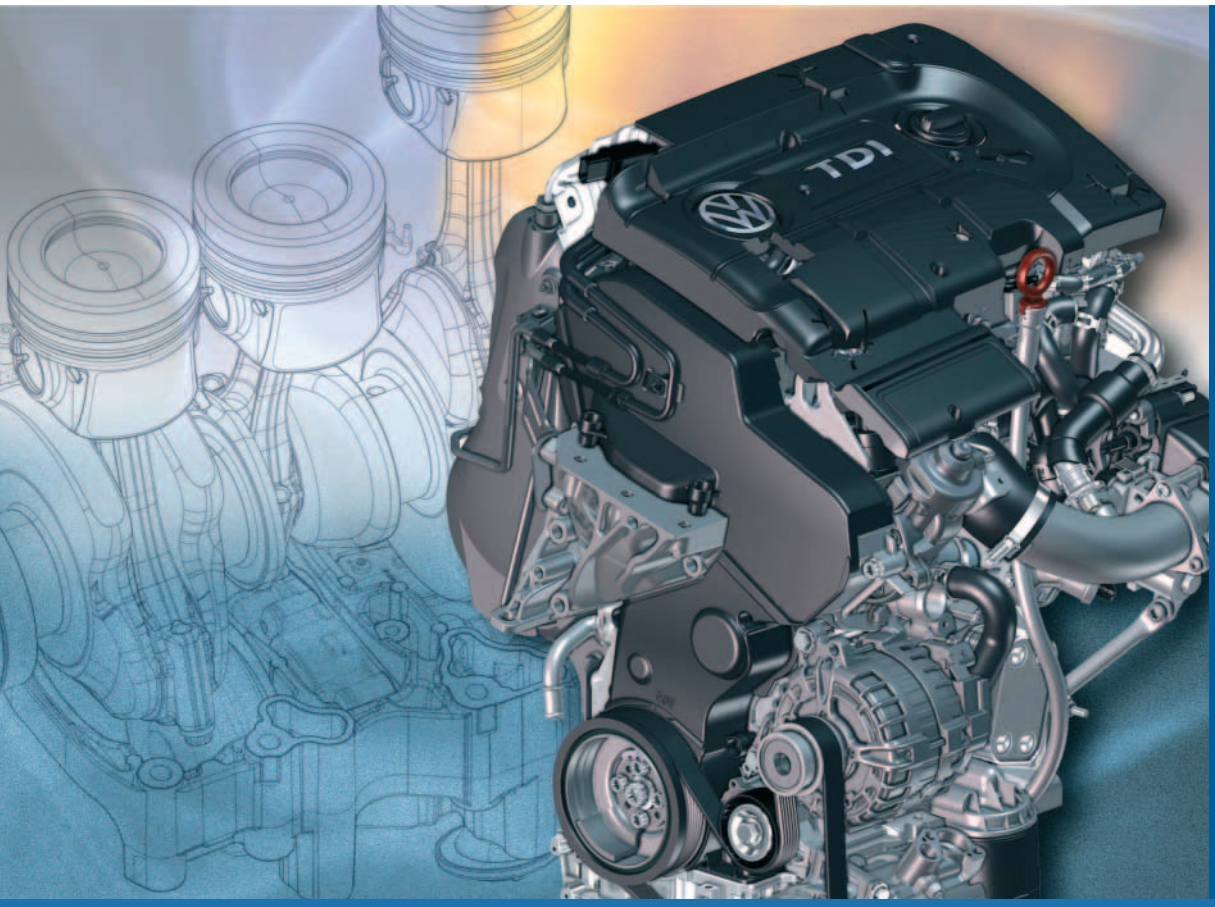
Service Training

Programme autodidactique 534

Le moteur 3 cylindres TDI de 1,4 l de la gamme de moteurs diesel EA288

Conception et fonctionnement



Le nouveau moteur 3 cylindres TDI de 1,4 l est issu d'un nouveau développement de la plateforme modulaire diesel.
Il fait partie de la nouvelle gamme de moteurs diesel EA288 et il est utilisé pour la première fois sur la Polo 2015.
Ce moteur est proposé dans trois versions de puissance : 55 kW, 66 kW et 77 kW.

s534_010

Pour de plus amples informations sur la gamme de moteurs EA288, voir Programme autodidactique 514 « La nouvelle gamme de moteurs diesel EA288 » et Programme autodidactique 526 « La gamme de moteurs diesel EA288 conforme à la norme antipollution Euro 6 ».

Ce Programme autodidactique présente la conception et le fonctionnement d'innovations techniques récentes ! Son contenu n'est pas mis à jour.

Pour les instructions actuelles de contrôle, de réglage et de réparation, veuillez vous reporter à la documentation correspondante du Service après-vente.

Attention Nota

En un coup d'œil

Introduction **4**
Le moteur 3 cylindres TDI de 1,4 l 4

Mécanique moteur **6**
Le bloc-cylindres 6
L'équipage mobile 7
La culasse 8
Le module d'arbre d'équilibrage 10
L'entraînement par courroie crantée 12
L'entraînement par courroie multipiste 13
Le carter d'arbre à cames 14
Le circuit d'huile 15
La thermogestion 18
Le guidage de l'air 20
Le système d'alimentation en carburant 23

Gestion moteur **32**
Vue d'ensemble du système 32
Le calculateur de moteur 34
Le système de régulation de l'air 35
Le système de recyclage des gaz d'échappement à double circuit 36
Le système de refroidissement de l'air de suralimentation 38
Le système de préchauffage 39
Le système d'échappement 40

Service **42**
Les outils spéciaux 42

Contrôlez vos connaissances **43**

Le moteur 3 cylindres TDI de 1,4 l

Le nouveau moteur 3 cylindres TDI de 1,4 l fait partie de la gamme de moteurs diesel EA288.

Les objectifs principaux du développement étaient la réduction du poids, combinée à une plus faible consommation de carburant et à un bon développement de la puissance. L'augmentation de puissance de 55 kW à 66 kW et 77 kW est obtenue par une modification du logiciel du calculateur de moteur. Le moteur de 77 kW possède en outre un turbocompresseur de plus grande taille.

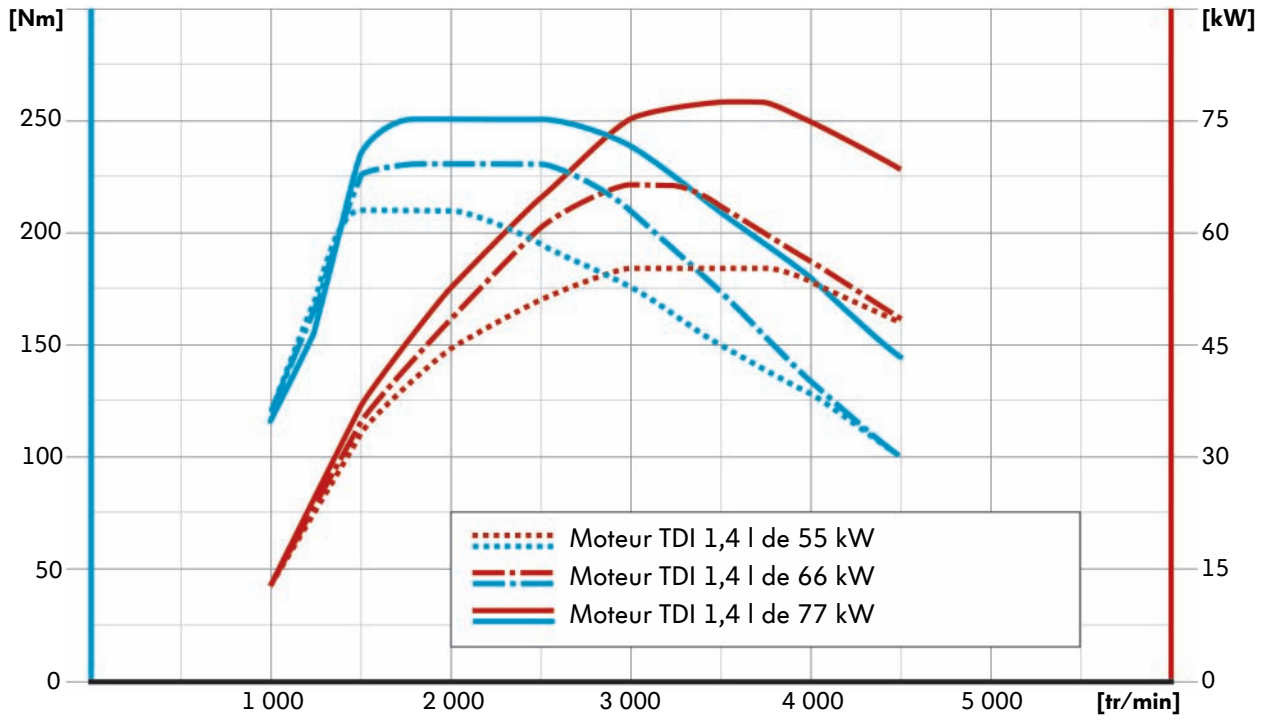
Caractéristiques techniques

- Bloc-cylindres en aluminium
- Module d'arbre d'équilibrage avec pompe à huile et pompe à dépression
- Tubulure d'admission avec volets à courant tourbillonnaire
- Radiateur d'air de suralimentation refroidi par eau
- Pompe de liquide de refroidissement interruptible
- Système de recyclage des gaz d'échappement à double circuit, à haute et basse pression
- Système d'injection d'une pression maximale de 2 000 bars

Caractéristiques techniques

Lettres-repères moteur	CUSA	CUSB	CUTA
Type	Moteur trois cylindres en ligne		
Cylindrée	1 422 cm^3		
Alésage	79,5 mm		
Course	95,5 mm		
Nb de soupapes par cylindre	4		
Rapport volumétrique	16,2 : 1		
Ordre d'allumage	1 - 2 - 3		
Puissance maxi	55 kW à 3 000 – 3 750 tr/min	55 kW à 3 000 – 3 250 tr/min	55 kW à 3 500 – 3 750 tr/min
Couple maxi	55 kW à 1 500 – 2 000 tr/min	55 kW à 1 750 – 2 500 tr/min	55 kW à 1 750 – 2 500 tr/min
Gestion moteur	Delphi DCM 6.2		
Carburant	Gazole selon DIN EN590		
Post-traitement des gaz d'échappement	Système de recyclage des gaz d'échappement à double circuit, catalyseur d'oxydation et à accumulation d'oxyde d'azote, filtre à particules		
Norme antipollution	Euro 6		

Diagramme de couple et de puissance

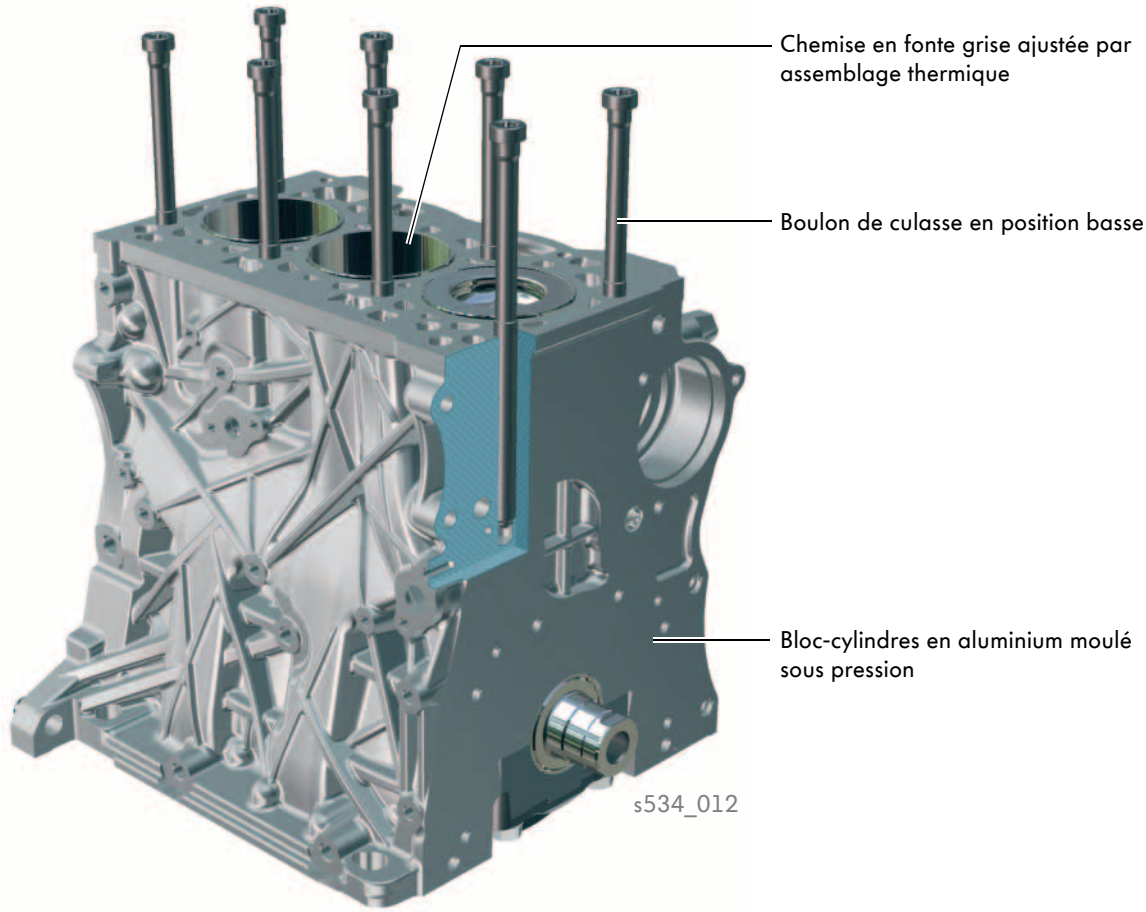


s534_069

Le bloc-cylindres

Pour des raisons de réduction du poids, le bloc-cylindres est en aluminium moulé sous pression. Par rapport au moteur 3 cylindres TDI de 1,2 l, le passage de la fonte grise à l'aluminium a permis à lui seul une économie d'environ 11 kg. En raison de la forte sollicitation à laquelle elles sont soumises, les chemises sont en fonte grise. Lors de la fabrication du moteur, elles sont ajustées au bloc-cylindres par assemblage thermique.
Lors de ce procédé, le bloc-cylindres est réchauffé et les chemises fortement refroidies.

Le principe des boulons de culasse en position basse a été repris de la gamme de moteurs diesel EA288. Il permet une meilleure répartition des forces dans la structure du bloc-cylindres et une meilleure répartition de la pression du joint de culasse.



Les chemises ne peuvent pas être rectifiées car l'épaisseur de leur paroi est trop faible.

L'équipage mobile

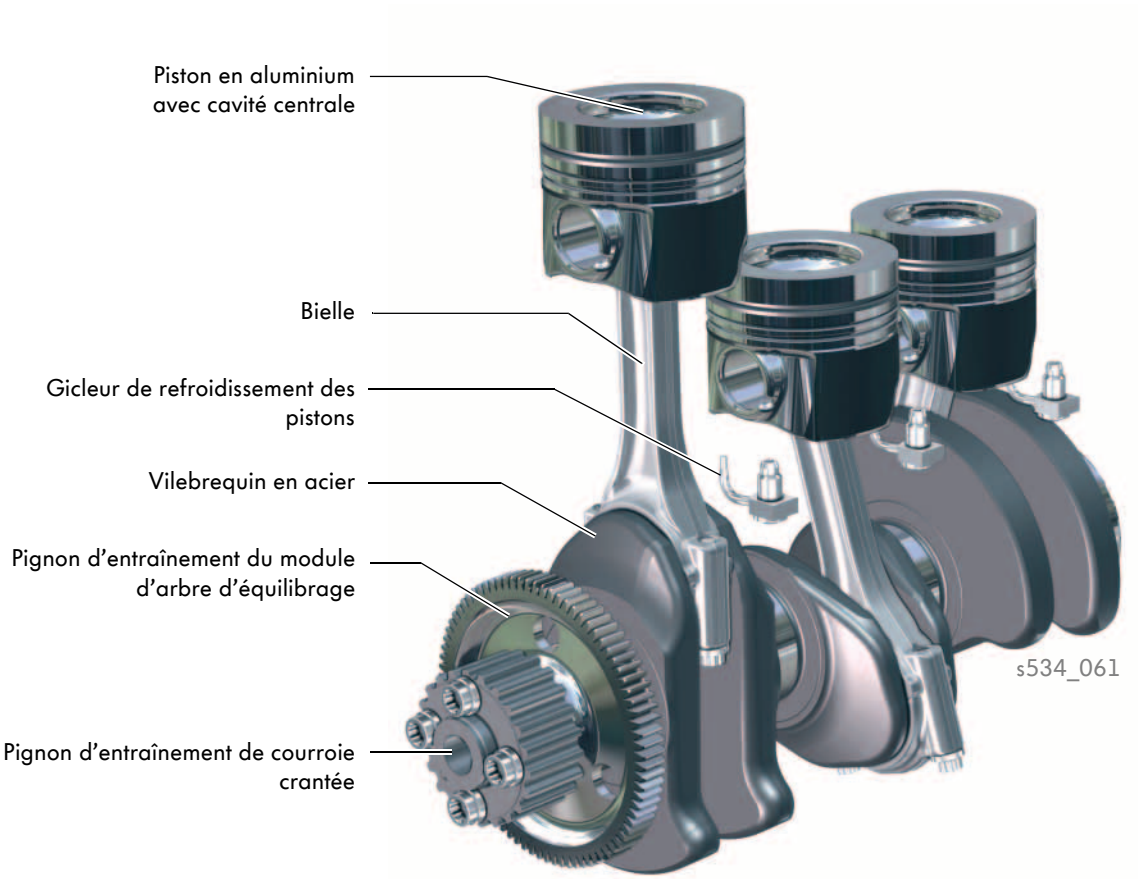
Vilebrequin

Le vilebrequin à quatre paliers est en acier forgé en raison des fortes sollicitations auxquelles il est soumis. Il est doté de deux contrepoids afin de compenser les forces d'inertie rotatives.
Le pignon d'entraînement du module d'arbre d'équilibrage est monté à chaud sur le vilebrequin du côté du 1er cylindre.

Le vilebrequin peut être déposé et reposé. Tenir compte des indications données dans le Manuel de Réparation.

Pistons et bielles

Les pistons sont en aluminium et possèdent une cavité centrale.
Les pistons sont refroidis par des gicleurs montés dans le bloc-cylindres. L'huile sortant des gicleurs pénètre dans le conduit de refroidissement des pistons et refroidit la zone des segments de piston. Les bielles trapézoïdales sont fracturées.

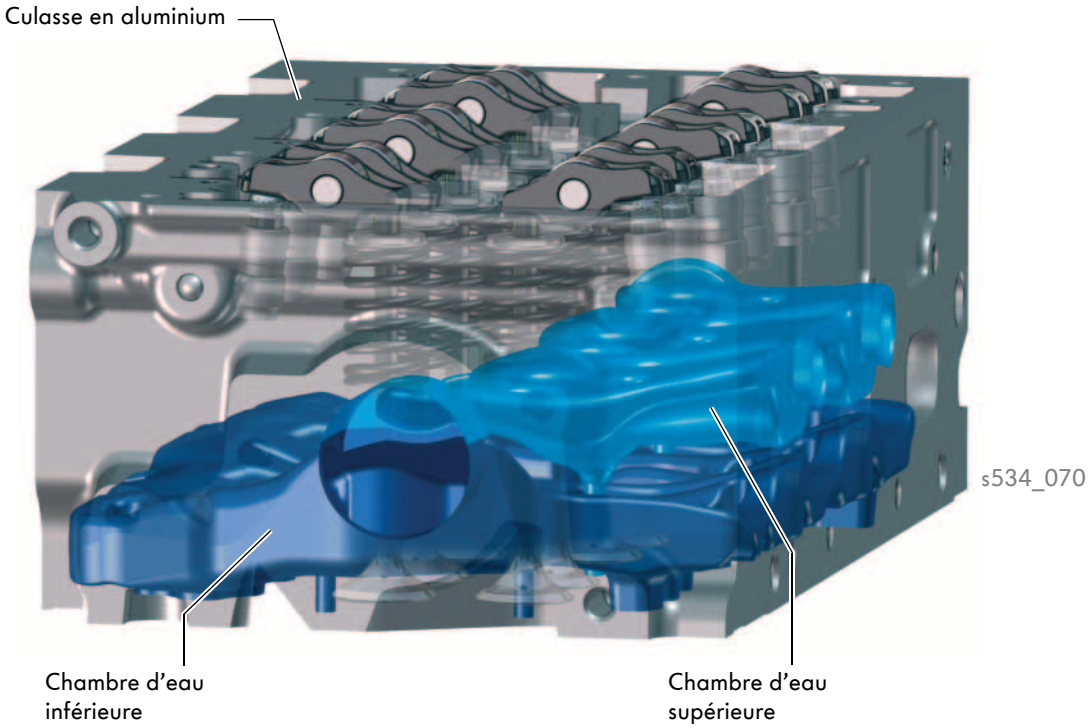


La culasse

Les caractéristiques essentielles de la culasse en aluminium du moteur 3 cylindres TDI sont héritées de la gamme de moteurs 4 cylindres EA288. Pour améliorer le réchauffement et le refroidissement de la culasse, deux chambres d'eau sont montées au-dessus et au-dessous de ce composant.

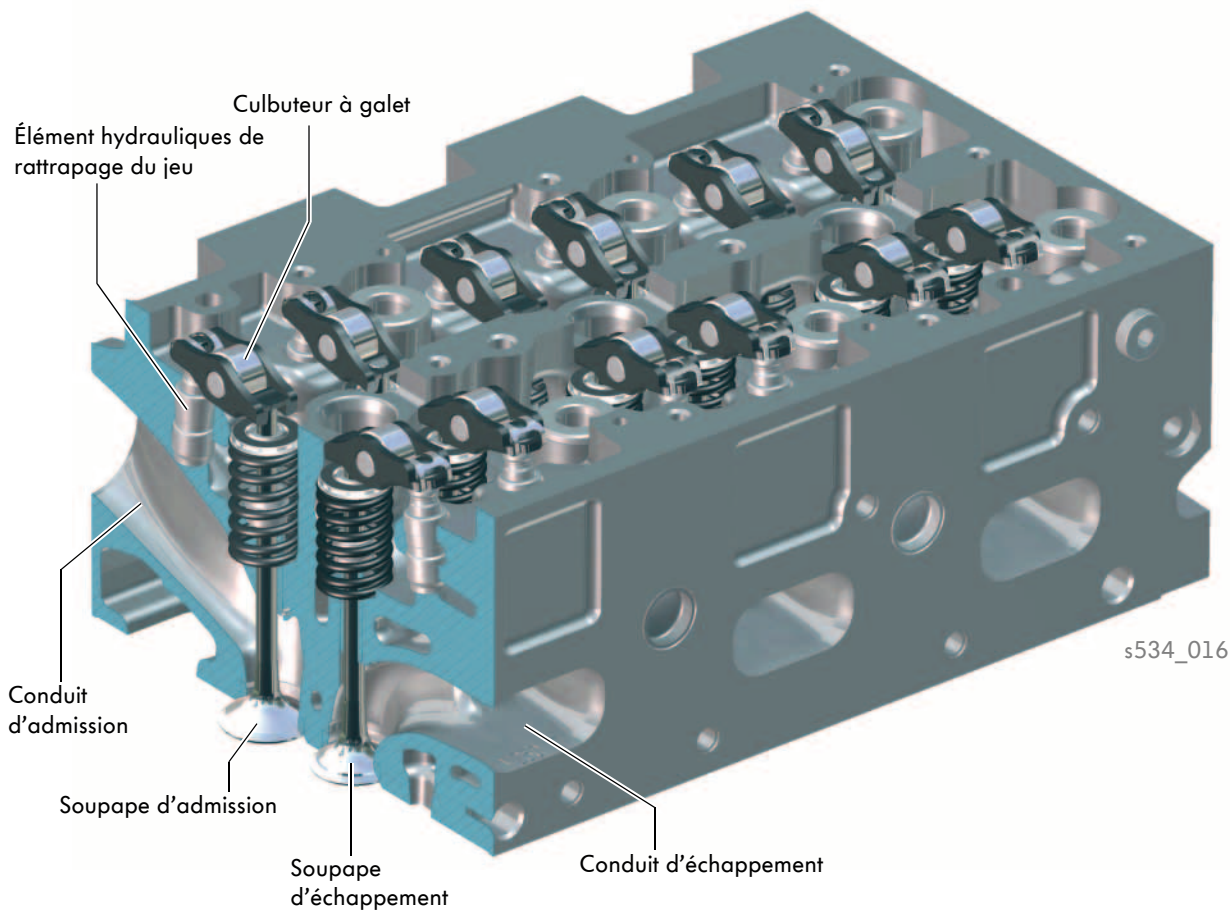
Caractéristiques techniques

- Culasse en aluminium
- Refroidissement à flux transversal
- Chambres d'eau supérieure et inférieure
- Technique des 4 soupapes par cylindre avec culbuteurs à galet et éléments hydrauliques de rattrapage du jeu



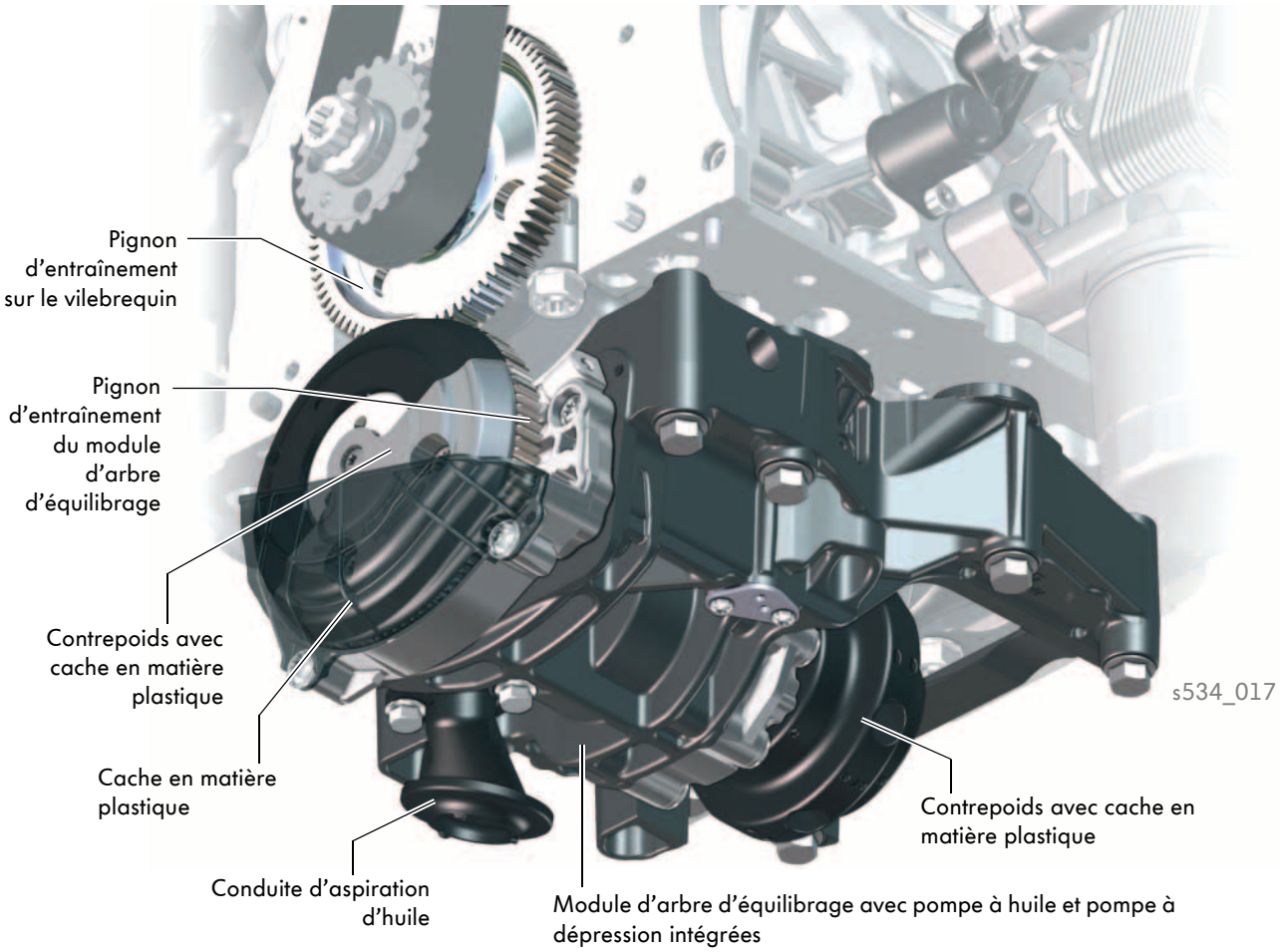
Conception

Par rapport aux moteurs 4 cylindres de la gamme EA288, le moteur 3 cylindres TDI de 1,4 l ne présente pas de répartition des soupapes inclinée vers l'axe du moteur. Par conséquent, toutes les soupapes d'admission se trouvent du côté admission, et toutes les soupapes d'échappement, du côté échappement. Cette disposition parallèle des soupapes permet d'obtenir un bon remplissage.
Certains composants de la commande des soupapes, tels que les soupapes, les bagues de siège de soupape, les ressorts de soupape, les coupelles de ressort de soupape, les guides de soupape, les clavettes de soupape, les culbuteurs à galet et les éléments hydrauliques de rattrapage du jeu, ont été entièrement repris des moteurs 4 cylindres.



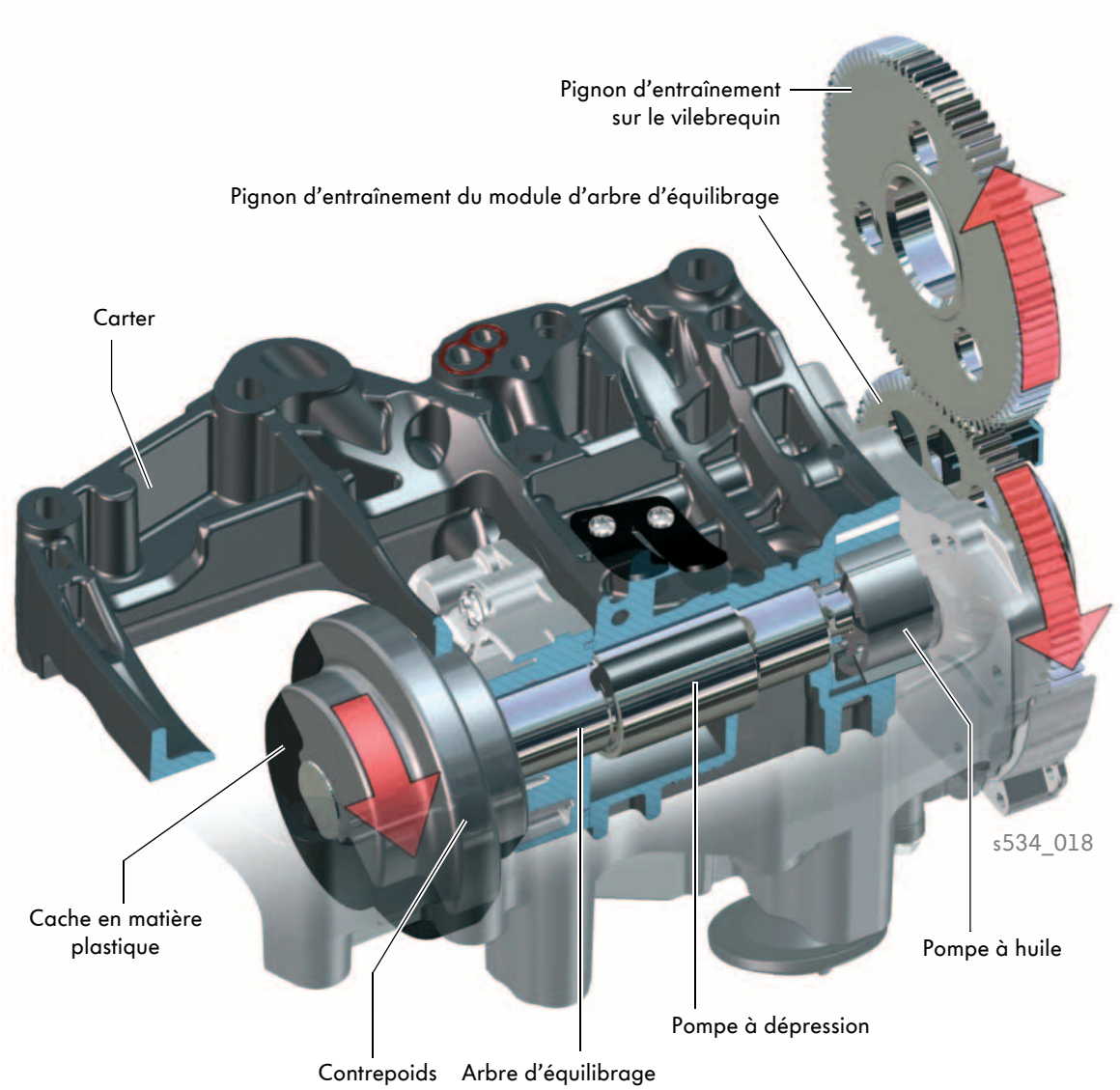
Le module d'arbre d'équilibrage

Pour des raisons de place et afin de minimiser les pertes par frottement, un module d'arbre d'équilibrage doté d'une pompe à huile et d'une pompe à dépression intégrées a été monté. Vissé directement sur la partie inférieure du bloc-cylindres, il est immergé dans le bain d'huile du carter d'huile. Chacun des contrepoids est doté d'un cache en matière plastique qui empêche un écumage de l'huile-moteur.
L'entraînement de l'arbre d'équilibrage est assuré par un pignon situé sur le vilebrequin.



Le pignon d'entraînement du module d'arbre d'équilibrage est doté d'un revêtement qui permet de régler le jeu d'entre-dents. Au cours du cycle de vie du composant, ce revêtement s'use.
Sans revêtement, le réglage du jeu d'entre-dents n'est plus possible.
C'est pourquoi il faut remplacer le module d'arbre d'équilibrage après sa dépose.

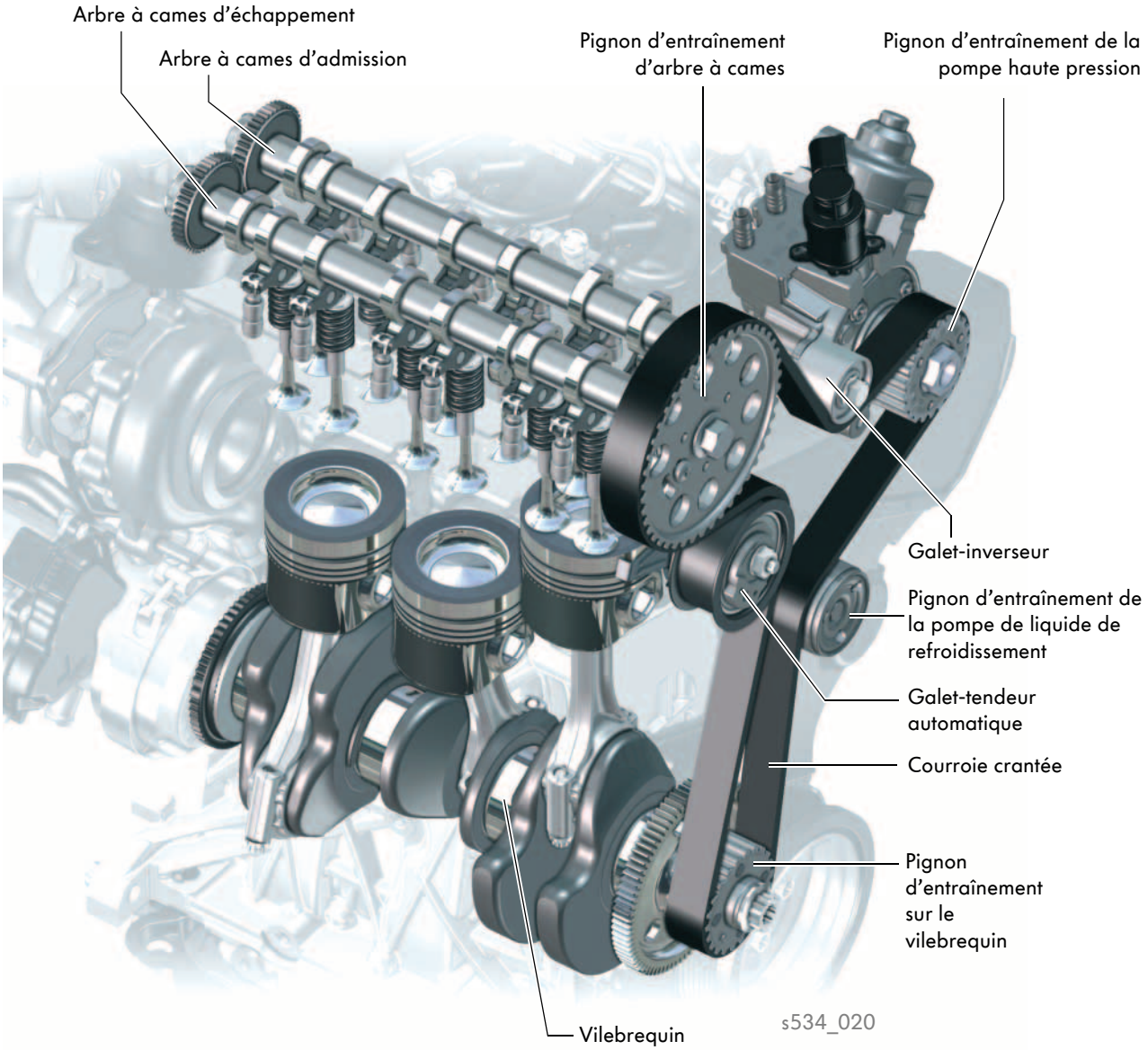
Le pignon d'entraînement à denture droite du module d'arbre d'équilibrage est entraîné par le pignon d'entraînement du vilebrequin dans le sens inverse de la rotation du moteur, au même régime que le moteur. La rotation des contrepoids sur l'arbre d'équilibrage permet de réduire les vibrations du moteur.



Pour de plus amples informations sur le fonctionnement de la pompe à huile régulée et de la pompe à dépression, voir Programme autodidactique 514 « La nouvelle gamme de moteurs diesel EA288 ».

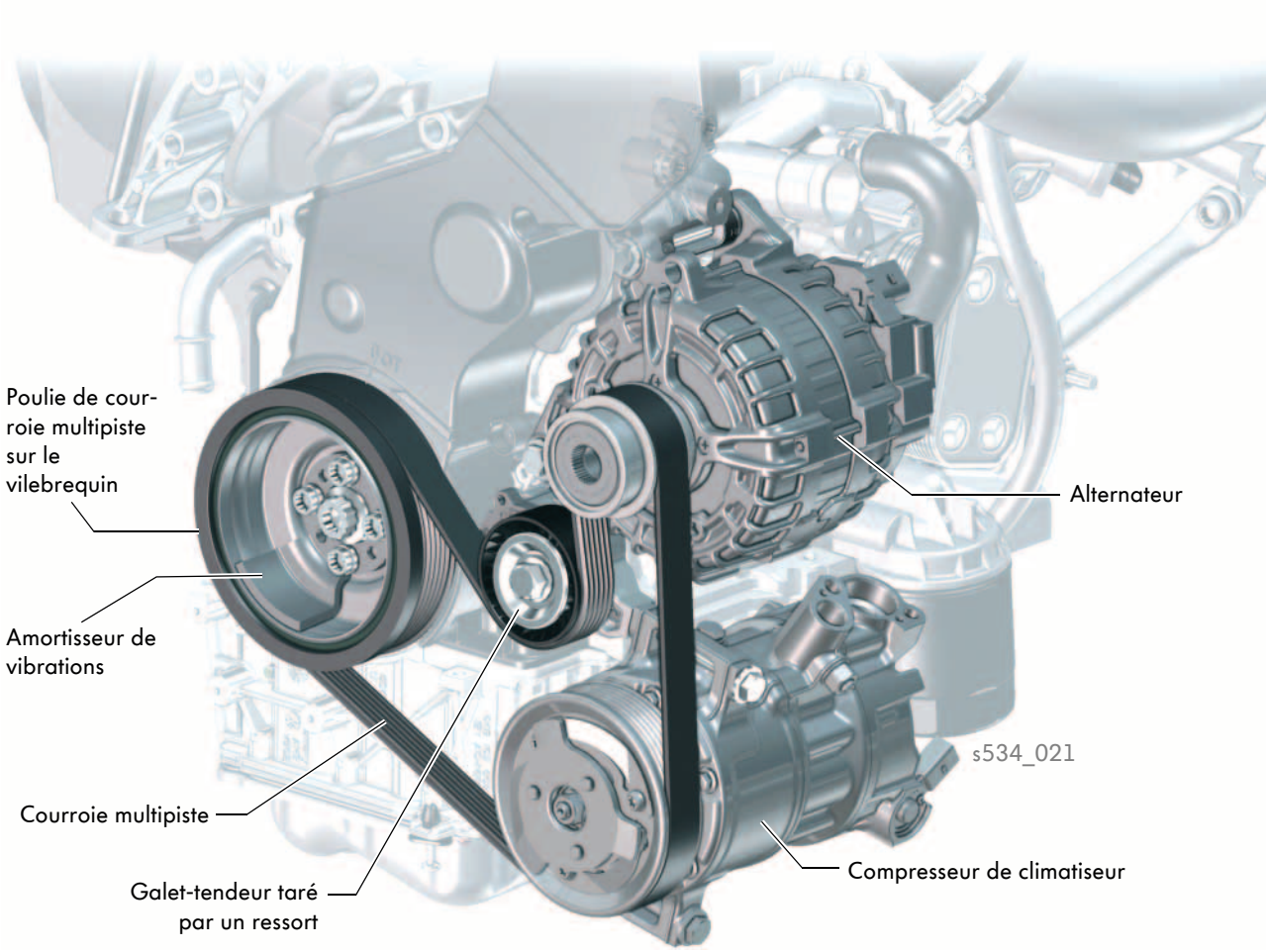
L'entraînement par courroie crantée

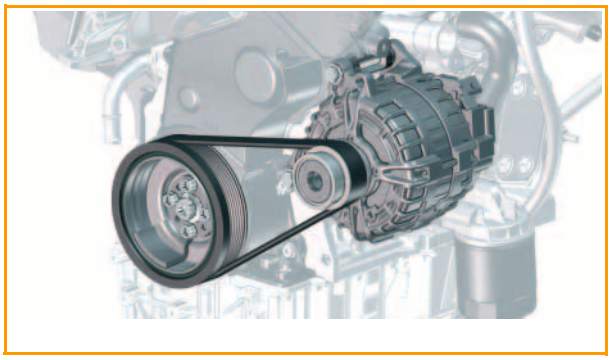
La courroie crantée entraîne l'arbre à cames d'échappement, la pompe haute pression du système d'injection par rampe commune et la pompe de liquide de refroidissement.



L'entraînement par courroie multipiste

L'alternateur et le compresseur de climatiseur sont entraînés par une courroie multipiste.
Pour permettre un fonctionnement silencieux du moteur, la poulie de courroie multipiste du vilebrequin est dotée d'un amortisseur de vibrations.
Sur les véhicules équipés d'un climatiseur, la courroie multipiste est tendue à l'aide d'un galet-tendeur taré par ressort. Les véhicules sans climatiseur sont dotés d'une courroie multipiste souple sans galet-tendeur.



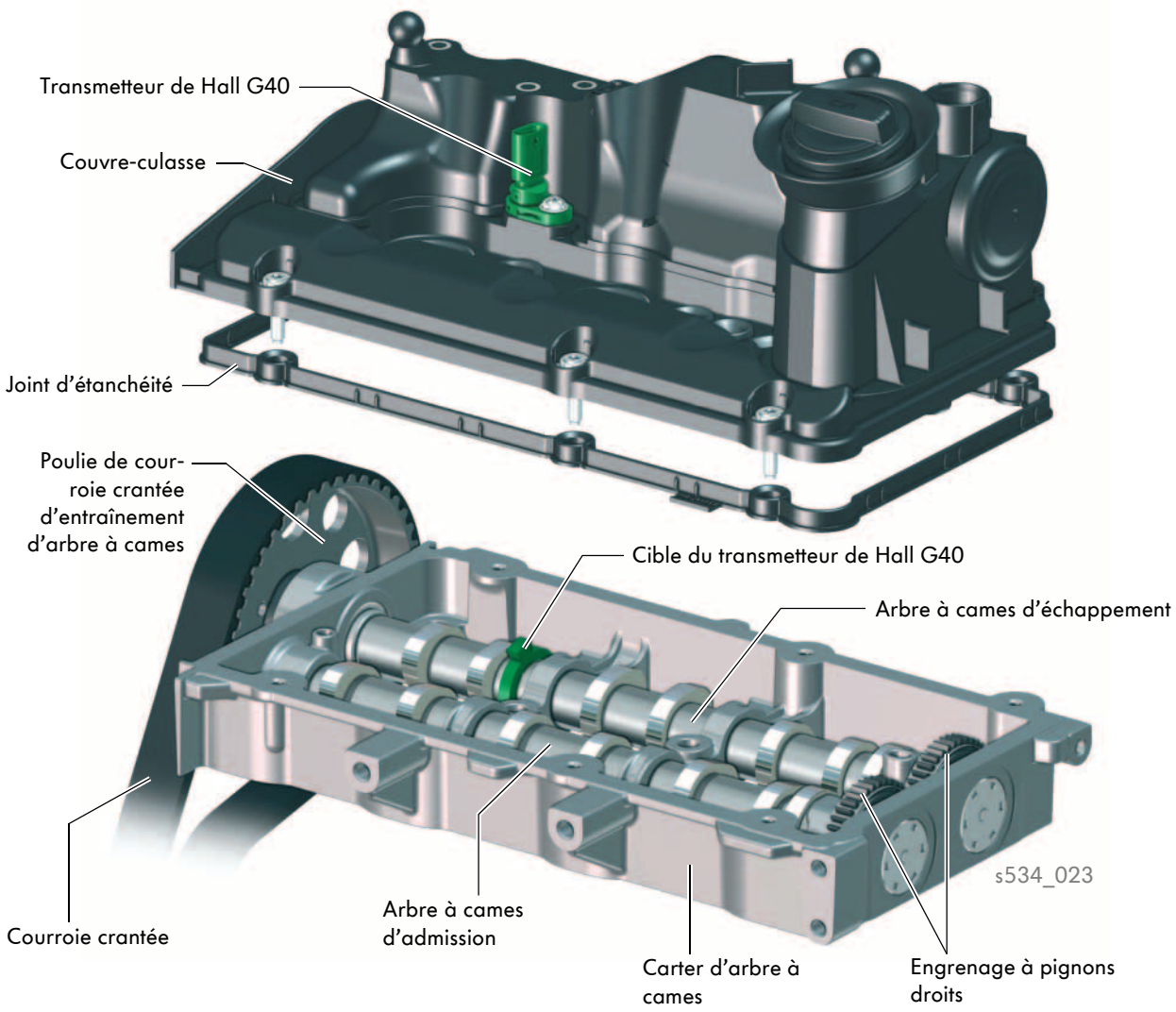


s534_022

Emplacement de montage avec courroie multipiste souple sur les véhicules sans compresseur de climatiseur

Le carter d'arbre à cames

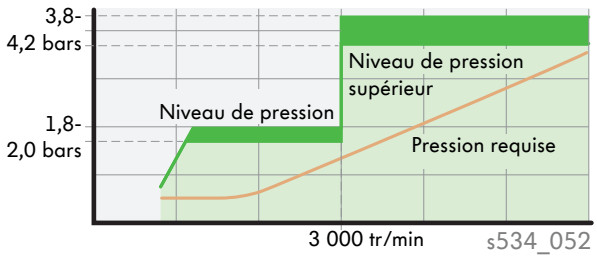
Les arbres à cames d'admission et d'échappement sont intégrés dans le carter d'arbre à cames. La courroie crantée entraîne l'arbre à cames d'échappement. Celui-ci entraîne alors l'arbre à cames d'admission à l'aide d'un engrenage à denture droite. Le transmetteur de Hall G40 est vissé dans le couvre-culasse. La cible est solidaire de l'arbre à cames d'échappement.



En cas de réparation, le carter d'arbre à cames doit être remplacé en même temps que les arbres à cames.

Le circuit d'huile

L'alimentation en huile est assurée par la pompe à huile intégrée dans le module d'arbre d'équilibrage. Celle-ci a pour fonction de fournir en permanence une quantité suffisante d'huile lubrifiante à l'équipage mobile, à la commande des soupapes et au turbocompresseur.
La pompe à huile est régulée et fonctionne sur deux niveaux de pression.



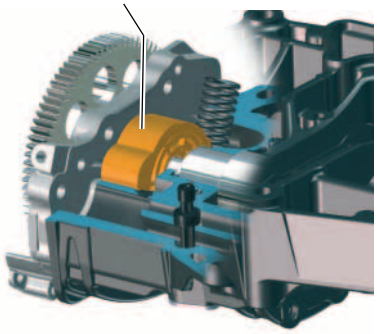
s534_052

La régulation de la pression d'huile s'effectue sur deux niveaux. Le passage du niveau de pression inférieur (1,8-2,0 bars) au niveau de pression supérieur (3,8-4,2 bars) a lieu à un régime de 3 000 tr/min.

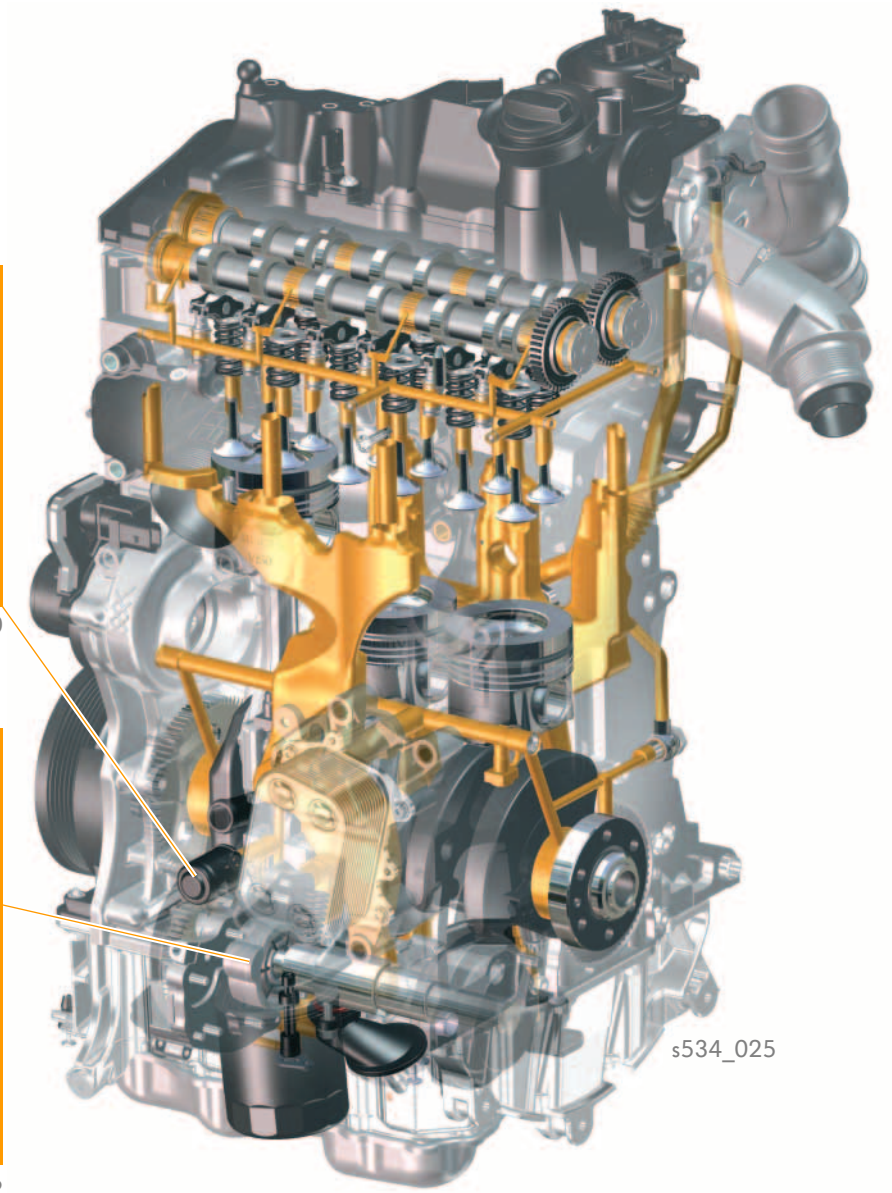
Vanne de régulation de pression d'huile N428

s534_040

Pompe à huile dans le module d'arbre d'équilibrage



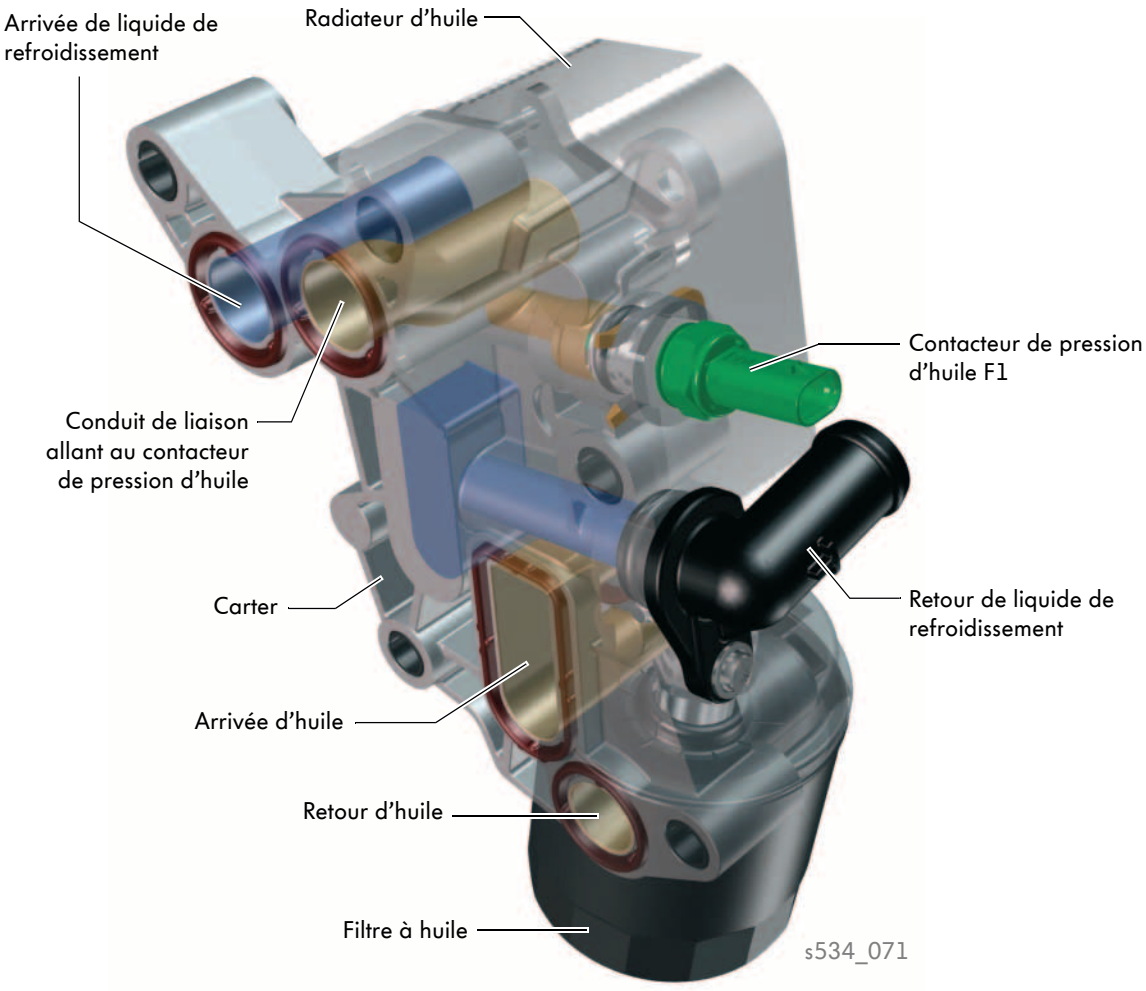
s534_026



s534_025

Module du filtre à huile

Le module de filtre à huile se compose du radiateur d'huile, du contacteur de pression d'huile F1, du filtre à huile et du carter. Le contacteur de pression d'huile est vissé, et bloqué à l'aide d'une agrafe de retenue. L'agrafe ne doit pas être retirée pour la dépose et la repose du contacteur de pression d'huile.
Le contacteur de pression d'huile est relié au circuit d'huile par un conduit dans le carter. La plage de pression surveillée par le contacteur de pression d'huile est comprise entre 0,3 bar et 0,6 bar.

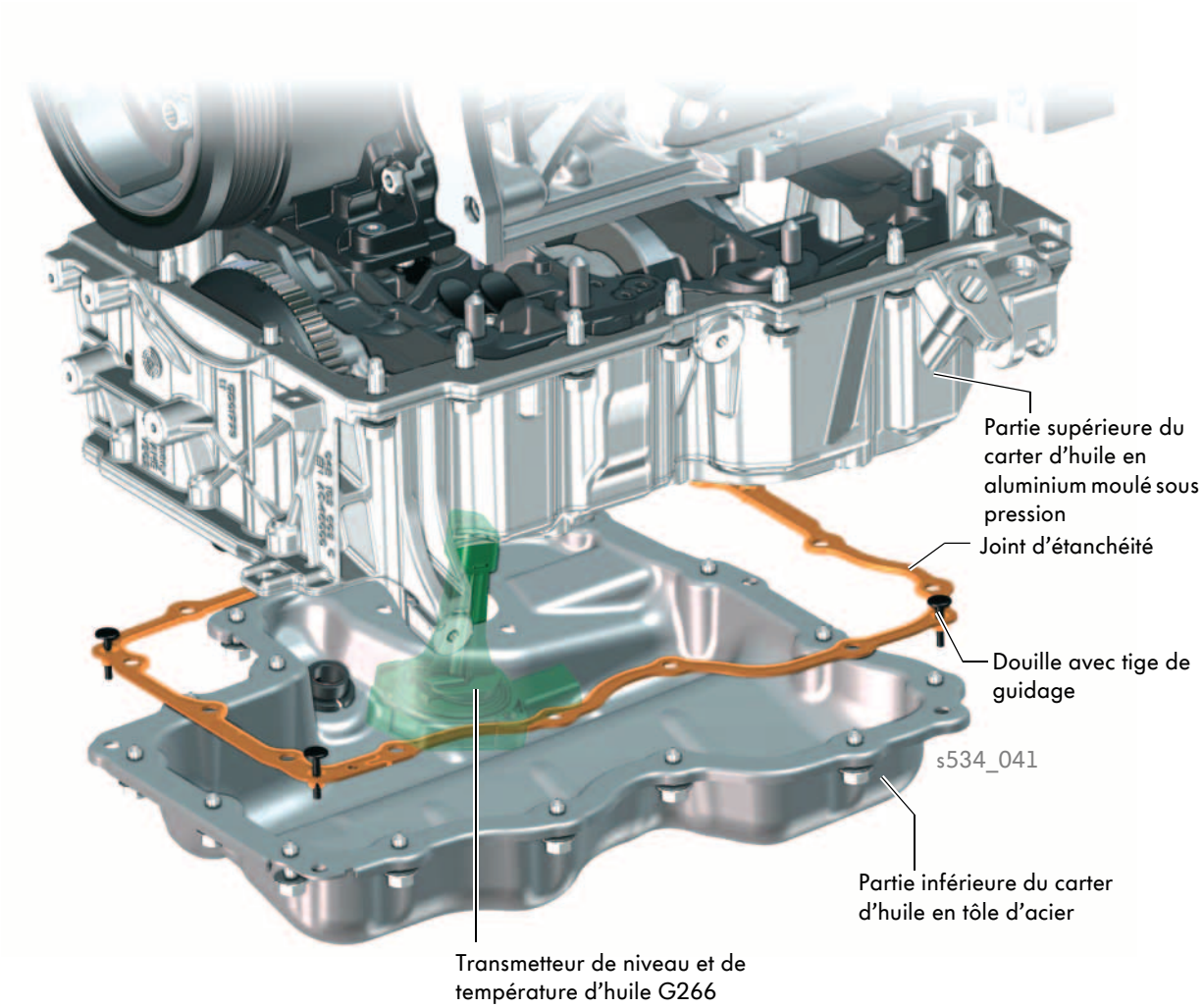


L'agrafe de retenue ne doit pas être retirée !
Pour toute intervention portant sur le module de filtre à huile, suivez les instructions contenues dans le Manuel de Réparation.

Carter d'huile

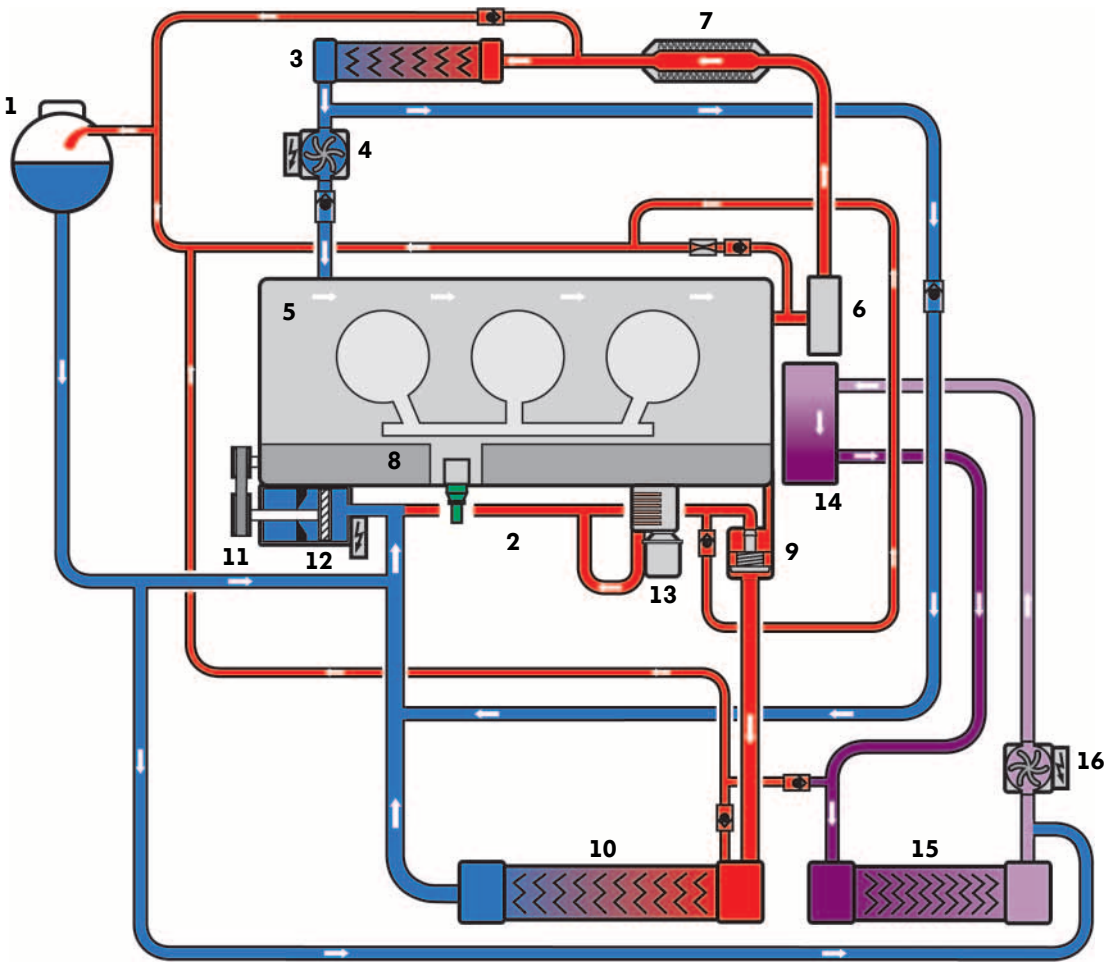
Le carter d'huile est composé de deux parties. La partie supérieure est en aluminium moulé sous pression.
La partie inférieure est en tôle d'acier et offre une plus grande robustesse pour les trajets sur des chaussées en mauvais état.
Le transmetteur de niveau et de température d'huile G266 est vissé dans la partie inférieure du carter d'huile.
Il détermine le niveau d'huile sur la base du principe de mesure par ultrasons, et la température de l'huile à l'aide d'un capteur CTP.

Un joint d'étanchéité est monté entre la partie supérieure et la partie inférieure. Dans ce joint sont intégrées des douilles dotées de tiges de guidage. Celles-ci facilitent l'ajustage du joint en cas de réparation.



La thermogestion

Le circuit de refroidissement est constitué de trois circuits partiels : le microcircuit, le circuit de liquide de refroidissement haute température et le circuit de liquide de refroidissement basse température.

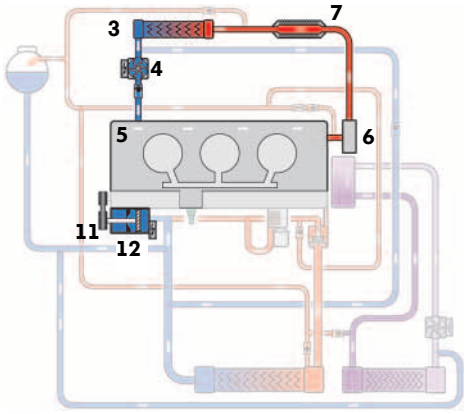


s534_044

Légende

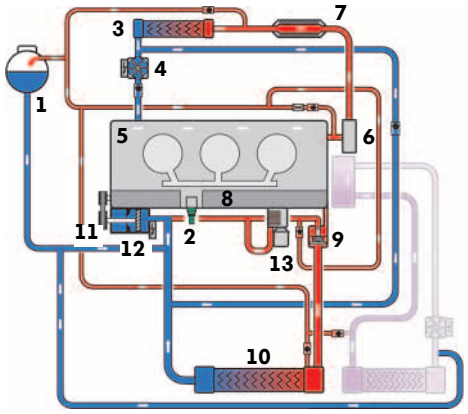
1 Vase d'expansion du liquide de refroidissement
2 Transmetteur de température de liquide de refroidissement G62
3 Échangeur de chaleur du chauffage
4 Pompe d'assistance de chauffage V488
5 Culasse
6 Servomoteur de recyclage des gaz d'échappement V338
7 Radiateur de recyclage des gaz d'échappement basse pression
8 Bloc-cylindres
9 Régulateur de liquide de refroidissement
10 Radiateur de liquide de refroidissement
11 Pompe de liquide de refroidissement interruptible
12 Vanne de liquide de refroidissement pour culasse N489
13 Radiateur d'huile
14 Radiateur d'air de suralimentation
15 Radiateur de circuit de liquide de refroidissement basse température
16 Pompe de refroidissement de l'air de suralimentation V188

Microcircuit de liquide de refroidissement
Le liquide de refroidissement circule dans les composants suivants :
- Échangeur de chaleur du chauffage **(3)**
- Pompe d'assistance de chauffage V488 **(4)**
- Culasse **(5)**
- Servomoteur de recyclage des gaz d'échappement V338 **(6)**
- Radiateur de recyclage des gaz d'échappement basse pression **(7)**
- Pompe de liquide de refroidissement interruptible **(11)**
- Vanne de liqu. de refro. pour culasse N489 **(12)**



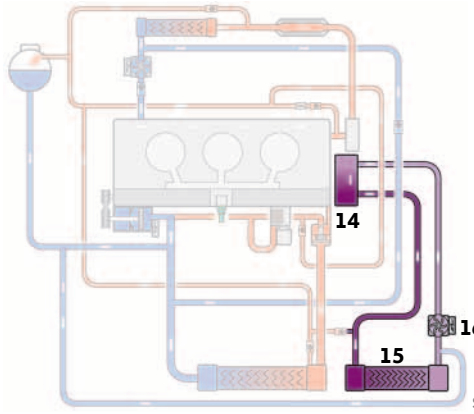
s534_053

Circuit de liquide de refroidissement haute température
En plus du microcircuit, le liquide de refroidissement circule dans les composants suivants :
- Vase d'expansion du liquide de refroidissement **(1)**
- Transmetteur de température de liquide de refroidissement G62 **(2)**
- Bloc-cylindres **(8)**
- Régulateur de liquide de refroidissement **(9)**
- Radiateur de liquide de refroidissement **(10)**
- Radiateur d'huile **(13)**



s534_074

Circuit de liquide de refroidissement basse température
Le liquide de refroidissement circule dans les composants suivants :
- Radiateur d'air de suralimentation **(14)**
- Radiateur de circuit de liquide de refroidissement basse température **(15)**
- Pompe de refroidissement de l'air de suralimentation V188 **(16)**



s534_055

Le circuit de refroidissement doit être rempli et purgé à l'aide de l'appareil de remplissage pour système de refroidissement VW6096 et du lecteur de diagnostic en mode « Fonctions assistées » : Lors de travaux portant sur le système de refroidissement, tenir impérativement compte des instructions et remarques contenues dans le Manuel de Réparation.

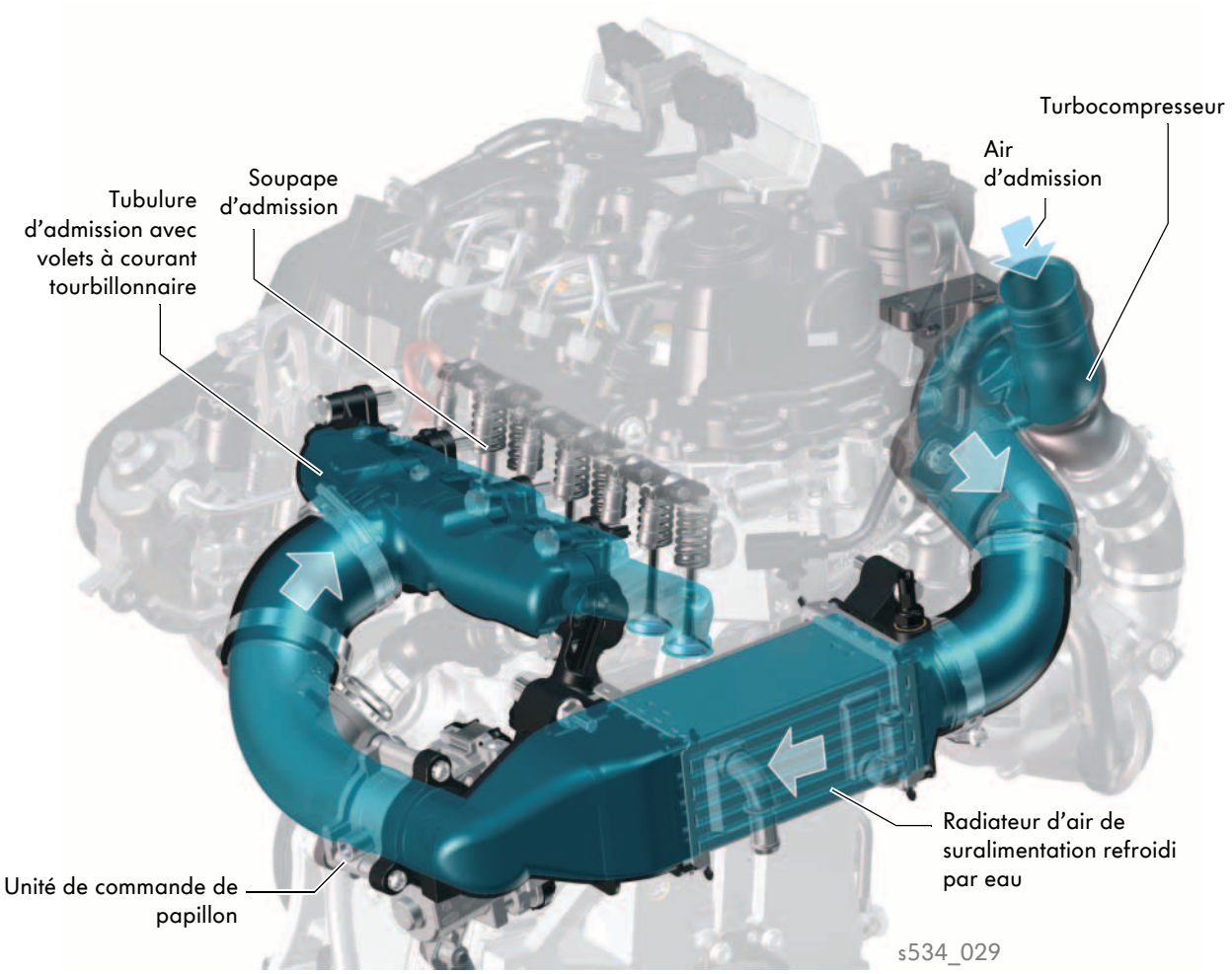
Pour de plus amples informations sur le fonctionnement du circuit de refroidissement, voir Programme autodidactique 514 « La nouvelle gamme de moteurs diesel EA288 ».

Le guidage de l'air

Grâce à la forme compacte du circuit de guidage de l'air, la réactivité du turbocompresseur a pu être nettement améliorée.

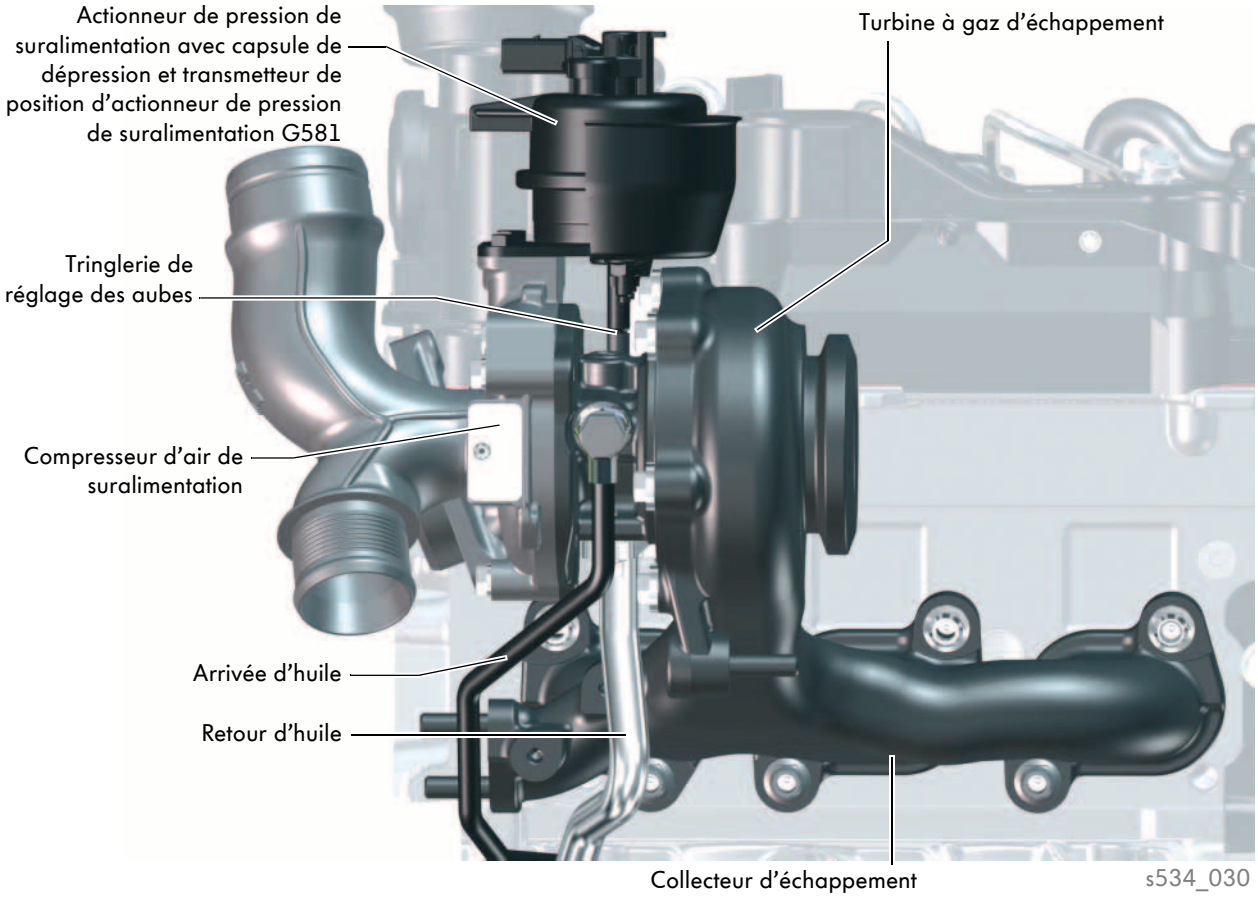
L'air admis est acheminé vers les cylindres via les composants suivants :

- Filtre à air
- Turbocompresseur
- Radiateur d'air de suralimentation refroidi par eau
- Unité de commande de papillon
- Tubulure d'admission avec volets à courant tourbillonnaire
- Conduits d'admission
- Soupapes d'admission



Turbocompresseur

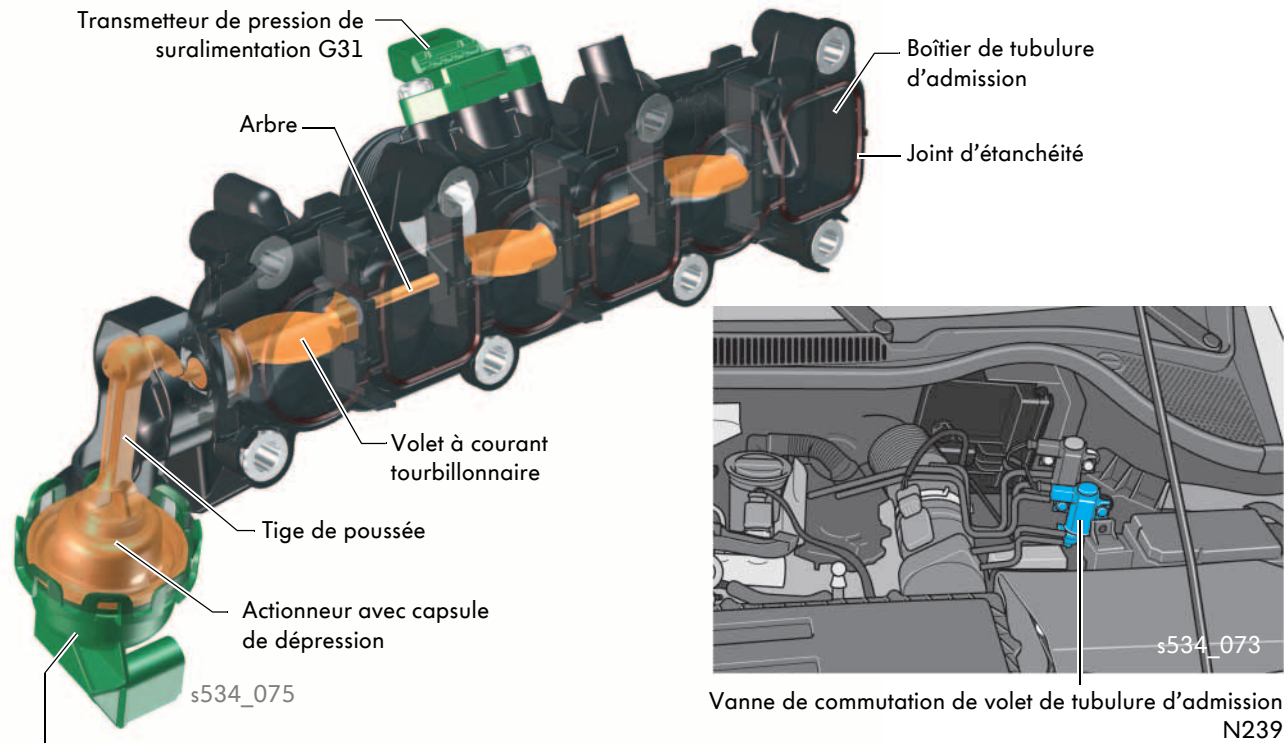
La pression de suralimentation est générée par un turbocompresseur à géométrie variable intégré dans le collecteur d'échappement.
Les aubes réglables sur la roue de turbine sont actionnées par dépression.
Le calculateur est informé de la position des aubes grâce au rétrosignal émis par le transmetteur de position de l'actionneur de pression de suralimentation G581.
La lubrification et le refroidissement des paliers sont assurés par l'huile-moteur.



Pour de plus amples informations sur la conception et le fonctionnement du turbocompresseur, voir Programme autodidactique 190 « Turbocompresseur à géométrie variable ».

Tubulure d'admission avec volets à courant tourbillonnaire

Afin de garantir la conformité à la norme antipollution Euro 6, une tubulure d'admission dotée de volets à courant tourbillonnaire est utilisée. À faible régime moteur, elle améliore le conditionnement du mélange dans la chambre de combustion. La consommation et les émissions polluantes sont ainsi réduites. Pour atteindre un bon degré de remplissage, les volets à courant tourbillonnaire sont ouverts lorsque la charge et le régime moteur sont élevés.



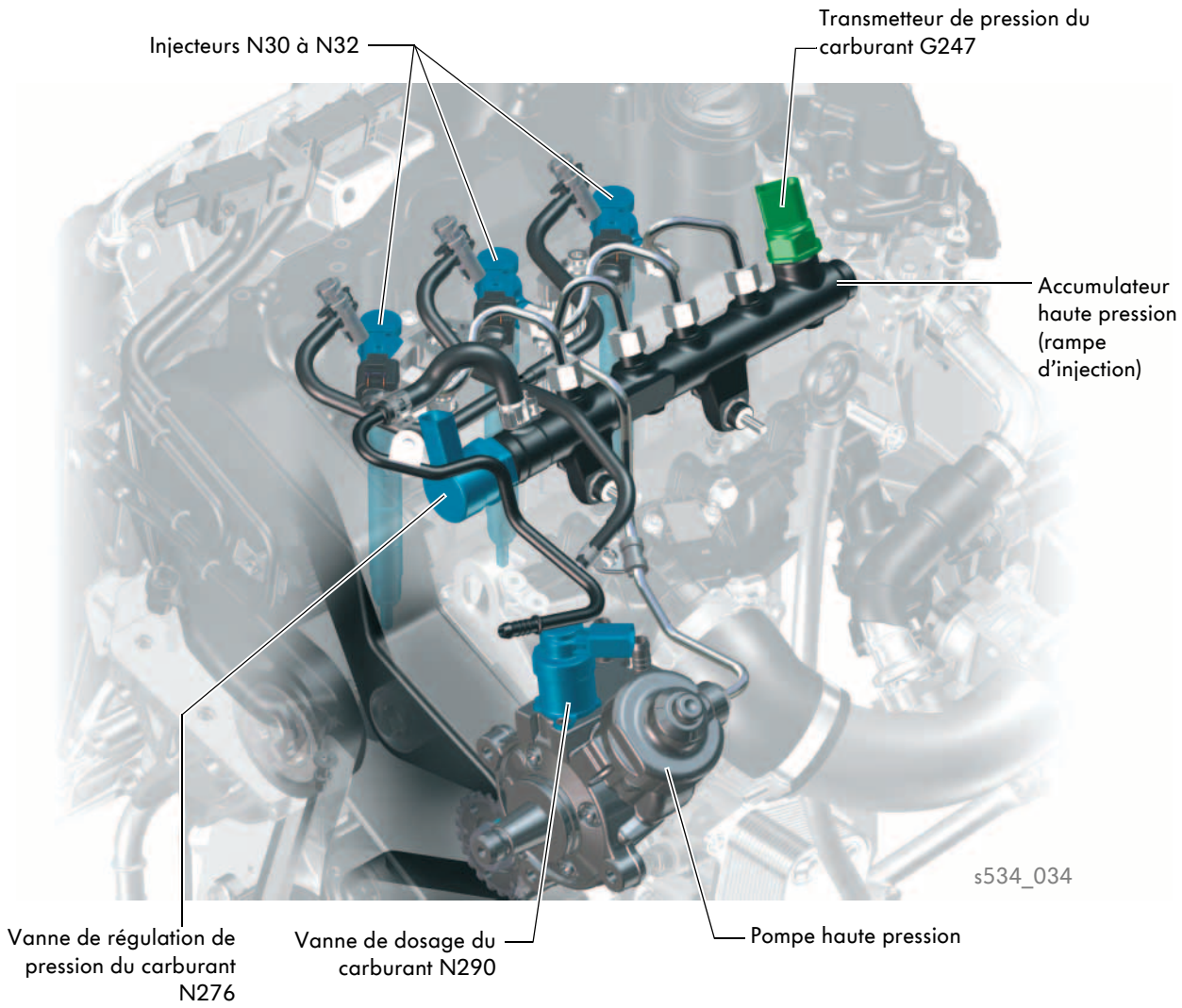
Les volets à courant tourbillonnaire sont actionnés par dépression. Lorsque la position des volets doit être modifiée, le calculateur de moteur active la vanne de commutation de volet de tubulure d'admission N239.
La dépression qui règne au sein de cette dernière est transmise à la capsule de dépression située sur la tubulure d'admission. La dépression entraîne le déplacement de la tige de poussée dans la tubulure d'admission. Cette tige est elle-même reliée à l'arbre des volets à courant tourbillonnaire. Les volets à courant tourbillonnaire sont réglables en continu en fonction de la charge et du régime jusqu'à une température de liquide de refroidissement d'environ 85 °C. Une fois cette température de liquide de refroidissement atteinte, les volets sont complètement ouverts.

Conséquences en cas de panne

En cas de panne de la vanne de commutation de volet de tubulure d'admission N239 ou d'absence de dépression, aucun réglage des volets à courant tourbillonnaire n'est assuré. Dans les deux cas de figure, les volets sont fermés.

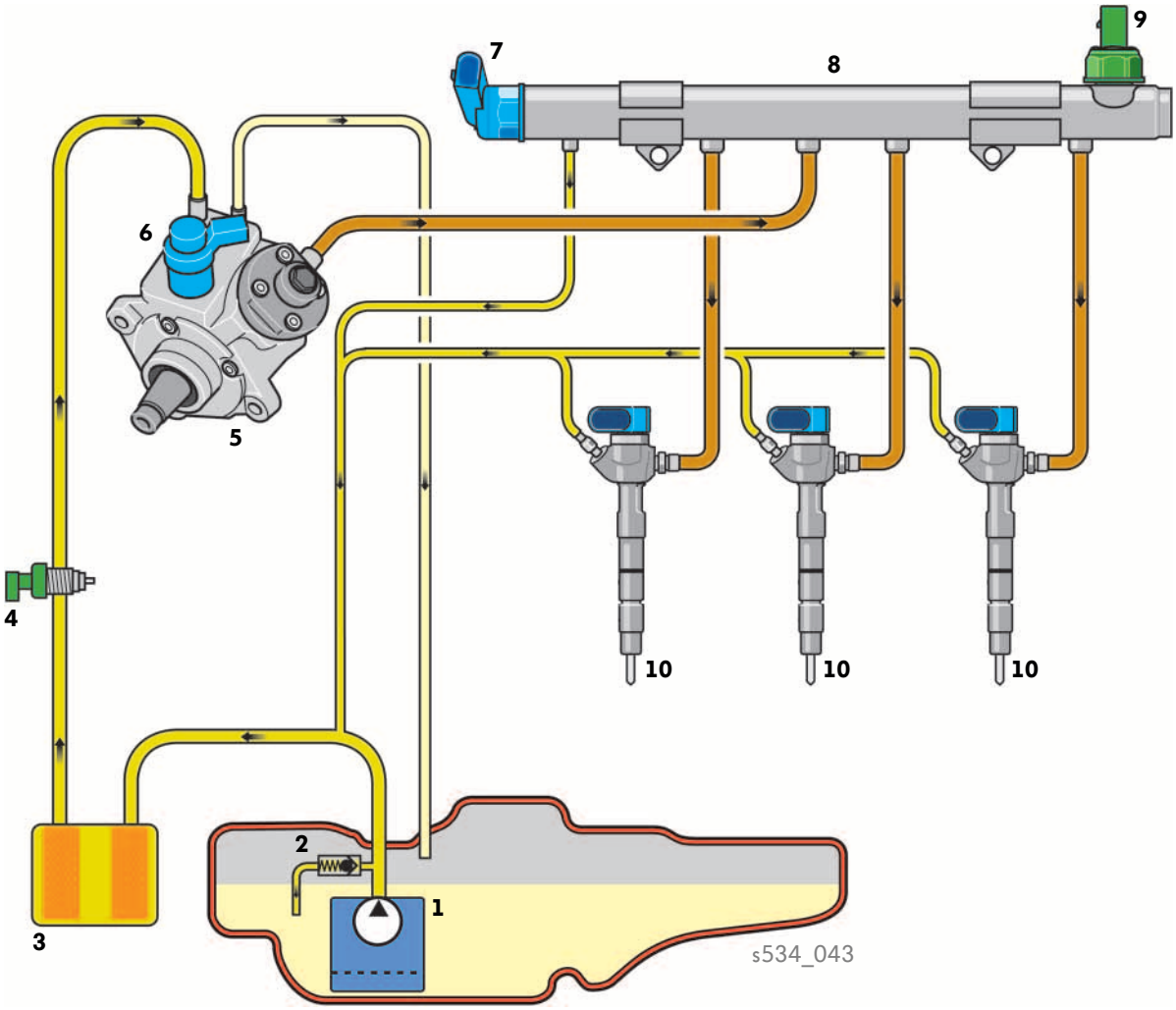
Le système d'alimentation en carburant

Le moteur 3 cylindres TDI de 1,4 l est doté d'un système d'injection à rampe commune.
Ce système d'injection de marque Delphi génère, à l'aide de la pompe haute pression, une pression d'injection pouvant atteindre 2 000 bars et fournit ainsi aux injecteurs la pression de carburant nécessaire.
Le pilotage est assuré comme précédemment par le calculateur de moteur.



Vue d'ensemble du système d'alimentation en carburant

Cette représentation simplifiée de l'architecture du système d'alimentation en carburant montre les composants concernés et permet de visualiser les différentes zones de pression ainsi que le sens du débit au sein du système.



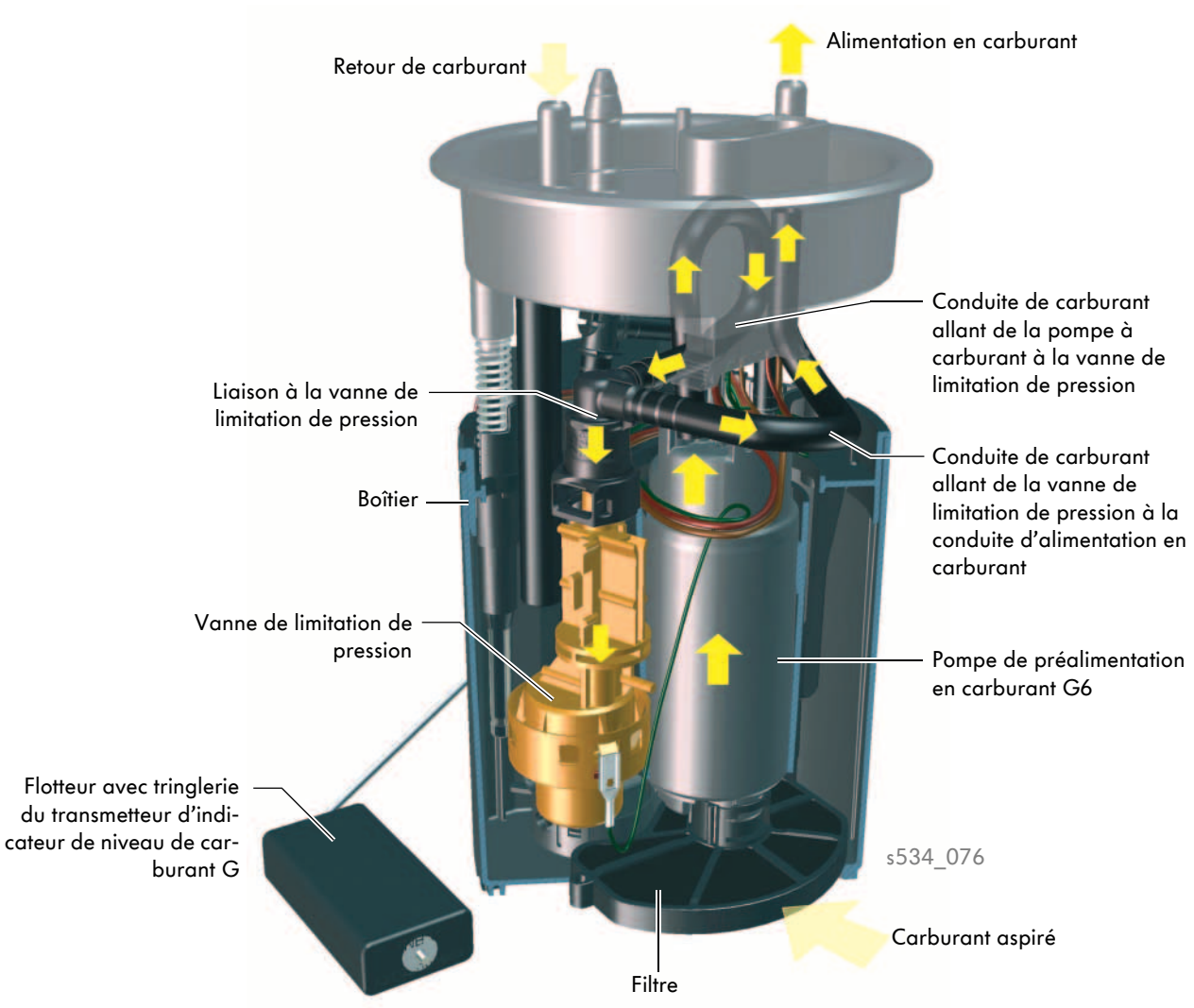
Légende

1 Pompe de préalimentation en carburant G6
2 Régulateur de pression d'alimentation en carburant
3 Filtre à carburant
4 Transmetteur de température du carburant G81
5 Pompe haute pression
6 Vanne de dosage du carburant N290
7 Vanne de régulation de pression du carburant N276
8 Accumulateur haute pression (rampe)
9 Transmetteur de pression du carburant G247
10 Injecteurs N30, N31, N32

Haute pression : 230-2 000 bars
Pression de préalimentation et pression de retour des injecteurs : env. 5,8 bars
Pression de retour : 0-1 bar

Unité de refoulement du carburant

L'unité de refoulement du carburant se trouve directement dans le réservoir à carburant. Elle contient la pompe de préalimentation en carburant G6, la vanne de limitation de pression d'arrivée de carburant ainsi que le transmetteur d'indicateur de niveau de carburant.
La pompe de préalimentation en carburant achemine le carburant jusqu'à la pompe haute pression. Il s'agit d'une pompe électrique à engrenage intérieur, non régulée. La pression de préalimentation est maintenue à environ 5,8 bars par une vanne mécanique de limitation de la pression.

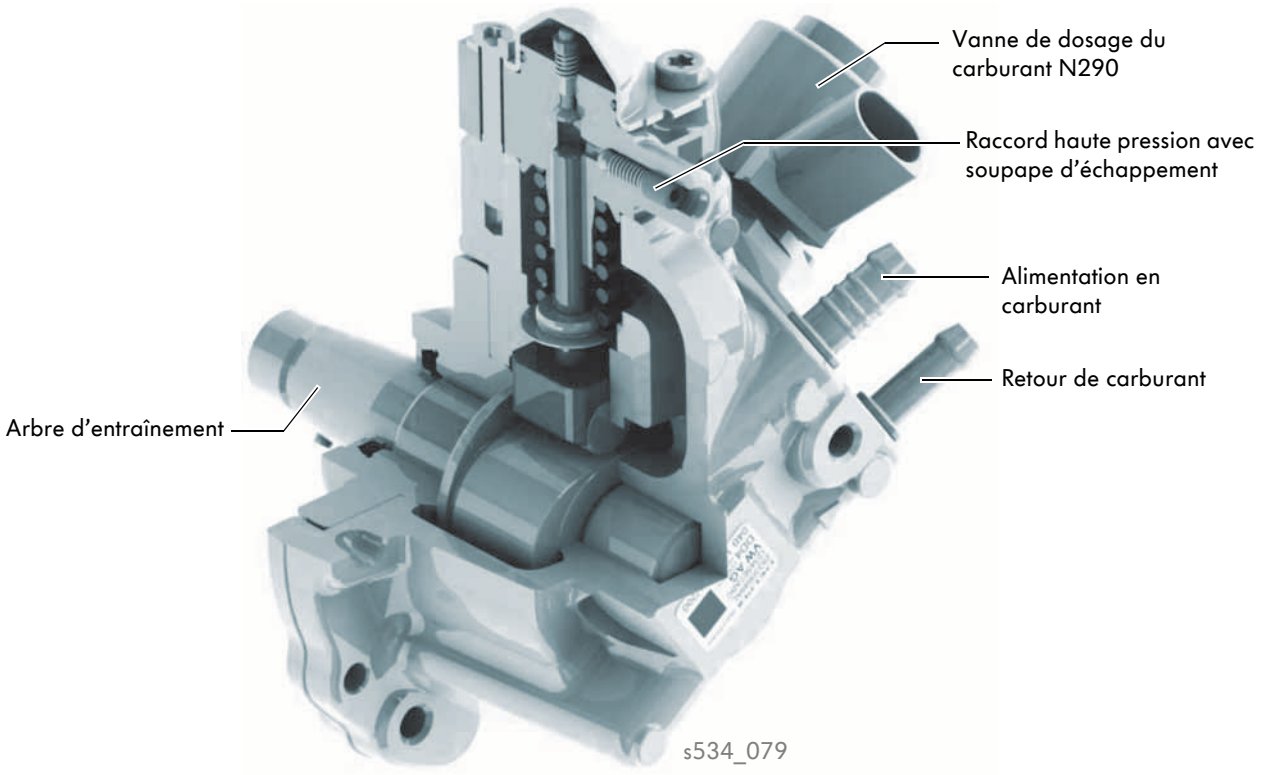


Conséquence en cas de panne
En cas de panne de la pompe de préalimentation en carburant G6, le moteur ne peut pas fonctionner.

Pompe haute pression

La pompe haute pression à un piston de marque Delphi porte la désignation DFP 6.1E. Entraînée par la courroie crantée, elle génère une pression d'injection maximale de 2 000 bars.

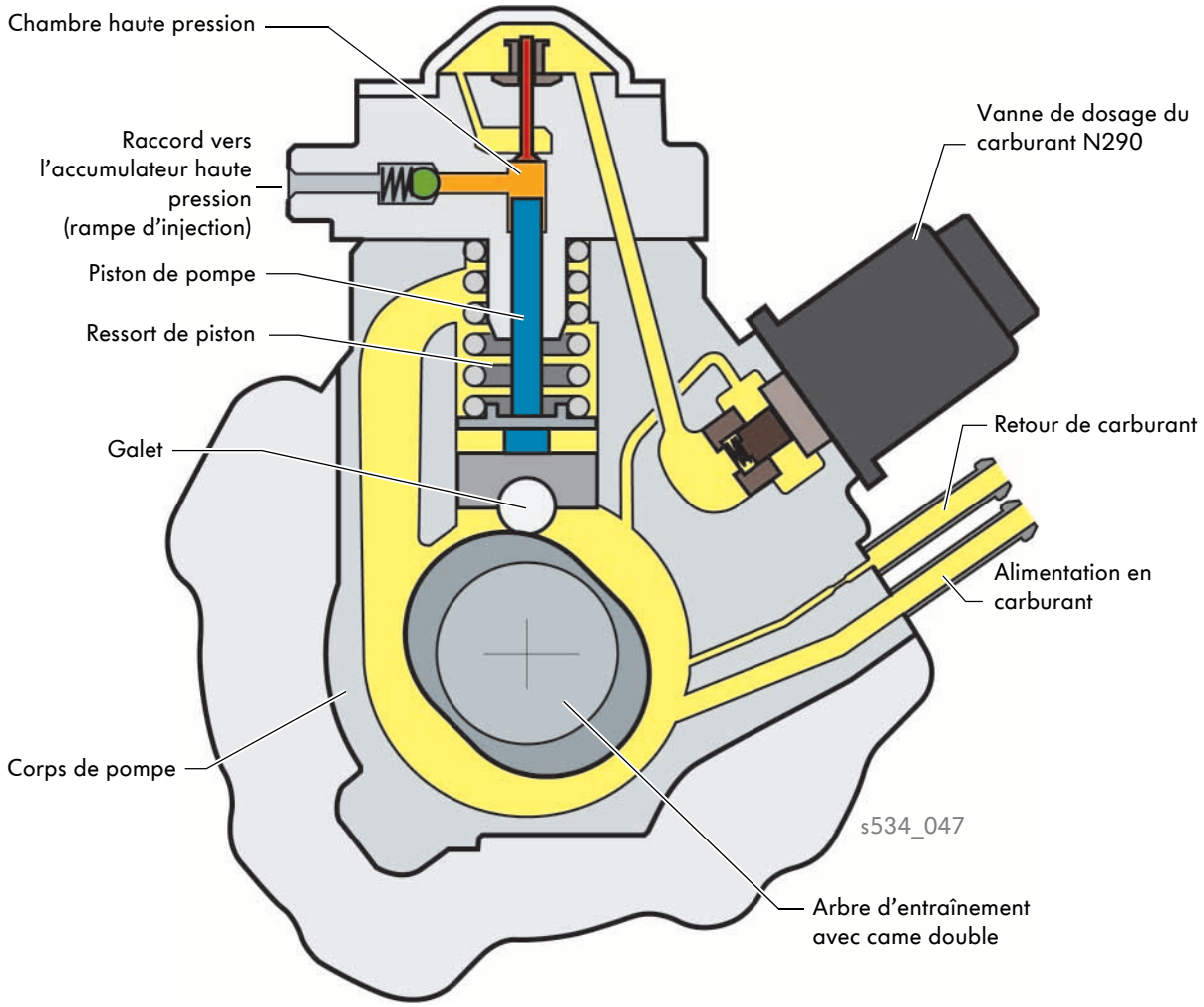
Vue d'ensemble de la pompe haute pression



Conception et fonctionnement de la pompe haute pression

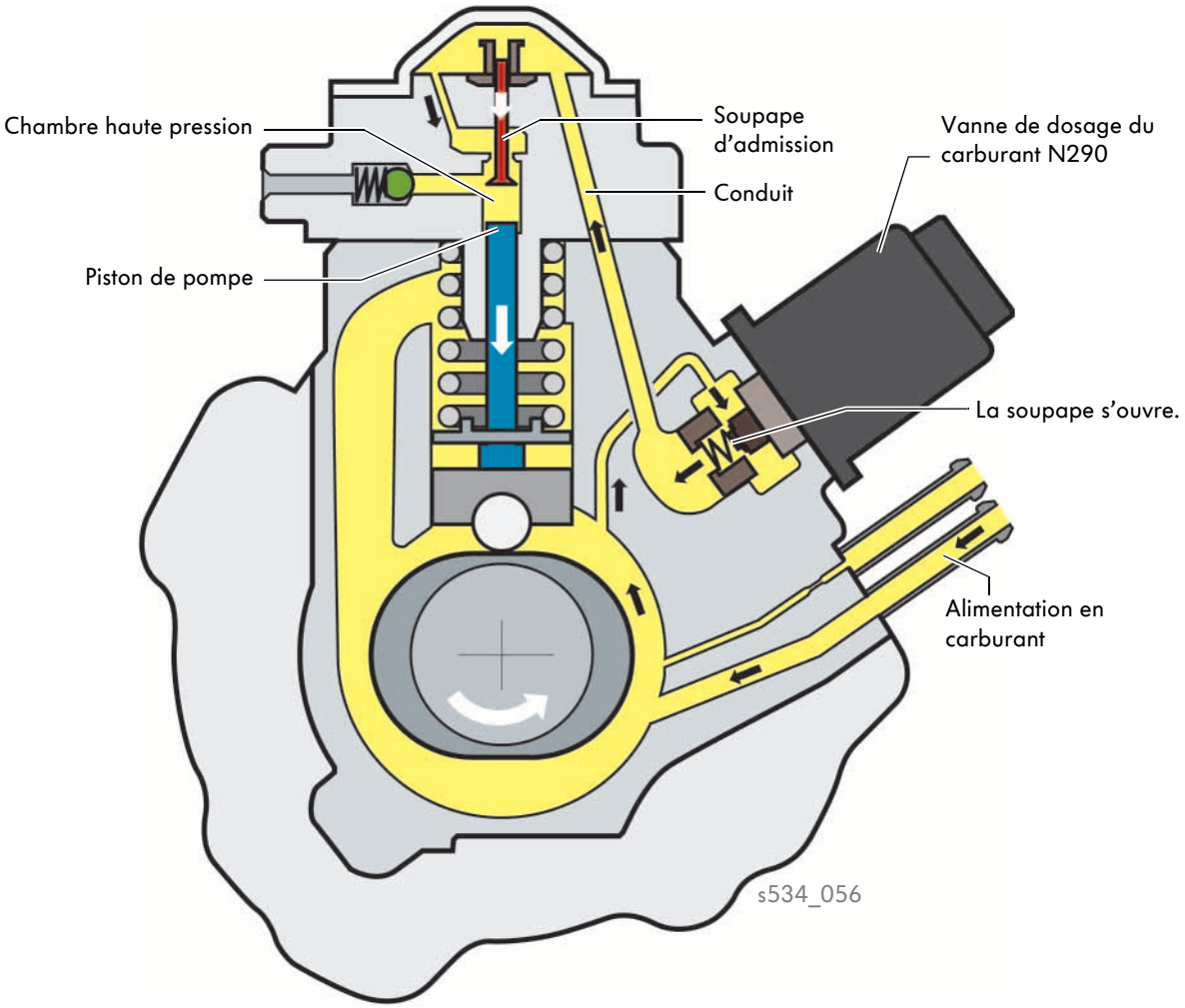
La pompe de préalimentation en carburant G6 refoule le carburant du réservoir à carburant jusqu'au corps de la pompe haute pression.

La vanne de dosage du carburant N290 montée dans la pompe haute pression régule le débit de carburant nécessaire dans la zone haute pression en fonction de la charge et du régime.
Le piston de la pompe est actionné par un arbre d'entraînement avec une came double et un galet.
Le galet permet de transmettre la force avec un minimum de frottements.



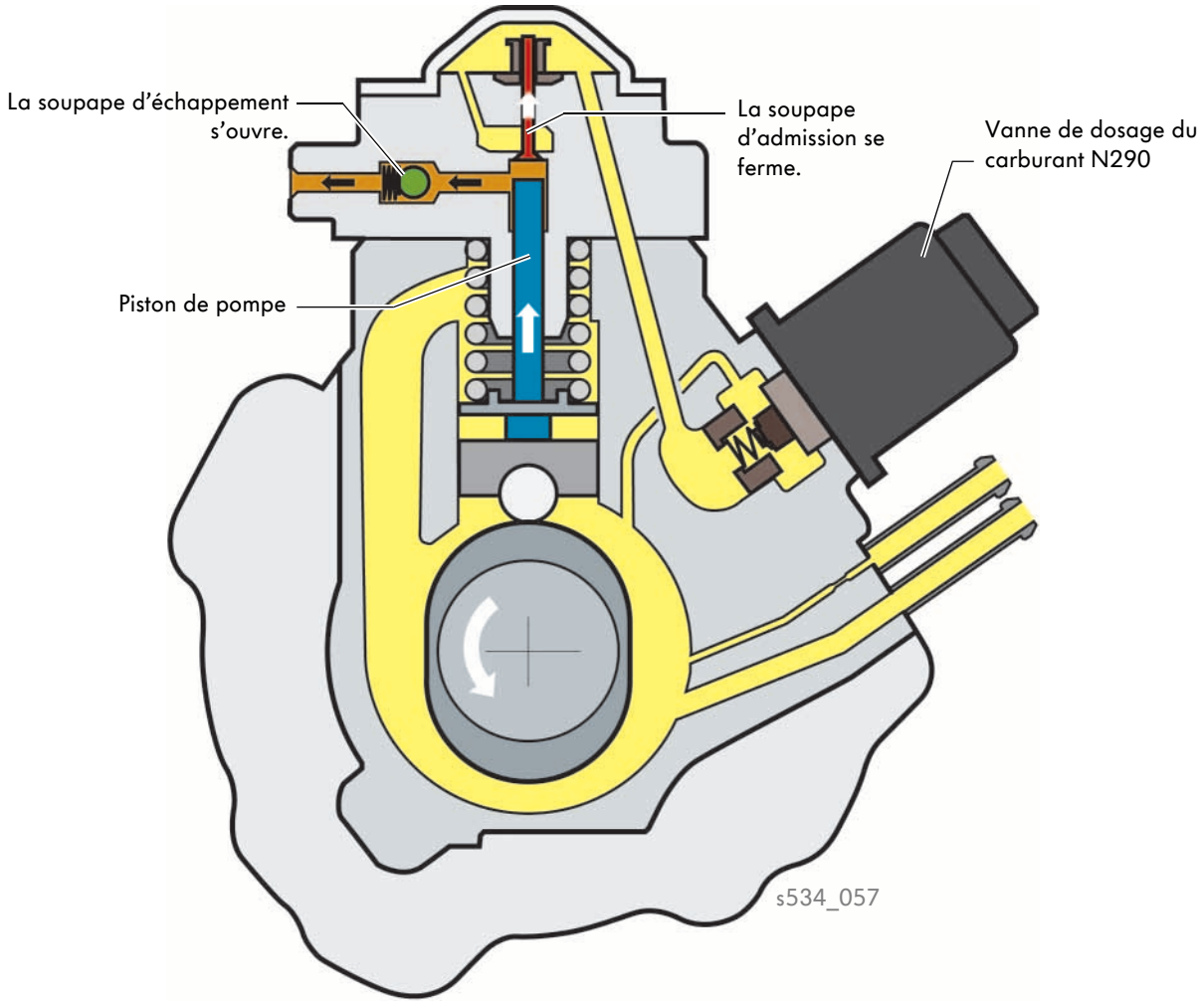
Refoulement du carburant dans la chambre haute pression

La vanne de dosage du carburant est activée et ouverte par le calculateur de moteur.
Une fois la vanne ouverte, le carburant s'écoule via un conduit vers la soupape d'admission.
Le mouvement descendant du piston de pompe entraîne une augmentation du volume de la chambre haute pression.
La soupape d'admission s'ouvre alors sous l'effet de la différence de pression générée en amont de la soupape et de la chambre haute pression. Le carburant s'écoule dans la chambre haute pression.



Montée en pression du carburant

Lorsque le piston de pompe monte, le volume de la chambre haute pression se réduit.
La pression augmente alors dans la chambre haute pression, et la soupape d'admission se ferme. Lorsque la pression du carburant dans la chambre haute pression est plus élevée que celle régnant dans l'accumulateur haute pression (rampe d'injection) et supérieure à la force exercée par le clapet antiretour taré par ressort, le carburant hautement comprimé s'écoule vers l'accumulateur haute pression et les injecteurs.



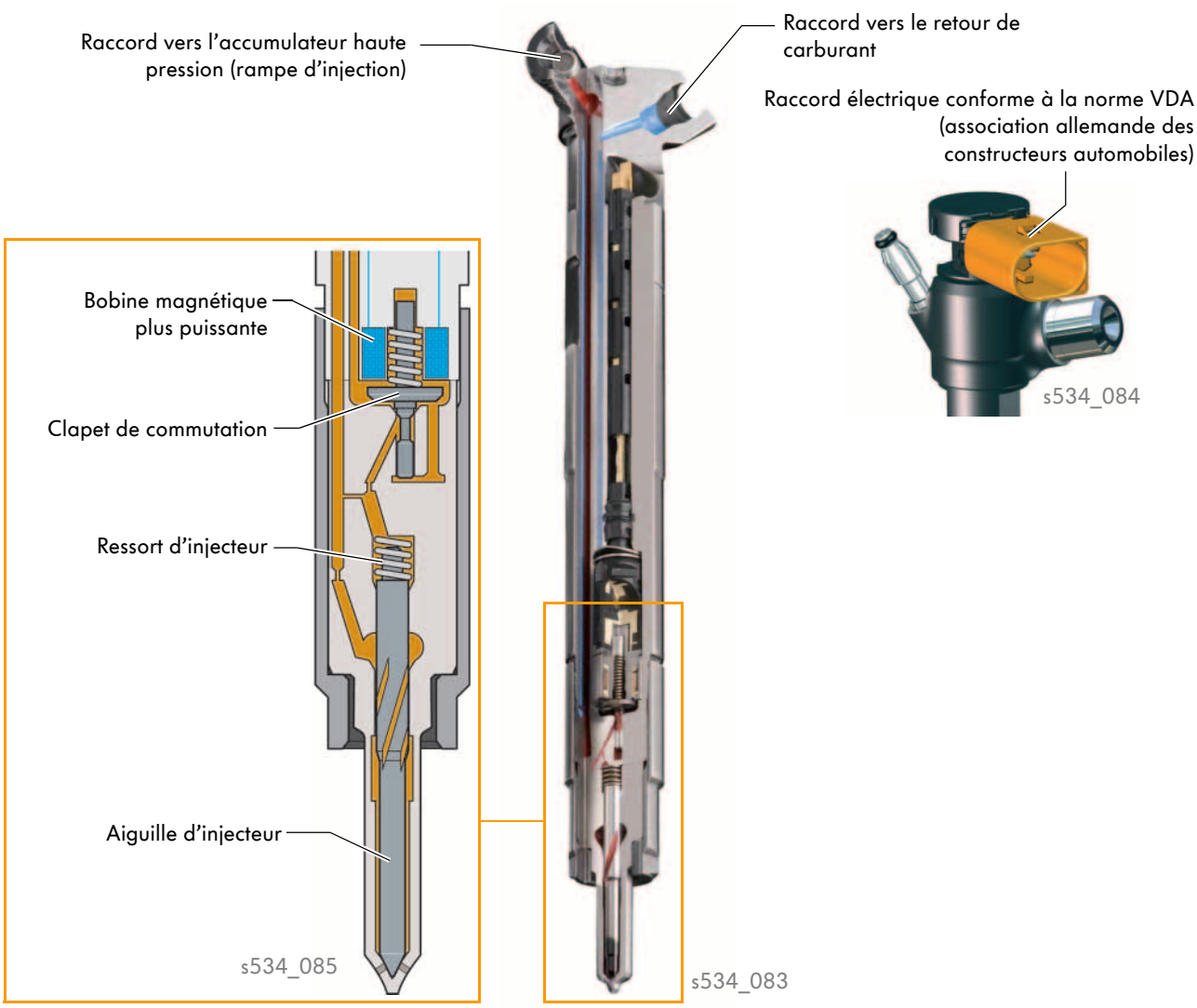
Conséquences en cas de panne de la vanne de dosage du carburant N290

Lorsque la vanne de dosage de carburant n'est pas sous tension, elle est ouverte. Le démarrage et le fonctionnement du moteur restent possible. La vanne de régulation de pression du carburant N276 est utilisée en remplacement pour la régulation de la pression du carburant. La puissance du moteur est réduite et le système de gestion moteur fonctionne en mode dégradé.

Injecteurs

Les nouveaux injecteurs à 7 trous de marque Delphi portent la désignation DFI 1.20.
Par rapport au moteur 3 cylindres TDI 1,2 l, ces nouveaux injecteurs fonctionnent avec une pression de retour de carburant positive (0 à 1 bar), et non comme précédemment avec une pression de retour négative (–0,1 bar à –0,5 bar). Pour permettre ce passage à une pression de retour de carburant positive, une bobine magnétique plus puissante est utilisée. La bobine magnétique plus puissante garantit un réglage précis de la durée d'injection et du début d'injection.
Le pilotage est assuré par le calculateur de moteur.

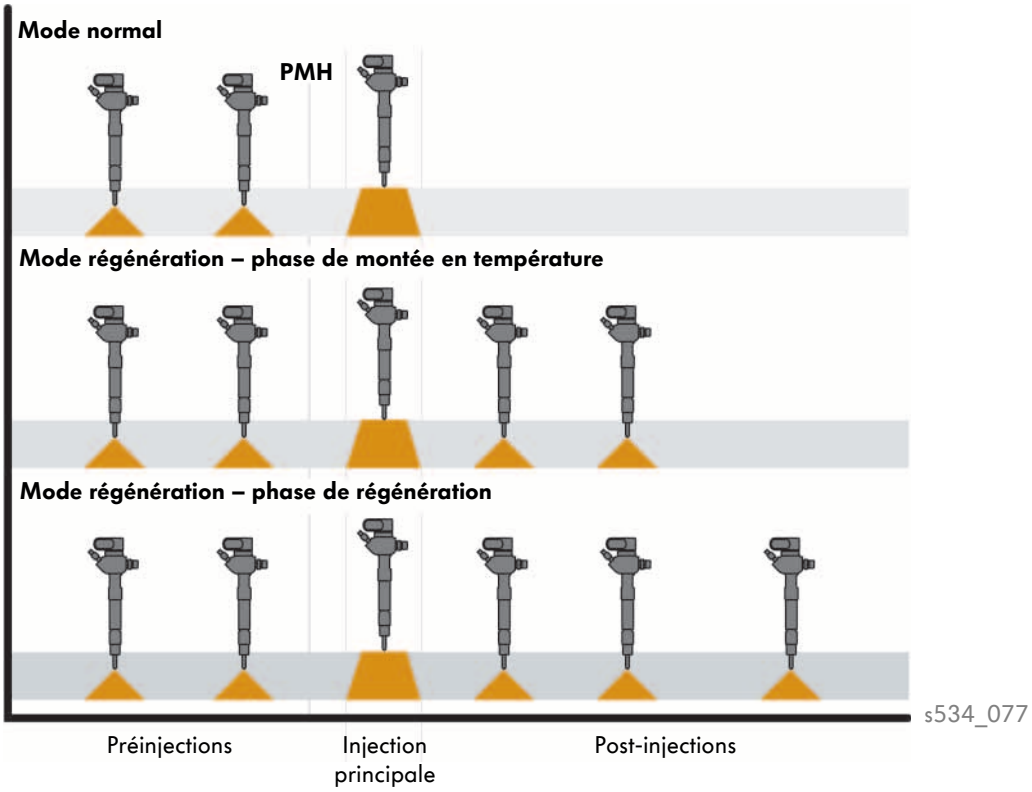
Les injecteurs présentent les caractéristiques techniques suivantes :
- Raccord électrique conforme à la norme VDA (association allemande des constructeurs automobiles)
- Clapet de commutation optimisé avec une bobine magnétique plus puissante
- Réduction du diamètre de l'aiguille d'injecteur
- Pression de retour de carburant positive



Commande des phases d'injection

Les phases d'injection sont différentes selon que l'injection a lieu lorsque le moteur fonctionne en mode normal ou au cours du mode régénération du filtre à particules et du catalyseur à accumulation d'oxyde d'azote.

Phases d'injection en mode normal et en mode régénération



Mode normal
En mode normal, les injecteurs fonctionnent avec 3 injections au maximum :
- 1-2 préinjections et une injection principale.

Mode régénération
En mode régénération, il peut y avoir jusqu'à 6 injections :
- Durant la phase de montée en température, le processus d'injection se compose de 2 préinjections, une injection principale et 2 post-injections.
- Durant la phase de régénération, le processus d'injection comprend 2 préinjections, une injection principale et 3 post-injections.

Pour des informations plus détaillées sur la conception et le fonctionnement des injecteurs, voir Programme autodidactique 465 « Le moteur 1,2 l 3 cylindres TDI à système d'injection par rampe commune ».

Vue d'ensemble du système

Transmetteur de régime moteur G28

Transmetteur de Hall G40

Débitmètre d'air massique G70

Transmetteur de température de liquide de refroidissement G62

Transmetteur de température de l'air d'admission G42

Transmetteur de température de l'air de suralimentation en aval du radiateur d'air de suralimentation G811

Transmetteur de pression de suralimentation G31

Transmetteur de température du carburant G81

Transmetteur de pression du carburant G247

Détecteur de cliquetis 1 G61

Potentiomètre de recyclage des gaz d'échappement G212

Potentiomètre 2 de recyclage des gaz d'échappement G466

Sonde lambda G39

Sonde lambda en aval du catalyseur G130

Transmetteur de température des gaz d'échappement 1 G235

Transmetteur 3 de température des gaz d'échappement G495

Transmetteur de pression différentielle G505

Capteur de pression 1 des gaz d'échappement G450

Transmetteur de position de l'actionneur de pression de suralimentation G581

Unité de commande de papillon J338 avec Transmetteurs d'angle 1 et 2 de l'entraînement du papillon (commande d'accélérateur électrique) G187, G188

Transmetteur de position de tubulure d'admission à longueur variable G513

Unité de commande de volet de gaz d'échappement J883

Transmetteur de niveau et de température d'huile G266

Contacteur de pression d'huile F1

Témoin de temps de préchauffage K29

Témoin de dépollution K83

Témoin de filtre à particules K231

Calculateur dans le combiné d'instruments J285

Bus CAN Confort

Interface de diagnostic du bus de données J533

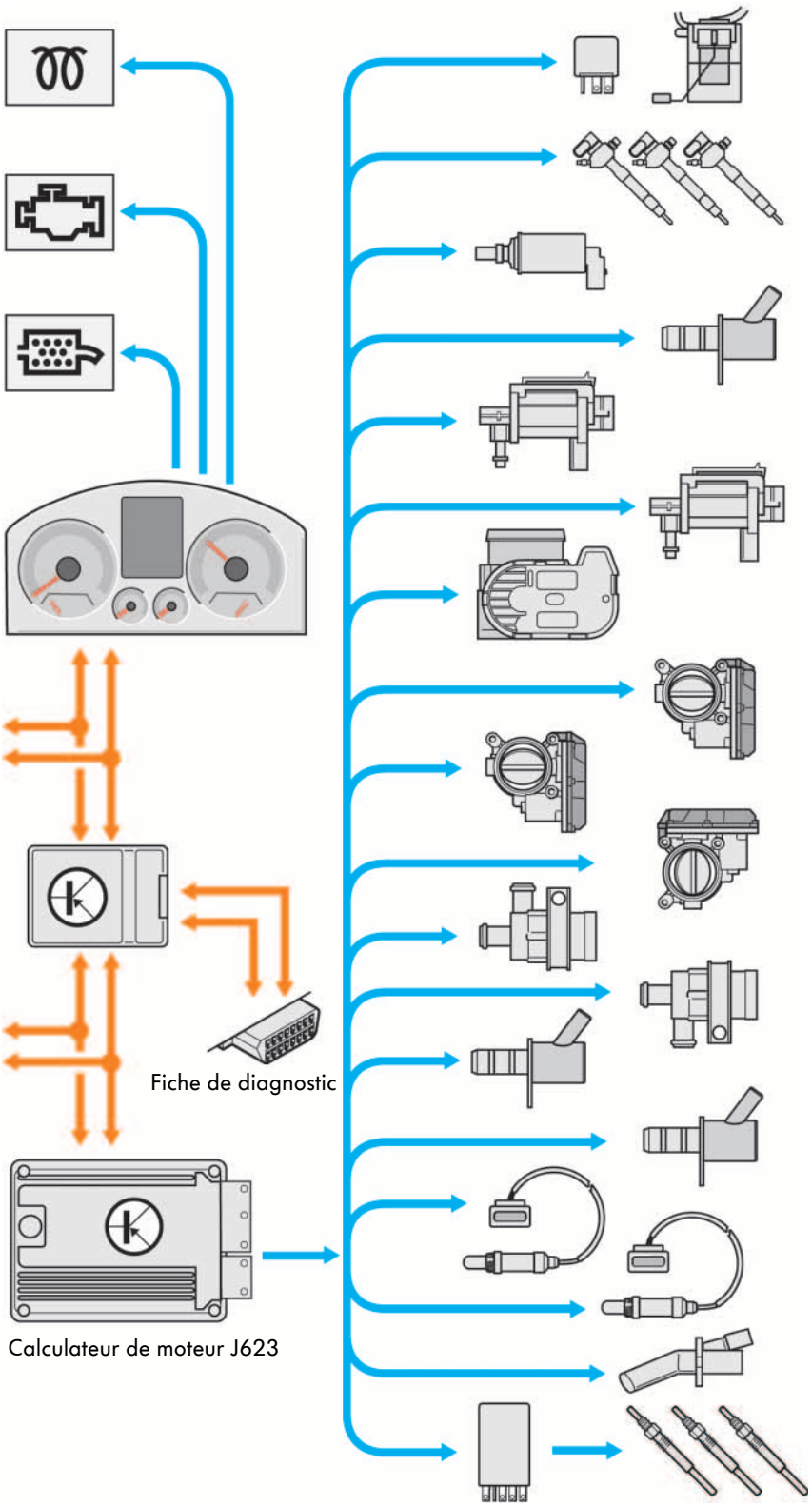
Bus CAN Propulsion

Transmetteur de pression interne du cylindre 2 G622

Transmetteur de position de l'accélérateur G79, 2 G185

Contacteur de feux stop F

Transmetteur de position de l'embrayage G476



s534_051

Relais de pompe à carburant J17
Pompe de préalimentation en carburant G6

Injecteurs des cylindres 1 à 3 N30, N31, N32

Vanne de dosage du carburant N290

Vanne de régulation de pression du carburant N276

Électrovanne de limitation de pression de suralimentation N75

Vanne de commutation de volet de tubulure d'admission N239

Unité de commande de papillon J338 avec entraînement du papillon (accélérateur à commande électrique) G186

Servomoteur de recyclage des gaz d'échappement V338

Servomoteur 2 de recyclage des gaz d'échappement V339

Unité de commande de volet de gaz d'échappement J883

Pompe de refroidissement de l'air de suralimentation V188
Pompe d'assistance de chauffage V488

Vanne de liquide de refroidissement pour culasse N489

Vanne de régulation de pression d'huile N428

Chauffage de sonde lambda Z19

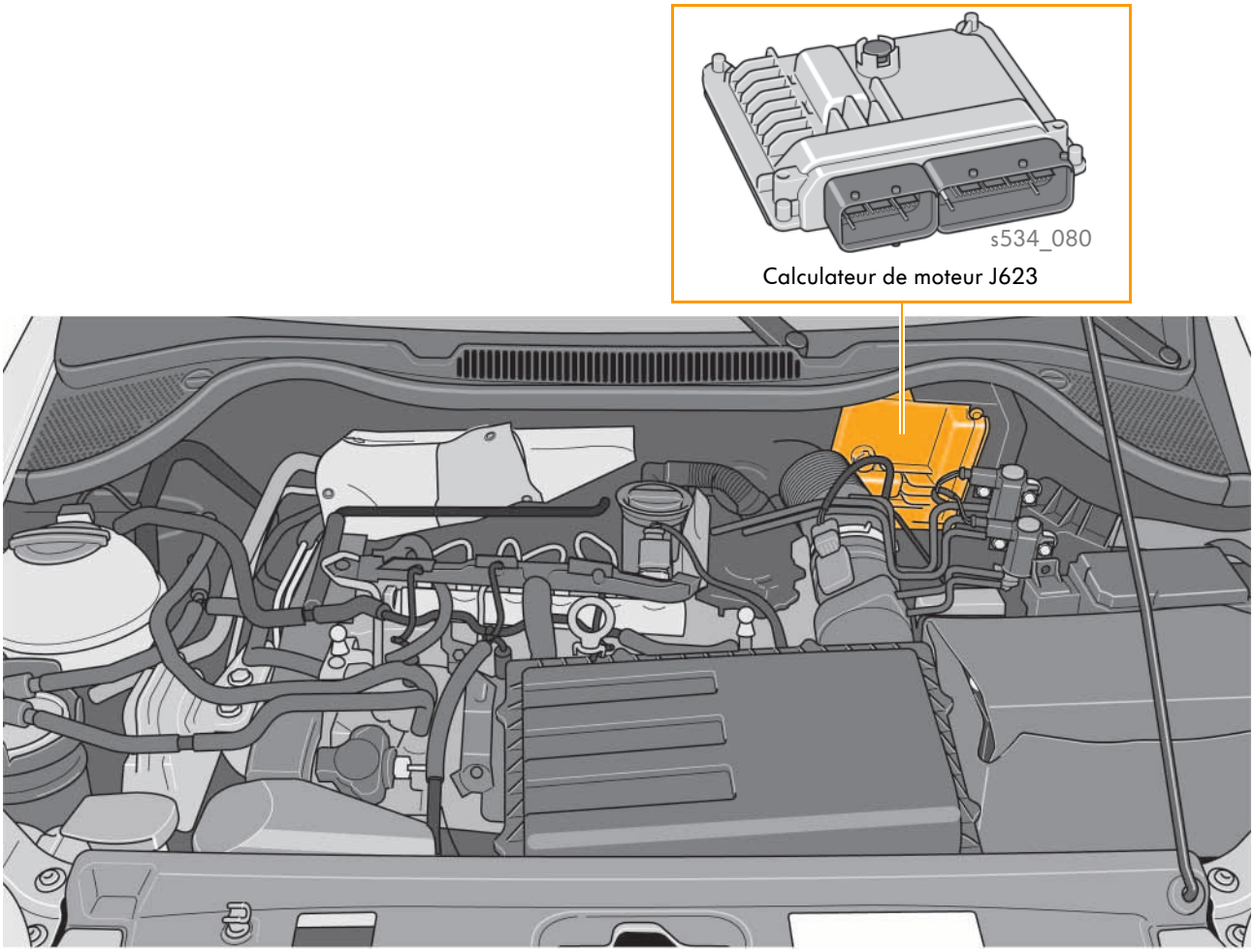
Chauffage de sonde lambda Z29

Résistance chauffante d'aération du carter-moteur N79

Calculateur d'automatisme de temps de préchauffage J179
Bougies de préchauffage 1 à 3 Q10, Q11, Q12

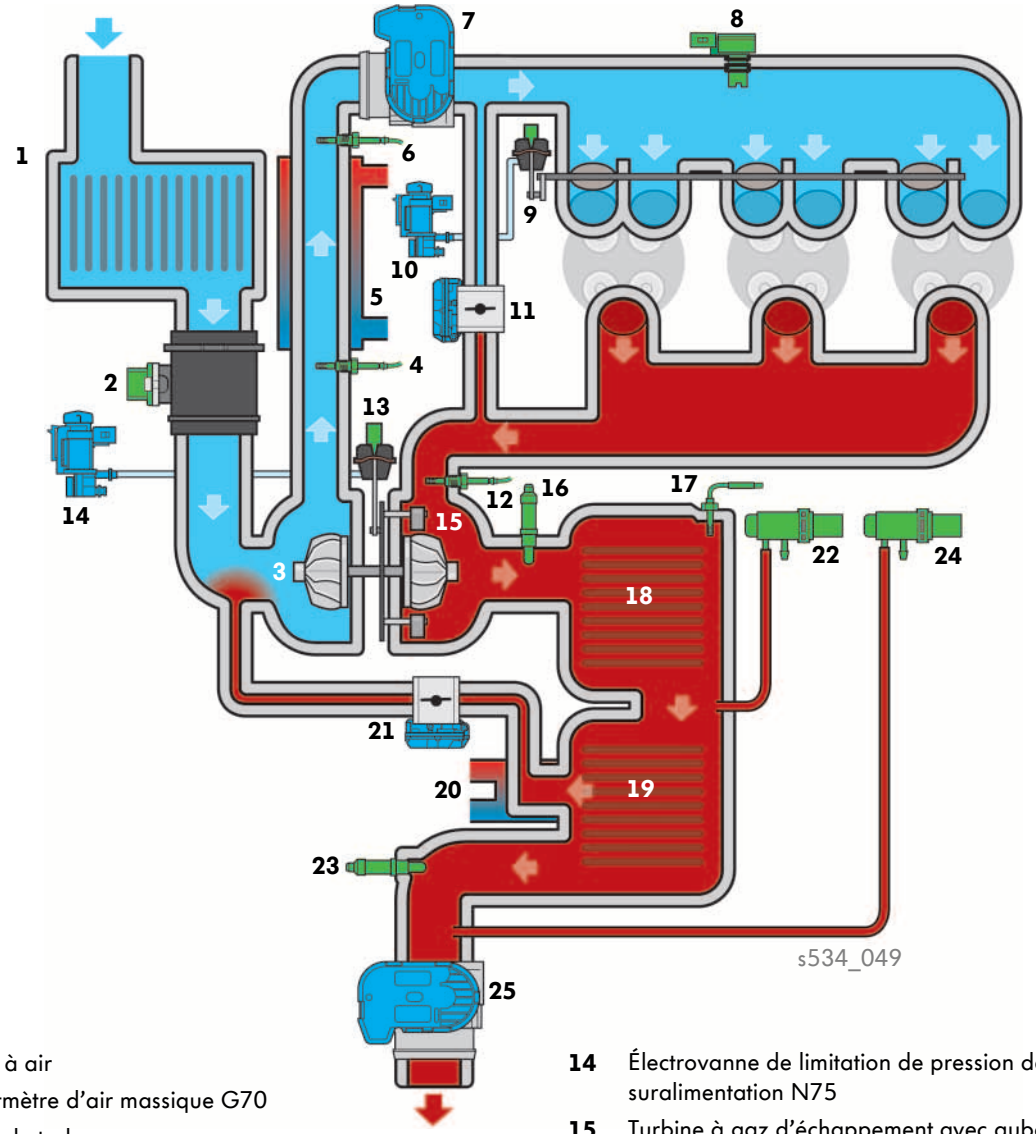
Le calculateur de moteur

Le calculateur de moteur a été développé conjointement par Volkswagen et Delphi. Il porte la désignation Delphi DCM 6.2. Sur la Polo 2015, son emplacement de montage se situe sur le tablier du compartiment-moteur.



Pour effectuer des mesures sur le calculateur de moteur J623, utiliser l'adaptateur VAG 1598/42.

Le système de régulation de l'air



Légende

1 Filtre à air

2 Débitmètre d'air massique G70

3 Roue de turbocompresseur

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

5 Radiateur d'air de suralimentation

6 Transmetteur de temp. de l'air de suralimentation en aval du radiateur d'air de suralimentation G811

7 Unité de commande de papillon J338

8 Transmetteur de pression de suralimentation G31

9 Transmetteur de position de tubulure d'admission à longueur variable G513

10 Vanne de commutation de volet de tubulure d'admission N239

11 Servomoteur de recyclage des gaz d'échapp. V338

12 Transmetteur de température des gaz d'échappement 1 G235

13 Transmetteur de position de l'actionneur de pression de suralimentation G581

14 Électrovanne de limitation de pression de suralimentation N75

15 Turbine à gaz d'échappement avec aubes à géométrie variable

16 Sonde lambda G39

17 Transmetteur 3 de température des gaz d'échappement G495

18 Catalyseur d'oxydation / à accumulation d'oxyde d'azote

19 Filtre à particules

20 Radiateur de recyclage des gaz d'échappement

21 Servomoteur 2 de recyclage des gaz d'échappement V339

22 Transmetteur de pression différentielle G505

23 Sonde lambda en aval du catalyseur G130

24 Capteur de pression 1 des gaz d'échappement G450

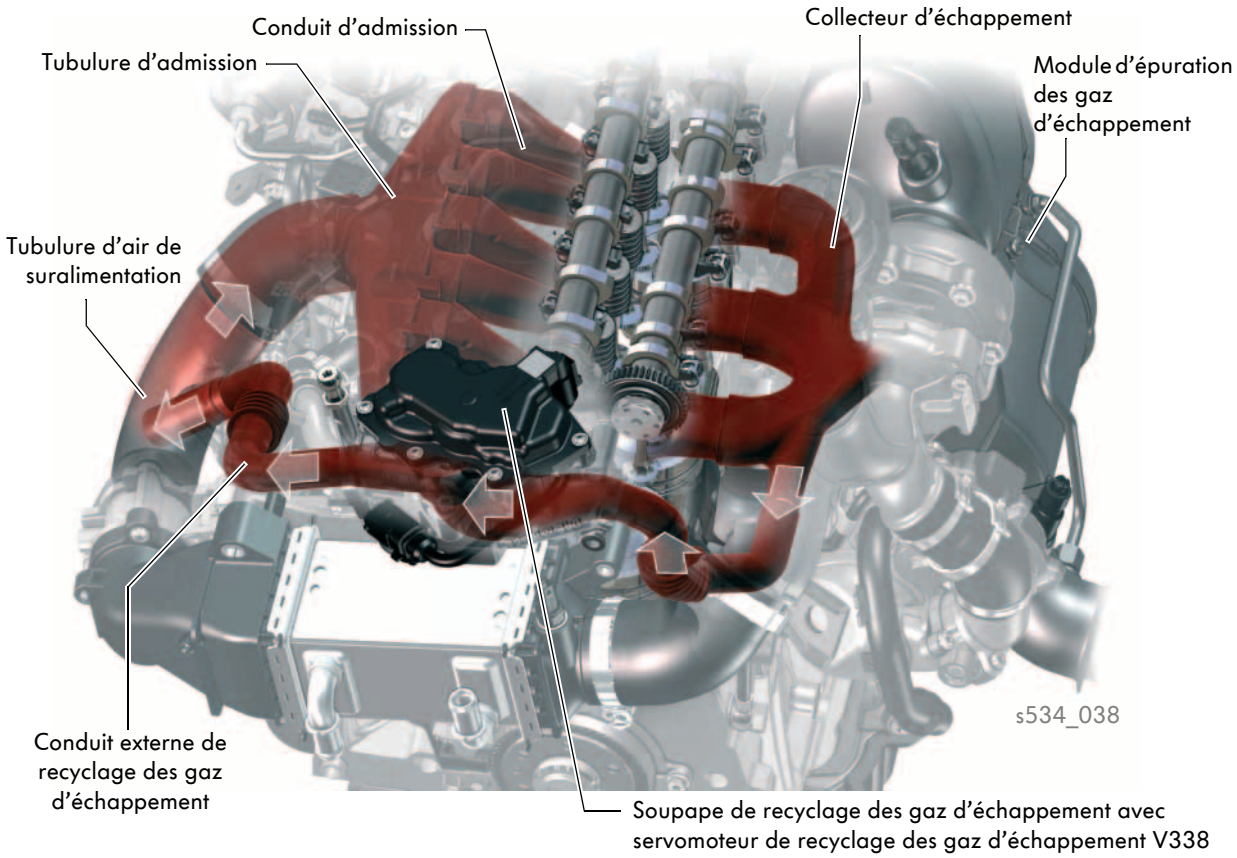
25 Unité de commande de volet de gaz d'échapp. J883

Le système de recyclage des gaz d'échappement à double circuit

Le moteur 3 cylindres TDI 1,4 l possède un système de recyclage des gaz d'échappement à double circuit, à haute et basse pression.

Recyclage des gaz d'échappement haute pression

Les gaz d'échappement sont prélevés directement dans le collecteur d'échappement via un conduit externe et acheminés, non refroidis, jusque dans la tubulure d'air de suralimentation par le servomoteur de recyclage des gaz V338. Ces gaz d'échappement à haute température réchauffent l'air de suralimentation et sont admis en même temps que celui-ci dans les cylindres via la tubulure d'admission. L'admission de gaz d'échappement à haute température permet au module d'épuration des gaz d'échappement de se réchauffer et d'être opérationnel plus rapidement.
Le recyclage des gaz d'échappement haute pression est essentiellement actif durant la phase de montée en température du moteur.
Le taux de recyclage du système de recyclage haute pression est régulé par le calculateur de moteur via le servomoteur de recyclage des gaz d'échappement V338.

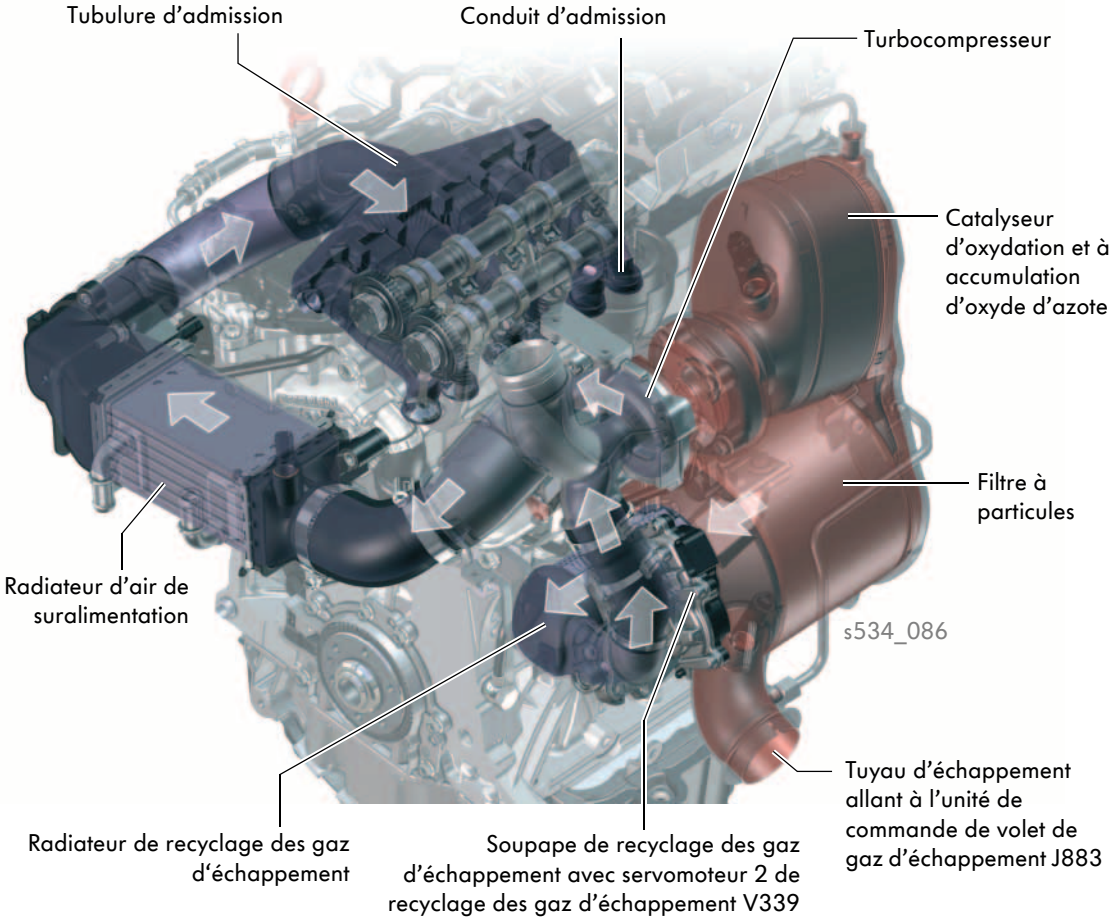


Recyclage des gaz d'échappement basse pression

Le recyclage des gaz d'échappement basse pression est actif dans presque tous les états de fonctionnement. Les gaz d'échappement sont prélevés directement en aval du filtre à particules et sont donc en grande partie exempts de particules de suie. Ils traversent le radiateur de recyclage des gaz d'échappement, situé directement sur le module d'épuration des gaz d'échappement. Les gaz d'échappement refroidis passent ensuite la soupape de recyclage des gaz d'échappement et sont injectés dans le flux d'air de suralimentation directement en amont de la roue de compresseur. Le mélange gaz d'échappement / air de suralimentation traverse le radiateur d'air de suralimentation et pénètre finalement dans les cylindres via la tubulure d'air de suralimentation et la tubulure d'admission.

Le taux de recyclage des gaz d'échappement dépend de la différence de pression entre le côté échappement et le côté admission.
Comme cette différence de pression varie en fonction de la charge du moteur, il est nécessaire de la réguler. Cette régulation est assurée par l'action conjointe de la soupape de recyclage des gaz d'échappement V339 côté admission et de l'unité de commande de volet de gaz d'échappement J883 côté échappement.
La différence de pression peut être croissante ou décroissante :

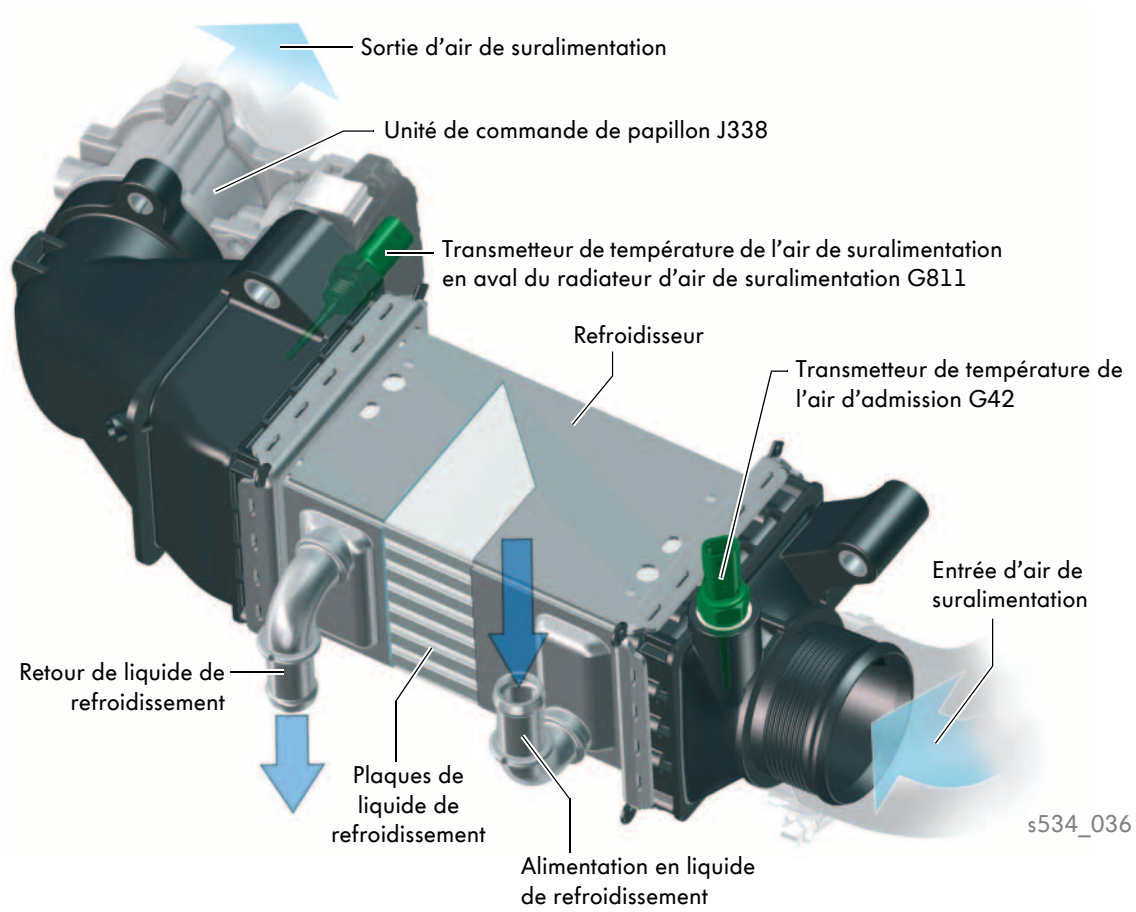
- La différence de pression augmente tant que le papillon de la soupape de recyclage des gaz d'échappement s'ouvre et tant que le papillon de l'unité de commande de volet de gaz d'échappement se ferme.
- La différence de pression diminue tant que le papillon de la soupape de recyclage des gaz d'échappement se ferme et tant que le papillon de l'unité de commande de volet de gaz d'échappement s'ouvre.



Le système de refroidissement de l'air de suralimentation

Le radiateur d'air de suralimentation refroidi par eau se trouve dans le circuit d'air de suralimentation, en amont de l'unité de commande de papillon.
Le refroidisseur du radiateur d'air de suralimentation contient des plaques de liquide de refroidissement composées de lamelles en forme de W. Tous les composants du refroidisseur sont en aluminium.

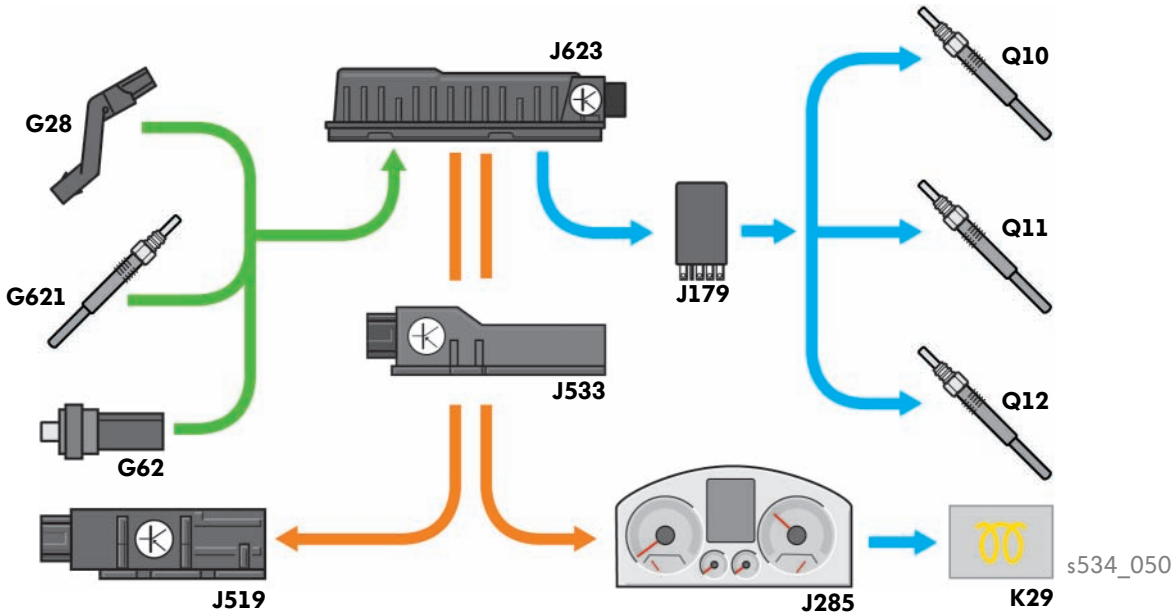
Le transmetteur de température de l'air d'admission G42 permet de mesurer la température de l'air d'admission.
Le transmetteur de température de l'air de suralimentation en aval du radiateur d'air de suralimentation G811 mesure la température en aval du radiateur d'air de suralimentation. Si la température réelle en aval du radiateur d'air de suralimentation est supérieure à la température assignée, la pompe de refroidissement de l'air de suralimentation V188 est activée par le calculateur de moteur en fonction des besoins.



Le système de préchauffage

Le système de préchauffage est chargé d'assurer un démarrage du moteur silencieux et peu polluant. En l'espace de quelques secondes, des températures maximales de 1 000 °C sont atteintes sur la tige chauffante de la bougie de préchauffage. Ces temps de préchauffage brefs permettent de réaliser un démarrage diesel rapide en environ 2 s. Les bougies de préchauffage à post-réchauffage restent incandescentes jusqu'à 180 s après le démarrage du moteur et réduisent ainsi les émissions polluantes durant la phase de montée en température.

La bougie de préchauffage avec capteur de pression de cylindre intégré est montée sur le cylindre 2.
Elle détermine la pression de combustion effective dans la chambre de combustion et transmet cette valeur au calculateur de moteur J623. Le fait de connaître la pression de combustion effective permet de réguler plus précisément l'injection de carburant.



Légende

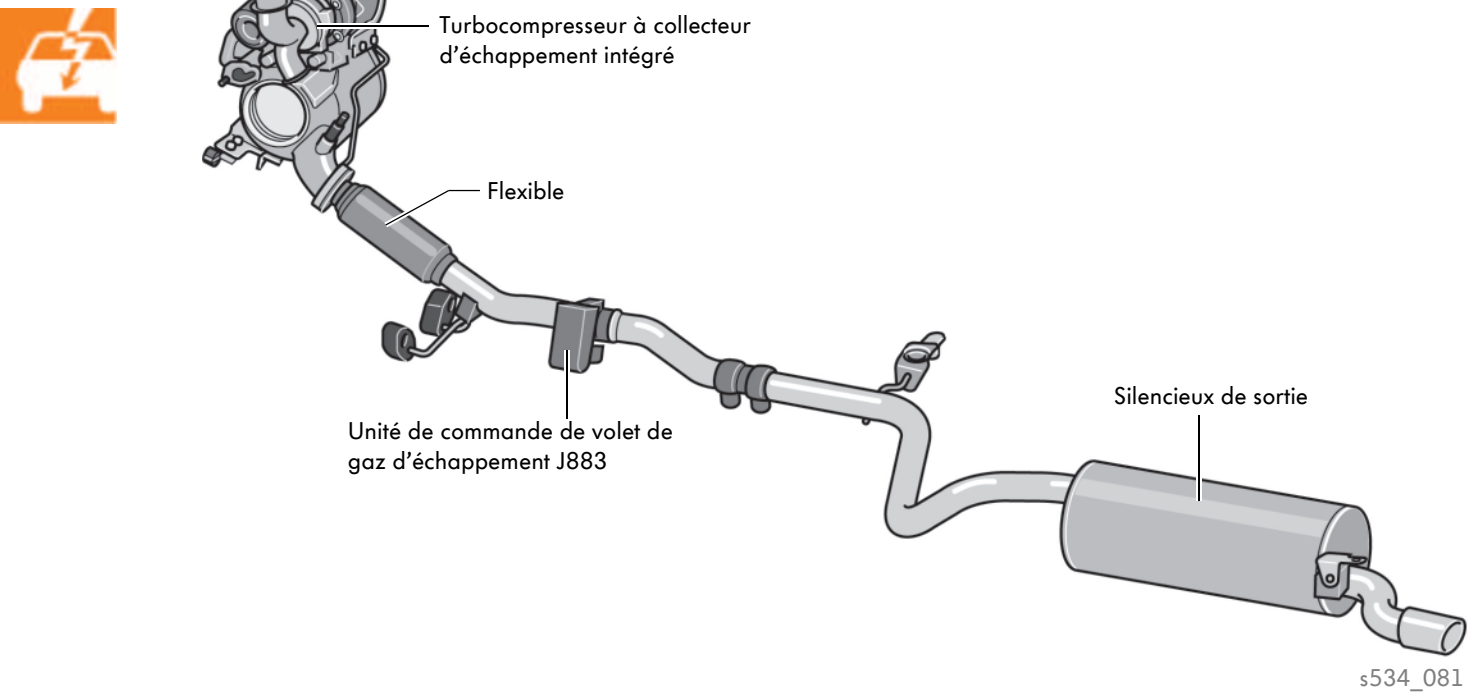
G28 Transmetteur de régime moteur
G62 Transmetteur de température de liquide de refroidissement
G621 Transmetteur de pression interne du cylindre 2 (intégré dans la bougie de préchauffage 2 Q11)
J179 Calculateur d'automatisme de temps de préchauffage
J285 Calculateur dans le combiné d'instruments
J519 Calculateur de réseau de bord
J533 Interface de diagnostic du bus de données
J623 Calculateur de moteur
K29 Témoin de temps de préchauffage
Q10 Bougie de préchauffage 1
Q11 Bougie de préchauffage 2
Q12 Bougie de préchauffage 3

Pour de plus amples informations sur la bougie de préchauffage avec capteur de pression de cylindre intégré, voir Programme autodidactique 526 « La gamme de moteurs diesel EA288 conforme à la norme antipollution Euro 6 ».

Le système d'échappement

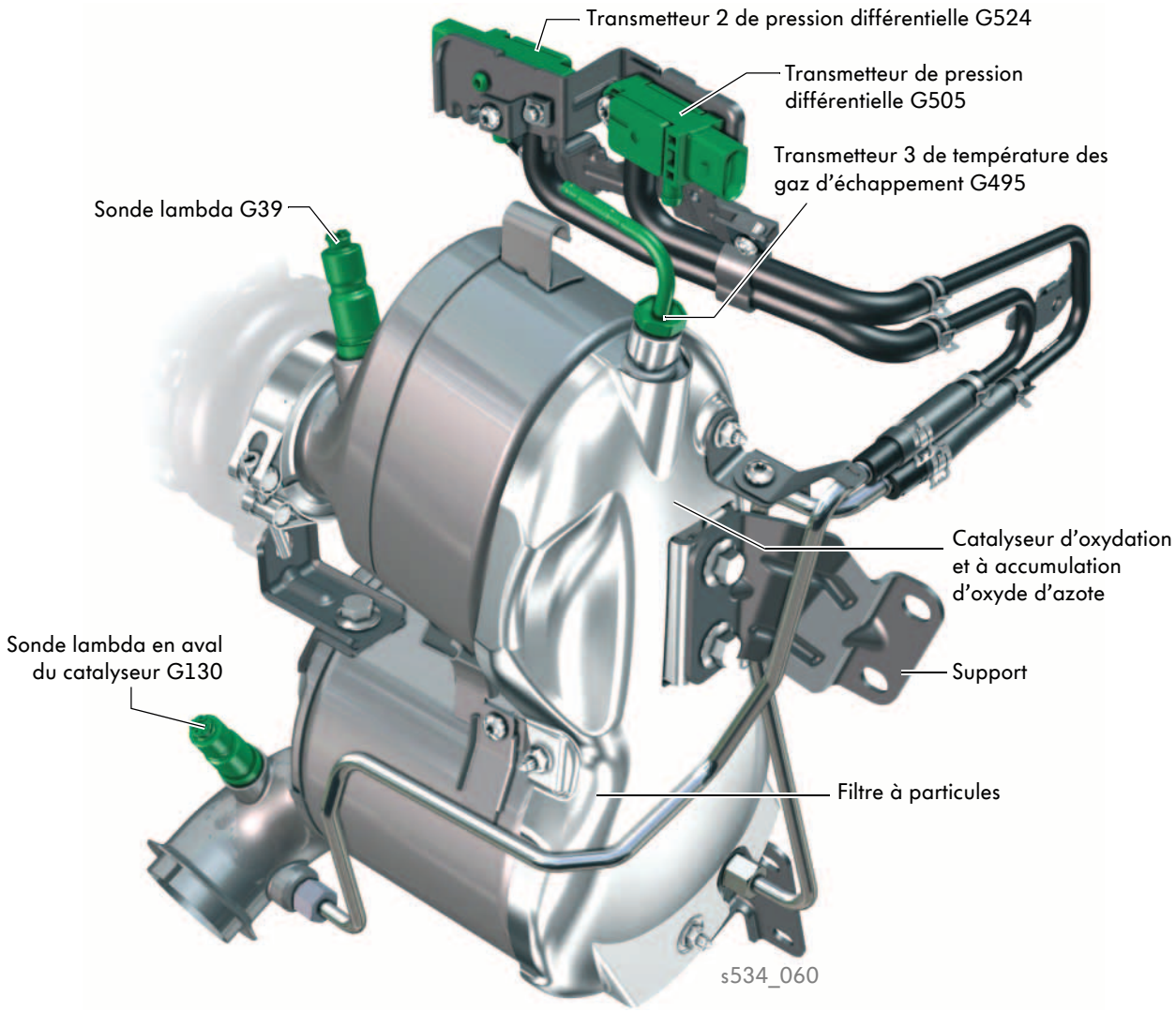
Sur la Polo 2015, le système d'échappement du moteur 3 cylindres TDI de 1,4 l comprend les éléments suivants :

- Turbocompresseur à collecteur d'échappement intégré
- Module d'épuration des gaz d'échappement comprenant un catalyseur d'oxydation et à accumulation d'oxyde d'azote
- Unité de commande de volet de gaz d'échappement J883
- Silencieux de sortie



Module d'épuration des gaz d'échappement

Le module d'épuration des gaz d'échappement monté à proximité du moteur contient le catalyseur d'oxydation et à accumulation d'oxyde d'azote ainsi que le filtre à particules. Le module d'épuration des gaz d'échappement est vissé au bloc-cylindres et à la culasse au moyen de quatre supports. Pour permettre un montage sans contrainte du module d'épuration des gaz d'échappement, les supports sont dotés de trous oblongs.

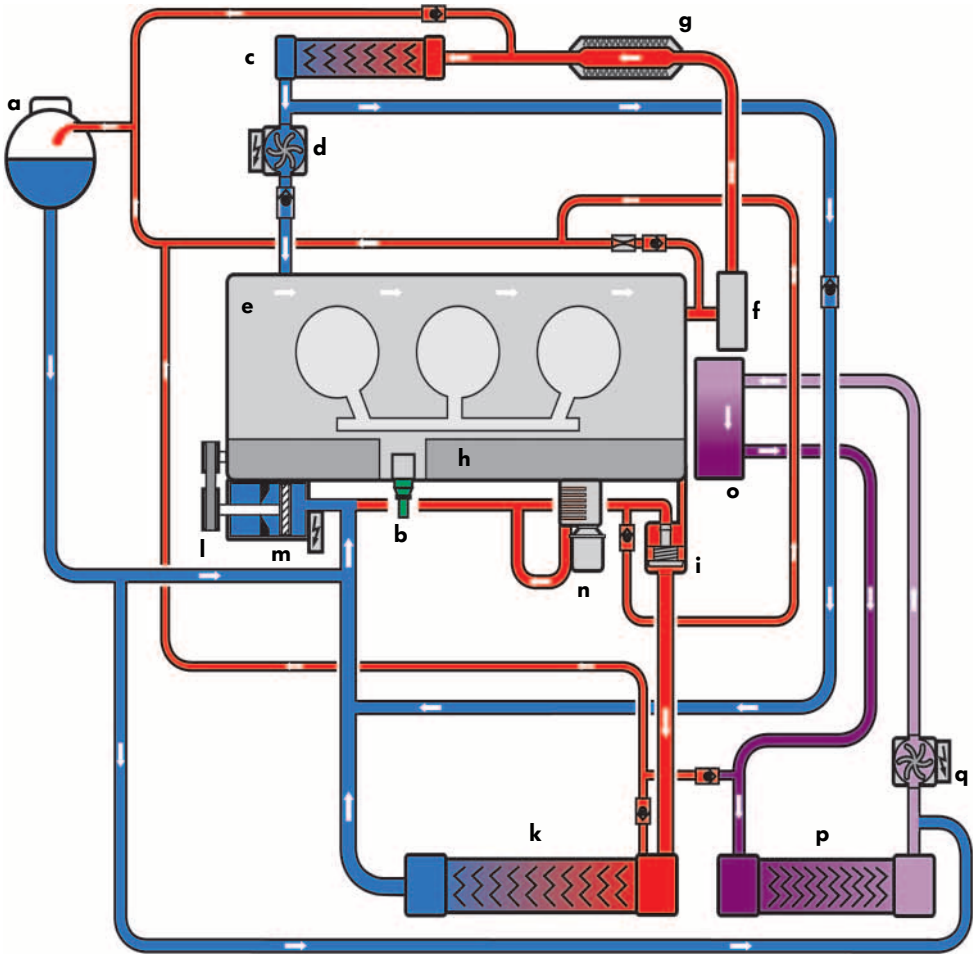


La conception et le fonctionnement du catalyseur d'oxydation et à accumulation d'oxyde d'azote ainsi que du filtre à particules sont décrits dans le Programme autodidactique 514 « La nouvelle gamme de moteurs diesel EA288 » et le Programme autodidactique 526 « La gamme de moteurs diesel EA288 conforme à la norme antipollution Euro 6 ».

Les outils spéciaux

Désignation	Outil	Utilisation
T10533 Appui de moteur		Pour la dépose et la repose du module d'épuration des gaz d'échappement
T10535 Clé à douille		Pour la dépose de la tubulure d'admission
T10536 Support		Pour la dépose et la repose du moteur
T10537 Extracteur		Pour la dépose des injecteurs
T10540 Adaptateur		Pour le soutènement du moteur à l'aide du dispositif de soutènement 10222AM

Indiquez la désignation des composants du système de refroidissement.



s534_044

a) _____ b) _____

c) _____ d) _____

e) _____ f) _____

g) _____ h) _____

i) _____ k) _____

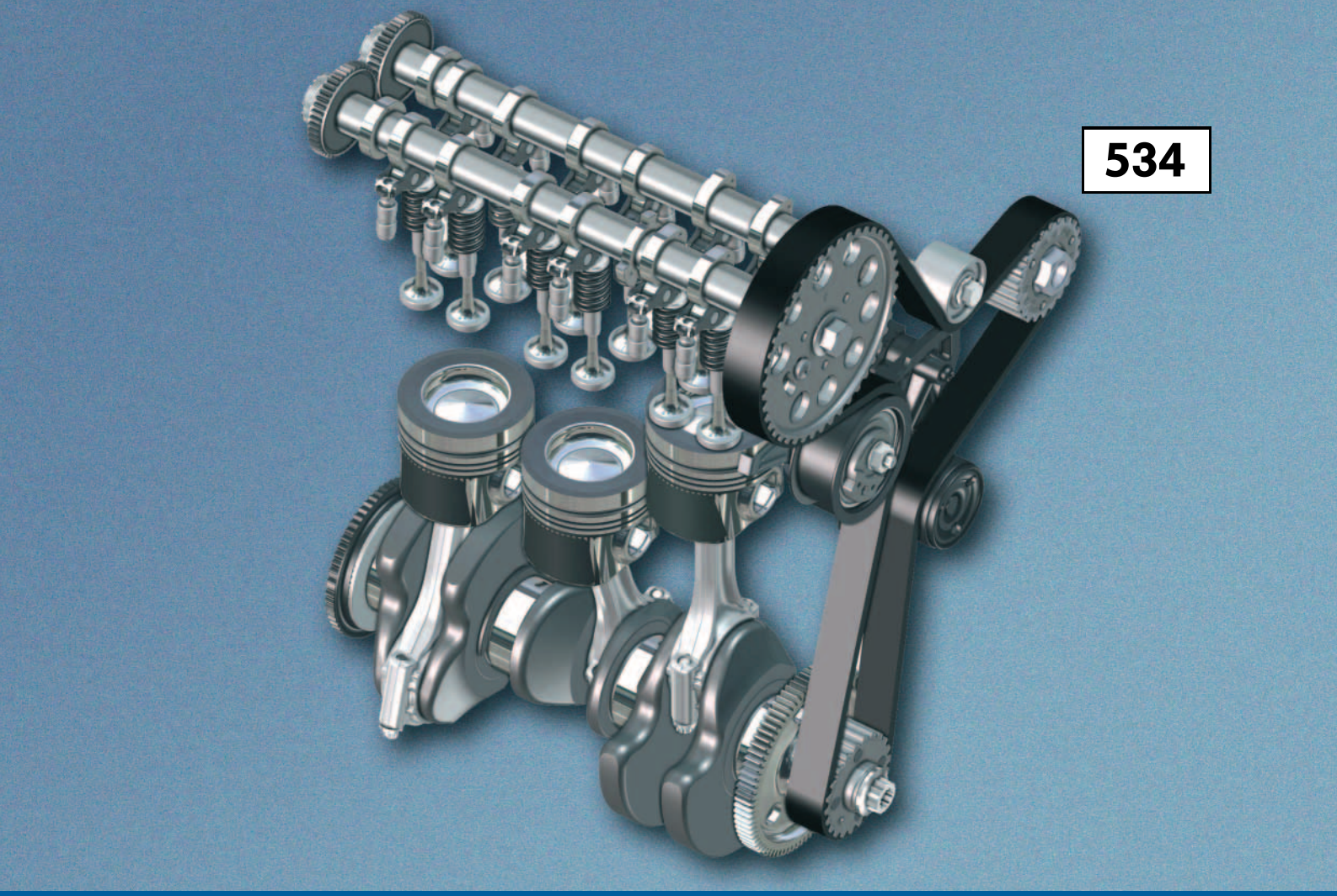
l) _____ m) _____

n) _____ o) _____

d) _____ q) _____

Réponses :

a) Vase d'expansion du liquide de refroidissement, b) Transmetteur de température de liquide de refroidissement G62, c) Échangeur de chaleur du chauffage, d) Pompe d'assistance de chauffage V488, e) Culasse, f) Servomoteur de recyclage des gaz d'échappement V338, g) Radiateur de recyclage des gaz basse pression, h) Bloc-cylindres, i) Régulateur de liquide de refroidissement, k) Radiateur de liquide de refroidissement, l) Pompe de liquide de refroidissement interruptible, m) Vanne de liquide de refroidissement pour culasse N489, n) Radiateur d'huile, o) Radiateur d'air de suralimentation, p) Radiateur de circuit de liquide de refroidissement basse température, q) Pompe de refroidissement de l'air de suralimentation V188



© VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg
Tous droits et modifications techniques réservés.
000.2812.91.40 Dernière mise à jour 07/2014

Volkswagen AG
After Sales Qualifizierung
Service Training VSQ-2
Brieffach 1995
D-38436 Wolfsburg

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