

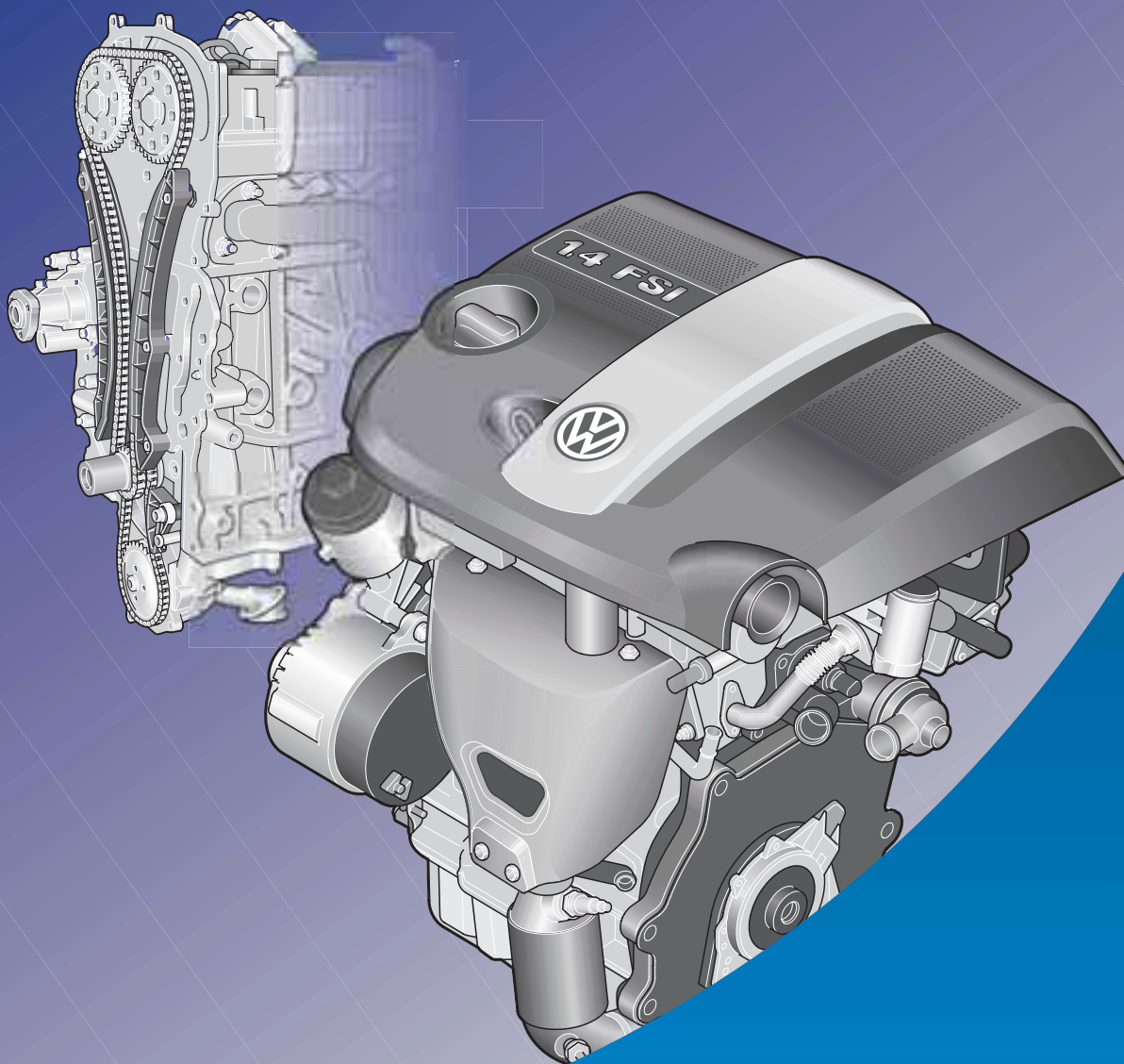
Service.



Programme autodidactique 296

Moteurs FSI de 1,4l et 1,6l à distribution par chaîne

Conception et fonctionnement



Le développement et le perfectionnement des moteurs à injection directe d'essence représentent aux yeux de Volkswagen une contribution importante à la protection de l'environnement. Les moteurs FSI - économiques, propres et puissants - sont actuellement proposés en quatre versions pour les véhicules suivants :

- Moteur FSI de 1,4l/63kW sur la Polo
- Moteur FSI de 1,4l/77kW sur la Lupo
- Moteur FSI de 1,6l/81kW sur la Golf/Bora
- Moteur FSI de 1,6l/85kW sur le Touran

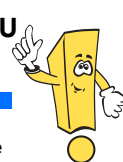


S296_008

Le présent programme autodidactique se propose de vous familiariser avec la conception et le fonctionnement de ce nouveau type de mécanique et de gestion du moteur.

Vous trouverez de plus amples informations relatives à la gestion du moteur dans le Programme autodidactique 253 "Injection directe d'essence avec gestion du moteur Bosch Motronic MED 7".

NOUVEAU



**Attention
Nota**



Le programme autodidactique présente la conception et le fonctionnement de nouveaux développements ! Il n'est pas remis à jour.

Pour les instructions de contrôle, de réglage et de réparation, prière de vous reporter aux ouvrages SAV correspondants.



Introduction	4
Particularités techniques	4
Caractéristiques techniques	5
Mécanique moteur	6
Capot du moteur	6
Partie supérieure de la tubulure d'admission	7
Etanchement du carter de distribution	8
Electrovanne de recyclage des gaz	9
Système de refroidissement	10
Pompe à huile Duocentric à régulation	14
Distribution variable	16
Gestion du moteur	18
Synoptique du système	18
Appareil de commande du moteur	20
Modes de fonctionnement	22
Système d'admission	24
Alimentation à régulation asservie aux besoins	28
Appareil de commande de pompe à carburant	30
Transmetteur de pression du carburant	31
Pompe à carburant haute pression	32
Schéma fonctionnel	34
Service	36
Autodiagnostic	36
Outils spéciaux	37
Contrôle des connaissances	38



Introduction



Les deux moteurs ont une base commune, composée du bloc-cylindres et de la culasse, de la commande des arbres à cames, du carter de distribution, de la pompe à huile et des organes auxiliaires.

Les principales différences consistent, sur le moteur FSI de 1,6 l, dans l'augmentation de la course, la distribution variable et le nouveau mode de fonctionnement "double injection".



S296_011



S296_051

Particularités techniques

Mécanique moteur

- Capot du moteur avec filtre à air et régulation d'air chaud
- Partie supérieure de la tubulure d'admission en matière plastique
- Commande de l'arbre à cames via une chaîne dentée
- Distribution variable en continu *)
- Radiateur d'huile *)
- Pompe à huile Duocentric à régulation
- Système de refroidissement à double circuit
- Refroidissement à flux transversal dans la culasse
- Ventilation et aération du carter-moteur

Gestion du moteur

- Injection directe d'essence avec double injection
- Appareil de commande du moteur avec transmetteur de pression ambiante intégrée
- Transmetteur de température de l'air d'admission dans le capot du moteur
- Alimentation à régulation asservie aux besoins
- Bobine d'allumage à une sortie
- Post-traitement des gaz d'échappement avec catalyseur à accumulateur de NO_x et transmetteur de NO_x
- Commande de radiateur et de soufflante intégrée

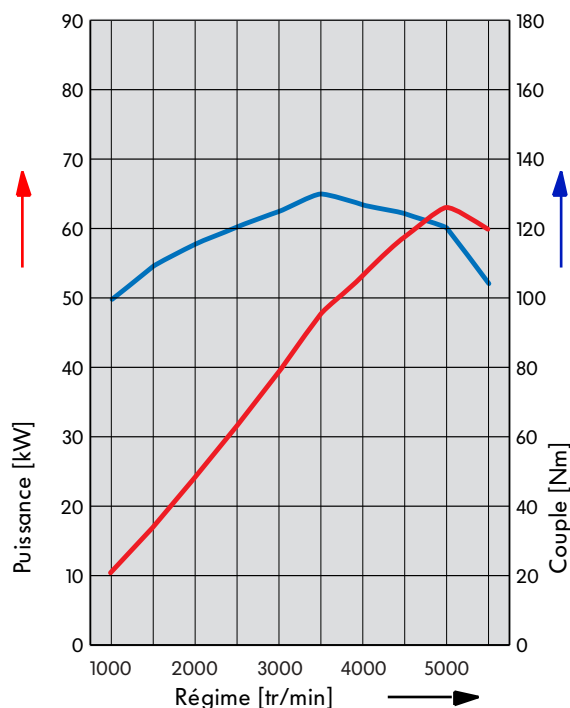
*) uniquement moteur FSI 1,6l/85kW



La pompe à huile Duocentric à régulation, le système de refroidissement à double circuit et le système d'alimentation à régulation asservie aux besoins sont de nouvelles techniques qui seront ultérieurement mises en oeuvre sur d'autres moteurs.

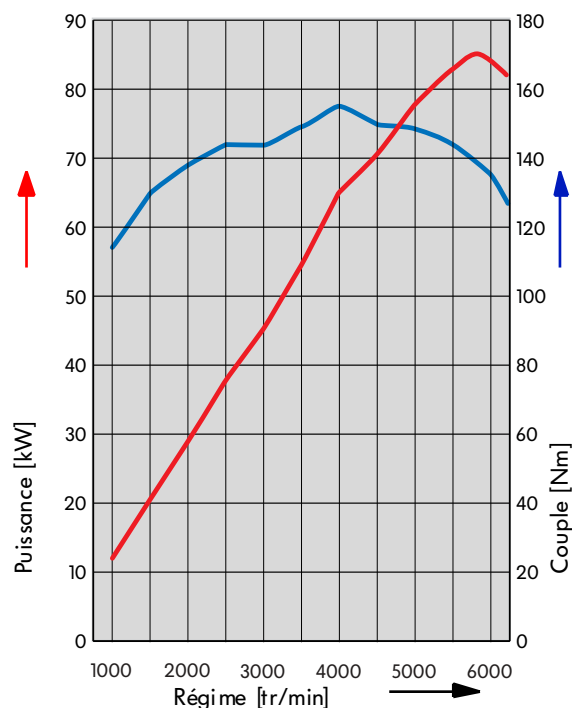
Caractéristiques techniques

Moteur FSI de 1,4l/63kW



S296_049

Moteur FSI de 1,6l/85kW



S296_050

Lettres-repères du moteur	AUX	BAG
Cylindrée	1390	1598
Type	Moteur 4 cylindres en ligne	Moteur 4 cylindres en ligne
Nombre de soupapes par cylindre	4	4
Alésage	76,5 mm	76,5 mm
Course	75,6 mm	86,9 mm
Rapport de compression	12 : 1	12 : 1
Puissance maximale	63 kW à 5000 tr/min	85 kW à 5800 tr/min
Couple maximal	130 Nm à 3500 tr/min	155 Nm à 4000 tr/min
Gestion du moteur	Bosch Motronic MED 7.5.11	Bosch Motronic MED 9.5.10
Carburant	Super plus sans plomb RON 98 (super sans plomb RON 95 avec une légère perte de puissance)	
Post-traitement des gaz d'échappement	Catalyseur trois voies avec régulation lambda, catalyseur à accumulateur de NOx	
Norme antipollution	EU4	

Mécanique moteur

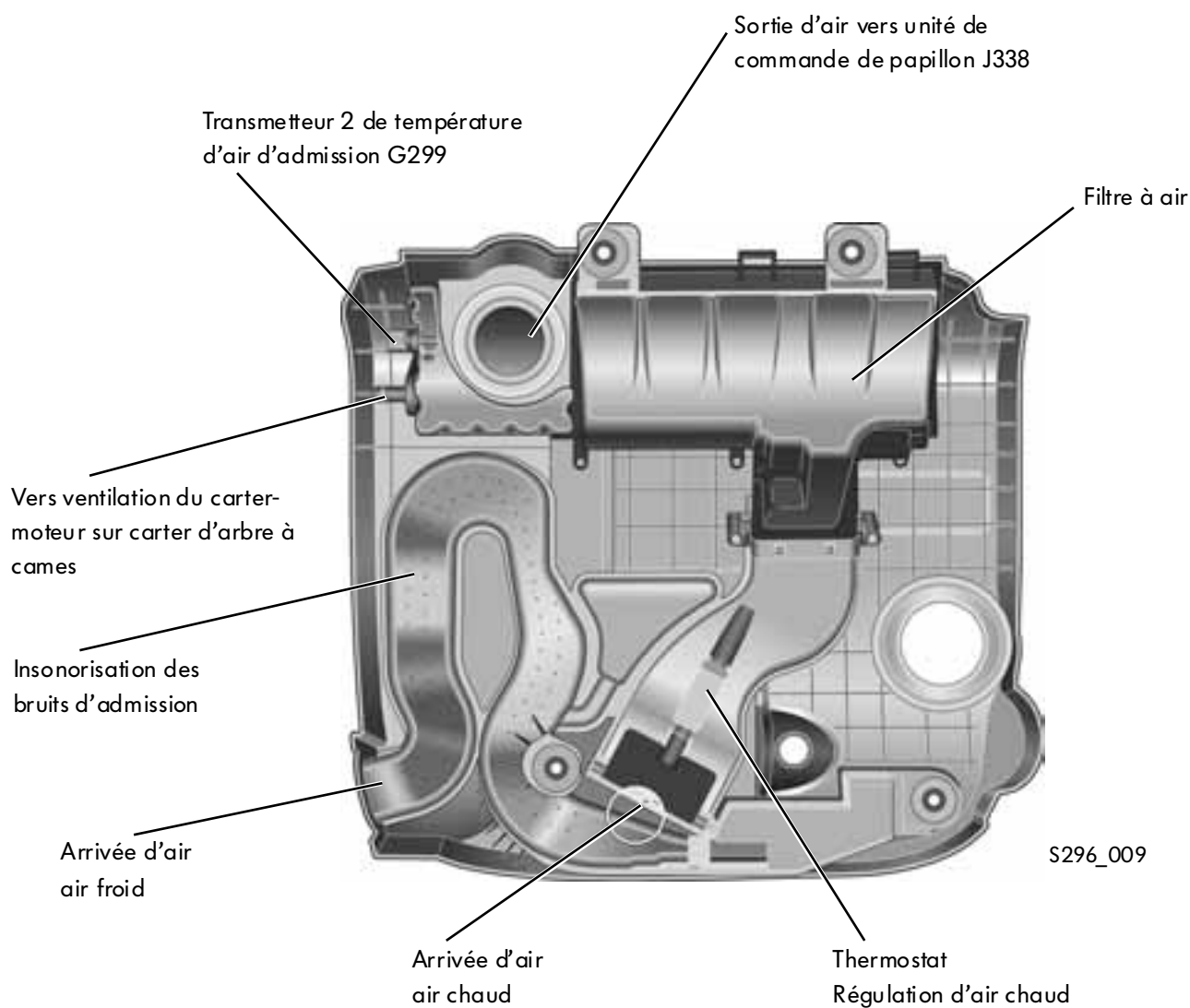
Capot du moteur

Sont intégrés dans le capot du moteur :

- Guidage d'air jusqu'à l'unité de commande de papillon
- Régulation d'air chaud
- Insonorisation des bruits d'admission
- Filtre à air
- Transmetteur 2 de température de la tubulure d'admission G299



Capot inférieur du moteur



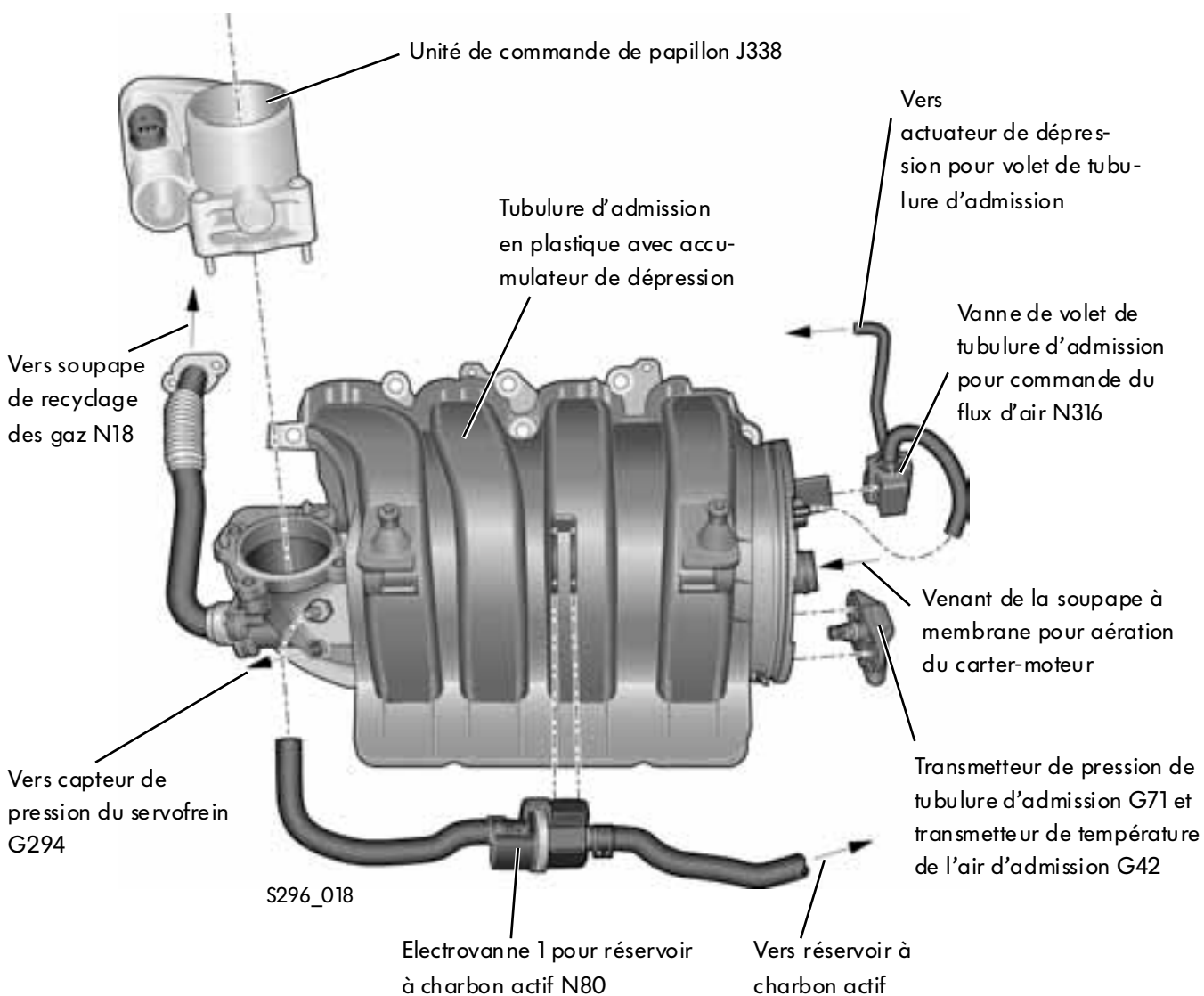
Partie supérieure de la tubulure d'admission

La partie supérieure de la tubulure d'admission est réalisée en matière plastique.

Cela présente les avantages suivants :

- Réduction du poids
- Amélioration de l'écoulement grâce aux parois d'admission plus lisses.

La partie supérieure de la tubulure d'admission abrite un accumulateur de dépression garantissant l'actionnement des volets de la tubulure d'admission même en cas de faible dépression dans la tubulure.



Mécanique moteur

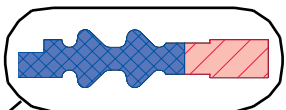
Étanchement du carter de distribution

Le carter de distribution est étanché par rapport à la culasse et au bloc-cylindres par un joint métal-caoutchouc. Entre le carter de distribution et le carter d'huile, il est fait appel à un joint liquide.

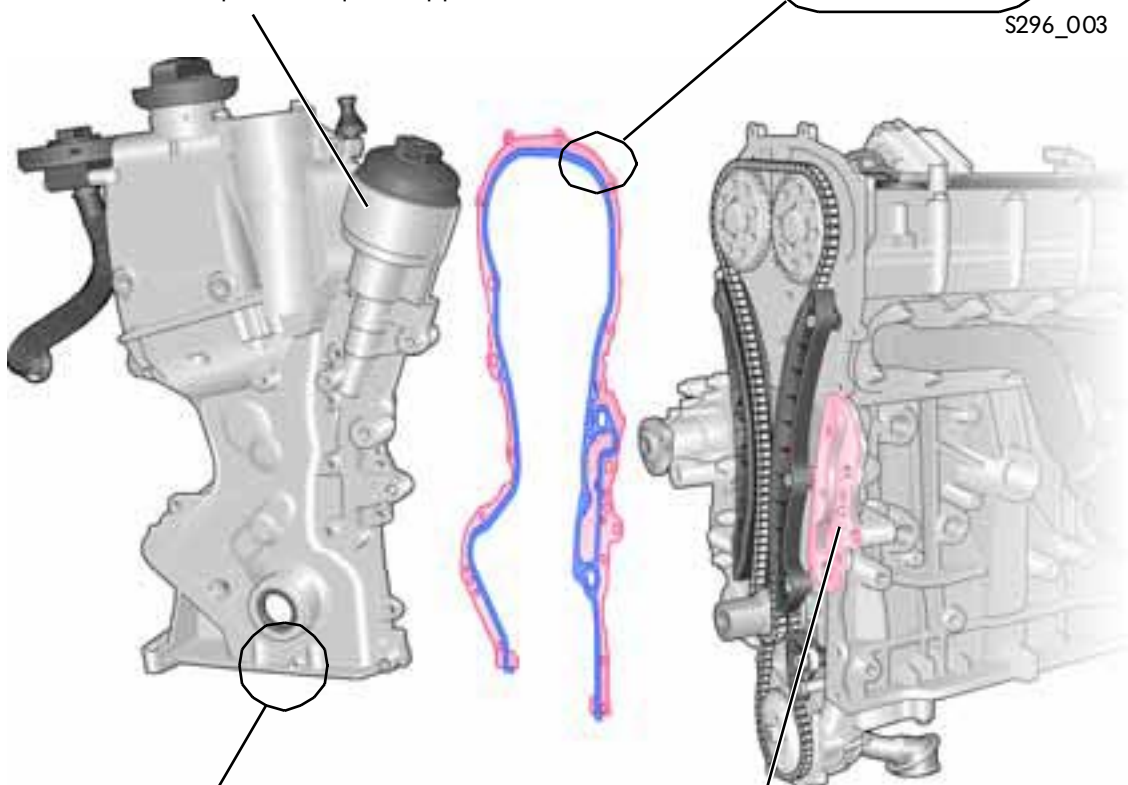
Boîtier de filtre à huile

Le boîtier de filtre à huile est intégré dans le carter de distribution. La surface à étancher entre bloc-cylindres et carter de filtre à huile est par conséquent supprimée !

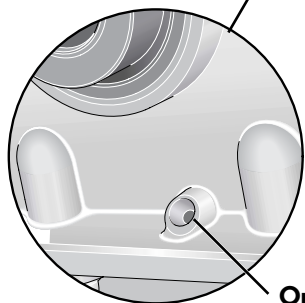
Vue en coupe du joint métal-caoutchouc



S296_003



S296_017



S296_016

Orifice pour joint liquide

Zone de transition de l'huile-moteur

Il règne dans la zone de transition de l'huile-moteur du bloc-cylindres au carter de distribution une pression d'huile d'environ 3,5 bars. C'est pourquoi un joint métal-caoutchouc a été utilisé.

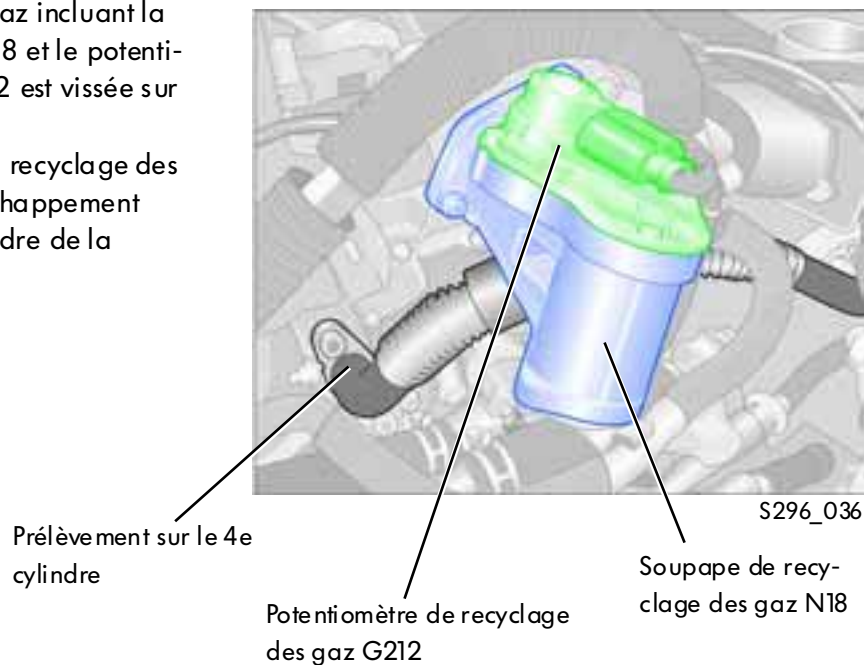
Joint liquide

L'étanchement entre le carter de distribution et le carter d'huile est assuré par un joint liquide. Ce dernier est injecté entre les surfaces à étancher par un orifice spécial pratiqué dans le carter de distribution.

Electrovanne de recyclage des gaz

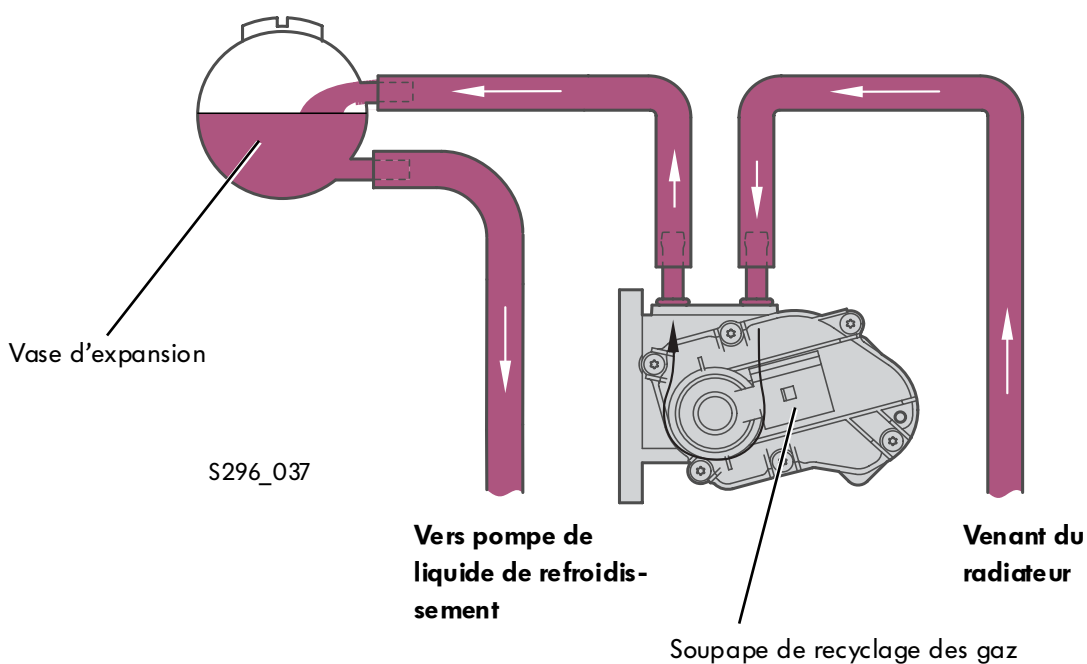
L'électrovanne de recyclage des gaz incluant la soupape de recyclage des gaz N18 et le potentiomètre de recyclage des gaz G212 est vissée sur la culasse.

Elle est conçue pour des débits de recyclage des gaz élevés et prélève les gaz d'échappement directement au niveau du 4e cylindre de la culasse.



Electrovanne de recyclage des gaz dans le circuit de refroidissement

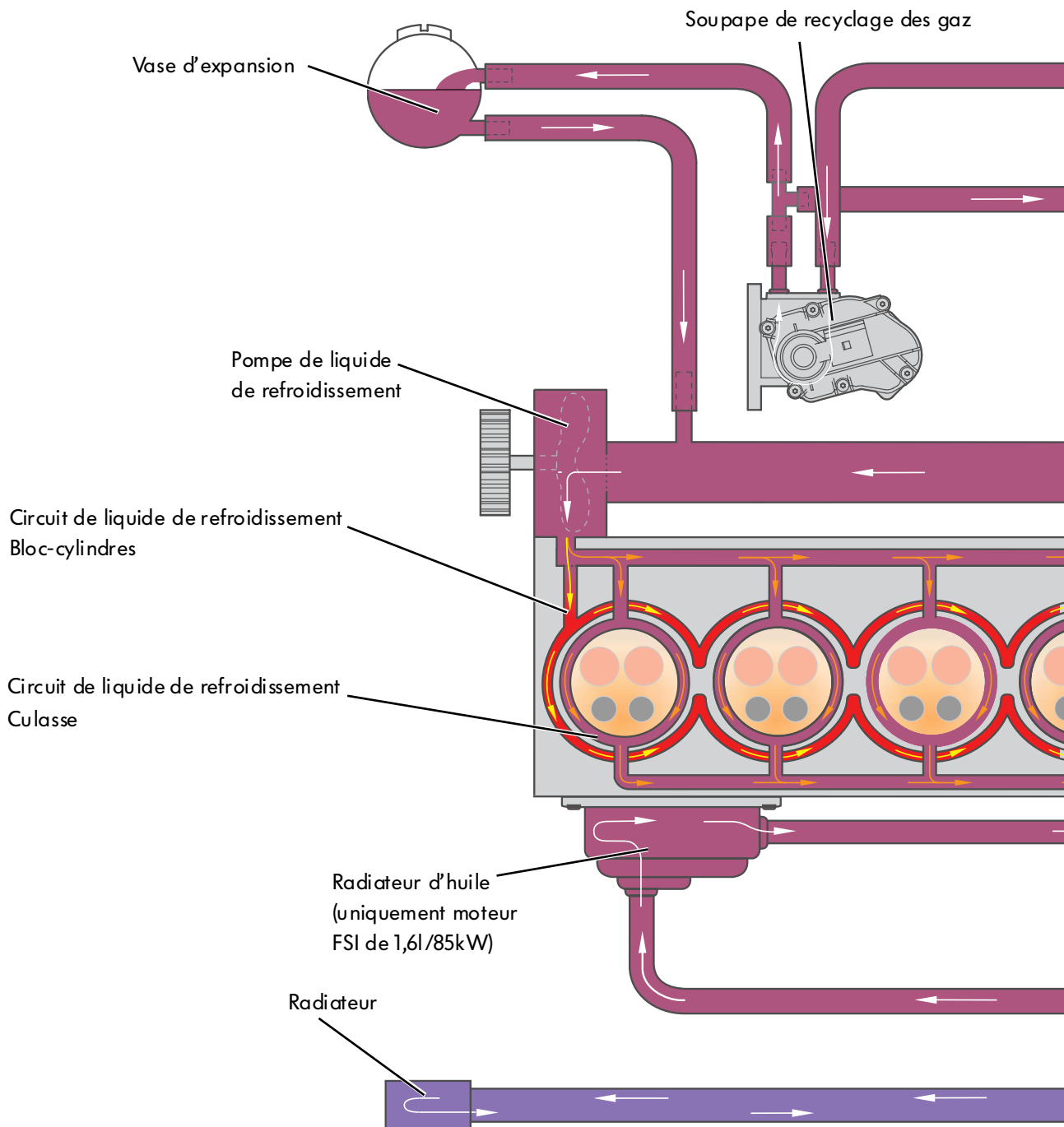
En raison de la proximité du point de prélèvement des gaz d'échappement, la soupape de recyclage des gaz est intégrée dans le circuit de liquide de refroidissement du moteur. Cela permet de refroidir la soupape de recyclage des gaz et de la protéger contre des températures excessives.



Mécanique moteur

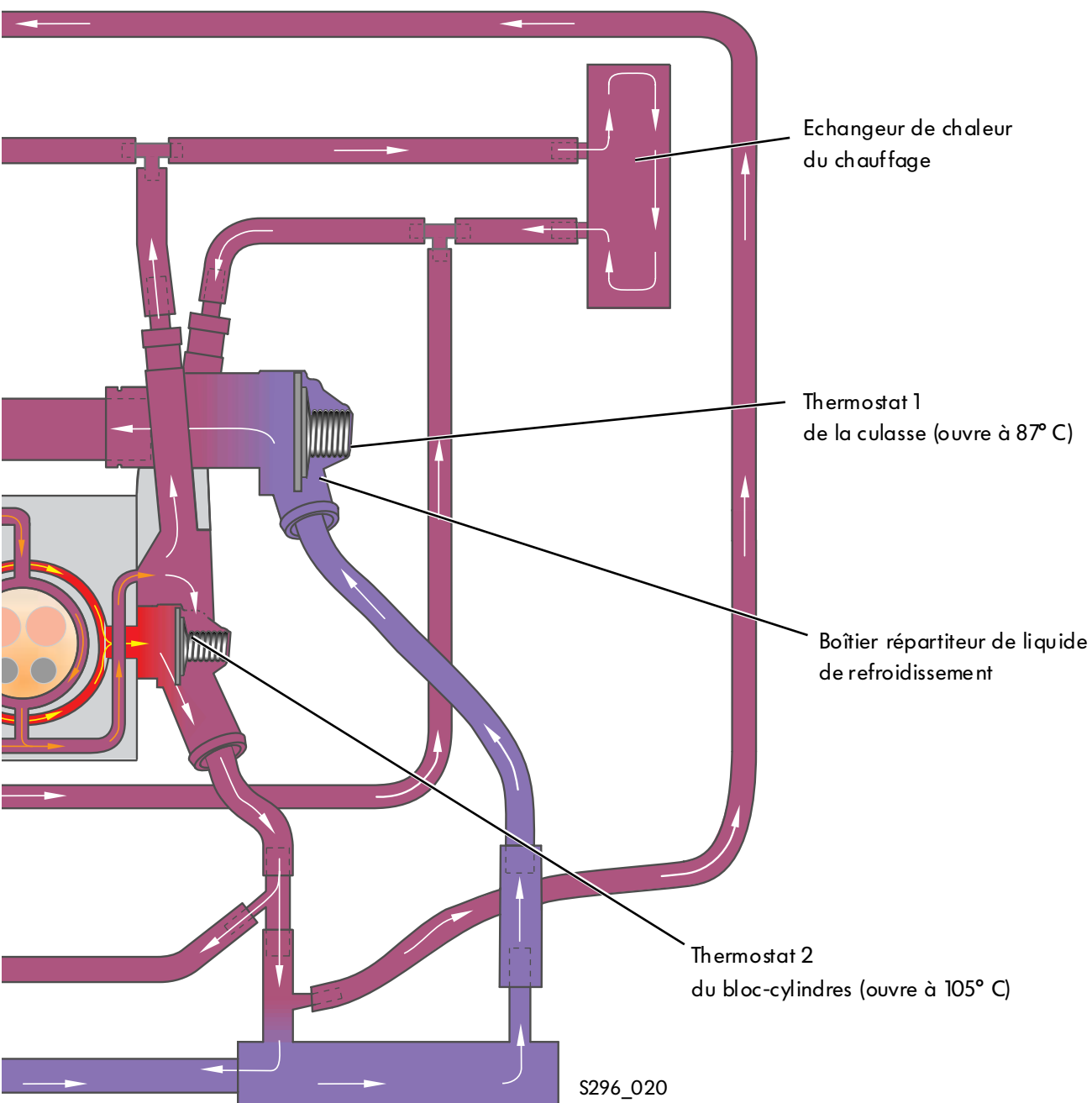
Système de refroidissement

Le système de refroidissement est d'exécution à double circuit. Il s'ensuit un guidage distinct du liquide de refroidissement, à des températures différentes, pour sa traversée du bloc-cylindres et de la culasse. Le guidage du liquide de refroidissement est piloté par deux thermostats dans le boîtier répartiteur du liquide de refroidissement. L'un est prévu pour le bloc-cylindres, l'autre pour la culasse. Sur les deux moteurs, il est fait appel à un refroidissement à flux transversal de la culasse.



Le système de refroidissement à double circuit présente les avantages suivants :

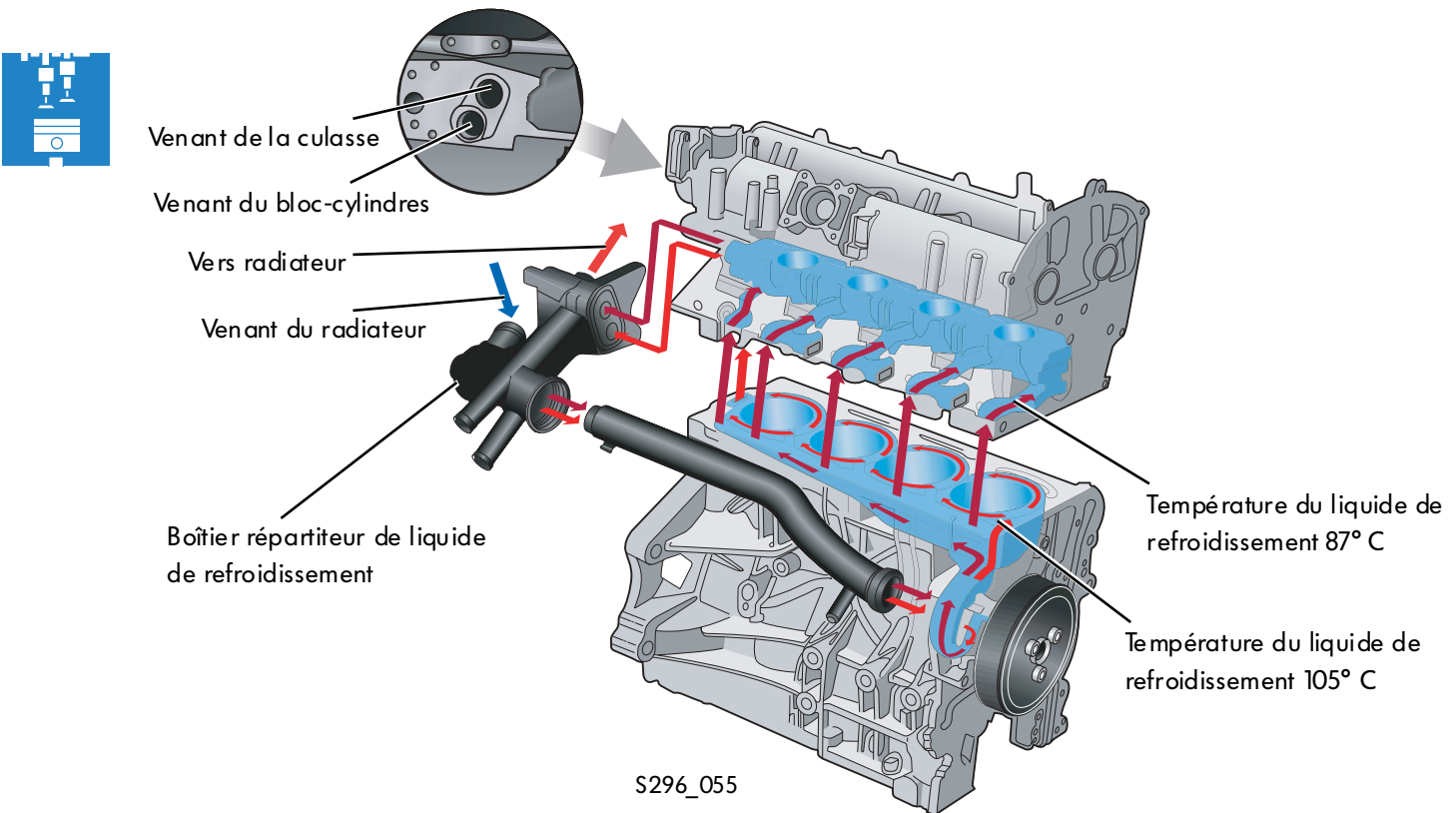
- Le bloc-cylindres est réchauffé plus rapidement car le liquide de refroidissement reste dans le bloc-cylindres jusqu'à ce qu'une température de 105° C soit atteinte.
- Friction réduite au niveau de l'équipage mobile du fait du niveau de température plus élevé dans le bloc-cylindres.
- Meilleur refroidissement des chambres de combustion du fait du niveau de température plus bas dans la culasse. Cela se traduit par un meilleur remplissage pour un risque de cliquetis réduit.



Mécanique moteur

Système de refroidissement à double circuit

Le système de refroidissement se subdivise dans le moteur en deux circuits. Un tiers du liquide de refroidissement du moteur est refoulé en direction des cylindres, les deux autres tiers en direction des chambres de combustion dans la culasse.

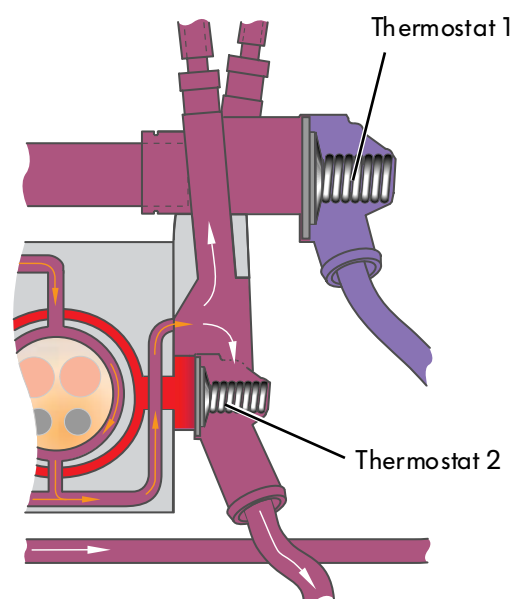


Position des thermostats jusqu'à 87° C :

Les deux thermostats sont fermés, d'où un réchauffement plus rapide du moteur.

Le liquide de refroidissement traverse les pièces suivantes :

- pompe de liquide de refroidissement
- culasse
- boîtier répartiteur de liquide de refroidissement
- échangeur de chaleur du chauffage
- radiateur d'huile (uniquement moteur FSI de 1,6l/85kW)
- soupape de recyclage des gaz d'échappement
- vase d'expansion

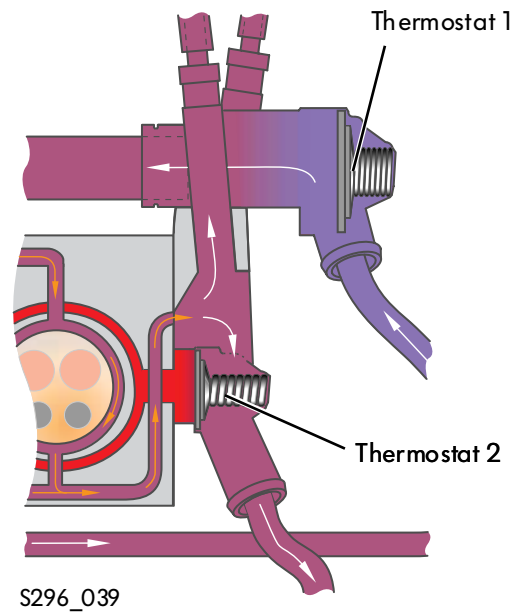


Position des thermostats de 87° C à 105° C :

Le thermostat 1 est ouvert et le thermostat 2 fermé.
La température est alors régulée à 87° C dans la culasse et continue d'augmenter dans le bloc-cylindres.

Le liquide de refroidissement traverse les pièces suivantes :

- pompe de liquide de refroidissement
- culasse
- boîtier répartiteur de liquide de refroidissement
- échangeur de chaleur du chauffage
- radiateur d'huile
(uniquement moteur FSI de 1,6l/85kW)
- soupape de recyclage des gaz d'échappement
- vase d'expansion
- **radiateur**

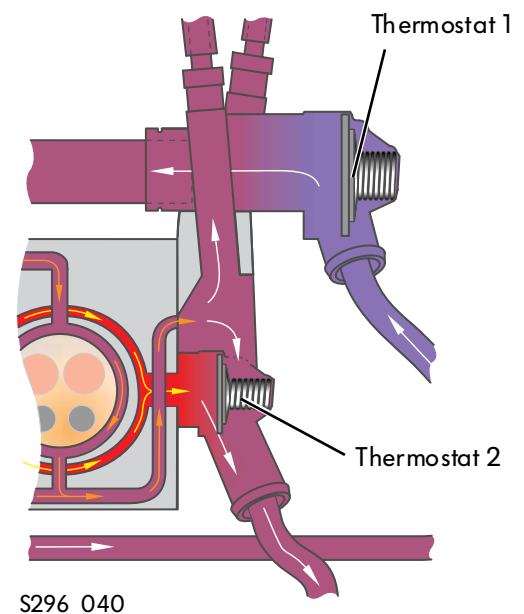


Position des thermostats au-dessus de 105° C :

Les deux thermostats sont ouverts. La température est alors régulée à 87° C dans la culasse et à 105° C dans le bloc-cylindres.

Le liquide de refroidissement traverse les pièces suivantes :

- pompe de liquide de refroidissement
- culasse
- répartiteur de liquide de refroidissement
- échangeur de chaleur du chauffage
- radiateur d'huile
(uniquement moteur FSI de 1,6l/85kW)
- soupape de recyclage des gaz d'échappement
- vase d'expansion
- radiateur
- **bloc-cylindres**



Mécanique moteur

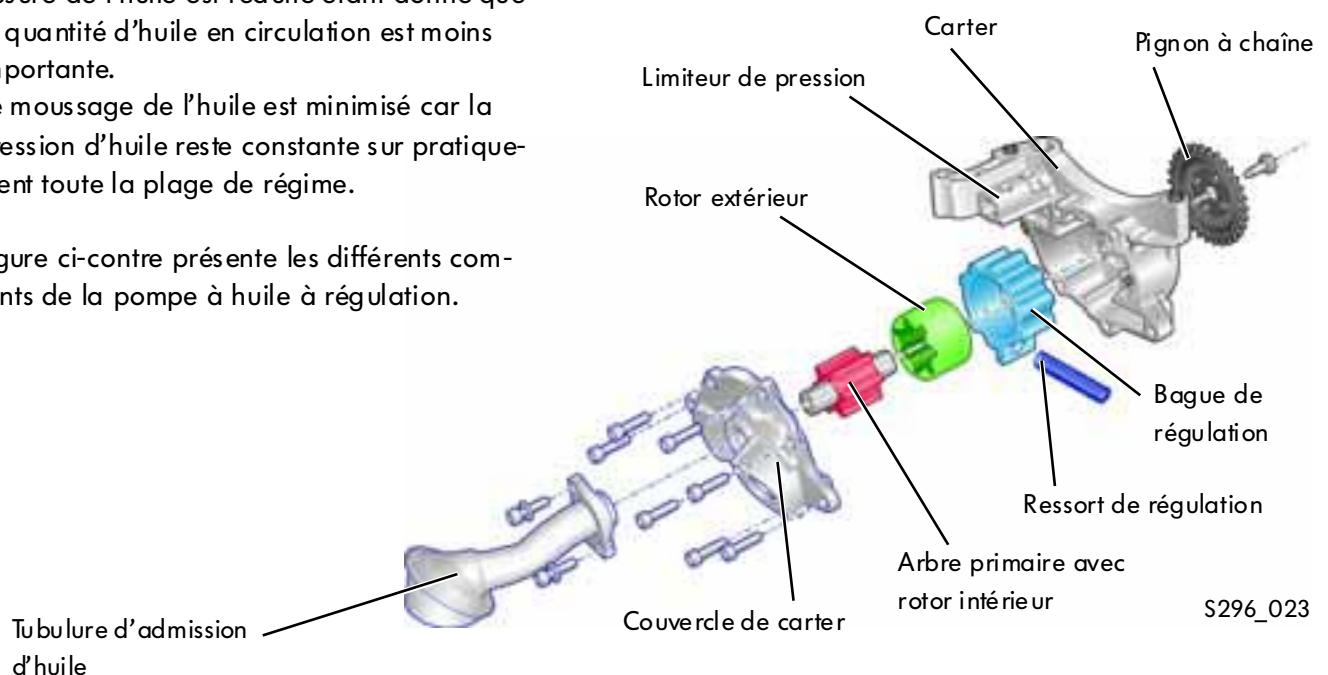
Pompe à huile Duocentric à régulation

C'est la première fois qu'il est fait appel à une pompe à huile Duocentric à régulation. Elle permet de régler la pression d'huile à environ 3,5 bars sur pratiquement toute la plage de régime. La régulation est assurée par une bague et un ressort de régulation.

Les avantages en découlant sont les suivants :

- La puissance d'entraînement de la pompe à huile est réduite de jusqu'à 30 %.
- L'usure de l'huile est réduite étant donné que la quantité d'huile en circulation est moins importante.
- Le moussage de l'huile est minimisé car la pression d'huile reste constante sur pratiquement toute la plage de régime.

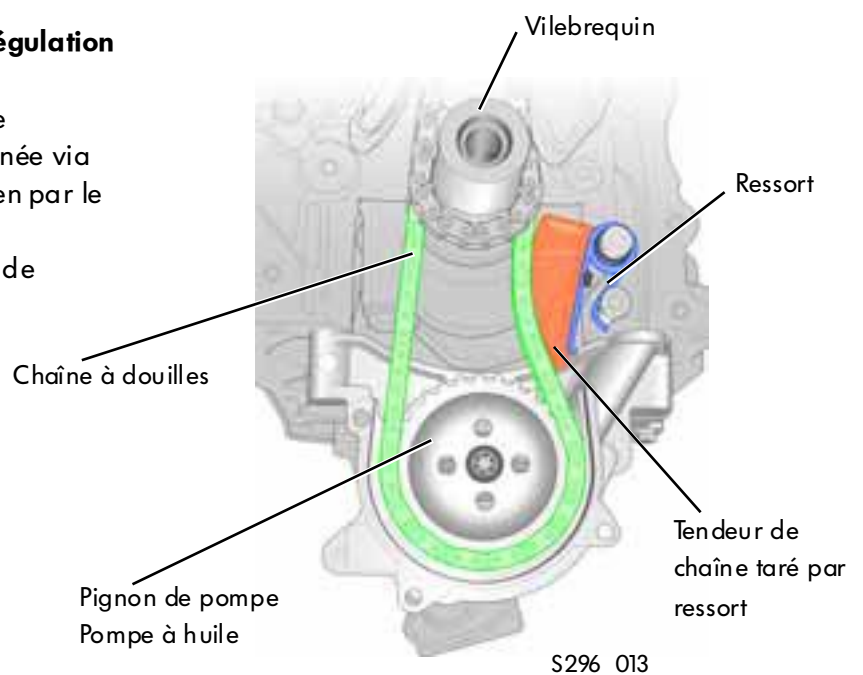
La figure ci-contre présente les différents composants de la pompe à huile à régulation.



Entraînement de la pompe à huile à régulation

La pompe à huile est vissée sur la partie inférieure du bloc-cylindres et est entraînée via une commande par chaîne sans entretien par le vilebrequin.

Un ressort en acier équipant le tendeur de chaîne assure la tension de la chaîne.



Principe du refoulement d'huile

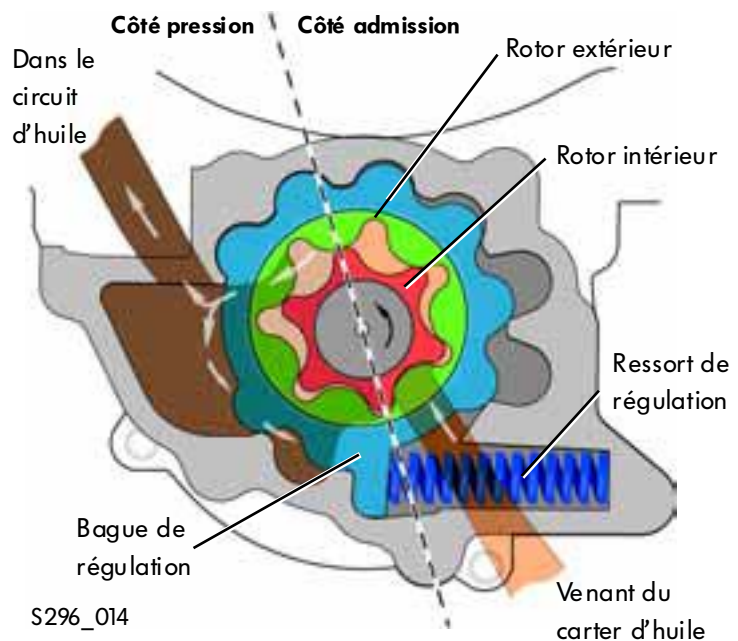
Le rotor intérieur est monté sur l'arbre primaire et entraîne le rotor extérieur. En raison des axes de rotation différents des rotors intérieur et extérieur, le mouvement provoque une augmentation de l'espace côté admission. L'huile est aspirée et acheminée côté pression. Côté pression, l'espace entre les dents est à nouveau réduit et l'huile est refoulée dans le circuit d'huile.

Régulation de la pression d'huile

Dans le cas de la pompe à huile Duocentric à régulation, la pression d'huile de 3,5 bars est réglée via le débit de refoulement d'huile.

Pression d'huile inférieure à 3,5 bars

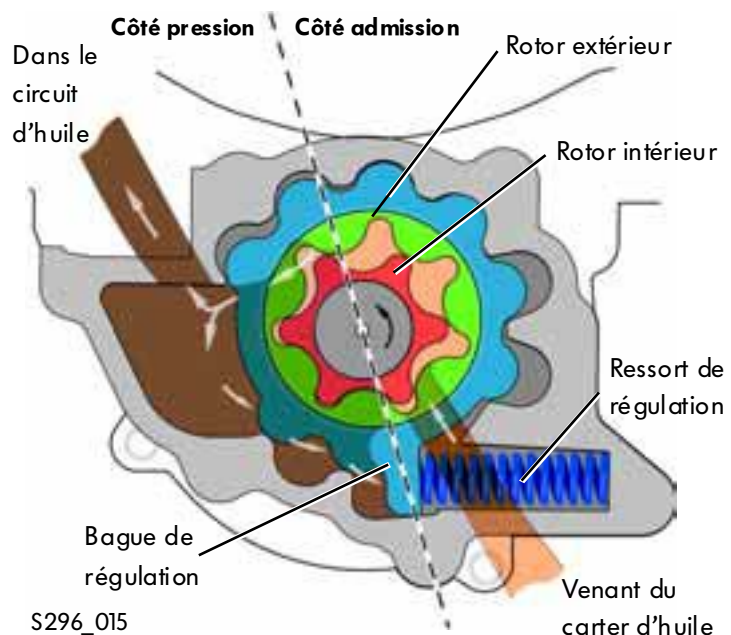
Le ressort de régulation repousse la bague de régulation dans le sens antagoniste à la pression d'huile (flèches). Le rotor extérieur tourne avec la bague de régulation, provoquant une augmentation de l'espace entre les rotors intérieur et extérieur. Une quantité plus importante d'huile est alors acheminée du côté admission au côté pression et refoulée dans le circuit d'huile. L'augmentation de la quantité d'huile se traduit par une augmentation de la pression d'huile.



Pression d'huile supérieure à 3,5 bars

La pression d'huile (flèches) repousse la bague de régulation contre le ressort de régulation.

Le rotor extérieur tourne également dans le sens de la flèche et il se produit une réduction de l'espace entre les rotors intérieur et extérieur. Une quantité plus faible d'huile est par conséquent acheminée du côté admission au côté pression et refoulée dans le circuit d'huile. La diminution de la quantité d'huile se traduit par une diminution de la pression d'huile.



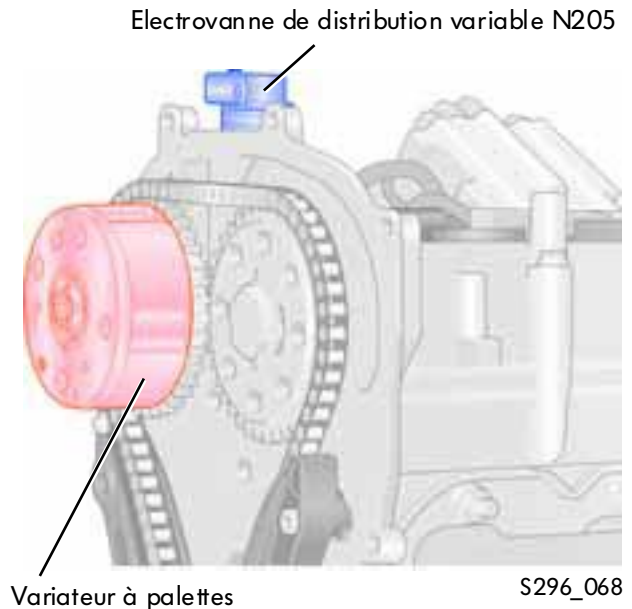
Mécanique moteur

Distribution variable (moteur FSI de 1,6l/85kW)

Le moteur FSI de 1,6l/85kW est doté pour la première fois d'un calage en continu de l'arbre à cames d'admission. Le calage est assuré en fonction de la charge et du régime par un variateur à palettes directement implanté sur l'arbre à cames d'admission.

La distribution variable se traduit par :

- un excellent recyclage interne des gaz d'échappement accompagné d'une réduction de la température de combustion et des émissions d'oxyde d'azote ainsi que par
- une amélioration de la caractéristique de couple.



Le boulon de fixation central du variateur à palettes est doté d'un filetage à gauche.

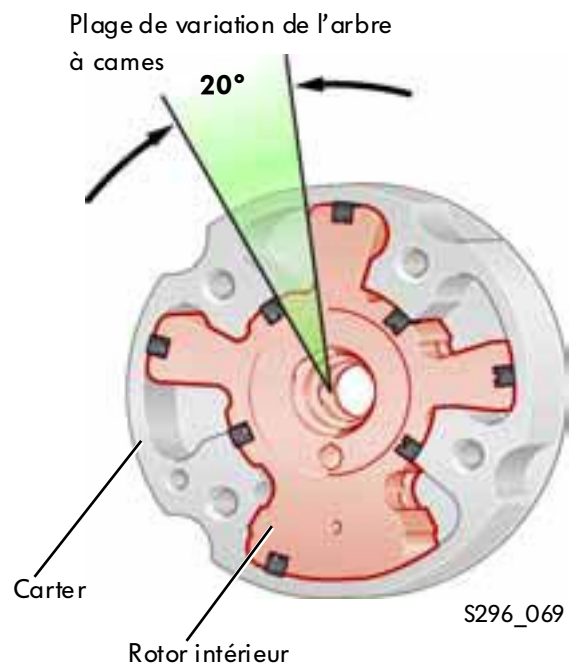
Variateur à palettes

Le variateur à palettes est vissé côté distribution sur l'arbre à cames d'admission.

La plage de variation maximale est de 40° de vilebrequin - ou 20° d'angle d'arbre à cames en partant du réglage de base en direction de l'avance.

Les avantages du variateur à palettes par rapport à l'unité de variation du calage du moteur FSI de 1,4l/77kW sont :

- la variation est possible dès des pressions d'huile faibles
- il est plus léger
- il coûte moins cher



Pour un complément d'informations sur ce principe de distribution variable, prière de consulter le Programme autodidactique numéro 246 "Distribution variable avec variateur à palettes".

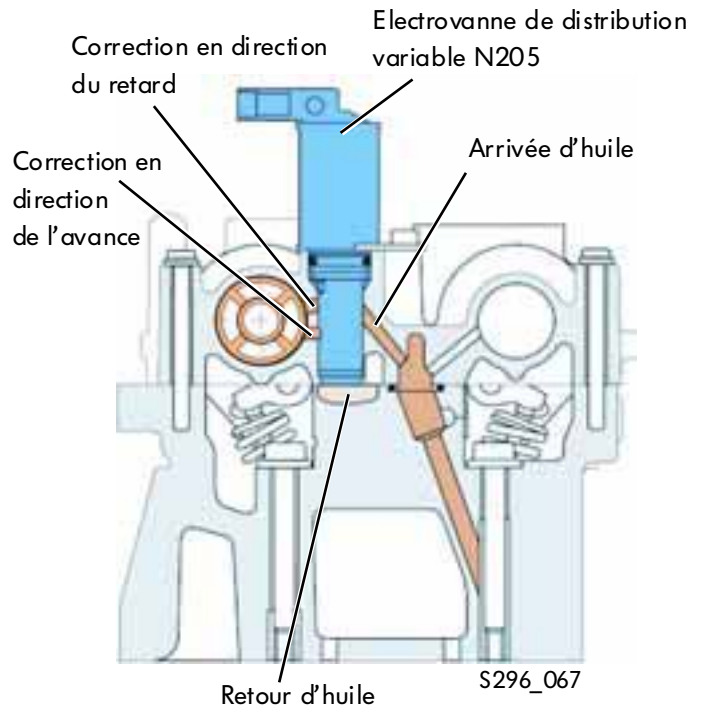
Electrovanne de distribution variable N205

Elle se trouve dans le carter d'arbre à cames et est incorporée dans le circuit d'huile du moteur.

Le pilotage de l'électrovanne de distribution variable envoie l'huile dans un seul canal d'huile ou dans les deux canaux d'huile. Suivant le canal d'huile libéré, le rotor intérieur est amené en position de correction en direction de l'avance ou du retard ou bien maintenu en position. Etant donné que le rotor intérieur est vissé sur l'arbre à cames d'admission, ce dernier est calé à l'identique.

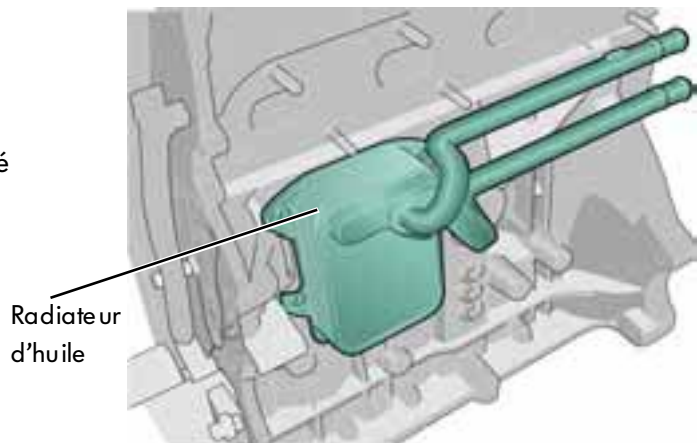
Répercussions en cas de défaillance

En cas de défaillance de l'électrovanne de distribution variable N205, la distribution variable n'est plus réalisable.



Radiateur d'huile

En raison des régimes plus élevés du moteur FSI de 1,6l/85kW, l'apport de chaleur dans l'huile-moteur est plus important. En vue de garantir un calage précis de l'arbre à cames d'admission sur toute la plage de régime, il a été fait appel à un radiateur d'huile.



Gestion du moteur

Synoptique du système

Transmetteur de pression de tubulure d'admission **G71**

Transmetteur de température de l'air d'admission **G42**

Transmetteur 2 de température d'air d'admission **G299**

Transmetteur de régime-moteur **G28**

Transmetteur de Hall **G40**

Unité de commande de papillon **J338**

Transmetteurs d'angle 1+2 de l'entraînement de papillon **G187** et **G188**

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

Contacteur de pédale d'embrayage **F36**

Contacteur de feux stop **F** et contacteur de pédale de frein **F47**

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

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

Détecteur de cliquetis **G61**

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

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

Potentiomètre de volet de tubulure d'admission **G336**

Potentiomètre de recyclage des gaz **G212**

Sonde lambda **G39**

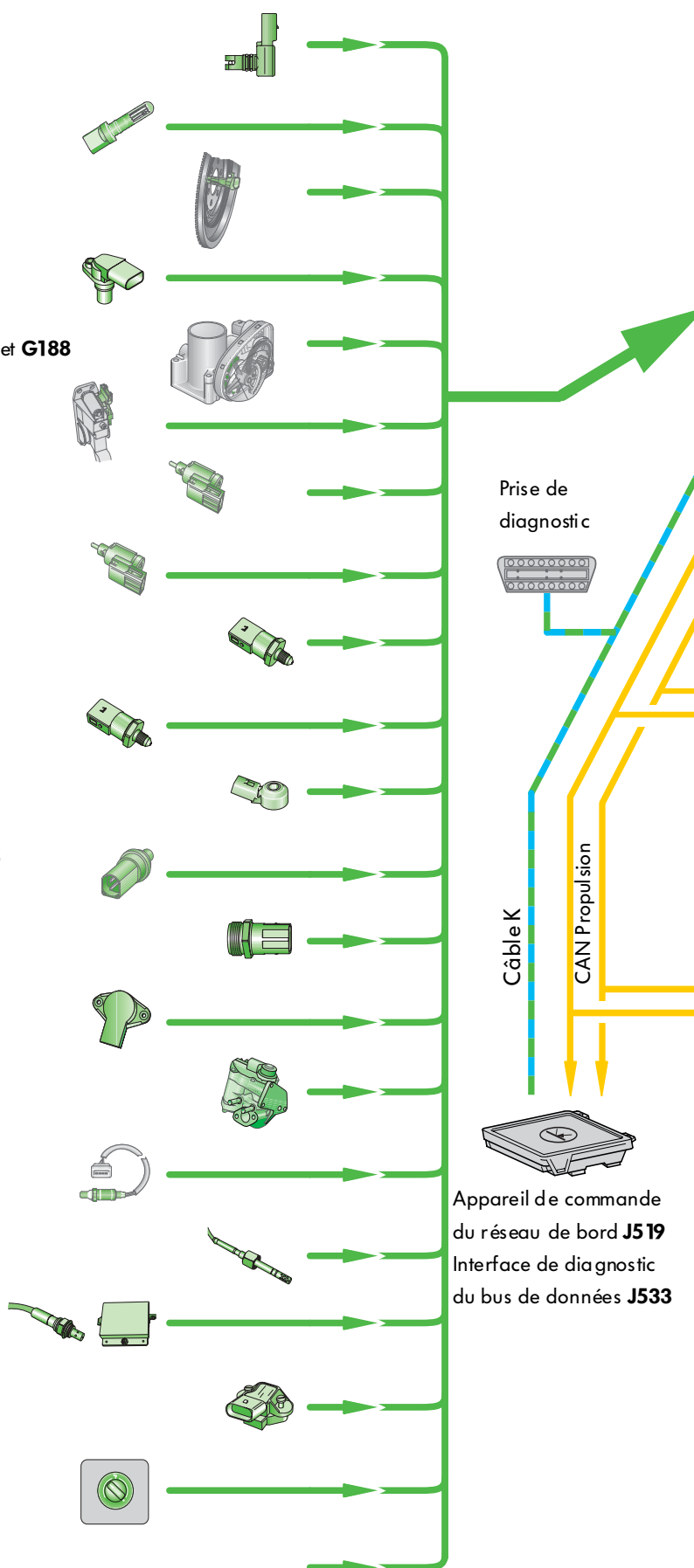
Transmetteur de température des gaz d'échappement **G235**

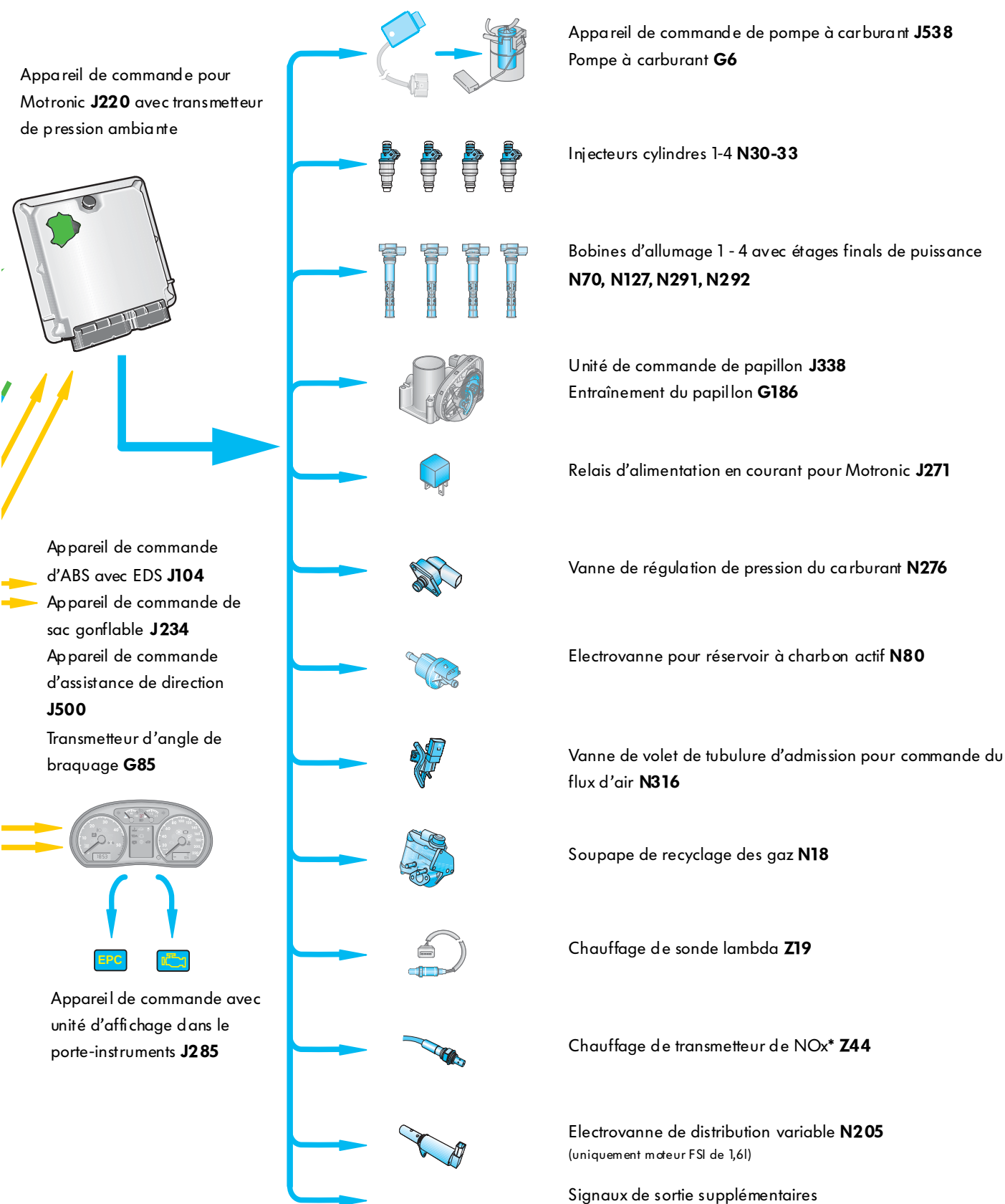
Transmetteur de NOx* **G295**,
Appareil de commande de détecteur de NOx* **J583**

Capteur de pression du servofrein **G294**

Potentiomètre, bouton rotatif de sélection **G267**

Signaux d'entrée supplémentaires





Gestion du moteur

Appareil de commande du moteur J220 (moteur FSI de 1,4l/63kW)

L'appareil de commande du moteur est logé, sur la Polo, au niveau du tablier dans le compartiment-moteur et comporte 121 broches. L'emplacement de montage a été choisi en vue de faciliter l'accès de l'appareil de commande du moteur tout en le protégeant de l'humidité.

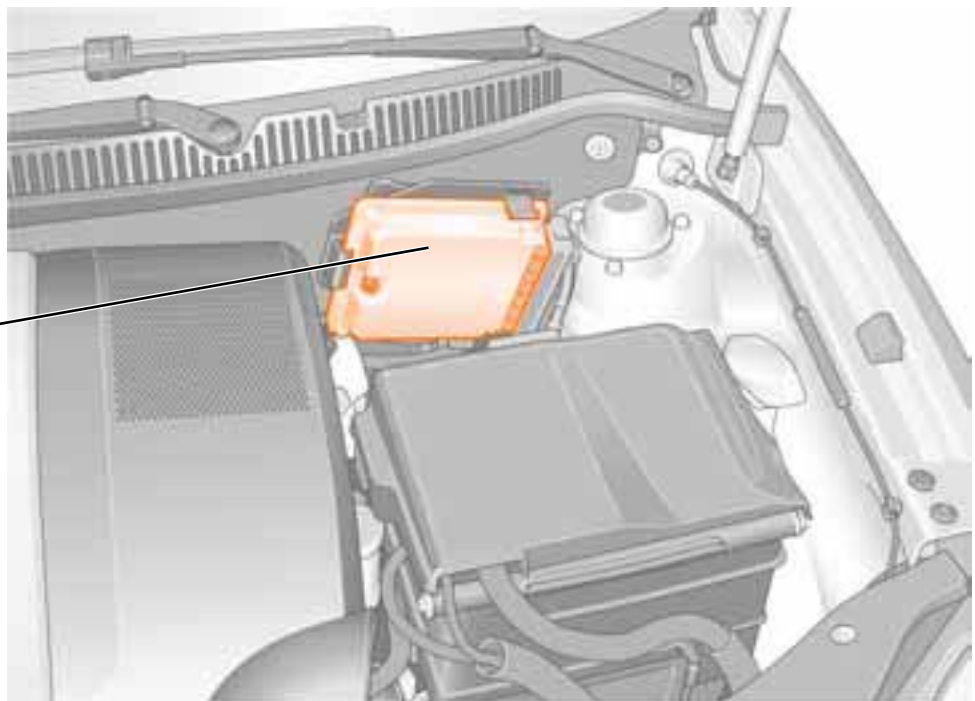
La gestion du moteur basée sur le couple est la Bosch Motronic MED 7.5.11. Un transmetteur de pression ambiante supplémentaire est implanté dans le boîtier de l'appareil de commande.

L'appareil de commande du moteur se charge du calcul et de la régulation d'un mélange air-carburant optimal pour les modes de fonctionnement suivants.

- Mode charge stratifiée
- Mode pauvre homogène
- Mode homogène
- Double injection-chauffage du catalyseur



Appareil de commande du moteur avec transmetteur de pression ambiante J220



S296_025

Explication de la désignation MED 7.5.11 :

M = Motronic

E = Accélérateur électrique

D = Injection directe

7. = Exécution

5.11 = Version

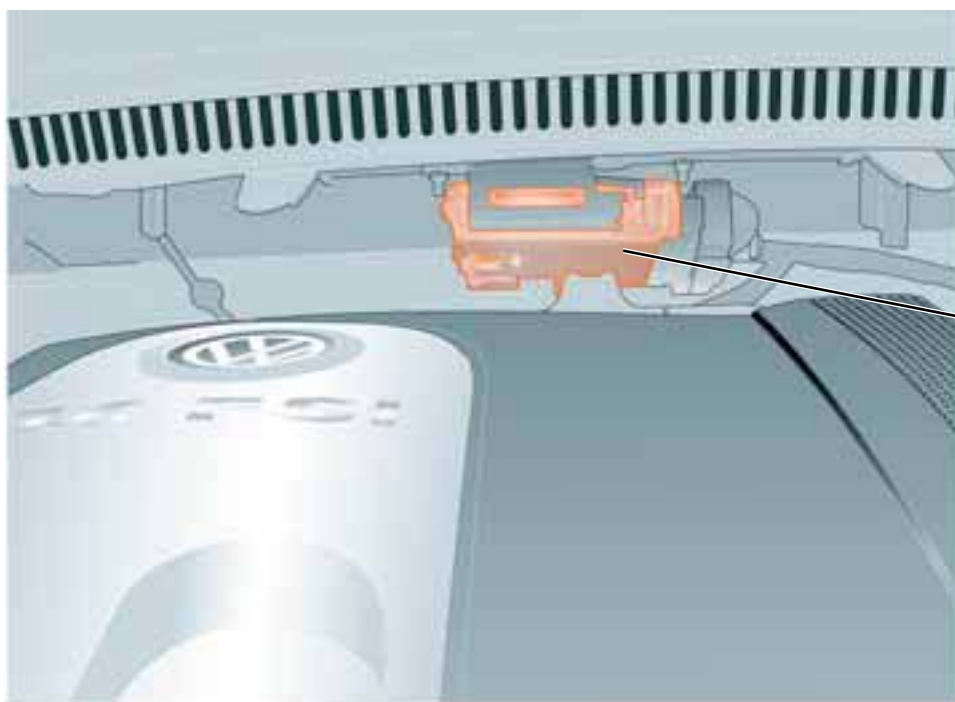
Appareil de commande du moteur J220 (moteur FSI de 1,6l/85kW)

L'appareil de commande du moteur est logé, sur le Touran, dans le caisson d'eau et comporte 154 broches.

La gestion du moteur basée sur le couple est la Bosch Motronic MED 9.5.10.

L'appareil de commande du moteur se charge du calcul et de la régulation d'un mélange air-carburant optimal pour les modes de fonctionnement suivants.

- Mode à charge stratifiée
- Mode pauvre homogène
- Mode homogène
- Double injection-chauffage du catalyseur
- Double injection-pleine charge



S296_056

Appareil de commande du moteur avec transmetteur de pression ambiante J220



Explication de la désignation MED 9.5.10 :

M = Motronic

E = Accélérateur électrique

D = Injection directe

9. = Exécution

5.10 = Version

Gestion du moteur

Modes de fonctionnement

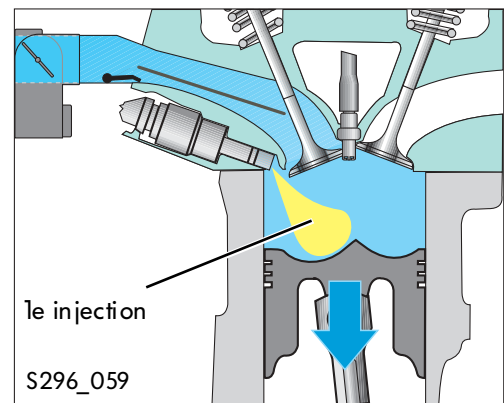
Deux nouveaux modes de fonctionnement se sont ajoutés aux modes de fonctionnement “charge stratifiée”, “pauvre homogène” et “homogène”. Il s’agit des modes de fonctionnement “double injection-chauffage du catalyseur” et “double injection-pleine charge”. Ils permettent d’une part un réchauffage plus rapide du catalyseur et de l’autre une augmentation du couple dans la plage inférieure de régime.

Double injection-chauffage du catalyseur

En mode homogène-chauffage du catalyseur, le catalyseur est réchauffé plus rapidement et atteint plus vite sa température de fonctionnement. Ce mode améliore en outre le silence de fonctionnement et réduit les émissions de HC. Le résultat en est une réduction des émissions polluantes et de la consommation.

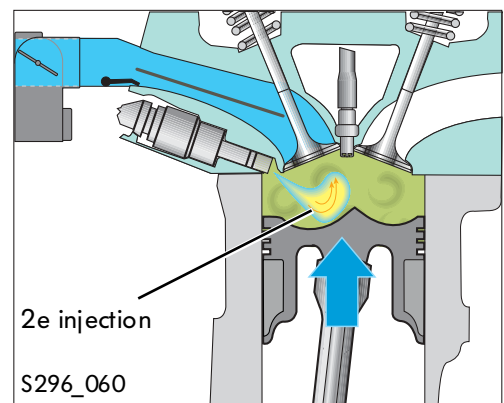
Première injection

La première injection a lieu environ 300° de vilebrequin avant le PMH d’allumage durant le temps d’admission. Il s’ensuit une répartition homogène du mélange air-carburant.

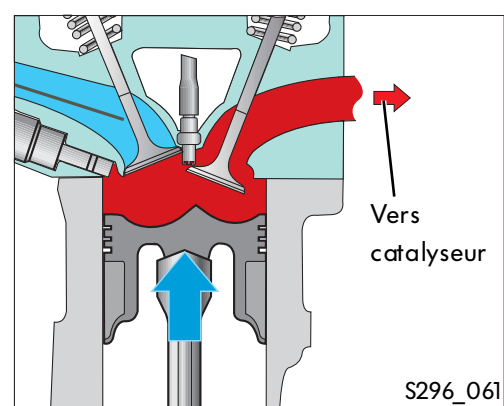


Deuxième injection

Lors de la deuxième injection, il y a injection supplémentaire d’une faible quantité de carburant environ 60° de vilebrequin avant le PMH d’allumage. La combustion de ce mélange a lieu très tard et la température des gaz d’échappement augmente.



Les gaz d’échappement plus chauds réchauffent le catalyseur, qui atteint plus rapidement sa température de service.

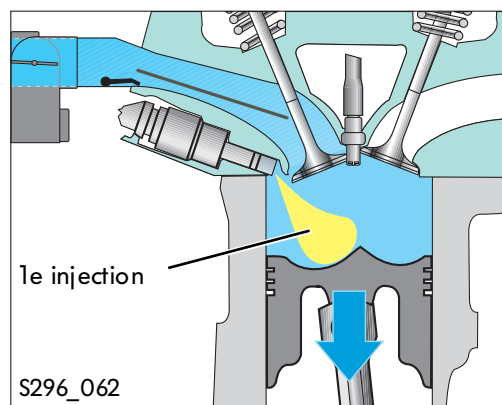


Double injection-pleine charge (moteur FSI de 1,6l/85kW)

Dans le cas des moteurs à essence à injection directe, il se produit parfois, à des régimes inférieurs à 3000 tr/min et à pleine charge, une répartition non homogène indésirable du mélange. La mise en oeuvre de la double injection résout ce problème et réalise une augmentation du couple de 1 à 3 Nm.

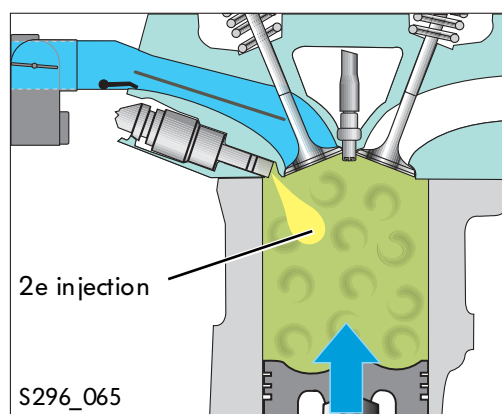
Première injection

La première injection a lieu à nouveau environ 300° de vilebrequin avant le PMH d'allumage durant le temps d'admission. Environ deux tiers de la quantité totale de carburant à injecter sont injectés.



Deuxième injection

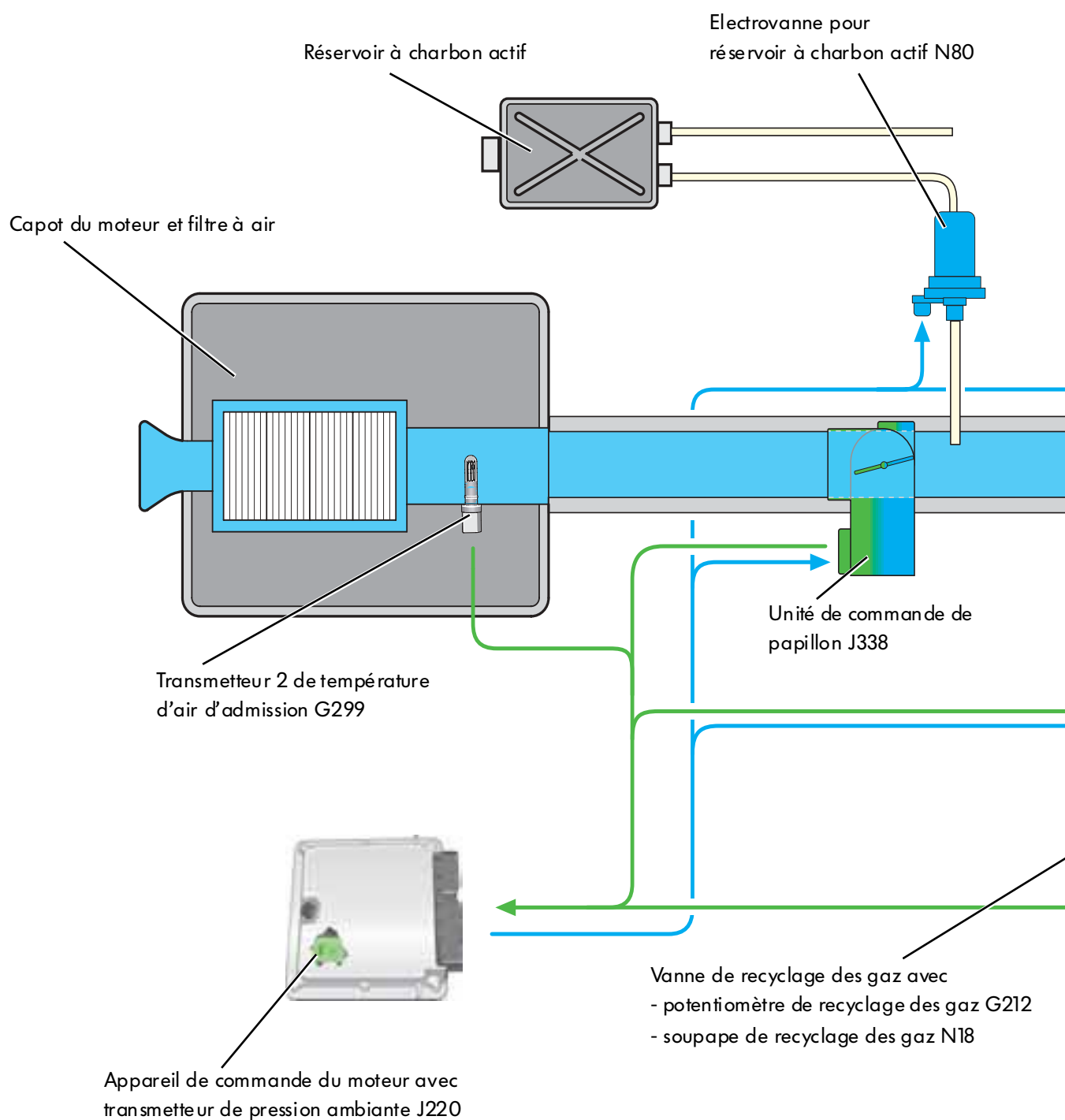
La quantité de carburant restante, soit environ un tiers, est injectée au début du temps de compression. Cela permet de réduire le dépôt de carburant sur la paroi du cylindre. Le carburant s'évapore pratiquement totalement, d'où une amélioration de la répartition du mélange. Par ailleurs, un mélange un peu plus riche que dans le reste de la chambre de combustion est généré au niveau de la bougie d'allumage. Cela améliore la combustion et réduit la tendance au cliquetis.

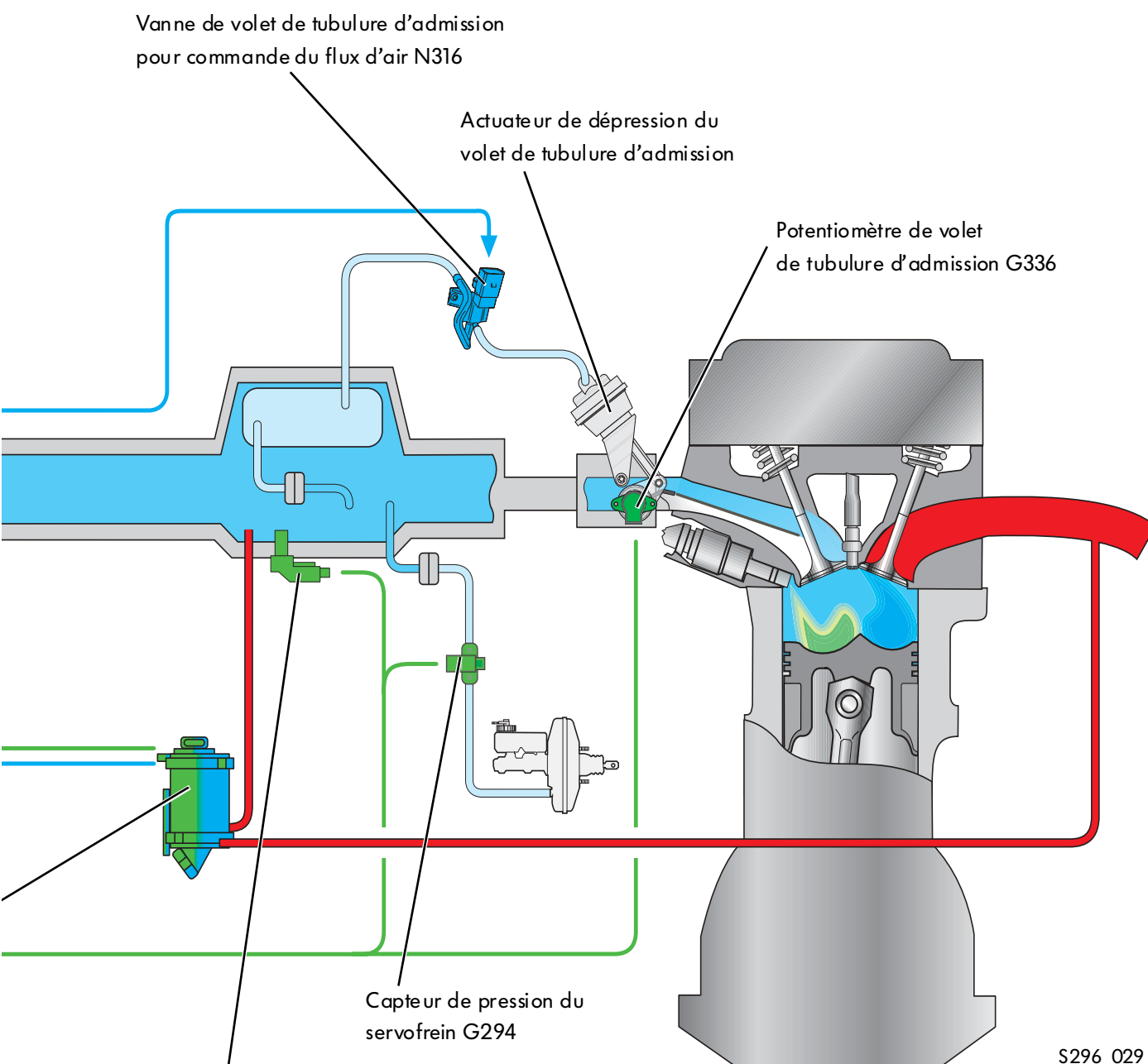


Gestion du moteur

Système d'admission

Le système d'admission a été modifié par rapport à la gestion Bosch Motronic MED 7.5.10 au niveau de l'enregistrement de la charge du moteur. Le débitmètre d'air massique à film chaud G70 a été supprimé. Pour le calcul de la charge du moteur, il est fait appel au transmetteur 2 de température d'air d'admission G299 implanté dans le capot du moteur ainsi qu'à un transmetteur de pression ambiante intégré dans l'appareil de commande du moteur.





S296_029

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

Gestion du moteur

Enregistrement de la charge du moteur

Jusqu'ici, la charge du moteur était, sur les moteurs FSI, mesurée par un débitmètre massique à film chaud. Ce dernier ayant été supprimé, elle est maintenant calculée par l'appareil de commande du moteur. Un transmetteur de température de l'air d'admission et un transmetteur de pression ambiante ont par contre été ajoutés.

La charge du moteur est calculée à partir des signaux suivants :

- Transm. 2 de temp. d'air d'admission G299
- Transmetteur de pression ambiante dans l'appareil de commande du moteur J220
- Transmetteur de pression de tubulure d'admission G71
- Transmetteur de température de l'air d'admission G42
- Transmetteur de régime-moteur G28
- Transmetteurs d'angle 1+2 de l'entraînement de papillon G187 et G188
- Potentiomètre de volet de tubulure d'admission pour commande du flux d'air G336
- Transmetteur de Hall G40 (position de l'arbre à cames d'admission sur le moteur FSI de 1,6l/85kW)

Transmetteur 2 de température d'air d'admission G299

Le transmetteur est monté dans le capot du moteur, en amont de l'unité de commande de papillon.

Exploitation du signal

Il enregistre la température de l'air frais d'admission et la transmet à l'appareil de commande du moteur. Ce dernier calcule alors la densité de l'air frais d'admission.

Transmetteur de pression ambiante

Le transmetteur fait partie intégrante de l'appareil de commande du moteur.

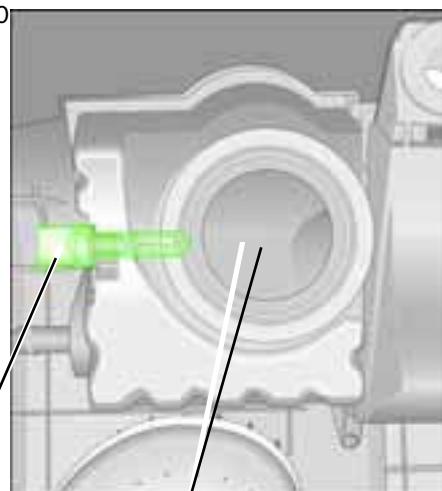
Exploitation du signal

Il mesure la pression ambiante et transmet un signal correspondant à l'appareil de commande du moteur. Ce dernier détecte ainsi la pression en amont de l'unité de commande de papillon.

Répercussions en cas de défaillance du signal

En cas de défaillance de l'un des deux transmetteurs, il y a commutation sur mode dégradé, la charge du moteur est calculée par l'appareil de commande du moteur et adaptée en fonction des valeurs mémorisées.

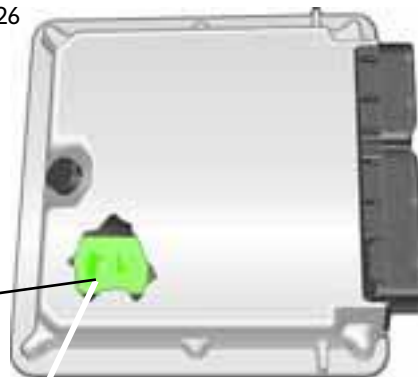
S296_010



Transmetteur 2 de température d'air d'admission G299

Sortie d'air vers unité de commande de papillon

S296_026



Transmetteur de pression ambiante

Quantité de recyclage des gaz d'échappement

Les moteurs FSI requièrent une quantité de recyclage des gaz d'échappement aussi élevée que possible en vue de réduire les émissions d'oxyde d'azote. Pour pouvoir augmenter cette quantité jusqu'à la limite de fonctionnement, il faut la calculer avec précision.

Pour le calcul de la quantité de recyclage des gaz d'échappement, on a besoin des informations suivantes :

- Transmetteur de pression de tubulure d'admission G71
- Transmetteur de température de l'air d'admission G42
- Transmetteur de pression ambiante dans l'appareil de commande du moteur J220 (pour le calcul de la contre-pression des gaz d'échappement)
- Transmetteur 1 de température des gaz d'échappement G235
- Charge du moteur calculée

Fonctionnement :

Lors du recyclage des gaz d'échappement, le remplissage de la tubulure d'admission augmente de la quantité de gaz d'échappement admise et la pression dans la tubulure d'admission s'accroît. Le transmetteur de pression de tubulure d'admission mesure cette pression et envoie un signal de tension correspondant à l'appareil de commande du moteur. La quantité totale (air frais + gaz d'échappement) est définie à partir de ce signal. La masse d'air frais issue de la charge du moteur calculée est soustraite par l'appareil de commande de cette quantité totale et l'on obtient ainsi la quantité de gaz d'échappement.

Transm. de pression de tubulure d'admission G71, de temp. de l'air d'admission G42

Ce transmetteur combiné est fixé sur la tubulure d'admission en matière plastique, à droite dans le sens de la marche.

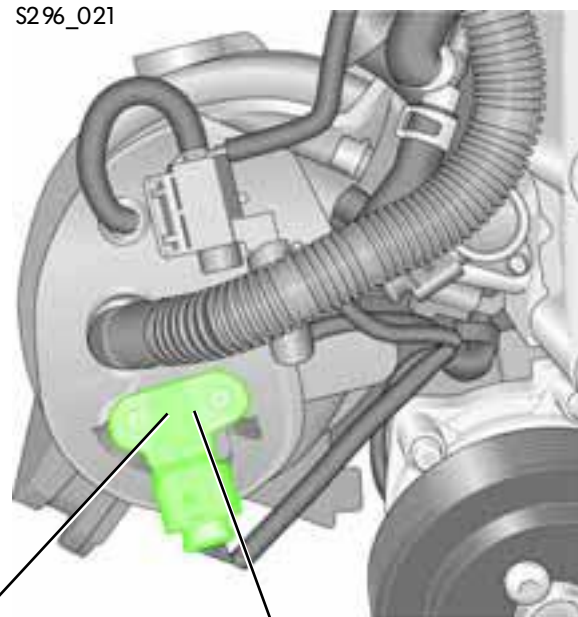
Exploitation du signal

Il mesure la pression et la température dans la tubulure d'admission et délivre un signal correspondant à l'appareil de commande du moteur, qui calcule à partir de cette information le remplissage de la tubulure d'admission.

Répercussions en cas de défaillance du signal

En cas de défaillance de l'un des transmetteurs, la quantité de gaz d'échappement est calculée par l'appareil de commande du moteur et la quantité de gaz d'échappement recyclés réduite par rapport à la cartographie.

S296_021



Transmetteur de pression de la tubulure d'admission G71

Transmetteur de température d'air d'admission G42



Gestion du moteur

Alimentation à régulation asservie aux besoins

Le système d'alimentation à régulation asservie aux besoins est un perfectionnement du moteur FSI de 1,4l/77 kW.

La pompe à carburant électrique ne refoule pas plus de carburant vers la pompe à carburant haute pression que ne le requiert cette dernière. Cela permet de réduire la consommation de puissance et de carburant.

Système d'alimentation basse pression

Dans le système d'alimentation basse pression, la pression du carburant en mode de fonctionnement normal est de 4 bars.

Lors d'un démarrage à chaud ou à froid, la pression augmente à 5 bars.

Le système se compose de :

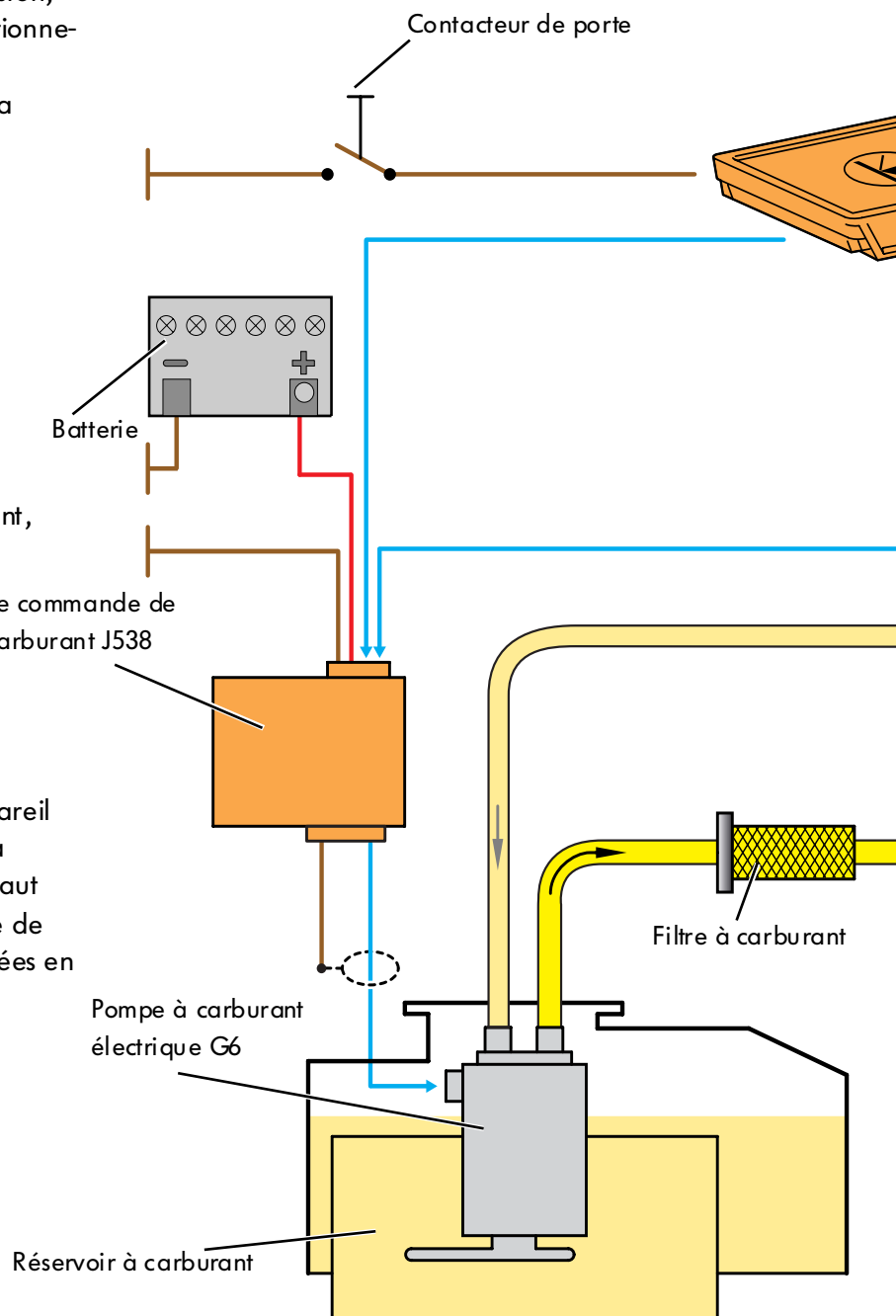
- l'appareil de commande de pompe à carburant J538
- du réservoir à carburant
- de la pompe à carburant électrique G6
- du filtre à carburant
- du transmetteur de pression du carburant, basse pression G410



En cas de remplacement de l'appareil de commande du moteur ou de la pompe à carburant électrique, il faut procéder à une adaptation. Prière de tenir compte des indications données en mode "Assistant de dépannage" du VAS 5051.

Codage couleur/légende

- exempt de pression
- 4 à 5 bars
- 50 à 100 bars



Système d'alimentation haute pression

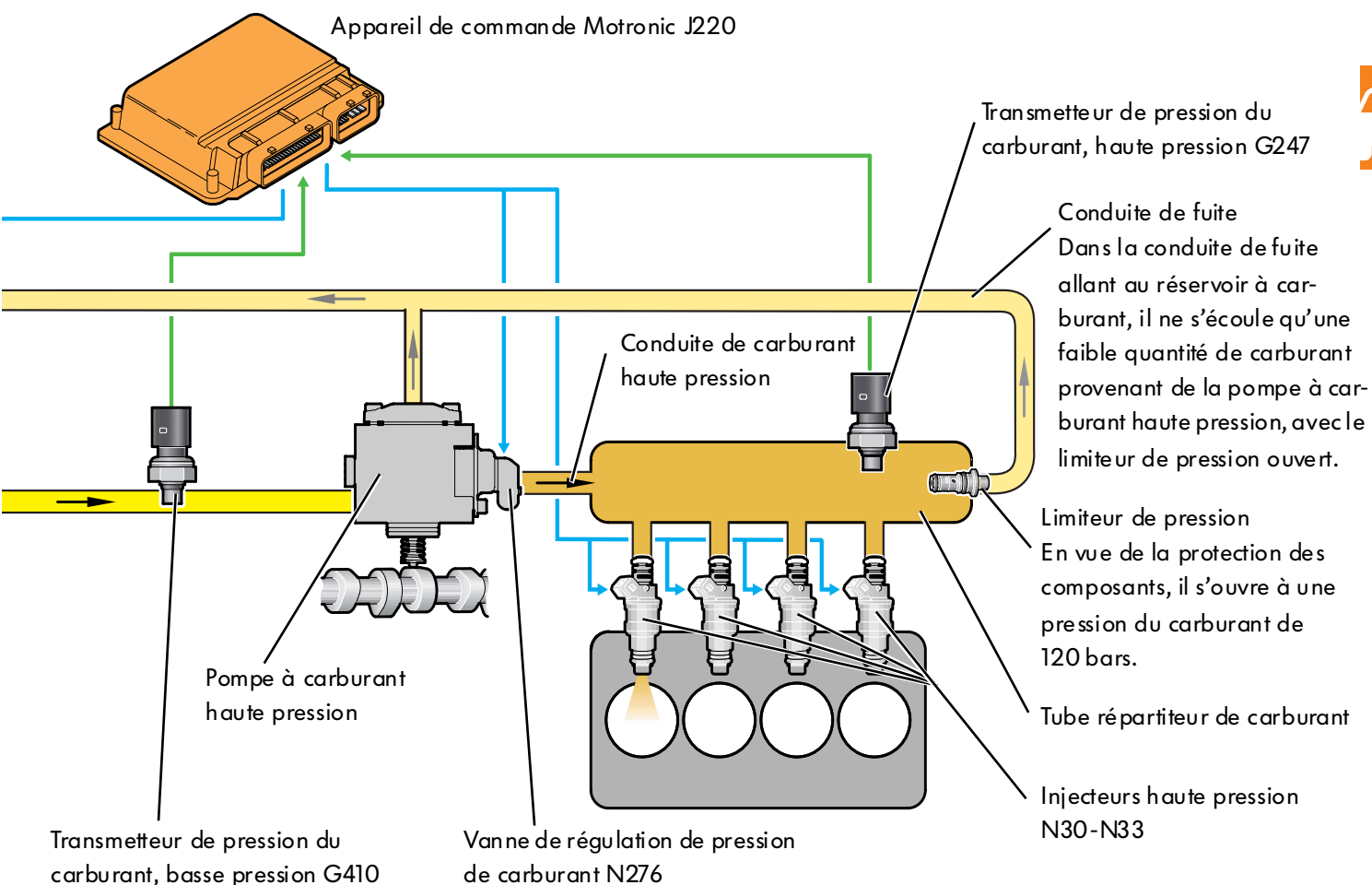
La pression du carburant dans le système d'alimentation haute pression se situe entre 50 et 100 bars.

Le système se compose de :

- la pompe à carburant haute pression
- la vanne de régulation de pression du carburant N276
- d'une conduite de carburant haute pression
- du tube répartiteur de carburant
- du limiteur de pression
- du transmetteur de pression du carburant, haute pression G247
- et des injecteurs haute pression N30-N33

Appareil de commande du réseau de bord J519

Appareil de commande Motronic J220



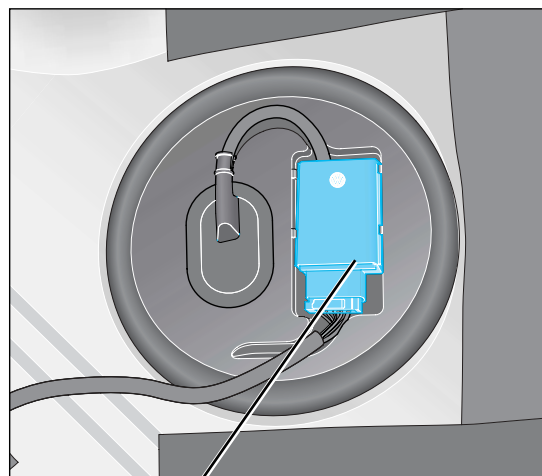
Gestion du moteur

Appareil de commande de pompe à carburant J538

L'appareil de commande est monté sous la banquette arrière, dans le capot de la pompe à carburant électrique.

Fonction

L'appareil de commande J538 pilote la pompe à carburant électrique et régule la pression dans le système d'alimentation basse pression à une valeur constante de 4 bars. Lors d'un démarrage à chaud ou à froid, cette pression augmente à 5 bars.



App. de commande de pompe à carburant J538

Répercussions en cas de défaillance du signal

En cas de défaillance de l'appareil de commande de pompe à carburant, le fonctionnement du moteur n'est pas possible.



Circuit électrique

G Transm. d'indicateur de niveau de carburant

G1 Indicateur de niveau de carburant

G6 Pompe à carburant

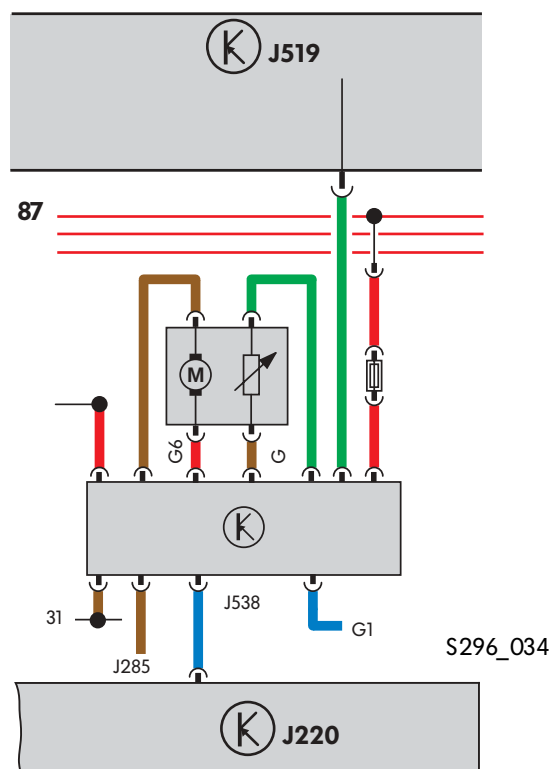
J220 Appareil de commande du moteur

J285 Appareil de commande avec unité d'affichage dans porte-instruments

J538 App. de commande de pompe à carburant

J519 Appareil de commande du réseau de bord

L'alimentation à la masse du transmetteur d'indicateur de niveau de carburant est assurée par l'appareil de commande avec unité d'affichage dans le porte-instruments J285.



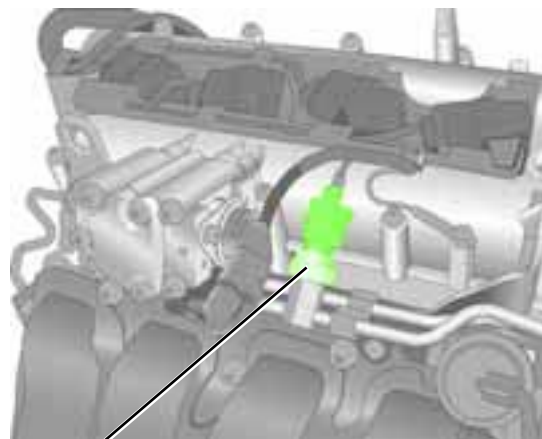
Transmetteur de pression du carburant, basse pression G410

Le transmetteur est monté dans la conduite d'alimentation allant à la pompe à carburant haute pression. Il mesure la pression du carburant dans le système d'alimentation basse pression et délivre un signal à l'appareil de commande du moteur.

Exploitation du signal

Le signal sert à la régulation de la pression dans le système d'alimentation basse pression.

- en mode normal à 4 bars et
- lors d'un départ à froid/à chaud à 5 bars



S296_004

Transm. de pression du carburant, basse pression G410

Répercussions en cas de défaillance du signal

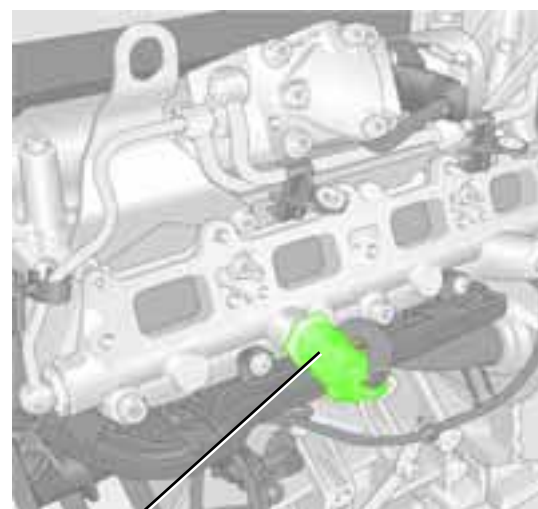
En cas de défaillance du transmetteur de pression du carburant, la pompe à carburant électrique est pilotée par un signal MLI fixe et la pression dans le système d'alimentation basse pression est augmentée.

Transmetteur de pression du carburant, haute pression G247

Le transmetteur est logé dans la partie inférieure de la tubulure d'admission et est vissé dans le tube répartiteur de carburant. Il mesure la pression du carburant dans le système d'alimentation haute pression et envoie le signal à l'appareil de commande du moteur.

Exploitation du signal

L'appareil de commande du moteur évalue les signaux et régule, via la vanne de régulation de pression du carburant, la pression dans le tube répartiteur de carburant.



S296_027

Transm. de pression du carburant, haute pression G247

Répercussions en cas de défaillance du signal

En cas de défaillance du transmetteur de pression du carburant, la vanne de régulation de pression du carburant est pilotée par l'appareil de commande du moteur en faisant appel à une valeur fixe.



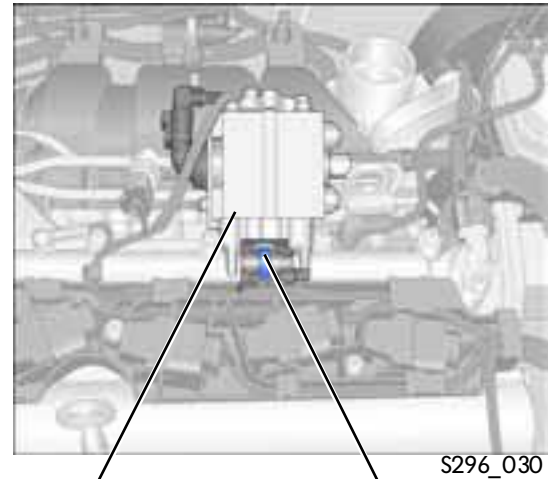
Gestion du moteur

Pompe à carburant haute pression

Elle est vissée sur le carter d'arbres à cames et actionnée par une double came située sur l'arbre à cames d'admission.

Son rôle est d'établir une pression du carburant de jusqu'à 100 bars dans le système d'alimentation haute pression.

Il s'agit d'une pompe à carburant haute pression monocylindre à régulation de débit. En fonction de la cartographie, elle refoule uniquement dans le tube répartiteur de carburant la quantité de carburant requise pour l'injection. Cela permet de réduire la puissance d'entraînement de la pompe à carburant haute pression, ce qui se traduit par des économies de carburant.

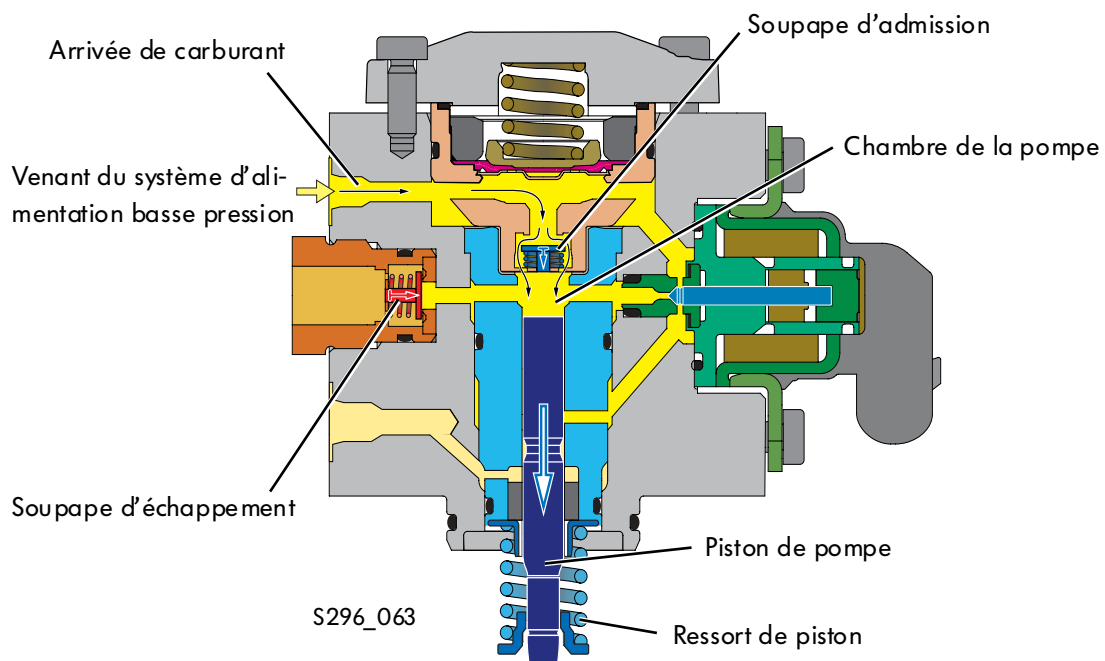


Pompe à carburant
haute pression
monocylindre

Double came sur
arbre à cames
d'admission

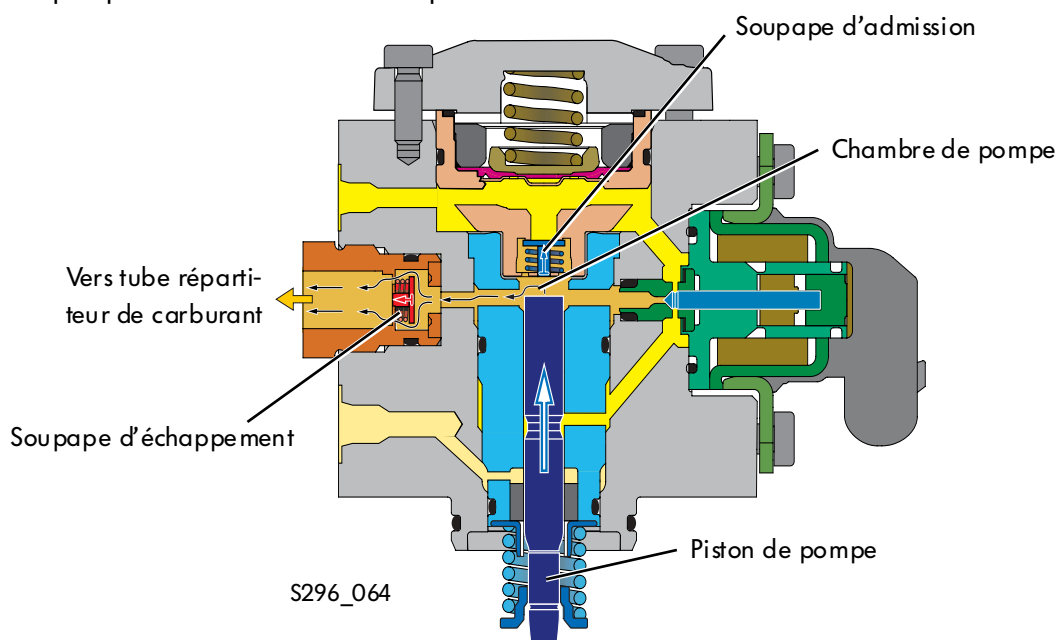
Fonction - course d'admission :

Le ressort du piston déplace le piston de pompe vers le bas. Il s'ensuit dans la chambre de la pompe une augmentation du volume et la pression baisse. Lorsque la pression dans le système d'alimentation basse pression dépasse la pression dans la chambre de la pompe, la soupape d'admission s'ouvre et du carburant est refoulé. La soupape d'échappement est fermée parce que la pression du carburant dans le tube répartiteur de carburant est supérieure à la pression dans la chambre de la pompe.



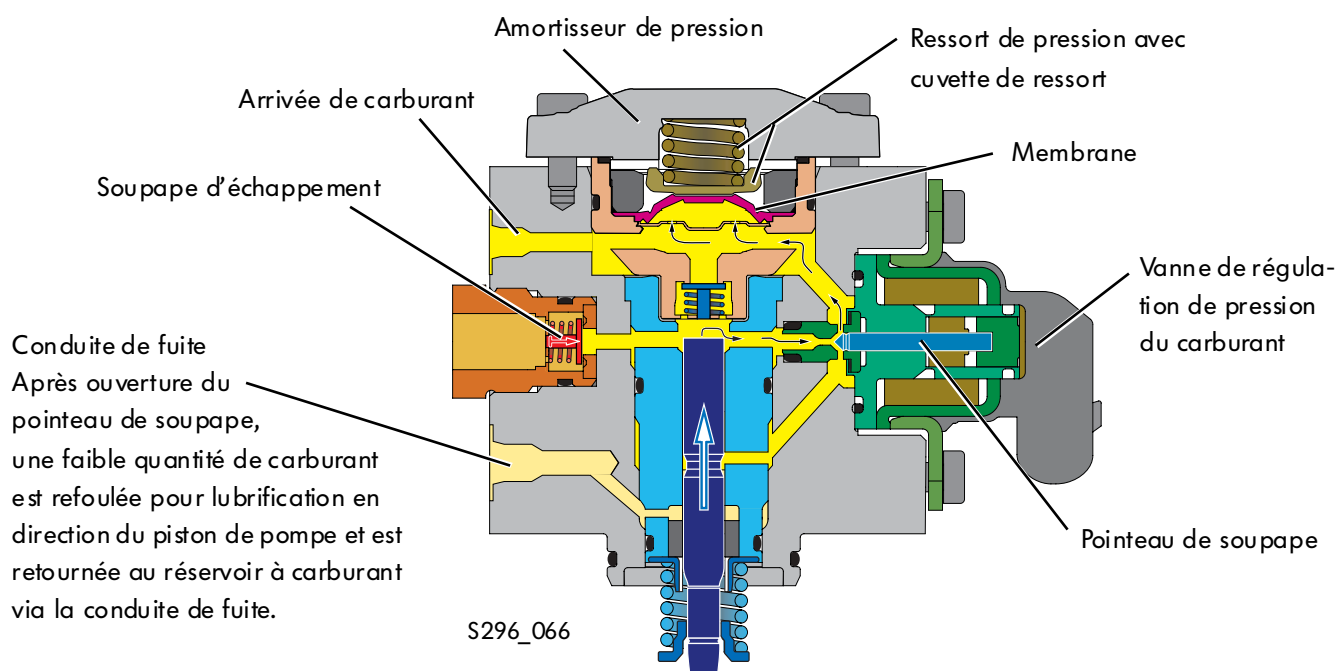
Fonctionnement - Course de refoulement :

L'amorçage du mouvement de descente du piston entraîne une augmentation de pression dans la chambre de la pompe; la soupape d'admission se ferme. Lorsque la pression dans la chambre de la pompe dépasse la pression dans le tube répartiteur de carburant, la soupape d'échappement s'ouvre et le carburant est pompé en direction du tube répartiteur de carburant.



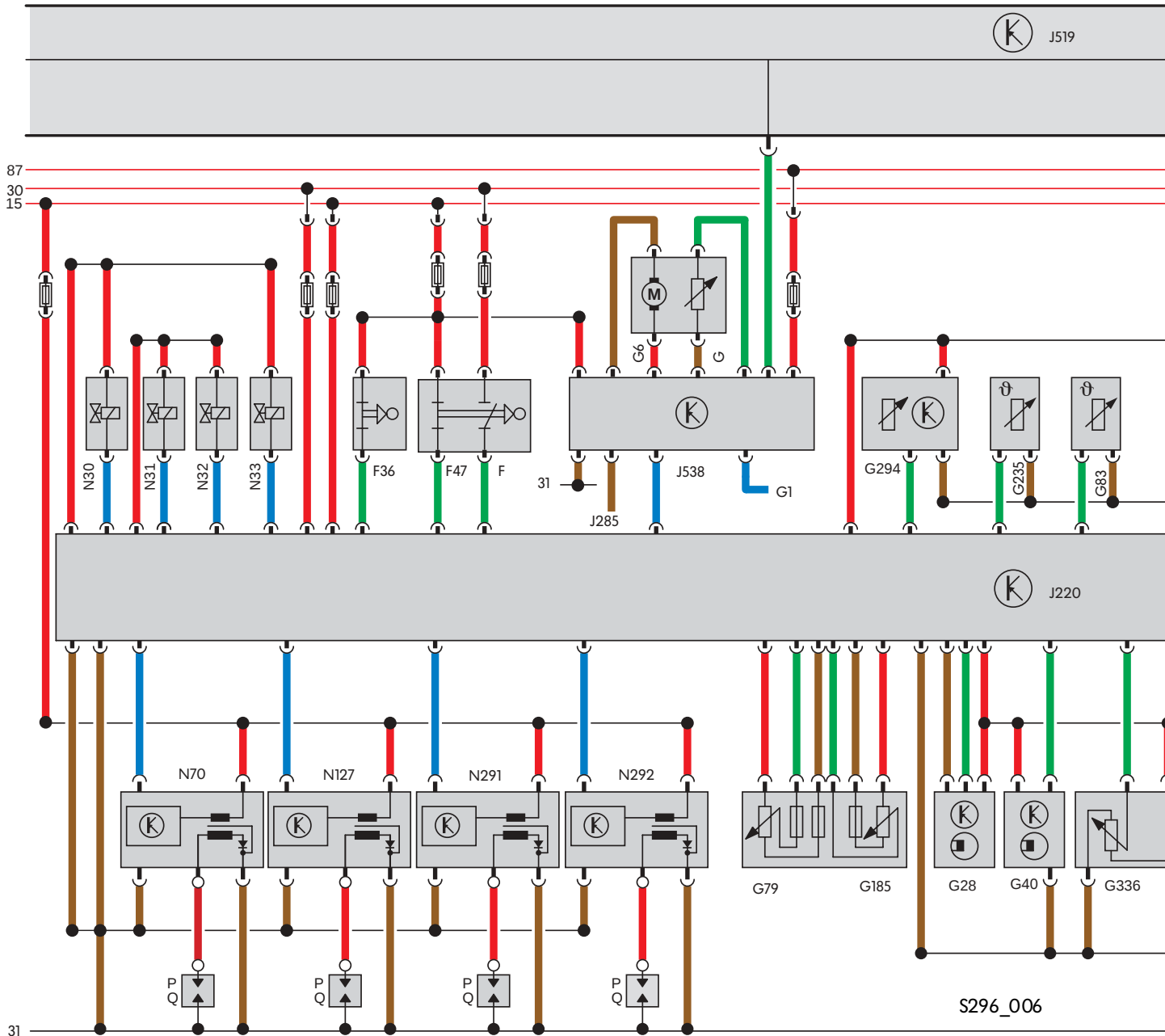
Régulation de la pression de carburant :

Une fois la pression de carburant requise atteinte, la vanne de régulation de pression du carburant est alimentée en courant et le pointeau de soupape actionné électromagnétiquement. Il libère la voie vers l'arrivée de carburant, la haute pression du carburant dans la chambre de la pompe est éliminée et la soupape d'échappement se ferme. L'amortisseur de pression sert à l'élimination rapide des pointes de pression lors de l'ouverture de la vanne de régulation et évite les pulsations de pression dans le système d'alimentation basse pression.

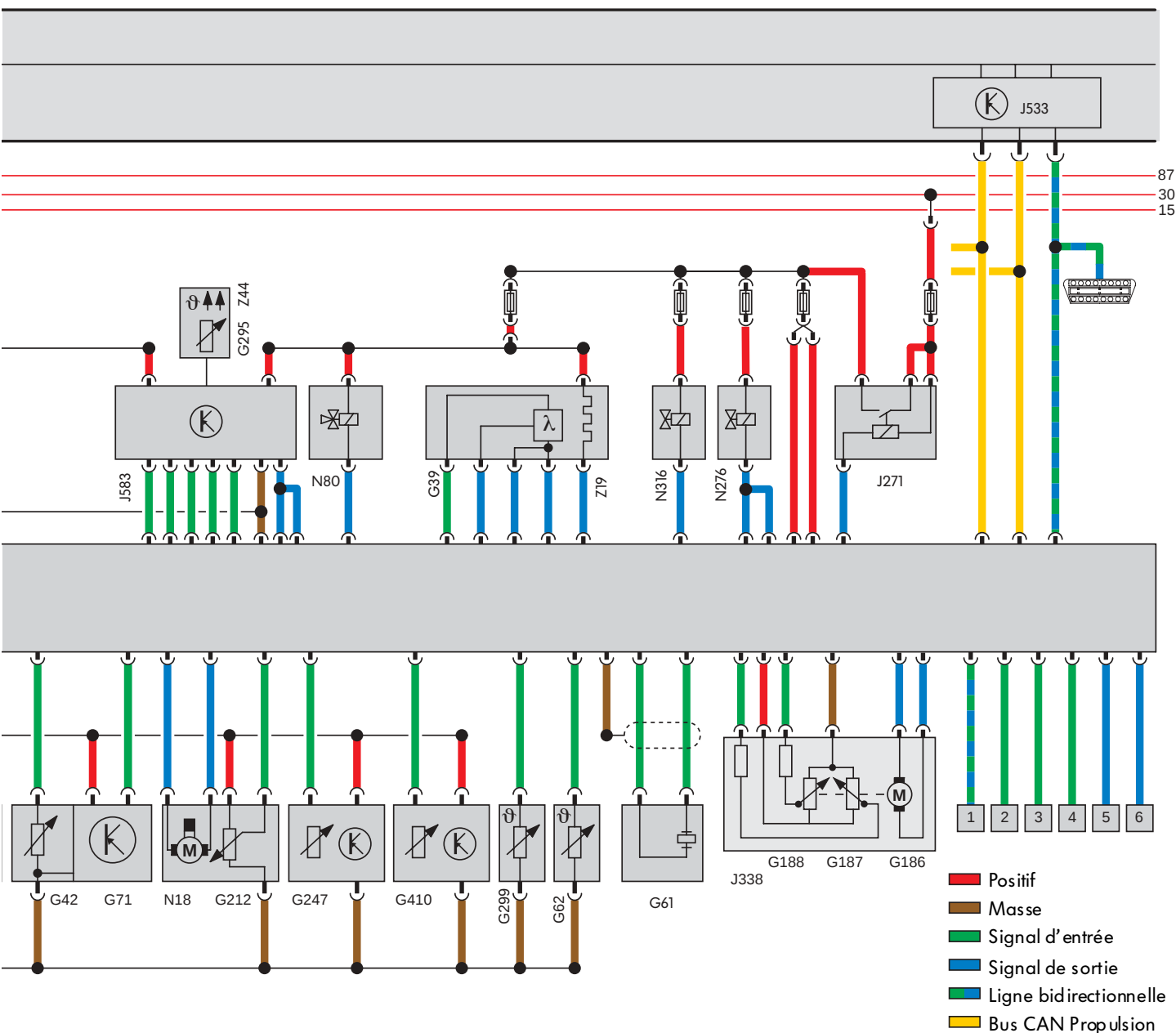


Gestion du moteur

Schéma fonctionnel (moteur FSI de 1,4/63kW)



- | | | | |
|------------|--|-------------|--|
| F | Contacteur de feux stop | G185 | Transmetteur 2 de position de l'accélérateur |
| F36 | Contacteur de pédale d'embrayage | G186 | Entraînement du papillon |
| F47 | Contacteur de pédale de frein pour régulateur de vitesse | G187 | Transmetteur d'angle 1 de l'entraînement de papillon |
| G | Transmetteur d'indicateur de niveau de carburant | G188 | Transmetteur d'angle 2 de l'entraînement de papillon |
| G1 | Indicateur de niveau de carburant | G212 | Potentiomètre de recyclage des gaz |
| G6 | Pompe à carburant | G235 | Transmetteur 1 de température des gaz d'échappement |
| G28 | Transmetteur de régime-moteur | G336 | Potentiomètre de volet de tubulure d'admission |
| G39 | Sonde lambda | G247 | Transmetteur de pression du carburant, haute pression |
| G40 | Transmetteur de Hall | G294 | Capteur de pression du servofrein |
| G42 | Transmetteur de température de l'air d'admission | G295 | Transmetteur de NOx |
| G61 | Détecteur de cliquetis 1 | G299 | Transmetteur 2 de température d'air d'admission |
| G62 | Transm. de température de liquide de refroidissement | G410 | Transmetteur de pression du carburant, basse pression |
| G71 | Transmetteur de pression de tubulure d'admission | J220 | Appareil de commande pour Motronic |
| G79 | Transmetteur de position de l'accélérateur | J285 | App. cde avec unité d'affichage dans porte-instruments |
| G83 | Transm. temp. de liq. refroidissement-sortie radiateur | J338 | Unité de commande de papillon |



- J271** Relais d'alimentation en courant pour Motronic
J519 Appareil de commande du réseau de bord
J533 Interface de diagnostic du bus de données
J538 Appareil de commande de pompe à carburant
J583 Appareil de commande de détecteur de NOx
N18 Soupape de recyclage des gaz
N30- Injecteurs 1 - 4
N33
N70 Bobine d'allumage 1 avec étages finals de puissance
N80 Electrovanne 1 pour réservoir à charbon actif
N127 Bobine d'allumage 2 avec étages finals de puissance
N276 Vanne de régulation de pression du carburant
N291 Bobine d'allumage 3 avec étages finals de puissance
N292 Bobine d'allumage 4 avec étages finals de puissance
N316 Vanne de volet de tubulure d'admission pour commande du flux d'air

- P** Fiche de bougie
Q Bougies d'allumage
Z19 Chauffage de sonde lambda
Z44 Chauffage de transmetteur de NOx
1 Câble K/W
2 Commande du chauffage
3 Contacteur pour régulateur de vitesse GRA
4 Borne d'alternateur DFM
5 Commande du ventilateur 1
6 Commande du ventilateur 2

Autodiagnostic

Diagnostic

En liaison avec le système de diagnostic embarqué, de métrologie et d'information VAS 5051 ou le système de diagnostic embarqué et d'information Service VAS 5052, on dispose des modes de fonctionnement suivants :

- assistant de dépannage (uniquement VAS 5051) et
- autodiagnostic du véhicule

Le mode "Assistant de dépannage" contrôle, pour le véhicule considéré, tous les appareils de commande montés, à la recherche de défauts mémorisés et établit automatiquement un plan de contrôle individuel à partir des résultats obtenus.

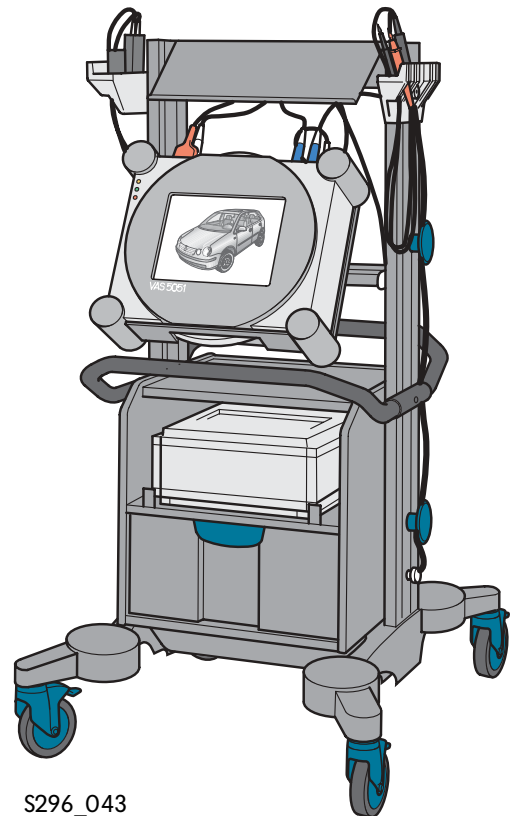
Ce plan mène de façon ciblée, en liaison avec les informations fournies par le système ELSA (schémas de parcours du courant ou manuels de réparation par exemple), à l'origine du défaut. Il est également possible d'établir un plan de contrôle personnalisé.

Via la sélection des fonctions et des composants, vous pouvez inscrire les contrôles que vous désirez effectuer dans la liste du plan de contrôle, après quoi il est possible de les traiter dans un ordre quelconque lors du déroulement ultérieur du diagnostic.

La fonction "Autodiagnostic du véhicule" peut continuer à être utilisée; elle ne permet toutefois pas d'accéder aux informations supplémentaires fournies par ELSA.



S296_042



S296_043



De plus amples informations sur le déroulement et le fonctionnement de l'assistant de dépannage vous sont fournies dans le Manuel d'utilisation du VAS 5051.

Outils spéciaux

Désignation	Outil	Utilisation
T 10133 /1 Extracteur	 S296_044	L'extracteur et le marteau à percussion servent à extraire les injecteurs.
T 10133 /3 Marteau à percussion	 S296_046	
T 10133 /4 Brosse cylindrique en nylon	 S296_048	Sert au nettoyage de l'alésage de la culasse.
T 10133 /5 Cône de montage	 S296_045	Pour mise en place d'une bague-joint neuve sur l'injecteur.
T 10133 /6 Douille de montage	 S296_047	La douille de montage permet d'engager la bague-joint sur l'injecteur en la faisant glisser sur le cône de montage.
T 10133 /7 Douille de calibrage	 S296_053	Pour adaptation de la bague-joint à l'injecteur.
T 10133 /8 Douille de calibrage	 S296_054	Pour adaptation de la bague-joint à l'injecteur.



Contrôle des connaissances

1. Quels composants sont intégrés dans le capot du moteur ?
 - A. Débitmètre d'air massique à film chaud G70
 - B. Transmetteur 2 de température d'air d'admission G299
 - C. Transmetteur de pression ambiante dans l'appareil de commande du moteur J220
 - D. Transmetteur de pression de tubulure d'admission G71

2. Indiquez les avantages du système de refroidissement à double circuit :

3. Combien de thermostats sont montés dans le boîtier répartiteur de liquide de refroidissement et à quoi servent-ils ?
 - A. Un, une fois la température de service atteinte, le liquide de refroidissement traverse le radiateur.
 - B. Deux, pour le guidage distinct du liquide du carburant, on requiert deux thermostats, l'un pour le bloc-cylindres, l'autre pour la culasse.
 - C. Trois, en plus des thermostats pour le bloc-cylindres et la culasse, on a encore besoin d'un thermostat pour le refroidissement de l'électrovanne de recyclage des gaz d'échappement.

4. Quels sont les avantages de la pompe à huile Duocentric à régulation ?
 - A. La puissance d'entraînement de la pompe à huile est réduite de jusqu'à 30 %.
 - B. L'usure de l'huile est réduite, étant donné que la quantité d'huile en circulation est réduite.
 - C. Le moussage de l'huile dans la pompe à huile est minimisé car la pression de l'huile reste constante sur toute la plage de régime.



5. Quel mode de fonctionnement supplémentaire offre le moteur FSI de 1.6l/85kW par rapport au moteur FSI de 1,4l/63kW ?
- A. Mode charge stratifiée
 - B. Mode pauvre homogène
 - C. Mode homogène
 - D. Double injection-chauffage du catalyseur
 - E. Double injection-pleine charge
6. Quel composant ne fait pas partie du système d'alimentation haute pression ?
- A. Pompe à carburant haute pression
 - B. Vanne de régulation de pression du carburant N276
 - C. Conduite de carburant haute pression
 - D. Appareil de commande de pompe à carburant J538
 - E. Tube répartiteur de carburant
 - F. Limiteur de pression
 - G. Transmetteur de pression du carburant, haute pression G247
 - H. Injecteurs haute pression N30-N33
7. Quels composants font partie du système d'alimentation basse pression ?
- A. Appareil de commande de pompe à carburant J538
 - B. Réservoir à carburant
 - C. Limiteur de pression
 - D. Pompe à carburant électrique G6
 - E. Filtre à carburant
 - F. Transmetteur de pression du carburant, basse pression G410
8. Laquelle des réponses est correcte ?
- A. La vanne de régulation de pression du carburant N276 est vissée dans le tube répartiteur de carburant et régule la pression du carburant dans le système d'alimentation haute pression.
 - B. La vanne de régulation de pression du carburant N276 est vissée dans le tube répartiteur de carburant et régule la pression du carburant dans le système d'alimentation basse pression.
 - C. La vanne de régulation de pression du carburant N276 est vissée sur la pompe à carburant monocylindre haute pression et régule la pression du carburant dans le système d'alimentation haute pression.

Le réchauffage du bloc-cylindres est plus rapide.
Fricton réduite au niveau de l'équipage mobile.
Meilleur refroidissement des chambres de combustion.

1. B, 3. B, 4. A, B, C, 5. E, 6. D, 7. A, B, D, E, F, 8. C.





Réservé à l'usage interne © VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg

Sous réserve de tous droits et modifications techniques

000.281116.40 Définition technique 02/03

♻️ Ce papier a été produit à partir de
pâte blanchie sans chlore.