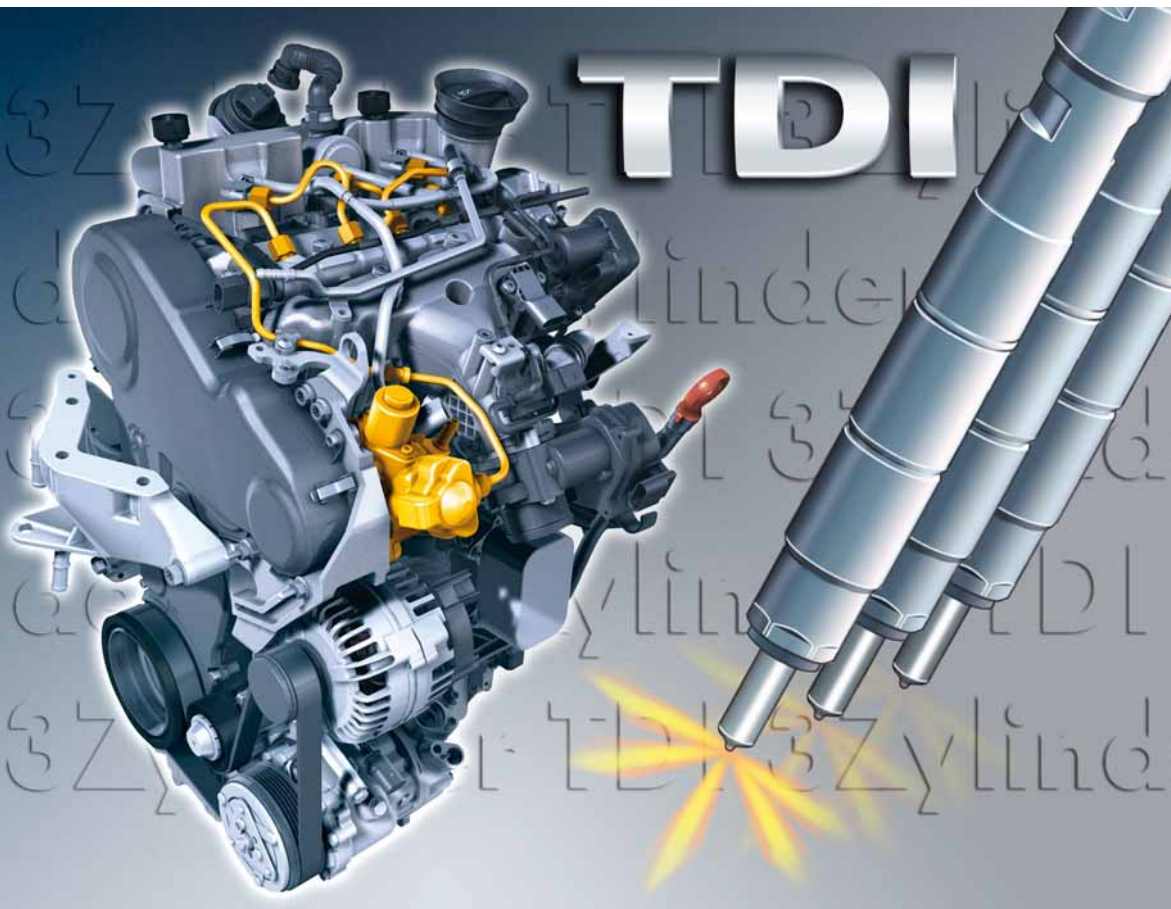




Programme autodidactique 465

**Le moteur 1,2 | 3 cylindres TDI
à système d'injection par rampe commune**

Conception et fonctionnement





S465_002

Réduit au maximum

Le nouveau moteur 1,2 l TDI à rampe commune s'inscrit dans la nouvelle génération de moteurs diesel à haut rendement, économiques et dynamiques de Volkswagen.

Ce nouveau moteur diesel trois cylindres a été développé sur la base du moteur diesel 1,6 l 4 cylindres TDI introduit début 2009 et remplace le moteur 1,4 l TDI avec système d'injection à injecteur-pompe, qui a connu un grand succès.

Le nouveau moteur 1,2 l TDI répond à merveille aux exigences croissantes en matière de dynamisme et de confort combinées à une consommation et des émissions de polluants les plus réduites possible.

Avec ce moteur, la Polo Blue Motion atteint des records : une consommation de carburant minimale de 3,3 l/100 km et une émission de CO₂ de 87 g/km.

Ce programme autodidactique présente la conception et le fonctionnement de nouveautés techniques !
Les contenus ne sont pas mis à jour.

Veuillez vous reporter à la documentation SAV pour tout ce qui a trait aux instructions de contrôle, de réglage et de réparation.



Attention
Nota



Introduction	4
Le moteur 1,2 l / 55 kW TDI	4
 Mécanique moteur	6
Le bloc-cylindres	6
Le vilebrequin	6
La culasse	7
Le couvre-culasse	7
Le module d'arbre d'équilibrage	8
L'entraînement par courroie crantée	9
L'entraînement des organes auxiliaires	9
Le circuit d'huile	10
La pompe à huile	11
Le carter d'huile	11
Le circuit de refroidissement	12
Le recyclage des gaz à basse température	13
La tubulure d'admission avec volets de turbulence	14
Le système d'alimentation en carburant	16
Le système d'injection par rampe commune	20
 Gestion moteur	38
Vue d'ensemble du système	38
Le calculateur du moteur	40
Le turbocompresseur	40
L'unité de commande de papillon J338	42
Les capteurs	43
Le système de recyclage des gaz d'échappement	46
Le système de filtre à particules	48
Le système de préchauffage	50
Le système start-stop	52
 Service	53
Outils spéciaux et équipements d'atelier	53
 Contrôlez vos connaissances	54



Introduction



Le moteur 1,2 l / 55 kW TDI

Avec le moteur 1,2 l / 55 kW TDI, c'est un nouveau bloc 3 cylindres qui a été développé sur la base du moteur 1,6 l TDI introduit début 2009 dans la Polo.

Le développement de ce moteur illustre de manière exemplaire le phénomène du « down-sizing ». Par down-sizing, on entend la réduction de la cylindrée d'un moteur sans réduction de la puissance ni du couple. La réduction de la cylindrée peut être obtenue par la diminution du volume de chaque cylindre, par la réduction du nombre de cylindres, ou par la combinaison des deux. Ces mesures permettent d'abaisser le poids et les frottements internes du moteur, et par conséquent la consommation de carburant.

Dans le cas du moteur 1,2 l TDI à rampe commune, le nombre de cylindres a été ramené de 4 à 3 par rapport au moteur 1,6 l TDI à RC, la cylindrée restant identique.

Outre les mesures de réduction du poids et des frottements, ce moteur est équipé d'un nouveau système d'injection par rampe commune qui contribue à la diminution des émissions grâce à une pression d'injection maximum élevée ainsi qu'à une commande précise.

Avec le nouveau moteur 1,2 l / 55 kW TDI, et d'autres mesures comme le système start/stop de mise en veille, la modification aérodynamique des parties avant, arrière et latérales ainsi que du plancher du véhicule, et les pneus à la résistance au roulement réduite montés sur des jantes alliage, la Polo Blue Motion atteint des valeurs record : une consommation de carburant de 3,3 l / 100 km et une émission de CO₂ de 87 g/km.



S465_025



La conception et le fonctionnement du moteur 1,6 l TDI sont décrits dans le programme autodidactique n° 442 « Le moteur 1,6 l TDI avec système d'injection à rampe commune ».

Caractéristiques techniques

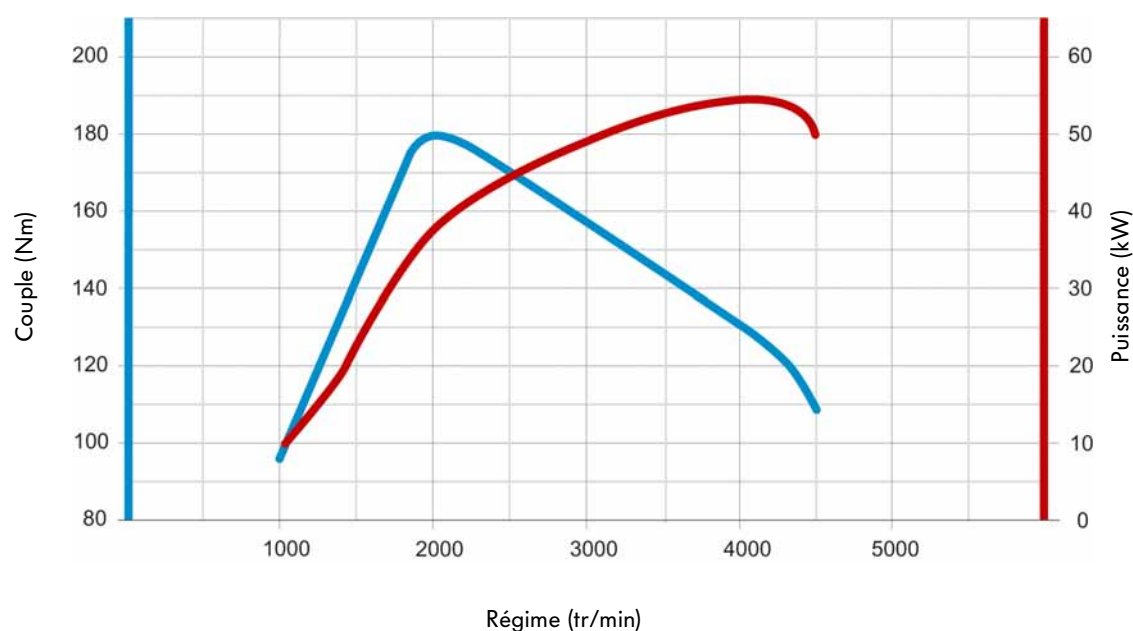
- Système d'injection par rampe commune avec injecteurs commandés par électrovanne
- Turbocompresseur à géométrie variable
- Module de recyclage des gaz d'échappement composé d'une soupape de recyclage des gaz et d'un radiateur de recyclage des gaz commutable
- Catalyseur d'oxydation
- Module d'arbre d'équilibrage



Caractéristiques techniques

Lettres-repères moteur	CFWA
Type	Moteur 3 cylindres en ligne
Cylindrée	1 199 cm ³
Alésage	79,5 mm
Course	80,5 mm
Soupapes par cylindre	4
Rapport volumétrique	16,5 : 1
Puissance maxi.	55 kW à 4 200 tr/min
Couple maxi.	180 Nm à 2 000 tr/min
Gestion moteur	Delphi DCM 3.7
Carburant	Gazole selon DIN EN590
Post-traitement des gaz d'échappement	Recyclage des gaz d'échappement, catalyseur d'oxydation, filtre à particules
Norme antipollution	Euro 5

Diagramme de puissance et de couple



S465_024

Le bloc-cylindres

Le bloc-cylindres du moteur 1,2 l TDI correspond pour l'essentiel à celui du moteur 1,6 l TDI à système d'injection par rampe commune.

Comme le moteur 1,2 l TDI possède un cylindre de moins, la longueur et le poids de son bloc-cylindres s'en trouvent réduits d'autant.

Le diamètre du cylindre est de 79,5 mm, la course de 80,5 mm. Ce rapport course / alésage presque carré permet de limiter les pertes par frottement au niveau des chemises.

Cette mesure sert à réduire les frottements internes du moteur et contribue à la diminution de la consommation de carburant.

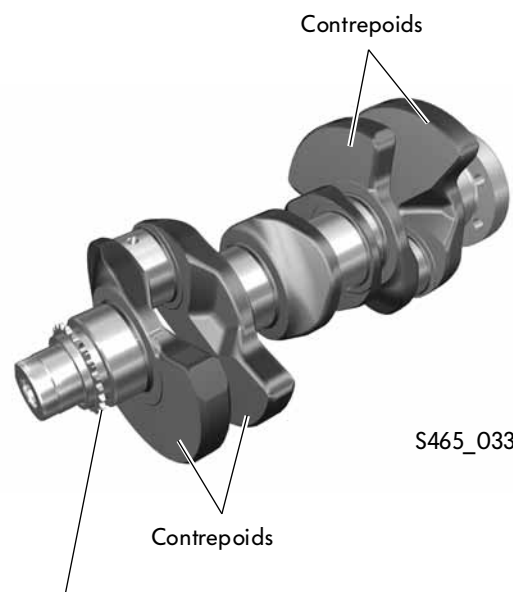


S465_031

Le vilebrequin

Les couples de masse en rotation du moteur sont compensés par les contrepoids situés sur les bras de manivelle des cylindres 1 et 3.

Les deux bras de manivelle extérieurs (poids) sont de dimension supérieure aux deux bras intérieurs. Le bras de levier plus important des poids extérieurs par rapport au centre de gravité du vilebrequin permet une répartition optimale de la masse pour la compensation du couple.



S465_033

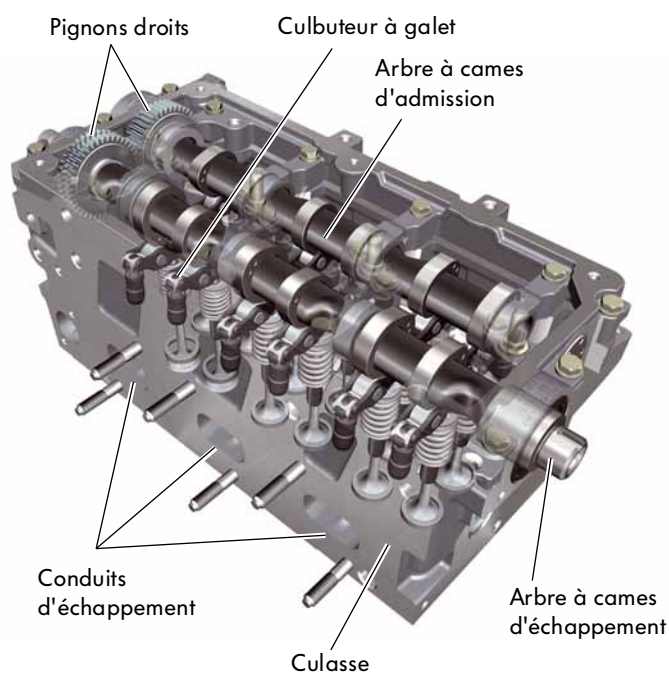
Pignon d'entraînement du module d'arbre d'équilibrage

La culasse

La culasse du moteur 1,2 l TDI est constituée de fonte d'aluminium et possède pour chaque cylindre deux soupapes d'admission et deux soupapes d'échappement qui sont disposées selon le principe du flux transversal.

L'entraînement des arbres à cames est assuré par le vilebrequin via une courroie crantée et le pignon de l'arbre à cames d'échappement. Les arbres à cames d'admission et d'échappement sont reliés par l'intermédiaire d'un engrenage à pignons droits doté d'un système intégré de compensation du jeu d'entre-dents.

Les soupapes sont actionnées par des culbuteurs à galet à faible friction avec éléments de rattrapage hydraulique du jeu.

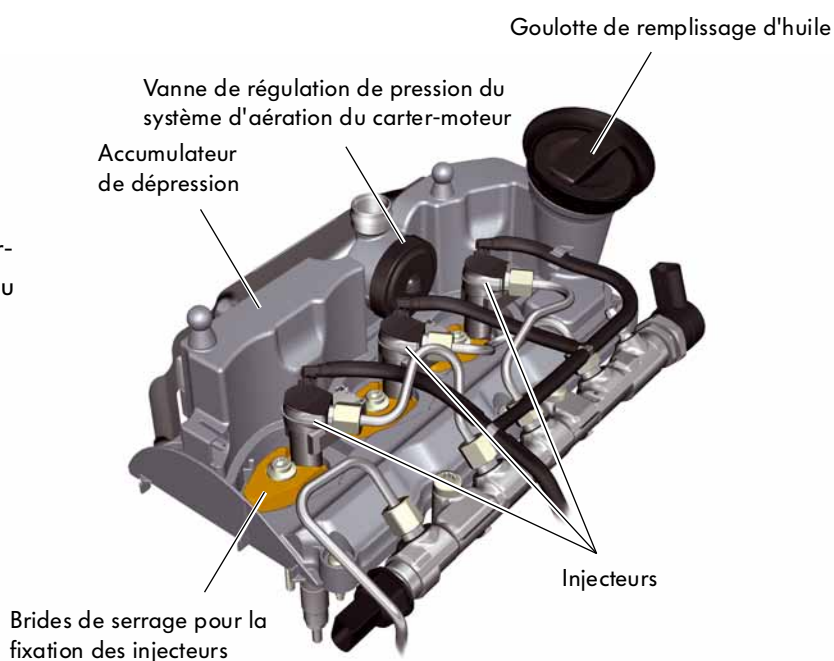


S465_032

Le couvre-culasse

Le couvre-culasse comprend la goulotte de remplissage d'huile, le système d'aération du carter-moteur, l'accumulateur du système de dépression du moteur et les joints d'étanchéité des injecteurs.

Les injecteurs sont fixés dans la culasse à l'aide de brides de serrage.



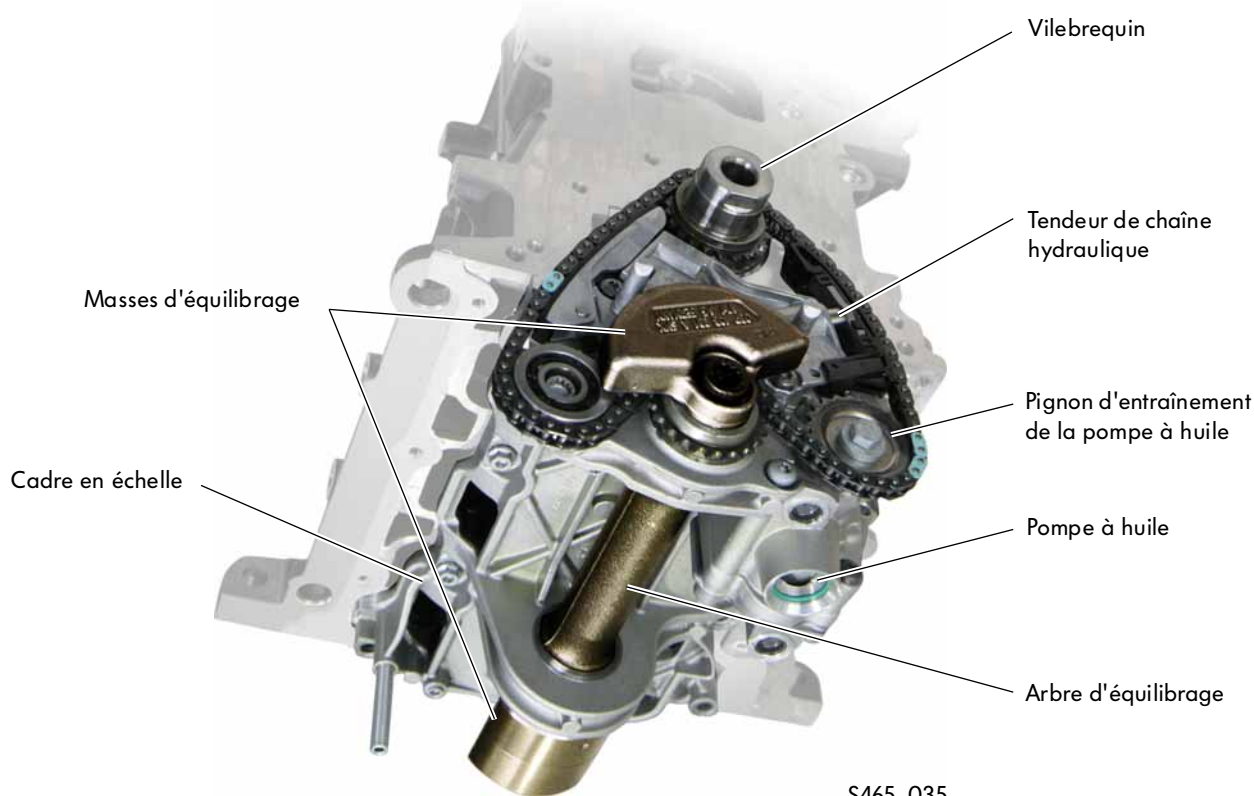
S465_034

Le module d'arbre d'équilibrage

L'équipage mobile du moteur contient un arbre d'équilibrage. Celui-ci a pour mission de réduire les vibrations et donc de garantir un fonctionnement plus silencieux du moteur.

Les mouvements ascendants et descendants des pistons et des bielles ainsi que la rotation du vilebrequin génèrent des forces, qui sont à l'origine de vibrations. Ces vibrations sont transmises à la carrosserie par l'intermédiaire des supports de l'ensemble moteur/boîte de vitesses. Afin de réduire ces vibrations, l'arbre d'équilibrage agit contre les forces des pistons, des bielles et du vilebrequin.

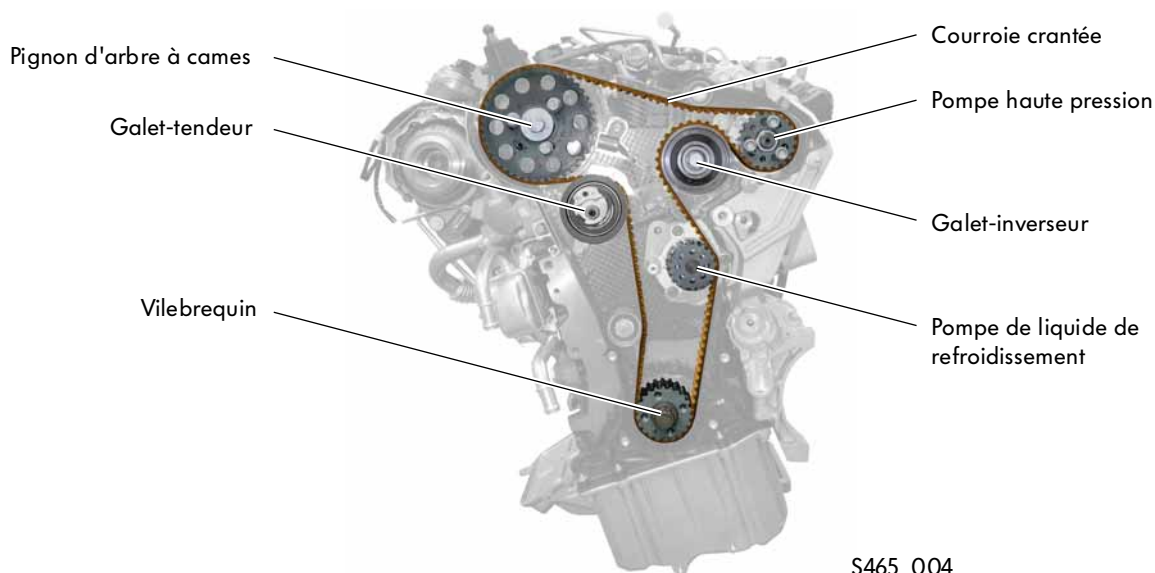
L'arbre d'équilibrage est intégré, conjointement avec le cadre en échelle et la pompe à huile, dans un module d'arbre d'équilibrage. Il est entraîné par le vilebrequin via une chaîne. L'arbre d'équilibrage tourne dans le sens inverse de la rotation du moteur, au même régime que ce dernier.



Pour que l'équilibrage des couples de masse soit efficace, le vilebrequin et l'arbre d'équilibrage doivent se trouver dans la bonne position l'un par rapport à l'autre. Consultez à ce propos les indications du Manuel de réparation lors du montage de l'arbre d'équilibrage !

L'entraînement par courroie crantée

La courroie crantée entraîne l'arbre à cames d'échappement, la pompe haute pression du système d'injection par rampe commune et la pompe de liquide de refroidissement.

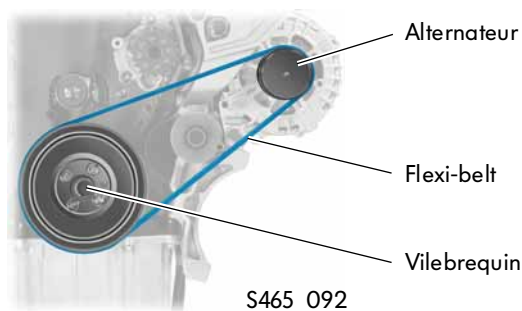


L'entraînement des organes auxiliaires

En fonction de l'équipement du véhicule, il existe deux variantes différentes de l'entraînement des organes auxiliaires du moteur.

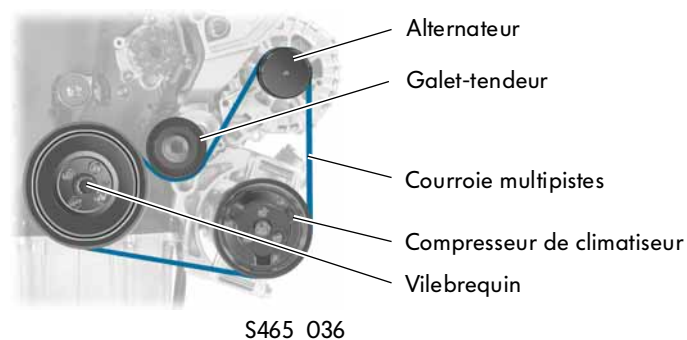
Entraînement par courroie multipistes pour les véhicules sans compresseur de climatiseur

Ici, seul l'alternateur est entraîné par une courroie crantée souple et extensible : la courroie flexi-belt. Cette courroie flexi-belt permet de se passer de galet-tendeur.



Entraînement par courroie multipistes pour les véhicules avec compresseur de climatiseur

Ici, les organes auxiliaires sont entraînés par une courroie multipistes traditionnelle. La courroie multipistes est tendue par un galet-tendeur commandé par ressort.



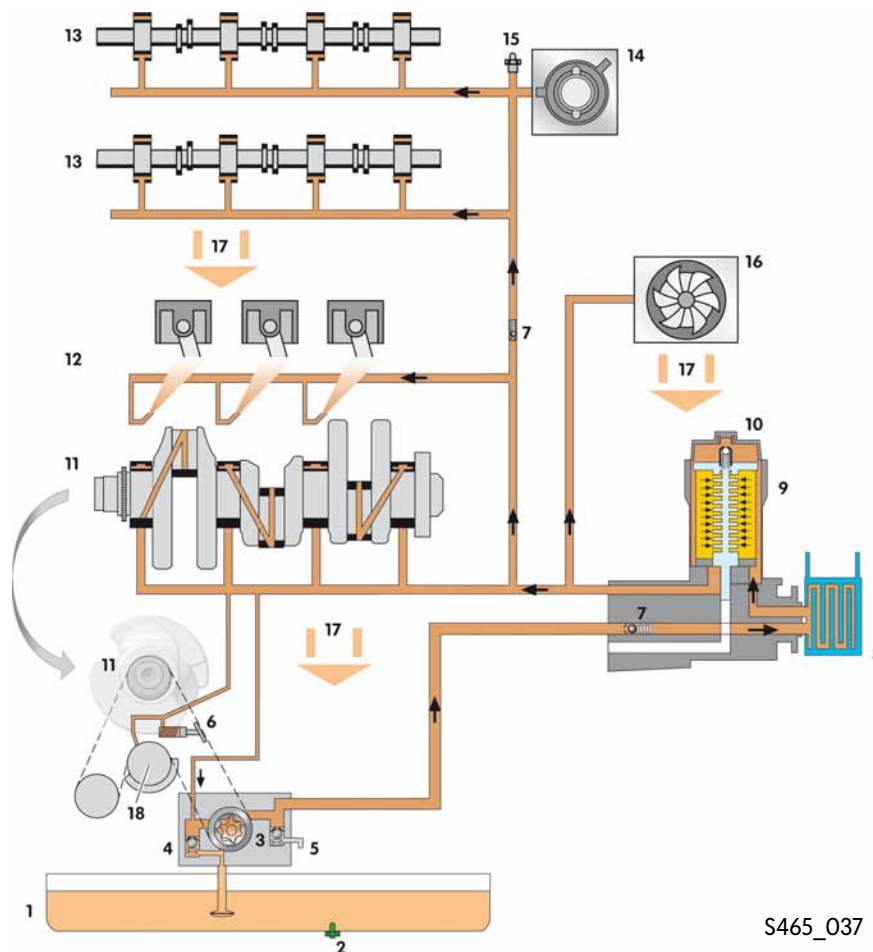
Lors du montage de la courroie multipistes, tenir compte des instructions figurant dans le Manuel de réparation !

Le circuit d'huile

Une pompe à huile Duocentric génère la pression d'huile dont le moteur a besoin. Elle est intégrée dans le module d'arbre d'équilibrage et elle est entraînée par le vilebrequin via une chaîne.

Le clapet de décharge est une soupape de sûreté. Il empêche l'endommagement des composants du moteur par une pression d'huile trop élevée, par exemple lorsque la température extérieure est basse et que le régime est élevé.

La vanne de régulation de pression régule la pression d'huile du moteur. Elle s'ouvre dès que la pression d'huile atteint sa valeur maximale admissible. Le clapet de shuntage du filtre s'ouvre lorsque le filtre à huile est bouché, et assure ainsi le graissage du moteur.



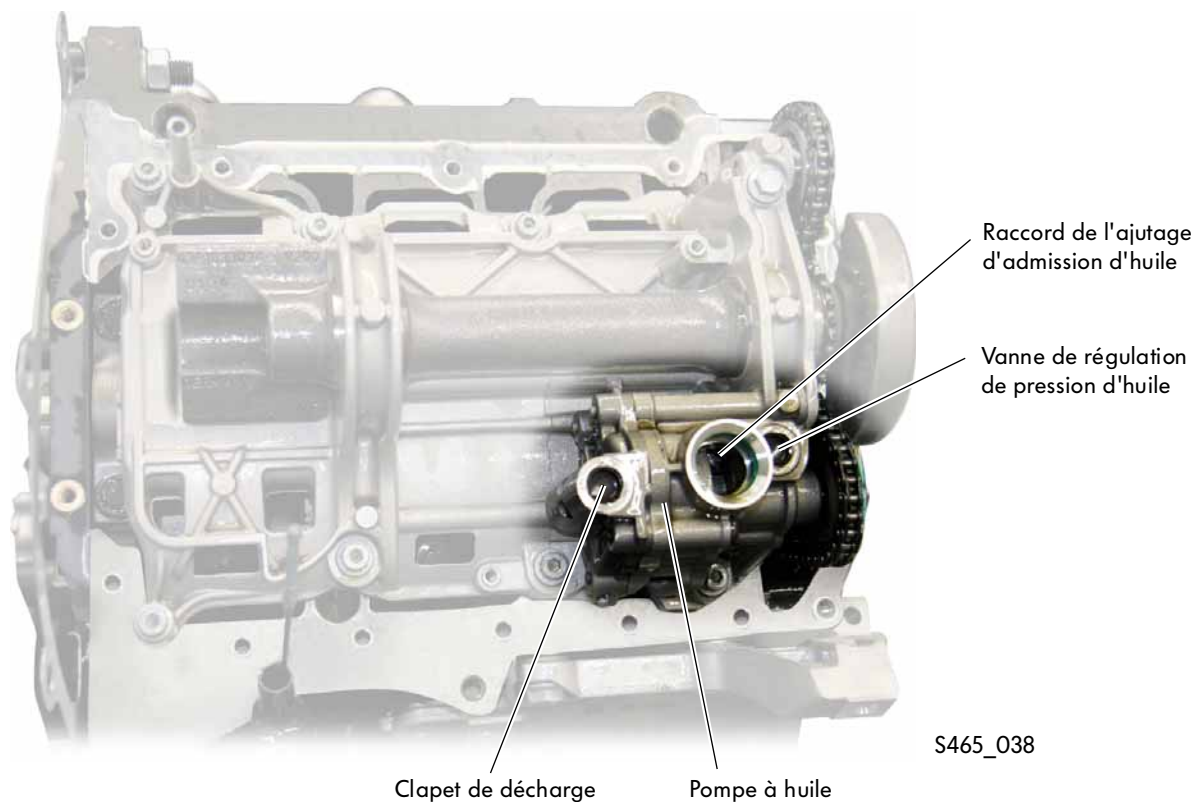
S465_037

Légende

- | | |
|---|--|
| 1 - Carter d'huile | 10 - Clapet de shuntage du filtre |
| 2 - Transmetteur de niveau et de température d'huile G266 | 11 - Vilebrequin |
| 3 - Pompe à huile | 12 - Gicleurs de refroidissement des pistons |
| 4 - Vanne de régulation de pression d'huile | 13 - Arbres à cames |
| 5 - Clapet de décharge | 14 - Pompe à vide |
| 6 - Tendeur de chaîne hydraulique | 15 - Contacteur de pression d'huile F1 |
| 7 - Blocage de retour d'huile | 16 - Turbocompresseur |
| 8 - Radiateur d'huile | 17 - Retour d'huile |
| 9 - Filtre à huile | 18 - Arbre d'équilibrage |

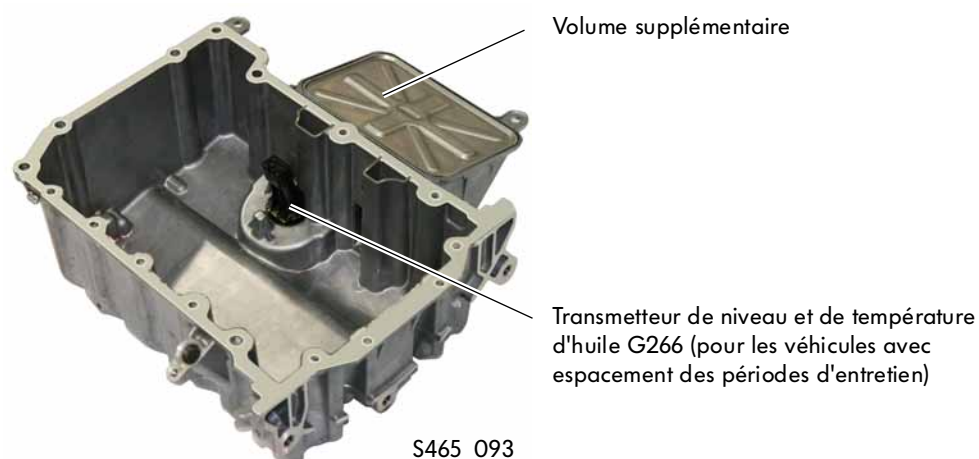
La pompe à huile

La pompe à huile Duocentric est intégrée dans le cadre en échelle de l'arbre d'équilibrage ; elle est entraînée par le vilebrequin via une chaîne. La chaîne est tendue par un tendeur hydraulique.



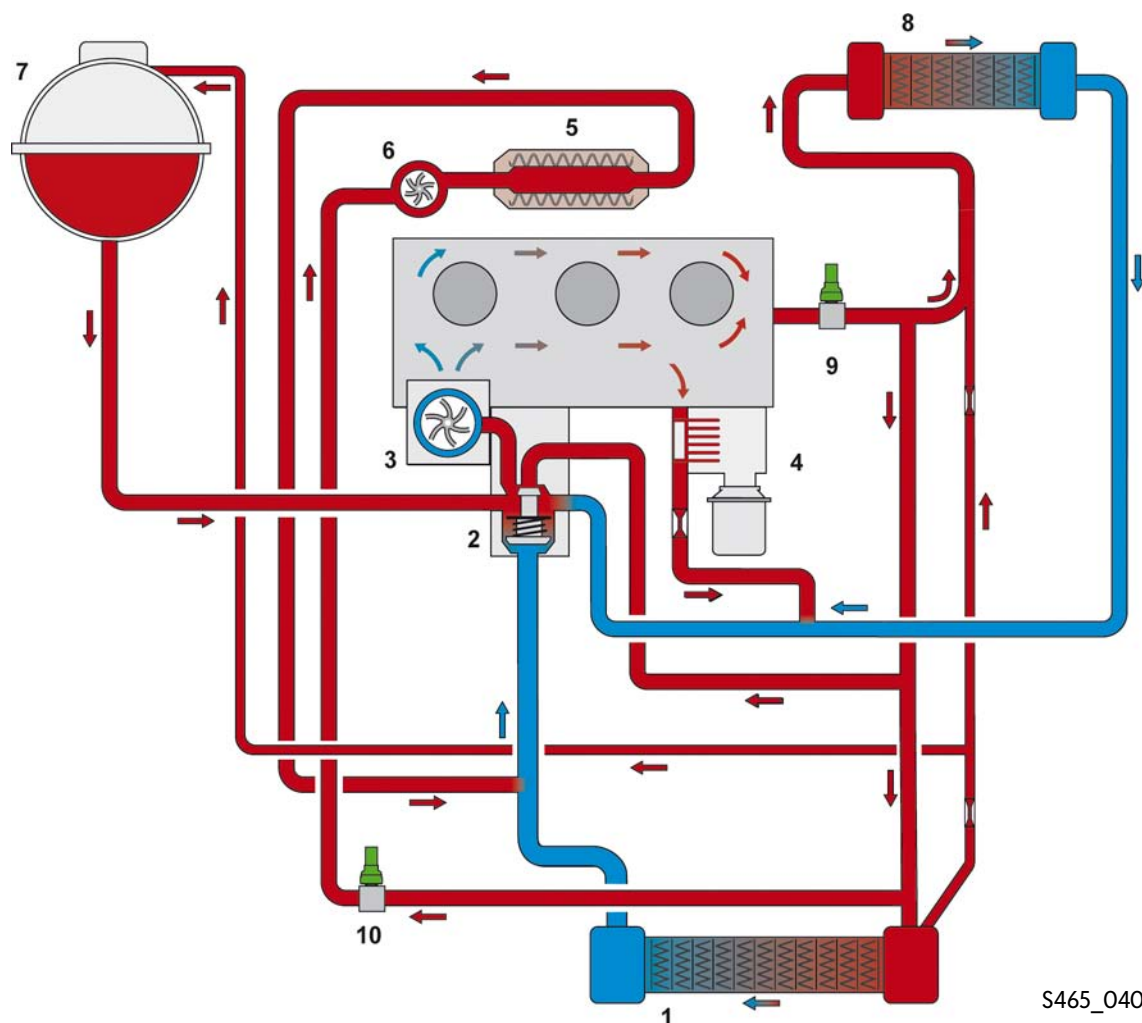
Le carter d'huile

La forme du carter d'huile est complétée par un volume supplémentaire qui contient la quantité d'huile nécessaire au moteur.



Le circuit de refroidissement

La circulation du liquide de refroidissement dans le circuit de refroidissement est entretenue par une pompe de liquide de refroidissement mécanique. Cette pompe est entraînée par la courroie crantée. Le circuit est commandé par un thermostat à cire : le régulateur de liquide de refroidissement.



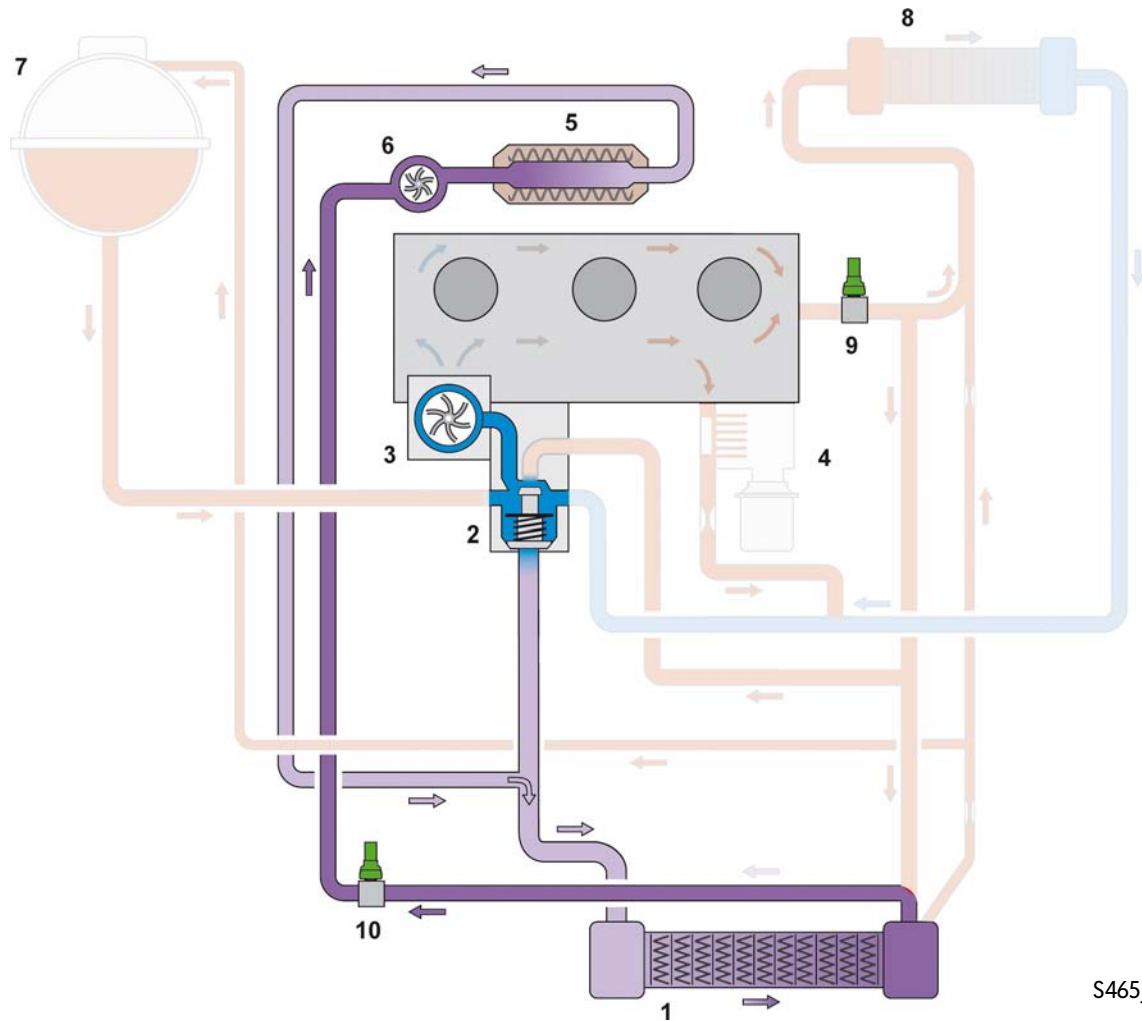
S465_040

Légende

- | | |
|---|---|
| 1 - Radiateur du circuit de refroidissement du moteur | 6 - Pompe 2 de circulation de liquide de refroidissement V178 |
| 2 - Régulateur de liquide de refroidissement | 7 - Vase d'expansion |
| 3 - Pompe de liquide de refroidissement | 8 - Échangeur de chaleur du chauffage |
| 4 - Radiateur d'huile | 9 - Transmetteur de température de liquide de refroidissement G62 |
| 5 - Radiateur de recyclage des gaz | 10 - Transmetteur de température de liquide de refroidissement en sortie de radiateur G83 |

Le recyclage des gaz à basse température

Afin de réduire les émissions de NO_x , le moteur est équipé d'un système de recyclage des gaz à basse température.



S465_041

Fonctionnement

Lorsque le régulateur de liquide de refroidissement (thermostat) est fermé, le radiateur de recyclage des gaz est alimenté en liquide froid directement par le radiateur du moteur. Grâce à la baisse de température plus importante qui en résulte, un débit de gaz plus important peut être recyclé. On parvient ainsi à abaisser encore les températures de combustion et par suite les émissions d'oxyde d'azote dans la phase de mise en action du moteur. La pompe à eau électrique supplémentaire (pompe 2 de circulation de liquide de refroidissement V178) est activée par le calculateur du moteur et fonctionne en permanence après le démarrage du moteur.

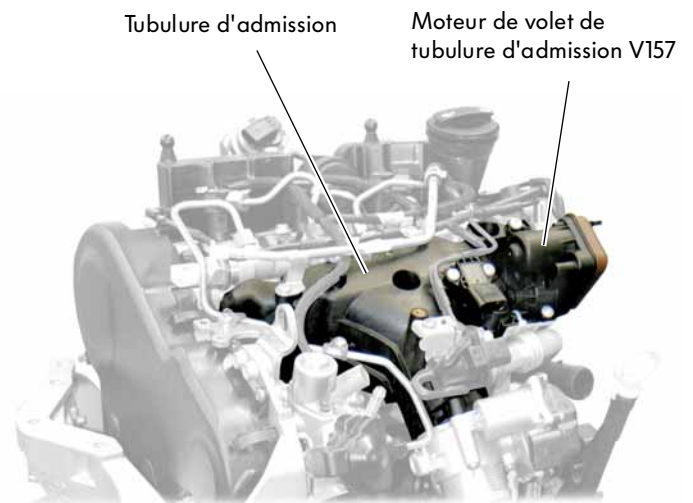
La tubulure d'admission avec volets de turbulence

La tubulure d'admission contient des volets de turbulence réglables en continu.

En faisant varier la position de ces volets, il est possible de régler le mouvement tourbillonnaire de l'air d'admission en fonction du régime et de la charge du moteur.

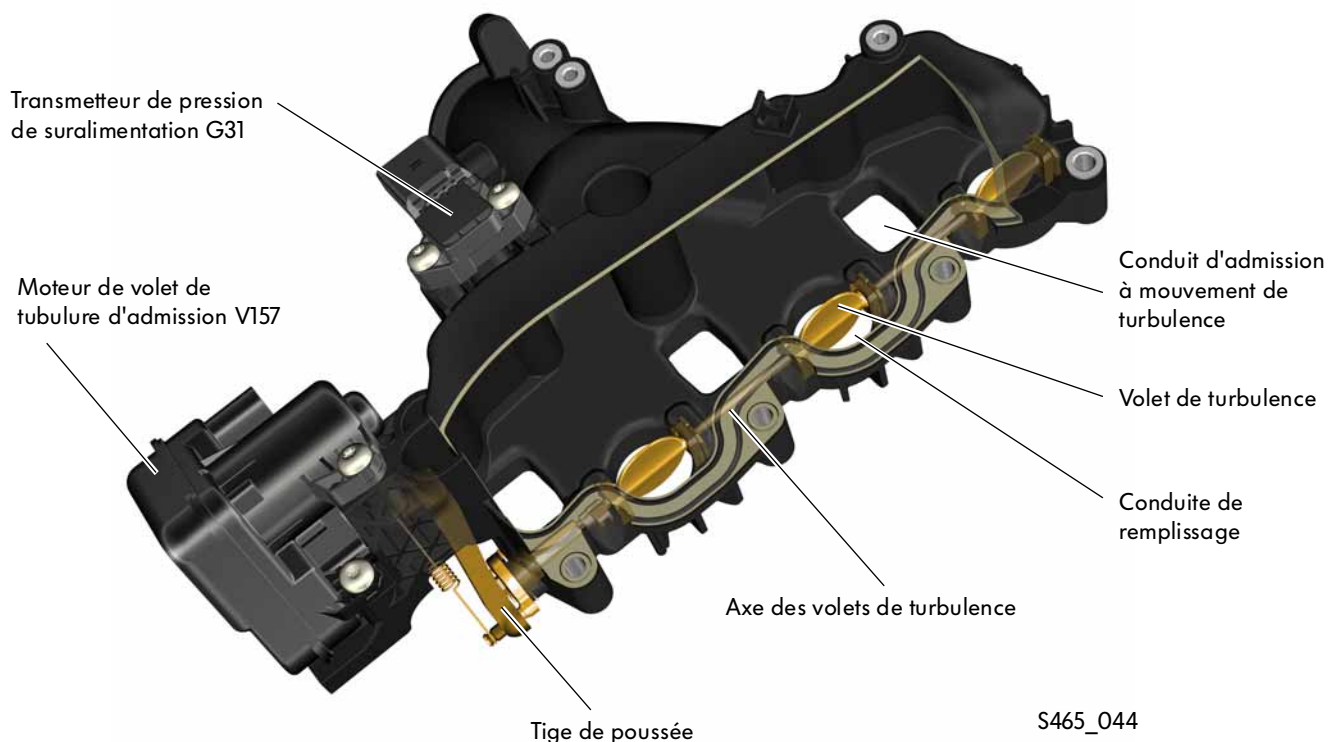
Les volets de turbulence sont liés de manière fixe à leur axe. Ils sont actionnés par le moteur de volet de tubulure d'admission via une tige de poussée. Le servomoteur est à cet effet activé par le calculateur du moteur.

Dans le moteur de volet de tubulure d'admission V157 est intégré le potentiomètre de volet de tubulure d'admission G336. Celui-ci sert à informer le calculateur du moteur de la position actuelle des volets de turbulence.



S465_043

Conception

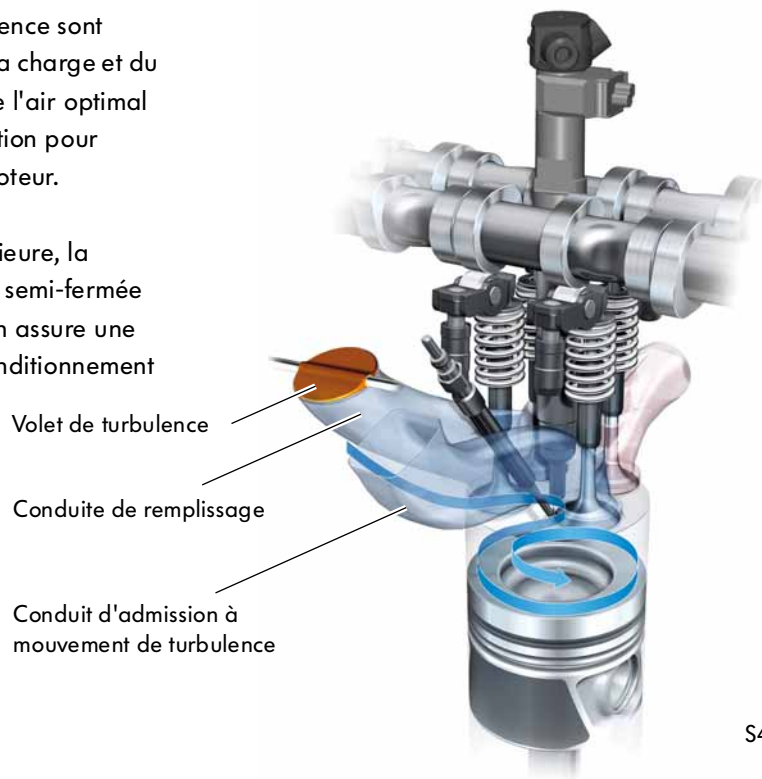


S465_044

Fonctionnement des volets de turbulence

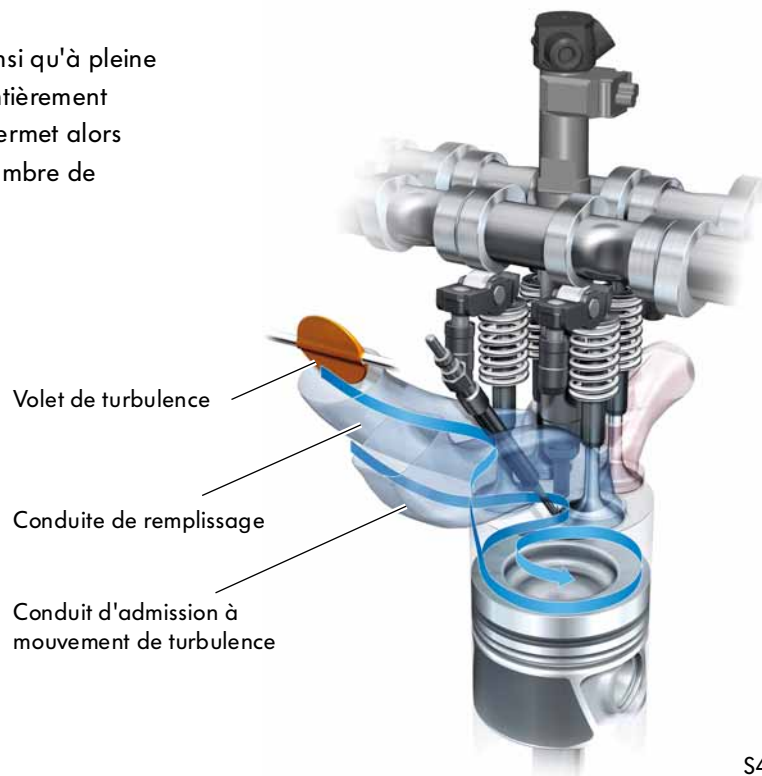
Lors de la conduite, les volets de turbulence sont ajustés en permanence en fonction de la charge et du régime moteur. Ainsi, un mouvement de l'air optimal est assuré dans la chambre de combustion pour chaque plage de fonctionnement du moteur.

Dans la plage de charge partielle inférieure, la position des volets de turbulence va de semi-fermée à entièrement fermée. Une telle position assure une forte turbulence, qui permet un bon conditionnement du mélange.



S465_045

Au démarrage du moteur, au ralenti ainsi qu'à pleine charge, les volets de turbulence sont entièrement ouverts. Le débit d'air plus important permet alors d'obtenir un bon remplissage de la chambre de combustion.



S465_046

Le système d'alimentation en carburant

Aperçu schématique



1 - Pompe de préalimentation en carburant G6

La pompe à carburant refoule en permanence du carburant dans le circuit d'alimentation à une pression d'env. 6 bars.

2 - Régulateur de pression d'alimentation en carburant

La vanne de régulation de pression régule la pression dans le circuit d'alimentation en carburant à env. 5 bars et redirige le carburant excédentaire dans le réservoir à carburant.

3 - Filtre à carburant

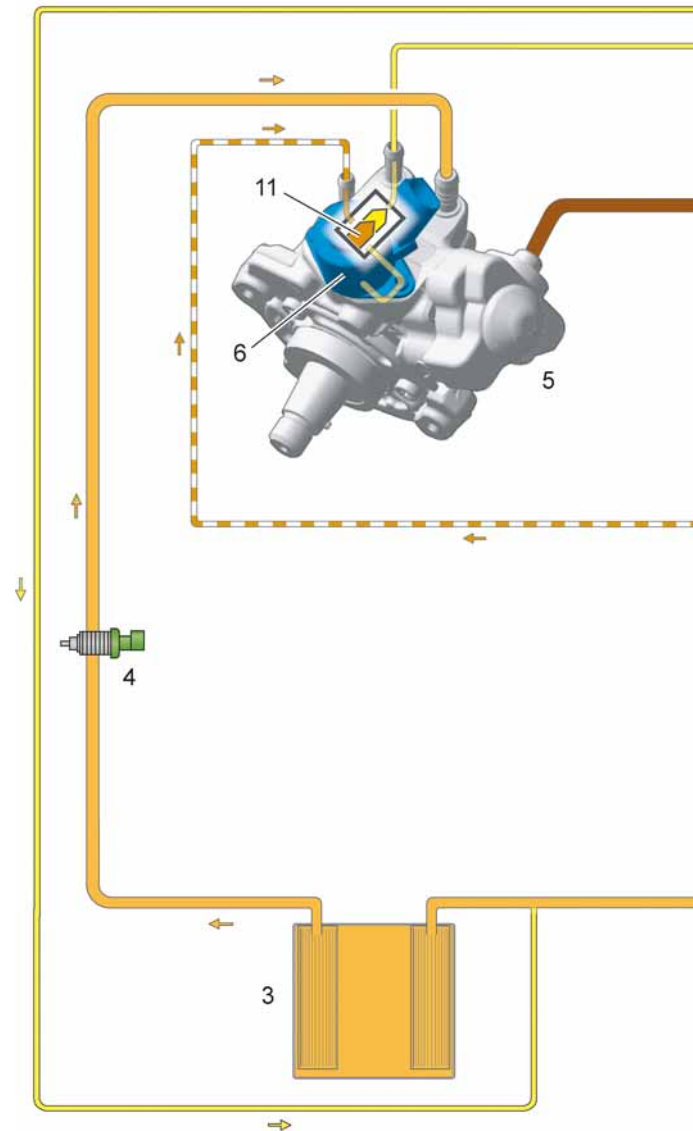
Le filtre à carburant empêche les impuretés présentes dans le gazole d'atteindre les composants du système d'injection. Des particules infimes suffisent pour endommager ou perturber le fonctionnement des composants fabriqués avec un haut niveau de précision, comme la pompe haute pression et les injecteurs.

4 - Transmetteur de température de carburant G81

Le transmetteur de température de carburant détermine la température courante du carburant.

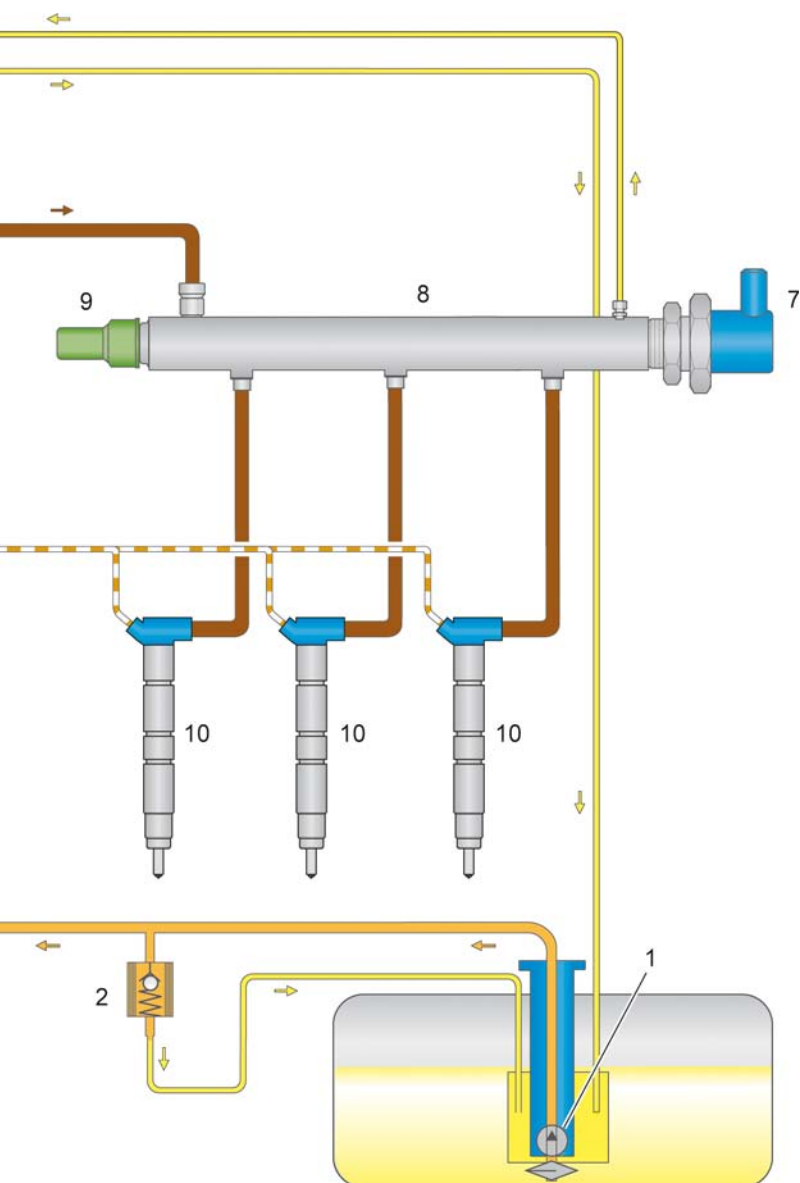
5 - Pompe haute pression

La pompe haute pression génère la haute pression de carburant nécessaire à l'injection.



Code couleur / Légende

	Haute pression : 230 – 1 800 bars
	Pression d'alimentation : 5 bars
	Pression de retour : 0,3 bar
	Pression de retour des injecteurs (dépression) –0,1 bar à –0,5 bar



S465_047

6 - Vanne de dosage du carburant N290

La vanne de dosage du carburant permet de réguler en fonction des besoins le débit de carburant nécessaire à la génération de la haute pression.

7 - Vanne de régulation de pression du carburant N276

La vanne de régulation de pression du carburant s'ouvre en dessous d'une certaine température du carburant afin de réchauffer le filtre à carburant.

8 - Accumulateur haute pression (rampe)

L'accumulateur haute pression stocke à une pression élevée le carburant nécessaire à l'injection dans tous les cylindres.

9 - Transmetteur de pression du carburant G247

Le transmetteur de pression du carburant détermine la pression courante du carburant dans la zone haute pression.

10 - Injecteurs N30, N31, N32

Les injecteurs injectent le carburant dans les chambres de combustion.

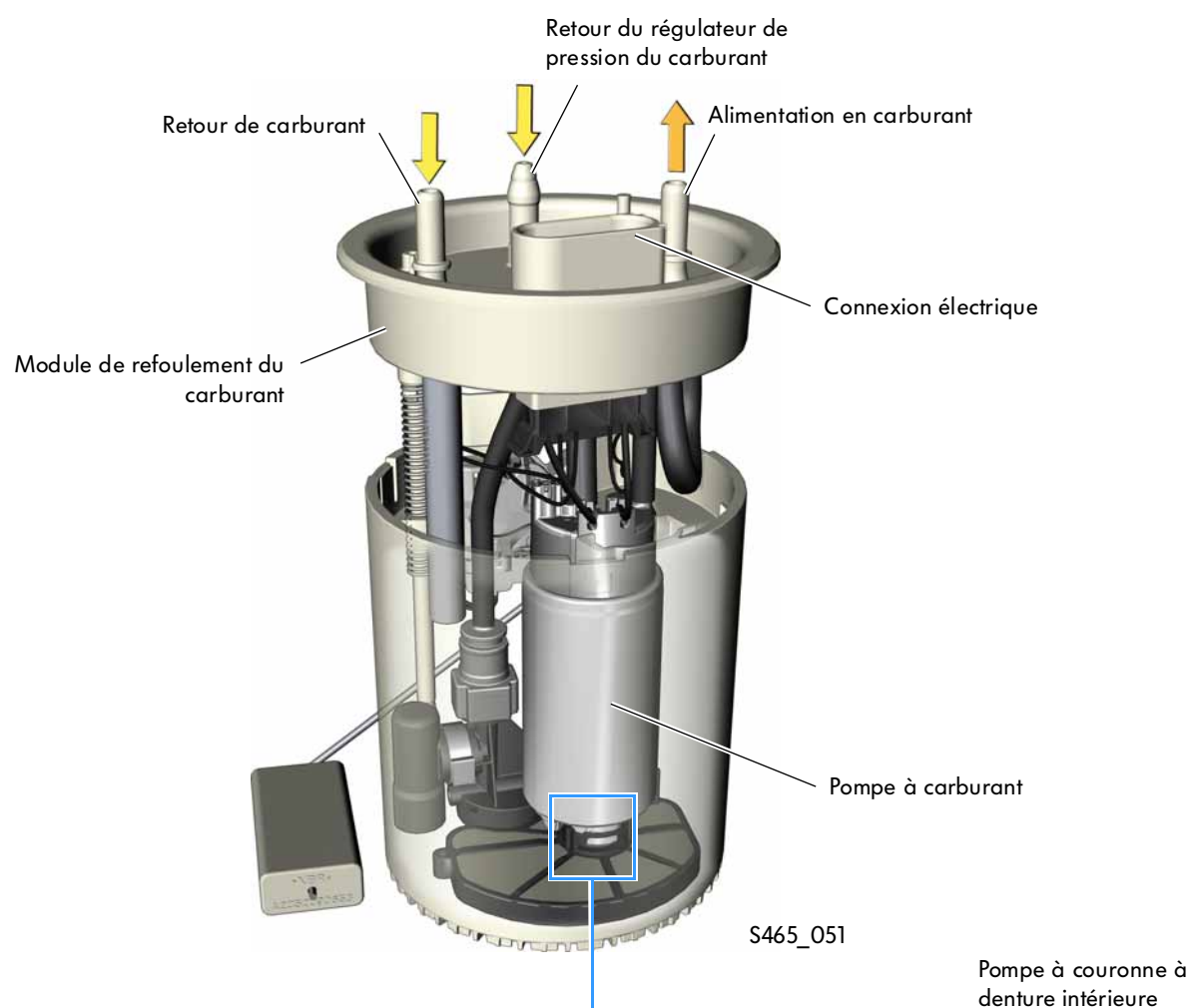
11 - Venturi

Le venturi situé dans la pompe haute pression génère la dépression dans le retour de carburant des injecteurs.



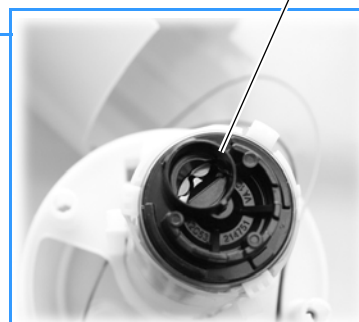
Pompe à carburant (pompe de préalimentation) G6

La pompe de préalimentation est une pompe à couronne à denture intérieure entraînée électriquement. Elle est intégrée dans le module de refoulement de carburant et génère une pression d'env. 6 bars dans le circuit d'alimentation en carburant. La pompe haute pression est ainsi assurée de disposer de suffisamment de carburant, quel que soit l'état de fonctionnement. La pompe à carburant est activée par le calculateur du moteur via un relais lors du démarrage du moteur.



Conséquences en cas de panne

En cas de panne de la pompe de préalimentation, le moteur ne peut pas fonctionner.

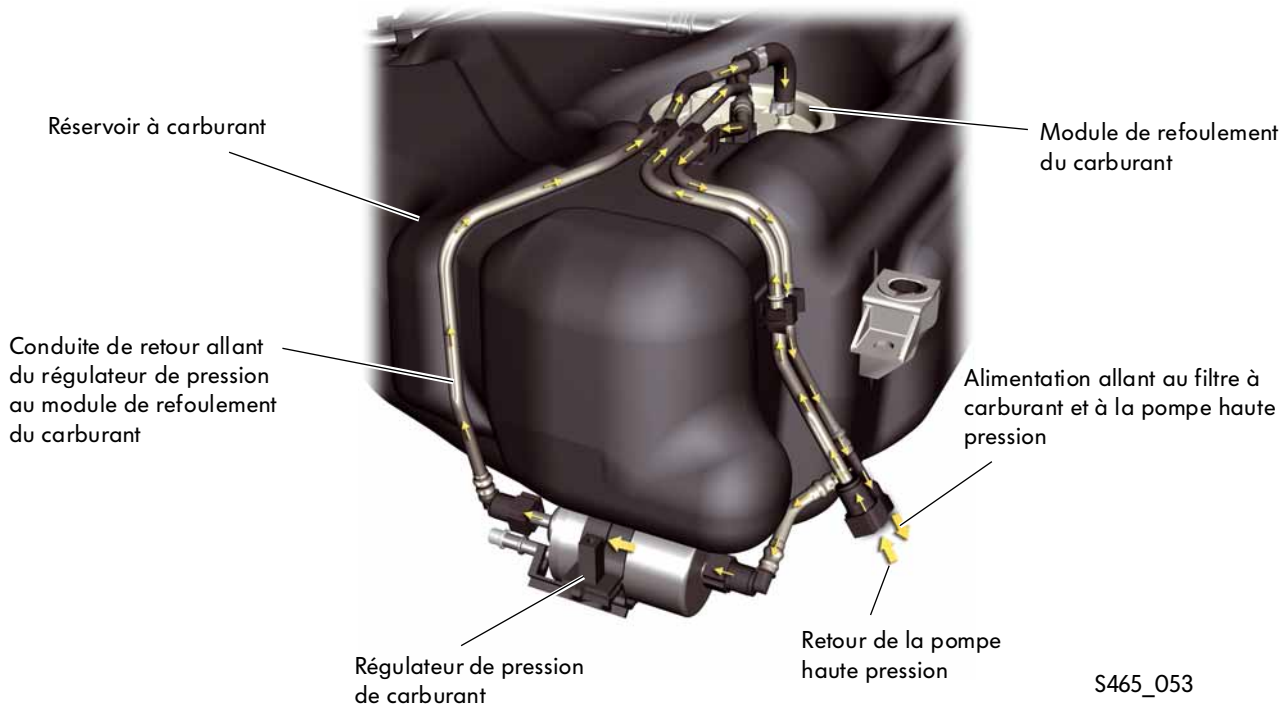


S465_052

Régulateur de pression de carburant

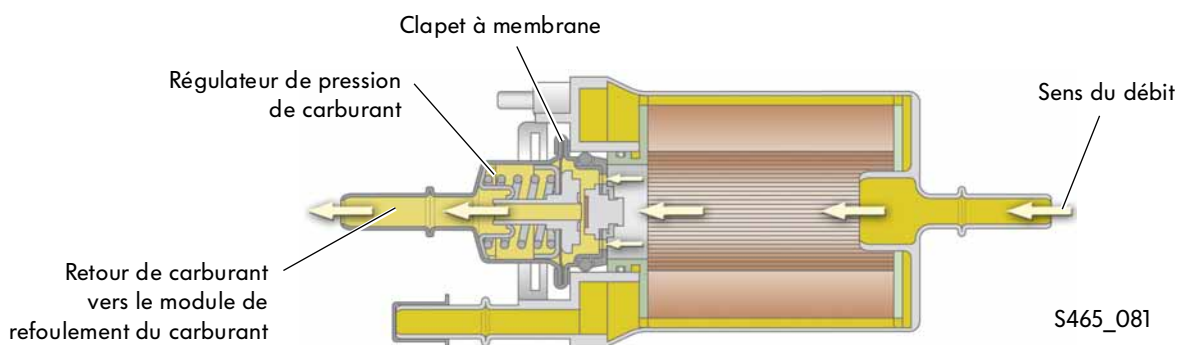
Le régulateur de pression du carburant se trouve dans la zone du plancher du véhicule, sur le côté droit du réservoir à carburant.

Le régulateur de pression du carburant réduit à env. 5 bars la pression de carburant générée par la pompe de préalimentation dans le circuit d'alimentation. Cela permet de maintenir un niveau de pression constant dans le circuit d'alimentation en carburant.



Fonctionnement

Le carburant refoulé par la pompe de préalimentation parvient au régulateur de pression via un conduit de dérivation. Dans la chambre du régulateur de pression, la pression du carburant est réglée à env. 5 bars par un clapet à membrane commandé par ressort. Si la pression dépasse 5 bars, le clapet à membrane s'ouvre et le carburant retourne dans le module de refoulement du carburant.



Dans la documentation de réparation, le régulateur de pression du carburant est parfois désigné par le terme de filtre à carburant supplémentaire. Le filtre qui se trouve dans la chambre ne remplit pas cette fonction, ce composant a pour seule mission de réguler la pression du carburant dans le circuit basse pression.

Le système d'injection par rampe commune

Le système d'injection par rampe commune du moteur 1,2 l TDI a été développé conjointement par Volkswagen et la société DELPHI.

Dans un système d'injection par rampe commune, la génération de pression et l'injection de carburant sont dissociées. La pompe haute pression génère la haute pression de carburant nécessaire à l'injection.

Ce carburant sous pression est stocké dans l'accumulateur haute pression (rampe) et mis à la disposition des injecteurs par l'intermédiaire de courtes conduites d'injection. Un venturi intégré dans la pompe haute pression génère une dépression dans le retour de carburant des injecteurs, ce qui permet d'atteindre une grande vitesse de commutation des injecteurs.

Le système d'injection par rampe commune est régulé par le système de gestion moteur Delphi DCM 3.7.



S465_086

Le système d'injection par rampe commune offre une grande souplesse pour adapter la pression et le déroulement de l'injection à l'état de fonctionnement du moteur.

Les caractéristiques de l'injection par rampe commune sont les suivantes :

- Une pression d'injection élevée, de 1 800 bars maximum, permet un bon conditionnement du mélange.
- La pression d'injection peut pratiquement être réglée à volonté et peut être adaptée à l'état de fonctionnement courant du moteur.
- La loi d'injection peut être modelée avec beaucoup de souplesse – avec plusieurs préinjections pour obtenir une combustion peu bruyante et plusieurs post-injections pour la régénération du filtre à particules.

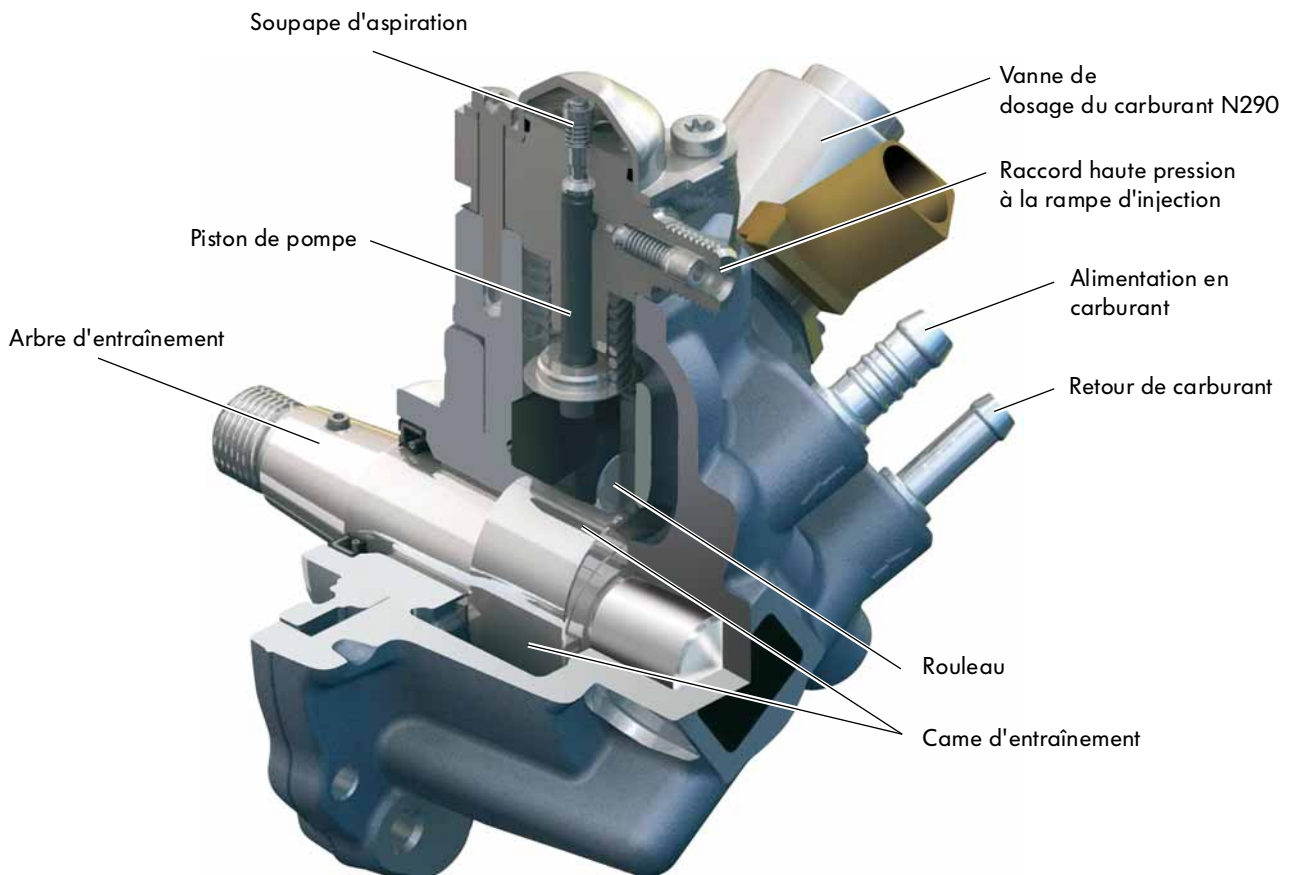
Pompe haute pression

La pompe haute pression est une pompe monopiston. Elle est entraînée au régime du moteur par le vilebrequin par l'intermédiaire de la courroie crantée. La pompe haute pression est chargée de générer la haute pression de carburant (jusqu'à 1 800 bars) nécessaire à l'injection. Les deux cames de l'arbre d'entraînement sont décalées de 180°. Un rouleau, qui tourne sur la came de l'arbre d'entraînement, fait en sorte que la transmission de la force au piston de la pompe présente une faible perte par friction. Le boîtier de la pompe haute pression contient la vanne de dosage du carburant N290 servant à réguler le débit de carburant dans la zone haute pression, et un venturi permettant de générer une dépression dans le retour de carburant des injecteurs.



S465_072

Structure de la pompe haute pression



S465_030

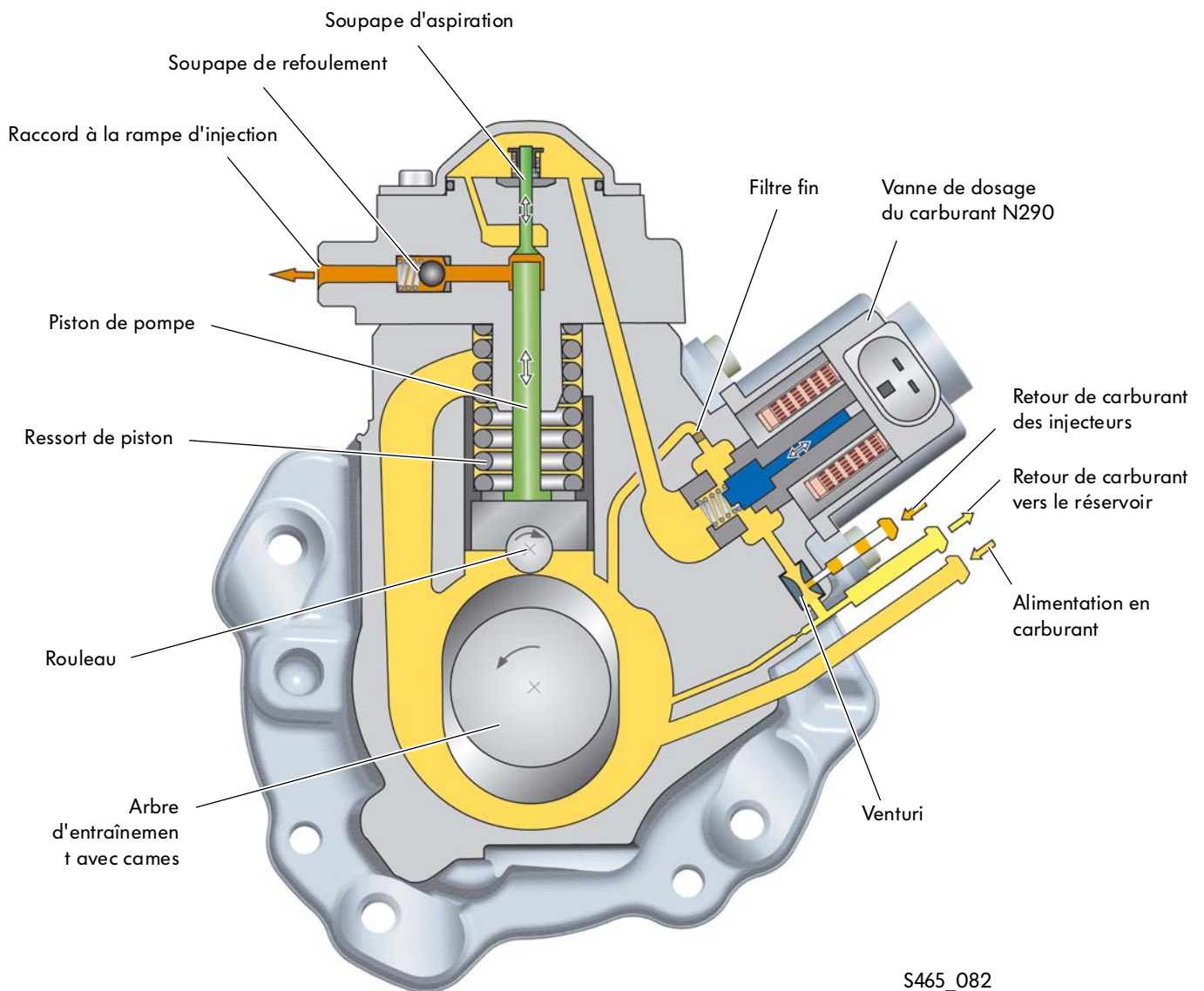
Mécanique moteur

Structure de la pompe haute pression - vue schématique

La pompe haute pression reçoit une quantité suffisante de carburant de la pompe de préalimentation dans chaque plage de fonctionnement du moteur.

Le carburant parvient dans la zone haute pression du système de rampe commune via la vanne de dosage du carburant.

Les cames situées sur l'arbre d'entraînement impriment au piston de la pompe un mouvement de va-et-vient.

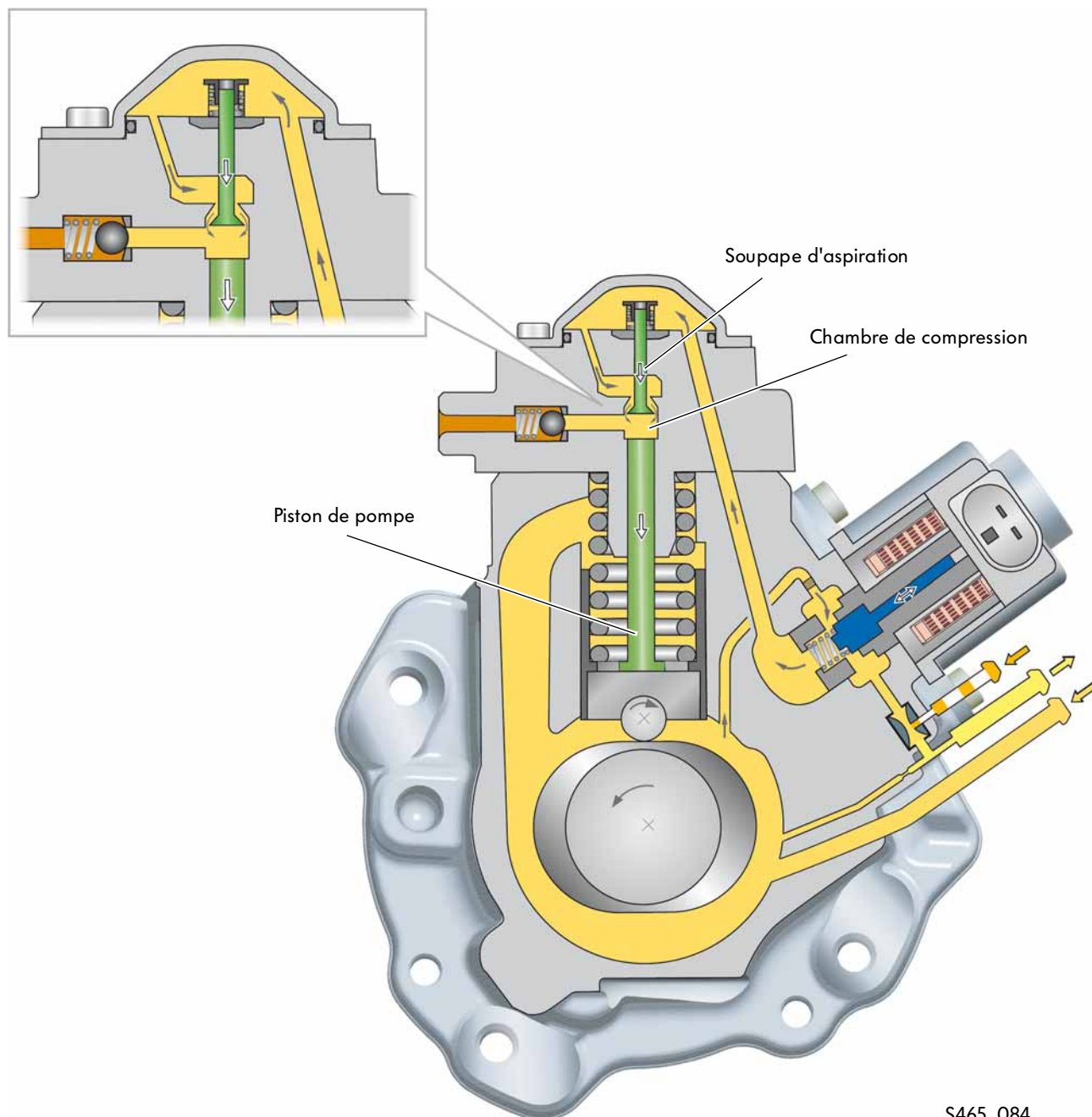


S465_082

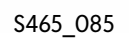
Course d'aspiration

Le mouvement descendant du piston de pompe entraîne une augmentation du volume de la chambre de compression.

Il en résulte une différence de pression entre le carburant présent dans la pompe haute pression et celui de la chambre de compression. Le clapet d'aspiration s'ouvre et le carburant s'écoule dans la chambre de compression.



S465_084



Vanne de dosage du carburant N290

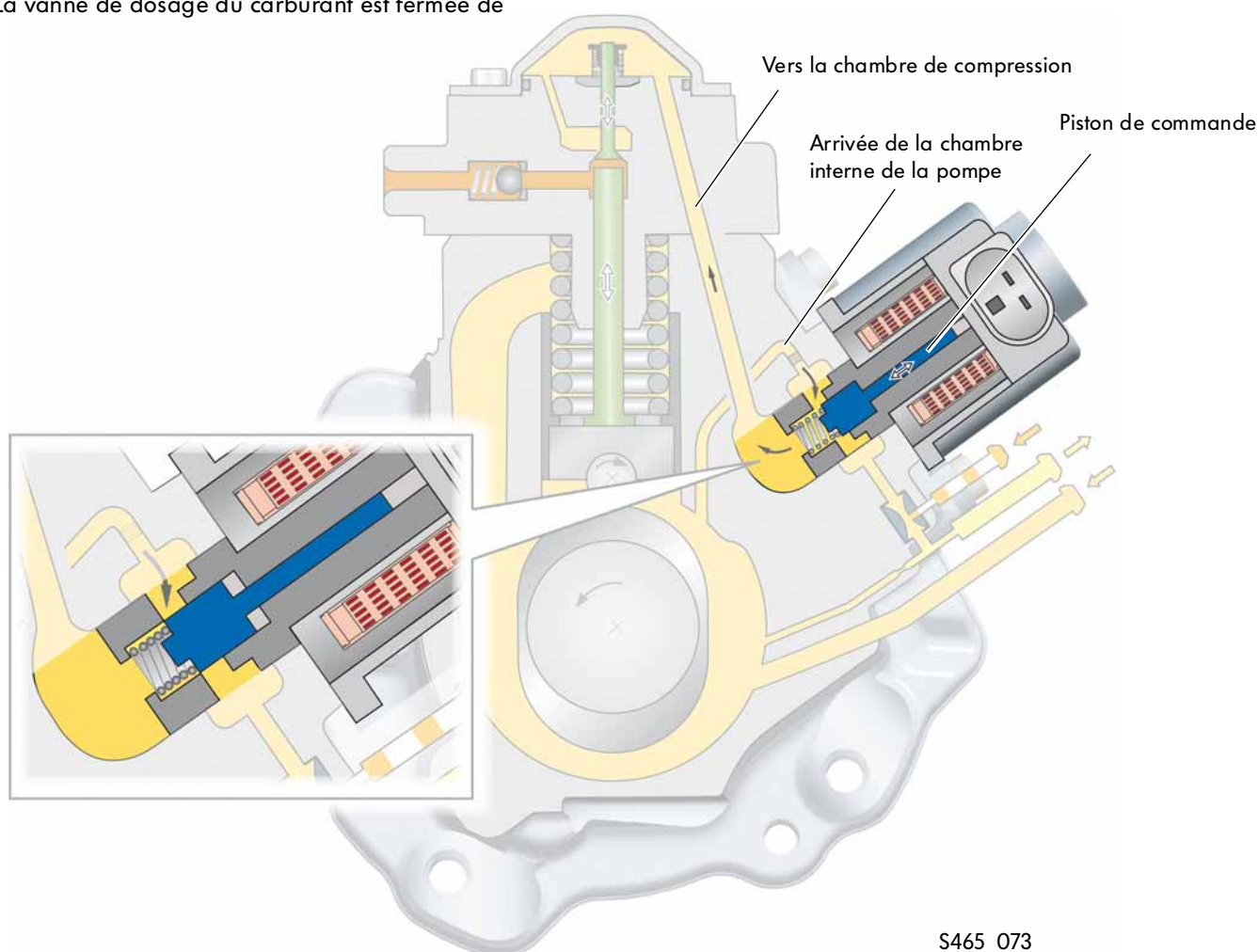
La vanne de dosage du carburant est intégrée dans la pompe haute pression. Elle assure la régulation de la pression du carburant dans la zone haute pression en fonction des besoins. La vanne de dosage du carburant régule le débit de carburant nécessaire à la génération de la haute pression. Avantage du dispositif : la pompe haute pression ne génère que la pression qui est nécessaire pour l'état de fonctionnement courant. La puissance consommée par la pompe haute pression est ainsi réduite, et on évite un échauffement superflu du carburant.



Fonctionnement

Lorsqu'elle est hors tension, la vanne de dosage du carburant est ouverte. Afin de réduire le débit d'alimentation vers la chambre de compression, le calculateur du moteur active la vanne avec un signal à modulation de largeur d'impulsion (MLI). La vanne de dosage du carburant est fermée de

manière cadencée par le signal MLI. En fonction de la variation du rapport cyclique, la position du piston de commande se modifie, et par conséquent le débit de carburant parvenant dans la chambre de compression de la pompe haute pression.



S465_073

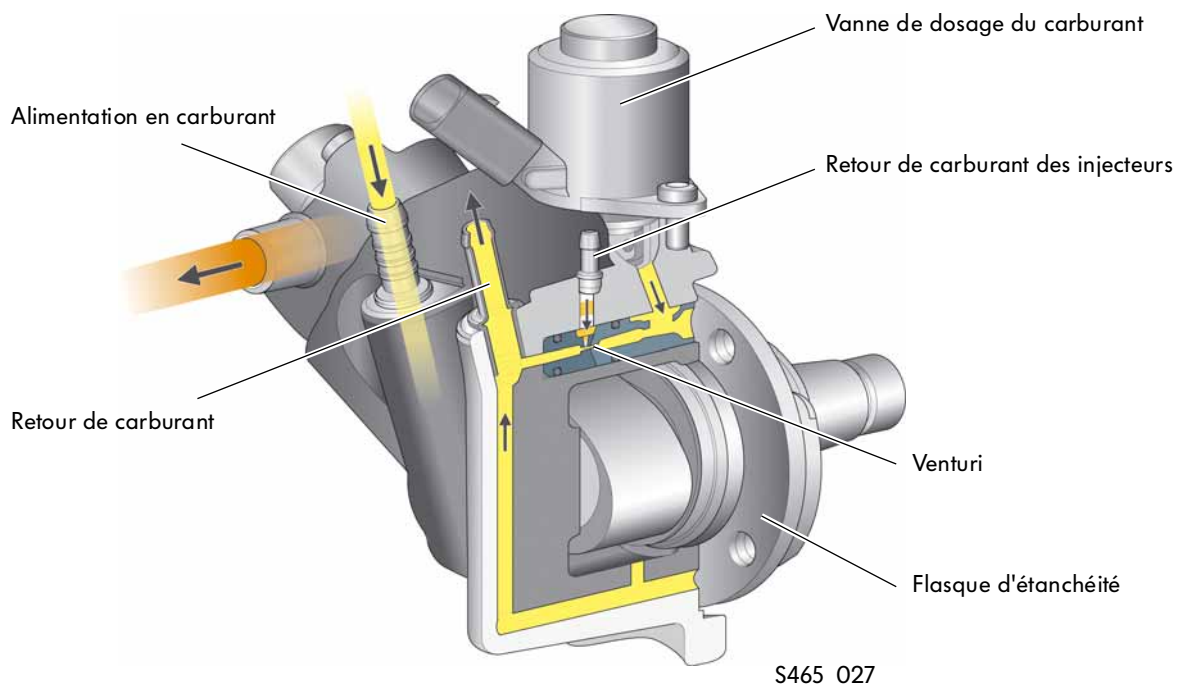
Conséquences en cas de panne

La puissance moteur est réduite. Le système de gestion moteur fonctionne en mode de sauvegarde.

Venturi

Le venturi génère une dépression dans le retour de carburant des injecteurs. Il est intégré dans le boîtier de la pompe haute pression.

La présence d'une dépression dans le retour des injecteurs permet d'accentuer la rapidité avec laquelle les injecteurs s'ouvrent et se ferment durant le processus d'injection.



Fonctionnement

Le carburant qui n'est pas nécessaire à l'injection est redirigé par la vanne de dosage du carburant dans le circuit de retour de carburant, en direction du venturi.

Dans le diamètre restreint de cette vanne en forme d'entonnoir, la vitesse d'écoulement du carburant augmente car la même quantité s'écoule de partout.

La grande vitesse d'écoulement au point le plus étroit du venturi provoque un effet de succion dans le retour de carburant des injecteurs.

C'est cet effet de succion qui est à l'origine de la dépression dans le retour des injecteurs, laquelle favorise une ouverture et une fermeture rapides des injecteurs au cours du processus d'injection.

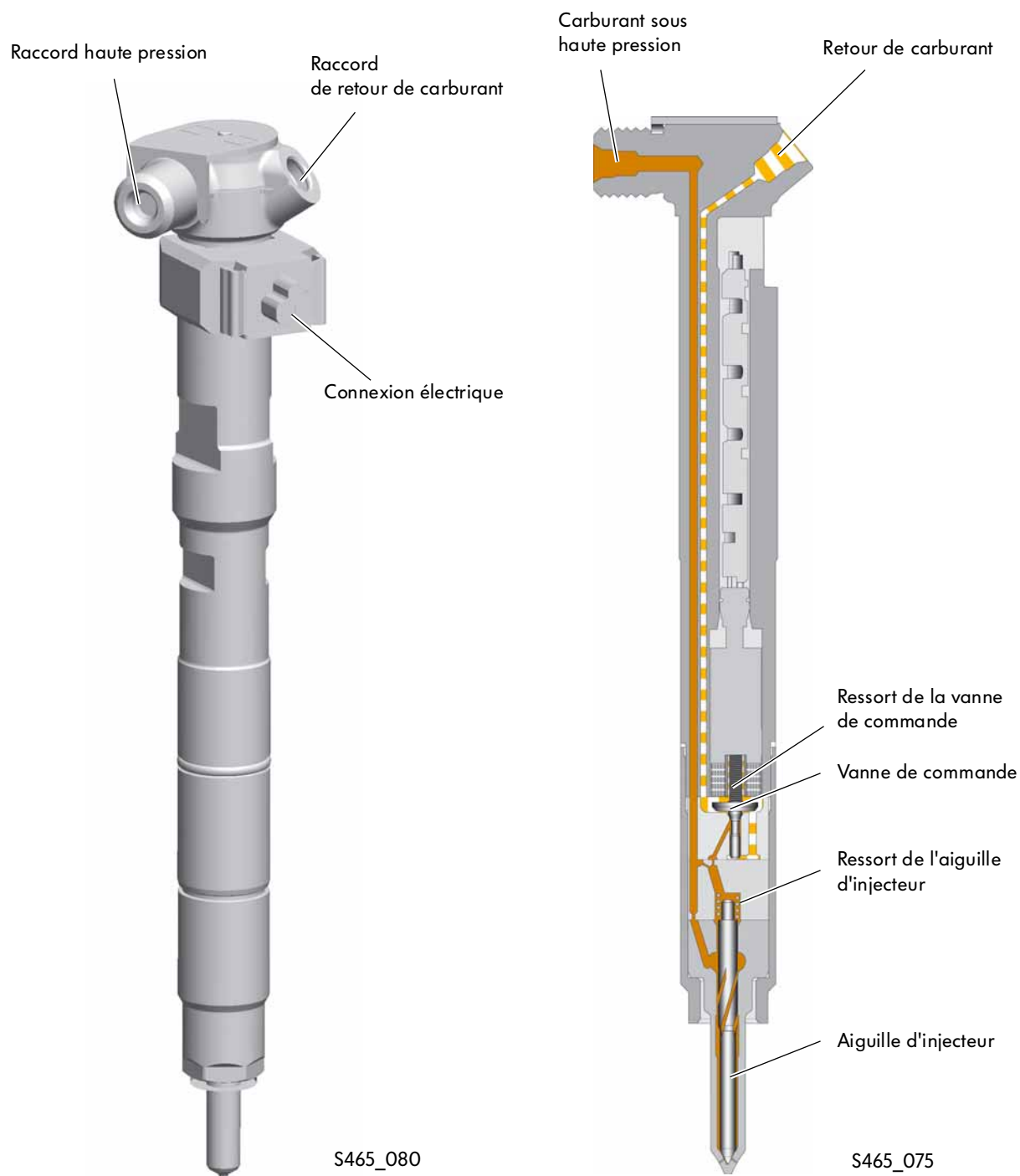


La fluctuation du niveau de dépression du carburant venant des injecteurs peut provoquer un manque de puissance à forte charge moteur ainsi que des dysfonctionnements.

Injecteurs

Les injecteurs sont fixés dans la culasse par des brides de serrage. Ils ont pour mission d'injecter le bon débit de carburant au bon moment dans les chambres de combustion. Ils sont activés à cet effet par le calculateur du moteur.

Conception



Processus d'injection

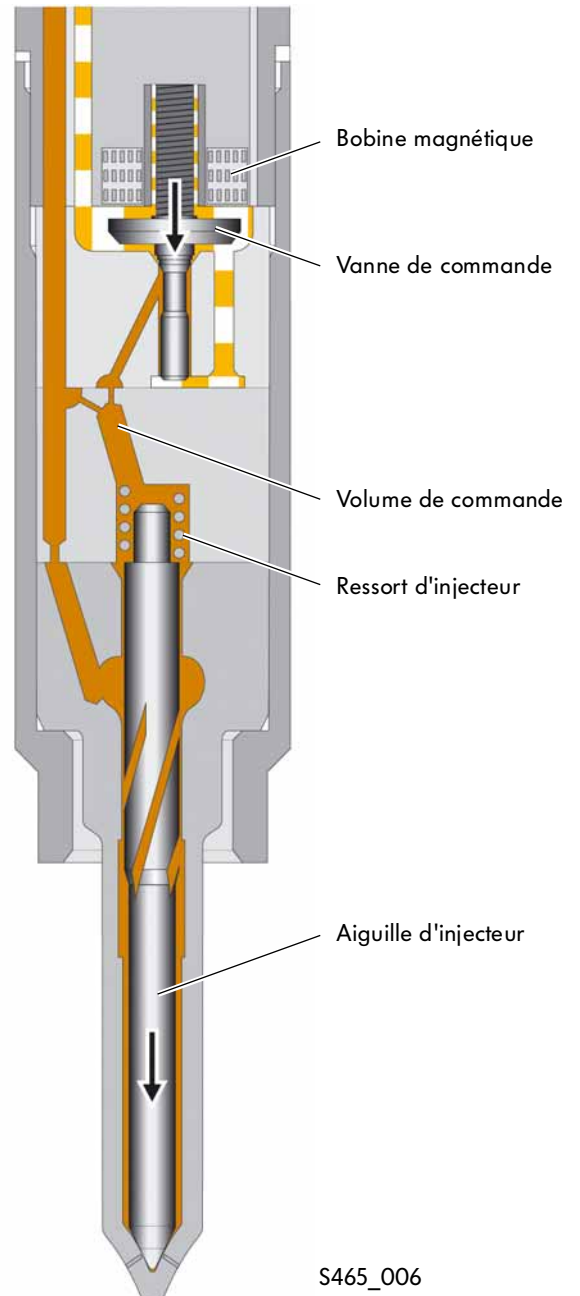
Injecteur au repos

En position de repos, l'injecteur est fermé.

L'électrovanne n'est pas activée.

La vanne de commande ferme la voie allant du volume de commande au retour de carburant. Une haute pression de carburant est appliquée au volume de commande et à l'aiguille d'injecteur.

La pression exercée sur l'aiguille d'injecteur et celle présente dans le volume de commande sont en équilibre, l'aiguille d'injecteur est maintenue dans son siège par la force du ressort.



Début d'injection

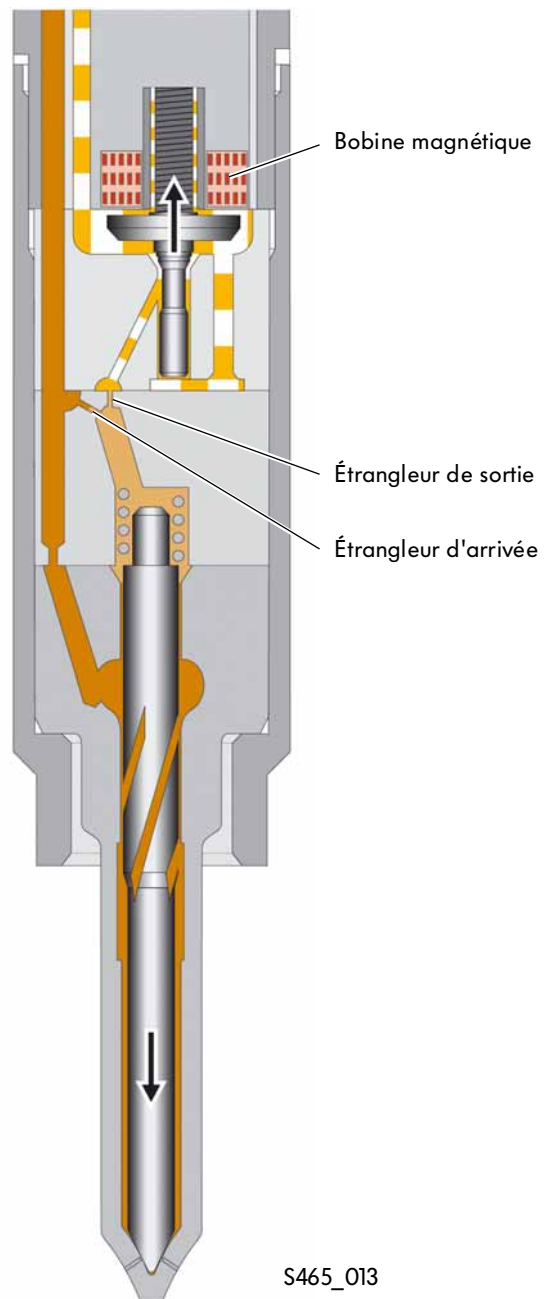
Phase 1

Le début d'injection est amorcé par le calculateur du moteur. Celui-ci active l'électrovanne.

Un champ magnétique est généré dans la bobine magnétique et soulève la vanne de commande hors de son siège.

Le mouvement d'ouverture de la vanne de commande est renforcé par la dépression régnant dans le retour de carburant.

La voie allant du volume de commande au retour de carburant est ainsi ouverte. Le carburant présent dans le volume de commande s'écoule via l'étrangleur de sortie dans le retour de carburant. La pression de carburant du volume de commande, qui maintient l'aiguille d'injecteur dans son siège, se trouve donc réduite. L'étrangleur d'arrivée dans le volume de commande est plus petit que l'étrangleur de sortie afin d'éviter une compensation de pression trop rapide.



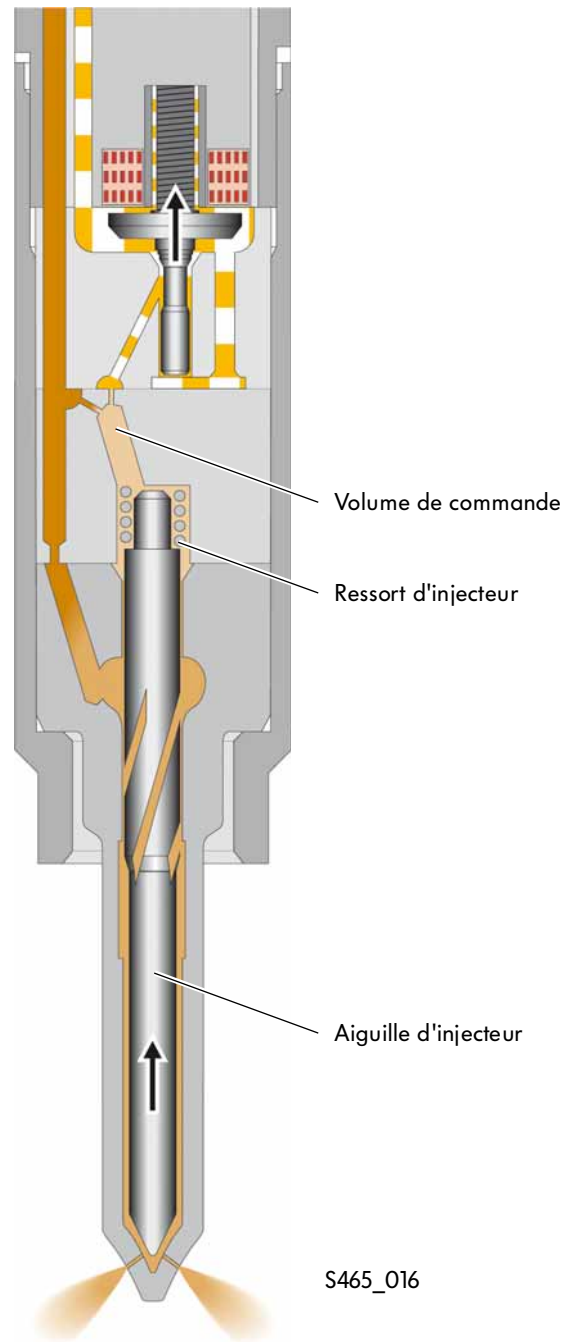
Début d'injection

Phase 2

Dès que la pression de carburant agissant sur l'aiguille d'injecteur est supérieure à la pression qui règne dans le volume de commande et à la force du ressort d'injecteur, l'aiguille se soulève de son siège et l'injection commence.

La dépression du retour de carburant renforce la chute de la pression de carburant dans le volume de commande et augmente ainsi la vitesse d'ouverture de l'injecteur.

La course d'ouverture de l'aiguille d'injecteur est limitée par la butée située dans le volume de commande.



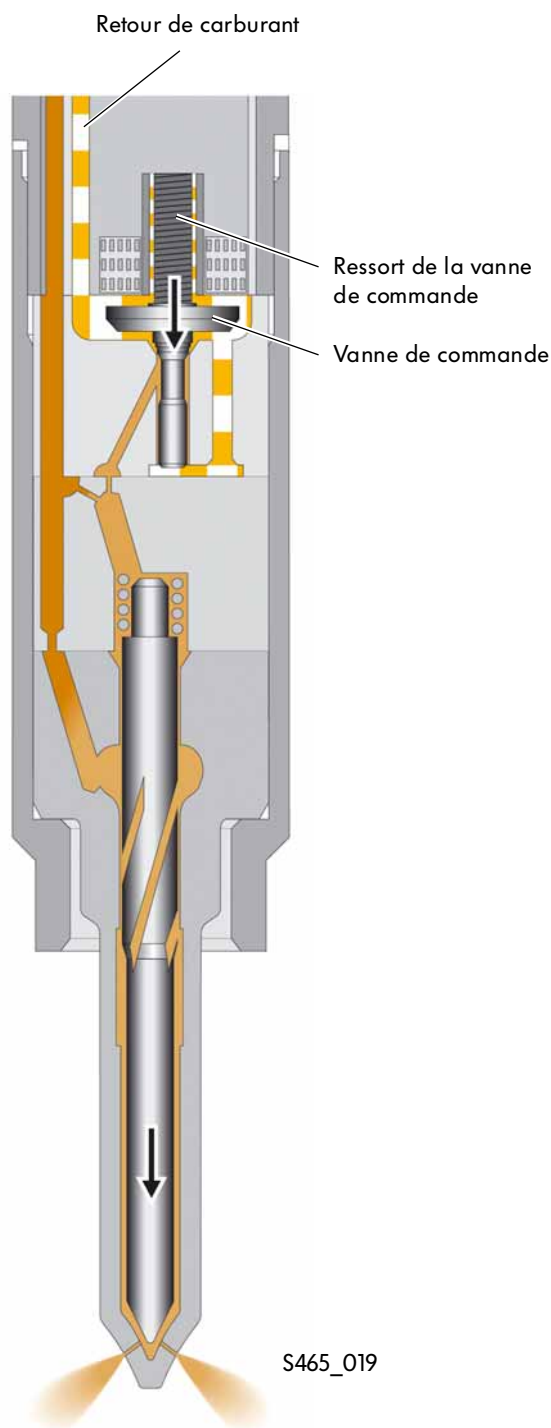
Fin d'injection

Phase 1

La fin d'injection est amorcée par le calculateur du moteur. Pour ce faire, il interrompt l'activation de l'électrovanne.

La vanne de commande est repoussée dans son siège par la force du ressort et ferme ainsi la voie allant du volume de commande au retour de carburant.

La vitesse de fermeture est accrue par la dépression régnant dans le retour de carburant.



Fin d'injection

Phase 2

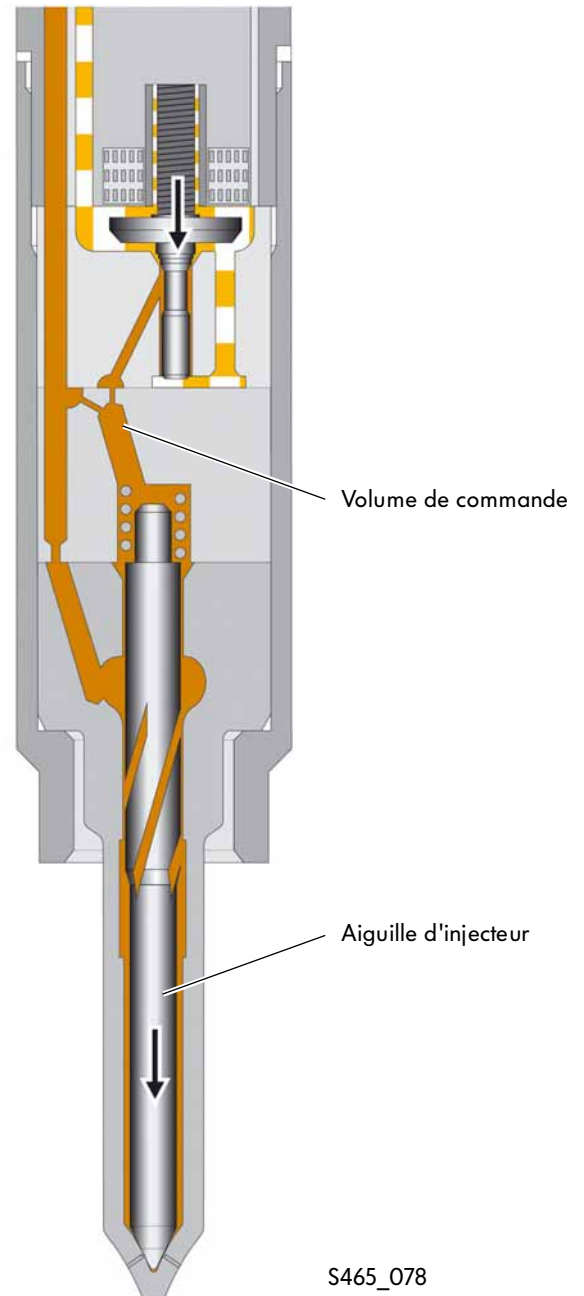


Dans le volume de commande, la pression de carburant augmente de nouveau jusqu'à égaler la pression appliquée à l'aiguille d'injecteur.

La force du ressort d'injecteur rompt l'équilibre des forces exercées par la pression de carburant de part et d'autre de l'aiguille d'injecteur et repousse l'aiguille dans son siège.

Le processus d'injection est terminé et l'injecteur se trouve de nouveau à sa position de repos.

Le débit d'injection est déterminé par la durée d'activation de l'électrovanne et la pression de la rampe d'injection. La dépression régnant dans le retour de carburant permet aux mouvements de l'électrovanne d'atteindre une grande vitesse. Il est ainsi possible de réaliser plusieurs injections par temps moteur et d'ajuster les débits d'injection avec précision.



S465_078

Valeur de correction des injecteurs

La face supérieure de la tête d'injecteur porte un plaque signalétique. Sur cette dernière figurent, outre des indications propres au constructeur, la référence pièce VW et une valeur de correction à 20 caractères pour l'injecteur considéré.

Cette valeur de correction permet de compenser l'écart du comportement d'injection de l'injecteur qui résulte des tolérances de fabrication.

La valeur de correction est déterminée sur banc d'essai lors de la fabrication de l'injecteur. Elle représente l'écart par rapport aux valeurs assignées et décrit donc le comportement de l'injecteur à l'injection.

Grâce à la valeur de correction, le calculateur du moteur peut commander et rectifier de manière individualisée l'activation de l'injecteur sur l'ensemble de la cartographie. Il en résulte un pilotage précis des débits d'injection, qui contribue à la réduction de la consommation de carburant et des émissions de gaz d'échappement ainsi qu'au fonctionnement silencieux du moteur.



Lors du remplacement d'un injecteur, il faut saisir la valeur de correction dans l'Assistant de dépannage, sous l'option de menu « Lire/adapter les valeurs de correction des injecteurs ».



S465_098

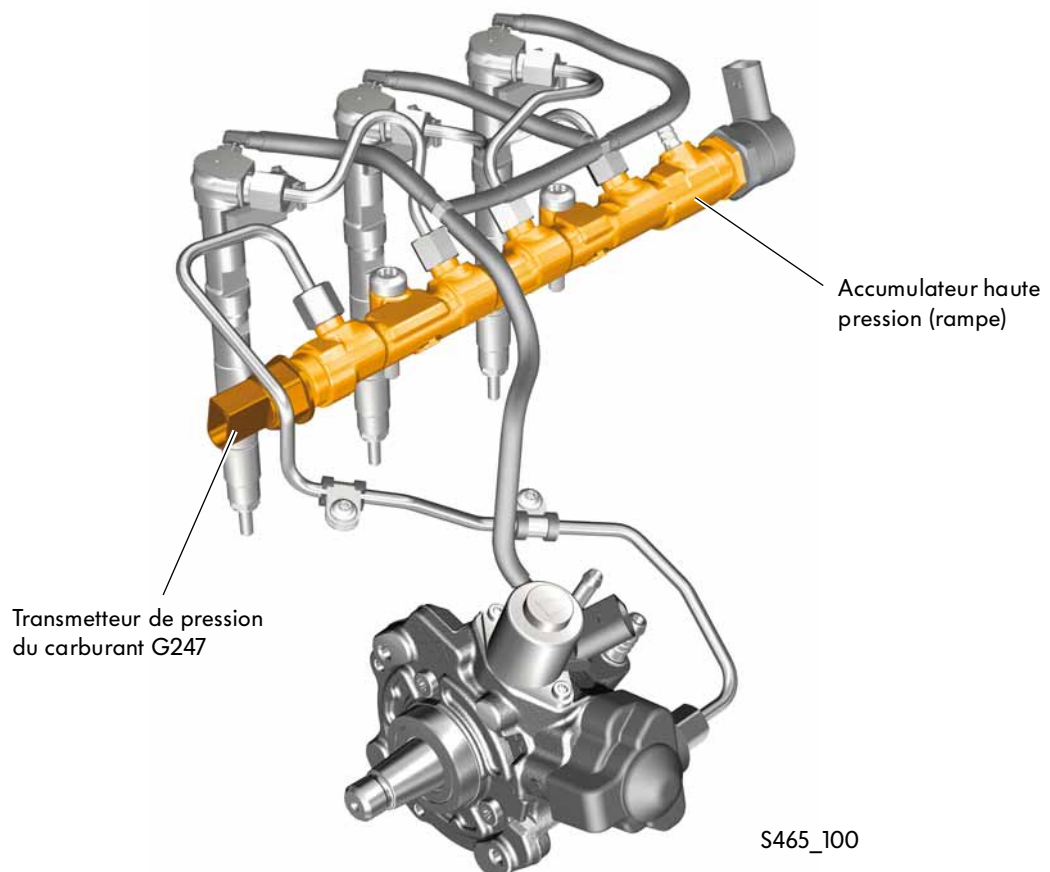
Plaque signalétique avec valeur de correction



S465_101

Accumulateur haute pression (rampe d'injection)

La rampe commune sert d'accumulateur haute pression pour le carburant sortant de la pompe haute pression. Elle fournit aux injecteurs le débit de carburant nécessaire à l'injection.



Transmetteur de pression du carburant G247

Le transmetteur de pression du carburant détermine la pression courante du carburant dans l'accumulateur haute pression (rampe).

Une électronique d'analyse intégrée dans le transmetteur de pression du carburant convertit la pression hydraulique en un signal de tension exploitable par le calculateur du moteur.

Utilisation du signal

Le signal du transmetteur de pression du carburant est utilisé par le calculateur du moteur pour calculer la durée d'activation des injecteurs et la régulation de la haute pression par la vanne de dosage du carburant.

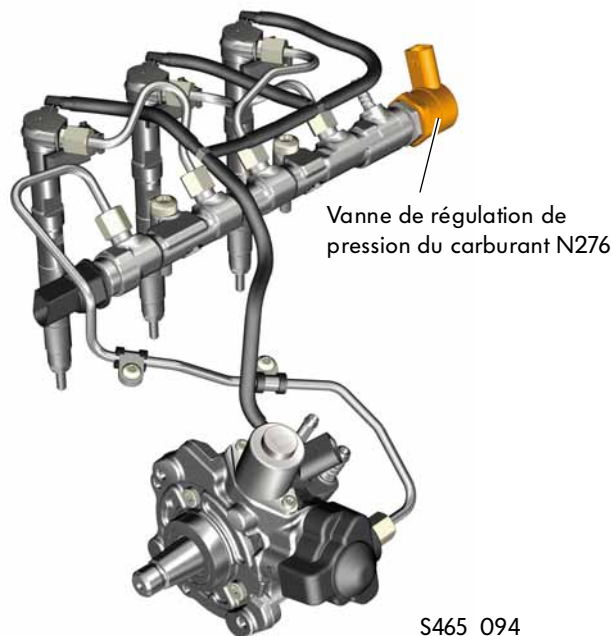
Effets en cas de défaut de signal

En cas de panne du transmetteur de pression du carburant, le moteur ne peut pas fonctionner.

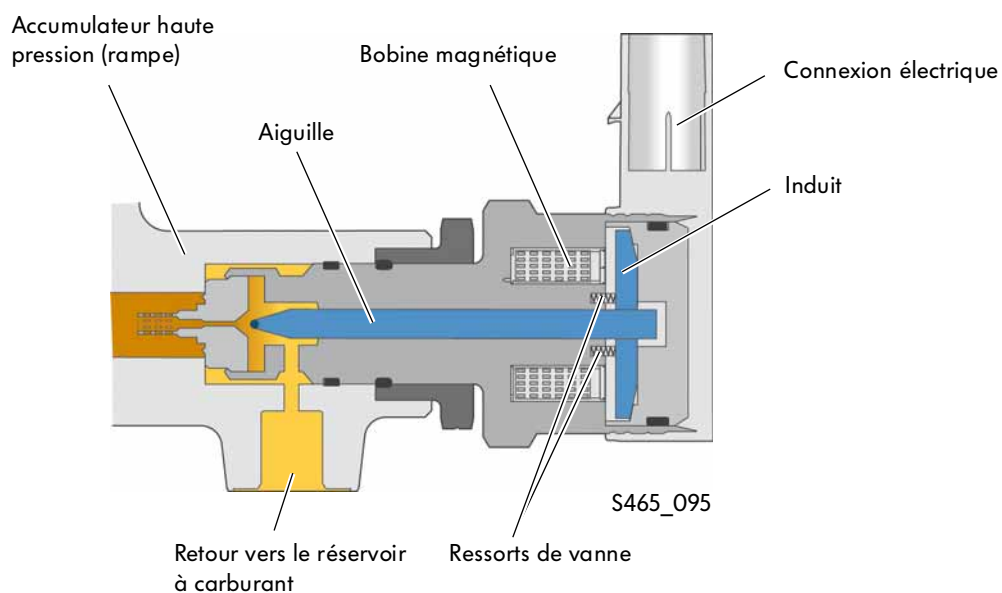
Vanne de régulation de pression du carburant N276

La vanne de régulation de pression du carburant se trouve sur l'accumulateur haute pression (rampe d'injection).

Le calculateur du moteur active la vanne de régulation à l'aide d'un signal à modulation de largeur d'impulsion et régule ainsi la pression du carburant dans la zone haute pression.



Conception



Mécanique moteur

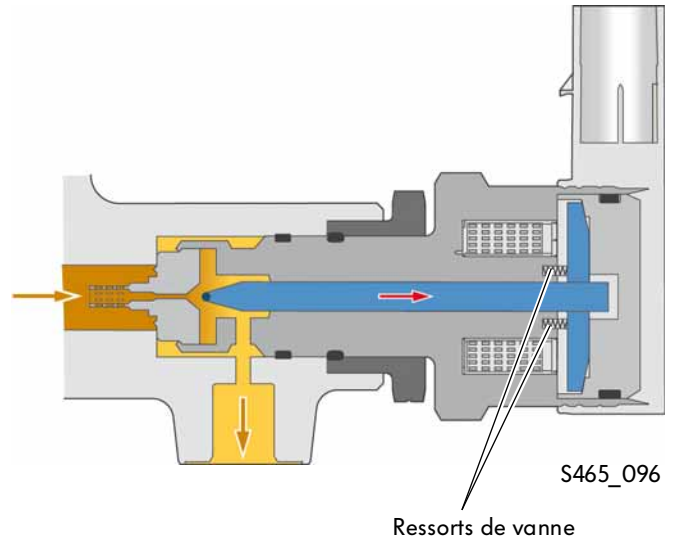
Fonctionnement

Vanne de régulation au repos (moteur coupé)

Lorsque la vanne de régulation n'est pas activée, la vanne de régulation de pression est ouverte par les ressorts de vanne.

La zone haute pression est reliée au retour de carburant.

Une compensation de volume est ainsi réalisée entre la zone haute pression et la zone basse pression. Les bulles de vapeur qui peuvent se former dans l'accumulateur haute pression (rampe) durant le refroidissement, lorsque le moteur est à l'arrêt, sont évitées, et le comportement au démarrage du moteur s'en trouve amélioré.

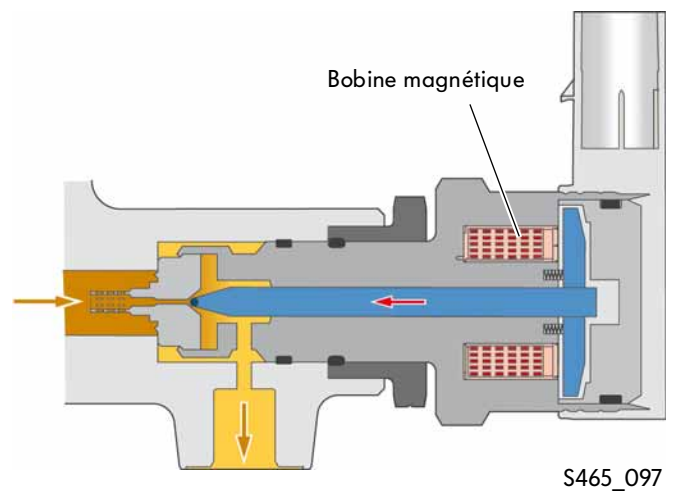


Vanne de régulation activée (le moteur tourne)

La vanne de régulation est activée par le calculateur du moteur afin de régler la pression de fonctionnement de 230 à 1 800 bars dans l'accumulateur haute pression.

Un champ magnétique se forme alors dans la bobine magnétique. L'induit est attiré et pousse l'aiguille dans son siège. Une force magnétique est ainsi opposée à la pression de carburant régnant dans l'accumulateur haute pression.

Lorsque le moteur est à sa température de fonctionnement, la haute pression de carburant est régulée exclusivement par la vanne de dosage du carburant. La vanne de régulation de pression du carburant est alors complètement fermée.



Conséquences en cas de panne

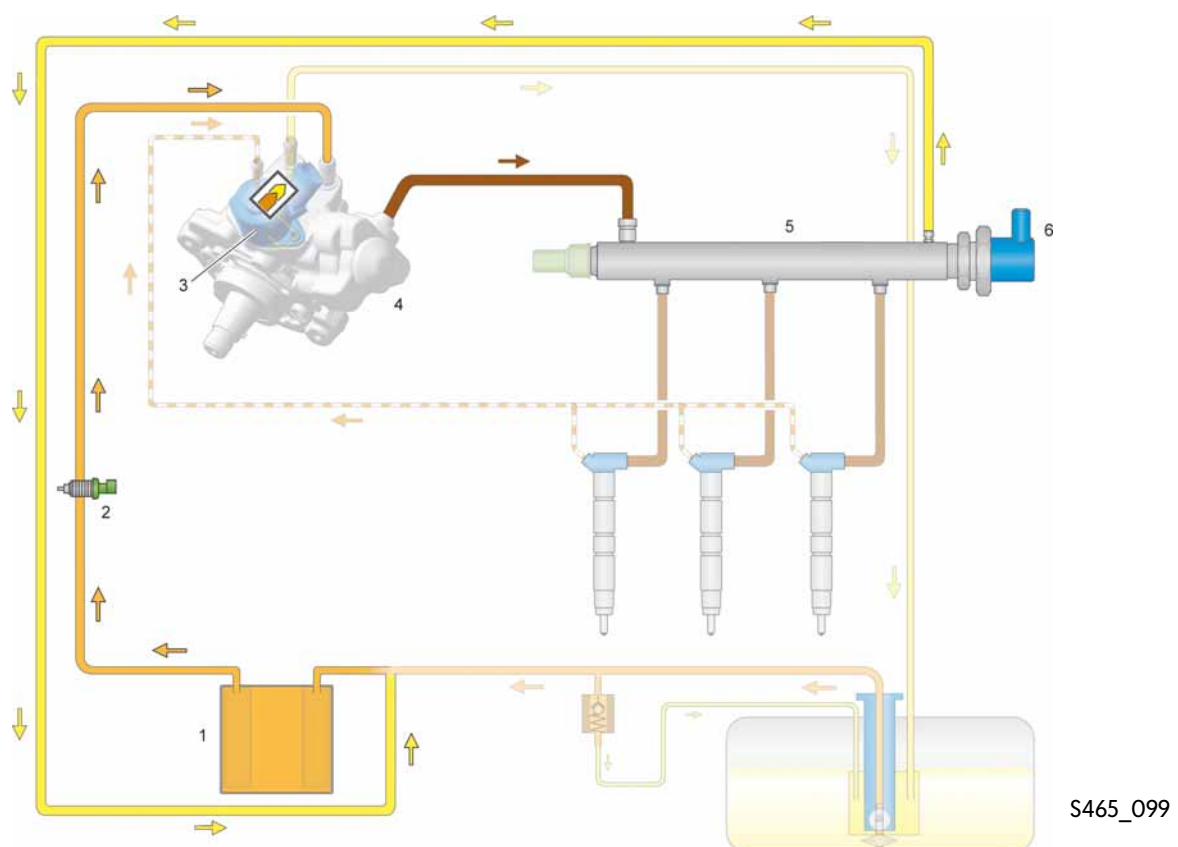
En cas de panne de la vanne de régulation de pression du carburant, le moteur ne peut pas fonctionner car il est impossible de générer une pression de carburant suffisante pour l'injection.

Réchauffage du filtre à carburant

Afin d'éviter un colmatage du filtre à carburant causé par la cristallisation de la paraffine lorsque la température du carburant est basse, du carburant réchauffé provenant de l'accumulateur haute pression (rampe) est conduit de manière ciblée dans la conduite d'alimentation, en amont du filtre à carburant.

Pour que le carburant se réchauffe rapidement lorsque le moteur est froid, la régulation de la vanne de dosage du carburant N290 admet plus de carburant dans la chambre de pression de la pompe haute pression qu'il n'en est besoin pour l'injection. Le carburant ainsi réchauffé par la génération de pression est dirigé de l'accumulateur haute pression (rampe) via la vanne de régulation de pression du carburant N276 dans la conduite de retour, en amont du filtre à carburant.

Dès que le carburant a atteint une température définie, la vanne de régulation de pression du carburant reste entièrement fermée. La régulation de la haute pression de carburant est alors assurée exclusivement par la vanne de dosage du carburant N290.



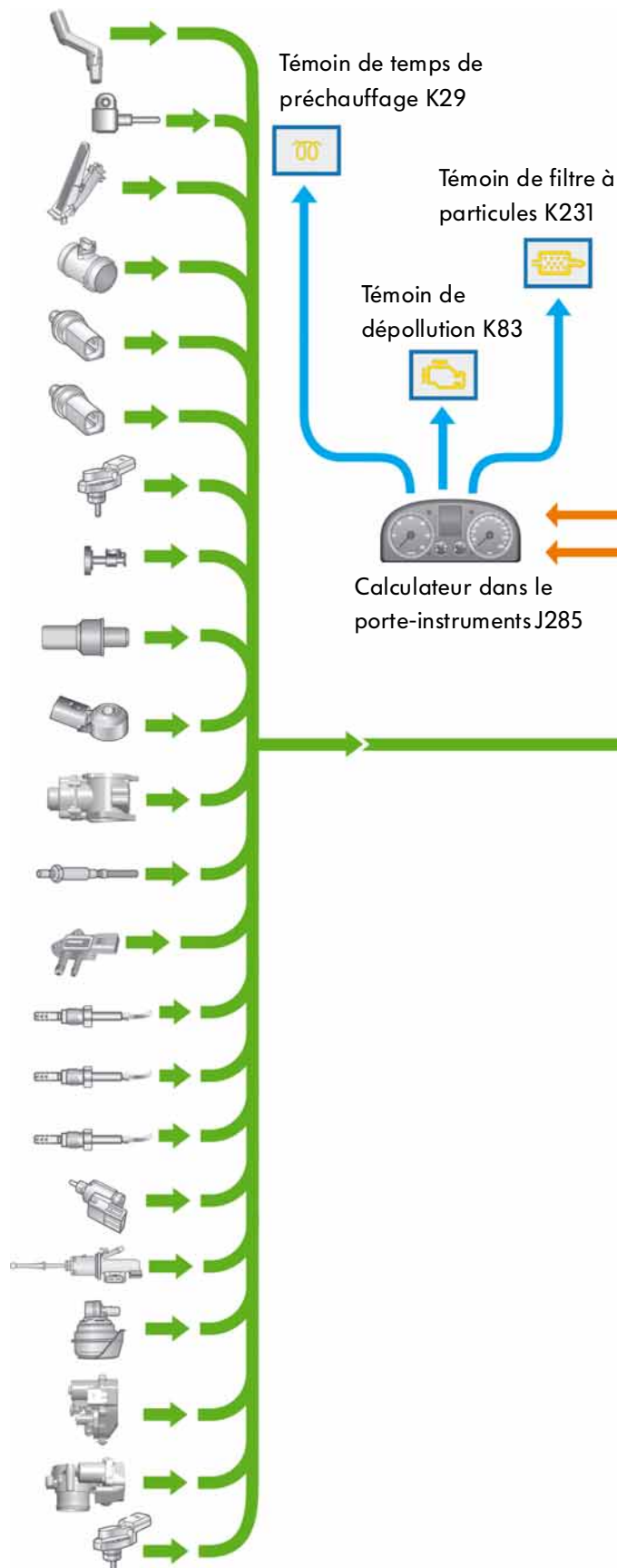
Légende

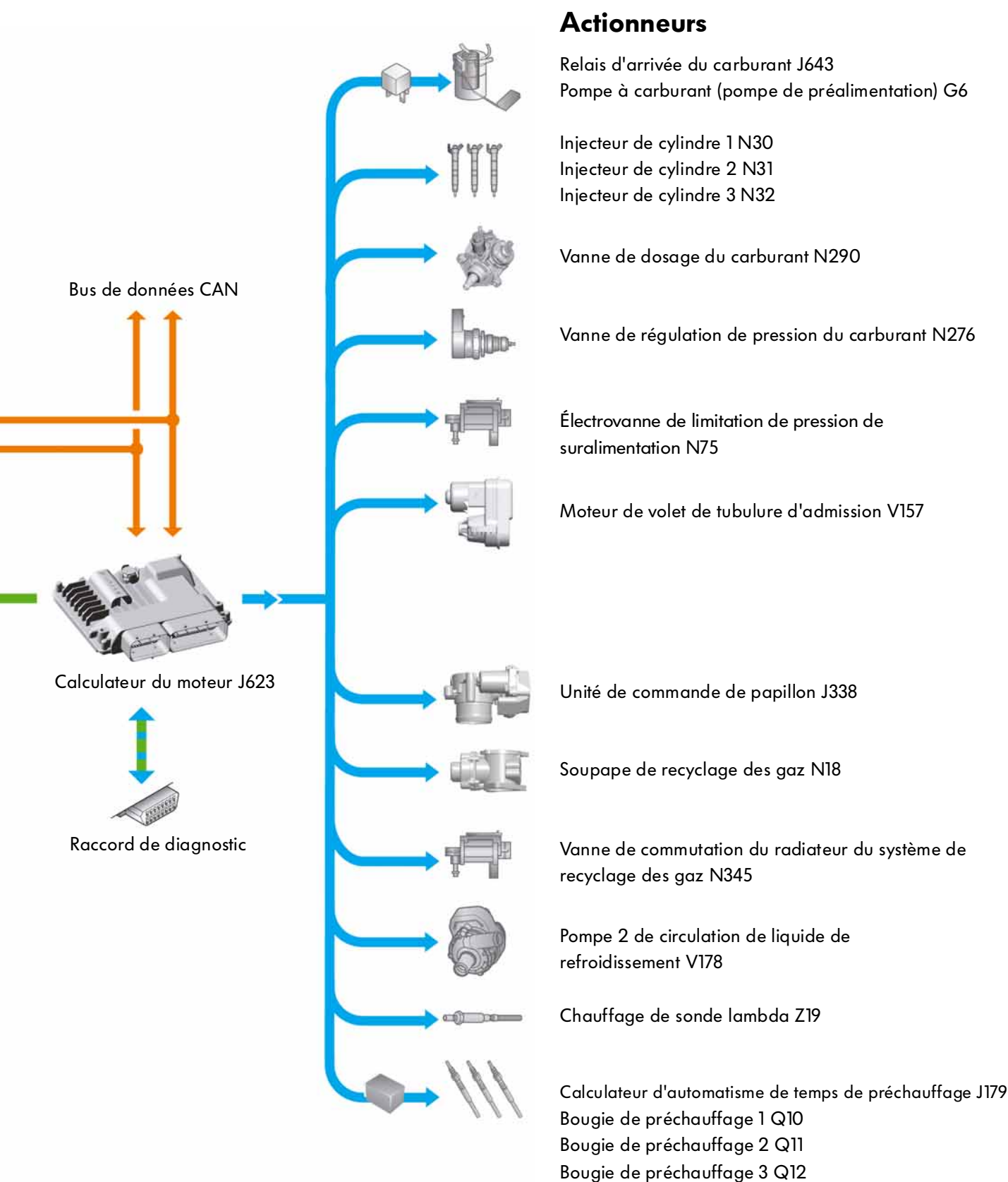
- | | |
|--|---|
| 1 - Filtre à carburant | 4 - Pompe haute pression |
| 2 - Transmetteur de température du carburant G81 | 5 - Accumulateur haute pression (rampe) |
| 3 - Vanne de dosage du carburant N290 | 6 - Vanne de régulation de pression du carburant N276 |

Vue d'ensemble du système

Capteurs

- Transmetteur de régime moteur G28
- Transmetteur de Hall G40
- Transmetteur de position de l'accélérateur G79
- Transmetteur 2 de position de l'accélérateur G185
- Débitmètre d'air massique G70
- Transmetteur de température de liquide de refroidissement G62
- Transmetteur de température de liquide de refroidissement en sortie de radiateur G83
- Transmetteur de pression de suralimentation G31
- Transmetteur de température de l'air d'admission G42
- Transmetteur de température du carburant G81
- Transmetteur de pression du carburant G247
- Détecteur de cliquetis 1 G61
- Potentiomètre de recyclage des gaz G212
- Sonde lambda G39
- Détecteur de pression 1 des gaz d'échappement G450
- Transmetteur 1 de température des gaz d'échappement G235
- Transmetteur 3 de température des gaz d'échappement G495
- Transmetteur 4 de température des gaz d'échappement G648
- Contacteur de feux stop F
- Transmetteur de position de l'embrayage G476
- Transmetteur de position de l'actionneur de pression de suralimentation G581
- Potentiomètre de volet de tubulure d'admission G336
- Potentiomètre de papillon G69
- Transmetteur de niveau et de température d'huile G266





Le calculateur du moteur

Le système de gestion moteur du moteur 1,2 l TDI à système d'injection par rampe commune porte la désignation :

Delphi DCM 3.7

Delphi = société productrice du système de gestion moteur

DCM = Diesel Control Module

3.7 = version de développement

Le système de gestion moteur contrôle tous les processus qui sont nécessaires à la régulation du système d'injection et de la commande du moteur. De plus, le calculateur du moteur communique par l'intermédiaire du bus de données CAN avec les calculateurs des autres systèmes du véhicule afin d'échanger des informations.



S465_079

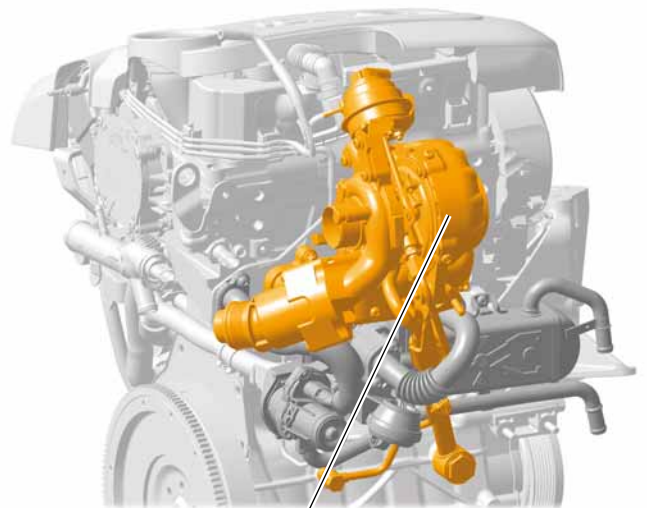


Le turbocompresseur

La pression de suralimentation du moteur 1,2 l TDI est générée par un turbocompresseur doté d'aubes à géométrie variable. Ces aubes à géométrie variable permettent de modifier le flux de gaz d'échappement sur la roue de turbine. L'avantage de cette caractéristique consiste à pouvoir obtenir une pression de suralimentation optimale sur l'ensemble de la plage de régime, et donc une combustion de bonne qualité.



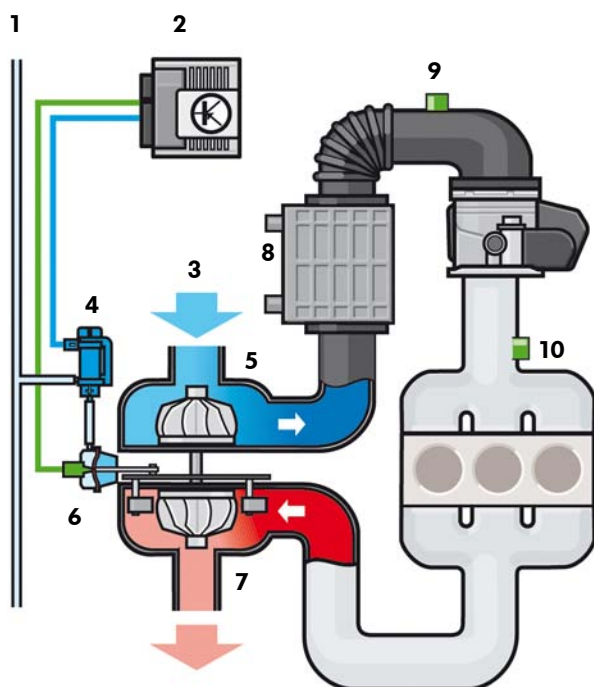
La conception et le mode de fonctionnement du turbocompresseur sont décrits dans le programme autodidactique n° 190 « Le turbocompresseur à géométrie variable ».



S465_106

Turbocompresseur

Régulation de la pression de suralimentation



S465_077

Légende

- 1 - Système de dépression
- 2 - Calculateur du moteur J623
- 3 - Air d'admission
- 4 - Électrovanne de limitation de pression de suralimentation N75
- 5 - Compresseur du turbocompresseur
- 6 - Capsule à dépression avec transmetteur de position de l'actionneur de pression de suralimentation G581
- 7 - Turbine à gaz d'échappement avec aubes à géométrie variable
- 8 - Radiateur d'air de suralimentation
- 9 - Transmetteur de température de l'air d'admission G42
- 10 - Transmetteur de pression de suralimentation G31



Le système de régulation de la pression de suralimentation commande le débit d'air comprimé par le turbocompresseur.

Le turbocompresseur augmente la pression dans la ligne d'échappement du moteur de sorte qu'une quantité d'air plus importante pénètre dans le cylindre pendant le temps d'admission. Le moteur dispose donc de plus d'oxygène pour brûler une quantité de carburant d'autant plus importante. Le résultat est un gain de puissance à cylindrée et régime égaux.

Un autre gain de puissance est obtenu grâce à l'utilisation d'un radiateur d'air de suralimentation. L'air comburant admis à travers le filtre à air s'échauffe fortement, surtout dans le turbocompresseur, avant d'atteindre le moteur. Le débit d'air, et donc la quantité d'oxygène disponible pour la combustion, diminuent. Le radiateur d'air de suralimentation refroidit l'air, et rétablit par conséquent une densité d'air plus importante.



Pour de plus amples informations sur le système de régulation de la pression de suralimentation, voir le programme autodidactique n° 403 « Le moteur 2,0 l TDI à système d'injection par rampe commune ».

L'unité de commande de papillon J338

L'unité de commande de papillon est montée sur la tubulure d'admission du moteur.

L'unité de commande de papillon contient un moteur électrique qui actionne le papillon par l'intermédiaire d'un engrenage. Le réglage du papillon s'effectue en continu et peut être adapté à la charge et au régime du moteur.

L'unité de commande de papillon remplit les fonctions suivantes :

Dans certaines situations, le papillon crée une différence entre la pression de la tubulure d'admission et la pression des gaz d'échappement. Cette différence de pression permet au système de recyclage des gaz de fonctionner efficacement.

En mode de régénération du filtre à particules, le papillon régule le débit d'air d'admission.

Lorsque l'on coupe le moteur, le papillon se ferme. Ainsi, la quantité d'air admise et comprimée diminue, et le moteur s'arrête en douceur.



S465_116

Unité de commande de papillon J338 avec potentiomètre de papillon G59

Conséquence en cas de panne

En cas de panne, il n'est plus possible de réguler correctement le taux de recyclage des gaz d'échappement. La régénération active du filtre à particules n'est pas réalisée.



Pour des informations détaillées sur l'unité de commande de papillon, consultez le programme autodidactique n° 368
« Le moteur 2,0 l / 125 kW TDI à 4 soupapes par cylindre ».

Potentiomètre de papillon G69

Le potentiomètre de papillon est intégré dans l'entraînement du papillon. Le capteur scrute la position courante du papillon.

Utilisation du signal

Grâce à ce signal, le calculateur du moteur connaît la position courante du papillon. Cette information est nécessaire pour la régulation du recyclage des gaz d'échappement et la régénération du filtre à particules.

Conséquences en cas de panne

En cas de panne, le recyclage des gaz d'échappement est interrompu et la régénération active du filtre à particules n'est pas réalisée.

Les capteurs

Détecteur de cliquetis G61

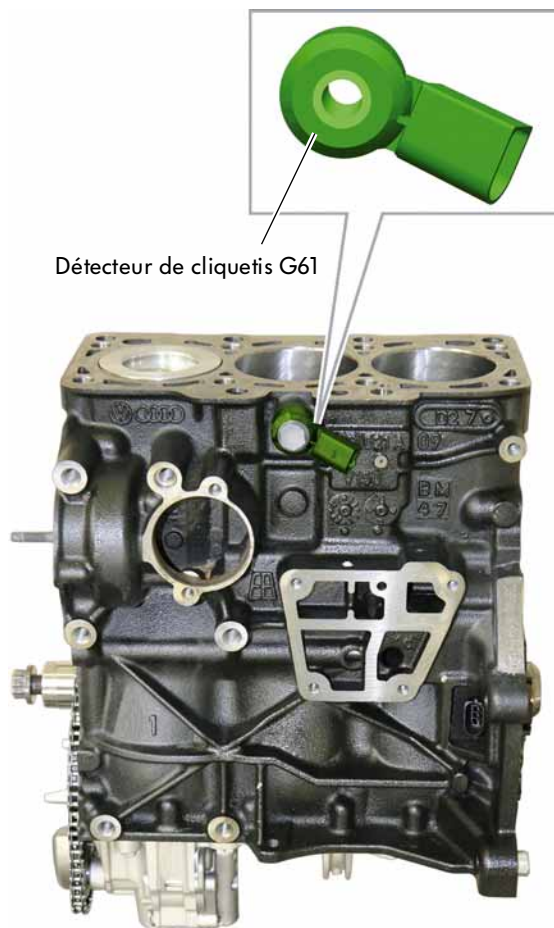
Le détecteur de cliquetis est un capteur qui détecte les oscillations du moteur et les transmet au calculateur du moteur sous forme de signal. Sur un moteur diesel, le détecteur de cliquetis permet de détecter le processus de combustion dans un cylindre donné, et au calculateur d'adapter l'activation de l'injecteur correspondant.

Le détecteur de cliquetis se trouve dans le bloc-cylindres, à hauteur du cylindre 2. La position de montage est choisie de telle manière qu'un signal maximal puisse être reçu de tous les cylindres.

Utilisation du signal

Grâce au signal du détecteur de cliquetis, le calculateur du moteur détecte le processus de combustion et par conséquent le début d'injection effectif dans un cylindre donné. Le calculateur du moteur est ainsi en mesure d'adapter en permanence l'activation de l'injecteur.

De ce fait, la modification du comportement d'injection des injecteurs sur une période assez longue peut être compensée. Le signal du détecteur de cliquetis permet de doser avec exactitude y compris des débits d'injection minimes, et donc de réduire la consommation de carburant et les émissions de gaz d'échappement.



S465_089

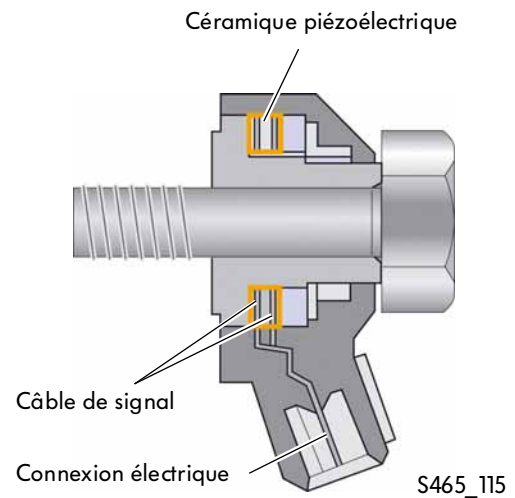


Veuillez consulter les indications figurant dans le Manuel de réparation sur le montage du détecteur de cliquetis sur le bloc-cylindres. Un couple de serrage incorrect peut entraîner des endommagements ou un faussement du signal.



Conception du détecteur de cliquetis

Le détecteur de cliquetis d'un moteur diesel est conçu comme celui d'un moteur à essence. Les vibrations de bruit solide et le bruit solide du moteur sont appliqués sur la céramique piézoélectrique du détecteur. Ces vibrations font naître dans la céramique piézoélectrique une tension électrique, laquelle est transmise au calculateur du moteur sous forme de signal.



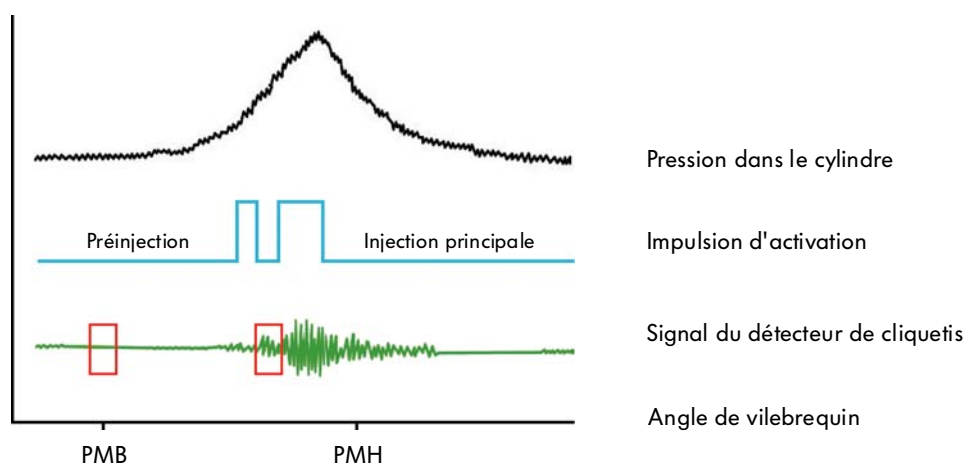
Fonction de détection de l'injection

Afin de pouvoir distinguer les vibrations de bruit solide produites par le processus de combustion des vibrations de bruit solide provenant des bruits de fond de l'équipage mobile, le calculateur du moteur mesure les bruits dans deux intervalles de temps. Ensuite, les deux résultats de mesure sont mis en rapport et comparés. Dans le premier intervalle de temps, l'instant de la mesure est choisi de telle manière qu'il ne puisse pas y avoir de combustion - par exemple au point mort bas du vilebrequin.

Dans le deuxième intervalle, la mesure porte sur l'intensité de la combustion après une pré-injection. L'instant de la mesure est choisi de manière à ce que seuls les bruits de combustion produits par la préinjection soient pris en compte. Le deuxième intervalle se situe donc immédiatement avant l'injection principale.



Processus d'injection avec préinjection



S465_103

Fonction d'adaptation de l'injection

Une valeur assignée est enregistrée dans le calculateur du moteur pour le temps d'activation minimal de l'électrovanne d'injecteur. L'impulsion d'activation doit atteindre ce niveau minimum pour que l'injection puisse avoir lieu.

Si l'impulsion d'activation est trop réduite, l'injection n'a pas lieu, car le temps d'activation de l'électrovanne est trop court pour soulever l'aiguille de l'injecteur.

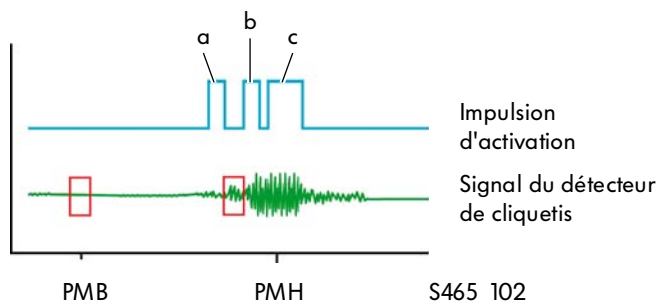
Si l'impulsion d'activation est trop importante, le débit de carburant injecté est trop élevé, car l'aiguille d'injecteur reste soulevée plus longtemps que prévu.

L'adaptation de l'injection consiste à déterminer l'écart entre le temps d'activation minimal pour l'injection et la valeur assignée mémorisée. Si le temps d'activation minimal est différent de la valeur assignée, le calculateur du moteur rectifie le temps d'activation de l'électrovanne.

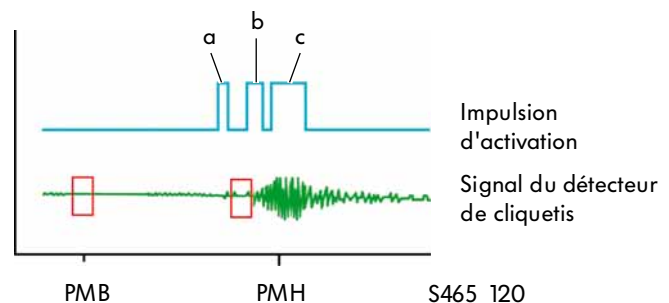
Processus d'apprentissage

Pour déterminer l'impulsion d'activation minimale d'un injecteur, le calculateur du moteur active l'électrovanne pendant une durée prédéfinie. Ensuite, le temps d'activation de l'électrovanne est réduit ou augmenté en fonction du bruit de combustion jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de préinjection. Cette valeur d'activation est mémorisée dans le calculateur du moteur en tant que valeur de correction.

Impulsion d'activation longue de préinjection



Impulsion d'activation courte de préinjection



- a) Préinjection pour la fonction d'apprentissage en vue de l'adaptation de l'injection
- b) Préinjection pour la réduction du bruit
- c) Injection principale

Afin de réduire les bruits de combustion lors du processus d'apprentissage pour l'adaptation de l'injection, une autre préinjection est réalisée immédiatement avant l'injection principale.

Le temps d'activation minimal est déterminé séparément pour chaque cylindre, lorsque le moteur est chaud et que certaines conditions de fonctionnement sont réunies.

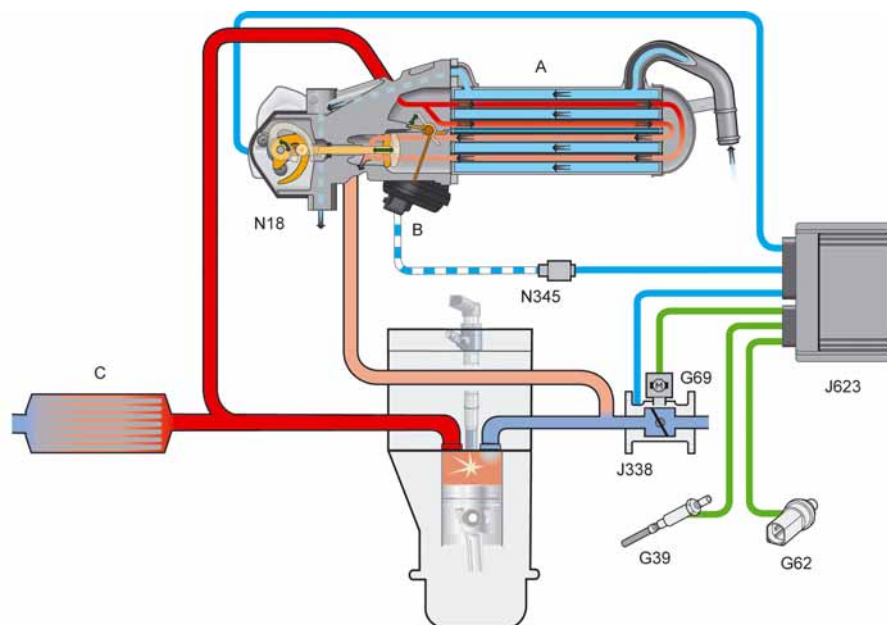
Effets en cas de défaut de signal

En l'absence de signal du détecteur de cliquetis, un défaut est enregistré dans le calculateur du moteur. Les injecteurs sont activés avec les valeurs d'impulsion d'activation mémorisées dans le calculateur du moteur.



Le système de recyclage des gaz d'échappement

Le recyclage des gaz d'échappement est une mesure permettant de réduire les émissions d'oxyde d'azote. Le recyclage des gaz consiste à réadmettre une partie des gaz d'échappement dans le processus de combustion. La teneur en oxygène du mélange carburant-air est alors réduite, ce qui entraîne une combustion plus lente. Le pic de température de la combustion est abaissé, et les émissions d'oxyde d'azote sont réduites.



S465_105

Légende

G39 Sonde lambda
G62 Transmetteur de température de liquide de refroidissement
G69 Potentiomètre de papillon
J338 Unité de commande de papillon
J623 Calculateur du moteur

N18 Soupape de recyclage des gaz
N345 Vanne de commutation du radiateur du système de recyclage des gaz
A Module de recyclage des gaz
B Capsule à dépression
C Catalyseur

Le débit de recyclage des gaz est déterminé par une commande cartographique enregistrée dans le calculateur du moteur. Cette commande prend en compte le régime moteur, le débit d'injection, la masse d'air d'admission, la température de l'air d'admission et la pression de l'air.

Une sonde lambda à large bande est montée dans la ligne d'échappement, en amont du filtre à particules. Grâce à cette sonde lambda, la teneur en oxygène des gaz d'échappement peut être mesurée sur une plage de mesure étendue. Le système de recyclage des gaz d'échappement utilise le signal de la sonde lambda comme une valeur de correction pour la régulation du débit de recyclage des gaz.

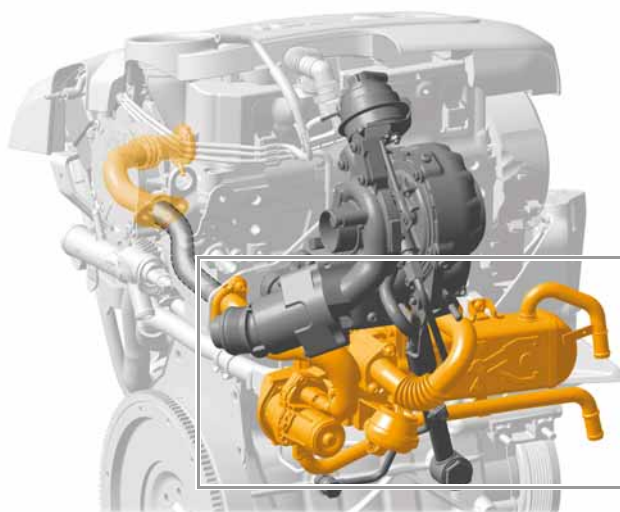
Un refroidisseur de recyclage des gaz, en refroidissant les gaz d'échappement recyclés, abaisse encore la température de combustion et permet le recyclage d'un débit plus important de gaz d'échappement.

Cet effet est encore renforcé par le recyclage des gaz à basse température.

Le fonctionnement du recyclage des gaz à basse température est expliqué dans la présente brochure à la page 13.

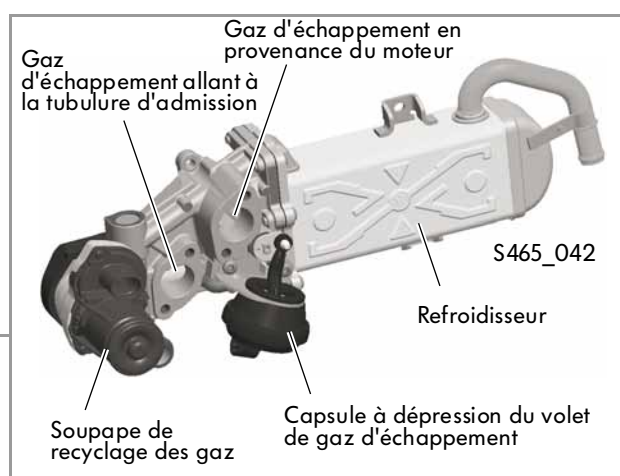
Module de recyclage des gaz d'échappement

Sur le moteur 1,2 l TDI, la soupape de recyclage des gaz et le refroidisseur de gaz d'échappement avec volet de gaz d'échappement sont regroupés en un module. Les avantages de la conception modulaire sont un volume de montage compact ainsi qu'un circuit de régulation plus court. Le module de recyclage des gaz d'échappement est vissé sur la culasse et le collecteur d'échappement, du côté échappement. Le conduit de liaison du module à la tubulure d'admission passe directement à travers la culasse. Les gaz recyclés peuvent ainsi subir un refroidissement supplémentaire.

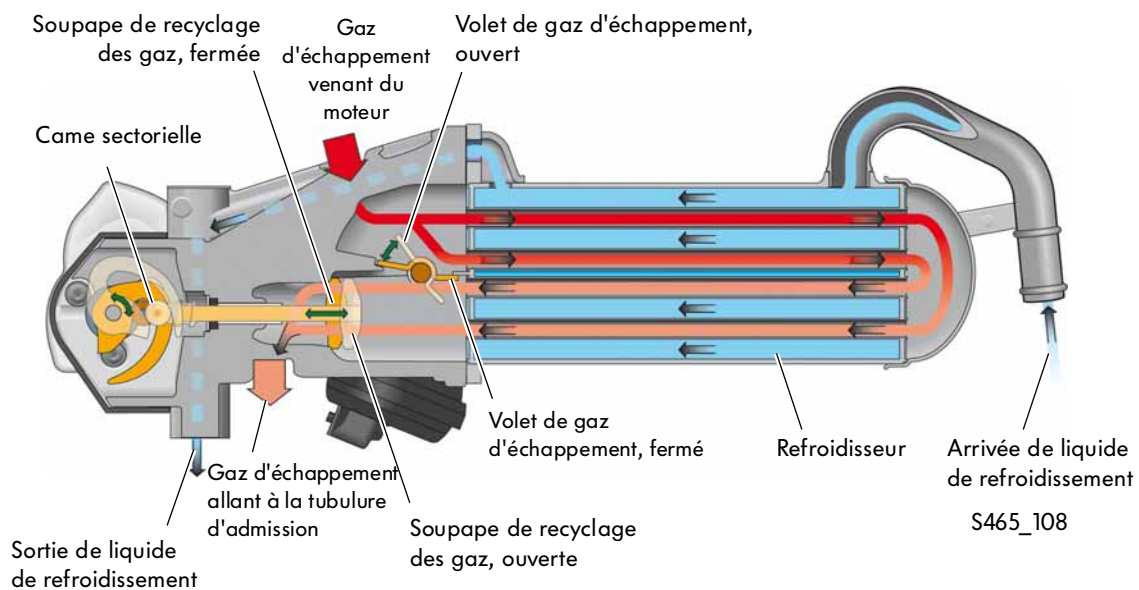


S465_005

Module de recyclage des gaz d'échappement



Conception

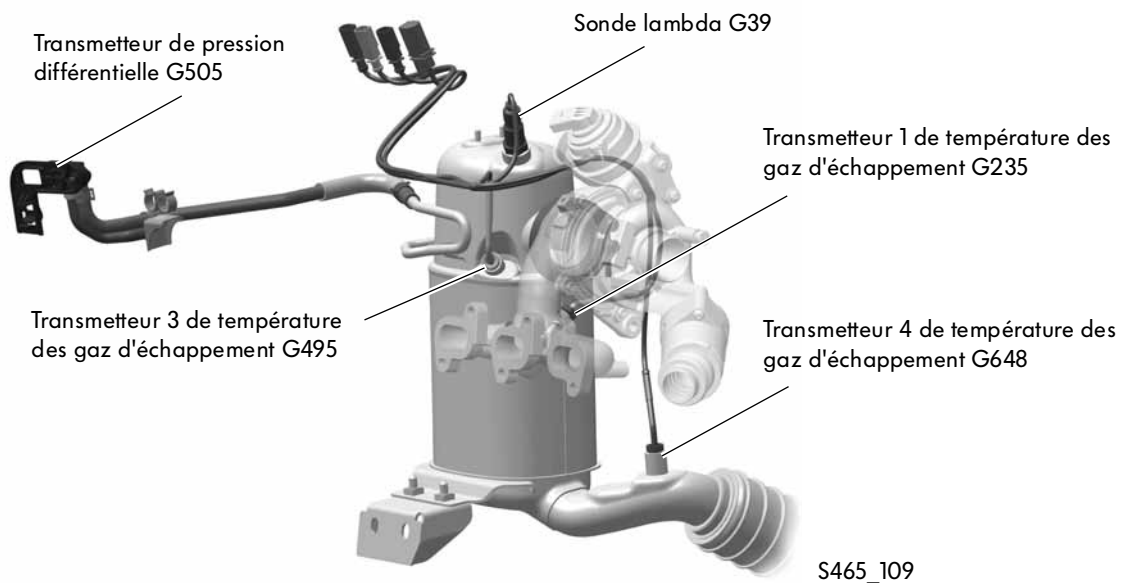


Pour de plus amples informations sur le principe de fonctionnement du recyclage des gaz d'échappement, consultez le programme autodidactique n° 316 « Le moteur 2,0 l TDI ».

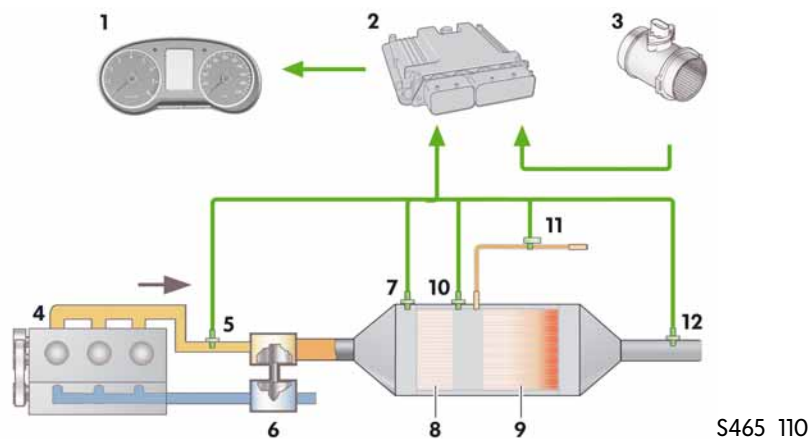
Le système de filtre à particules

La réduction des particules de suie dégagées par la combustion est réalisée, outre par des mesures de conception internes au moteur, par un filtre à particules.

Le filtre à particules est logé dans le même boîtier que le catalyseur d'oxydation. Dans la Polo, le boîtier est monté à proximité du moteur afin que le catalyseur d'oxydation et le filtre à particules atteignent rapidement leur température de fonctionnement.



Vue d'ensemble du système



Légende

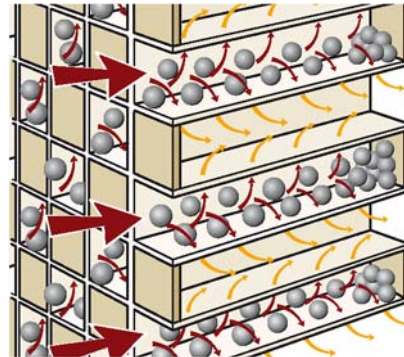
- | | |
|--|---|
| 1 - Calculateur dans le porte-instruments J285 | 7 - Sonde lambda G39 |
| 2 - Calculateur du moteur J623 | 8 - Catalyseur d'oxydation |
| 3 - Débitmètre d'air massique G70 | 9 - Filtre à particules |
| 4 - Moteur diesel | 10 - Transmetteur 3 de température des gaz d'échappement G495 |
| 5 - Transmetteur 1 de température des gaz d'échappement G235 | 11 - Transmetteur de pression différentielle G505 |
| 6 - Turbocompresseur | 12 - Transmetteur 4 de température des gaz d'échappement G648 |

Conception

Le filtre à particules se compose d'un corps céramique en nid d'abeilles subdivisé en une multitude de petits conduits. Ces conduits sont fermés alternativement et forment donc des conduits d'entrée et de sortie.

Fonctionnement

Les gaz d'échappement chargés de suie traversent les parois poreuses des conduits d'entrée. Les particules de suie, contrairement à la composante gazeuse des gaz d'échappement, sont retenues par les parois des conduits d'entrée.



S465_112

Régénération

Afin que le filtre à particules ne soit pas colmaté par la suie et ne voie pas sa fonction entravée, il doit être régulièrement régénéré.

Lors du processus de régénération, les particules de suie accumulées dans le filtre à particules sont brûlées.

Régénération passive

Avec la régénération passive, les particules de suie sont brûlées en continu, sans intervention du système de gestion moteur. Cela se produit essentiellement en cas de forte charge du moteur, lorsque la température des gaz d'échappement est comprise entre 350 °C et 500 °C.

Les particules de suie sont alors transformées en dioxyde de carbone grâce à une réaction avec le dioxyde d'azote.

Régénération active

Sur une partie importante de la plage de fonctionnement, la température des gaz d'échappement est trop basse pour une régénération passive. Les particules de suie ne pouvant pas être éliminées avec la méthode passive, le système de gestion moteur amorce une régénération active dès que le filtre contient une charge de suie définie. Des post-injections sont réalisées afin d'augmenter la température des gaz d'échappement à env. 550 °C - 650 °C, et les particules de suie sont transformées en dioxyde de carbone par combustion.



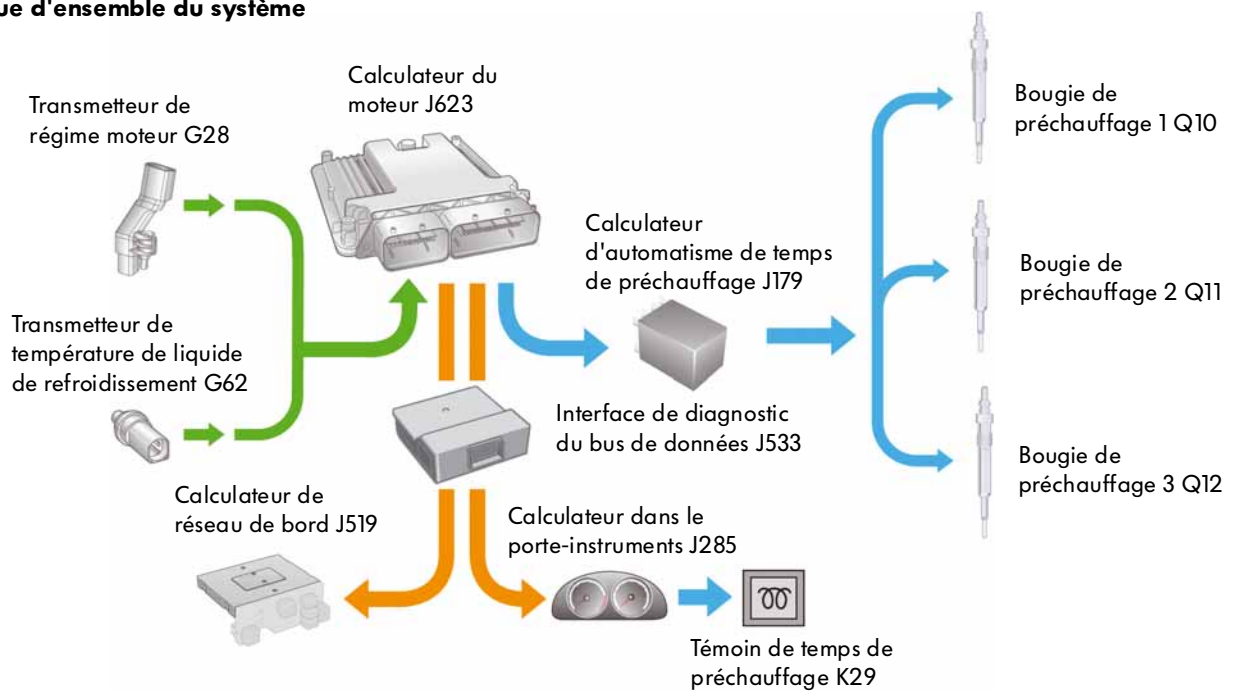
Vous trouverez des informations détaillées sur le système de filtre à particules dans les programmes autodidactiques n° 336 « Le filtre à particules à couche catalytique » et n° 403 « Le moteur 2,0 l TDI à système d'injection par rampe commune ».

Le système de préchauffage

Un système de préchauffage rapide permet au moteur 1,2 l TDI de démarrer rapidement, de manière comparable aux moteurs à essence, sans longue phase de préchauffage.

Grâce à un temps de chauffage ultrarapide, une température de 1 000 °C maximum est atteinte en l'espace de 2 secondes au niveau des bougies de préchauffage. Le moteur peut ainsi être démarré « comme un moteur essence », quelles que soient les conditions climatiques.

Vue d'ensemble du système



Calculateur d'automatisme de temps de préchauffage J179

L'ordre de préchauffage est envoyé au calculateur d'automatisme de temps de préchauffage par le calculateur du moteur. L'instant du préchauffage, la durée de préchauffage, la fréquence d'excitation et le rapport cyclique des bougies de préchauffage sont donc déterminés par le calculateur du moteur.

Le calculateur d'automatisme de temps de préchauffage remplit les fonctions suivantes :

1. Activation des bougies de préchauffage à l'aide d'un signal MLI (MLI = modulation de largeur d'impulsion),
 - MLI bas niveau = bougie sous tension
 - MLI haut niveau = bougie hors tension
2. Dispositif intégré de coupure pour surtension et pour température excessive
3. Surveillance individuelle des bougies
 - Détection des surintensités et des courts-circuits dans le circuit de préchauffage
 - Diagnostic de l'électronique de préchauffage
 - Détection d'ouverture d'un circuit de préchauffage en cas de panne d'une bougie de préchauffage

Préchauffage

L'activation des bougies de préchauffage en acier est réalisée par le calculateur du moteur via le calculateur d'automatisme de temps de préchauffage J179, à l'aide d'un signal à modulation de largeur d'impulsion (signal MLI). La tension électrique aux bougies de préchauffage est réglée par l'intermédiaire de la fréquence des impulsions MLI. Pour réaliser un démarrage rapide lorsque la température extérieure est inférieure à 18 °C, la tension maximale au cours du préchauffage est de 11,5 volts. Cette tension élevée garantit un échauffement de la bougie de préchauffage à plus de 1 000 °C en un temps très court (2 secondes maximum). Le temps de préchauffage du moteur est ainsi réduit.

Post-chauffage

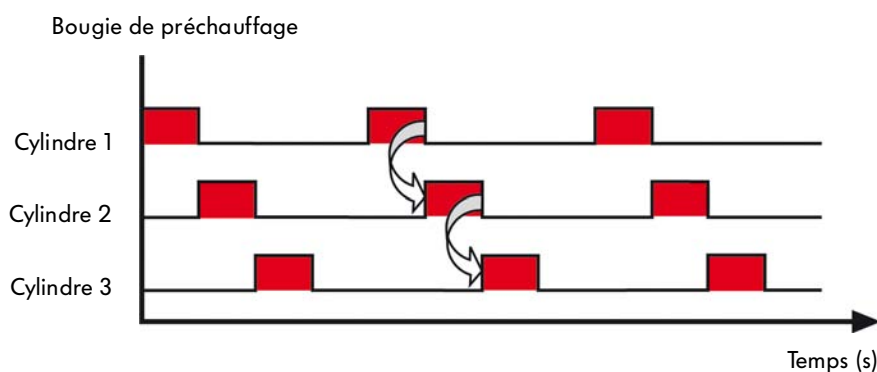
Par une réduction continue du rapport cyclique du signal MLI, la tension est réglée, selon le point de fonctionnement, à la tension nominale de 4,4 volts en vue du préchauffage.

Le post-chauffage se poursuit jusqu'à ce que le liquide de refroidissement atteigne une température de 18 °C, au maximum 5 minutes après le démarrage du moteur.

Le post-chauffage contribue à réduire les émissions d'hydrocarbures et les bruits de combustion durant la phase de mise en action du moteur.

Excitation des bougies de préchauffage en décalage de phase

Afin de soulager le réseau de bord durant les phases de préchauffage, les bougies sont excitées en décalage de phase. Le flanc de signal descendant commande toujours l'excitation de la bougie de préchauffage suivante.



S465_119

Le système start-stop

Le moteur 1,2 l TDI monté dans la Polo Blue Motion dispose d'un système start-stop de série.

Le système start-stop sert à réduire la consommation de carburant, les émissions de gaz d'échappement et le bruit. Le moteur est à cet effet coupé automatiquement durant les phases où le véhicule est à l'arrêt, puis redémarré automatiquement lorsque le conducteur donne l'ordre de démarrage.

La fonction du système start-stop est intégrée dans le logiciel du calculateur du moteur. Le système utilise un grand nombre de signaux provenant de divers capteurs et systèmes du véhicule pour contrôler les conditions d'activation et de désactivation et exécuter la fonction start-stop.

De nombreux facteurs déterminent dans quelles situations de conduite et avec quelle fréquence le moteur est arrêté.

Le principe fondamental est que le confort et la sécurité des passagers du véhicule ne doivent pas être remis en cause.

En pareil cas, le moteur à combustion n'est pas coupé, même si la fonction start-stop est activée. Le moteur à combustion continue d'entraîner en cas de besoin les composants nécessaires aux fonctions de confort et de sécurité.



Touche de dispositif start/
stop de mise en veille E693

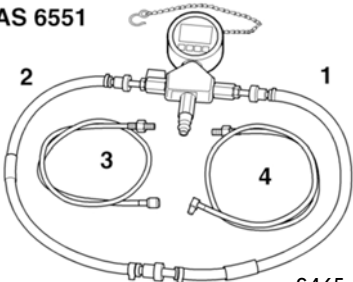
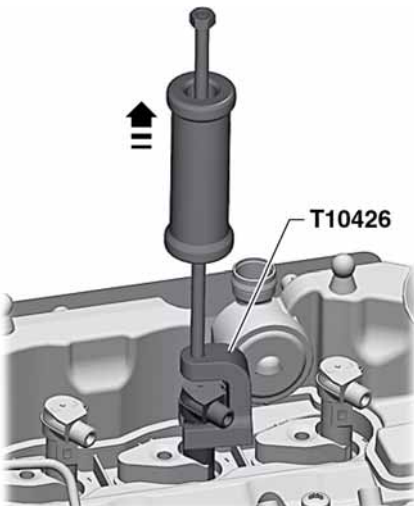
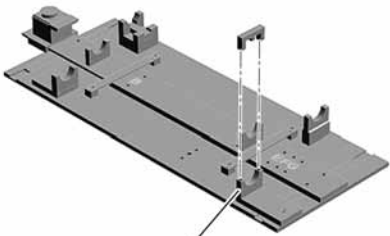


S465_118



Pour de plus amples informations sur le système start-stop, consultez le programme autodidactique n° 426 « Le système start-stop 2009 ».

Outils spéciaux et équipements d'atelier

Désignation	Outil/équipement	Utilisation
Compressiomètre VAS 6551 avec câbles adaptateurs VAS 6551/1, VAS 6551/2, VAS 6551/3, VAS 6551/4,	VAS 6551  S465_117	Pour le contrôle du circuit de carburant basse pression et de la pompe à carburant
Extracteur T 10426	 T10426 S465_090	Pour la dépose des injecteurs
Adaptateur pour outil de pose des arbres à cames T 40094/12	 T40094/12 S465_091	Pour la repose des arbres à cames



Contrôlez vos connaissances

Quelle réponse est correcte ?

Parmi les réponses indiquées, il peut y avoir une ou plusieurs réponses correctes.

1. Quelle affirmation sur la pompe à carburant (pompe de préalimentation) du moteur 1,2 l TDI à RC est correcte ?

- ☐ a) La pompe à carburant refoule le carburant du réservoir à la pompe haute pression à une pression d'env. 1 bar.
- ☐ b) La pompe à carburant génère une pression de 6 bars dans le circuit d'alimentation en carburant.
- ☐ c) La pompe à carburant sert uniquement à entraîner la pompe à jet aspirant dans le réservoir à carburant.

2. Sur le moteur 1,2 l TDI à RC, à quoi sert la dépression dans le retour de carburant des injecteurs ?

- ☐ a) La dépression actionne les vannes de commande situées dans les injecteurs.
- ☐ b) La dépression permet d'obtenir une ouverture et une fermeture rapide des injecteurs.
- ☐ c) La dépression régule la haute pression de carburant dans le système d'alimentation.

3. Sur le moteur 1,2 l TDI à RC, comment la haute pression de carburant est-elle régulée lorsque le moteur est à sa température de fonctionnement ?

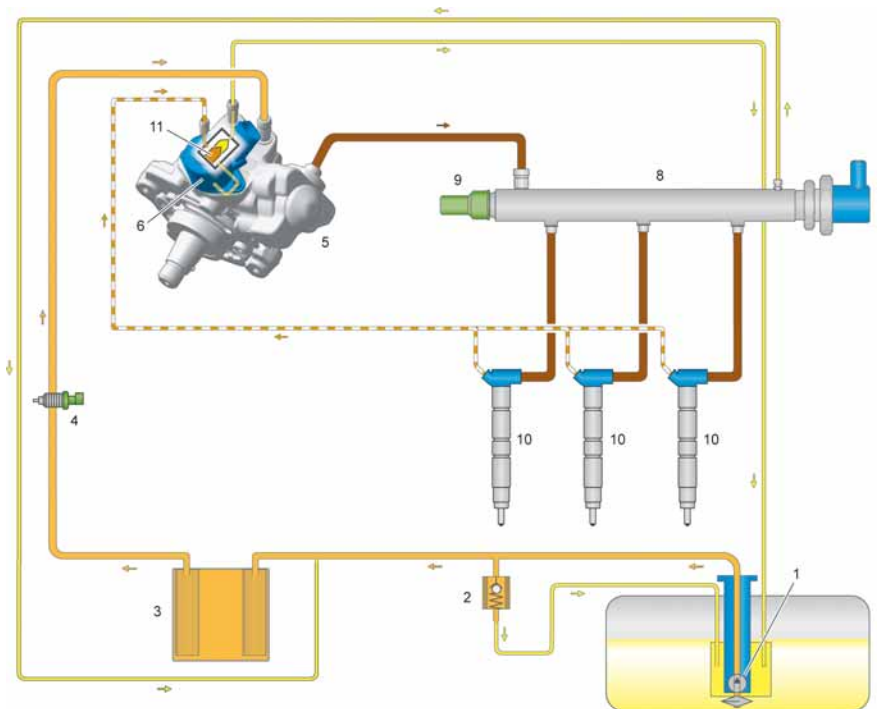
- ☐ a) La haute pression de carburant est régulée exclusivement par la vanne de dosage du carburant. La vanne de régulation de pression du carburant est, elle, complètement fermée.
- ☐ b) La haute pression de carburant est régulée exclusivement par la vanne de régulation de pression du carburant. La vanne de dosage du carburant est, elle, complètement fermée.
- ☐ c) La haute pression de carburant est régulée grâce à une activation égale de la vanne de dosage du carburant et de la vanne de régulation de pression du carburant.

4. Quelle est la fonction du détecteur de cliquetis sur le moteur 1,2 l TDI à RC ?

- ☐ a) Le détecteur de cliquetis sert à adapter l'inflammabilité du carburant au début d'injection.
- ☐ b) Grâce au signal du détecteur de cliquetis, le calculateur du moteur détecte le début d'injection effectif sur un injecteur donné.
- ☐ c) Grâce au signal du détecteur de cliquetis, le calculateur du moteur détecte la présence de cliquetis à la combustion et décale de début d'injection dans le sens « retard ».



5. Notez les désignations manquantes :



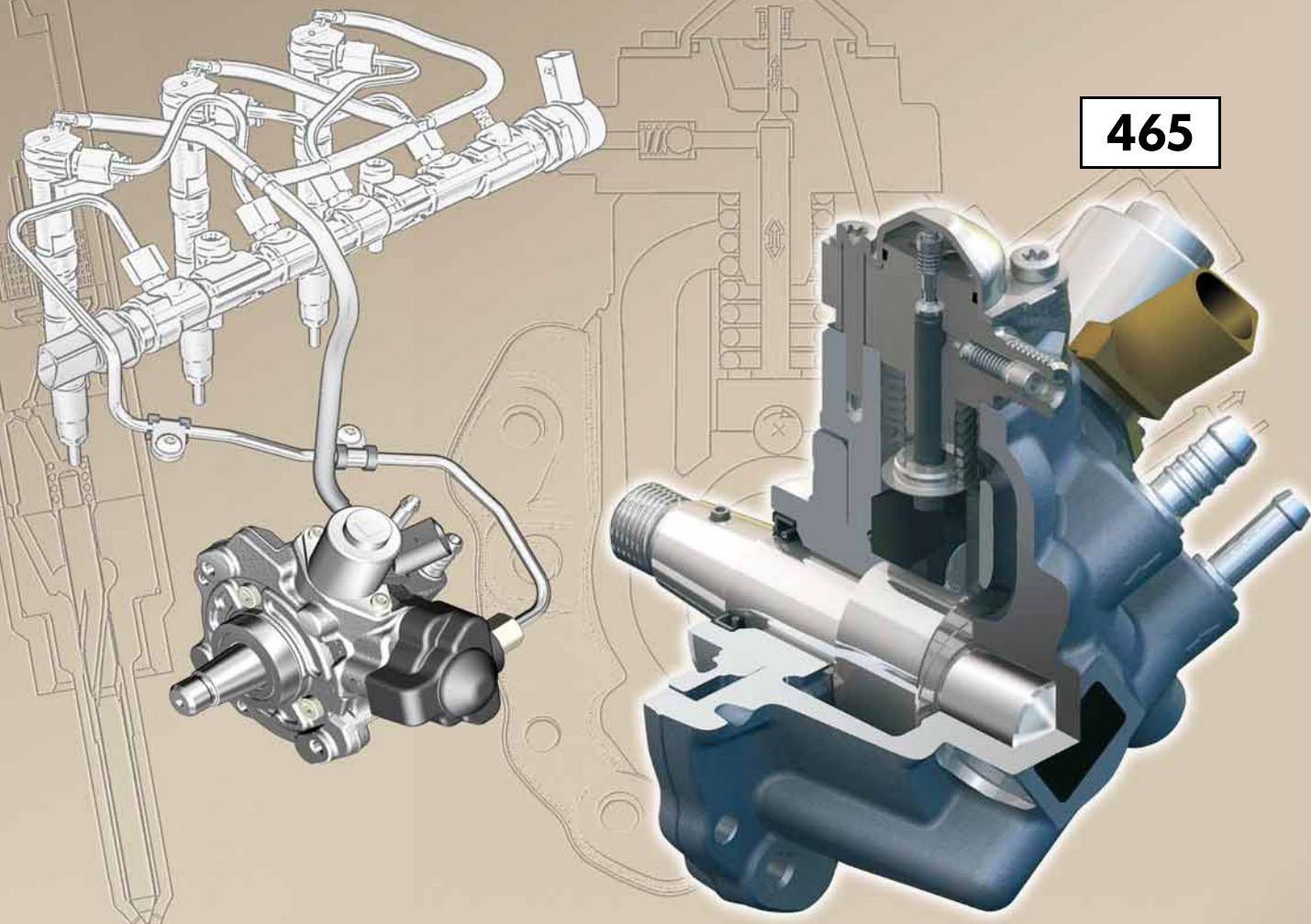
S465_047

- 1 -
- 2 -
- 3 - Filtre à carburant
- 4 -
- 5 -
- 6 -

- 7 -
- 8 - Accumulateur haute pression (rampe)
- 9 -
- 10 -
- 11 -

Solutions :
 1. b; 2. b; 3. a; 4. b;
 5. 1 - Pompe de préalimentation en carburant G6
 2 - Régulateur de pression d'alimentation en carburant
 4 - Transmetteur de température de carburant G81
 5 - Pompe haute pression
 6 - Vanne de dosage du carburant N290
 7 - Vanne de régulation de pression du carburant N276
 9 - Transmetteur de pression du carburant G247
 10 - Injecteurs N30, N31, N32
 11 - Venturi

465



© VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg
Tous droits et modifications techniques réservés.
000.2812.31.40 Dernière mise à jour 07/2010

Volkswagen AG
After Sales Qualifizierung
Service Training, VSQ-1
Brieffach 1995
D - 38436 Wolfsburg

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