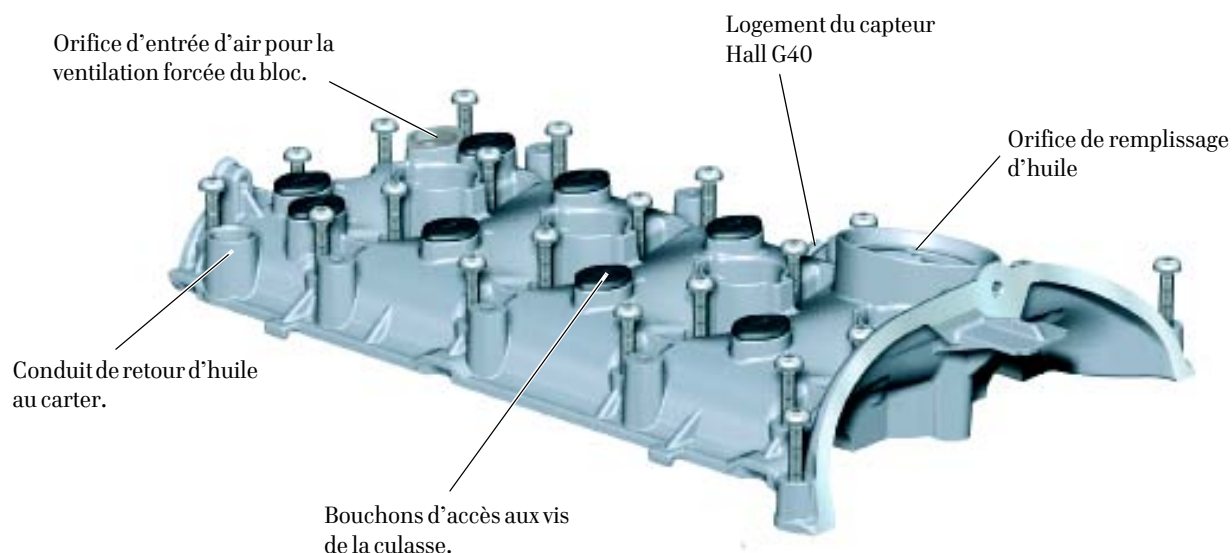
Le cache arbre à cames, conçu en alliage d'aluminium, est vissé à la culasse et scellé au moyen de produit de scellement liquide. Sa fonction principale est de fixer les arbres à cames et de renforcer la culasse.

Pour pouvoir accéder aux vis de la culasse, il convient, au préalable, d'extraire le module de séparation des vapeurs d'huile vissé au couvre culasse et les bouchons

en plastique. Il n'est pas nécessaire de démonter le couvre culasse pour extraire la culasse du bloc.

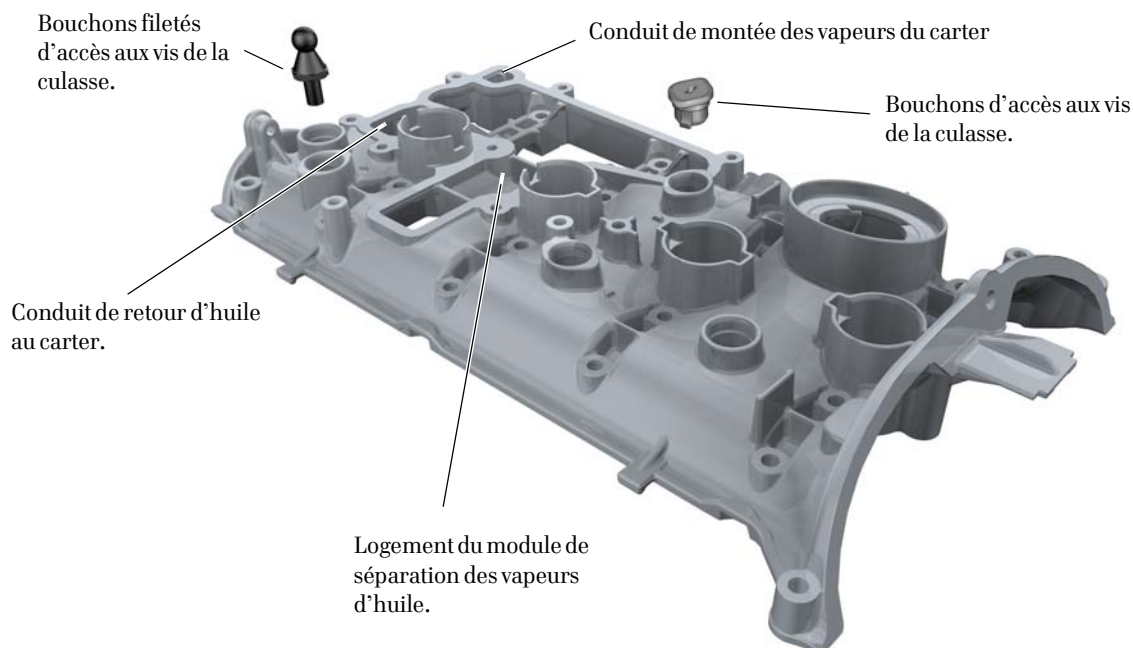
Le couvre culasse est sujet à quelques modifications pour le moteur BZB. Cependant, le matériau utilisé pour la fixation, le scellement et pour service de couvercle reste exactement le même. Ces modifications apportées au moteur ont entraîné le besoin de déplacer le conduit de retour d'huile au carter vers le centre du couvre culasse.

Couvre culasse du moteur BYT



S401_009

Couvre culasse du moteur BZB



S401_010

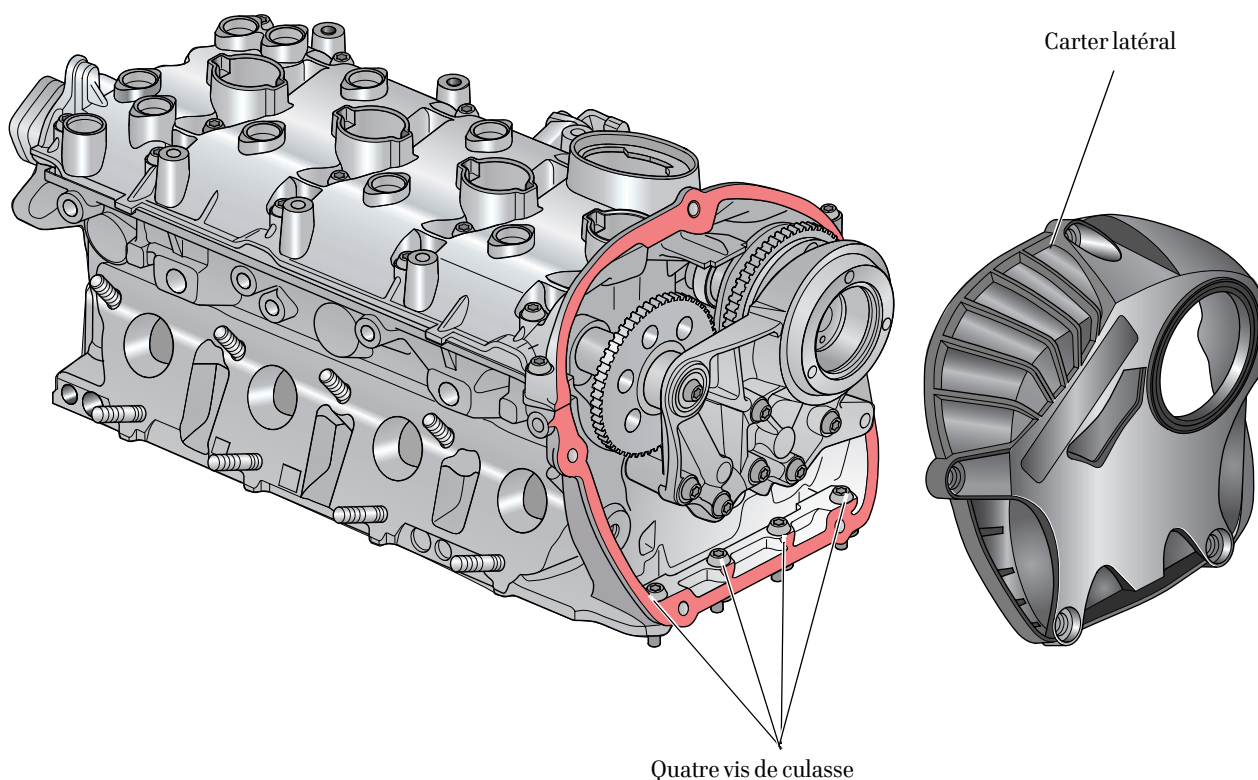
Carter latéral

Le carter, fabriqué en plastique de polyamide, sert à fermer le côté de la culasse et, grâce à un joint en caoutchouc, à sceller la zone où loge la chaîne de distribution.

La nouvelle conception en diagonale de la surface de jonction entre la culasse et le couvercle latéral facilite l'extraction et l'insertion de la chaîne. De plus, cela permet d'éviter que les éclaboussures d'huile, dues aux

éléments en mouvement de la distribution, n'agissent directement sur le joint, réduisant ainsi les possibilités de pertes d'huile.

Avant de démonter la culasse, le carter latéral devra être extrait. Il sera ainsi possible d'accéder aux vis de la culasse et aux quatre vis qui servent à fixer le côté de la distribution de la culasse au bloc.



S401_011

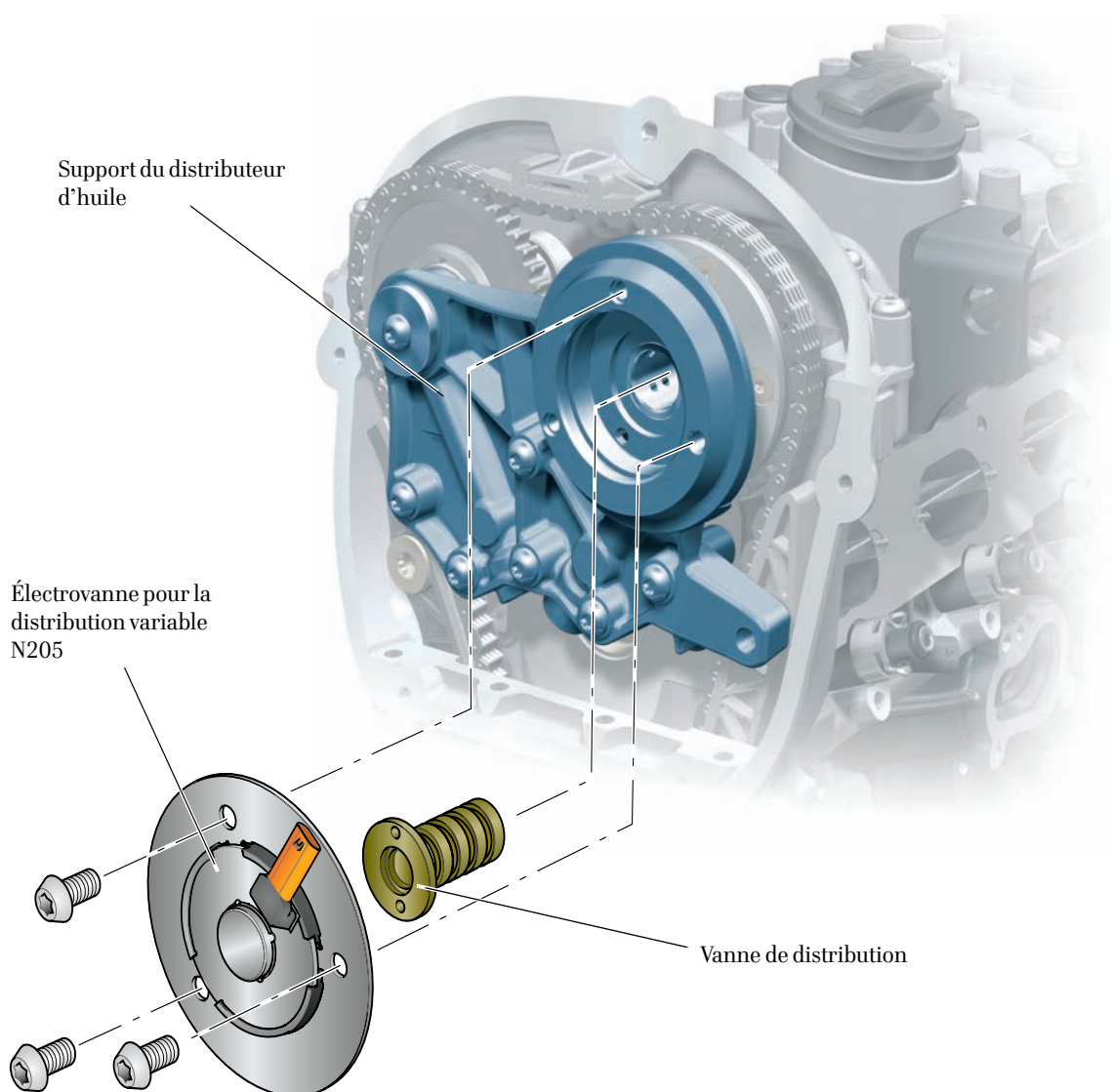
Support du distributeur d'huile

Le support est conçu en alliage d'aluminium moulé à pression et est vissé à la culasse. Outre le fait de soutenir les arbres à cames, il se charge également de fournir de l'huile à pression aux coussinets des arbres à cames et au variateur de l'arbre d'admission.

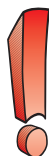
Le support possède un tamis qui sert à filtrer l'huile provenant de la culasse, ce qui permet d'éviter que des impuretés n'arrivent au variateur.

L'électrovanne pour la distribution variable N205 est vissée au support au moyen de trois vis, dans une unique position de montage.

Pour retirer le support distributeur, il faut tout d'abord démonter l'électrovanne et la vanne de distribution.



S401_012



Le filetage de la soupape de distribution est à gauche. Pour la démonter, l'utilisation de l'outil T10352 est requise.

Distribution

La distribution se compose de trois chaînes impulsées par le module de roues dentées du vilebrequin :

- Une chaîne pour l'actionnement des arbres à cames. La démultiplication qui existe entraîne les arbres à cames à la moitié de la vitesse de rotation du vilebrequin.
- Une chaîne pour l'actionnement des arbres équilibreur. La démultiplication qui existe entraîne les arbres équilibreurs au double de la vitesse de rotation du vilebrequin.
- Une chaîne pour l'actionnement de la pompe à huile.

Les chaînes utilisées ont été nouvellement conçues. Elles sont métalliques et ne demandent aucun entretien. Le principe de fonctionnement de ces chaînes est similaire à celui de l'actionnement des courroies conventionnelles.

Par ailleurs, ces chaînes sont plus silencieuses et elles présentent un rendement beaucoup plus élevé et une plus grande souplesse que les chaînes utilisées jusqu'à présent. De plus, elles permettent de transmettre le même couple alors que la chaîne présente une moins grosse épaisseur.

Pour maintenir un guidage et une tension optimale des chaînes, on a eu recours à différents patins en plastique de polyamide et à trois tendeurs :

- Un tendeur hydraulique pour la chaîne d'actionnement des arbres à cames. Pour le démonter, il faut bloquer le piston du tendeur au moyen de l'outil T40011.
- Un tendeur mécanique pour la chaîne d'actionnement des arbres équilibreur. Le tendeur est vissé au bloc et est lubrifié avec de l'huile.
- Un tendeur mécanique pour la chaîne d'actionnement de la pompe à huile. Son blocage se fait au moyen de l'outil T40011.

Pour régler la distribution, les marques qui existent sur les roues dentées devront coïncider avec les trois maillons forcés des deux chaînes. Pour garantir l'existence d'une seule et unique position de montage des chaînes, des maillons forcés ont été montés juste d'un côté de celles-ci.

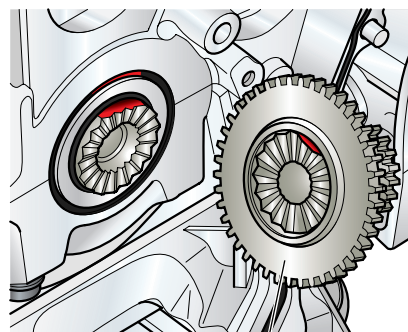
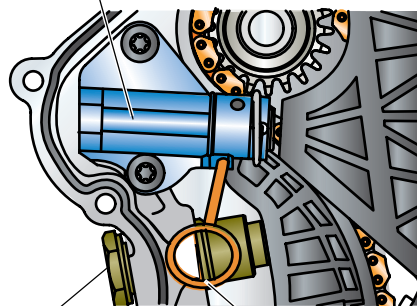
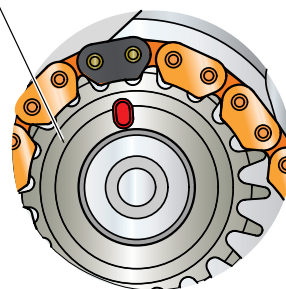
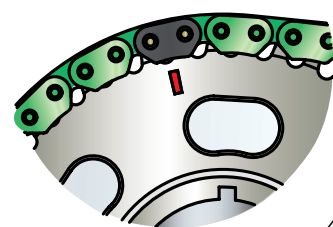
Roue dentée de l'arbre équilibreur

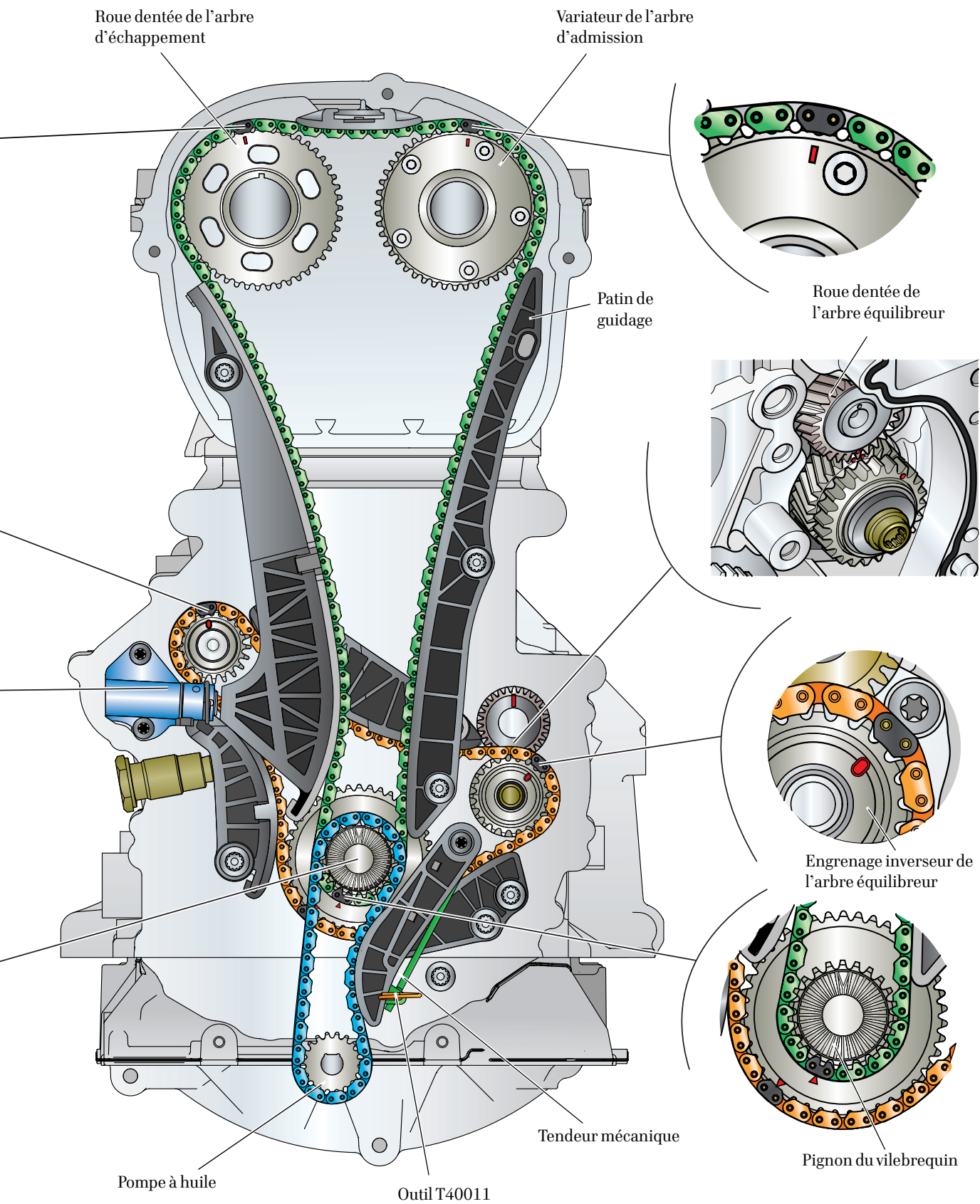
Tendeur hydraulique

Tendeur mécanique lubrifié

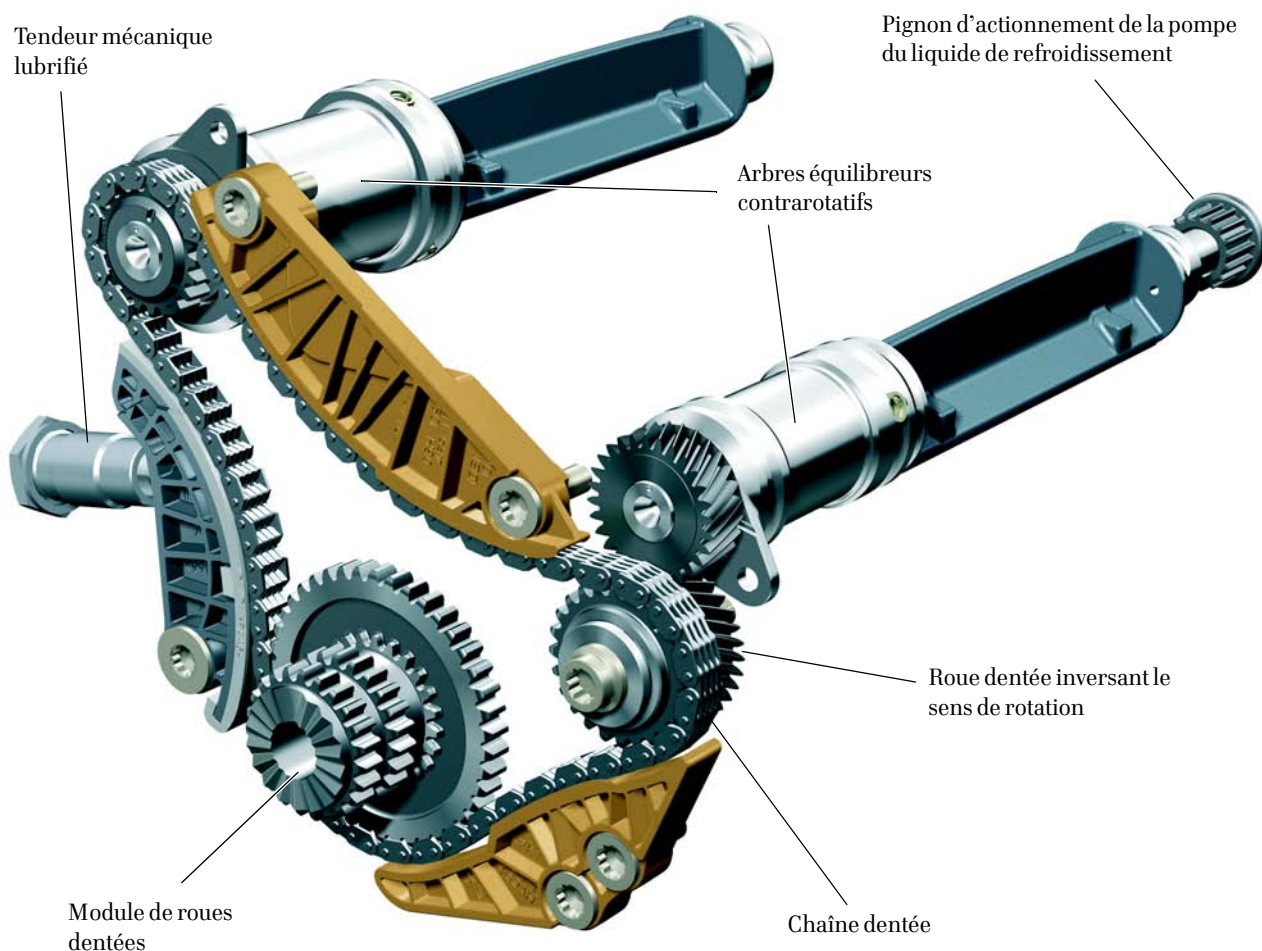
Outil T40011

Module de roues dentées





S401_013



S401_014

Arbres équilibreurs contrarotatifs

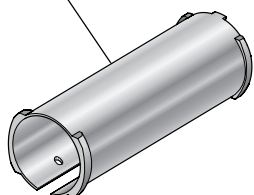
Pour que le moteur fonctionne plus en douceur, deux arbres équilibreurs ont été montés afin de compenser une partie des forces de base qui interviennent dans le fonctionnement du moteur et d'éviter ainsi les oscillations de deuxième ordre. À cette fin, les arbres doivent tourner dans des sens contraires l'un par rapport à l'autre et au double de la vitesse de rotation du vilebrequin (équilibrage Lanchester).

Le déplacement en sens contraire de l'un des arbres est obtenu grâce à une roue dentée intermédiaire à la denture oblique. Pour doubler la vitesse de rotation du vilebrequin, la chaîne est entraînée par une roue dentée dont le diamètre est deux fois plus grand que celui du vilebrequin.

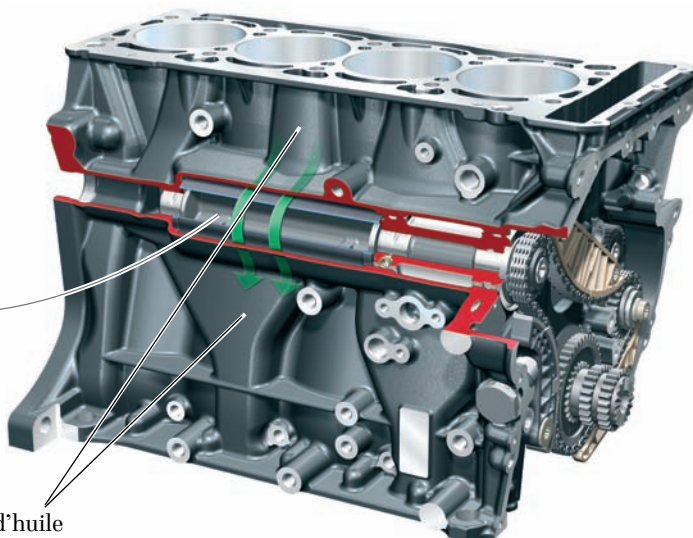
Pour une meilleure compensation, les arbres équilibreurs ont été déplacés à l'intérieur du bloc, au-dessus du vilebrequin. Ce nouvel emplacement permet de compacter le moteur et de réduire la hauteur de ce dernier. De même, il offre plus de rigidité face aux forces de torsion et permet d'éviter que de la mousse ne se forme dans l'huile du carter.

À l'extrémité de l'arbre équilibreur du côté de l'admission, il existe une roue dentée ou pignon, servant à l'actionnement de la pompe du liquide de refroidissement. Cet actionnement se fait au moyen d'une courroie.

Carter de protection



Retour d'huile



S401_015

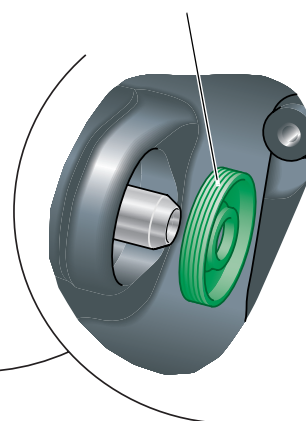
L'huile qui provient de la culasse retourne au carter par un conduit réalisé du côté de l'échappement du moteur. Le conduit de retour traverse l'espace dans lequel se trouve l'arbre équilibreur.

Pour que l'huile n'entre pas en contact avec l'arbre équilibreur, un carter en plastique a été monté. Ce carter permet d'éviter les éclaboussures dues à la rotation constante de l'arbre équilibreur. L'huile glisse le long des parois du carter de protection en direction du carter.

Dans la zone de la chaîne de distribution, les arbres équilibreurs sont vissés au bloc au moyen d'une petite vis, ce qui garantit une seule et unique position de montage. De plus, les roues dentées possèdent une marque servant au réglage de la chaîne de distribution.

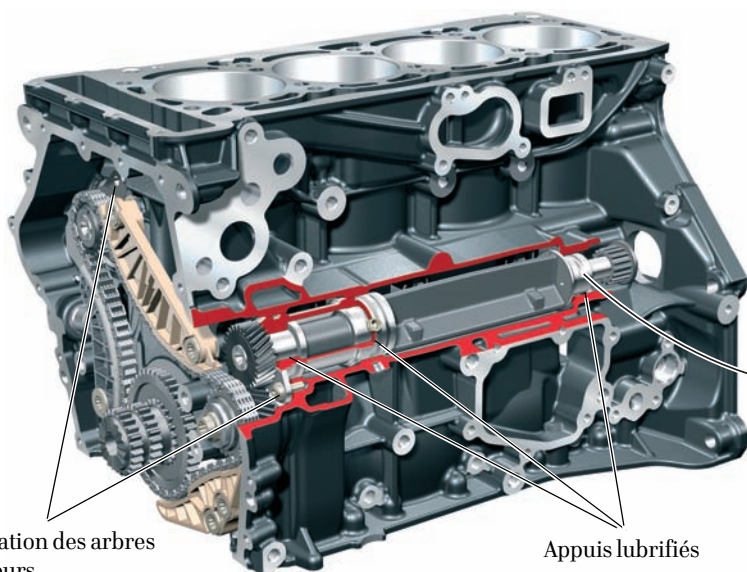
À l'extrémité de l'arbre équilibreur d'admission, il existe un joint qui permet d'éviter les fuites d'huile, dans la mesure où le pignon d'actionnement de la pompe du liquide de refroidissement se trouve hors du bloc.

Joint



Vis de fixation des arbres équilibreurs

Appuis lubrifiés



S401_016

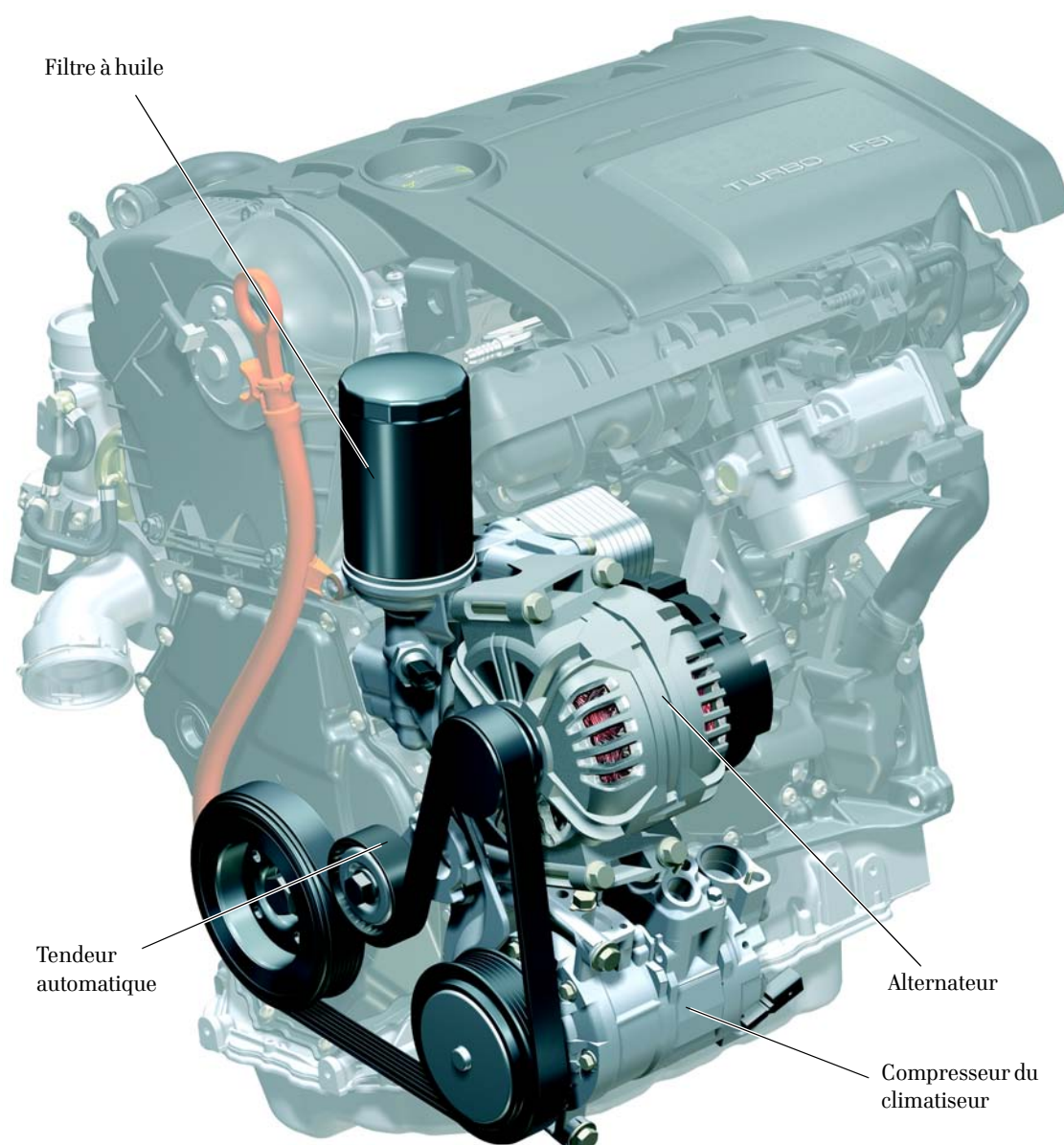
Support des organes auxiliaires

Le support des organes auxiliaires reçoit l'alternateur et le compresseur du climatiseur. Un tendeur de courroie automatique est aussi vissé à ce support et permet une bonne tension de la courroie Poly-V. Pour le démontage du tendeur, l'utilisation de l'outil de fixation T10060A est requise.

Comme nouveauté, ce support loge le capteur de pression d'huile, le radiateur d'huile et le filtre à huile.

Cela signifie que le support des organes auxiliaires fait désormais partie du circuit de lubrification et de refroidissement du moteur.

Ce nouvel emplacement du filtre permet d'accéder à ce dernier sans avoir à démonter un quelconque élément du moteur ou du véhicule.



S401_017

Turbocompresseur

Le turbocompresseur forme un tout avec le collecteur d'échappement et est fixé, par le bas, à une réglette qui le plaque contre la culasse, facilitant ainsi son démontage et son montage.

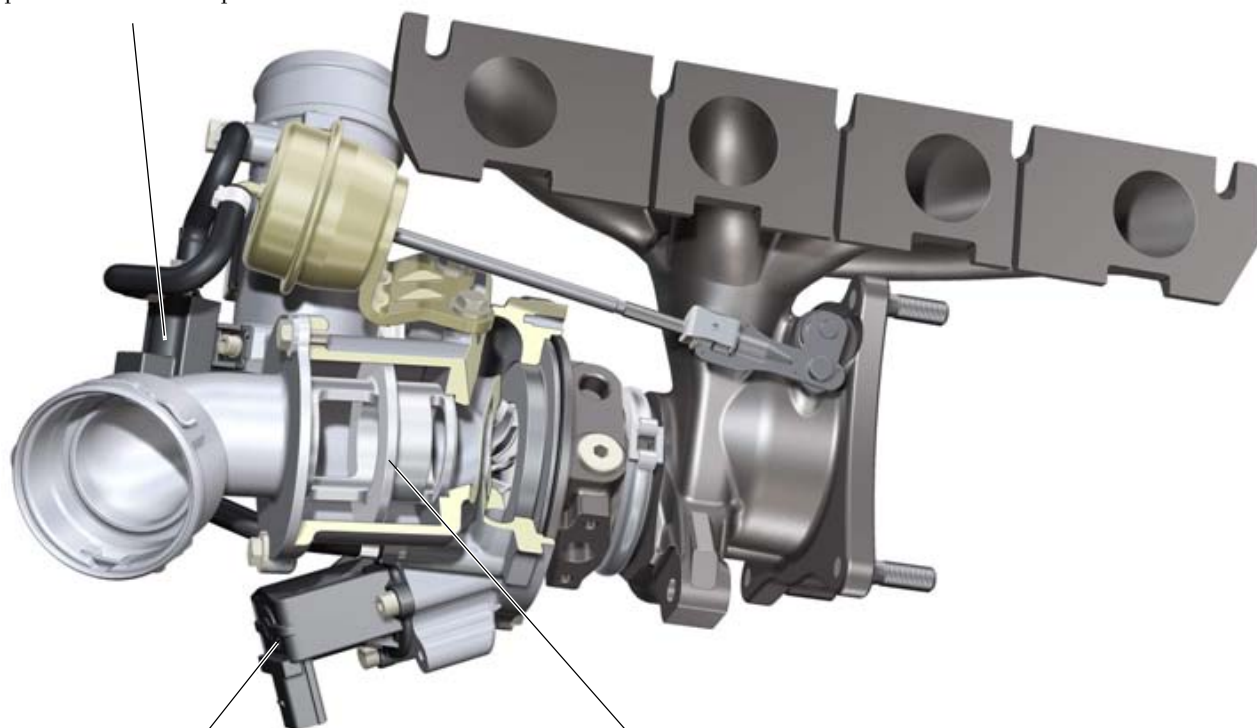
Du côté de l'aspiration, une prise a été prévue pour les vapeurs d'huile du bloc et une autre pour les vapeurs de carburant du réservoir.

Le turbocompresseur est refroidit par du liquide de refroidissement et lubrifié au moyen d'huile.

Il incorpore l'électrovanne régulatrice de pression de suralimentation N75, avec son clapet de décharge, ainsi que l'électrovanne pour la recirculation de l'air N249.

Il est doté d'un résonateur situé à la sortie de la turbine d'admission du turbocompresseur. Sa nouvelle conception permet de réduire le bruit produit par les pulsations de pression dans la turbine de façon plus effective.

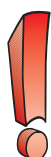
Électrovanne pour la régulation de la pression du turbocompresseur N75



Électrovanne de recirculation de l'air pour le turbocompresseur N249

Atténuateur de résonance

S401_018



La capsule pneumatique du clapet de décharge peut être changée séparément et réglée dans le cadre du Service. Pour ce faire, il convient de consulter les procédures indiquées dans le Manuel des Réparations.

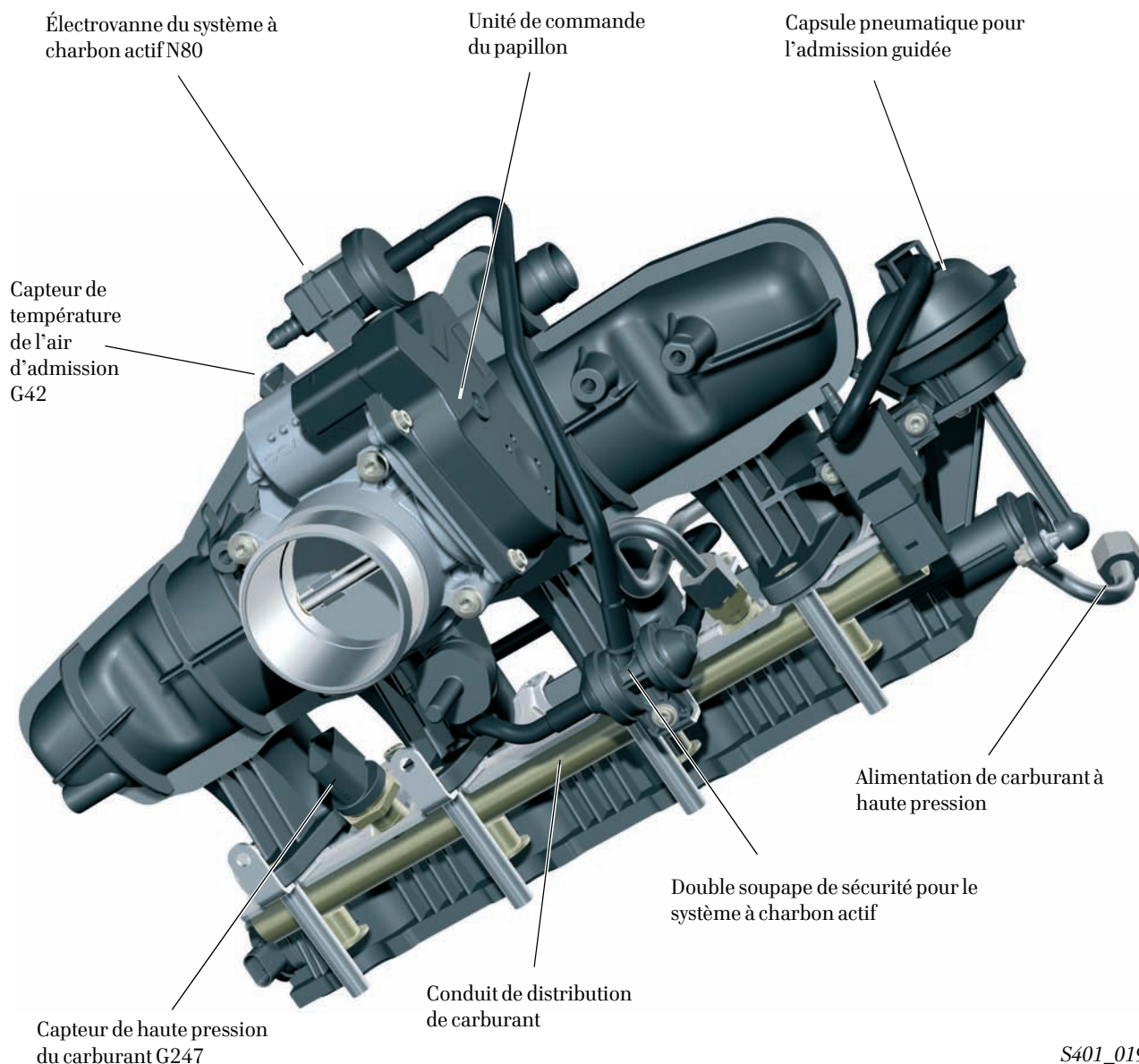
Conduite d'air

Collecteur d'admission

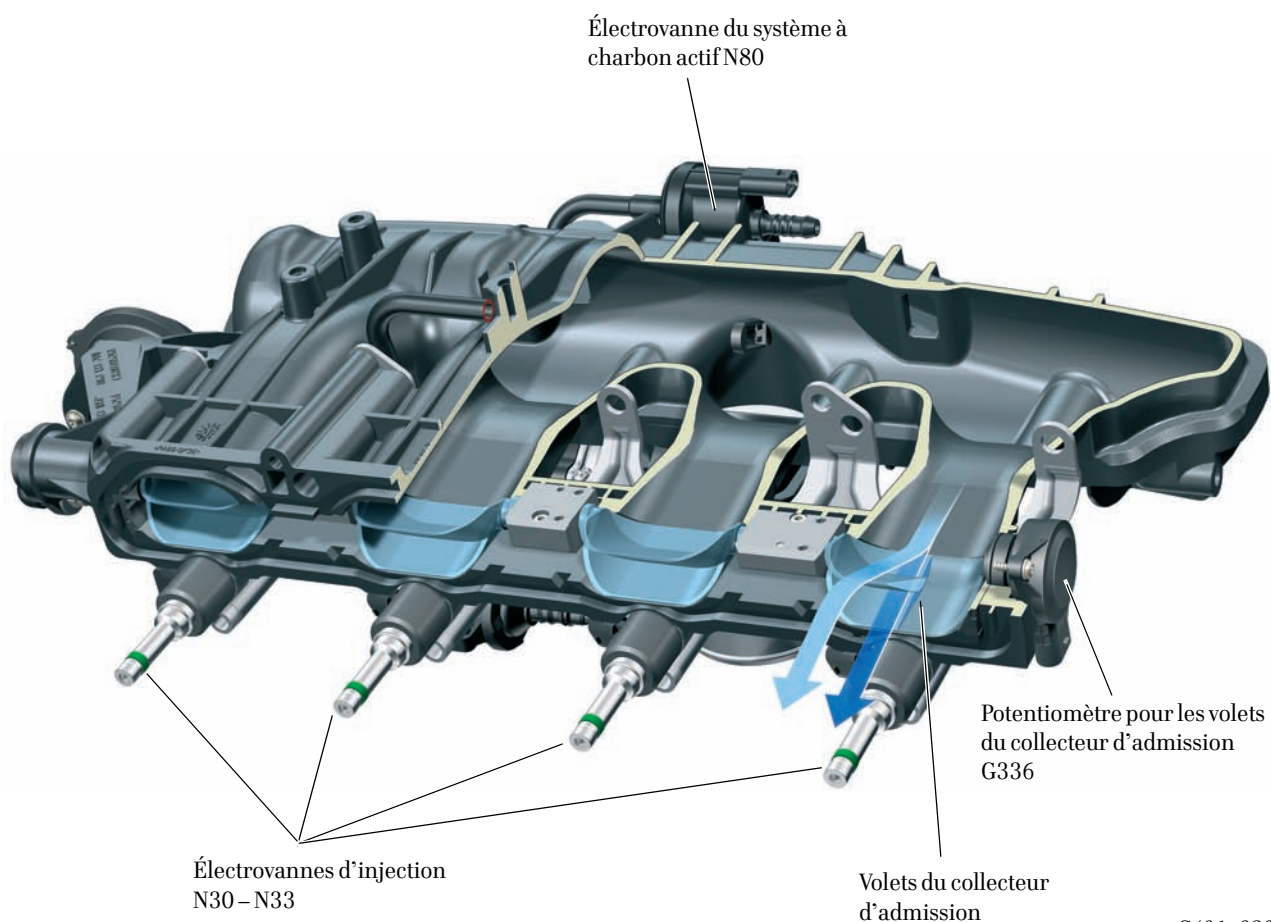
Du point de vue conceptuel, le dessin du collecteur d'admission ressemble davantage à celui employé dans le moteur 2,0 l TFSI. Il se compose de deux pièces en plastique de polyamide soudées entre elles et d'un ensemble d'éléments vissés tels que : le papillon à gaz, le tuyau de distribution de carburant, la double soupape d'arrêt pour le système à charbon actif et une capsule pneumatique pour le contrôle de l'admission guidée.

Dans le collecteur d'admission, on trouve les capteurs et les actionneurs suivants :

- Le capteur de haute pression du carburant G247 ;
- Le capteur de température de l'air d'admission G42 ;
- Le potentiomètre pour les volets du collecteur d'admission G336 ;
- Les électrovannes d'injection N30 – N33 ;
- L'électrovanne du système de charbon actif N80.



S401_019



S401_020

Admission guidée

Le système d'admission guidée est similaire à celui du moteur 2,0 L TFSI, avec quelques modifications.

Les volets d'admission répondent à une nouvelle conception. Ils ont désormais la forme d'une coupelle, ce qui améliore l'étanchéité et le passage de l'air aspiré. L'assemblage des volets d'admission à l'intérieur des tuyaux d'admission est excentrique, ce qui permet, outre la nouvelle conception des volets, la suppression de tout obstacle pour le passage de l'air lorsque les volets sont entièrement ouverts.

Lorsque les volets sont fermés, l'air d'entrée circule en

direction de la partie supérieure des volets Tumble, améliorant ainsi la formation du mélange et, par conséquent, la composition des gaz d'échappement.

Le réglage des volets se fait au moyen d'une électrovanne qui active une capsule pneumatique à deux positions. La capsule pneumatique fait tourner un axe métallique auquel sont unis les quatre volets. Un potentiomètre situé à l'opposé de l'axe informe l'unité de commande du moteur de la position des volets.

Les volets d'admission restent ouverts au-dessus de 3 000 tr/min. En dessous de ce régime, ils restent fermés, c'est-à-dire au repos.

Ventilation des vapeurs du carter du moteur BYT

Le moteur 1,8 L TFSI utilise une désaération des vapeurs d'huile semblable à celle utilisée pour le moteur 2,0 L TFSI. De plus, on utilise un système de ventilation forcée du bloc qui donne lieu à une circulation constante de l'air à l'intérieur du moteur, entraînant ainsi les vapeurs qui existent dans le moteur et les introduisant dans le séparateur d'huile pour la réalisation du processus de suppression des vapeurs.

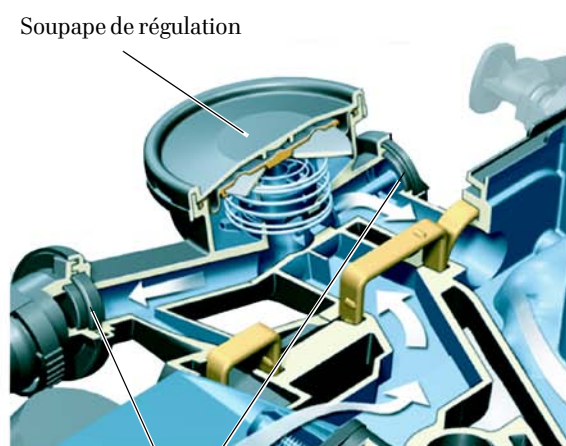
L'entrée d'air frais se fait derrière le filtre à air et le débitmètre d'air massique. Le conduit de ventilation est uni au couvre culasse par une soupape d'arrêt.

La soupape d'arrêt remplit une double fonction. Elle permet d'une part le passage de l'air vers l'intérieur du moteur et d'autre part, il joue le rôle de soupape de sécurité. En cas de haute pression à l'intérieur du moteur, la soupape s'ouvre et envoie les vapeurs non filtrées vers le conduit d'admission, ce qui permet d'éviter que les joints ne soient endommagés par une trop grande pression des vapeurs à l'intérieur du moteur.

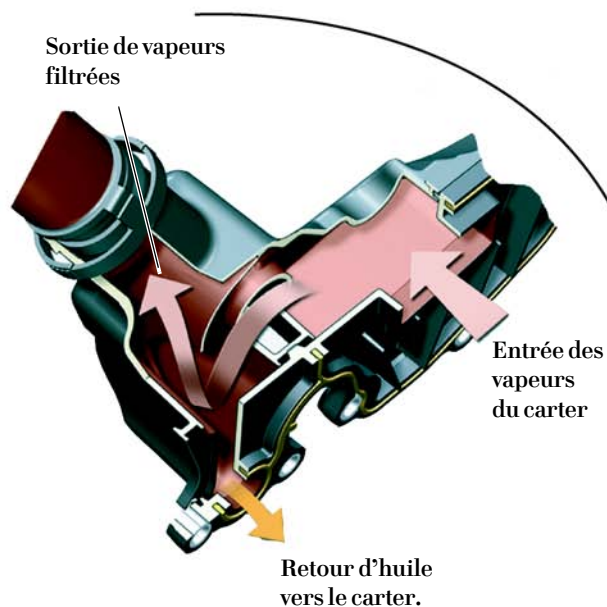
Les vapeurs d'huile passent par le séparateur de grosses particules situé du côté de l'admission du bloc, dispositif qui sépare les éventuelles particules d'huile contenues dans les vapeurs. Ces gouttes d'huile sont récupérées dans le séparateur grâce à un système de siphon, pour ensuite être rendues au carter. Les vapeurs filtrées sont envoyées vers le couvercle du moteur à travers un tuyau en plastique de polyamide, en vue de leur élimination ultérieure.

La grande section du tuyau réduit la vitesse du flux des vapeurs en son intérieur et évite ainsi que l'huile ne se dépose sur les parois du conduit. De plus, le tuyau souple est recouvert d'un isolant thermique, ce qui permet d'éviter la condensation des vapeurs sur les parois du tuyau à de basses températures.

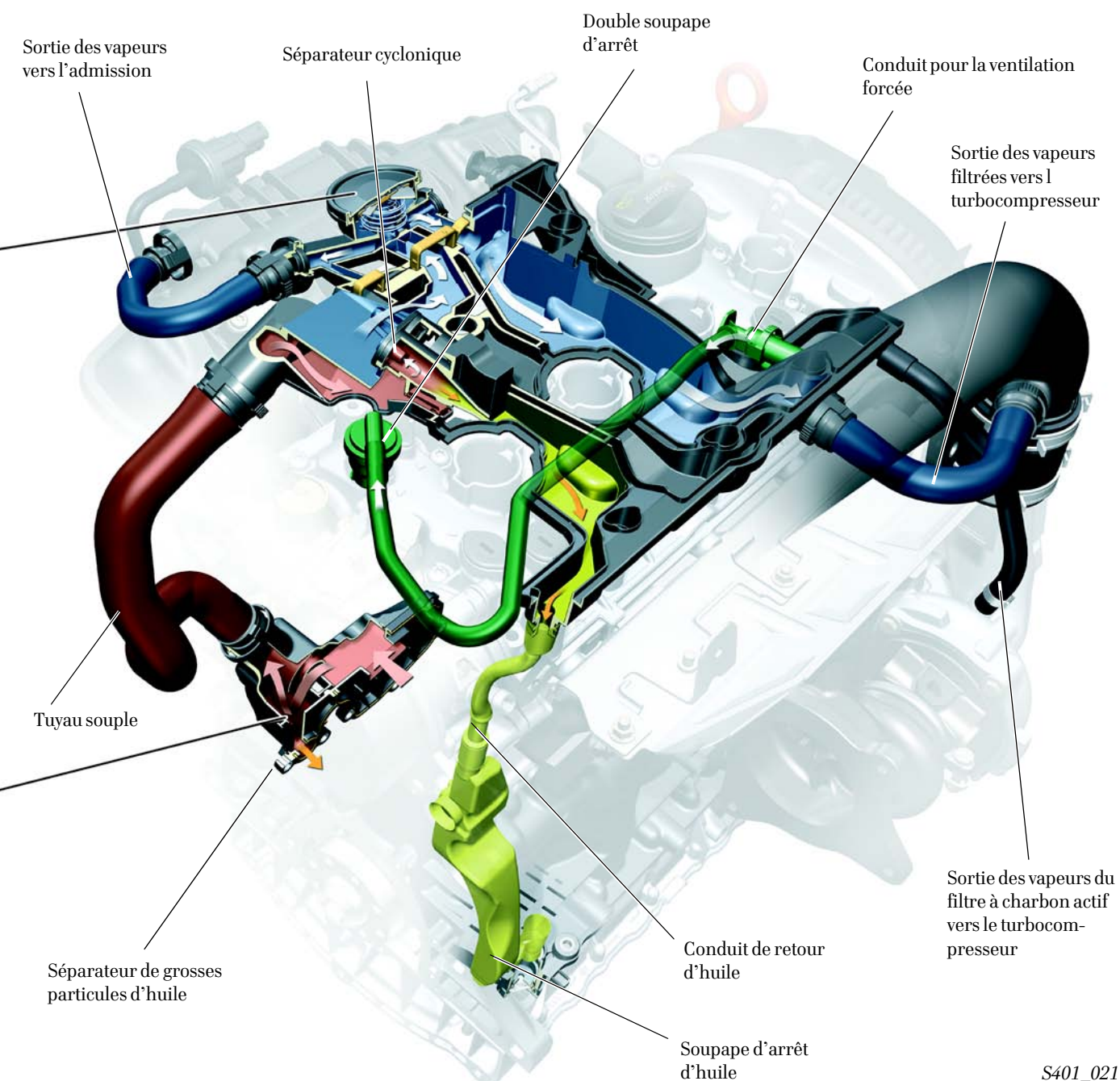
Sur le couvercle du moteur, il existe un séparateur cyclonique qui effectue une deuxième séparation, plus fine, des vapeurs, retenant ainsi les petites particules d'huile.



Soupape d'arrêt



Ce nouveau séparateur entraîne une accélération du flux de vapeurs, donnant lieu à une turbulence par laquelle les fines particules d'huile se séparent. L'huile récupérée retourne vers le carter à travers un canal. Au bout du canal de retour, on a inséré une soupape d'arrêt qui permet le passage de l'huile vers le carter, mais qui empêche l'huile d'être absorbée en cas de forte pression dans le circuit.



S401_021

Les vapeurs d'huile ayant traversé le séparateur cyclonique arrivent à la soupape régulatrice de pression, puis aux deux soupapes unidirectionnelles d'arrêt.

Les soupapes de rétention régulent l'absorption des vapeurs d'huile épurées en fonction du rapport volumétrique qui existe dans le collecteur d'admission.

À défaut de pression de suralimentation, les vapeurs d'huile sont aspirées en conséquence de la dépression qui se crée dans le collecteur d'admission, juste derrière le papillon à gaz.

Lorsque la pression de suralimentation augmente, les vapeurs d'huile sont envoyées du côté de l'aspiration du turbocompresseur à travers le couvercle du moteur.

Ventilation des vapeurs du carter du moteur BZB

Les différences principales entre le moteur BYT et le moteur BZB, qui en est l'évolution, résident dans le système de ventilation des vapeurs du carter.

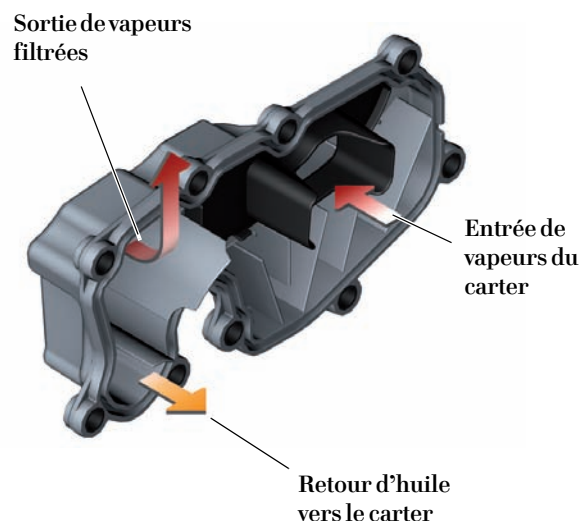
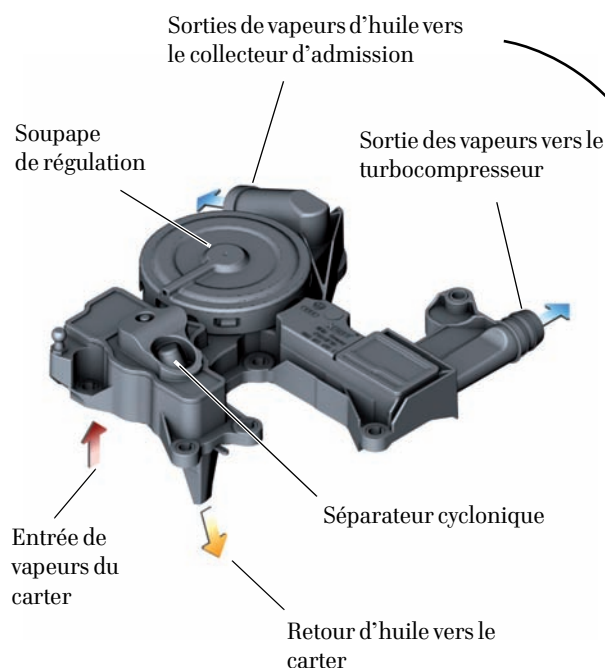
Dans le moteur BZB, tous les éléments qui composent ce système ont été modifiés dans le but de réduire la hauteur du moteur et ses dimensions. Le plus grand compactage du moteur en facilite le montage longitudinal et transversal sur le véhicule. De plus, en permettant une plus grande déformation du capot, cela permet aussi de minimiser les dommages corporels qui peuvent être causés aux piétons en cas d'accident.

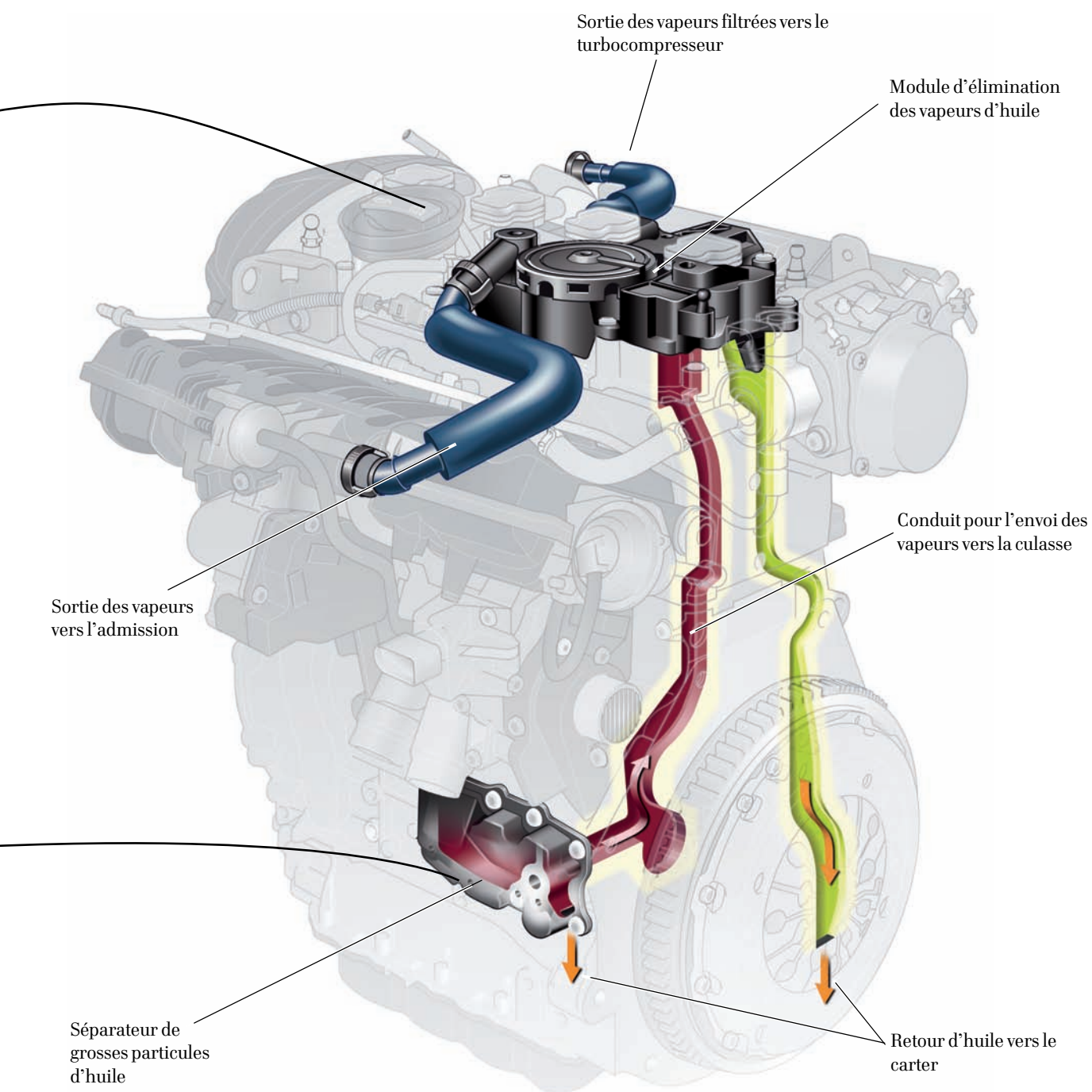
Comme dans le moteur BYT, les vapeurs d'huile contenues à l'intérieur du moteur entrent dans le séparateur de grosses particules d'huile. L'huile récupérée à l'intérieur du séparateur est envoyée vers le carter et les vapeurs séparées sont ici reconduites au bloc à travers le conduit perforé. Les vapeurs sont ainsi envoyées vers la culasse par l'intérieur du moteur, ce qui permet de les garder à tout moment à une bonne température et d'éviter la condensation des vapeurs en raison de basses températures.

Les vapeurs qui ont atteint le couvre culasse entrent directement dans le module en vue de leur élimination, en réalisant un circuit analogue à ce lui dans le moteur BYT.

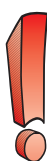
Le conduit pour le système de ventilation forcée du bloc a été supprimé, tout comme la soupape d'arrêt qu'il incorporait. Cette soupape d'arrêt a été remplacée par une soupape de sécurité située à l'intérieur du module.

Lorsque la pression existant dans le moteur est élevée, cette soupape de sécurité s'ouvre et envoie les vapeurs non filtrées vers le côté de l'aspiration du turbocompresseur, évitant ainsi que les joints du moteurs ne soient endommagés.



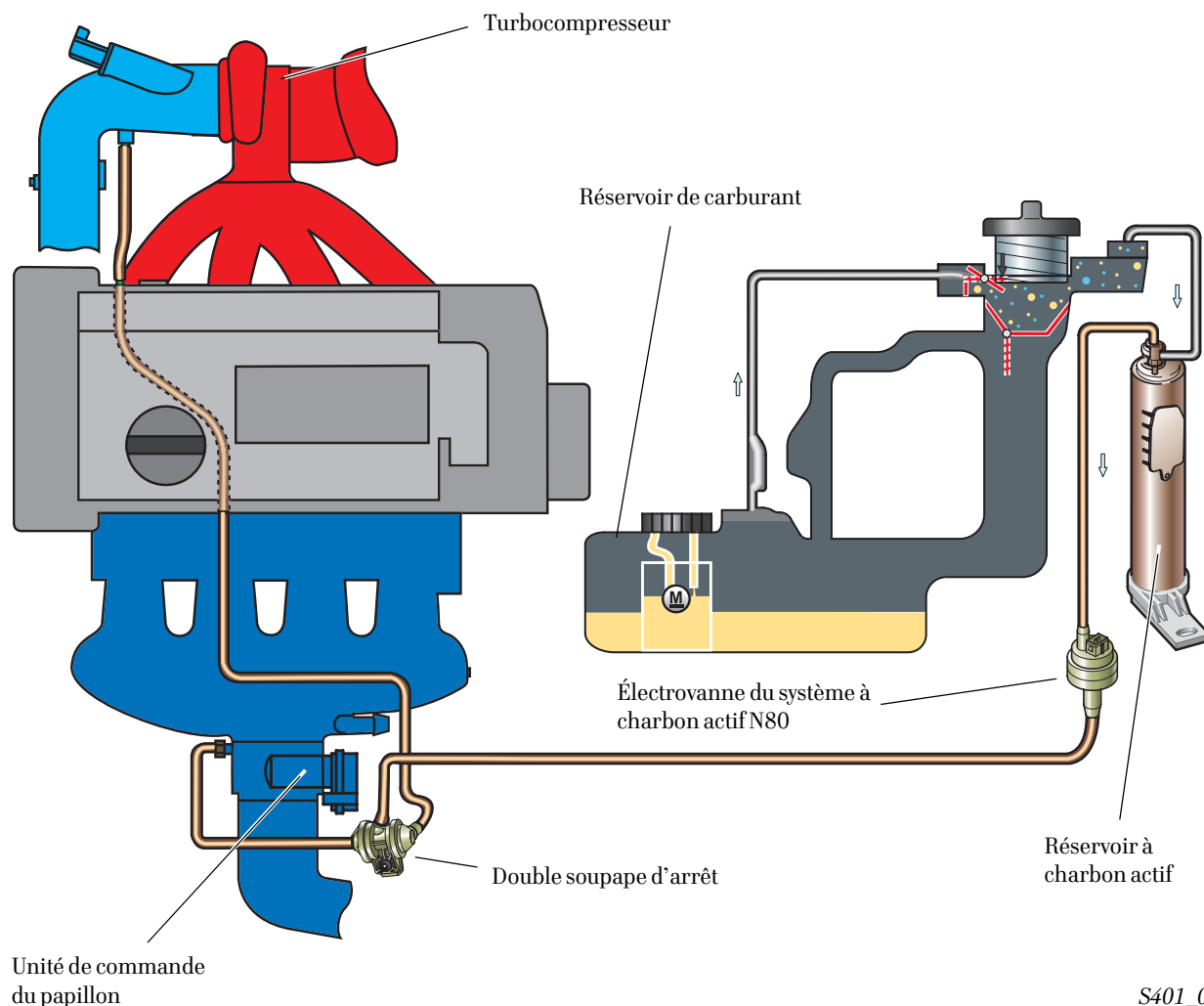


S401_022



Dans le moteur BZB, les éléments qui composent le système de ventilation des vapeurs du carter ont été modifiés. Malgré cela, le fonctionnement de ce système est resté inchangé, celui-ci étant le même que dans le moteur BYT.

Système de charbon actif



S401_023

Le système à charbon actif est chargé d'envoyer les vapeurs s'étant créées dans le réservoir à carburant vers le collecteur d'admission en vue de leur élimination dans la chambre de combustion du moteur.

Le système de charbon actif se compose d'un filtre, d'une électrovanne et d'une double soupape d'arrêt.

L'électrovanne pour le réservoir à charbon actif N80 est contrôlée par l'unité de commande du moteur. Elle est chargée de réguler le passage des vapeurs contenues dans le filtre à charbon actif vers la double soupape d'arrêt.

La double soupape d'arrêt est actionnée de façon pneumatique, en fonction de la pression qui existe dans le collecteur d'admission. Les vapeurs sont envoyées vers le collecteur d'admission lorsqu'il n'y a pas de pression à l'admission ou vers le côté de l'aspiration du turbocompresseur lorsqu'il y a de la pression de suralimentation. Dans ce cas, le couvercle du moteur est utilisé pour transporter les vapeurs de carburant du côté de l'admission au côté de l'échappement du moteur.

L'électrovanne et la double soupape d'arrêt sont situées dans le collecteur d'admission.

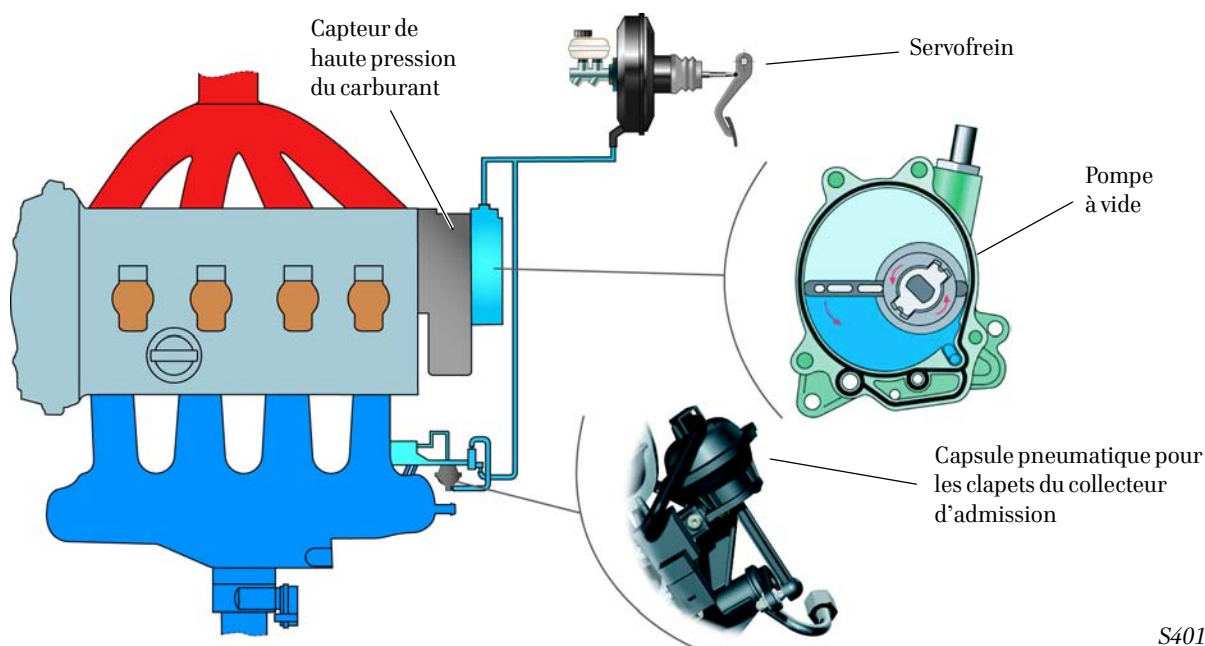
Système de dépression

La fourniture de dépression pour le servofrein et pour les consommateurs du moteur se fait à travers une pompe à vide adossée à la culasse et activée par l'arbre à cames d'échappement, juste derrière la pompe de haute pression du carburant. Seuls le servofrein et le système d'admission guidée utilisent le circuit de dépression.

La pompe à vide fournit de la dépression en toutes conditions de fonctionnement du moteur. Pour ce faire, l'utilisation d'un réservoir de dépression supplémentaire n'est pas requise. Le fonctionnement de la pompe est conçu de telle sorte qu'il permet le maintien d'une pression absolue de 50 mbar lorsque le moteur est en marche.



S401_024



S401_025

Pompe à vide

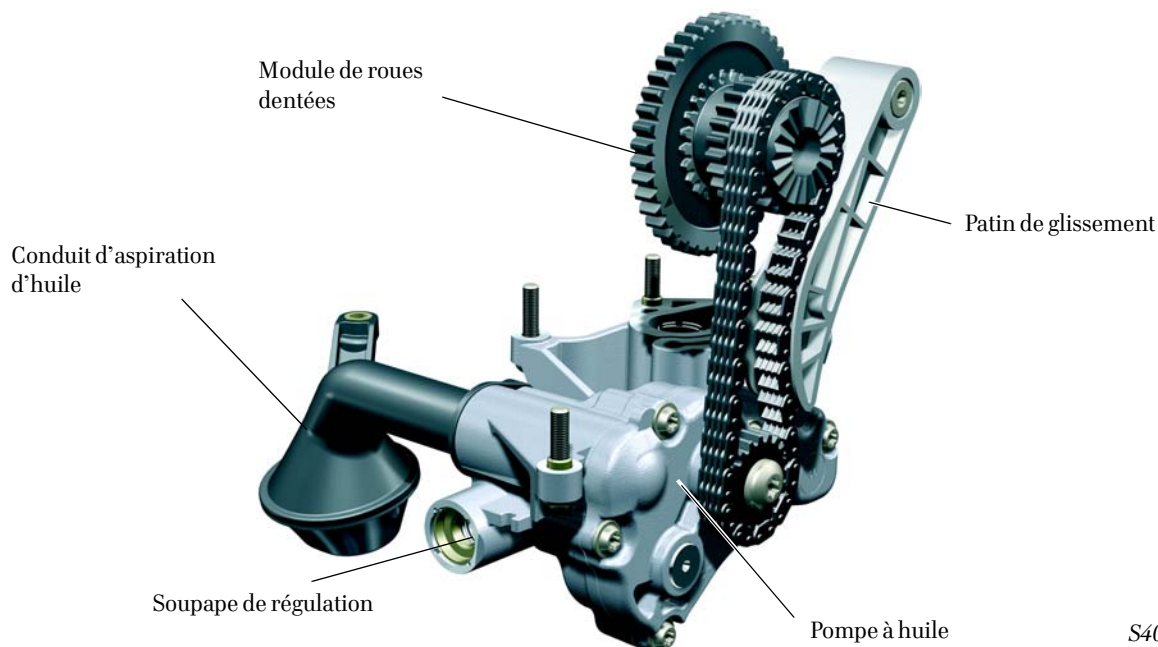
La pompe à vide se compose d'un rotor placé dans une position excentrique par rapport au carter et d'une pale métallique qui divise la pompe à vide en deux chambres. Lorsque le rotor tourne, la position de la pale change continuellement, permettant une augmentation du volume d'une chambre alors que le volume de l'autre diminue.

La pompe aspire l'air provenant du système à vide et l'envoie vers la culasse, avec l'huile restante, à travers une soupape à lame métallique.

L'huile pour la lubrification du rotor et le bon scellement de l'ailette dans le carter de la pompe sont obtenues grâce à l'installation d'un conduit dans la culasse qui relie l'arbre à cames à la pompe à vide. À ce même point de lubrification, la came quadruple de la pompe à carburant de haute pression est alimentée.

Systeme de lubrification.

Pompe à huile



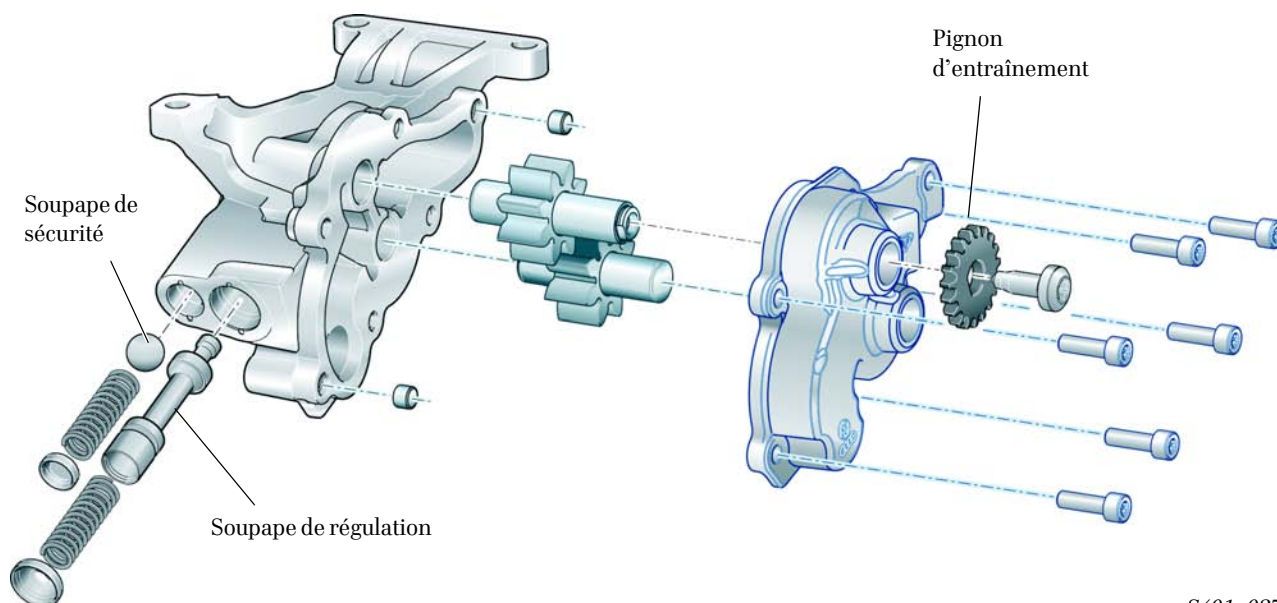
S401_026

La pompe à huile est vissée au carter supérieur et est entraînée par le vilebrequin par l'actionnement d'une chaîne.

La régulation de la pression d'huile se fait à l'intérieur de la pompe à travers une vanne de réglage. Cette vanne maintient une pression constante dans le circuit. Elle se

compose d'un piston métallique et d'un ressort taré à 3,5 bars.

Une soupape de sécurité, qui se compose d'une bille métallique et d'un ressort taré à 11 bars, évite les excès de pression dans le circuit, surtout au démarrage à froid.



S401_027

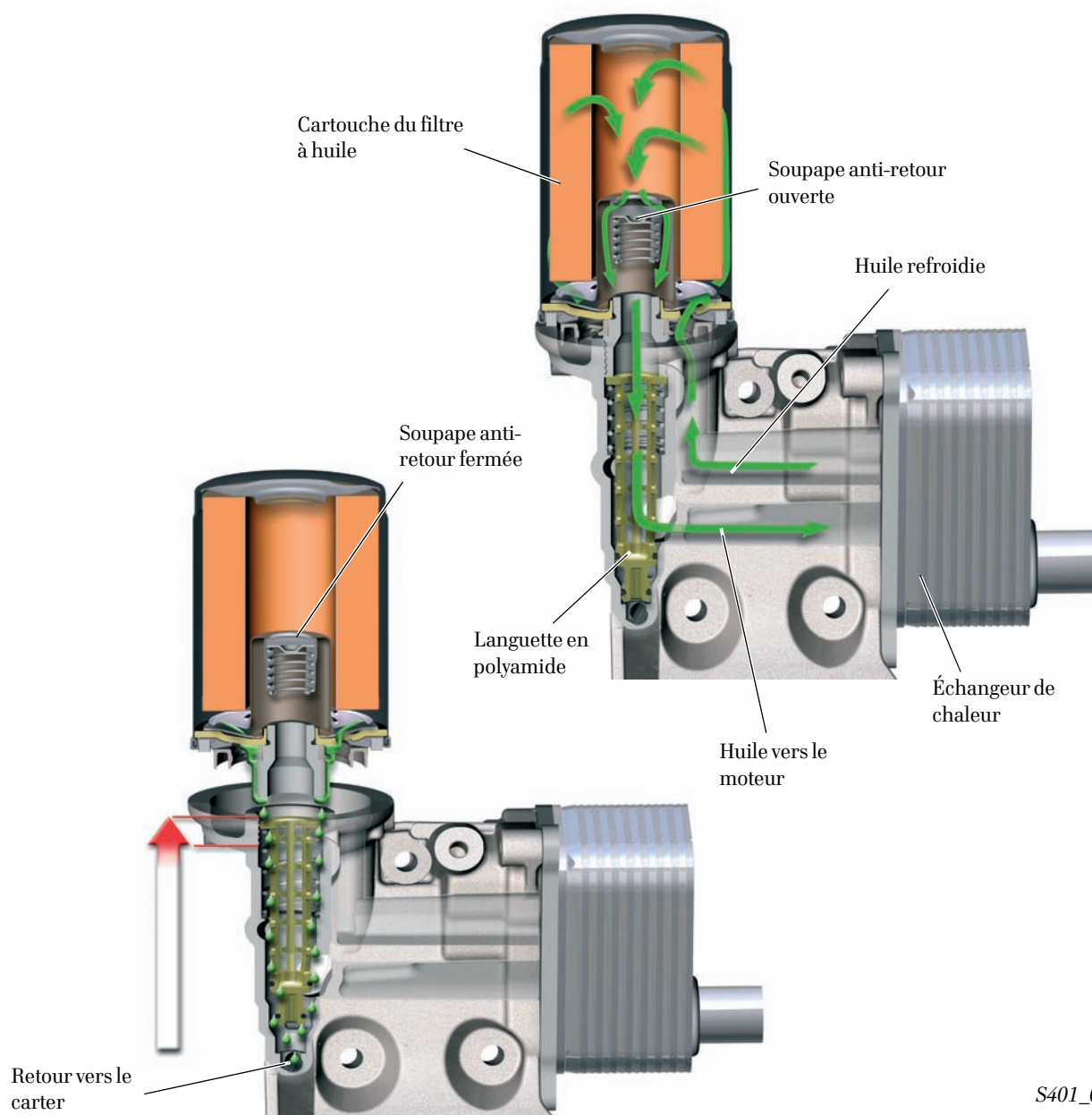
Filtre à huile

Le filtre à huile est vissé au support des groupes auxiliaires, Il est possible d'y accéder par le haut du moteur.

Lorsque le filtre à huile est monté et vissé, l'huile sous pression provenant du radiateur d'huile passe par le filtre. La pression de l'huile fait s'ouvrir la soupape anti-retour de l'intérieur du filtre et permet le passage de l'huile déjà filtrée au circuit de lubrification du moteur.

En dévissant le filtre, la languette en plastique de polyamide située à l'intérieur du support des groupes se libère. Lorsque la languette se déplace vers le haut, un conduit de retour s'ouvre et envoie l'huile s'étant accumulée dans le support vers le carter.

Pour changer le filtre, il faudra le dévisser et attendre 2 ou 3 secondes avant de l'extraire afin d'éviter que de l'huile ne coule sur le moteur.



S401_028

Système de refroidissement

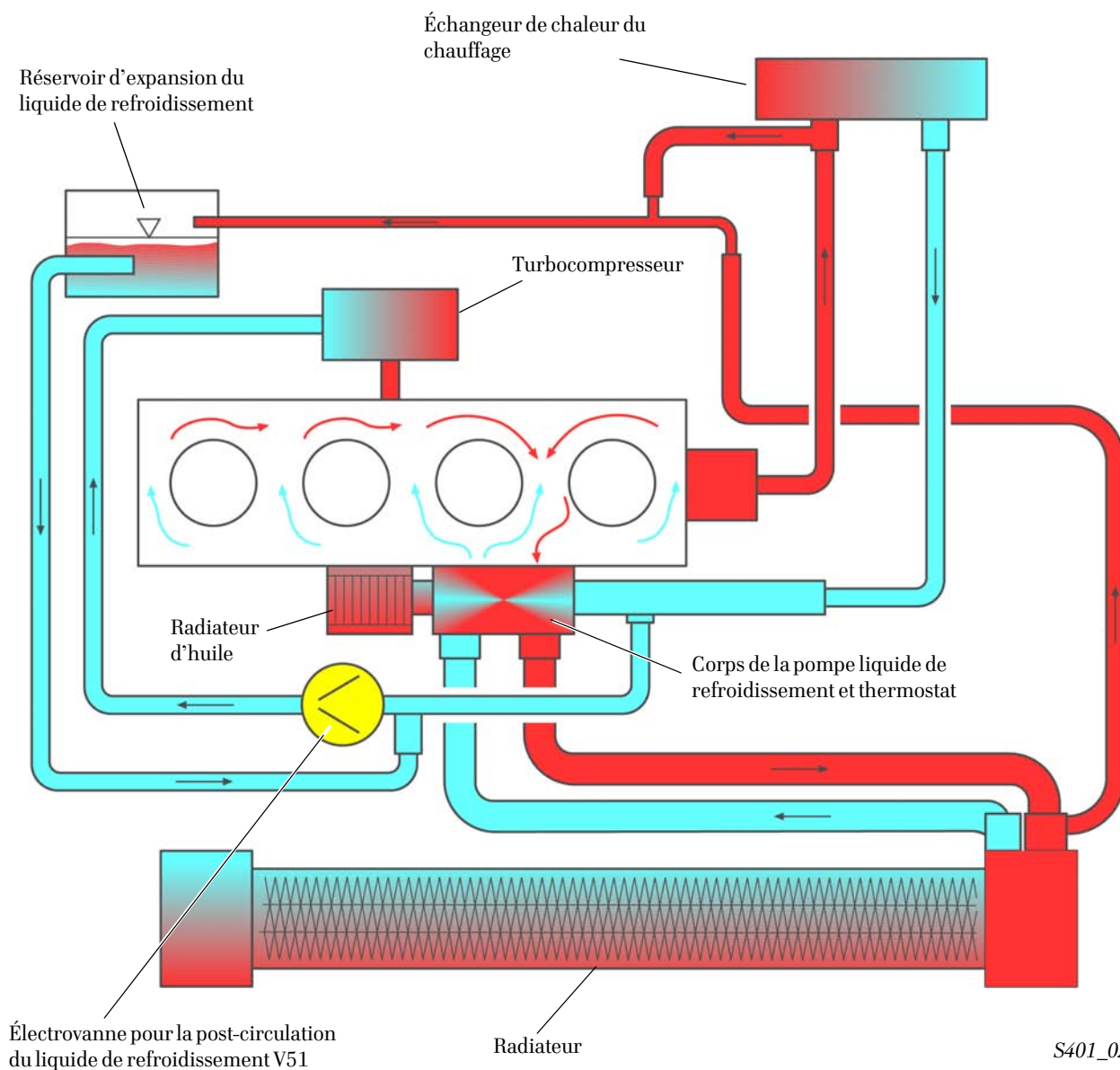
Circuit de refroidissement

Ce circuit de refroidissement travaille selon le principe du flux transversal. Le liquide de refroidissement circule du radiateur au corps de la pompe de liquide de refroidissement à travers laquelle il est refoulé vers l'intérieur du bloc.

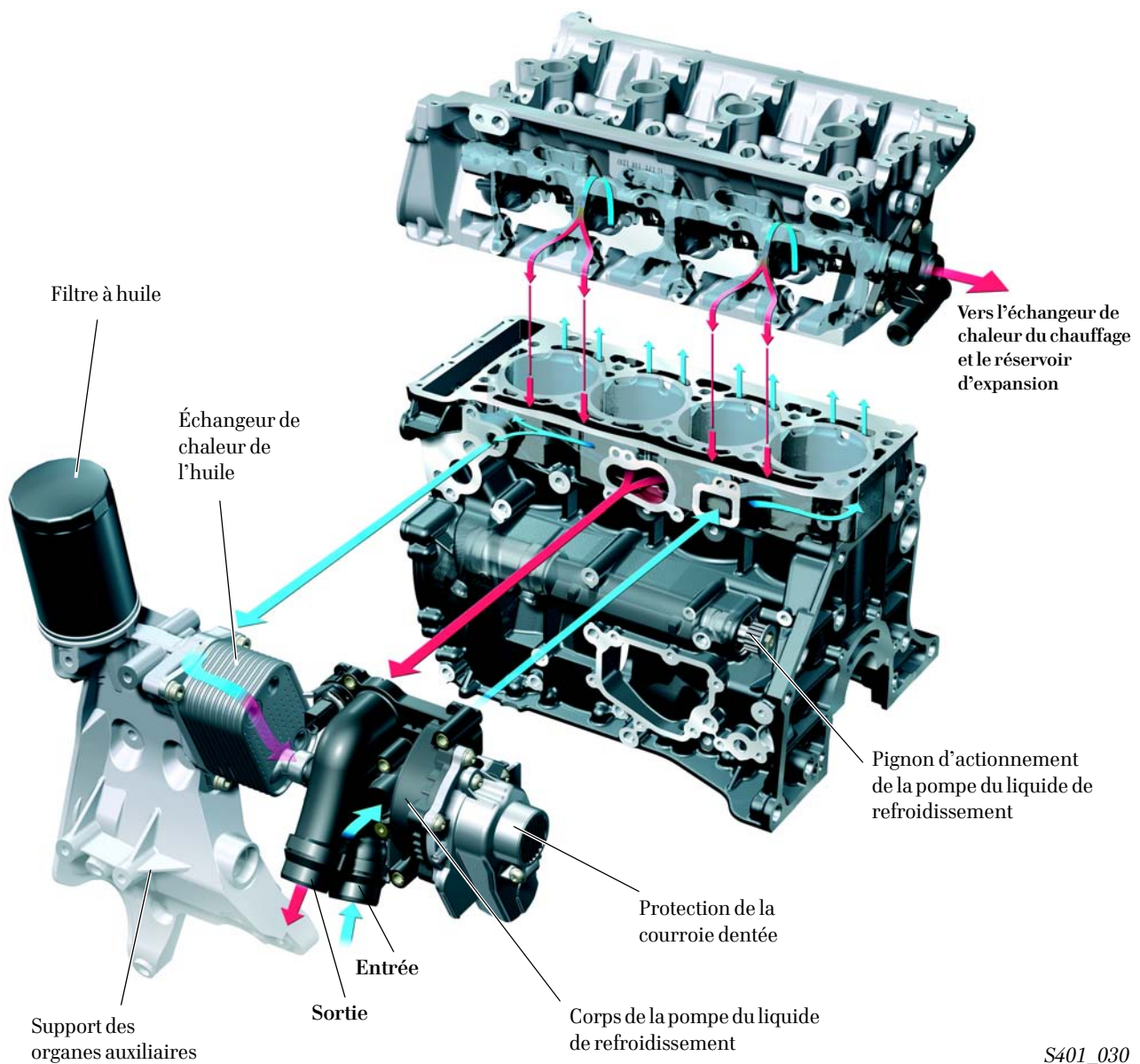
Comme dans d'autres moteurs à essence suralimentés, le circuit dispose d'une pompe électrique V51, pour la post-circulation du liquide de refroidissement. Après l'arrêt du moteur, cette pompe protège le turbocompresseur d'une surchauffe après avoir été

soumis à des charges intenses et évite ainsi que l'huile s'étant accumulée dans l'axe de la turbine ne puisse arriver à se carboniser.

La pompe électrique est activée par l'unité de commande du moteur pendant un maximum de 15 minutes à compter de la déconnexion de l'allumage. Pendant ce temps d'activation, la pompe refoule le liquide de refroidissement du radiateur au turbocompresseur, en sens inverse.



S401_029



Le liquide de refroidissement provenant du radiateur est poussé par la pompe vers l'intérieur du bloc. Le liquide circule entre le côté de l'admission et le côté de l'échappement du bloc, en enveloppant les cylindres. Le liquide est ensuite canalisé vers la culasse et refroidit cette dernière du côté de l'échappement au côté de l'admission. Le liquide de refroidissement chaud est recueilli dans une chambre collectrice et est envoyé au corps de la pompe où est situé le thermostat. En fonction de la température du liquide de refroidissement à ce point, le flux est envoyé vers le radiateur pour être refroidi (le thermostat ouvre à

partir de 95° C) ou est conduit directement à la pompe (thermostat fermé).

À travers un petit conduit façonné dans le bloc, une partie du liquide de refroidissement est dévié en direction du radiateur d'huile situé dans le support des groupes auxiliaires.

À l'extrémité de la culasse, côté volant d'inertie, une partie du liquide de refroidissement est canalisée en direction de l'échangeur de chaleur du chauffage et vers le réservoir d'expansion du liquide de refroidissement.

Systeme de refroidissement

Corps de la pompe du liquide de refroidissement

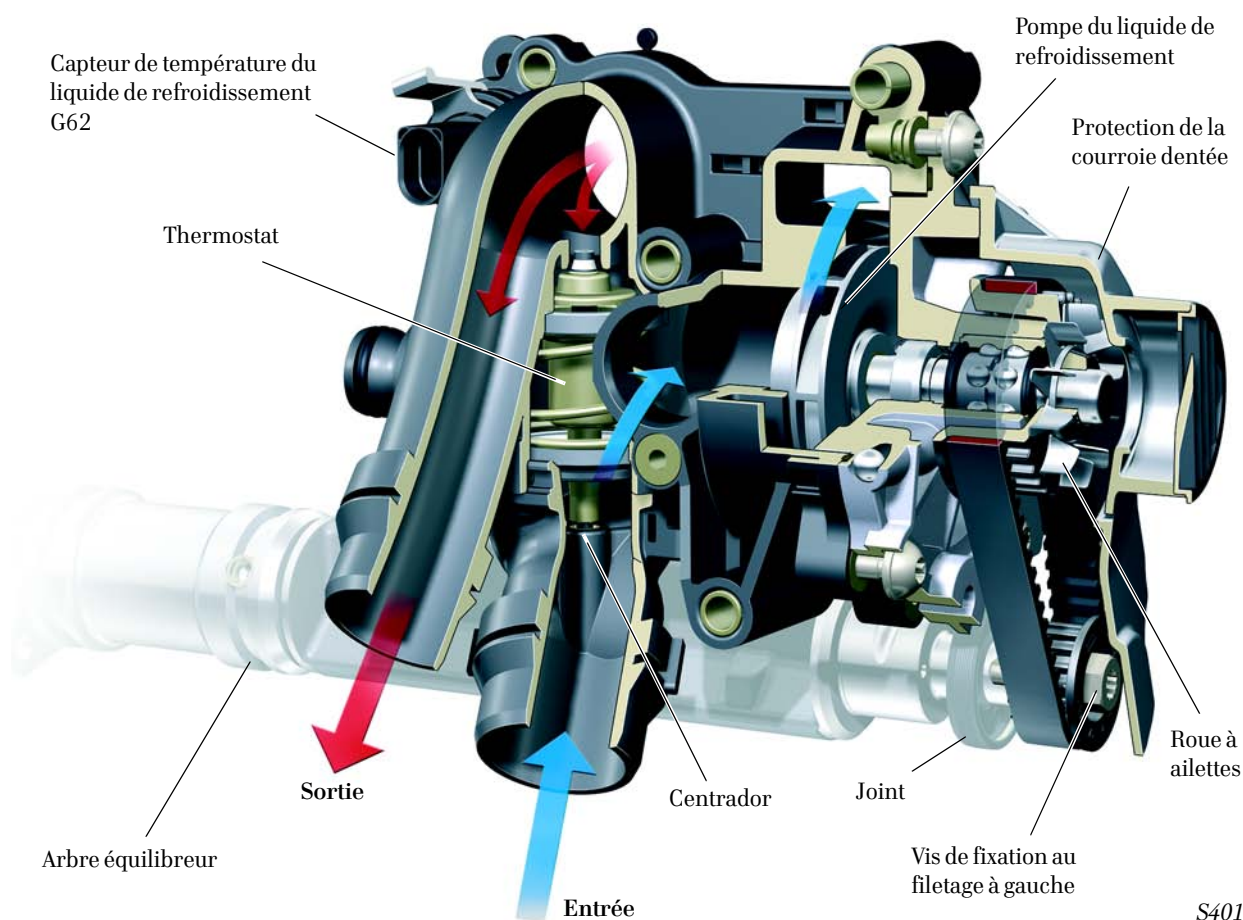
La pompe du liquide de refroidissement, le capteur de température du liquide de refroidissement G62 et le thermostat sont situés dans un même corps. Ce corps est vissé au bloc en dessous du collecteur d'admission.

L'arbre équilibreur d'admission actionne la pompe du liquide de refroidissement entraîné par la courroie. Les deux roues dentées utilisées permettent une réduction du rapport de transmission et, par là, une diminution du régime, en égalant presque la vitesse de rotation du vilebrequin.

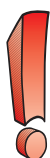
Pour obtenir cette démultiplication, on utilise une roue dentée de plus grand diamètre dans l'axe

d'actionnement de la pompe du liquide de refroidissement. Une roue à ailettes qui tourne solidairement avec la pompe a été installée dans cet axe, contre la roue dentée et soudée à cette dernière. Cette roue à ailettes joue le rôle de ventilateur et est utilisée pour introduire de l'air et pour refroidir la courroie. Ce système de refroidissement par air actionné par courroie ne demande aucun entretien.

Seuls le thermostat, le capteur de température et le protecteur de la courroie peuvent être changés séparément. Dans le carter, on trouve un dispositif de centrage qui permet de monter correctement le thermostat.



S401_031



La tension de la courroie est établie en fonction d'une position de montage prédéterminée par la pompe à eau dans le carter et ne peut pas être réglée en atelier.

La vis de fixation de la roue dentée présente un filetage à gauche et pour l'extraire, l'utilisation de l'outil T10361 et du V.A.G. 1331 est requise.

Système d'alimentation en carburant

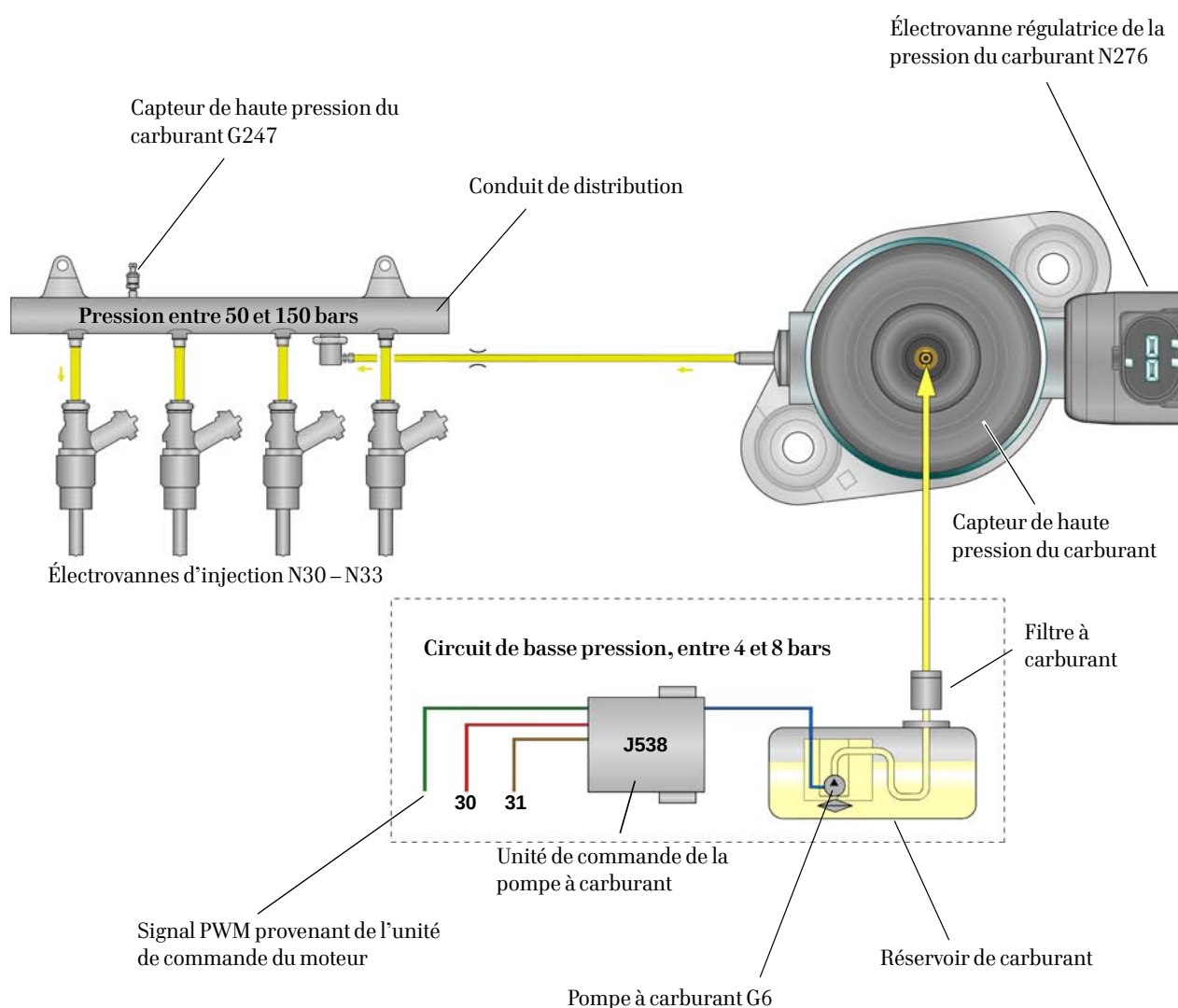
Circuit de basse pression du carburant

Le système d'alimentation en carburant est une version évoluée du système utilisé dans le moteur 2,0 L TFSI. Il se compose d'un conduit d'alimentation en carburant à basse pression, d'une pompe de haute pression, d'un conduit de distribution de carburant à haute pression et de quatre injecteurs.

Tous les composants qui entrent en contact direct avec le carburant sont conçus de telle sorte que le moteur puisse travailler avec toutes les qualités de carburant disponibles sur le marché mondial.

Le conduit de basse pression de carburant n'est doté ni de capteur de basse pression ni de soupape de décharge ou de retour.

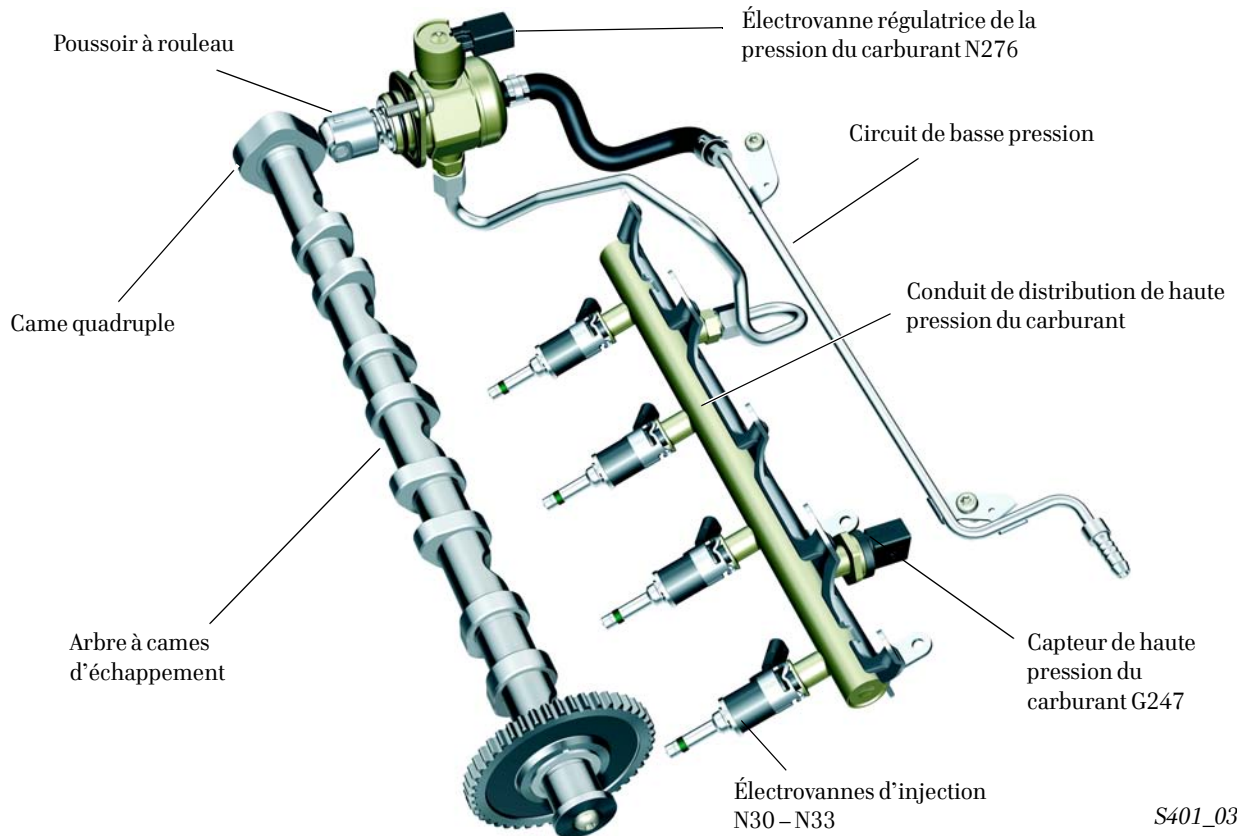
La pression de carburant correcte est calculée par l'unité de commande du moteur, qui envoie un signal de fréquence fixe et à proportion de période variable à la pompe électrique J538, située dans le réservoir de carburant, pour obtenir une pression appropriée dans le circuit de basse pression (entre 4 et 8 bars).



S401_032

Systeme d'alimentation en carburant

Circuit de haute pression du carburant



La pompe de haute pression est actionnée par une came quadruple située à l'extrémité de l'arbre à cames d'échappement. Le nombre de cames a été augmenté par rapport à celui qui existait dans le moteur 2.0 L TFSI. En effet, on passe d'un système d'actionnement de la pompe par une came double à un système dans lequel la pompe est actionnée par une came triple.

La came quadruple actionne le piston de la pompe à travers un poussoir à rouleau. Cela permet de minimiser les effets du frottement et de réduire les forces à transmettre par la chaîne. Cela permet de réduire l'usure du moteur et d'obtenir un fonctionnement plus doux du moteur, avec moins de bruit et en réduisant la consommation du carburant.

Dans le circuit de haute pression, on a supprimé la soupape de décharge pour la remplacer par une soupape située à l'intérieur de la pompe mécanique. À partir d'une pression de 200 bars, cette soupape ouvre le passage et renvoie le carburant vers le circuit de

basse pression. Cela permet d'éviter qu'un quelconque élément ne puisse être endommagé par une surpression, surtout en phase de décélération et au cours de la phase postérieure au chauffage du moteur.

Le conduit de distribution du carburant est conçu en aluminium inoxydable et fournit le carburant à haute pression aux injecteurs.

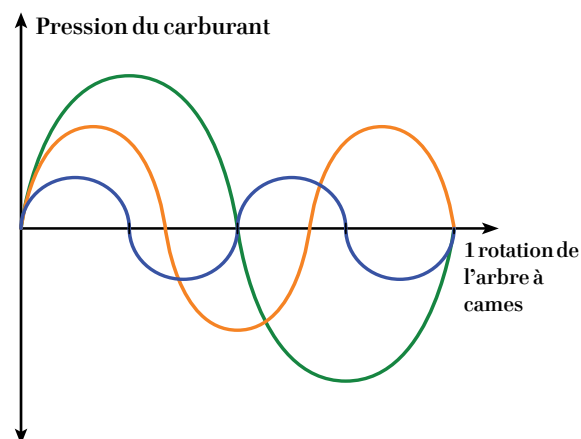
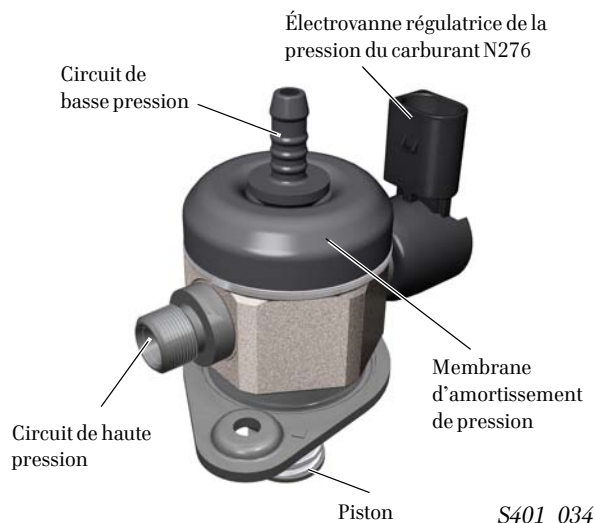
La pression dans le circuit de haute pression est régulée par l'électrovanne de régulation N276 située dans la pompe mécanique de haute pression. Dans le circuit de haute pression, la pression peut varier entre 50 et 150 bars, en fonction de la charge du moteur.

L'unité de commande du moteur connaît à tout instant la pression existante dans le tuyau de distribution grâce au capteur de pression G247. Il lui est ainsi possible de commander l'électrovanne N276 et de réguler les pressions dans le circuit de haute pression. Le capteur G247 est capable de mesurer jusqu'à 200 bars de pression.

Pompe de haute pression

La pompe de haute pression présente des dimensions beaucoup plus réduites que celles de la pompe utilisée dans le moteur 2,0 L TFSI. Cette réduction est due, en partie, à l'utilisation d'une came quadruple.

Le réglage de la pression du carburant sollicitée par l'unité de commande du moteur est effectué par l'électrovanne de réglage de la pression du carburant N276 située dans la partie supérieure de la pompe. Les pulsations dans le circuit de basse pression sont réduites grâce à une membrane d'amortissement de pression située à l'intérieur de la pompe.



- Moteur 1,8 L TFSI – Came quadruple
- Moteur 2,0 L TFSI – Came triple
- Moteur 2,0 L FSI – Came double

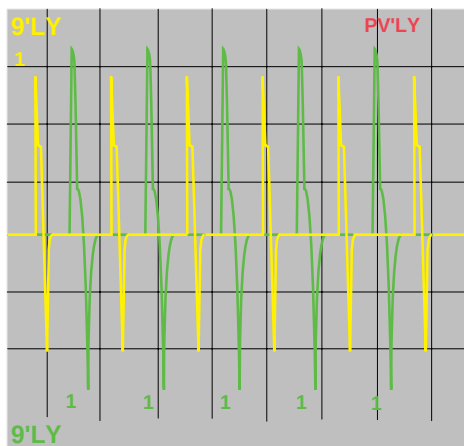
S401_035

Came quadruple

L'utilisation d'une came quadruple a permis de réduire la hauteur de la came qui est désormais de 3,5 mm par rapport aux 5 mm qu'elle avait dans le moteur 2,0 L TFSI. Cela permet aussi de réduire le parcours du piston et le volume du débit refoulé par course. On réduit ainsi non seulement la taille de la pompe, mais on parvient aussi à une pressurisation plus rapide du système et avec moins de fluctuations de la pression, pour un meilleur démarrage du moteur et une amélioration de la phase d'accélération.



Dans le graphique, nous pouvons voir les avantages que procure l'augmentation progressive des cames aux moteurs FSI quant aux oscillations de pression dans le circuit correspondant.



- Soupape régulatrice de la pression du carburant.
- Électrovannes d'injection de carburant.

S401_036

À chaque tour de l'arbre à cames correspondent quatre courses de refoulement du piston de la pompe, deux tours de vilebrequin et, par conséquent, quatre injections de carburant. On obtient ainsi, grâce au fait que tous les injecteurs sont soumis aux mêmes conditions de pression de carburant au moment de l'injection, une augmentation de la pression dans le conduit de distribution après chaque injection et une amélioration de la quantité injectée dans chaque cylindre. On obtient donc ainsi une amélioration de la régulation lambda avec la réduction subséquente de la consommation de carburant.

Tableau synoptique

Débitmètre d'air massique G70
Capteur 2 de température de l'air d'admission G299

Capteur de régime du moteur G28

Capteur Hall G40

Capteur de position de l'accélérateur électronique
G79 - G185

Capteur de position du papillon à gaz G187 - G188

Capteur de température du liquide de refroidissement
à la sortie du radiateur G83

Capteur de température du liquide de refroidissement
G62

Capteur de cliquetis G61

Capteur de pression du collecteur d'admission G31

Sonde lambda G39

Capteur de haute pression du carburant G247

Commutateur des feux de stop F et de la pédale de
frein F63

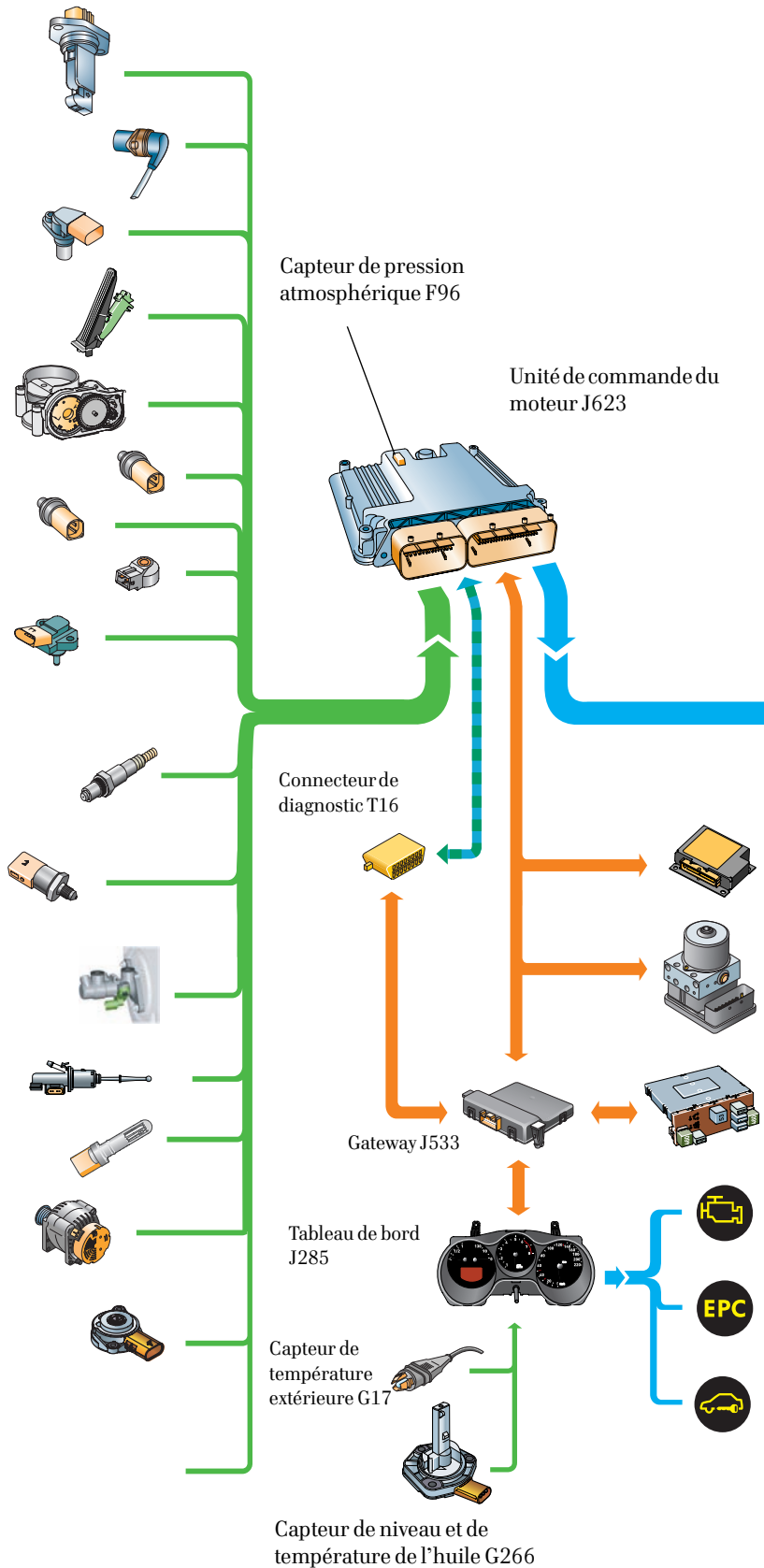
Capteur de position de l'embrayage G476

Capteur de température de l'air d'admission G42

Borne +/DF alternateur

Potentiomètre pour les volets du collecteur
d'admission G336

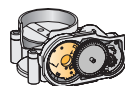
Signaux supplémentaires :
- Régulateur de vitesse GRA



Unité de commande de la
pompe à carburant J538



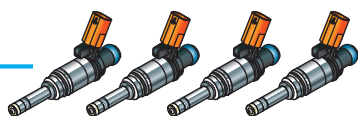
Pompe à carburant G6



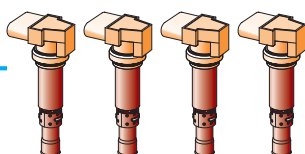
Actionneur du papillon des gaz G186



Électrovanne du système à charbon actif N80



Électrovanne d'injection N30, N31, N32 et N33



Transformateurs d'allumage N70, N127, N291 et N292



Électrovanne régulatrice de la pression du carburant
N276



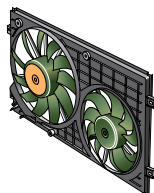
Électrovanne pour la limitation de la pression du
turbocompresseur N75



Électrovanne de recirculation de l'air pour le tur-
bocompresseur N249



Électrovanne pour le contrôle des volets du collecteur
d'admission N316



Unité de commande des ventilateurs J293



Électrovanne pour la distribution variable N205



Électropompe pour la post-circulation du liquide de
refroidissement V51 + Relais pour le circuit fermé arrière
de refroidissement J151



Chauffage de la sonde lambda Z19

Signaux supplémentaires :
- Signal de vitesse
- Ligne K

Unité de contrôle de l'airbag
J234

Unité de commande de
l'ABS J104

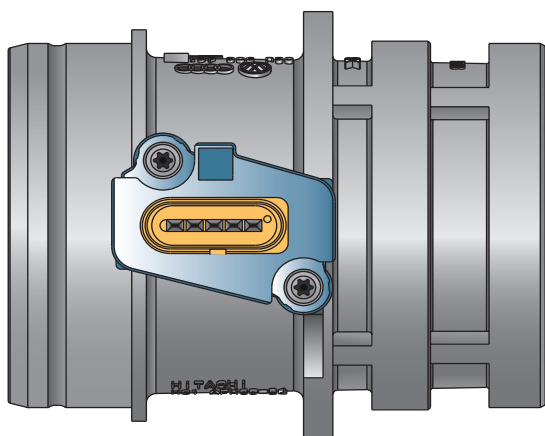
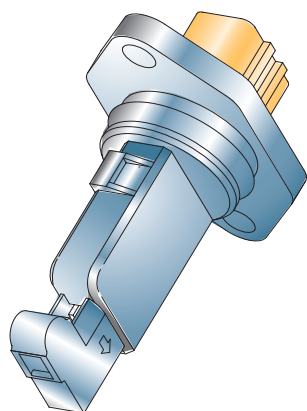
Unité de commande du
réseau de bord J519

Diagnostic / excès de
pollution K83

EPC K132

Immobiliseur K115

S401_037



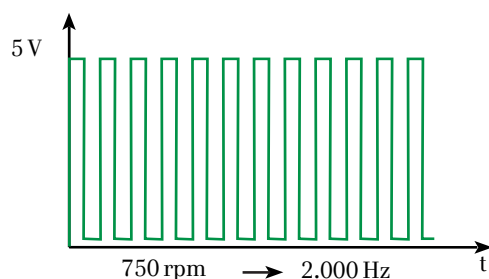
G70:

- 1 - Signal de sortie
- 2 - GND
- 3 - Tension d'alimentation

G299:

- 4 - NTC (-)
- 5 - NTC (+)

Signal de sortie G70 :



Débitmètre d'air massique G70

Le nouveau débitmètre d'air massique utilise la technique du « film chaud à reflux » et relève la mesure de la masse d'air par un flux partiel (by-pass).

L'unité de commande du moteur reçoit un signal numérisé, modulé en fréquence. Après avoir calculé la fréquence du signal d'entrée, l'unité de commande du moteur vérifie la masse d'air aspirée qui est associée à cette fréquence dans une courbe caractéristique qu'elle garde en mémoire. La fréquence peut varier entre 1 200 Hz pour une masse d'air de 4 kg/h et 3 900 Hz pour une masse d'air de 640 kg/h.

Fonction de substitution

À défaut de signal du débitmètre d'air massique, l'unité de commande du moteur utilise le signal des capteurs de position du papillon des gaz G187 et G188.

Capteur de température de l'air G299

Le débitmètre d'air massique G70 du moteur 1,8 l TFSI incorpore un capteur de température de l'air. Ce capteur se compose d'une résistance du type NTC et d'une électronique chargée de convertir la mesure du capteur en un signal à la sortie de ce dernier.

Ce capteur informe l'unité de commande du moteur de la température de l'air à l'entrée du moteur pour le calcul du volume d'air frais aspiré.

Fonction de substitution

À défaut de signal, l'unité de commande du moteur utilise la valeur de température mémorisée au cours du dernier cycle de conduite. Par sécurité, elle met les ventilateurs à leur vitesse maximum.

S401_038

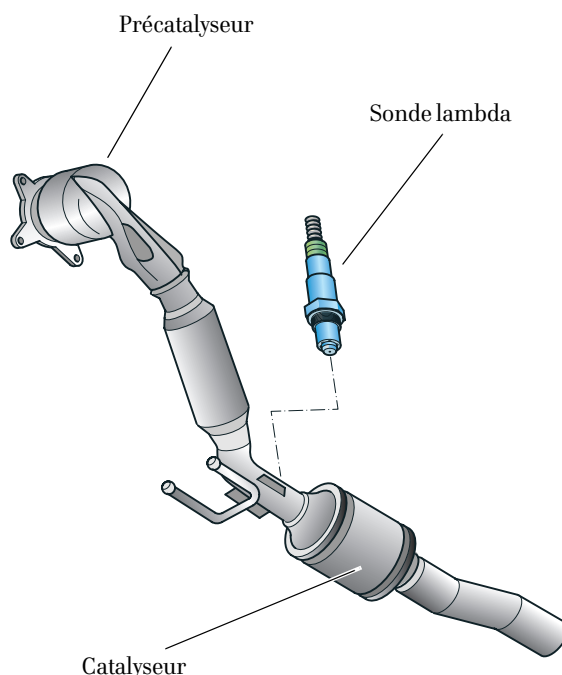
Sonde lambda G39

La suppression de la sonde lambda à mesure continue constitue une nouveauté dans la gestion MED 17.5. Le moteur 1,8 L TFSI est doté que d'une sonde lambda conventionnelle ou à régulation par sauts, entre le précatalyseur et le catalyseur.

La fonction qu'exerçait la sonde lambda à régulation continue est désormais réalisée grâce au stockage de valeurs dans la mémoire de l'unité de commande du moteur. Ces valeurs ont été obtenues grâce aux essais réalisés au cours du développement du moteur.

La composition du mélange est maintenue à lambda égal à un dans tous les modes opérationnels du moteur, sauf au moment du démarrage à froid.

Le chauffage de la sonde lambda Z19 se charge de faire en sorte que la sonde atteigne rapidement sa température de service.



S401_039

Potentiomètre pour les volets du collecteur d'admission G336

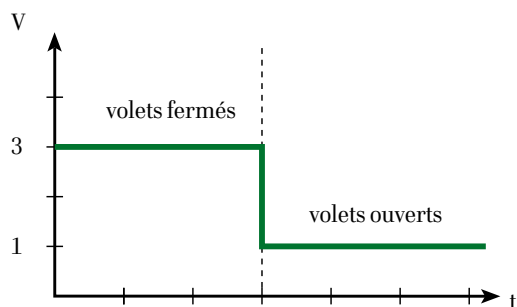
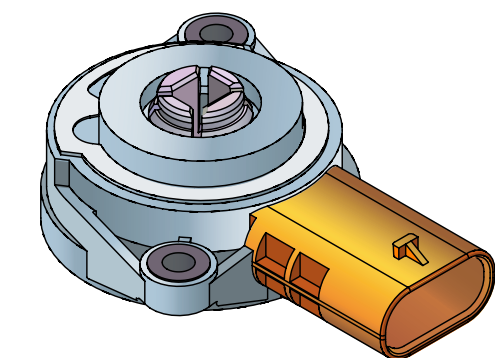
Il est situé à l'extrémité de l'axe d'activation des volets du collecteur d'admission, du côté de la distribution.

Le potentiomètre n'informe que de deux positions : volets ouverts ou volets fermés. En effet, l'unité de commande ne requiert pas les positions intermédiaires.

L'unité de commande utilise ce signal pour connaître l'état de fonctionnement du système d'admission guidée.

Fonction de substitution

À défaut de signal, l'unité de commande du moteur cesse d'exciter l'électrovanne pour le contrôle des volets du collecteur d'admission N316. Ces volets restent alors en position de repos, c'est-à-dire fermés.



S401_040

Capteurs et actionneurs

Électrovannes d'injection N30 – N33

Les nouveaux injecteurs utilisés dans le moteur 1,8 l TFSI sont pourvus de six orifices de sortie de carburant et injectent du carburant dans six jets coniques à un angle de sortie de 50° (dans le moteur 2,0 L TFSI, l'injection se fait à travers un seul orifice dont l'angle de sortie est de 10°).

Cette nouvelle conception permet une meilleure préparation du mélange à l'intérieur de la chambre de combustion.

Ces mesures permettent une réduction des émissions d'hydrocarbures, une diminution de la production de suie et la dilution de l'huile. Cela permet aussi de réduire la tendance au cliquetis.

Tous comme dans les moteurs à injection directs antérieurs, les injecteurs ont été conçus pour effectuer une double injection, à l'admission et à la compression,

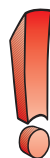
dans le but de faire augmenter rapidement la température du catalyseur.

Le mode d'activation des injecteurs a été modifié puisque ces derniers sont désormais excités par de la tension d'environ 65 volts.

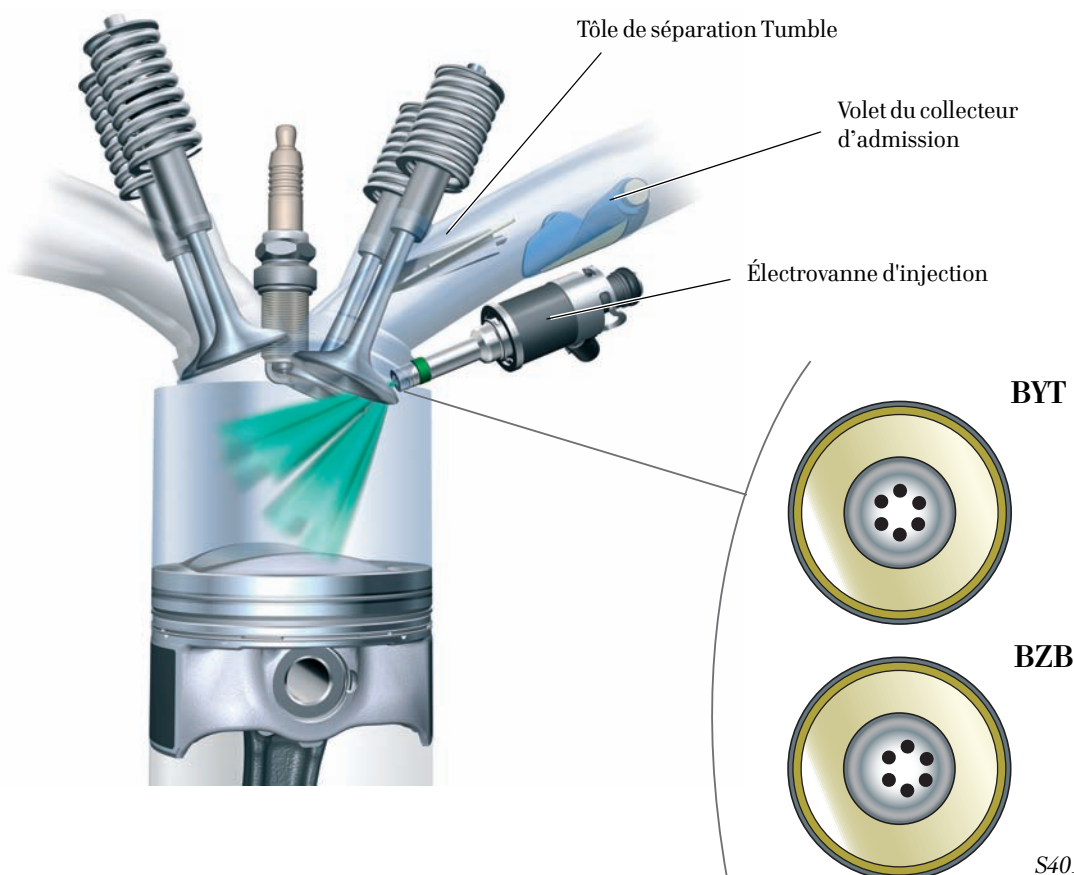
Une fois l'aiguille de l'injecteur levée, une tension d'excitation pulsatoire d'environ 15 volts est suffisante pour que celle-ci reste ouverte.

Fonction de substitution

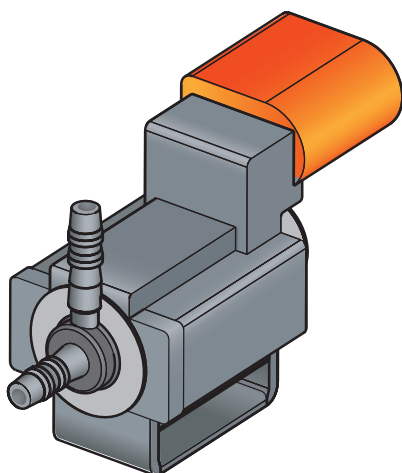
En cas de défaut, l'unité de commande du moteur détecte le problème par la détection de défauts d'allumage ; elle interrompt alors l'excitation d celle-ci.



Dans le moteur BZB, les 6 orifices des injecteurs sont décentrés, ce qui donne lieu à un changement de l'angle du nuage d'injection.



S401_041



S401_042

Électrovanne régulatrice de la pression du carburant N276

L'unité de commande du moteur peut exciter l'électrovanne N276 à tout moment pendant la course de refoulement du piston. La durée de l'excitation est minimale et reste invariable (< 10 ms), ce qui permet de réduire la consommation électrique. L'unité de commande du moteur excite l'électrovanne en la connectant à la masse.

Plus l'excitation est rapide et plus la période utile de la course de refoulement est longue, ce qui permet une plus grande pression dans le conduit de distribution. Lorsque l'on dépasse la pression de 200 bars, la soupape de décharge s'ouvre pour la faire baisser.

Fonction de substitution

En cas de défaut, la pression dans le conduit de distribution égalera la pression existante dans le circuit de basse pression de carburant, donnant lieu à un appauvrissement du mélange et à des dysfonctionnements du moteur.

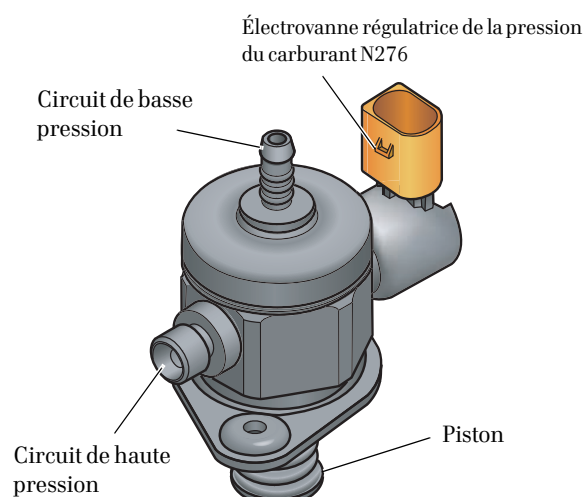
Un défaut interne irréparable se produit si le signal d'excitation est dérivé à négatif ou si l'électrovanne régulatrice de pression du carburant se voit appliquer une tension constante pendant plus d'une seconde.

Électrovanne pour les volets du collecteur d'admission N316

Située dans le collecteur d'admission, l'unité de commande du moteur active cette électrovanne par du négatif lorsque le capteur de régime G28 l'informe que les 3 000 tr/min ont été dépassés.

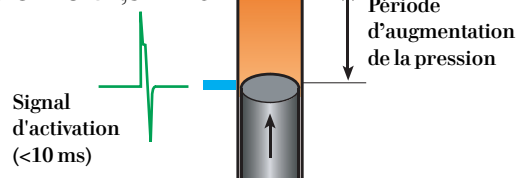
Fonction de substitution

En cas de défaut, les volets d'admission restent fermés, en position de repos, avec une perte notable des performances au-dessus de 3 000 tr/min.



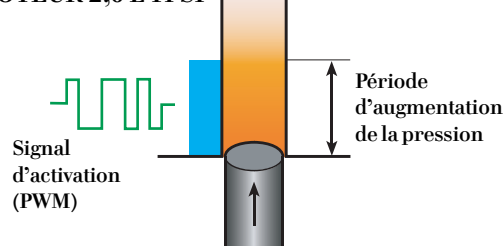
EA888

MOTEUR 1,8 L TFSI



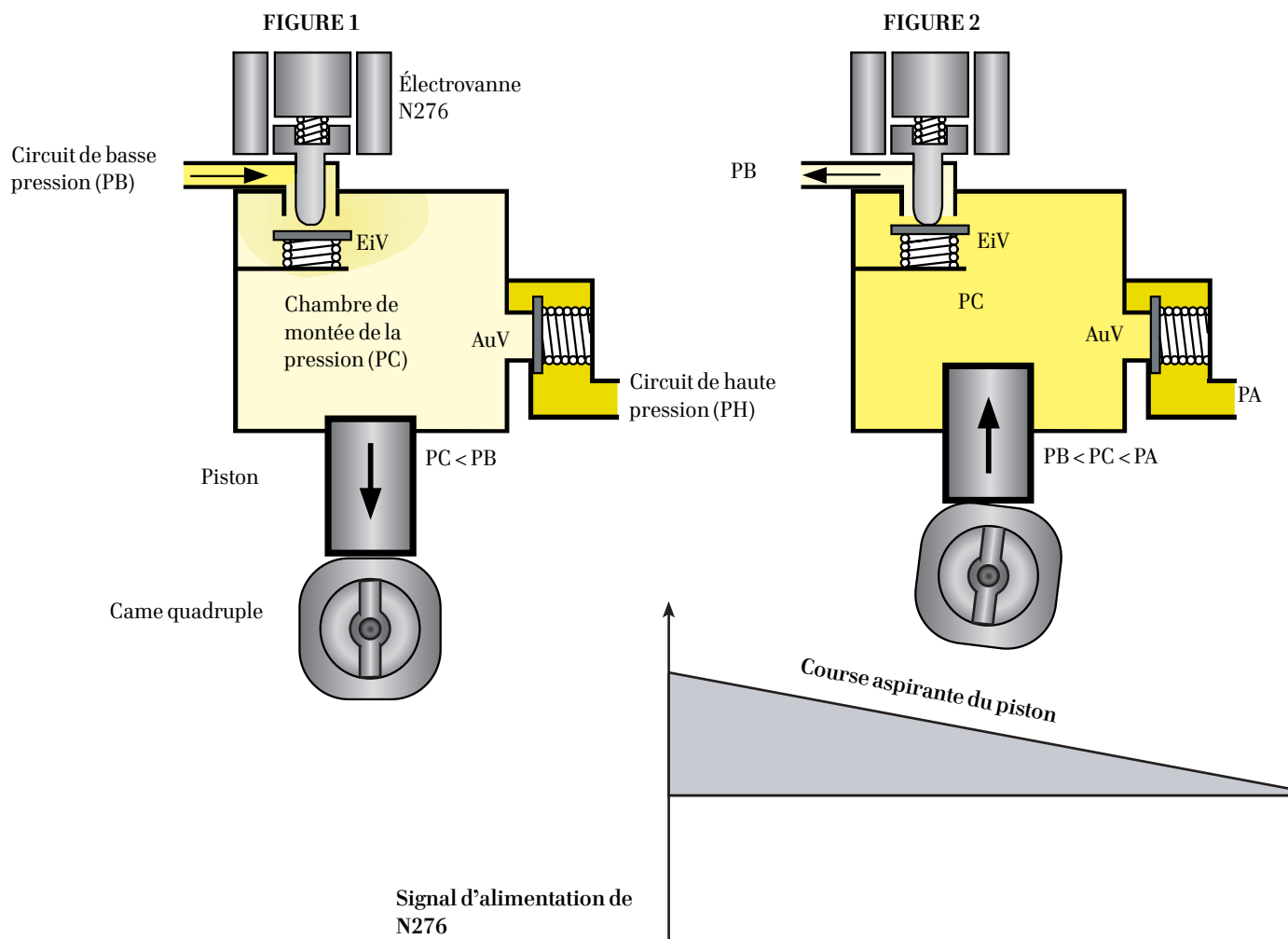
EA113

MOTEUR 2,0 L TFSI



S401_043

Capteurs et actionneurs



Système d'excitation N276

Le graphique montre le fonctionnement du réglage de la pompe de haute pression. Le cycle complet de montée pour une came est ici représenté. Cette opération se fait quatre fois de suite à chaque tour de l'arbre à cames. Le diagramme du bas décrit le mouvement du piston de la pompe et montre l'excitation de l'électrovanne N276.

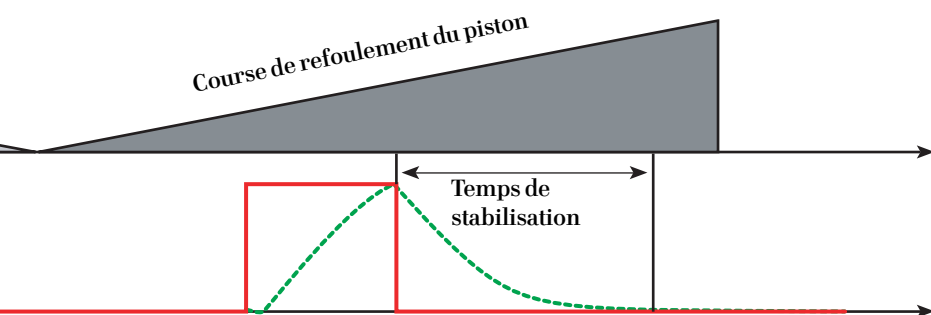
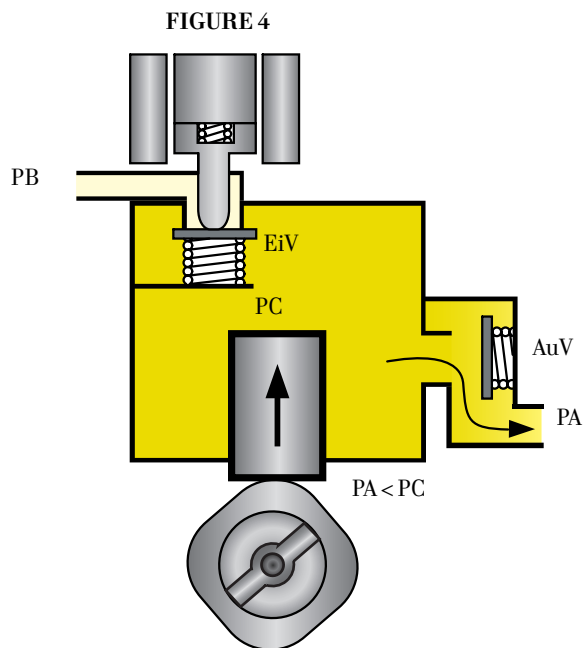
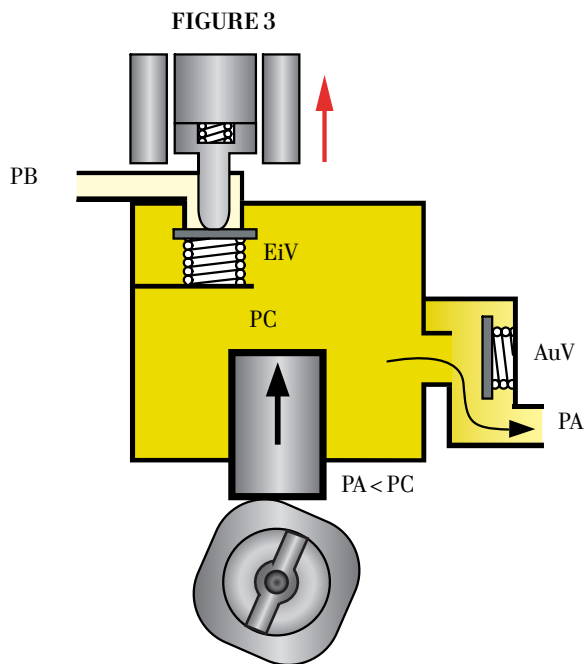
La haute pression et, avec elle, la grande quantité de carburant, sont réglées par l'électrovanne de régulation de la pression du carburant N276. Le signal provenant du capteur de pression du carburant G247, situé dans le conduit de distribution, est utilisé par l'unité de commande du moteur comme grandeur de mesure pour réguler la pression existante dans le conduit de distribution.

FIGURE 1

- Piston de la pompe en course d'aspiration, le carburant circule du conduit de basse pression à la chambre de montée.
- N276 sans application de courant.
- La soupape d'entrée (EiV) est ouverte parce que la force du ressort est inférieure à la force du flux de la pompe à carburant G6 (inférieure à 6 bars). La pression existante à l'intérieur de la chambre de montée en raison de la dépression est régulée.
- La soupape de sortie (AuV) est fermée.

FIGURE 2

- Piston de la pompe en course de refoulement.
- N276 sans application de courant.
- EiV tend à se fermer en raison de l'augmentation de la pression à l'intérieur de la chambre, plus haute que la pression existante dans le circuit de basse pression.



S401_044

Cependant, la N276 reste légèrement ouverte afin de créer une petite fuite de carburant vers le conduit de basse pression. Même si le piston entraîne une augmentation de la pression à l'intérieur, la fuite de carburant empêche que la pression du conduit de distribution n'augmente, garantissant ainsi le maintien de la AuV dans une position fermée.

FIGURE 3

- Piston de la pompe en course de refoulement.
- N276 reçoit une courte impulsion de courant de l'unité de commande du moteur.
- L'aiguille de la N276 recule et la EiV se ferme.
- Par le mouvement ascendant du piston, la pression augmente immédiatement dans la chambre de montée.
- Quant à la pression à l'intérieur de la chambre, elle dépasse celle qui existe dans le conduit de haute

pression, la AuV s'ouvre et la pression augmente dans le conduit de distribution.

FIGURE 4

- Piston de la pompe en course de refoulement.
- Le carburant circule en direction du conduit de distribution jusqu'à ce que le piston commence sa course d'aspiration.
- N276 sans application de courant.
- EiV fermée jusqu'à ce que, dans la course d'aspiration, la pression dans la chambre de montée soit inférieure à la force du ressort de la N276.
- AuV ouverte jusqu'à ce que, dans la course d'aspiration, la pression dans la chambre de montée soit inférieure à la pression existante dans le conduit de distribution.
- Une injection a ensuite lieu dans le cylindre.

Distribution variable

La finalité de la distribution variable est d'obtenir un couple moteur optimal pour les différentes phases de fonctionnement du moteur, d'obtenir plus de douceur dans le fonctionnement et d'améliorer la qualité des gaz d'échappement.

La distribution variable agit sur l'arbre à cames d'admission et peut parvenir à le déphaser de 30° ou, ce qui revient au même, de 60° par rapport au vilebrequin.

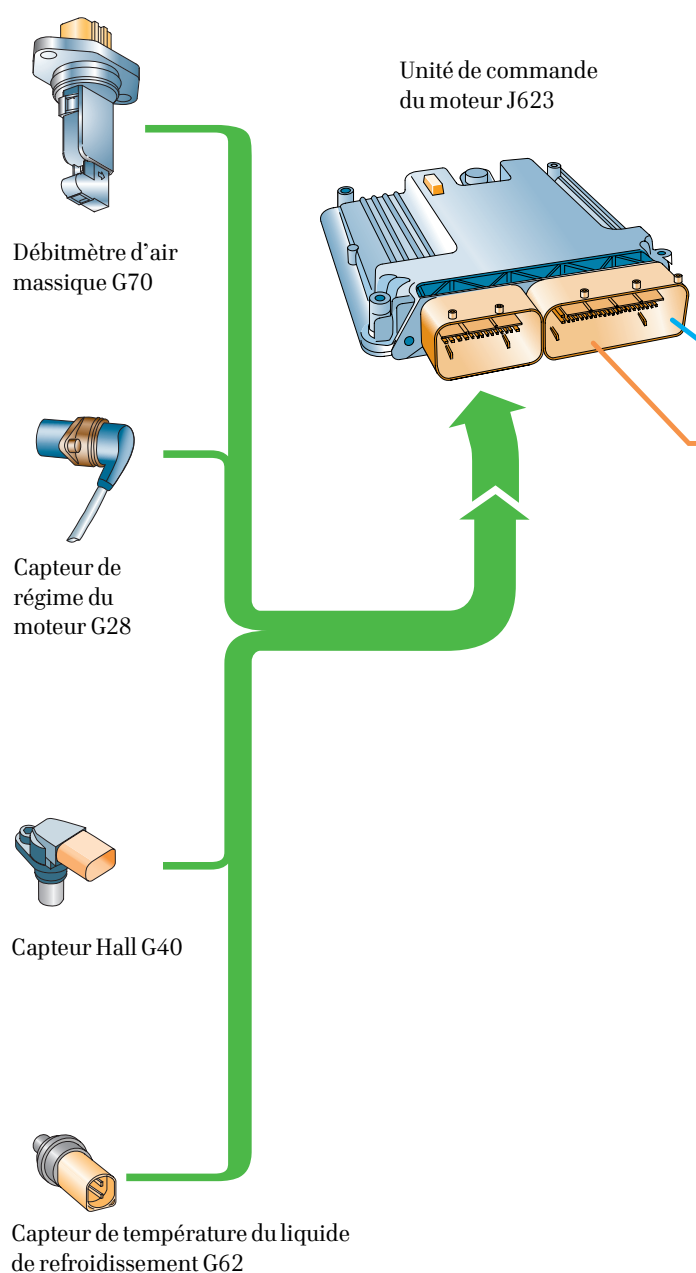
L'unité de commande utilise le signal du débitmètre d'air massique G70 et celui du capteur de régime du moteur G28 comme des signaux de base pour le calcul de l'avance désiré. De même, elle utilise le signal du capteur de température du liquide de refroidissement G62 comme signal de correction. Le signal du capteur Hall G40 est utilisé comme une rétro-information pour connaître la position de l'arbre à cames d'admission.

La position du variateur est déterminée par l'électrovanne pour la distribution variable N205, laquelle est contrôlée par l'unité de commande du moteur à travers un signal de fréquence fixe et à proportion de période variable.

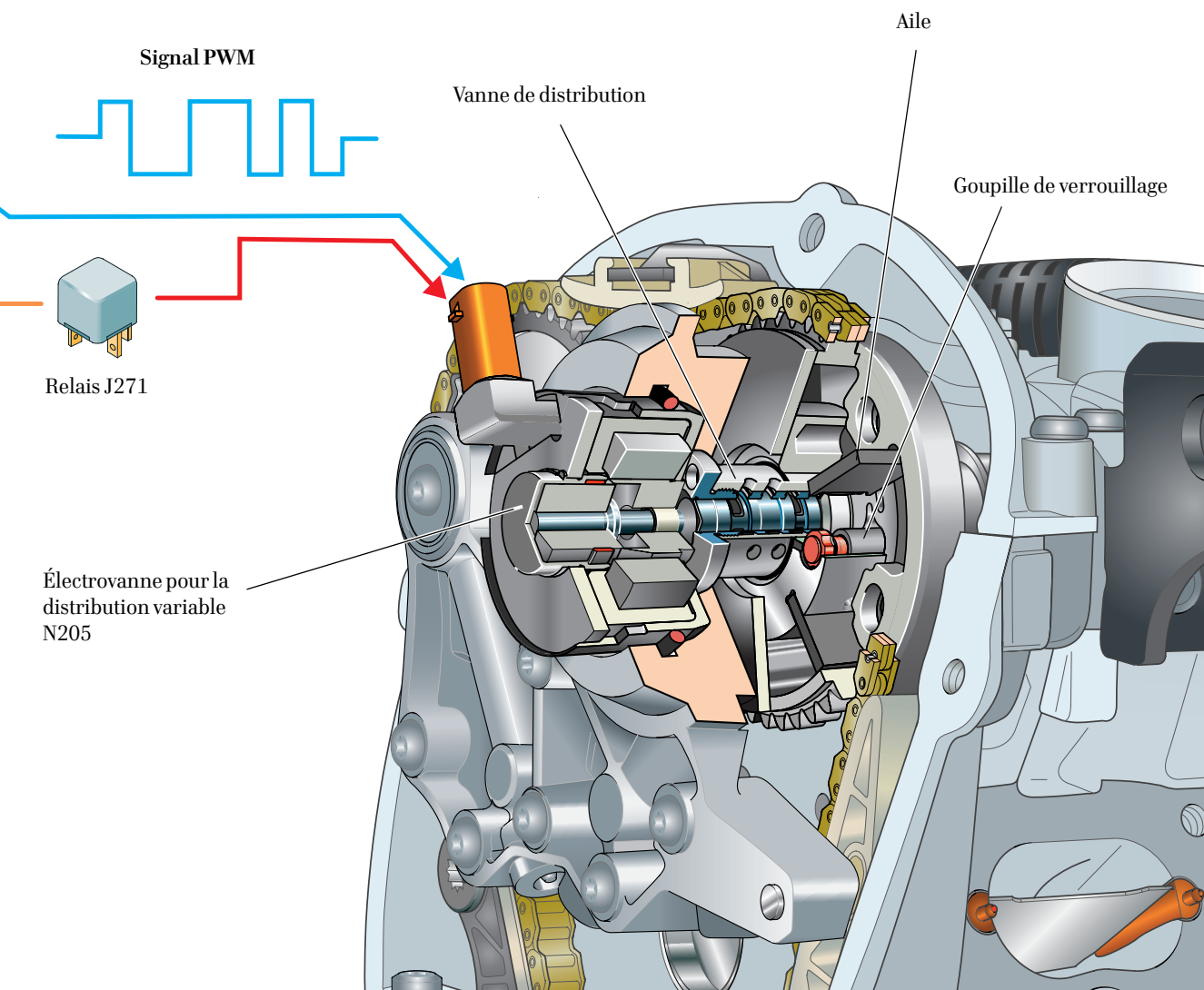
Après l'arrêt du moteur, le variateur se bloque dans la position de retardement. Cette fonction se fait grâce à une goupille de verrouillage soumise à la force d'un ressort. Le système se débloque lorsque la pression de l'huile dépasse 0,5 bars.

Le variateur se compose d'un rotor, d'un stator, d'une vanne de distribution de pression d'huile et d'une goupille de verrouillage. Le rotor est soudé à l'arbre à cames d'admission et le stator actionne directement la chaîne de distribution. La vanne de distribution est vissée à l'arbre à cames. Son filetage est à gauche. Pour extraire la vanne, l'utilisation du nouvel outil T10352 est requise.

En fonction du champ magnétique, l'induit de l'électrovanne N205 poussera la vanne de distribution, qui ouvrira le passage de l'huile vers la chambre correspondante du variateur.



Lorsque le moteur est au ralenti ou à des régimes inférieurs à 1 800 tr/min et à de faibles demandes de charge, l'unité de commande du moteur n'excite pas l'électrovanne pour la distribution variable et le variateur reste en position de repos.



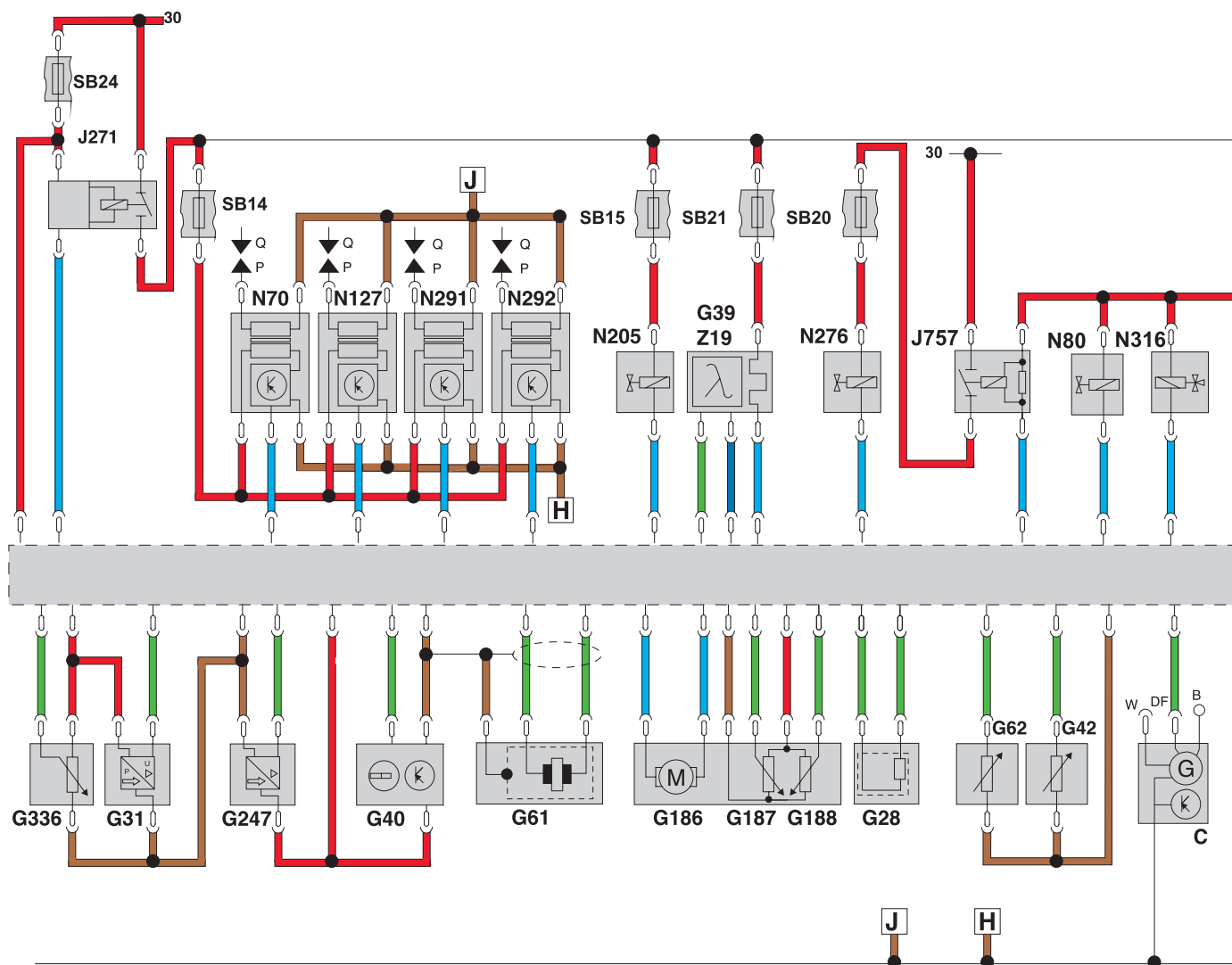
S401_045

Lorsque le régime du moteur dépasse 1 800 tr/min et avec une demande de charge, l'unité de commande modifie la position de l'arbre à cames d'admission en avançant le moment de l'ouverture et de la fermeture des soupapes afin d'optimiser le remplissage des cylindres.

Le réglage de l'arbre à cames se fait à partir d'un ensemble de caractéristiques stockées dans la mémoire de l'unité de commande du moteur.

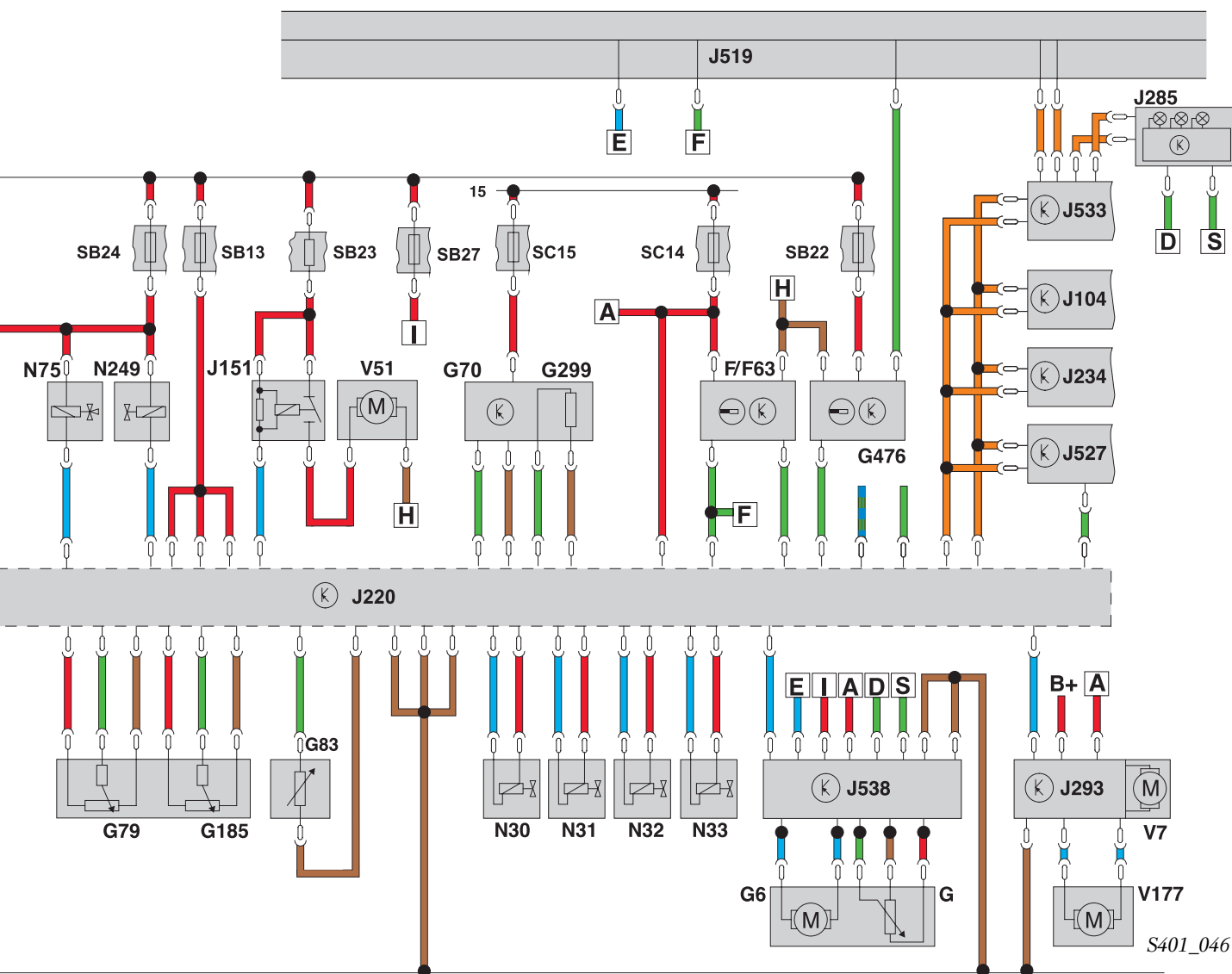
En cas de défaut du système, l'arbre à cames reste en position de retardement et entraîne une diminution du couple moteur.

Schéma électrique des fonctions



LÉGENDE

C	Alternateur	G188	Capteur II du papillon.
F/F63	Commutateurs de frein.	G247	Capteur de haute pression du carburant.
G	Jauge.	G299	Capteur 2 de température de l'air d'admission.
G6	Pompe à carburant.	G336	Potentiomètre pour le volet dans le collecteur d'admission.
G28	Capteur de régime du moteur.	G476	Capteur de position de l'embrayage.
G31	Capteur de pression du collecteur d'admission.	J104	Unité de commande de l'ABS.
G39	Sonde lambda.	J151	Relais pour le circuit fermé arrière de refroidissement.
G40	Capteur Hall.	J623	Unité de commande du moteur.
G42	Capteur de température de l'air d'admission.	J234	Unité de commande de l'airbag.
G61	Capteur de cliquetis I.	J271	Relais d'alimentation.
G62	Capteur de température du liquide de refroidissement.	J285	Unité de commande du porte-instruments.
G70	Débitmètre d'air massique.	J293	Unité de commande des ventilateurs.
G79	Capteur I de la position de l'accélérateur.	J519	Unité de commande du réseau de bord.
G83	Capteur de température du liquide de refroidissement à la sortie du radiateur.	J527	Unité de commande de la colonne de direction.
G185	Capteur II de la position de l'accélérateur.	J533	Gateway
G186	Actionneur du papillon.	J538	Unité de commande de la pompe à carburant.
G187	Capteur I du papillon.		



- J757** Relais d'alimentation des composants du moteur.
N30/33 Électrovannes d'injection.
N70/127/291/292 Transformateurs d'allumage des cylindres 1 à 4
N75 Électrovanne pour la limitation de la pression de suralimentation.
N80 Électrovanne du système à charbon actif.
N205 Électrovanne pour la distribution variable.
N249 Électrovanne de recirculation de l'air pour le turbo.
N276 Soupape régulatrice de la pression du carburant.
N316 Électrovanne pour le contrôle des volets du collecteur d'admission
V7 Ventilateur principal pour le liquide de refroidissement.
V51 Pompe pour la post-circulation du liquide de refroidissement.
V177 Ventilateur secondaire pour le liquide de refroidissement.
Z19 Chauffage pour la sonde lambda.

CODAGE DES COULEURS

- Signal d'entrée.
- Signal de sortie.
- Alimentation en positif.
- Masse.
- — Ligne K de diagnostic.
- Signal CAN-Bus.

SIGNAUX SUPPLÉMENTAIRES

- Régulateur de vitesse GRA on/off.
- Signal de vitesse

CAN-Bus

Controller Area Network

Ce protocole de communication formé de deux câbles torsadé qui unissent les différentes unités de commande. Ce système permet aux unités de commande du véhicule de partager une grande quantité d'informations par l'envoi de messages à grande vitesse et avec un taux d'erreur de transmission très faible.

Catalyseur

C'est un élément épurateur des gaz d'échappement qui contient des métaux (surtout du platine et du rhodium) qui facilitent la réaction entre les gaz d'échappement et l'oxygène de l'air, pour les convertir en des substances moins polluantes. Les moteurs à essence incorporent des catalyseurs à trois voies qui, outre le fait d'oxyder (ajouter de l'oxygène) les émissions, sont capables de réduire (ôter de l'oxygène) certains gaz d'échappement. La température normale de fonctionnement d'un catalyseur est de 800°C, environ et il ne peut pas fonctionner avec de l'essence avec du plomb puisqu'il s'agit d'un métal qui se dépose sur les composants du catalyseur, annulant le rendement de ce dernier.

Closed-deck

Technique grâce à laquelle les chemises des cylindres sont fermement soudées au bloc.

Flux croisé

Structure de la culasse qui permet l'entrée des gaz d'admission et la sortie des gaz d'échappement en sens opposés, ce qui améliore le remplissage des cylindres.

FSI

Fuel Stratified Injection

Technique utilisée dans les moteurs à essence du Groupe VW pour injecter du carburant à une pression supérieure à 100 bars, directement à l'intérieur de la chambre de combustion.

Fonte grise

Alliage composé de fer, de carbone, de silicium, de manganèse, de soufre et de phosphore, dans des proportions différentes. Ses principales avantages sont les suivants : facile à usiner, résistance à l'usure par frottement, résistance au choc thermique et à la corrosion. Cet alliage est très utilisé dans la fabrication de blocs de moteur.

Hall

L'effet Hall se produit lorsqu'un certain type de semi-conducteur est traversé par un courant et soumis à un champ magnétique. En fonction de la variation de ce champ magnétique, une différence de tension se crée entre les bornes du semi-conducteur.

Réglementation antipollution EU IV

Réglementation établie par et pour l'Union Européenne, qui oblige les constructeurs automobiles à faire baisser les niveaux d'émission de gaz d'échappement et de particules polluantes émanant des moteurs à combustion. Le chiffre IV indique qu'il s'agit de la quatrième réglementation adoptée depuis sa création. Logiquement, chaque nouvelle réglementation est plus restrictive de la précédente.

NTC

Negative Temperature Coefficient

Il s'agit d'une résistance dont la valeur ohmique diminue lorsque la température du composant augmente. Ces résistances sont normalement utilisées comme des capteurs de température.

Octane

Unité de mesure de la capacité antidétonante de l'essence, qui permet d'éviter les détonations et les explosions de ce carburant avant le moment optimal à l'intérieur de la chambre de combustion. Plus l'octanage est élevé, plus la possibilité d'obtenir toute l'énergie utile du carburant est grande.

Ohm

Unité de résistance électrique servant à mesurer la tension d'un élément conducteur lorsqu'il est traversé par un courant électrique.

Polyamide

Résine synthétique dont les caractéristiques principales sont les suivantes : point de fusion élevé, haut degré de cristallinité, haute résistance à la traction, capacité d'orientation par étirage à froid et bonne résistance chimique. En raison de leurs propriétés, les polyamides sont employés pour la fabrication de nombreux éléments se trouvant proches du moteur.

PTC

Positive Temperature Coefficient

Il s'agit d'une résistance dont la valeur ohmique diminue lorsque la température du composant augmente. Ces résistances sont normalement utilisées comme des éléments caléfacteurs et comme des capteurs de température.

Rapport volumétrique

Le rapport volumétrique d'un moteur est le coefficient entre le volume existant à l'intérieur du cylindre lorsque le piston est au point mort inférieur et le volume qui existe lorsque le piston se trouve au point mort supérieur. Dans un moteur à essence, cette valeur est normalement de 10:1 et dans un moteur diesel, cette valeur est d'environ 18:1.

Signal analogique

Signal qui représente l'évolution d'une grandeur dans le temps, de façon continue. Il est utilisé, par exemple, pour définir ces signaux électriques dans lesquels les informations sont interprétées en fonction de la variation d'une certaine grandeur ou amplitude (p. ex. : voltage ou résistance).

Signal numérique

Un signal numérique correspond à des amplitudes physiques limitées m'utilisant que certaines valeurs discrètes. Par exemple, la résistance d'un interrupteur ne peut prendre que deux valeurs : 0 (très petite résistance) ou 1 (très grande résistance). La combinaison de valeurs (0-1) configure des lots chiffrés d'informations qui peuvent être interprétés par un processeur ou par une unité de commande.

Polyamide

Résine synthétique dont les caractéristiques principales sont les suivantes : point de fusion élevé, haut degré de cristallinité, haute résistance à la traction, capacité d'orientation par étirage à froid et bonne résistance chimique. En raison de leurs propriétés, les polyamides sont employés pour la fabrication de nombreux éléments se trouvant proches du moteur.

PTC

Positive Temperature Coefficient

Il s'agit d'une résistance dont la valeur ohmique diminue lorsque la température du composant augmente. Ces résistances sont normalement utilisées comme des éléments caléfacteurs et comme des capteurs de température.

Rapport volumétrique

Le rapport volumétrique d'un moteur est le coefficient entre le volume existant à l'intérieur du cylindre lorsque le piston est au point mort inférieur et le volume qui existe lorsque le piston se trouve au point mort supérieur. Dans un moteur à essence, cette valeur est normalement de 10:1 et dans un moteur diesel, cette valeur est d'environ 18:1.

Signal analogique

Signal qui représente l'évolution d'une grandeur dans le temps, de façon continue. Il est utilisé, par exemple, pour définir ces signaux électriques dans lesquels les informations sont interprétées en fonction de la variation d'une certaine grandeur ou amplitude (p. ex. : voltage ou résistance).

Signal numérique

Un signal numérique correspond à des amplitudes physiques limitées m'utilisant que certaines valeurs discrètes. Par exemple, la résistance d'un interrupteur ne peut prendre que deux valeurs : 0 (très petite résistance) ou 1 (très grande résistance). La combinaison de valeurs (0-1) configure des lots chiffrés d'informations qui peuvent être interprétés par un processeur ou par une unité de commande.

Testez vos connaissances

1. Parmi les systèmes suivants, quel est celui qui n'est pas présent dans le moteur 1,8 L TFSI ?

- ☐ a) Arbres équilibres contrarotatifs.
- ☐ b) Admission guidée dans le collecteur d'admission.
- ☐ c) Distribution variable à l'échappement.
- ☐ d) Système d'élimination des vapeurs du carter et du réservoir de carburant.

2. Parmi les affirmations suivantes se rapportant au bloc et au carter du moteur BYT, quelle est celle qui est fausse ?

- ☐ a) Les arbres équilibres sont intégrés dans le bloc, juste au-dessous du vilebrequin.
- ☐ b) Le carter supérieur, conçu en alliage d'aluminium, est vissé à la pompe à huile par le bas.
- ☐ c) Les trois chapeaux centraux du bâti sont vissés au bloc latéralement et verticalement.
- ☐ d) Le pied de bielle est trapézoïdal, ce qui permet une meilleure distribution des forces, et la douille est en bronze.

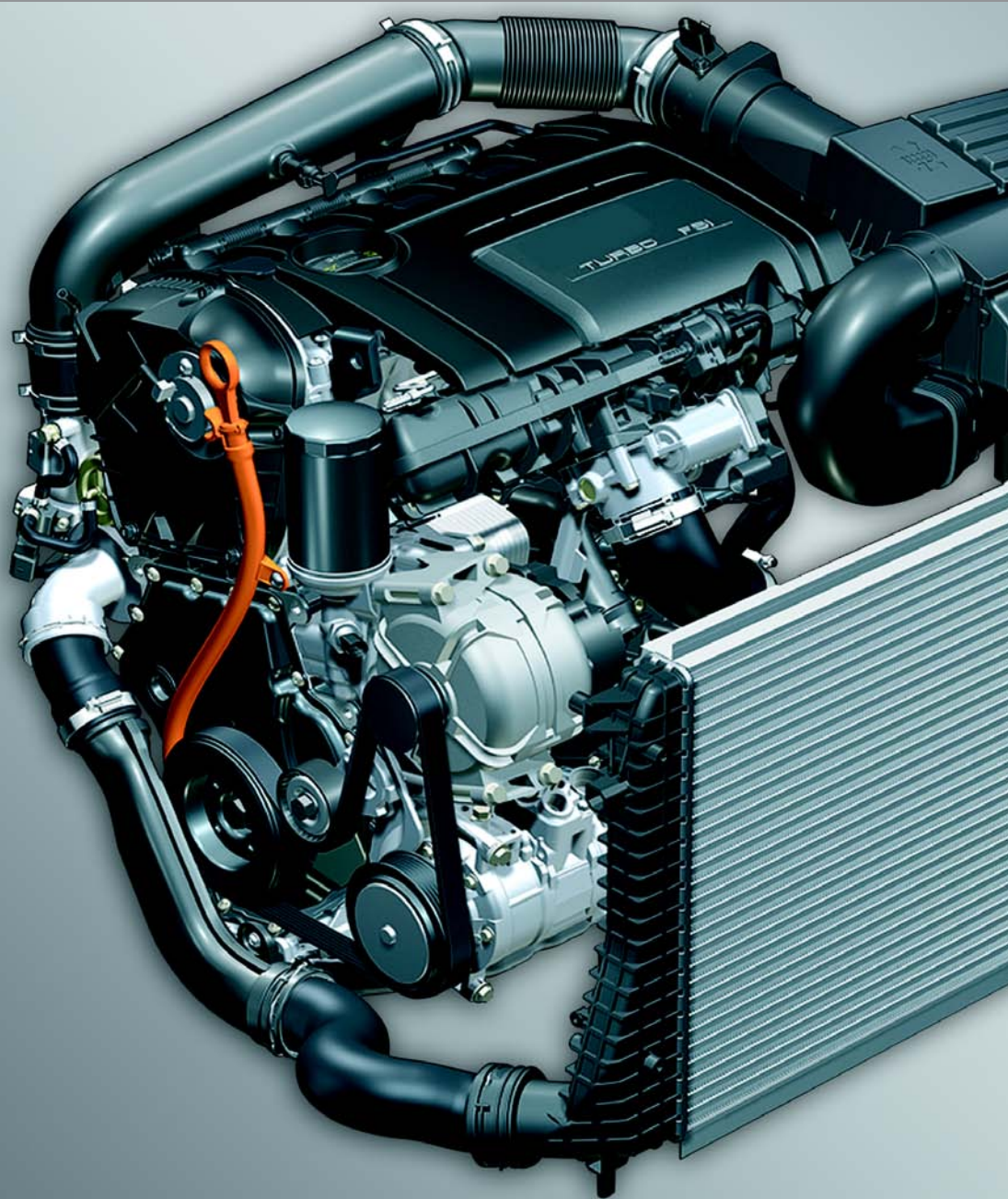
3. Parmi les affirmations suivantes relatives à la culasse du moteur BYT, quelle est celle qui est fausse ?

- ☐ a) Elle dispose de huit vannes d'admission et de huit soupape d'échappement.
- ☐ b) Il y a une came quadruple dans l'arbre à cames d'admission.
- ☐ c) La couronne dentée pour le capteur Hall G40 est situé au centre de l'arbre à cames d'admission.
- ☐ d) Le joint de culasse à trois couches du moteur BYT est différent de celui du moteur BZB.

4. Veuillez indiquer l'ordre dans lequel les pièces suivantes doivent être démontées avant de pouvoir extraire la chaîne des arbres à cames.

- ☐ a) Couvercle latéral en polyamide.
- ☐ b) Électrovanne pour la distribution variable N205.
- ☐ c) Soupape de distribution de pression d'huile.
- ☐ d) Support du distributeur d'huile.

5. Veuillez indiquer le moment où les volets du système d'admission guidée sont entièrement ouverts.
- ☐ a) Lorsque le moteur est au ralenti.
 - ☐ b) Au démarrage à froid.
 - ☐ c) Au moment où le régime de 3 000 tr/min est dépassé.
 - ☐ d) Lorsque la température du moteur dépasse 80° C.
6. Parmi les composants suivants, quel est celui qui ne fait pas partie du système d'élimination des vapeurs du carter du moteur BYT ?
- ☐ a) La soupape régulatrice de pression.
 - ☐ b) Le séparateur de grosses particules d'huile.
 - ☐ c) Le séparateur cyclonique.
 - ☐ d) L'électrovanne du système à charbon actif N80..
7. Lorsque le moteur est en marche, quelle est la pression d'huile dans circuit de lubrification ?
- ☐ a) Elle est d'environ 11 bars.
 - ☐ b) Elle est d'environ 3,5 bars.
 - ☐ c) Elle est d'environ 0,5 bars.
 - ☐ d) Elle oscille entre 3,5 et 11 bars, en fonction du régime du moteur.
8. Parmi les affirmations suivantes se rapportant au système d'alimentation en carburant, quelle est celle qui est fausse ?
- ☐ a) Le clapet de décharge, situé dans la pompe haute pression, est taré à 150 bars.
 - ☐ b) La pression de carburant dans le circuit de haute pression peut varier entre 50 et 150 bars.
 - ☐ c) La pompe de haute pression est actionnée par une came triple située dans l'arbre à cames d'admission.
 - ☐ d) L'unité de commande du moteur excite l'électrovanne régulatrice de la pression de carburant N276 après chaque injection.



© SEAT S.A., Barcelone
Tous droits réservés. Sujet à modifications techniques.
K00.2804.01.40 Version technique 09.2007
SEAT, S.A.
Service clientèle
Autovía A2 Km.585
E-08760 Martorell (Barcelone)

✿ Ce papier a été fabriqué avec de la cellulose blanchie sans chlore.