

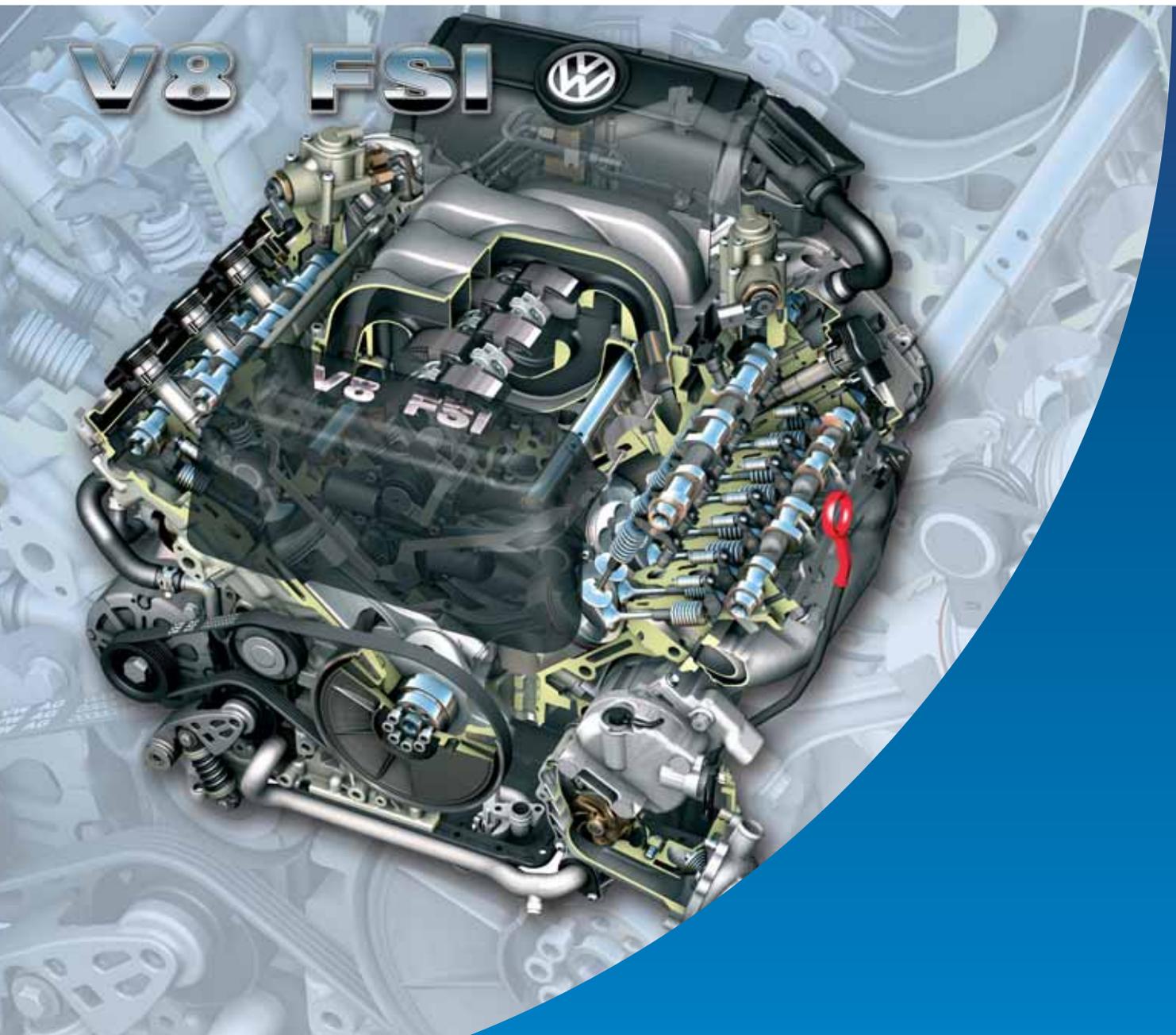
Service Training



Programme autodidactique 388

Le moteur 4,2 l V8 FSI à 4 soupapes par cylindre

Structure et fonctionnement



Le moteur 4,2 l V8 FSI à 4 soupapes par cylindre est un nouvel avatar de l'injection directe d'essence. Il remplace le moteur 4,2 l V8 à 5 soupapes par cylindre sur le Touareg. À part leur angle commun de 90° entre les rangées de cylindres, il n'y a pas de comparaison possible entre ces deux moteurs.

Fort d'une puissance de 257 kW et d'un couple de 440 Nm, il possède de très bonnes qualités routières, un excellent comportement dynamique et un confort de conduite élevé. Ce moteur est déjà mis en oeuvre sur l'Audi Q7.



S388_002

Le présent programme autodidactique présente la structure et le fonctionnement de cette nouvelle génération de moteurs.

NOUVEAU



**Attention
Remarque**



Les composants dont la structure et le fonctionnement sont présentés dans le programme autodidactique sont le fruit de travaux de développement récents ! Les contenus ne sont pas actualisés.

Les instructions de contrôle, de réglage et de réparation sont à consulter dans la documentation SAV correspondante.



Introduction	4
Caractéristiques techniques	4
Données techniques	5
Mécanique moteur	6
L'entraînement par chaînes	6
L'entraînement des organes auxiliaires	7
L'admission d'air	8
Le bloc-cylindres	10
Les culasses	11
L'alimentation en huile	12
La ventilation et l'aération du carter-moteur	14
Le circuit de refroidissement	17
Le système d'alimentation en carburant	18
Le système d'échappement	19
Gestion moteur	22
La vue d'ensemble du système	22
Le réseau du bus CAN	24
Les capteurs	25
Les acteurs	30
Le schéma fonctionnel	34
Service après-vente	38
Contrôlez vos connaissances	39



Introduction



Particularités techniques

Le moteur 4,2 l V8 FSI à 4 soupapes par cylindre est le dernier avatar de l'injection directe d'essence chez Volkswagen. Il succède au moteur 4,2 l V8 à 5 soupapes par cylindre avec injection par tubulure d'admission. Outre l'injection directe d'essence, les innovations portent sur la gestion moteur ainsi que sur la mécanique moteur.



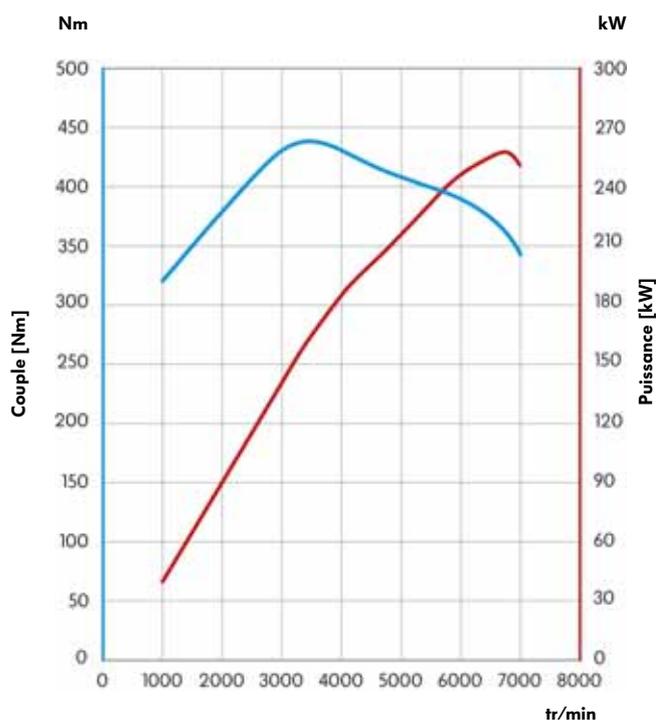
S388_003

Caractéristiques techniques

- Bosch Motronic MED 9.1.1
- Injection directe d'essence
- Mode homogène ($\lambda = 1$)
- Échauffement du catalyseur par double injection
- Commande d'accélérateur électrique
- Deux débitmètres d'air massiques à film chaud
- Système de refroidissement à régulation électrique
- Variation de longueur de la tubulure d'admission et commutation du volet de tubulure d'admission réalisées par un moteur électrique
- Variation en continu du calage des arbres à cames d'admission et d'échappement
- Collecteur d'admission à 2 longueurs en magnésium avec dispositif intégré de commutation du volet
- Bloc-cylindres en deux parties
- Entraînements par chaîne côté volant-moteur pour les arbres à cames et les organes auxiliaires
- Pignon droit d'entraînement des organes auxiliaires
- Système d'air secondaire

Données techniques

Diagramme de couple et de puissance



S388_004

Données techniques

Lettres-repères moteur	BAR
Type	8 cylindres en V à 90°
Cylindrée en cm ³	4 163
Alésage en mm	84,5
Course en mm	92,8
Soupapes par cylindre	4
Rapport volumétrique	12,5:1
Puissance maxi.	257 kW à 6 800 tr/min
Couple maxi.	440 Nm à 3 500 tr/min
Gestion moteur	Bosch Motronic MED 9.1.1
Carburant	Super sans plomb de 98 RON ou super sans plomb de 95 RON
Retraitement des gaz d'échappement	4 catalyseurs, 4 sondes lambda, système d'air secondaire
Norme antipollution	EU 4

Mécanique moteur

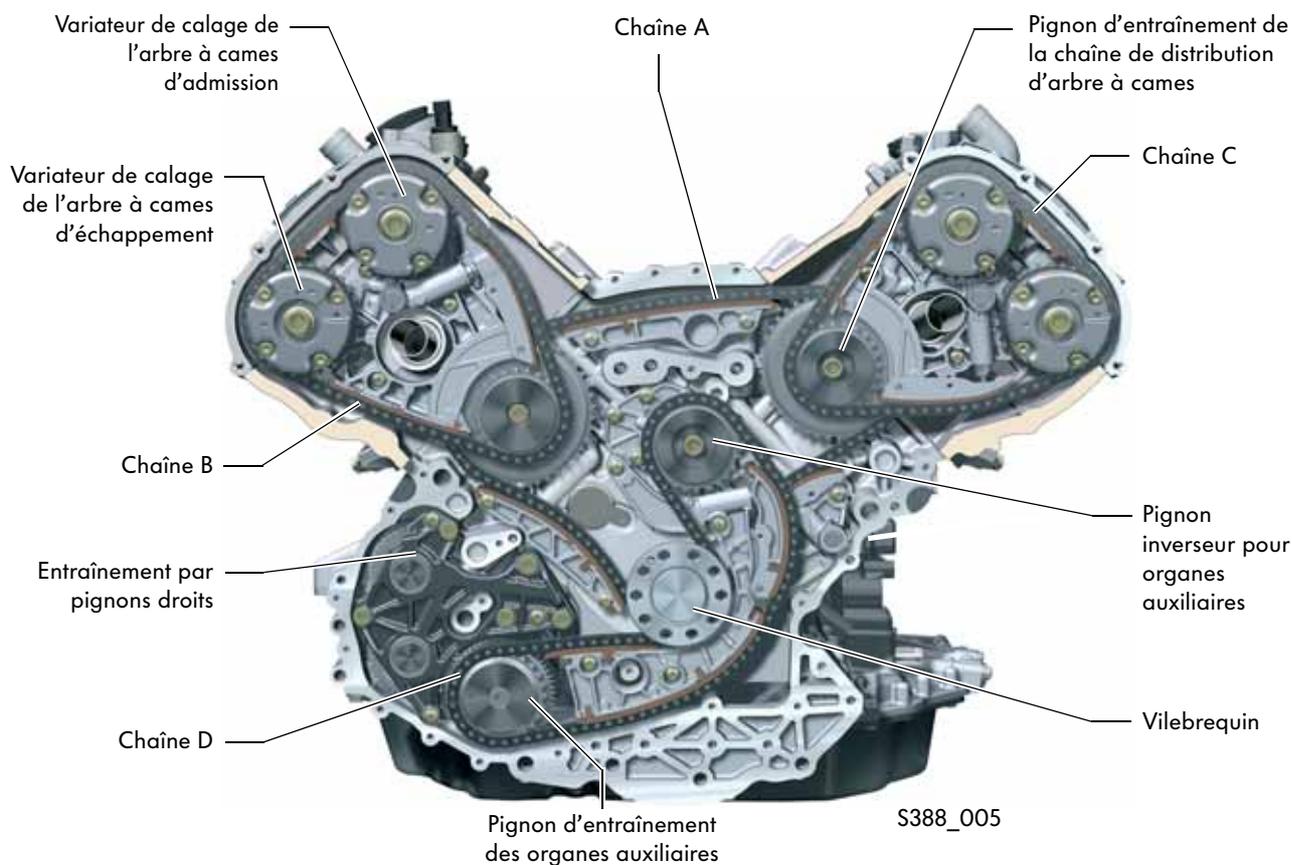
L'entraînement par chaînes

Sur le moteur 4,2 l V8 FSI à 4 soupapes par cylindre, l'entraînement des arbres à cames et des organes auxiliaires est assuré par quatre chaînes à rouleaux sur deux niveaux. L'entraînement par chaînes a l'avantage d'être sans entretien et de réduire la longueur du moteur.

Le vilebrequin entraîne par l'intermédiaire de la chaîne A les deux pignons d'entraînement des chaînes de distribution des arbres à cames. Ces deux pignons entraînent à leur tour les variateurs de calage des arbres à cames d'admission et d'échappement via les chaînes d'entraînement B et C.

La chaîne D permet au vilebrequin d'entraîner le pignon de la chaîne d'entraînement des organes auxiliaires. Cette dernière entraîne l'engrenage à roues droite des organes auxiliaires.

La tension des chaînes est assurée par des tendeurs hydrauliques.

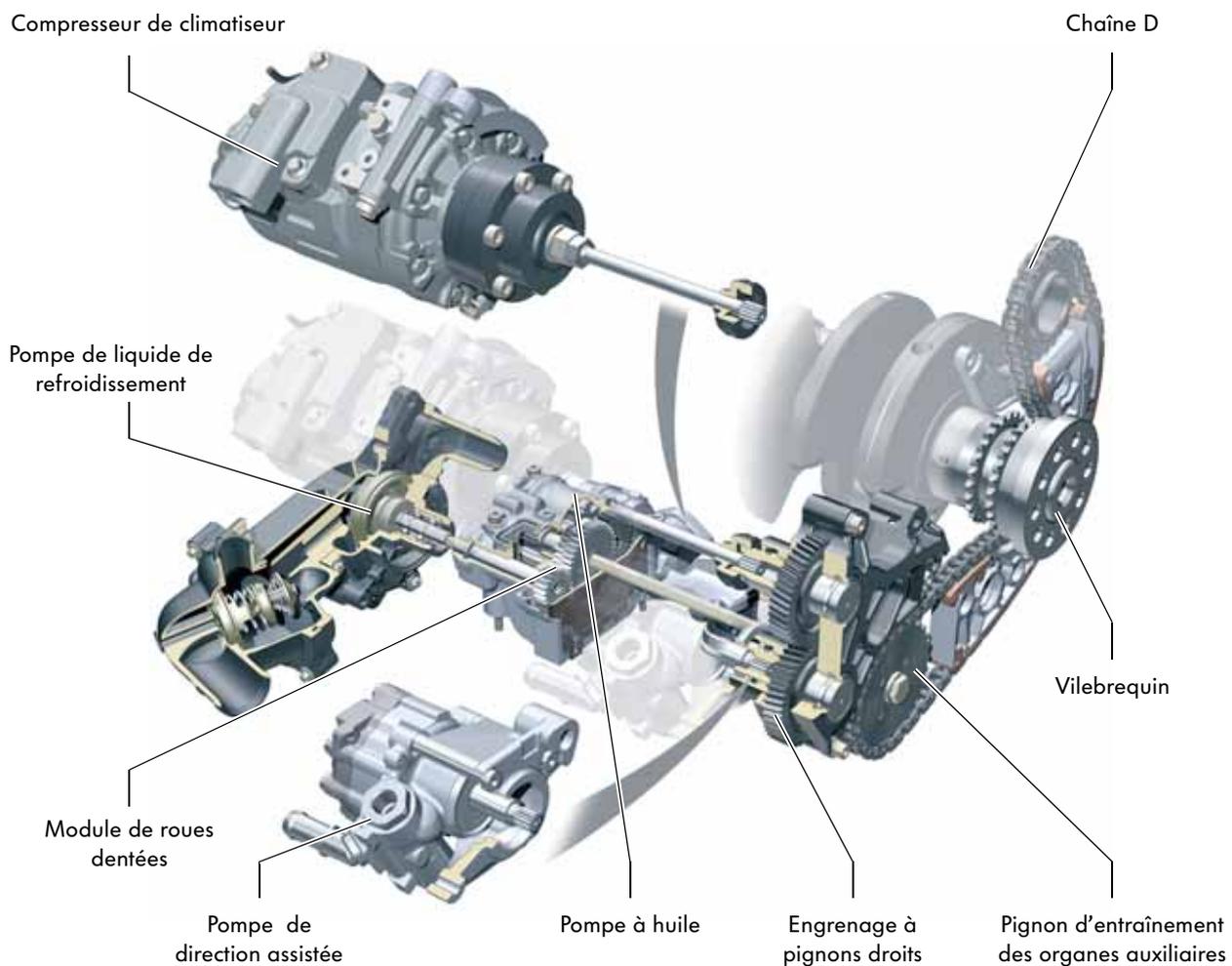


L'entraînement par chaînes est sans entretien et conçu pour durer aussi longtemps que le moteur. En cas de travaux de réparation, tenir impérativement compte des informations disponibles sur ELSA.

L'entraînement des organes auxiliaires

L'entraînement des organes auxiliaires est assuré par le vilebrequin via la chaîne D, un engrenage à pignons droits, un module de roues dentées et quatre arbres embrochables. Les organes entraînés sont la pompe à huile, la pompe de liquide de refroidissement, la pompe de direction assistée et le compresseur de climatiseur.

Le module de roues dentées permet d'adapter le régime, et donc le débit de la pompe de liquide de refroidissement et de la pompe à huile.



S388_006

Mécanique moteur

L'admission d'air

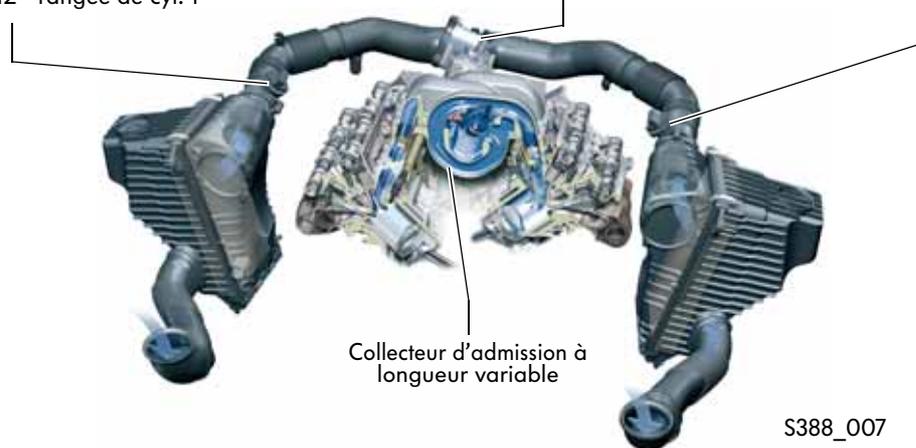
Comme sur le moteur 4,2 l V8 à 5 soupapes par cylindre du Touareg, le système d'admission d'air frais est conçu de manière à associer deux flux, et à réduire ainsi les pertes de pression.

Les deux voies d'admission sont fusionnées en amont d'une unité de commande du papillon commune. Afin de régler le plus précisément possible la masse d'air frais aspirée, un débitmètre d'air massique à film chaud est monté dans chaque voie d'admission.

Débitmètre d'air à film chaud G70
Transmetteur de température d'air
d'admission G42 - rangée de cyl. 1

Unité de commande du
papillon J338

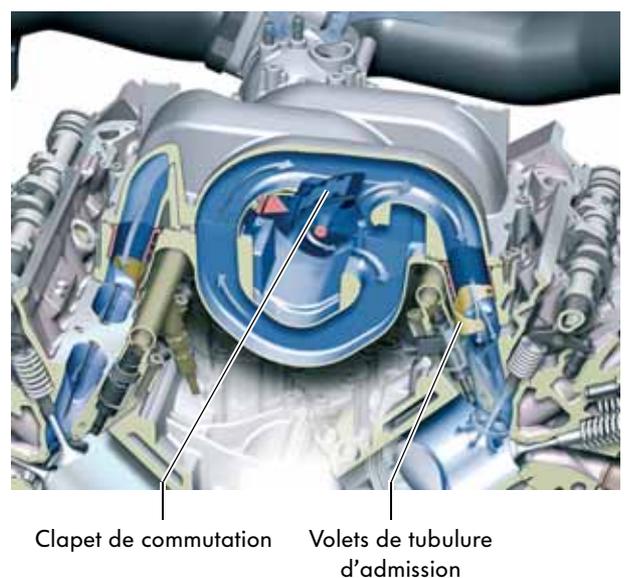
Débitmètre d'air massique G246
Rangée de cylindres 2



La tubulure d'admission

La tubulure d'admission à deux longueurs est constituée de magnésium coulé sous pression.

Elle contient les clapets de commutation de variation de longueur de tubulure d'admission ainsi que les volets de commutation de la tubulure d'admission.



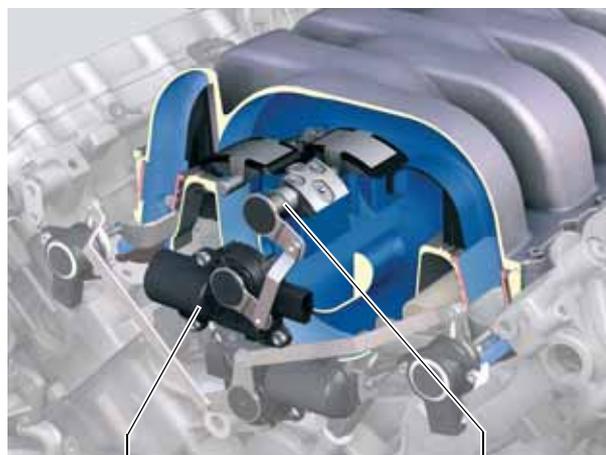
La variation de longueur de la tubulure d'admission

La variation de longueur consiste à faire passer la tubulure d'admission d'une configuration longue à une configuration courte ou inversement, selon une commande cartographique.

- Dans la plage de régime inférieure, en position « couple » (tubulure longue)
- Dans la plage de régime inférieure, en position « puissance » (tubulure courte)

Les clapets de commutation sont actionnés par le moteur de collecteur d'admission à longueur variable. Lorsque celui-ci est activé par le calculateur du moteur, il déplace à l'aide d'une tringlerie les arbres de commande reliés entre eux ainsi que les clapets de commutation qui s'y trouvent.

Les clapets de commutation sont dotés d'une lèvre d'étanchéité afin d'obtenir une bonne étanchéité de la tubulure longue en position « couple ».



Moteur de collecteur d'admission V183

Arbre de commande avec clapets

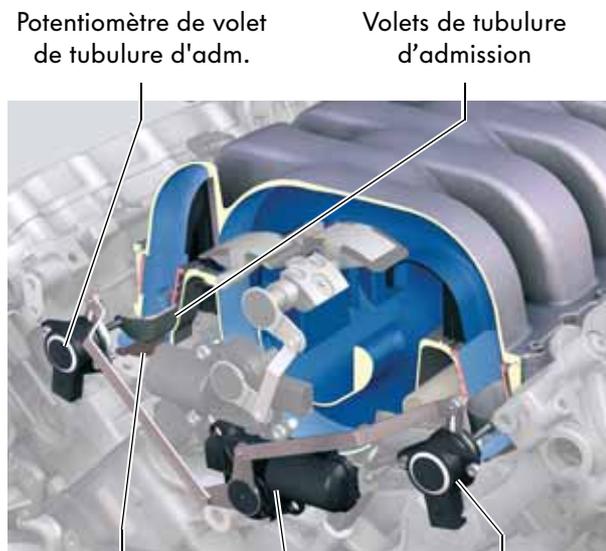
S388_009

La commutation des volets de tubulure d'admission

Les volets de tubulure d'admission sont montés dans la partie inférieure des deux tubulures d'admission. Ils sont actionnés par un moteur de volet de tubulure d'admission via deux tringleries, en fonction de la charge et du régime.

- Lorsque la charge et le régime sont faibles, ils sont actionnés et obturent la partie inférieure des conduits d'admission d'air, entraînant la formation d'un flux d'air cylindrique dans les cylindres.
- Lorsque la charge et le régime sont élevés, ils ne sont pas actionnés et sont logés à ras de la surface du conduit d'admission afin d'éviter les pertes par pompage.

Pour des raisons relatives aux émissions de gaz d'échappement, les positions des volets de tubulure d'admission sont surveillées par deux potentiomètres de volet de tubulure d'admission.



Potentiomètre de volet de tubulure d'adm.

Volets de tubulure d'admission

Tôle de séparation

Potentiomètre de volet de tubulure d'admission G512

Moteur de volet de tubulure d'admission V157

S388_010

Le bloc-cylindres

Le bloc-cylindres est constitué d'un alliage aluminium-silicium moulé en coquille. Il se distingue par une très grande rigidité, un gauchissement très faible des cylindres et une bonne évacuation de la chaleur. Afin d'obtenir des cloisons les plus étroites possibles entre les cylindres, ces derniers ne comportent pas de chemise.

La finition des parois de cylindre est réalisée par un procédé de pierrage et dégagement en trois étapes : l'aluminium est retiré de la surface et le silicium est dégagé sous forme de particules extrêmement petites et particulièrement dures. Ces particules forment la paroi finale, résistante à l'usure des pistons et des segments de piston.

Le cadre en échelle est constitué d'un alliage aluminium-silicium, lequel est coulé sous pression. Des chapeaux de palier en fonte à graphite sphéroïdal coulés dans le bloc renforcent le cadre en échelle et absorbent la majeure partie de la force. Dans le même temps, grâce à leur dilatation à la chaleur plus faible que l'aluminium, elles limitent le jeu des paliers principaux à haute température.

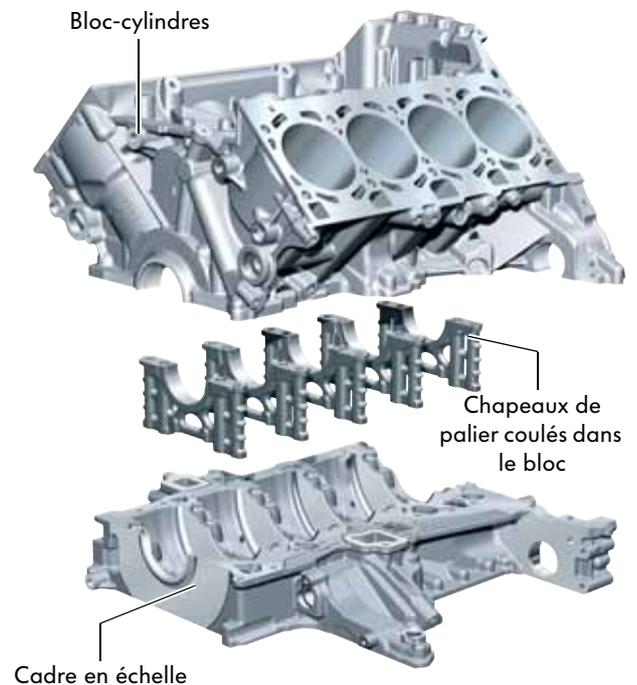
La conception du cadre en échelle avec les chapeaux de palier offre une haute rigidité longitudinale et latérale.

L'équipage mobile

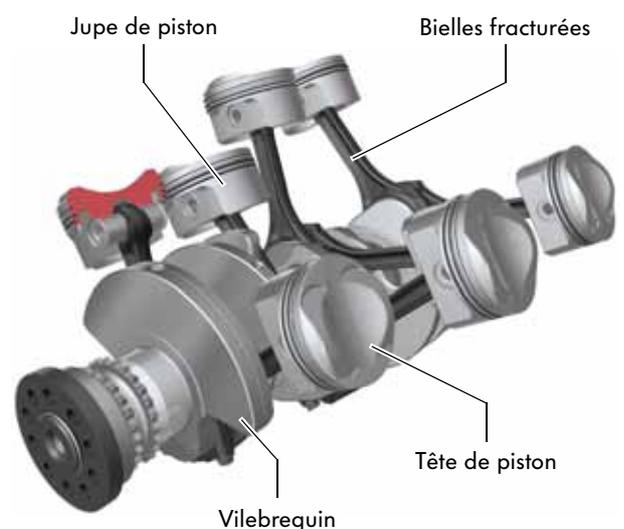
Le vilebrequin est constitué d'acier amélioré de haute qualité et possède cinq paliers.

Les bielles sont obtenues par fracture.

Pour des raisons de rigidité, les pistons sont forgés. La tête de piston est adaptée au processus de combustion de la technique FSI et soutient le flux d'air cylindrique dans le cylindre. Les jupes de piston sont recouvertes de Ferrostan, une couche de contact à base d'acier. Celle-ci empêche le contact direct entre les surfaces en aluminium des pistons et les parois de cylindre, qui augmenterait l'usure.



S388_011

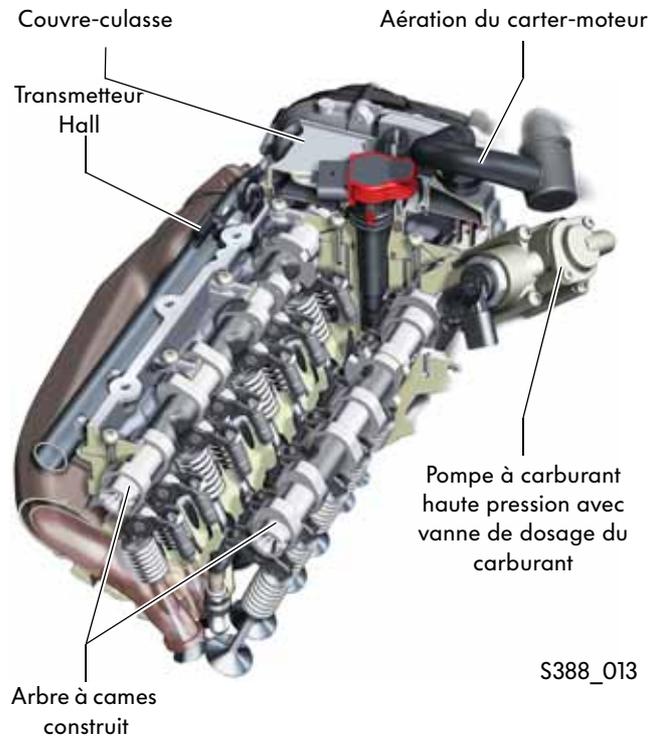


S388_012

Les culasses

La culasse à 4 soupapes par cylindre est constituée d'un alliage d'aluminium. Ce matériau garantit une très bonne conduction thermique, pour des valeurs de rigidité satisfaisantes.

- Les conduits d'admission contiennent les tôles de séparation pour la commutation des volets de tubulure d'admission.
- Les injecteurs sont montés dans la culasse côté admission.
- L'entraînement des pompes à carburant haute pression est assuré par des cames doubles sur les arbres à cames d'admission.
- Le couvre-culasse est constitué de matière plastique et contient un séparateur d'huile à labyrinthe.
- Les arbres à cames sont assemblés ; ils sont entraînés par chaîne.
- La soupape d'échappement est refroidie au sodium. La température de la soupape s'en trouve réduite d'env. 100 °C.



La distribution variable

Les processus de remplacement de la charge gazeuse dans les chambres de combustion du moteur exercent une influence importante sur la puissance, le couple et l'émission de polluants. La distribution variable permet d'adapter ces processus aux besoins du moteur au moment considéré. La variation du calage des arbres à cames est réalisée en continu par des variateurs à ailettes, sur une plage maximale de 42°. Quatre transmetteurs de Hall permettent de détecter la position de l'arbre à cames.

Lorsque le moteur est arrêté, les variateurs à ailettes sont verrouillés par un pivot de blocage mis sous contrainte par un ressort.

Les arbres à cames d'admission sont en position de retard et les arbres à cames d'échappement sont en position d'avance. C'est pourquoi un ressort de rappel est monté dans les variateurs à ailettes des arbres à cames d'échappement.



Mécanique moteur

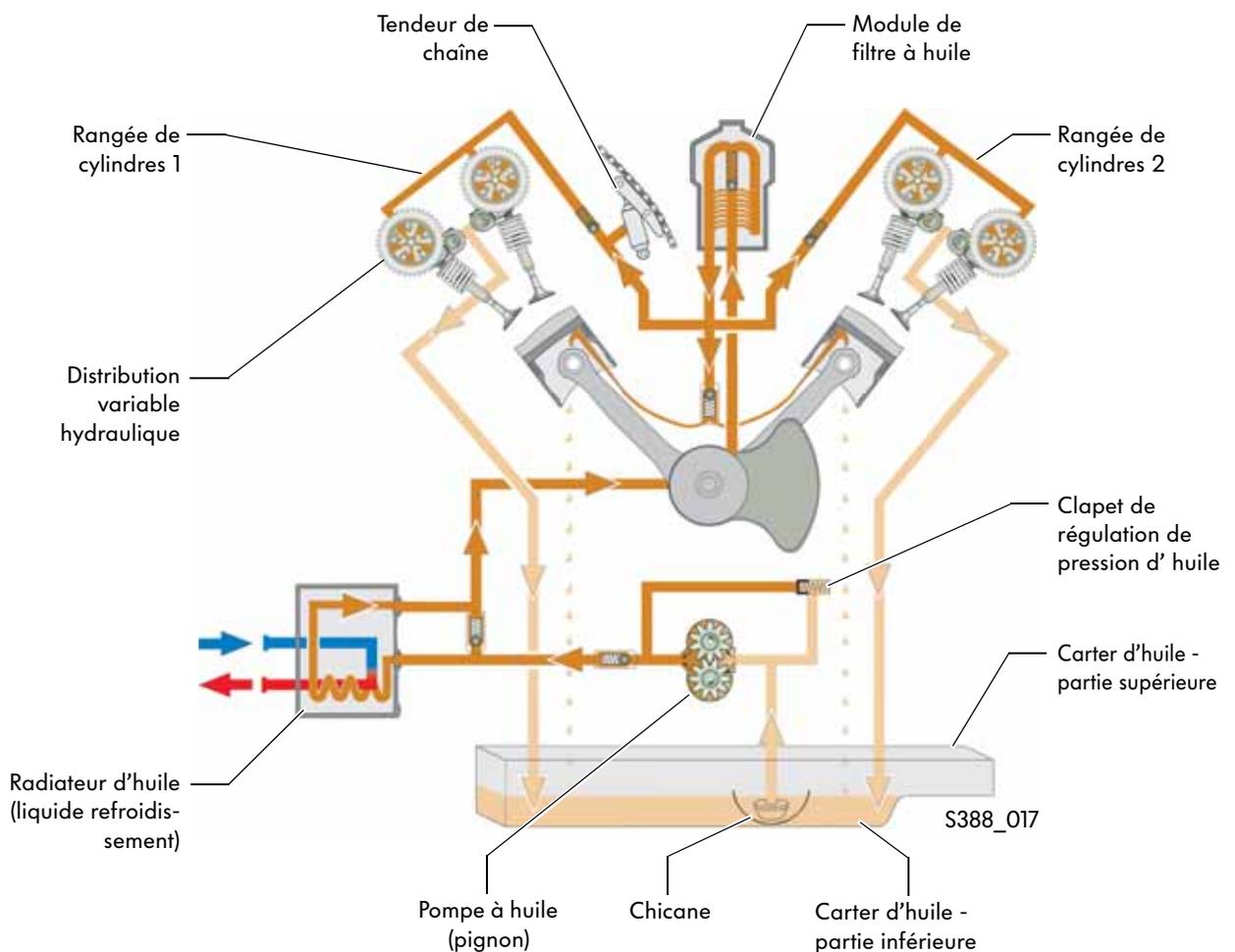
L'alimentation en huile

Lors de la conception de l'alimentation en huile, on s'est attaché à réduire le plus possible la quantité d'huile en circulation. Les variateurs de calage d'arbre à cames et différents paliers lisses ont donc été optimisés. Avec 50 l/min à 7 000 tr/min et 120 °C de température d'huile, le débit d'huile se situe sur ce moteur à un niveau très faible.

L'avantage en est que l'huile reste plus longtemps dans le carter d'huile, autorisant un meilleur dégazage de l'eau et des hydrocarbures (carburant non brûlé). De plus, on peut utiliser une pompe à huile plus petite, qui nécessite un entraînement moins puissant et donc une plus faible consommation de carburant.

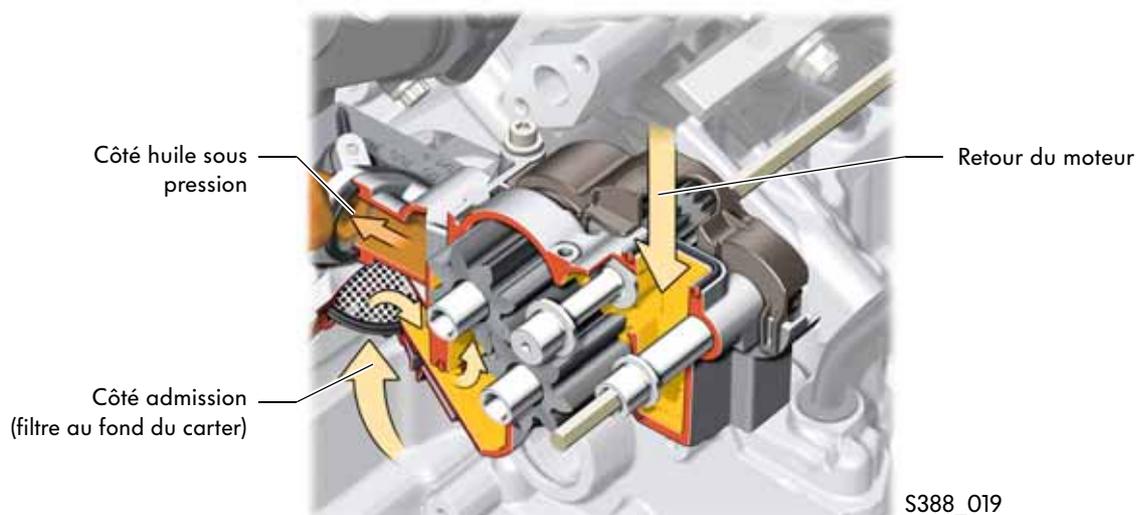
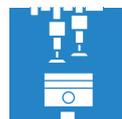
Grâce à une chicane au niveau de l'ajutage d'admission, la pompe à huile n'aspire pas la mousse produite par l'huile.

Le refroidissement de l'huile est assuré par un échangeur de chaleur huile/eau.



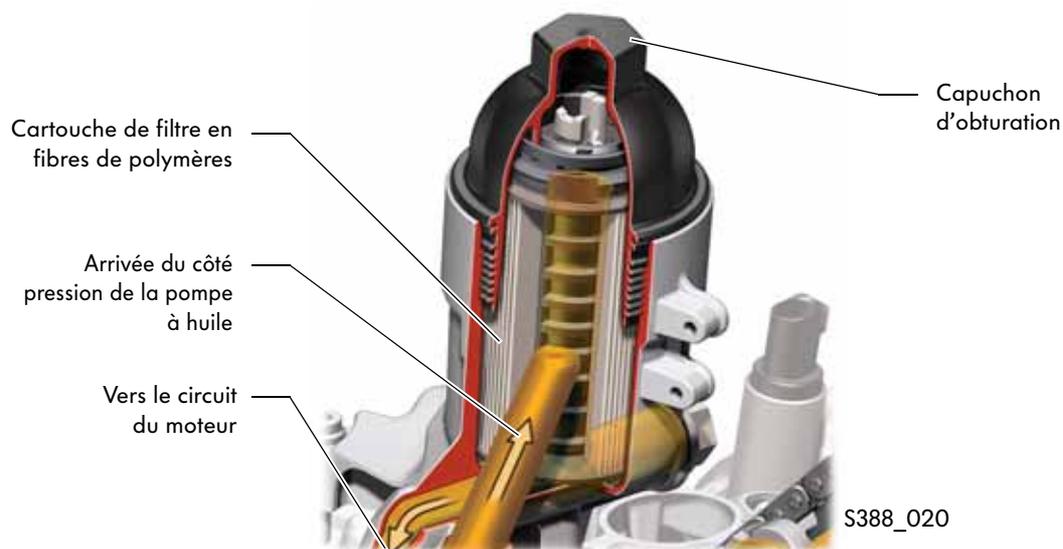
La pompe à huile

La pompe à huile se trouve à l'intérieur de la partie supérieure du carter d'huile ; elle est vissée au cadre en échelle. L'admission se fait via le filtre situé au fond du carter d'huile et simultanément via le canal de retour du moteur durant la conduite. Tous les points de graissage du moteur sont alimentés par le côté huile sous pression.



Le module de filtre à huile

Le module de filtre à huile est conçu comme un filtre en série. Pour faciliter l'entretien, il est logé à l'intérieur du V du moteur. La cartouche de filtre peut facilement être changée sans outil spécial. Elle est constituée de fibres de polymères.



Mécanique moteur

Ventilation et aération du carter-moteur

La ventilation du carter-moteur

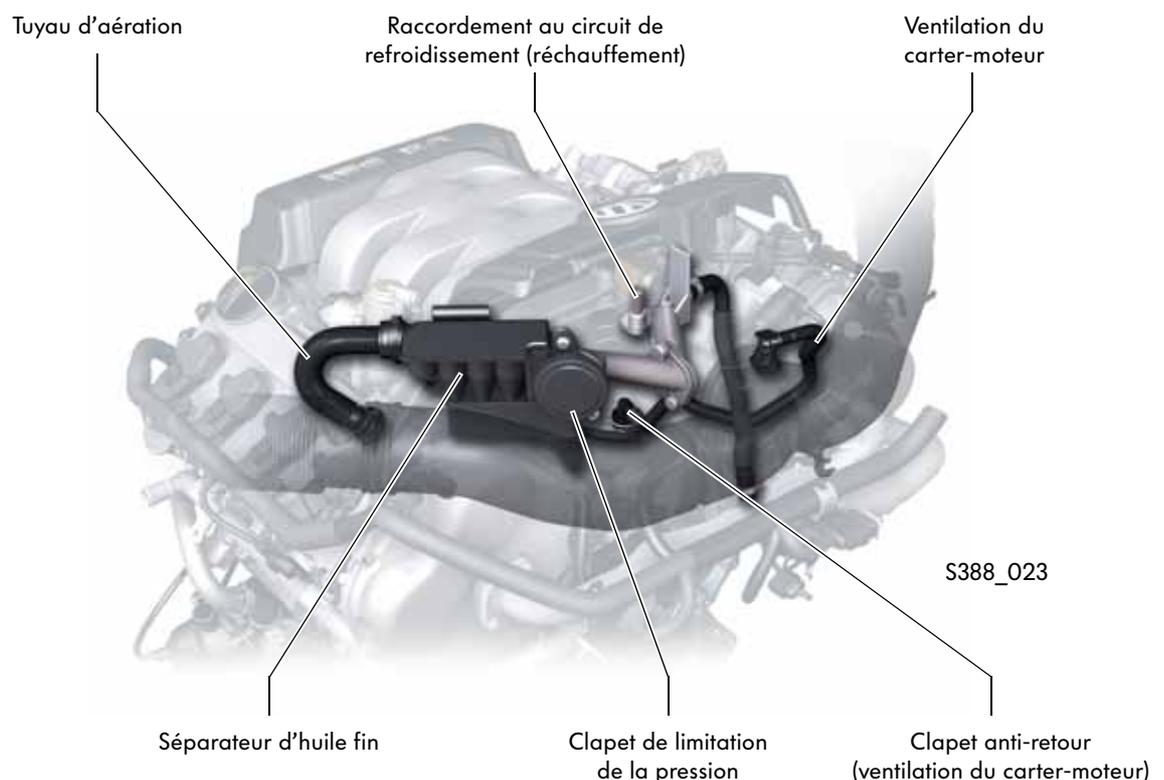
Ce dispositif a pour fonction de souffler de l'air frais dans le carter-moteur. Cette ventilation permet de chasser du bloc-cylindres les vapeurs d'eau et les hydrocarbures qui entrent facilement en ébullition, et d'éviter une accumulation d'eau et d'hydrocarbures non brûlés dans l'huile.

L'air est prélevé en aval du filtre à air et admis à l'intérieur du V du bloc-cylindres via un clapet anti-retour. Un orifice d'étranglement, en aval du clapet anti-retour, permet de n'admettre qu'un débit défini d'air frais dans le carter-moteur.

L'aération du carter-moteur

L'aération du carter-moteur permet d'admettre une nouvelle fois pour combustion les hydrocarbures non brûlés (gaz « blow-by »), et d'éviter qu'ils ne parviennent dans l'air ambiant.

Afin de réduire au maximum la part d'huile dans les gaz « blow-by », ces derniers passent dans un séparateur d'huile à labyrinthe dans le couvre-culasse et dans un séparateur fin à cyclone permettant trois niveaux d'action. Dans le couvre-culasse, le gaz heurte des plaques sur lesquelles se déposent les gouttelettes d'huile les plus grosses. Les gaz sont ensuite acheminés via un flexible vers le séparateur fin. Dans ce dernier, les gouttelettes d'huile les plus fines se déposent, ce qui permet de prévenir le calaminage des injecteurs. Le point d'introduction, en aval de l'unité de commande du papillon, est inclus dans le circuit de refroidissement afin d'éviter tout risque de gel.



Le séparateur d'huile fin à cyclone trois niveaux

La quantité d'hydrocarbures non brûlés et de vapeurs d'huile dépend de la charge et du régime du moteur. La séparation des particules d'huile les plus fines est assurée par un séparateur à cyclone qui permet trois niveaux d'action.

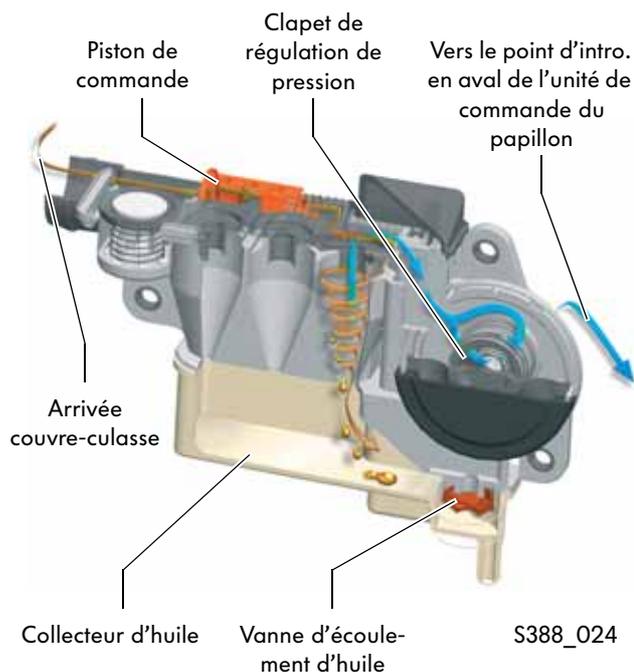
Comme les séparateurs d'huile à cyclone ne fonctionnent bien que lorsque les volumes débités sont faibles, le système libère, en fonction du débit de gaz, un, deux ou trois cyclones en parallèle.

Faible charge/régime - faible débit de gaz

Lorsque la charge et le régime sont faibles, le débit de gaz est limité. Le gaz dépasse le piston de commande et parvient dans le premier séparateur d'huile à cyclone. Dans celui-ci, l'huile encore en suspension dans le gaz est chassée vers l'extérieur sous l'effet de la force centrifuge, se fixe sur la paroi et s'écoule dans le collecteur d'huile.

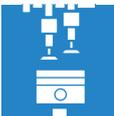
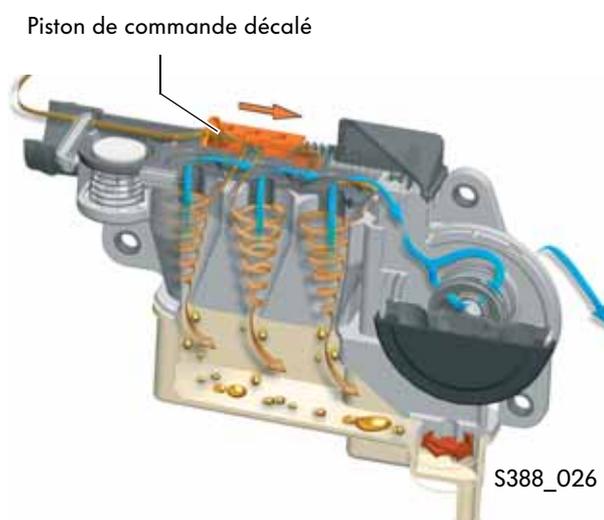
Dans le collecteur se trouve une vanne d'écoulement d'huile, qui est maintenue fermée par la pression qui règne dans le carter-moteur lorsque le moteur fonctionne. Lorsque le moteur est coupé, la vanne s'ouvre et l'huile s'écoule dans le carter d'huile via un flexible situé au-dessus du niveau d'huile.

Le clapet de régulation de la pression maintient la pression à un niveau constant et assure une bonne ventilation du carter-moteur.



Augmentation de la charge/du régime - augmentation du débit de gaz

Lorsque la charge et le régime augmentent, le débit massique des gaz « blow-by » augmente également. Plus le débit massique est élevé, plus grande est la force exercée sur le piston de commande. Le piston de commande se déplace dans le sens inverse de la force du ressort et libère les canaux d'accès aux autres cyclones.

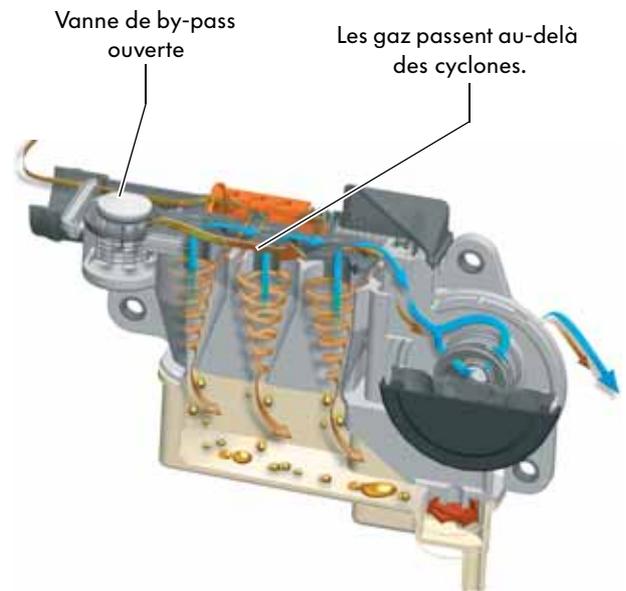


Mécanique moteur

La vanne de by-pass s'ouvre - débit d'air très élevé

La vanne de by-pass a pour fonction de limiter la pression dans le carter-moteur.

Si la pression dans le carter-moteur augmente fortement, par ex. parce que le piston de commande est bloqué ou que le segment de piston s'affole (ce qui peut arriver lorsque le régime est élevé et la charge faible), les cyclones ne peuvent pas faire face à cette augmentation. La pression continue de monter et force l'ouverture de la vanne de by-pass. Une partie des gaz « blow-by » passe au-delà des cyclones et est dirigée directement vers la tubulure d'admission via le clapet de régulation de pression.



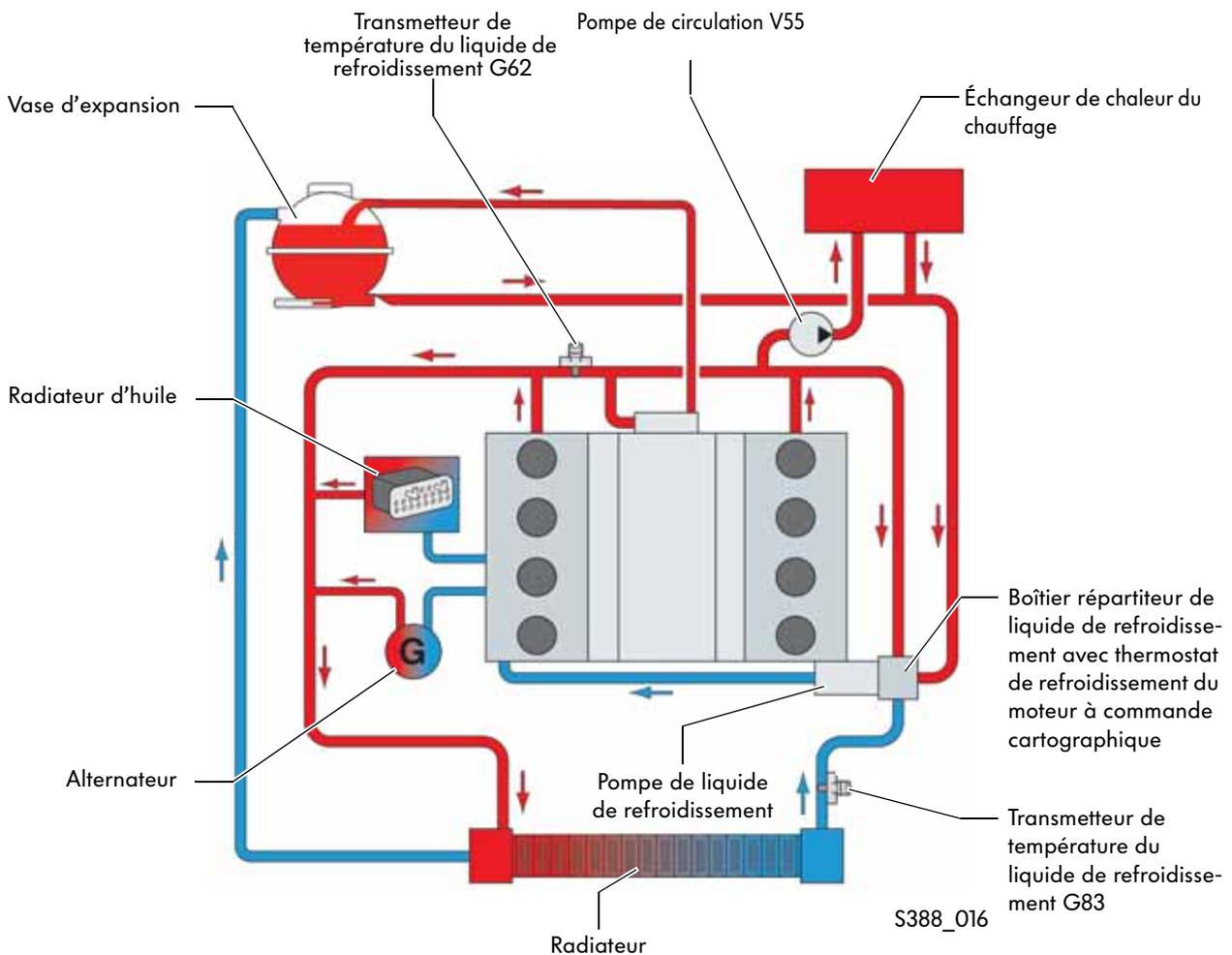
S388_050

Le circuit de refroidissement

Le système de refroidissement est conçu sous forme de circuit longitudinal. Le liquide de refroidissement est admis côté échappement, il pénètre dans la culasse via le joint de culasse, et s'écoule longitudinalement pour sortir à travers le cache des chaînes de direction. Le refroidissement des cloisons entre les fûts de cylindre a été améliorée par le percement de canaux de liquide de refroidissement de diamètre optimisé. Le passage du liquide de refroidissement par ces alésages est forcé par la fermeture ciblée de certains conduits.

Le système de refroidissement du moteur est de plus régulé électroniquement.

- Dans la plage de charge partielle qui ne présente pas de risque de cliquetis, la température du liquide de refroidissement est réglée à 105 °C. Les avantages thermodynamiques et la réduction de la friction permettent une économie de carburant d'env. 1,5% dans la plage inférieure de charge partielle.
- Dans la plage de pleine charge, la température du liquide de refroidissement est maintenue à 90 °C par le thermostat de refroidissement du moteur à commande cartographique. On obtient ainsi des chambres de combustion moins chaudes et un meilleur remplissage des cylindres pour un risque de cliquetis plus faible.



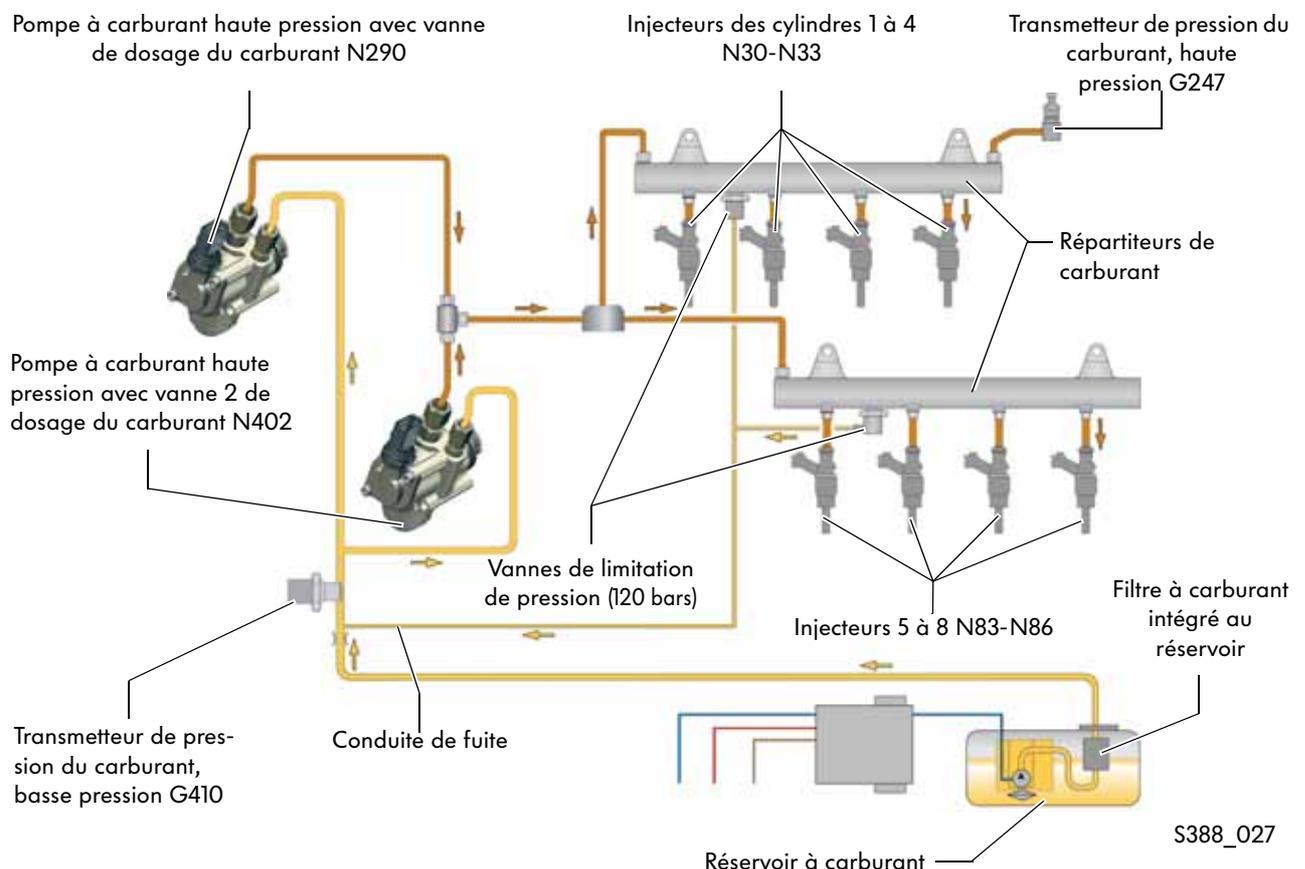
Le système d'alimentation en carburant

Le système d'alimentation est régulé en fonction des besoins : la pompe à carburant électrique mais aussi les deux pompes à carburant haute pression n'acheminent vers le moteur que la quantité de carburant dont celui-ci a besoin au moment considéré. La puissance électrique et la puissance mécanique consommées sont donc plus faibles, et la consommation de carburant diminue.

Le système d'alimentation est divisé en une zone basse pression et une zone haute pression.

- Dans le système basse pression, c'est une pompe à carburant électrique qui génère une pression de carburant pouvant atteindre 7 bars ; cette pompe est activée par le calculateur du moteur via un calculateur de pompe à carburant.
- Dans le système haute pression, ce sont deux pompes mécaniques haute pression qui génèrent une pression allant de 25 à 105 bars ; ces pompes sont chacune entraînées par les arbres à cames d'admission via une came double.

Afin de limiter au maximum les pulsations de carburant sous pression, les deux pompes haute pression acheminent le carburant dans une conduite commune allant aux répartiteurs de carburant. En outre, le fonctionnement des pompes haute pression est organisé de sorte que les deux pompes ne fonctionnent pas simultanément dans la plage haute pression.



Le système d'échappement

Le système d'échappement comporte deux flux. Cela signifie que chaque bloc-cylindres possède sa propre voie d'échappement.

Les collecteurs d'échappement sont composés de tôle isolée, avec une coquille intérieure imperméable aux gaz. Cette couche d'air isolante permet l'adoption d'une forme compacte et un échauffement rapide. Aucune mesure d'isolation thermique supplémentaire n'est nécessaire. Les collecteurs d'échappement sont fixés sur les culasses à l'aide de brides de serrage.

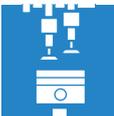
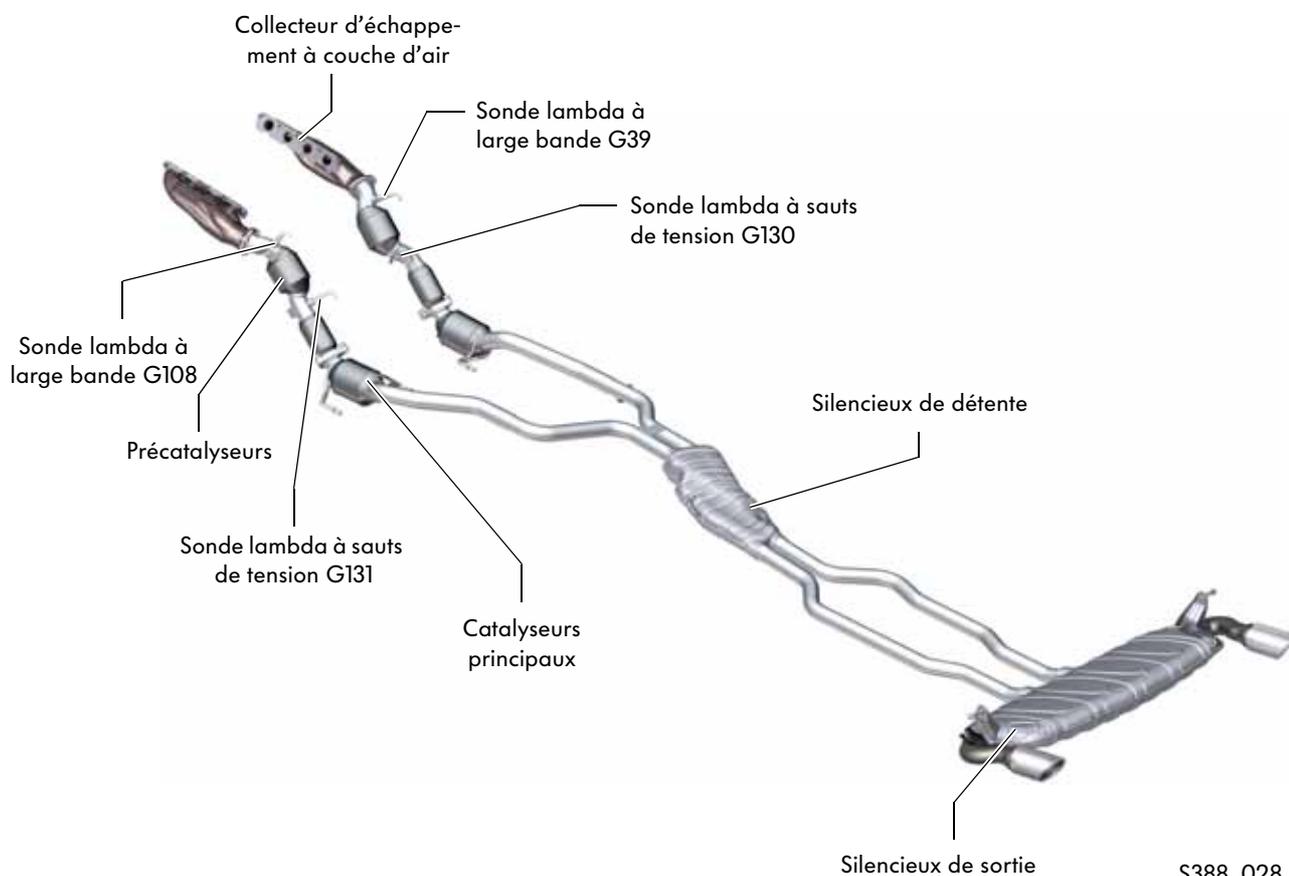
Deux sondes lambda à large bande sont montées en aval des collecteurs d'échappement, et deux sondes lambda à sauts de tension en aval des précatalyseurs.

Le matériau de support des précatalyseurs et des catalyseurs principaux est la céramique.

Les deux voies d'échappement débouchent dans le silencieux de détente, où les ondes sonores se superposent, réduisant les émissions de bruit. Le passage du silencieux de détente au silencieux de sortie s'effectue via deux tuyaux d'échappement. À l'intérieur du silencieux de sortie, les deux tuyaux d'échappement sont distincts l'un de l'autre.

Les silencieux de détente et de sortie fonctionnent par absorption.

Les gaz d'échappement parviennent dans l'air extérieur via deux sorties d'échappement.



Mécanique moteur

Le système d'air secondaire

Afin d'échauffer les catalyseurs le plus rapidement possible, le mélange est enrichi en carburant lors des départs à froid et de la mise en action. Ce processus entraîne une augmentation du taux d'hydrocarbures non brûlés dans les gaz d'échappement.

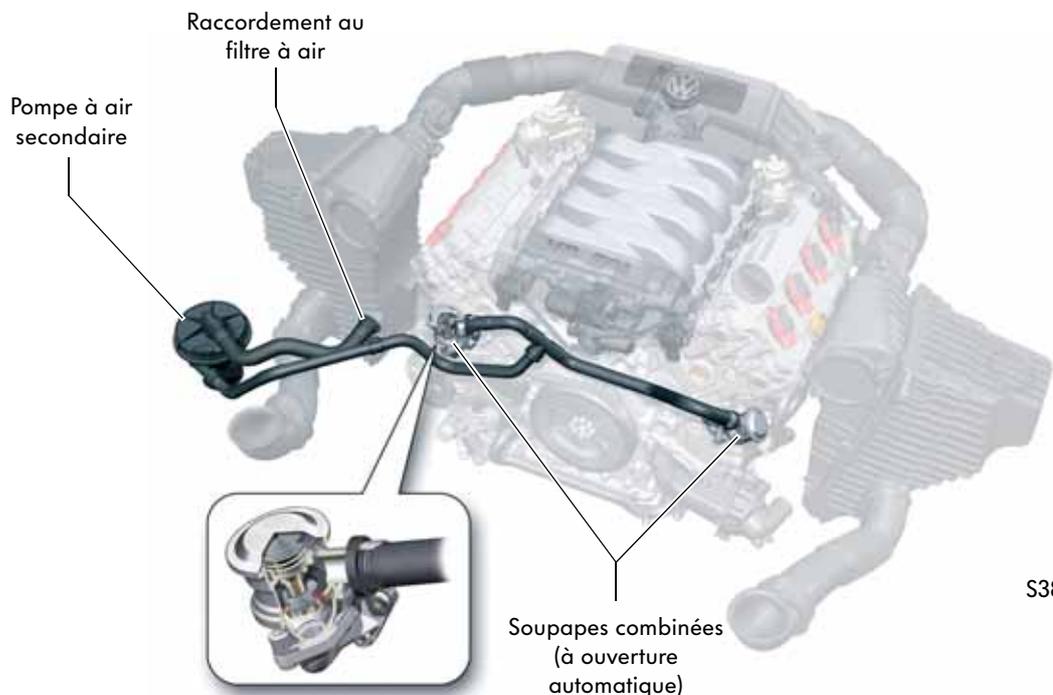
L'injection d'air en aval des soupapes d'échappement permet d'enrichir les gaz d'échappement en oxygène, et de produire une post-oxydation (post-combustion) des hydrocarbures et du monoxyde de carbone. La chaleur ainsi dégagée chauffe le catalyseur et l'amène plus rapidement à sa température de fonctionnement.

Le système d'air secondaire se compose :

- du relais de pompe à air secondaire J299,
- de la pompe à air secondaire V101 et
- de deux soupapes combinées à ouverture automatique

Signaux d'entrée

- Signaux en provenance des sondes lambda (pour le diagnostic du système)
- Température du liquide de refroidissement
- Signaux de charge du moteur en provenance des débitmètres d'air massiques



S388_029

Injection d'air secondaire

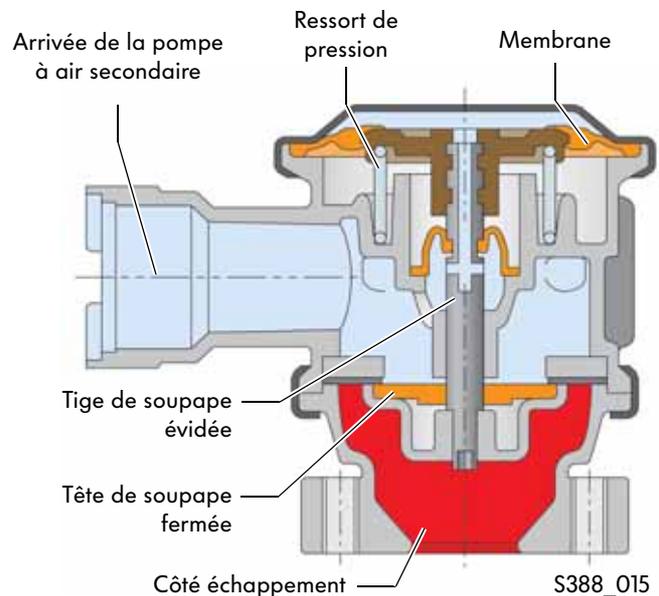
Le système d'air secondaire est mis en circuit lors d'un départ à froid, au début de la phase de mise en action et à des fins de contrôle dans le cadre du diagnostic embarqué. Le calculateur du moteur active alors la pompe à air secondaire via le relais de pompe à air secondaire. Lorsque la pression générée est appliquée sur les soupapes combinées, celles-ci s'ouvrent et l'air s'écoule en aval des soupapes d'échappement. La post-combustion a lieu.

Fonctionnement des soupapes combinées

Les soupapes combinées sont des soupapes à ouverture automatique : elles s'ouvrent sous l'effet de la pression générée par la pompe à air secondaire, et non grâce à une dépression comme sur les systèmes d'air secondaire précédents.

Soupape combinée fermée

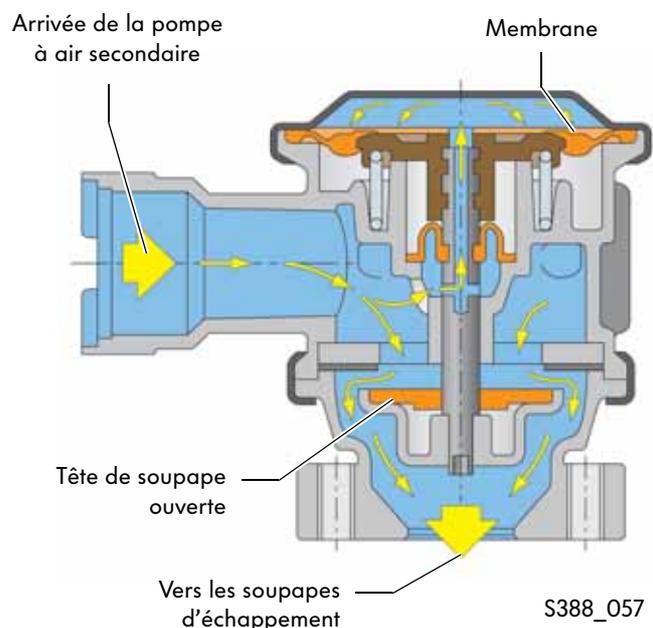
La pression dans les soupapes combinées correspond à la pression ambiante. Les soupapes sont fermées.



Soupape combinée ouverte

Lorsque le relais alimente la pompe à air secondaire en courant, celle-ci commence à pomper de l'air. Comme la soupape combinée est fermée, une pression se forme. Celle-ci est appliquée sur la tête de soupape et à travers la tige évidée de la soupape sur la membrane. Lorsqu'une pression supérieure d'env. 450 mbars à la pression ambiante est appliquée sur la membrane et la tête de soupape, la soupape s'ouvre.

L'air acheminé par la pompe à air secondaire s'écoule à présent en aval des soupapes d'échappement, et la post-combustion a lieu.



Gestion moteur

Vue d'ensemble du système

Capteurs

Débitmètres d'air massiques à film chaud **G70, G246**
Transmetteur de température de l'air d'admission **G42**

Transmetteur de régime moteur **G28**

Transmetteurs de position de l'accélérateur **G79** et **G185**

Transmetteurs de Hall **G40, G163, G300, G301**

Unité de commande de papillon **J338**
Transmetteurs d'angle d'entraînement de papillon **G187, G188**

Potentiomètres de volet de tubulure d'admission **G336, G512**

Transmetteur de pression du carburant, basse pression **G410**

Transmetteur de pression du carburant, haute pression **G247**

Transmetteur de température de liquide de refroidissement **G62**

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

Détecteurs de cliquetis **G61, G66, G198, G199**

Sondes lambda **G39, G108**

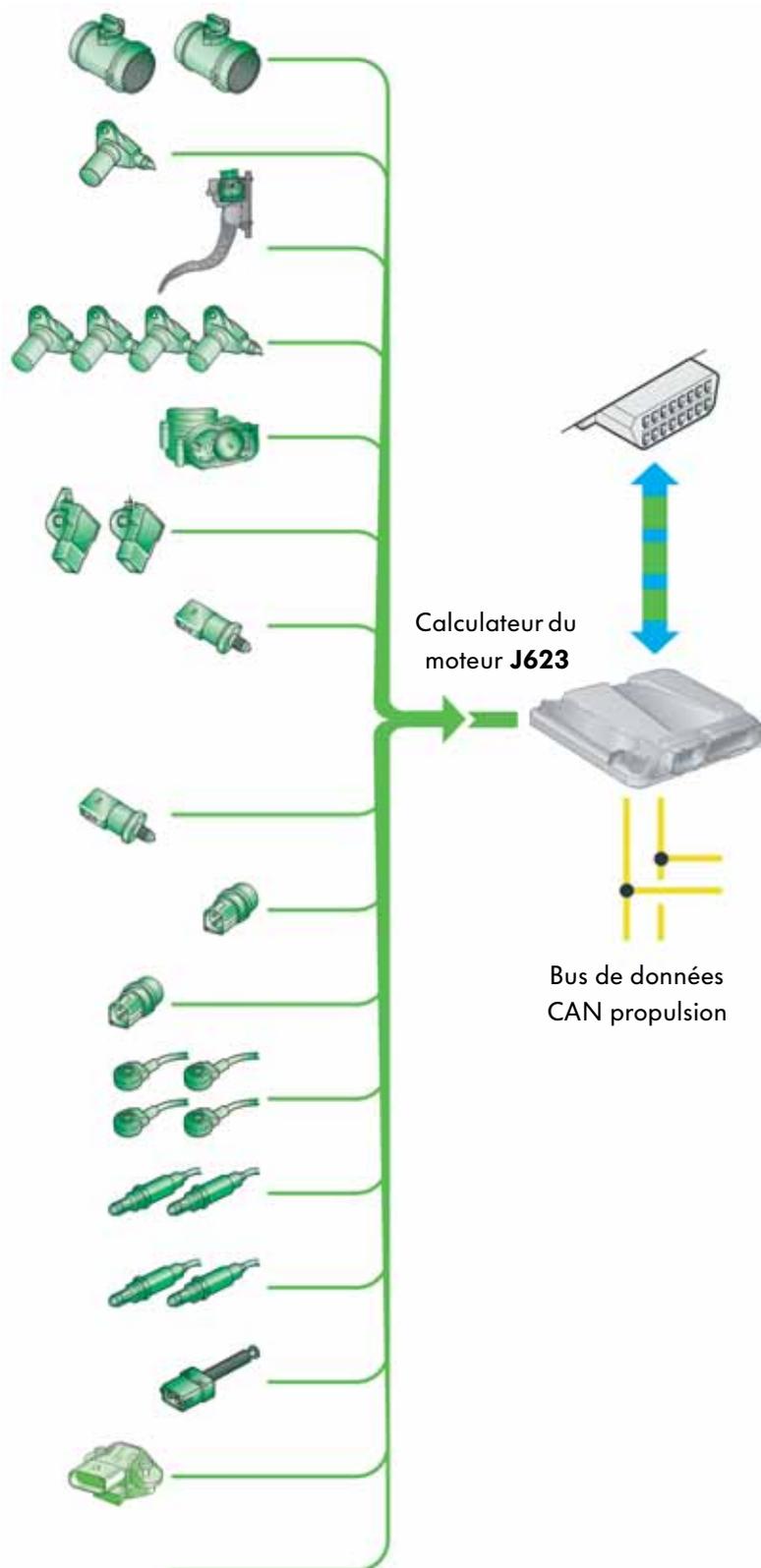
Sondes lambda en aval du catalyseur **G130, G131**

Contacteur de feux stop **F**

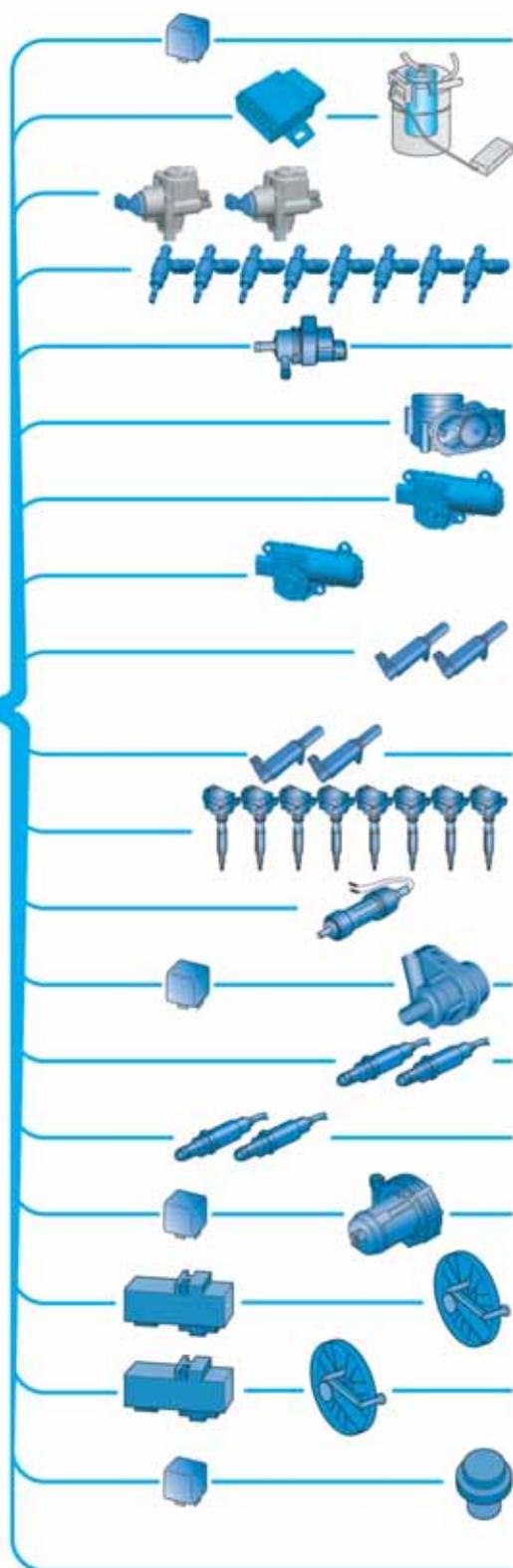
Contacteur de pédale de frein **F47**

Capteur de pression du servofrein **G294**

Signaux d'entrée supplémentaires



Actionneurs



Relais d'alimentation en courant pour Motronic **J271**

Calculateur de pompe à carburant **J538**

Pompe à carburant **G6**

Vannes de dosage du carburant **N290, N402**

Injecteurs des cylindres 1 à 8 **N30-33, N83-N86**

Électrovanne de réservoir à charbon actif **N80**

Unité de commande du papillon **J338**

Entraînement du papillon (commande d'accélérateur électrique) **G186**

Moteur de volet de tubulure d'admission **V157**

Moteur de collecteur d'admission à longueur variable **V183**

Électrovannes de distribution variable **N205, N208**

Électrovannes de distribution variable, échappement **N318, N319**

Bobines d'allumage 1 - 8 avec étage final de puissance **N70, N127, N291, N292, N323-N326**

Thermostat de refroidissement du moteur à commande cartographique **F265**

Relais de continuation de circulation du liquide de refroidissement **J151**

Pompe de circulation **V55**

Chauffages de sonde lambda **Z19, Z28**

Chauffages de sonde lambda en aval du catalyseur **Z29, Z30**

Relais de pompe à air secondaire **J299**

Moteur de pompe à air secondaire **V101**

Calculateur de ventilateur de radiateur **J293**

Ventilateur de radiateur **V7**

Calculateur de ventilateur de radiateur **J671**

Ventilateur de radiateur **V177**

Relais de servofrein **J569**

Pompe à dépression pour servofrein **V192**

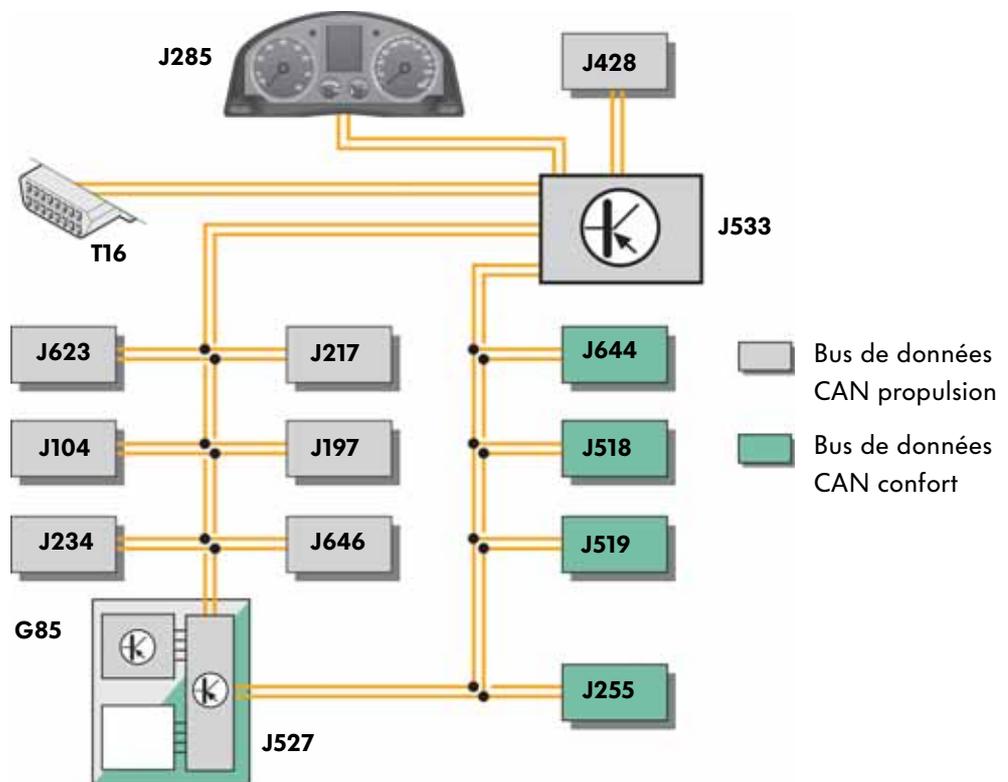
Signaux de sortie supplémentaires



Gestion moteur

Le réseau du bus CAN

Le schéma ci-dessous montre avec quels calculateurs le calculateur du moteur J623 communique et échange des données par l'intermédiaire du bus de données CAN.



S388_031

G85 Transmetteur d'angle de braquage
J104 Calculateur d'ABS
J197 Calculateur de correcteur d'assiette
J217 Calculateur de boîte automatique
J234 Calculateur de sac gonflable
J255 Calculateur de Climatronic
J285 Calculateur dans le combiné d'instruments
J428 Calculateur de régulateur de distance
J518 Calculateur d'accès et d'autorisation de démarrage

J519 Calculateur de réseau de bord
J527 Calc. d'électronique de colonne de direction
J533 Interface de diagnostic du bus de données
J623 Calculateur du moteur
J644 Calculateur de gestion d'énergie
J646 Calculateur de boîte transfert
T16 Prise de diagnostic

Les capteurs

Débitmètre d'air massique à film chaud G70 avec transmetteur de température d'air d'admission G42 et débitmètre d'air massique à film chaud G246

Afin de limiter les pertes de pression, l'admission est répartie sur deux voies. L'utilisation de deux débitmètres d'air massiques à film chaud permet d'obtenir un signal de masse d'air le plus précis possible. Dans la voie d'admission du côté de la rangée de cylindres 1 sont montés le débitmètre d'air massique à film chaud G70 et le transmetteur de température d'air d'admission G42. Le débitmètre d'air massique à film chaud G246 est monté dans la voie d'admission du côté de la rangée de cylindres 2.

Le calculateur du moteur détermine à partir des signaux des deux débitmètres d'air massiques la masse de l'air admis, et à partir de ceux du transmetteur de température d'air d'admission, sa température.



Débitmètre d'air massique G70 avec transm. de température d'air d'admission G42 rangée de cylindres 1

Débitmètre d'air massique G246 rangée de cylindres 2



S388_032

Utilisation du signal

Ces signaux sont utilisés pour le calcul de toutes les fonctions dépendantes de la charge et du régime. Il s'agit par exemple de temps d'injection, du point d'allumage ou de la distribution variable.

Effets en cas de défaut de signal

Si l'un des débitmètres d'air massiques ou les deux tombent en panne, le système utilise la position du papillon et le régime moteur comme valeurs de correction.

En cas de défaillance du transmetteur de température d'air d'admission, une valeur de remplacement fixe est utilisée.

Gestion moteur

Transmetteurs de Hall G40, G163, G300, G301

Les transmetteurs de Hall G40 et G300 se trouvent sur la rangée de cylindres 1 et les transmetteurs de Hall G163 et G301 se trouvent sur la rangée de cylindres 2.

En balayant une cible de démarrage rapide, le calculateur du moteur détecte la position des arbres à cames d'admission et d'échappement de chaque rangée de cylindres.

Rangée de cylindres 1

Transmetteur de Hall G40 - arbre à cames
d'admission

Transm. de Hall G300 - arbre à cames
d'échappement

Rangée de cylindres 2

Transmetteur de Hall G163 - arbre à cames
d'admission

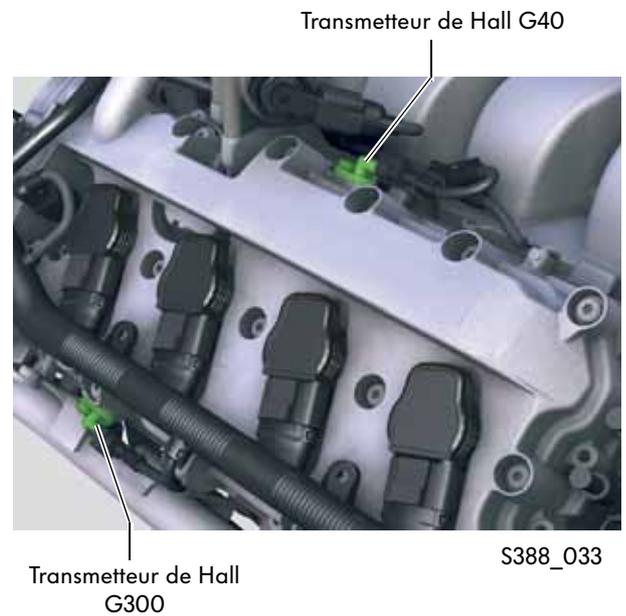
Transm. de Hall G301 - arbre à cames d'échappement

Utilisation du signal

Les signaux sont utilisés pour la détection du premier cylindre, pour la distribution variable, pour le calcul du temps d'injection et du point d'allumage.

Effets en cas de défaut de signal

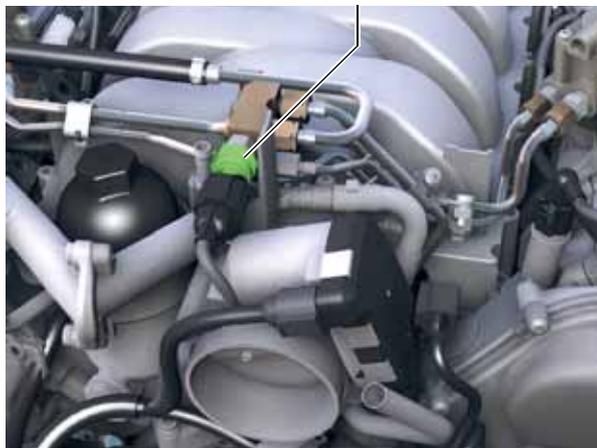
En cas de défaillance d'un transmetteur de Hall, la distribution variable n'est plus assurée. Le moteur continue de fonctionner, et redémarre même en cas d'arrêt grâce au dispositif de détection d'arrêt du moteur. Dans le même temps, le moteur connaît une perte de couple et de puissance.



Transmetteur de pression du carburant, basse pression G410

Ce transmetteur est monté dans la conduite d'alimentation de chacune des deux pompes à carburant haute pression. Il mesure la pression du carburant dans le système basse pression et envoie un signal au calculateur du moteur.

Transmetteur de pression du carburant, basse pression G410



S388_035

Utilisation du signal

Le calculateur du moteur utilise ce signal pour réguler le système de carburant basse pression.

En fonction du signal de ce transmetteur, le calculateur du moteur envoie un signal au calculateur de pompe à carburant J538, lequel régule alors la pompe à carburant électrique G6 en fonction du besoin.

Effets en cas de défaut de signal

Lorsque le transmetteur de pression du carburant tombe en panne, le processus de régulation de la pression du carburant est remplacé par la commande de la pression du carburant selon une valeur prédéfinie d'env. 6,5 bars.



Gestion moteur

Transmetteur de pression du carburant, haute pression G247

Ce transmetteur se trouve à l'intérieur du V du bloc-cylindres ; il est relié au répartiteur de carburant par un câble.

Il mesure la pression du carburant dans le système de carburant haute pression et envoie son signal au calculateur du moteur.

Utilisation du signal

Le calculateur du moteur interprète les signaux et régule la pression dans les rampes de distribution via les deux vannes de dosage du carburant.



Répartiteur de carburant

S388_036
Transm. pression du carburant, haute pression G247

Effets en cas de défaut de signal

Si le transmetteur de pression du carburant tombe en panne, le carburant n'est plus mis sous haute pression. Le moteur fonctionne en mode dégradé avec le système de carburant basse pression. Le moteur connaît une perte de puissance et de couple.



Potentiomètres de volet de tubulure d'admission G336 et G512

Les deux potentiomètres de volet de tubulure d'admission sont fixés sur la tubulure d'admission et reliés à l'arbre des volets de tubulure d'admission. Ils détectent la position des volets de la tubulure d'admission.

Utilisation du signal

Cette position est importante car la commutation des volets de tubulure d'admission se répercute sur le flux d'air dans la chambre de combustion et la masse d'air admise. La position des volets de tubulure d'admission a donc un impact sur les gaz d'échappement et doit être contrôlée par l'autodiagnostic.



Potentiomètre de volet de tubulure d'adm. G336

Potentiomètre de volet de tubulure d'admission G512

Effets en cas de défaut de signal

En cas de défaillance du signal du potentiomètre, le système prend la position des volets de tubulure d'admission au moment de la panne et l'angle d'allumage qui leur est associé comme valeurs de remplacement. Le moteur perd en puissance et en couple, et la consommation de carburant augmente.



Les actionneurs

Pompe à carburant G6

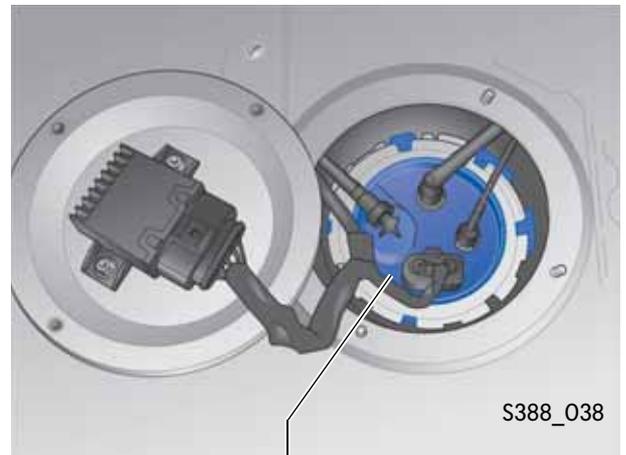
La pompe à carburant électrique et le filtre à carburant sont rassemblés en une unité de refoulement du carburant.

Cette unité de refoulement du carburant se situe dans le réservoir à carburant.

Fonction

La pompe à carburant électrique achemine le carburant du système basse pression vers la pompe à carburant haute pression. L'activation est réalisée à l'aide d'un signal MLI émis par le calculateur de pompe à carburant.

La pompe à carburant électrique achemine toujours la quantité précise de carburant dont le moteur a besoin au moment considéré.



Pompe à carburant G6

Effets en cas de défaut de signal

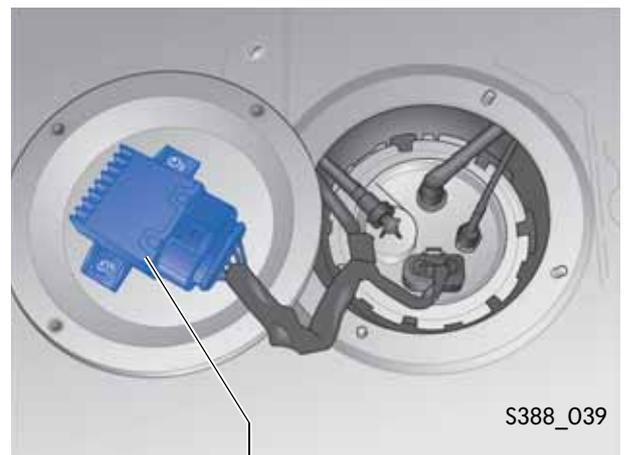
Si la pompe à carburant électrique tombe en panne, le moteur ne peut plus fonctionner.

Calculateur de pompe à carburant J538

Le calculateur de pompe à carburant est monté sous la banquette arrière, dans le cache de la pompe à carburant électrique.

Fonction

Le calculateur de pompe à carburant reçoit un signal du calculateur du moteur et active la pompe à carburant électrique par l'intermédiaire d'un signal MLI (modulation de largeur d'impulsion). Il régule la pression du carburant à l'intérieur du système basse pression dans une plage comprise entre 5 et 7 bars.



Calculateur de pompe à carburant J538

Effets en cas de défaut de signal

Si le calculateur de pompe à carburant tombe en panne, le moteur ne peut plus fonctionner.

Vannes de dosage du carburant N290 et N402

Les vannes de dosage du carburant se trouvent sur le côté des pompes à carburant haute pression.

Fonction

Elles ont pour fonction de fournir la quantité de carburant nécessaire pour générer la pression de carburant exigée dans la rampe de distribution.

Effets en cas de défaut de signal

En l'absence de courant, la vanne de régulation est ouverte. Cela signifie que le carburant n'est pas mis sous haute pression, et que le moteur fonctionne avec la pression de carburant générée par la pompe électrique. La puissance et le couple sont alors réduits drastiquement.

Vanne de dosage du carburant N402



Vanne de dosage du carburant N290

S388_040



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

Les vannes électromagnétiques sont fixées sur les couvre-culasses.

Fonction

Elles distribuent, en fonction de leur activation par le calculateur du moteur, la pression d'huile aux variateurs de calage d'arbre à cames en adaptant cette pression au sens et à l'amplitude de la variation.

Le calage des deux arbres à cames peut varier en continu :

- Arbre à cames d'admission : 42° de rotation du vilebrequin
- Arbre à cames d'échappement : 42° de rotation du vilebrequin
- Angle de croisement des soupapes maximum : 47° de rotation du vilebrequin

Lorsque aucune pression d'huile n'est appliquée (moteur à l'arrêt), l'arbre à cames d'échappement est verrouillé mécaniquement.

Effets en cas de défaut de signal

Si un câble électrique allant aux variateurs de calage d'arbre à cames est défectueux ou qu'un variateur de calage d'arbre à cames arrête de fonctionner du fait d'un blocage mécanique ou d'un manque de pression d'huile, plus aucune distribution variable n'est assurée. Le moteur perd de la puissance et du couple.

Électrovanne 1 de distribution variable N205



Électrovanne 1 de distribution variable dans l'échappement N318

S388_041

Électrovanne 2 de distribution variable N208



Électrovanne 2 de distribution variable dans l'échappement N319

S388_042

Moteur de collecteur d'admission à longueur variable V183

Le moteur de collecteur d'admission à longueur variable est vissé sur le collecteur d'admission.

Fonction

Ce moteur est activé par le calculateur du moteur en fonction de la charge et du régime.

Le moteur actionne les clapets de commutation par l'intermédiaire d'un arbre, les faisant passer de la position « couple » à la position « puissance », ou inversement.

Effets en cas de défaut de signal

Lorsque le moteur de collecteur d'admission à longueur variable tombe en panne, la longueur du collecteur d'admission ne peut plus être modifiée. Le collecteur d'admission reste dans la position où se

Moteur de collecteur d'admission à longueur variable V183



S388_043

trouvaient les clapets de commutation au moment de la défaillance. Le moteur perd en puissance et en couple.



Moteur de volet de tubulure d'admission V157

Le moteur de volet de tubulure d'admission est vissé sur le collecteur d'admission à longueur variable.

Fonction

Ce moteur est activé par le calculateur du moteur en fonction de la charge et du régime. Il actionne alors quatre volets de tubulure d'admission par rangée de cylindres via deux tringles.

Lorsque ces volets sont actionnés, ils obturent une partie du conduit d'admission dans la culasse, entraînant la formation d'un courant d'air cylindrique dans le cylindre et permettant un meilleur conditionnement du mélange.

Effets en cas de défaut de signal

Lorsque le moteur de volet de tubulure d'admission tombe en panne, les volets de tubulure d'admission ne peuvent plus être actionnés. La qualité de la

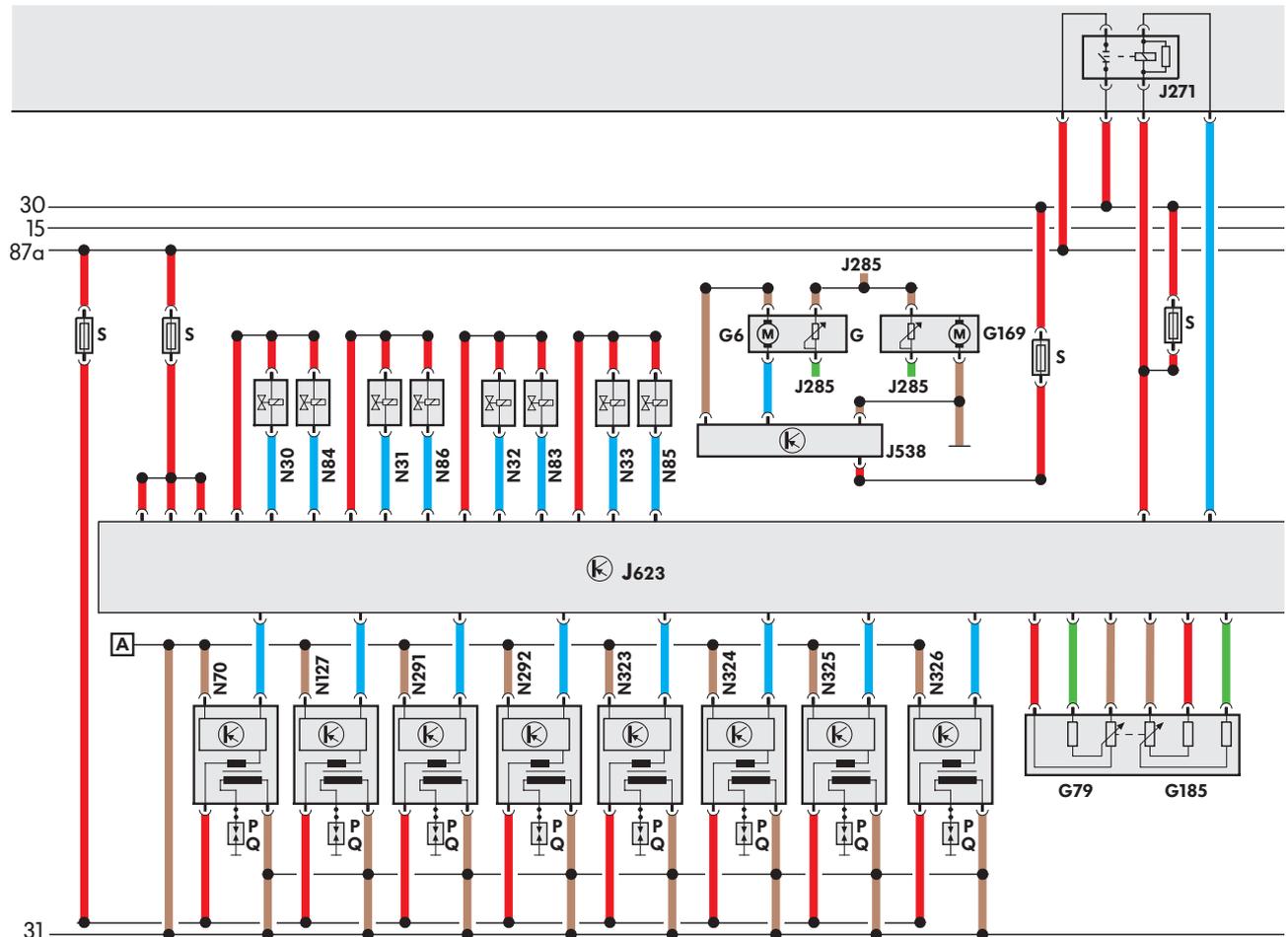


Moteur de volet de tubulure d'admission V157

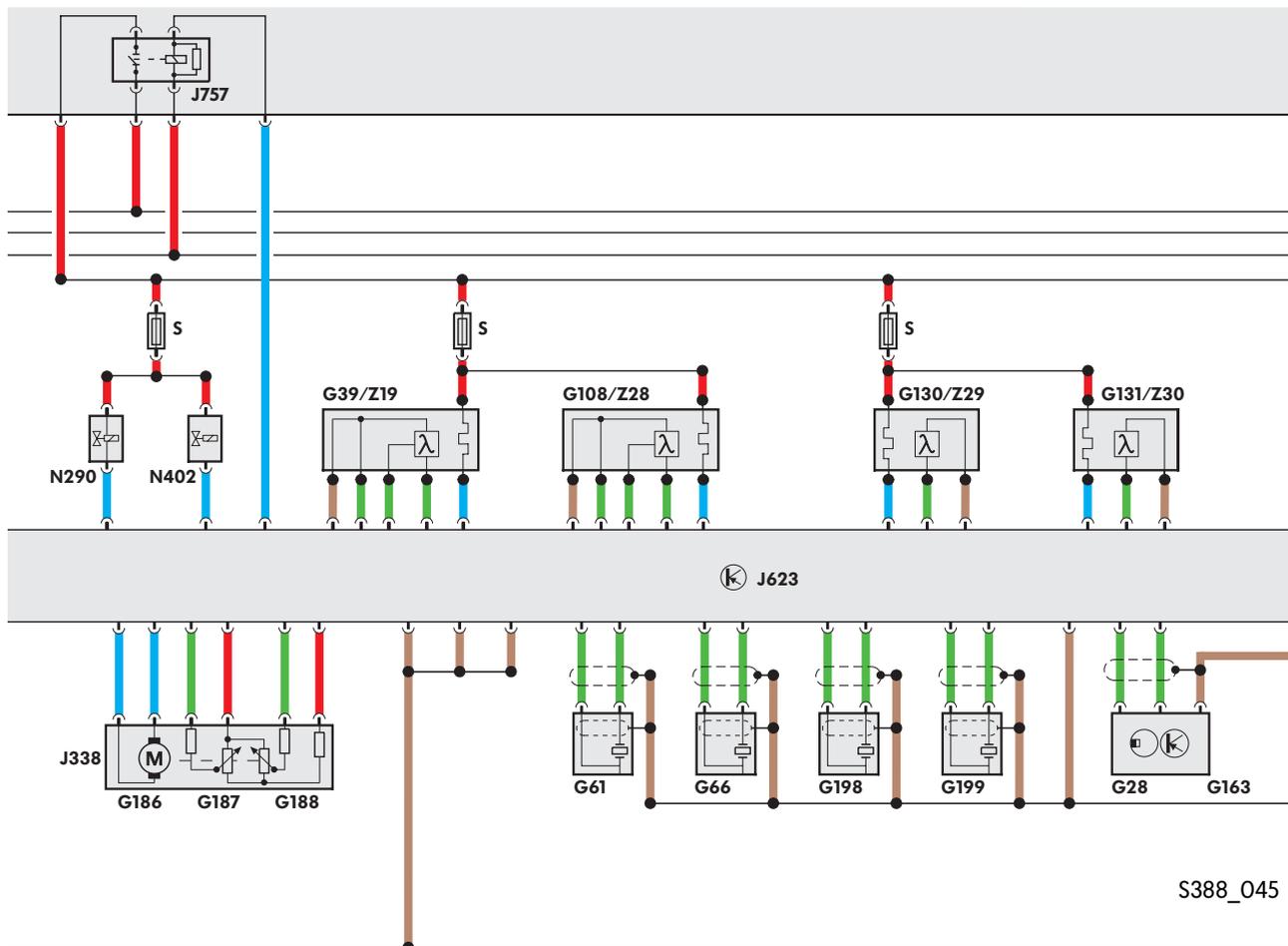
S388_044

combustion se détériore, ou le moteur perd en puissance et en couple, et la consommation de carburant augmente.

Schéma fonctionnel



- | | | | |
|-------------|--|--------------|---|
| A | Batterie | N70 | Bobine d'allumage 1 avec étage final de puissance |
| G | Transm. d'indicateur de niveau de carburant | N83- | Injecteur du cylindre 5 à |
| G6 | Pompe à carburant | N86 | Injecteur du cylindre 8 |
| G79 | Transmetteur de position de l'accélérateur | N127 | Bobine d'all. 2 avec étage final de puissance |
| G169 | Transmetteur 2 de niveau de carburant | N291- | Bobine d'all. 3 avec étage final de puissance |
| G185 | Transmetteur 2 de position de l'accélérateur | N292 | Bobine d'all. 4 avec étage final de puissance |
| J271 | Relais d'alimentation en courant pour Motronic | N323- | Bobine d'all. 5 avec étage final de puissance à |
| J285 | Calculateur dans le combiné d'instruments | N326 | Bobine d'all. 8 avec étage final de puissance |
| J538 | Calculateur de pompe à carburant | P | Fiche de bougie |
| J623 | Calculateur du moteur | Q | Bougies |
| N30- | Injecteur du cylindre 1 à | S | Fusible |
| N33 | Injecteur du cylindre 4 | | |



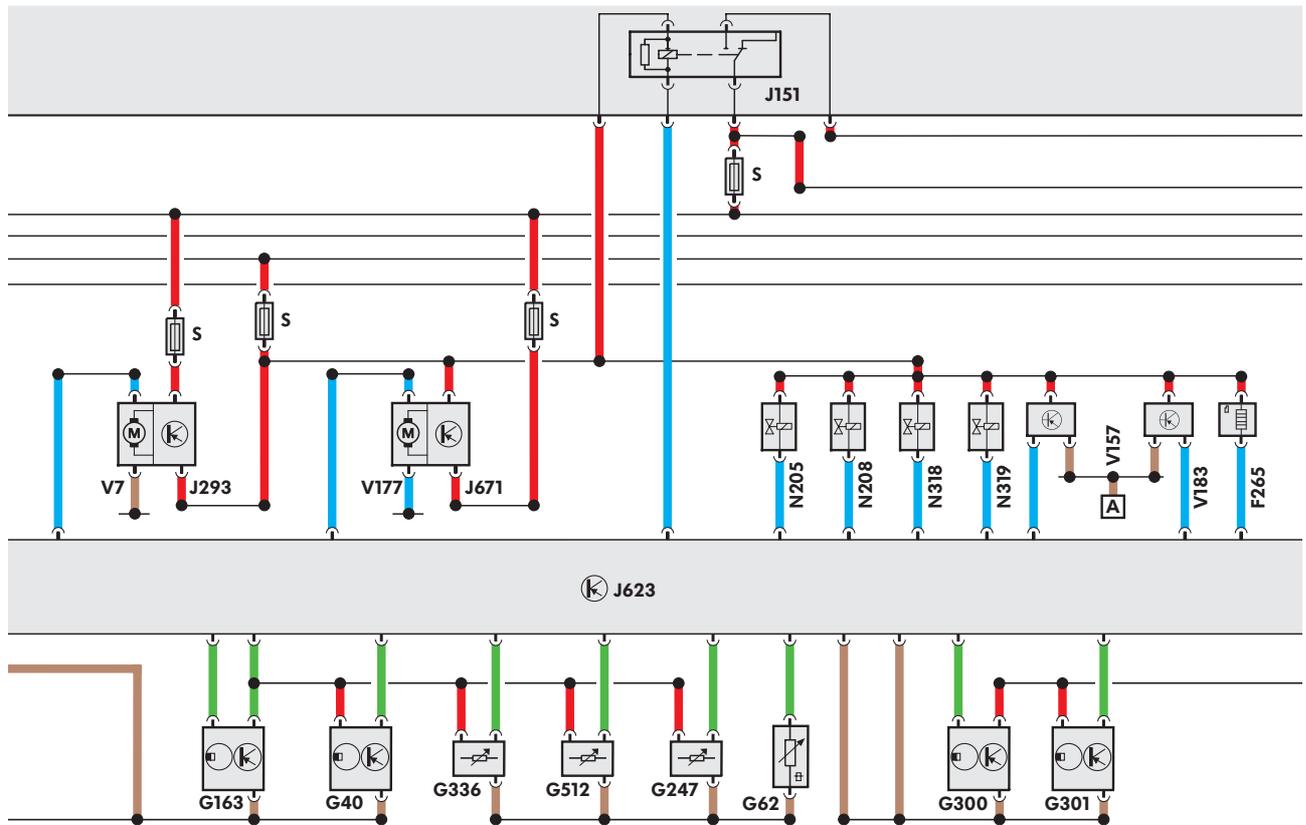
S388_045

- G28** Transmetteur de régime moteur
- G39** Sonde lambda
- G61** Détecteur de cliquetis 1
- G66** Détecteur de cliquetis 2
- G108** Sonde lambda 2
- G130** Sonde lambda en aval du catalyseur
- G131** Sonde lambda 2 en aval du catalyseur
- G163** Transmetteur de Hall 2
- G186** Entraînement de papillon
- G187** Transm. d'angle de l'entraînement de papillon
- G188** Transm. d'angle de l'entraînement de papillon
- G198** Détecteur de cliquetis 3
- G199** Détecteur de cliquetis 4
- J338** Unité de commande de papillon
- J623** Calculateur du moteur
- J757** Relais d'alimentation en courant pour composants du moteur
- N290** Vanne de dosage du carburant
- N402** Vanne 2 de dosage du carburant

- S** Fusible
- Z19** Chauffage de sonde lambda
- Z28** Chauffage de sonde lambda 2
- Z29** Chauffage de la sonde lambda 1, en aval du catalyseur
- Z30** Chauffage de la sonde lambda 2, en aval du catalyseur

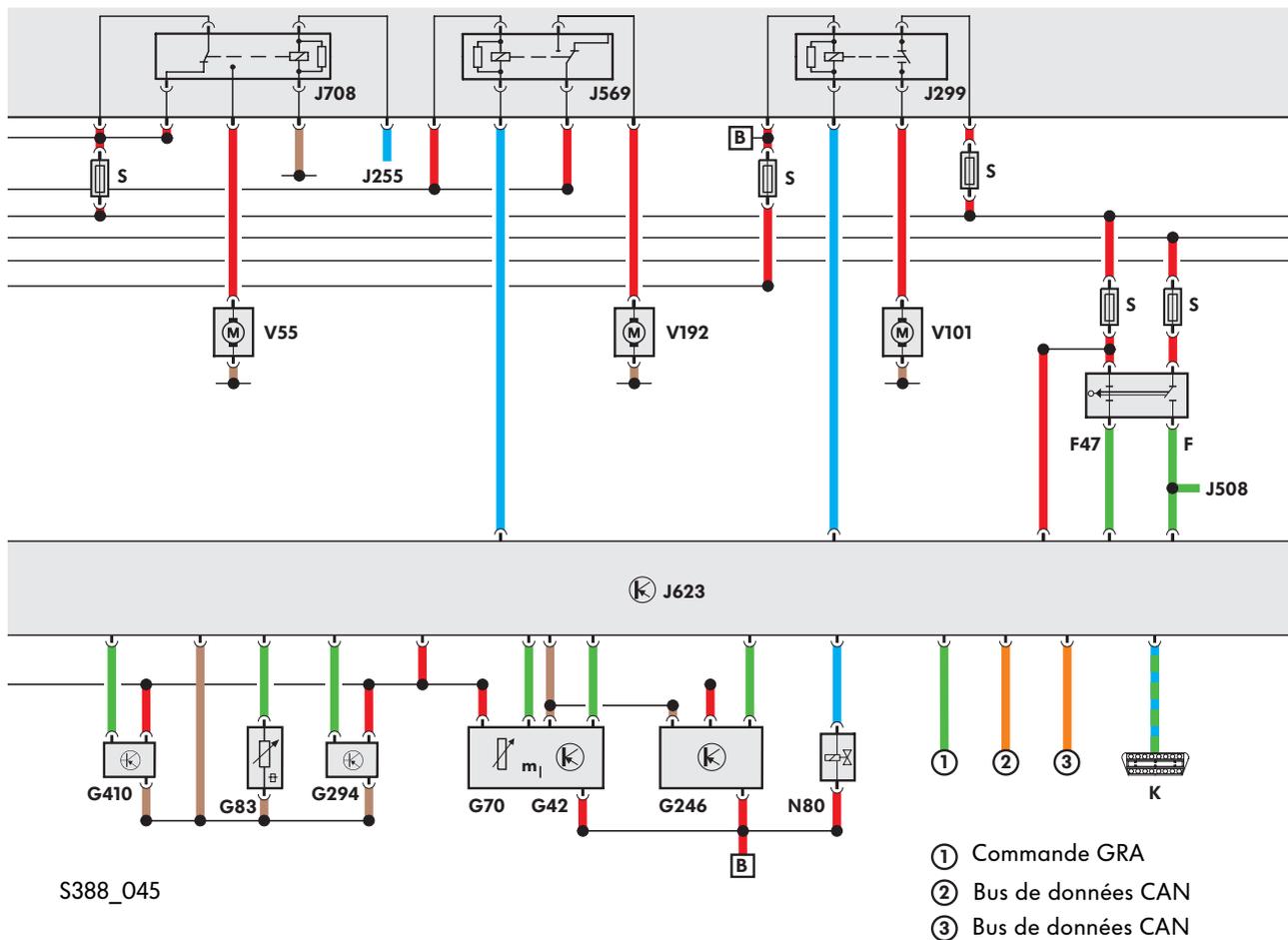
- Pôle positif
- Masse
- Signal d'entrée
- Signal de sortie
- Câble bidirectionnel
- Bus de données CAN

Schéma fonctionnel



S388_045

A	Batterie	J293	Calculateur de ventilateur de radiateur
F265	Thermostat de refroidissement du moteur à commande cartographique	J623	Calculateur du moteur
G40	Transmetteur de Hall	J671	Calculateur 2 de ventilateur de radiateur
G62	Transmetteur de température du liquide de refroidissement	N205	Électrovanne -1- de distribution variable
G163	Transmetteur de Hall 2	N208	Électrovanne -2- de distribution variable
G247	Transmetteur de pression du carburant, basse pression	N318	Électrovanne 1 de distribution variable dans l'échappement
G300	Transmetteur de Hall 3	N319	Électrovanne 2 de distribution variable dans l'échappement
G301	Transmetteur de Hall 4	S	Fusible
G336	Potentiomètre de volet de tubulure d'admission	V7	Ventilateur de radiateur
G512	Potentiomètre - volet de tubulure d'admission 2	V157	Moteur de volet de tubulure d'admission
J151	Relais de continuation de circulation du liquide de refroidissement	V177	Ventilateur 2 de radiateur
		V183	Moteur de collecteur d'admission à longueur variable



- B** Démarreur
- F** Contacteur de feux stop
- F47** Contacteur de pédale de frein
- G42** Transm. de température de l'air d'admission
- G70** Débitmètre d'air massique
- G83** Transmetteur de température de liquide de refroidissement en sortie de radiateur
- G246** Débitmètre d'air massique 2
- G294** Capteur de pression du servofrein
- G410** Transmetteur de pression du carburant, basse pression
- K** Combiné d'instruments
- J255** Calculateur de Climatronic
- J299** Relais de pompe à air secondaire
- J508** Relais de neutralisation des feux stop
- J569** Relais de servofrein
- J623** Calculateur du moteur
- J708** Relais de chaleur résiduelle
- N80** Électrovanne 1 de réservoir à charbon actif
- S** Fusible

- V55** Pompe de circulation
- V101** Moteur de pompe à air secondaire
- V192** Pompe à dépression pour frein

- Pôle positif
- Masse
- Signal d'entrée
- Signal de sortie
- Câble bidirectionnel
- Bus de données CAN



Service après-vente

Outils spéciaux

Désignation	Outil	Utilisation
Poussoir T 40051		Sert à emmancher la bague-joint de l'entraînement du compresseur de climatiseur.
Poussoir T40052		Sert à emmancher la bague-joint de l'entraînement de la pompe de direction assistée.
Arrêteurs d'arbres à cames T40070		Servent à arrêter les arbres à cames de la rangée de cylindres 1 et de la rangée de cylindres 2.
Goupilles de blocage T40071		Servent à bloquer les tendeurs de chaîne des entraînements par chaîne A, B, C, D.
Adaptateur T40079		Sert à précontraindre les arbres à cames d'admission/d'échappement après la repose de la chaîne de distribution des arbres à cames.
Tiges d'arrêt T40116		Servent à arrêter le cadre en échelle lors de son montage sur la culasse.



Contrôlez vos connaissances

Quelle réponse est-elle correcte ?

Parmi les réponses proposées, une ou plusieurs peuvent être correctes.

1. Comment les arbres à cames sont-ils entraînés ?

- a) Par une courroie crantée
- b) Par une chaîne simple à rouleaux à partir du vilebrequin
- c) Une chaîne à rouleaux entraîne à partir du vilebrequin deux pignons d'entraînement des chaînes de distribution des arbres à cames. Ces pignons entraînent à leur tour les arbres à cames via une chaîne chacun.

2. Comment la variation de longueur de la tubulure d'admission est-elle réalisée ?

- a) La variation de longueur de la tubulure d'admission est réalisée par un actionneur à dépression.
- b) La variation de longueur de la tubulure d'admission est assurée par un moteur électrique de collecteur d'admission à longueur variable.
- c) La variation de longueur de la tubulure d'admission est réalisée par un câble Bowden.

3. Parmi ces affirmations sur les deux pompes à carburant haute pression, laquelle est correcte ?

- a) Chacune des deux pompes à carburant haute pression achemine le carburant vers une rangée de cylindres.
- b) Les deux pompes à carburant haute pression acheminent le carburant conjointement vers les deux répartiteurs de carburant.
- c) Le carburant est acheminé par une pompe haute pression ou les deux en fonction de la charge et du régime.

4. Parmi ces affirmations sur le système de refroidissement, laquelle est correcte ?

- a) Il s'agit d'un système de refroidissement régulé électroniquement à l'aide d'un thermostat de refroidissement du moteur à commande cartographique.
- b) Il s'agit d'un système de refroidissement à double circuit avec des températures de liquide de refroidissement différentes dans le bloc-cylindres et la culasse.
- c) Il s'agit d'un système non régulé où les températures de liquide de refroidissement restent constantes.

4. d
3. b
2. b
1. c

Solutions





V8 FSI

© VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg
Tous droits et modifications techniques réservés.
000.2811.83.40 Définition 05/2007

Volkswagen AG
Service Training VSQ-1
Brieffach 1995
38436 Wolfsburg

Ce papier a été fabriqué à partir de cellulose blanchie sans chlore.