



# Audi Moteur W12 FSI de 6,3l

Un douze cylindres constitue le summum de la construction des moteurs, surtout dans la catégorie de luxe – cette tradition n'a rien perdu de sa validité. Dès la première génération de l'A8, Audi a proposé à partir de 2001 un moteur de ce type, qui a été également mis en œuvre sous forme perfectionnée sur le modèle suivant à compter de 2004.

Les ingénieurs viennent de procéder à un remaniement fondamental du moteur W12 MPI de 6,0l d'Audi – sa cylindrée a été augmentée à 6,3 l, une injection directe d'essence en augmente la puissance et l'efficacité.

Le moteur W12 FSI de 6,3l confère à l'Audi A8 2010 à empattement long une accélération digne d'une voiture de sport : passer de zéro à 100 km/h ne prend que 4,9 secondes, la vitesse de pointe (régulée) de 250 km/h n'est qu'une formalité.

L'agrément moteur est suprême, les passagers ne ressentent la décente expression de la puissance souveraine qu'à des charges et régimes élevés.

Pour la mise en œuvre sur l'A8 2010 à empattement long, les ingénieurs ont adapté le moteur W12 et l'ont doté une injection directe d'essence FSI. Ils ont entre autres procédé à d'importantes modifications des culasses.

La faible consommation du moteur W12 FSI de 6,3l en comparaison de la concurrence est à porter au crédit de la panoplie d'efficacité modulaire d'Audi – à l'instar de toute la gamme A8.



490\_002

#### Objectifs pédagogiques du présent programme autodidactique :

Ce programme autodidactique a pour objectif de vous familiariser avec la technique du moteur W12 FSI de 6,3l.

Après avoir traité ce programme autodidactique, vous saurez répondre aux questions suivantes :

- ▶ Quelles sont les adaptations auxquelles il a été procédé pour la mise en œuvre de l'injection directe d'essence ?
- ▶ Comment fonctionne le dégazage du carter ?
- ▶ Quelle est l'architecture du circuit d'huile ?
- ▶ Quelles sont les particularités du système d'alimentation ?
- ▶ Quelles sont les modifications apportées à la gestion du moteur ?
- ▶ De quoi faut-il tenir compte au niveau du Service ?

## Introduction

Description technique succincte	4
Caractéristiques techniques	5

## Mécanique moteur

Bloc-cylindres	6
Équipage mobile	7
Pistons et bielles	8
Commande par chaîne	9
Dégazage du carter moteur	10
Culasse	12
Commande par courroie	13

## Alimentation en huile

Synoptique	14
Circuit d'huile	16
Pompe à huile	17

## Alimentation en air

Guidage de l'air d'admission	18
Système d'air secondaire	20
Alimentation en dépression	22

## Système de refroidissement

Vue d'ensemble	24
Régulateur de liquide de refroidissement	25

## Système d'alimentation en carburant

Aperçu du système	26
Rampes de distribution de carburant (rails)	28
Volumes supplémentaires au niveau des rampes de distribution de carburant	29
Injecteurs haute pression	30

## Gestion du moteur

Aperçu du système	32
Calculateur du moteur J623 et calculateur du moteur 2 J624	34

## Système d'échappement

Synoptique	38
Volets de gaz d'échappement	39

## Service

Outils spéciaux	40
Opérations d'entretien	41

## Annexe

Glossaire	42
Programmes autodidactiques (SSP)	43

► Le programme autodidactique donne des notions de base sur la conception et le fonctionnement de nouveaux modèles automobiles, de nouveaux composants des véhicules ou de nouvelles techniques.

**Le programme autodidactique n'est pas un manuel de réparation ! Les valeurs indiquées le sont uniquement à titre indicatif et se réfèrent à la version logicielle valable lors de la rédaction du programme autodidactique.**

Pour les opérations de maintenance ou de réparation, prière d'utiliser impérativement la documentation technique d'actualité.

Vous trouverez dans le glossaire, à la fin du présent programme autodidactique, une explication relative à tous les termes en italique et repérés par un astérisque.



**Nota**

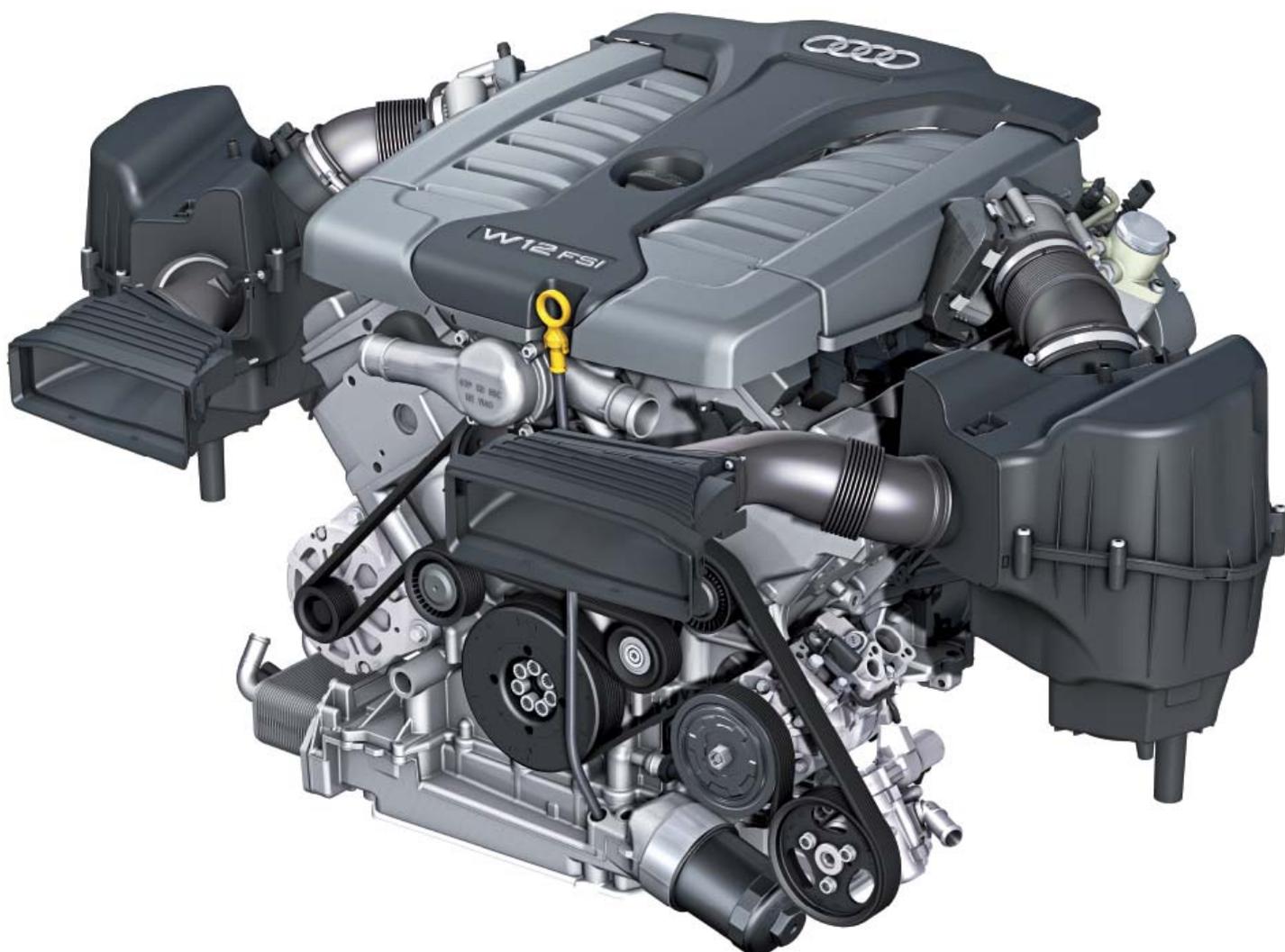


**Renvoi**

# Introduction

## Description technique succincte

- ▶ Moteur à essence à douze cylindres en W à quatre rangées de trois cylindres
- ▶ Dimensions plus compactes qu'un moteur V8 comparable
  - ▶ Longueur / largeur / hauteur : env. 50 cm / 70 cm / 70 cm
- ▶ Deux culasses à quatre soupapes par cylindre et respectivement deux arbres à cames avec variateurs de calage d'arbre à cames hydrauliques
- ▶ Gestion du moteur par commande par chaîne multiple (optimisation du frottement)
- ▶ Injection directe d'essence FSI avec deux pompes à carburant haute pression, deux rampes de distribution du carburant (rails) et injecteurs haute pression à 6 trous
- ▶ *Système de récupération\** en vue de la récupération de l'énergie en décélération



490\_004



### Renvoi

Vous trouverez de plus amples informations sur la conception fondamentale du moteur W12 dans les programmes autodidactiques 267 « Le moteur W12 de 6,0 l de l'Audi A8 - Partie 1 » et 268 « Le moteur W12 de 6,0 l de l'Audi A8 - Partie 2 ».

# Caractéristiques techniques

## Courbe couple-puissance

Moteur W12 FSI de 6,3l

— Puissance en kW

— Couple en Nm



490\_001

Lettres-repères moteur	CEJA
Type de moteur	Moteur douze cylindres en W avec angle des cylindres de 15° et angle entre bancs de 72°
Cylindrée en cm <sup>3</sup>	6299
Course en mm	90,4
Alésage en mm	86,0
Nombre de soupapes par cylindre	4
Ordre d'allumage	1-7-5-11-3-9-6-12-2-8-4-10
Compression	11,8 : 1
Puissance en kW à tr/min	368 à 6200
Couple en Nm à tr/min	625 à 4750
Carburant	Super sans soufre DIN EN 228 / RON 95 <sup>1)</sup>
Conditionnement du mélange	Injection directe FSI avec pression d'alimentation de 130 bars max., injecteurs à 6 trous
Poids du moteur en kg	247
Gestion du moteur	Bosch MED 17.1.6
Norme antipollution	EU5 / ULEV II
Émissions de CO <sub>2</sub> en g/km	290
Post-traitement des gaz d'échappement	Quatre modules de catalyseur à collecteur à lame d'air avec catalyseurs céramiques implantés près du moteur et respectivement deux sondes lambda
Utilisation sur	A8 L

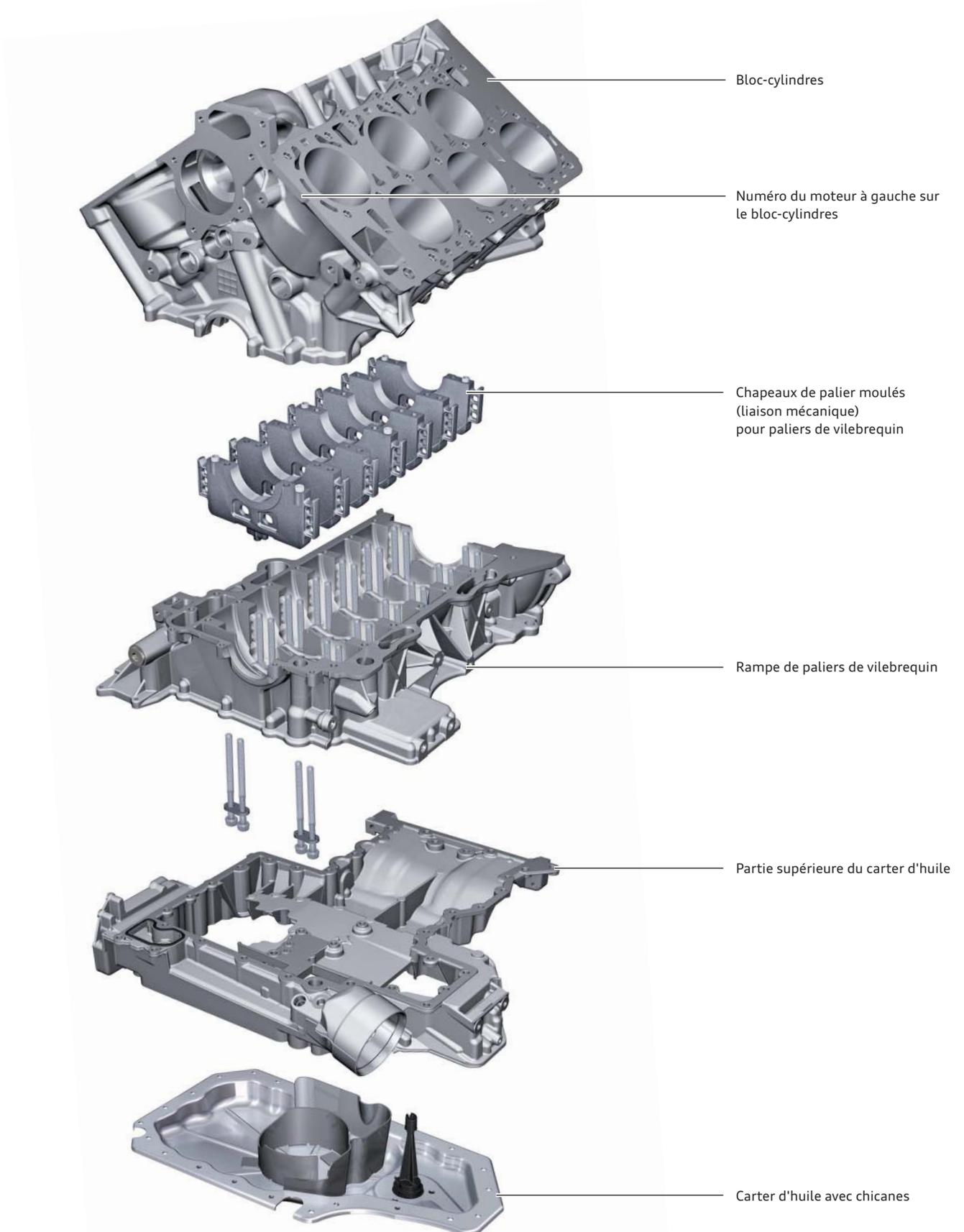
<sup>1)</sup> Essence sans plomb RON 91 également autorisée, mais s'accompagnant toutefois d'une perte de puissance.

# Mécanique moteur

## Bloc-cylindres

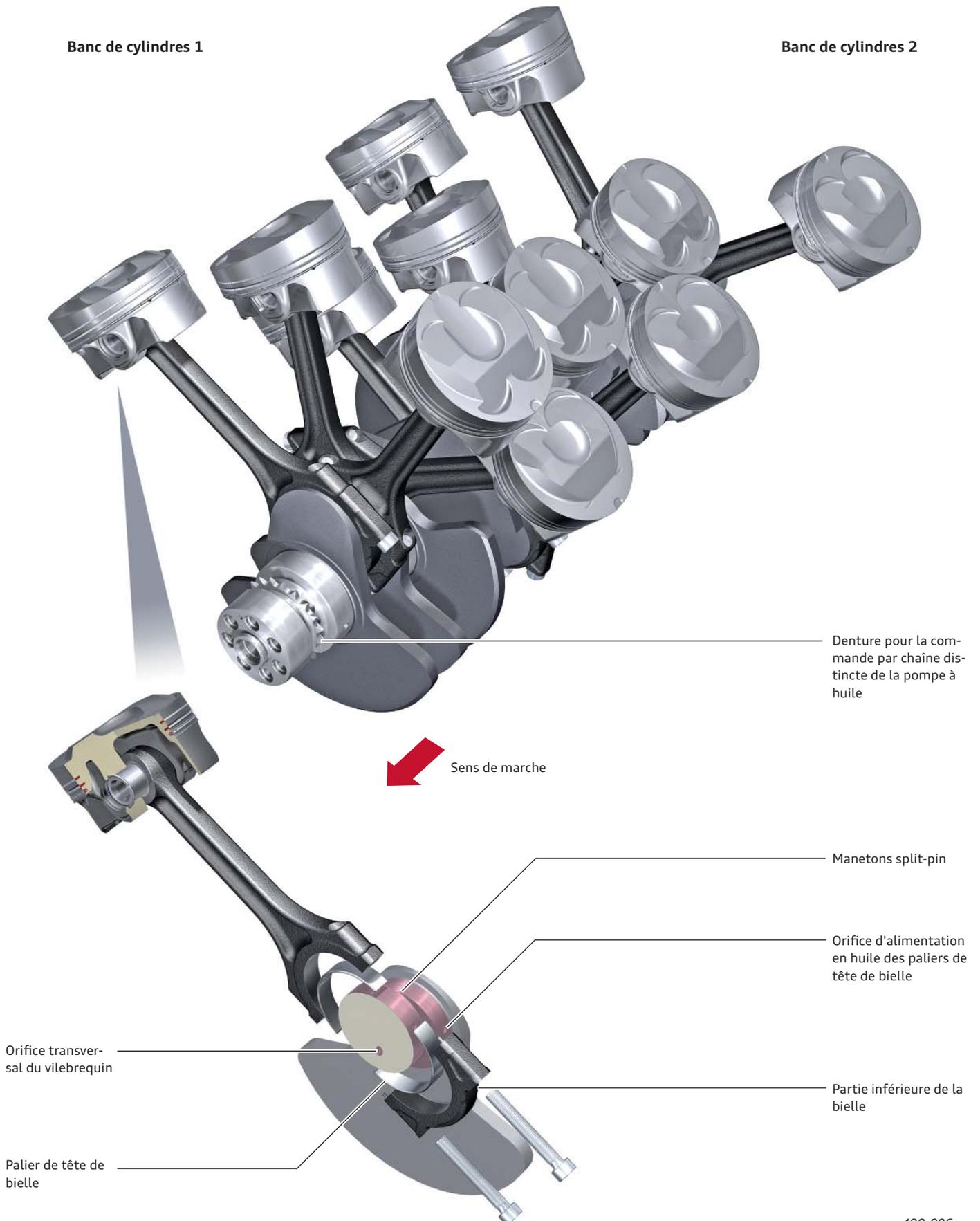
Par rapport au moteur W12 de 6,0l, le bloc-cylindres se différencie en premier lieu par les alésages de cylindres augmentés de 84 à 86 millimètres.

Le bloc-cylindres est moulé dans un alliage d'aluminium-silicium à haute résistance. Une traverse dotée de chapeaux de palier moulés en fonte grise en constitue la partie inférieure.



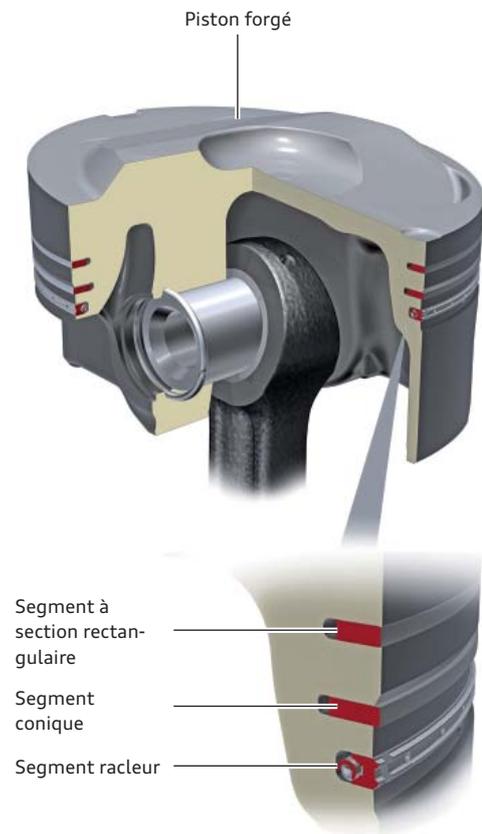
## Équipage mobile

Le vilebrequin forgé présente un angle de décalage des manetons de douze degrés. Cela garantit l'allumage des douze cylindres avec une distance idéale de 60 degrés.



## Pistons et bielles

Les pistons forgés sont réalisés en alliage léger à haute résistance. En vue de la compensation de l'angle des cylindres, la tête de piston est oblique. La forme des têtes de piston a été adaptée en vue de la mise en œuvre de l'injection directe d'essence FSI. La forme du moteur W12 a requis l'utilisation de différents injecteurs haute pression présentant des angles de montage différents dans la culasse, voir chapitre Système d'alimentation à la page 26. C'est pourquoi les pistons utilisés pour les cylindres « extérieurs » 1, 3, 5, 8, 10 et 12 diffèrent de ceux des cylindres « intérieurs » 2, 4, 6, 7, 9 et 11.



490\_019

### Formes

Pistons des cylindres 2, 4, 6, 7, 9 et 11



490\_007

Pistons des cylindres 1, 3, 5, 8, 10 et 12



490\_008

### Bielles

Il est fait appel à des bielles trapézoïdales particulièrement minces.



490\_009

## Commande par chaîne

La distribution est logée côté boîte du moteur. Elle se subdivise en une commande primaire et des commandes secondaires.

### Commande primaire

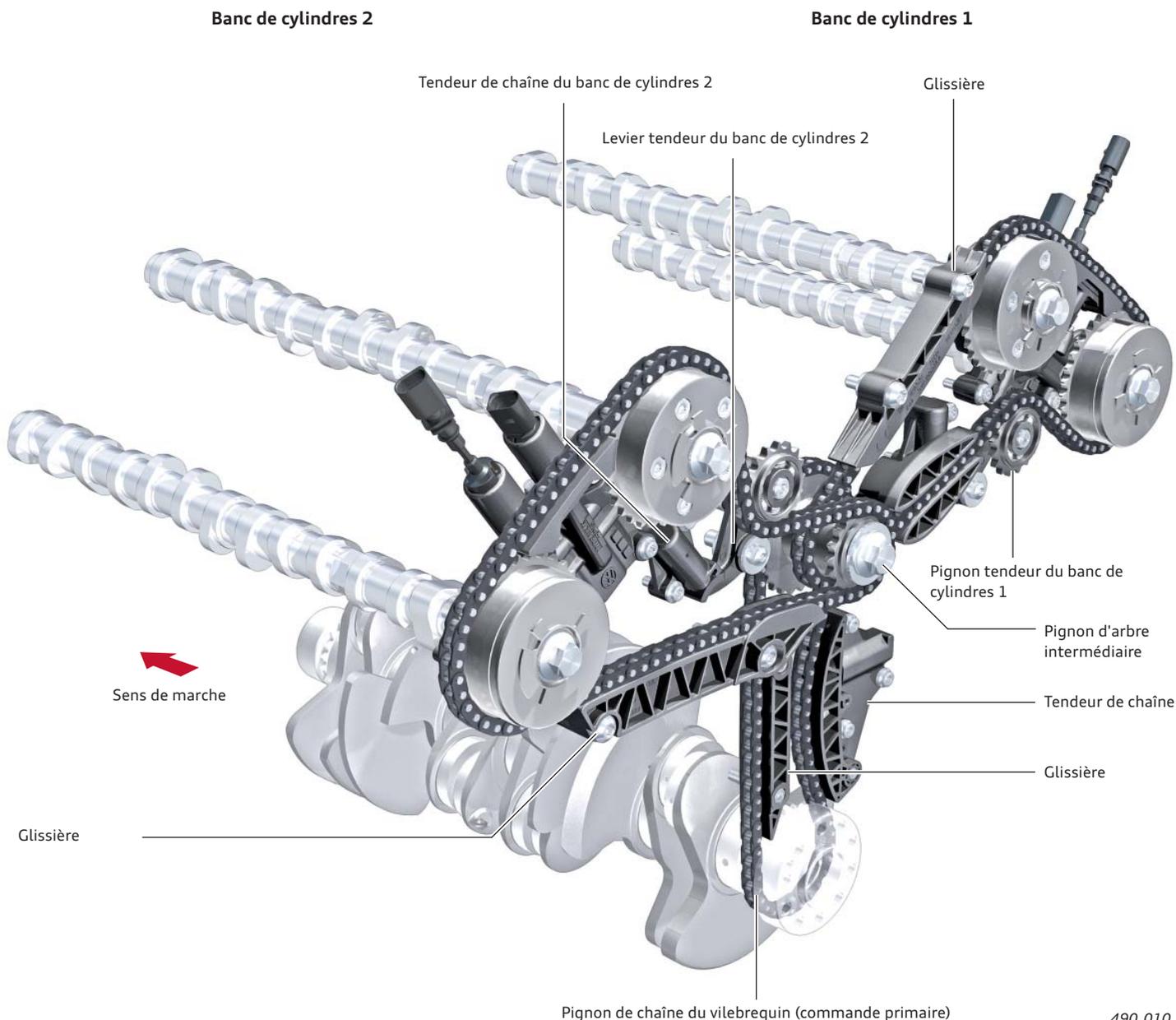
L'entraînement est assuré par un pignon de chaîne sur le vilebrequin. Une chaîne à rouleaux simple entraîne un pignon intermédiaire. La réduction du régime et l'entraînement des commandes secondaires sont assurés depuis le pignon intermédiaire.

Le guidage de la chaîne est assuré par une glissière. Un tendeur de chaîne taré par ressort, à assistance et amortissement via l'huile moteur du circuit d'huile, se charge de la tension de la chaîne.

Tous les composants sont conçus pour la durée de vie du moteur (300 000 km). Il n'est pas prévu de travaux d'ajustage par le Service Après-Vente.

### Commandes secondaires

L'entraînement des deux commandes secondaires est assuré depuis le pignon intermédiaire. Une chaîne par banc de cylindres entraîne les deux arbres à cames. Il est fait appel à des chaînes à douilles. Le guidage des chaînes est ici aussi assuré par des glissières. Les tendeurs de chaîne fonctionnent selon le même principe que sur la commande primaire. La force de serrage du tendeur de chaîne n'agit cependant pas ici sur une glissière. Elle est appliquée sur un levier tendeur. Celui-ci est monté de façon à pouvoir tourner librement. À son extrémité, un pignon de chaîne monté sur roulement à billes s'engage dans la chaîne secondaire. Les chaînes des commandes secondaires doivent être enlevées pour la dépose des culasses.



490\_010

## Dégazage du carter moteur

Les *gaz de carter*\* sont introduits directement dans les culasses. Côté poulie du moteur, des conduites d'aération sont pour cela directement reliées aux couvre-culasse. Les gaz de carter les traversent en direction du module séparateur d'huile du dégazage du carter. Celui-ci est implanté sur la partie supérieure du moteur, entre les deux modules d'aspiration.

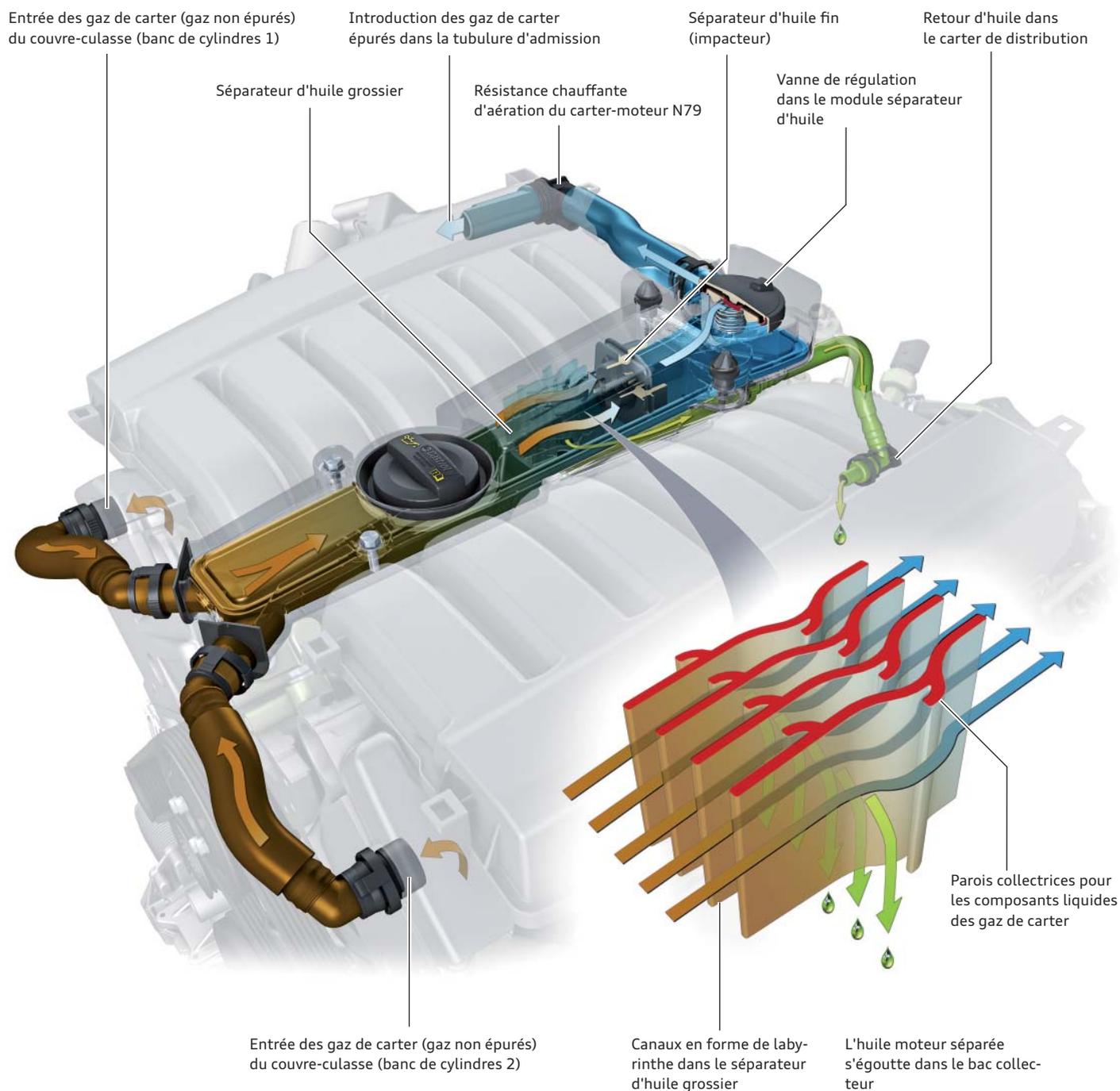
L'ouverture dotée d'un couvercle pour le remplissage de l'huile moteur est également logée sur le module séparateur d'huile. L'huile moteur remplie s'écoule alors via les conduites d'aération dans le moteur.

Dans le module séparateur d'huile, les gaz de carter sont acheminés par le séparateur d'huile grossier. Il se compose de plusieurs canaux en forme de labyrinthe. Il renferme des parois collectrices où la majeure partie des gouttes d'huile adhèrent en raison de leur inertie.

Les gouttes d'huile moteur qui s'y sont déposées s'écoulent vers le bas et sont collectées dans un bac dans le module séparateur d'huile. De là, l'huile est acheminée via une conduite de retour au carter de distribution sur la face arrière du moteur. Après épuration grossière, les gaz de carter traversent un séparateur d'huile fin puis la vanne de régulation de pression.

Via un tube en matière plastique relié à la tubulure d'admission du banc de cylindres 1, les gaz de carter sont directement introduits dans la tubulure d'admission du banc de cylindres 1. Si la dépression dans la tubulure d'admission est trop élevée, la vanne de régulation de pression dans le module séparateur d'huile se ferme. Cela permet d'éviter qu'une dépression trop élevée s'établisse dans le carter moteur, ce qui risquerait d'endommager les bagues-joints du vilebrequin.

## Conception et fonctionnement



## Séparation des particules d'huile fines

Après avoir traversé le séparateur d'huile grossier, les gaz de carter refluent par un séparateur d'huile fin.

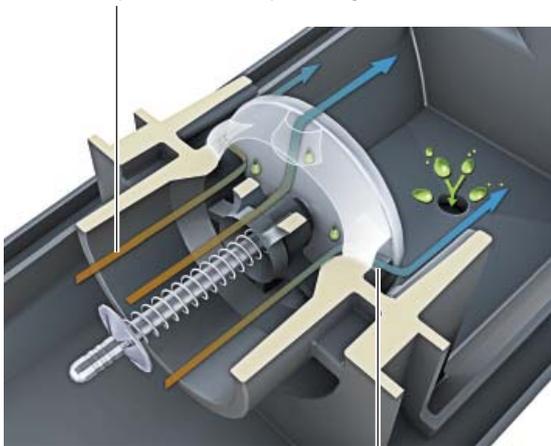
### Fonctionnement

Le principe de fonctionnement s'apparente à celui d'un séparateur par inertie. Le flux des gaz de carter est dévié « brusquement », si bien que les gouttelettes d'huile ne peuvent pas, du fait de leur inertie, suivre le flux d'air. Elles sont projetées sur les parois du carter et sont ainsi séparées. Cet effet est amplifié dans l'impacteur, où le flux massique est dirigé par des buses.

Dans les buses, le flux est accéléré et dévié directement de 90° en sortie de la buse. Même de très petites gouttelettes d'huile (< 1 µm) n'ont qu'une faible chance de suivre le flux d'air et sont rejetées sur la paroi.

### Petit flux de gaz de carter

Gaz de carter en provenance du séparateur grossier



490\_036

Buse

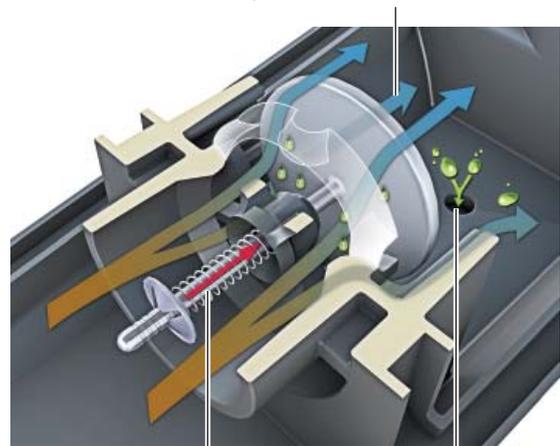
De par son principe de fonctionnement, le séparateur d'huile fin est ce que l'on appelle un *impacteur*\*.

En cas de flux de gaz de carter élevés, une vanne ouvre un interstice qui joue le rôle de dérivation pour les buses. Les buses peuvent ainsi être dimensionnées pour des flux volumiques plus faibles, ce qui se traduit à son tour par un taux de séparation plus élevé.

L'interstice s'ouvrant sur le clapet de décharge agit comme une buse, entraînant ici aussi une accélération du flux. Le taux de séparation est ainsi maintenu à un niveau élevé constant même avec le clapet de décharge ouvert.

### Flux élevé de gaz de carter

Gaz de carter épurés en direction de la tubulure d'admission



490\_037

Clapet de décharge

Carter collecteur d'huile avec écoulement

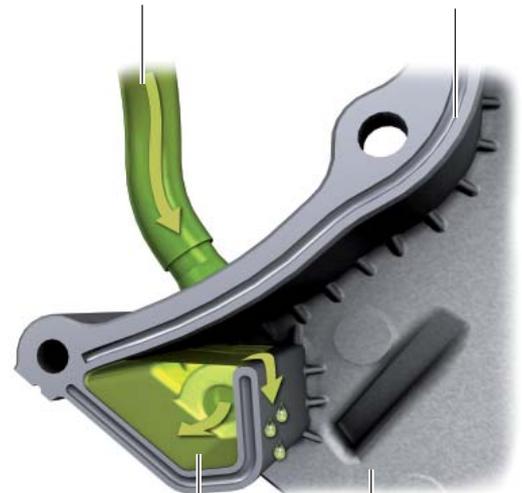
## Retour d'huile dans le carter de distribution

Par principe, la pression interne du carter moteur ne doit pas parvenir dans le module séparateur d'huile via la conduite de retour d'huile. Cela est évité par un siphon monté en aval de l'ajutage dans le couvercle du carter de distribution.

Le point d'entrée de l'huile de retour se trouve ainsi toujours en dessous du niveau de l'huile collectée dans le bac, si bien qu'il ne peut pas se produire d'échange gazeux.

Retour d'huile

Surface d'étanchéité vers culasse 2



490\_038

Chambre de collecte d'huile

Couvercle du carter de distribution

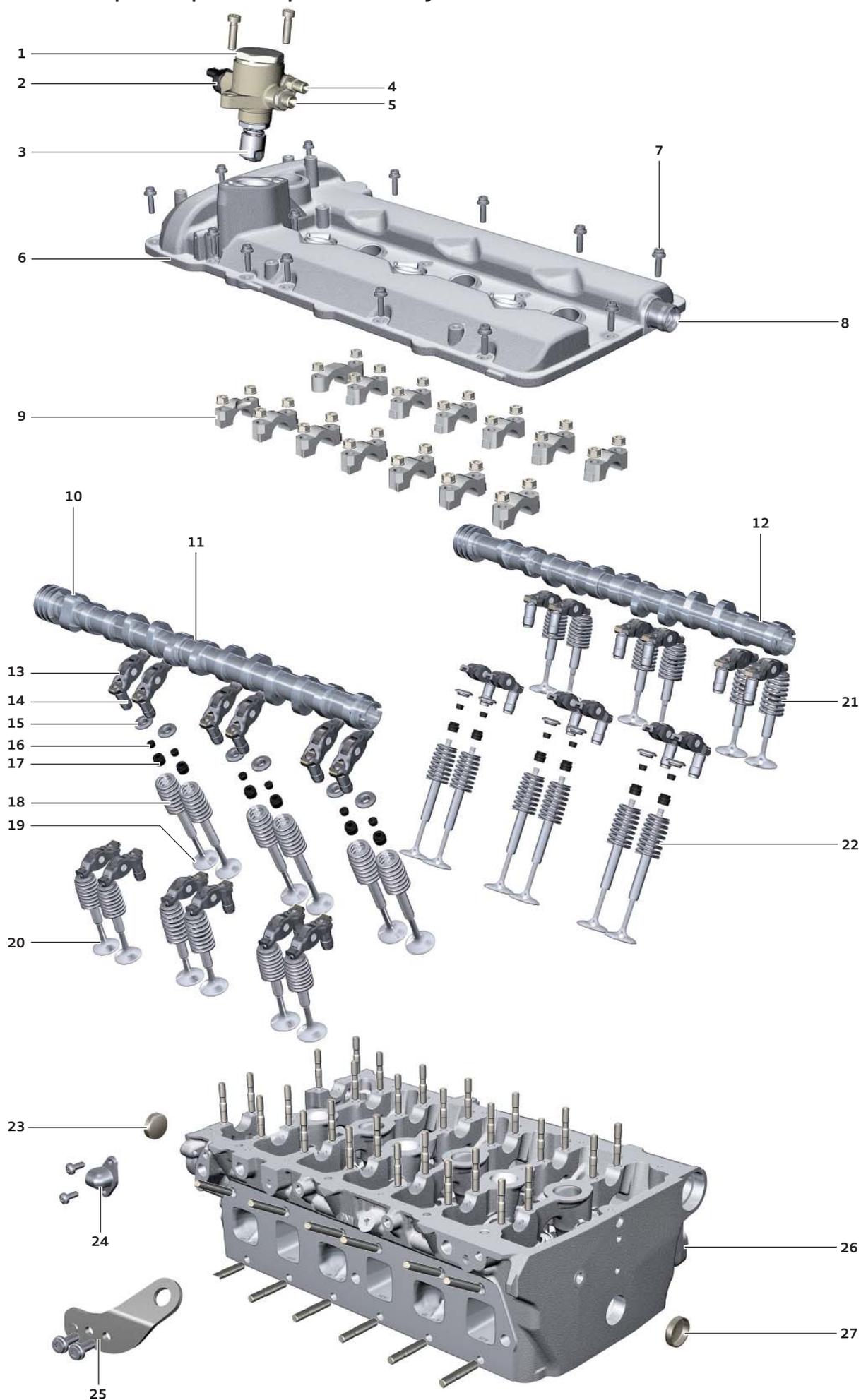
## Chauffage

Afin d'éviter le givrage du dégazage du carter par temps froid, un chauffage électrique est activé au point d'entrée sur la tubulure d'admission. Le calculateur du moteur 2 J624 active alors, à une température extérieure inférieure à 0 °C, la résistance chauffante de l'aération du carter moteur N79. Le chauffage est coupé

lorsqu'une température extérieure de 3 °C est dépassée. Le signal de température extérieure est transmis au calculateur du moteur par le calculateur dans le combiné d'instruments J285.

# Culasse

Vue d'ensemble (en prenant pour exemple le banc de cylindres 1)



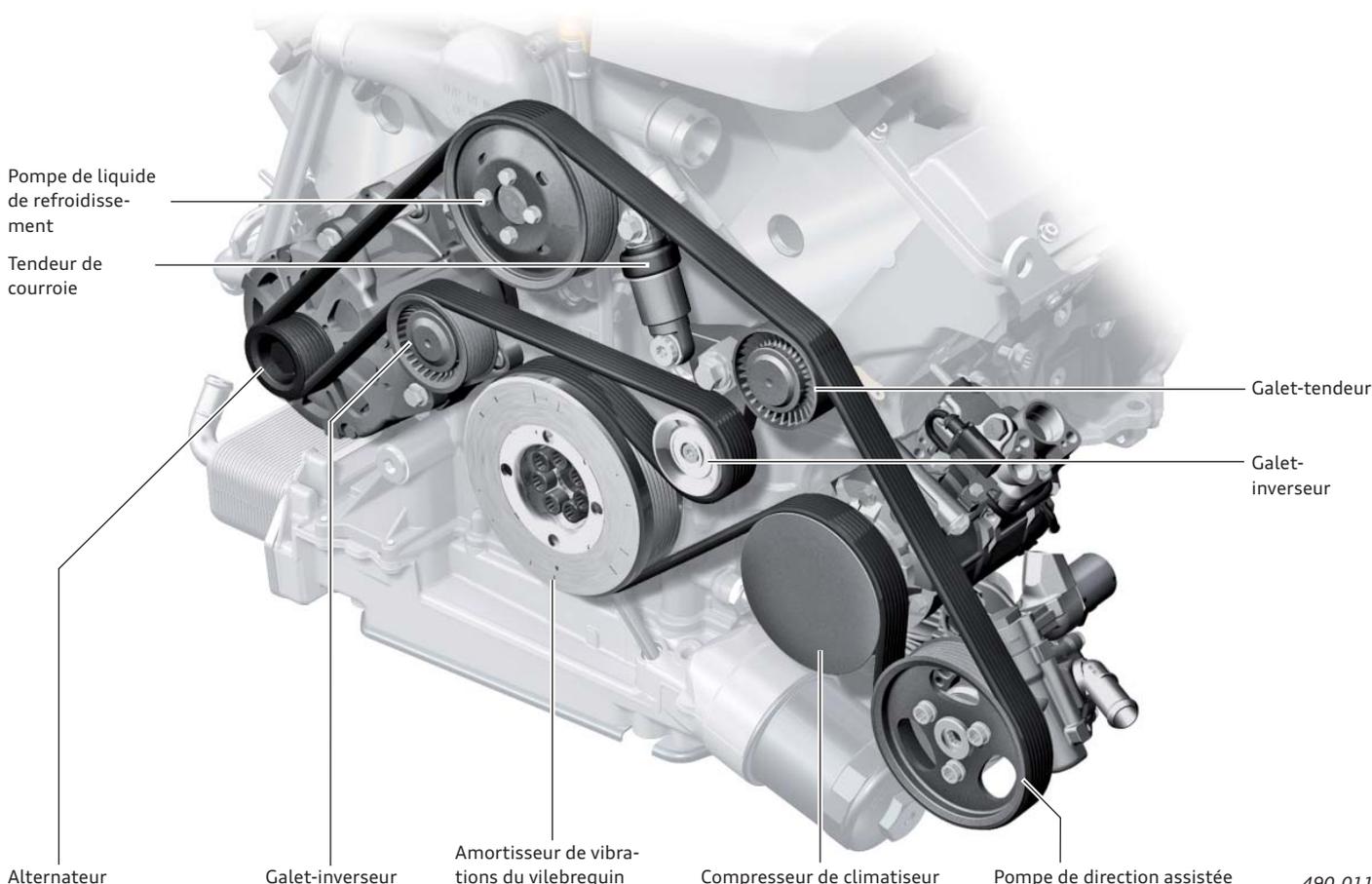
### Légende de la figure de la page 12 :

- |    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| 1  | Pompe à carburant haute pression  | 14 | Élément d'appui (échappement)                 |
| 2  | Vanne de dosage du carburant N290   | 15 | Coupelle (échappement)                        |
| 3  | Poussoir à galet  | 16 | Clavettes de soupape (échappement)            |
| 4  | Raccord basse pression (alimentation)   | 17 | Étanchement du guide de soupape (échappement) |
| 5  | Raccord haute pression  | 18 | Ressort de soupape (échappement)              |
| 6  | Couvre-culasse  | 19 | Soupape d'échappement (longue)                |
| 7  | Vis de flasque de cylindre (vis acier / vis aluminium pour l'élément de recouvrement) | 20 | Groupe de soupapes d'échappement (courtes)    |
| 8  | Ajutage de raccordement du dégazage du carter moteur                                  | 21 | Groupe de soupapes d'admission (courtes)      |
| 9  | Chapeau de palier d'arbre à cames   | 22 | Groupe de soupapes d'admission (longues)      |
| 10 | Cames d'entraînement de la pompe à carburant haute pression                           | 23 | Bouchon antigel                               |
| 11 | Arbre à cames d'échappement   | 24 | Ajutage d'entrée de l'air secondaire          |
| 12 | Arbre à cames d'admission   | 25 | Œillet d'accrochage                           |
| 13 | Culbuteur à galet (échappement)   | 26 | Contacteur de pression d'huile F1             |
|    |   | 27 | Bouchon antigel                               |

## Commande par courroie

Les organes auxiliaires sont entraînés par une commande par courroie située en face avant du moteur W12 FSI de 6,3l. Les principales différences par rapport au moteur W12 de 6,0l résident dans le cheminement de la courroie et le vissage direct de l'alternateur et du compresseur de climatiseur sur le bloc-cylindres.

Des commandes par courroie différentes, de démultiplications différentes pour la pompe de direction assistée sont utilisées suivant qu'une servotronic ou une direction dynamique sont montées.



# Alimentación de aceite

## Vista general

En el motor 6.3l W12 FSI se aplica un sistema de lubricación dotado de una aspiración convencional de aceite del cárter. Se ha renunciado a una *lubricación por cárter seco\**, igual que en el motor 6.0l W12 del Audi A8 2001. En la parte inferior del motor hay un cárter de aceite en aluminio.

Para tener establecida una alimentación fiable del aceite también al intervenir aceleraciones transversales y longitudinales intensas, se han aplicado chapas antioleaje en la zona de aspiración del cárter, ver figura en la página 16.

Con la eliminación de la lubricación por cárter seco se ha podido diseñar el circuito de aceite de un modo más sencillo en general. Gracias a ello ha sido posible aplicar una bomba de aceite con una etapa de alimentación sencilla, véase página 17.

Válvula 1 para reglaje del árbol de levas N205

Válvula 1 para reglaje de árbol de levas en escape N318

### Bancada de cilindros 1

Conductos de aceite para lubricar los árboles de levas y alimentar los elementos de apoyo en los balancines flotantes de rodillo

Conducto de aceite principal

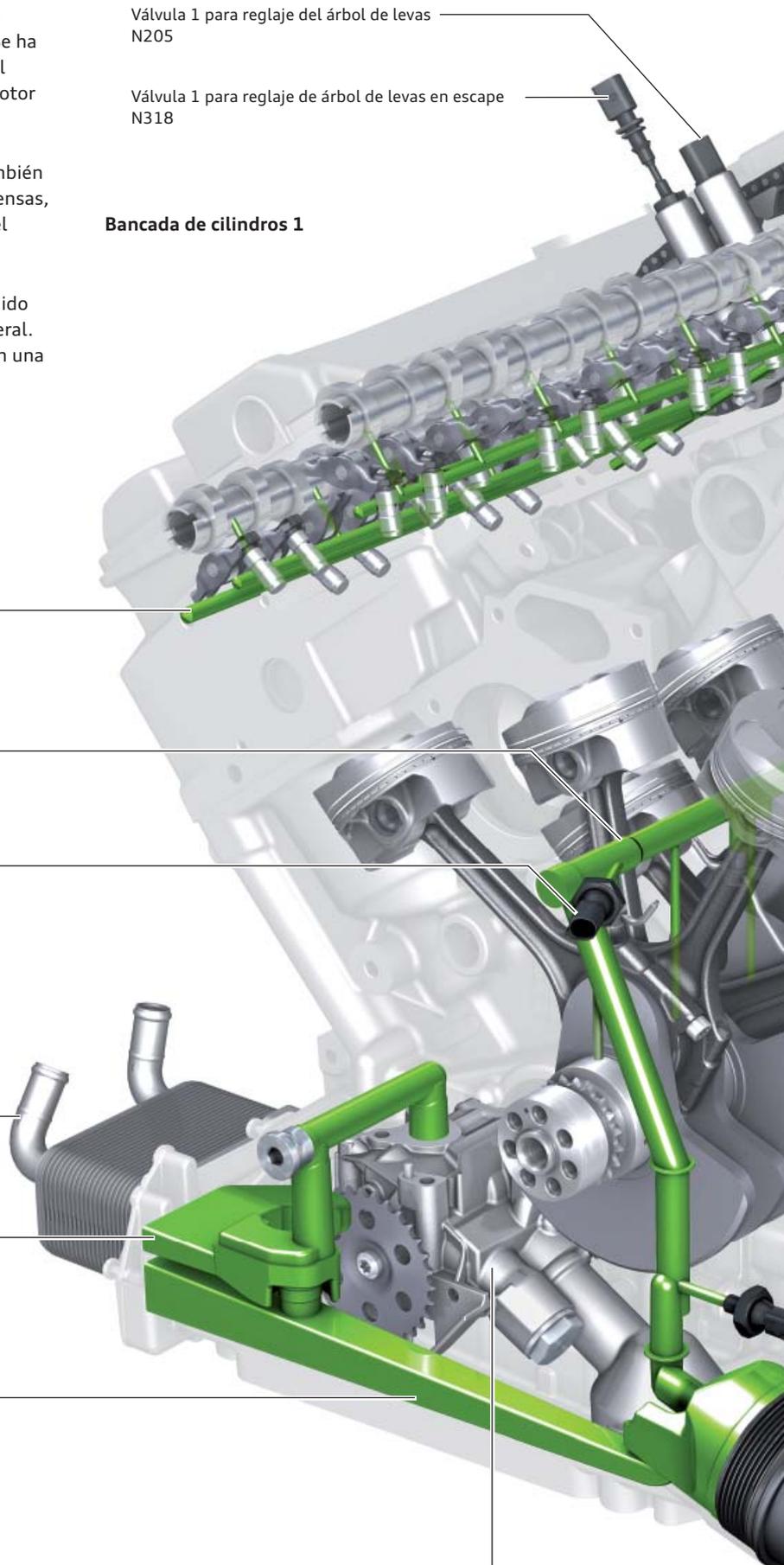
Manocontacto de aceite F22 (Presión de conmutación 3,8 - 4,6 bares)

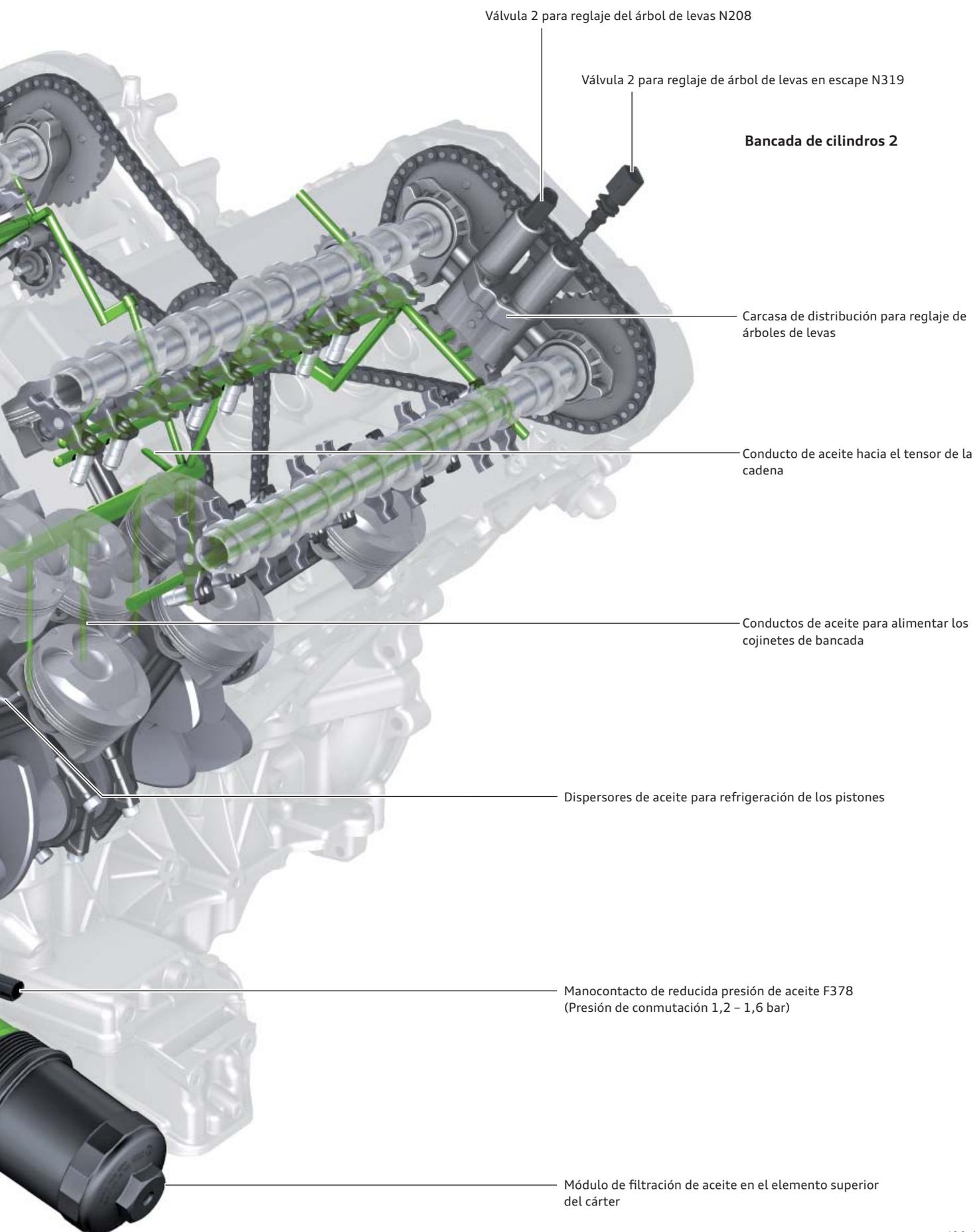
Radiador de aceite (líquido refrigerante-aceite)

Conducto de aceite en el elemento superior del cárter (bomba de aceite - radiador de aceite)

Conducto de aceite en el elemento superior del cárter (radiador de aceite - filtro de aceite)

Bomba con aspiración de aceite del cárter



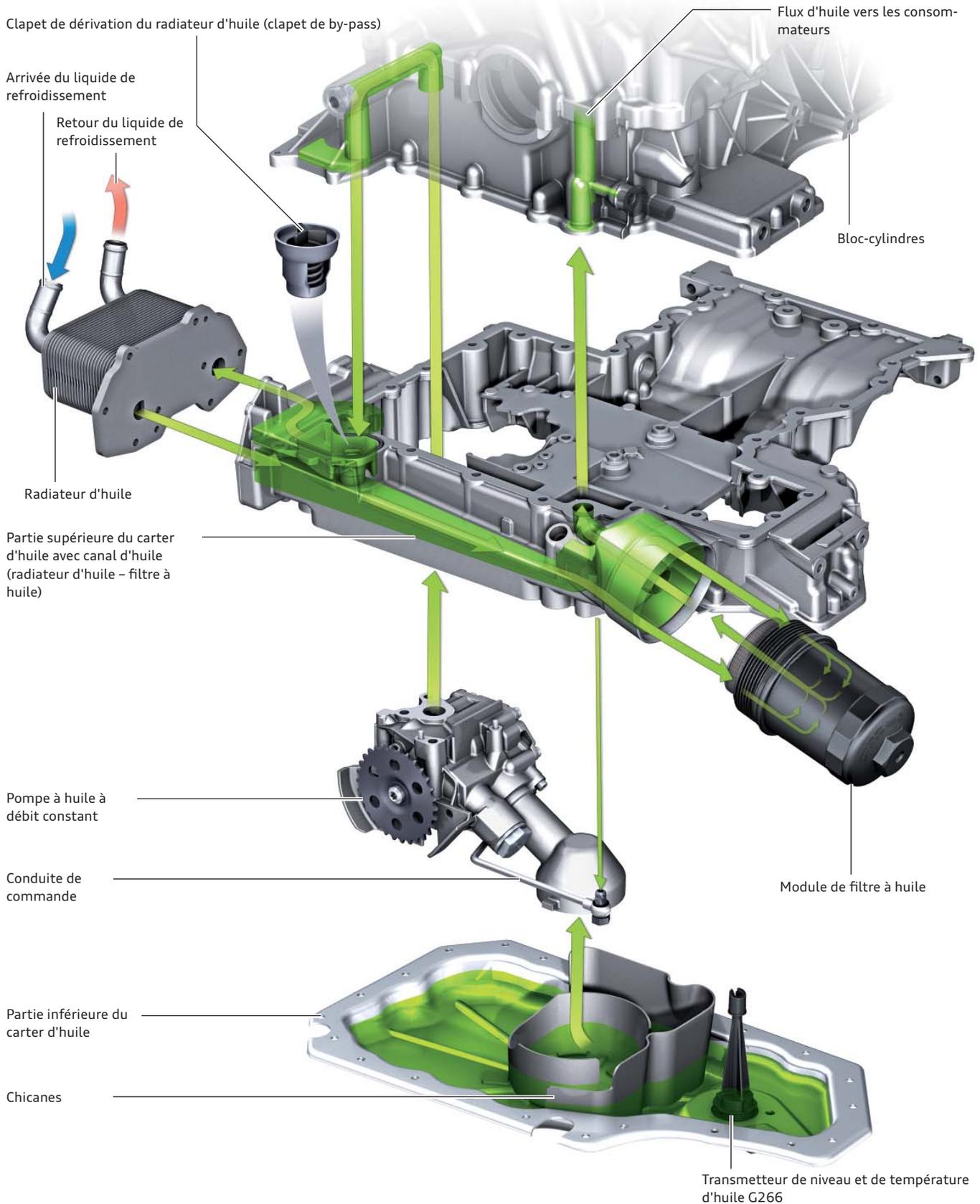


## Circuit d'huile

La pression d'huile générée par la pompe à huile (huile brute) est d'abord acheminée par le radiateur d'huile, puis par le module de filtre à huile. Un clapet de dérivation assure une circulation de l'huile en cas de colmatage du radiateur d'huile.

L'huile (huile brute) est refoulée du radiateur d'huile, en passant par les canaux de la partie supérieure du carter d'huile, en direction du filtre à huile. Ensuite, l'huile épurée arrive via les canaux d'huile correspondants du bloc-cylindres et des culasses aux points de lubrification (consommateurs).

### Flux d'huile dans la zone inférieure du moteur



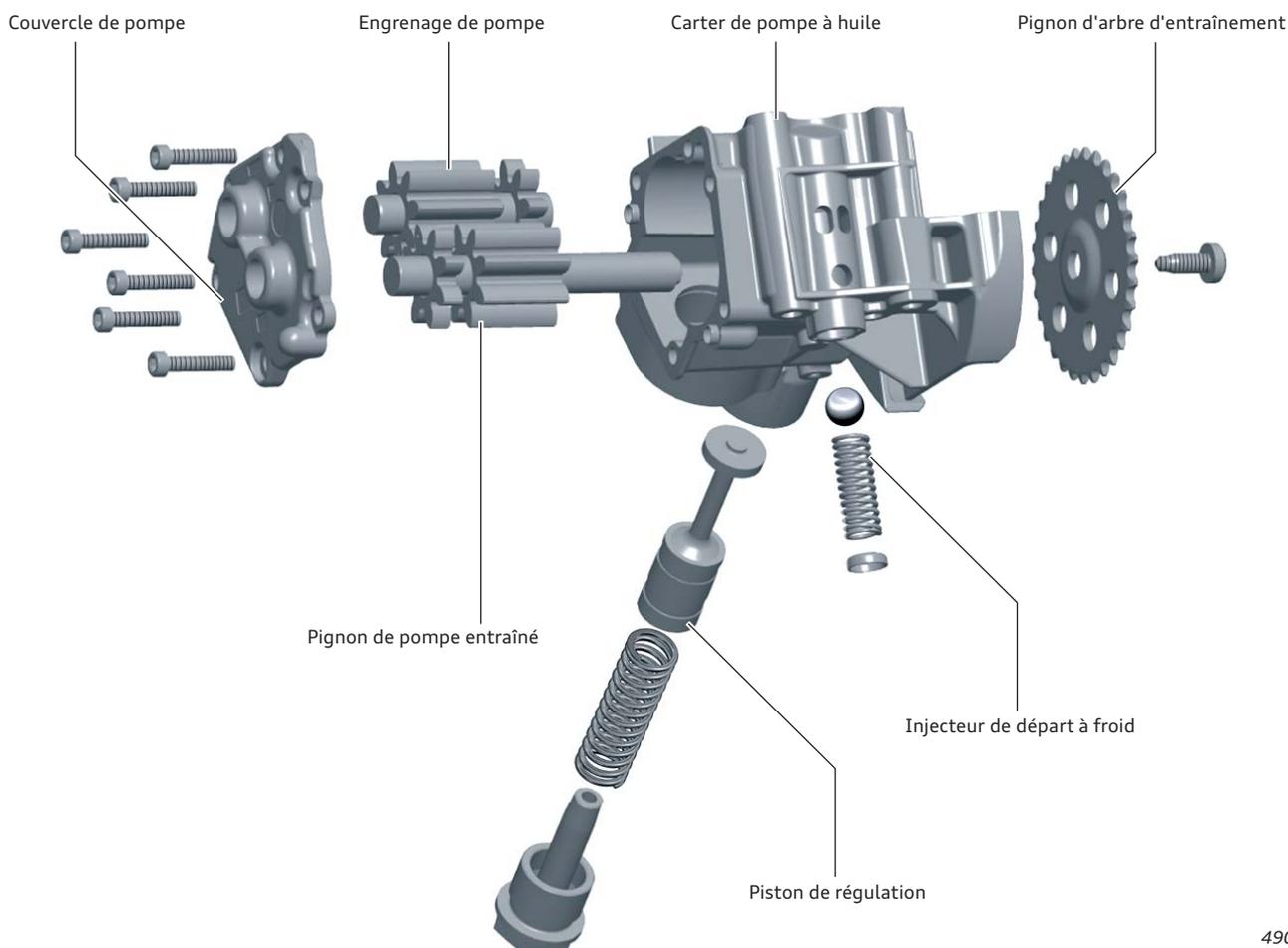
## Pompe à huile

La pompe à huile est une pompe à engrenage fonctionnant comme pompe à débit constant. Comme le moteur W12 FSI de 6,3l ne dispose pas, comme l'ancien moteur équipant l'A8 01, d'un graissage à carter sec, la pompe à huile aspire directement l'huile dans le carter d'huile. L'entraînement de la pompe à huile est assuré par une commande par chaîne distincte directement depuis le vilebrequin. Cette commande par chaîne est implantée du côté opposé de la distribution sur le moteur et est dotée d'un tendeur de chaîne. Le rapport de démultiplication est choisi de sorte que la pompe tourne plus lentement que le vilebrequin ( $i = 0,633$ ). Il est prévu de monter ultérieurement, à la place de la pompe à huile à débit constant, une pompe à huile à régulation du débit.

## Régulation de pression

La pression d'huile est régulée par un piston de régulation à l'intérieur de la pompe à huile et l'huile excédentaire refoulée est dérivée. La pression de l'huile est appliquée dans une conduite de commande menant du canal d'huile dans la partie supérieure du carter d'huile au piston de régulation de la pompe à huile. L'huile excédentaire est dérivée en direction du côté admission par le piston de régulation à l'intérieur de la pompe. Durant le fonctionnement de la pompe, à tous les régimes moteur (à partir du ralenti accéléré), il y a régulation constante de la pression d'huile à env. 5 bars. Une vanne de sécurité (injecteur de départ à froid) s'ouvre en vue de la protection du moteur à env. 10 bars. Cela peut se produire dans le cas par exemple de températures d'huile moteur très basses.

## Architecture



490\_014

490\_029

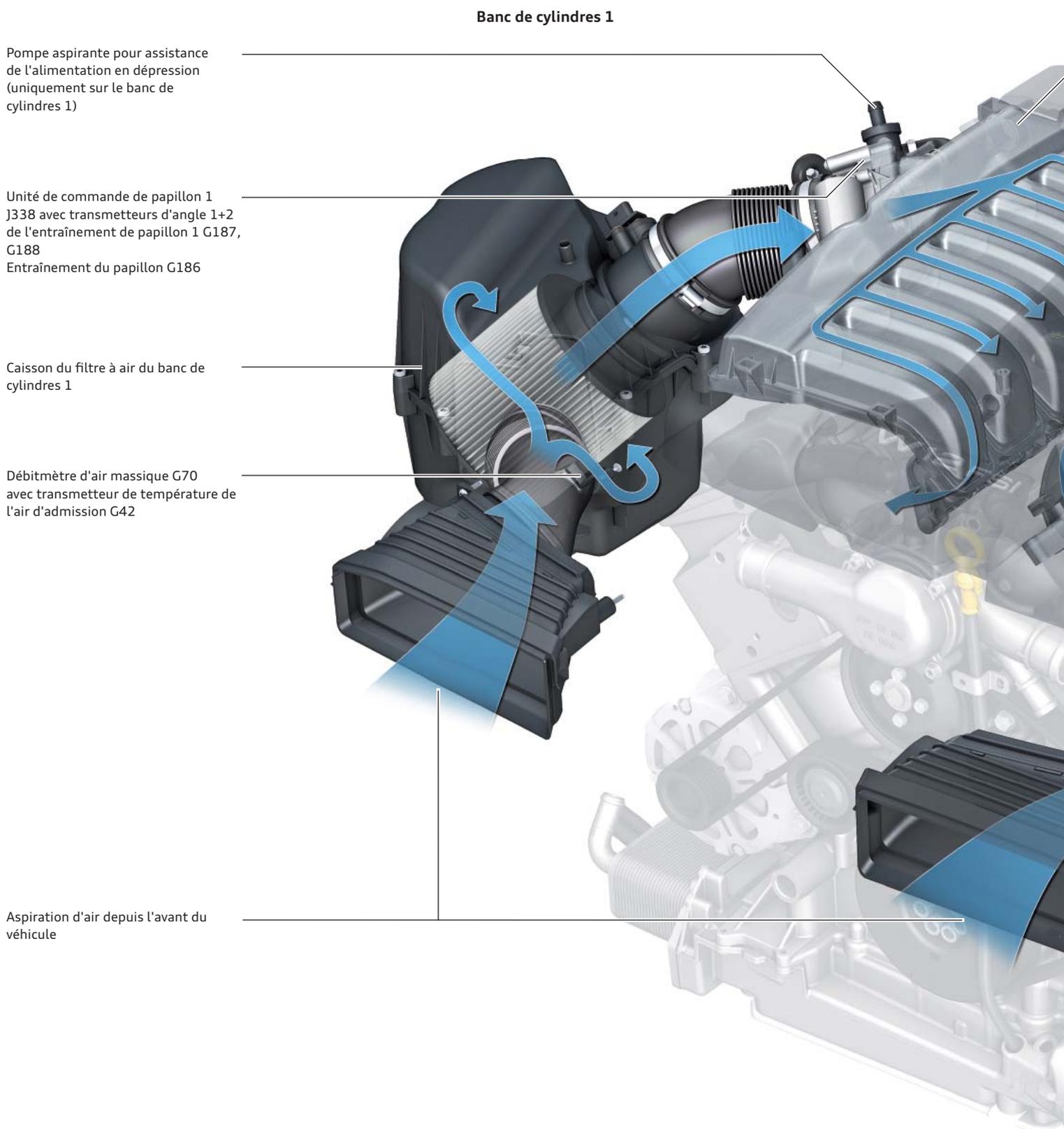


### Renvoi

Vous trouverez d'autres informations sur la conception et le fonctionnement de la pompe à huile à débit constant dans le programme autodidactique 451 « Audi TT RS avec moteur TFSI R5 de 2,5 litres ».

# Alimentation en air

## Guidage de l'air d'admission

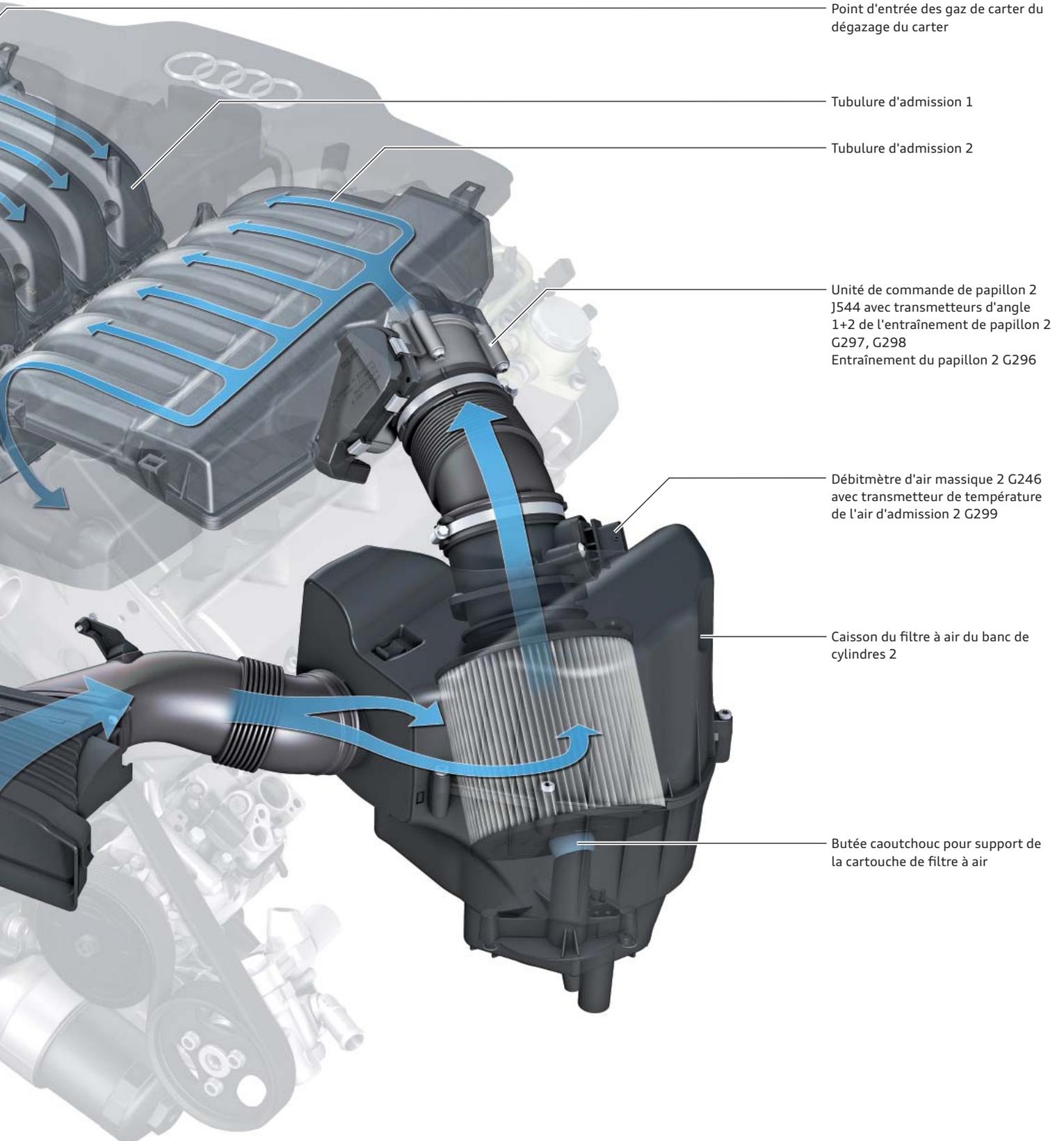


Le système dont est doté le moteur W12 FSI de 6,3l a subi quelques améliorations essentielles par rapport au système d'admission du moteur W12 de 6,0l. Ainsi, l'intégralité du système d'air secondaire est implanté sur la partie arrière du moteur, directement sur la boîte de vitesses, voir page 20.

Pour générer la dépression pour le frein et pour commuter les volets de gaz d'échappement, il est fait appel à une pompe aspirante, qui se trouve sur l'unité de commande de papillon du banc de cylindres 1, voir page 23.

Le cheminement de l'air a également été modifié par rapport au moteur W12 de 6,0l. L'air destiné au banc de cylindres droit est aspiré par le circuit d'air droit et l'air destiné au banc de cylindres gauche par le circuit d'air gauche.

## Banc de cylindres 2



490\_033

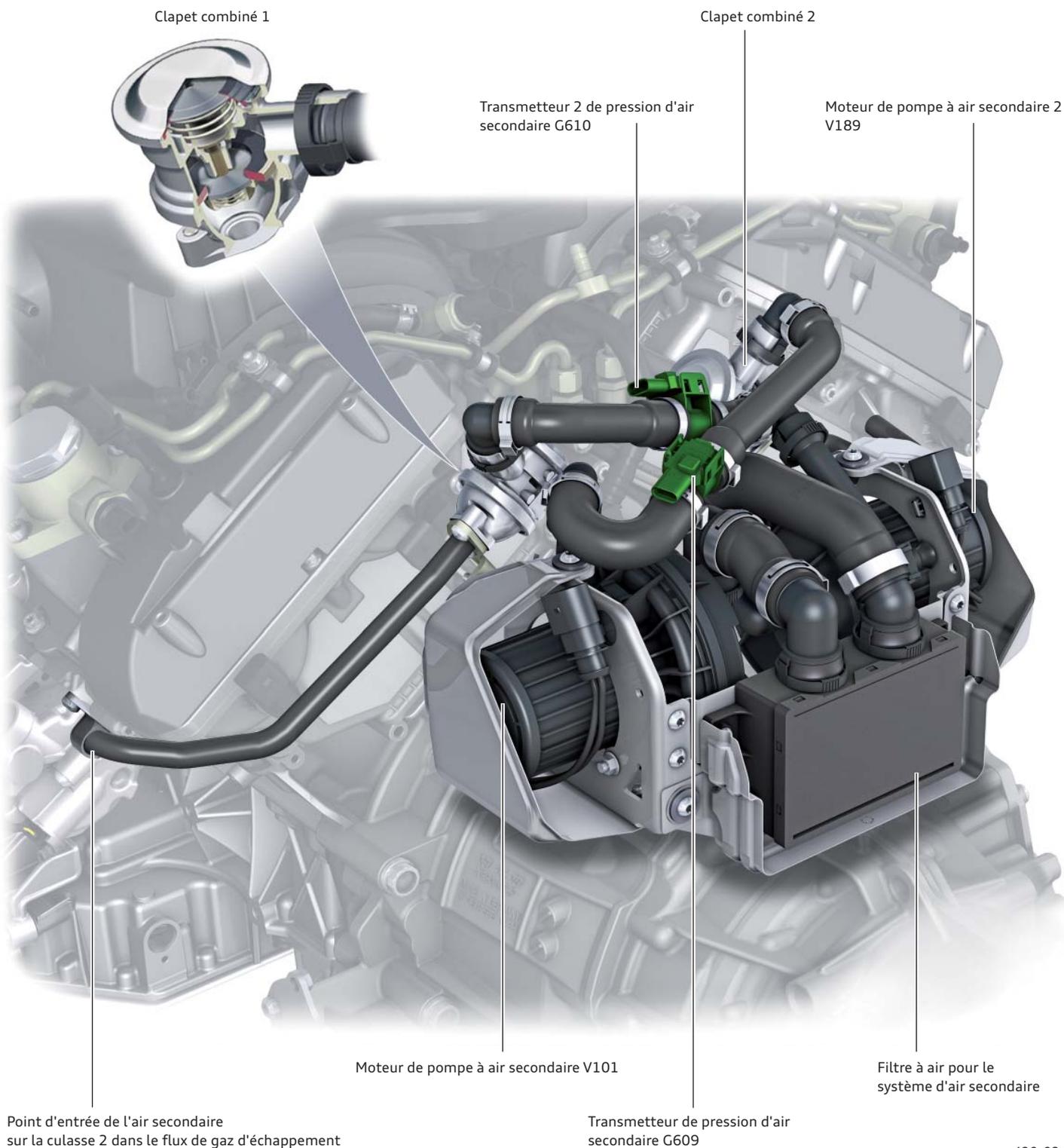
## Système d'air secondaire

Le système d'air secondaire permet un réchauffage plus rapide et donc une aptitude au fonctionnement plus rapide des catalyseurs après le départ à froid.

À la différence du moteur W12 de 6,0l, les pompes à air secondaire ne sont plus reliées aux caissons de filtre à air.

Pour des raisons d'encombrement, elles ont été montées, comme l'ensemble du système d'air secondaire, à l'arrière du moteur, sur la boîte. C'est la raison pour laquelle le système d'air secondaire possède également un filtre à air distinct.

### Vue d'ensemble



## Fonctionnement

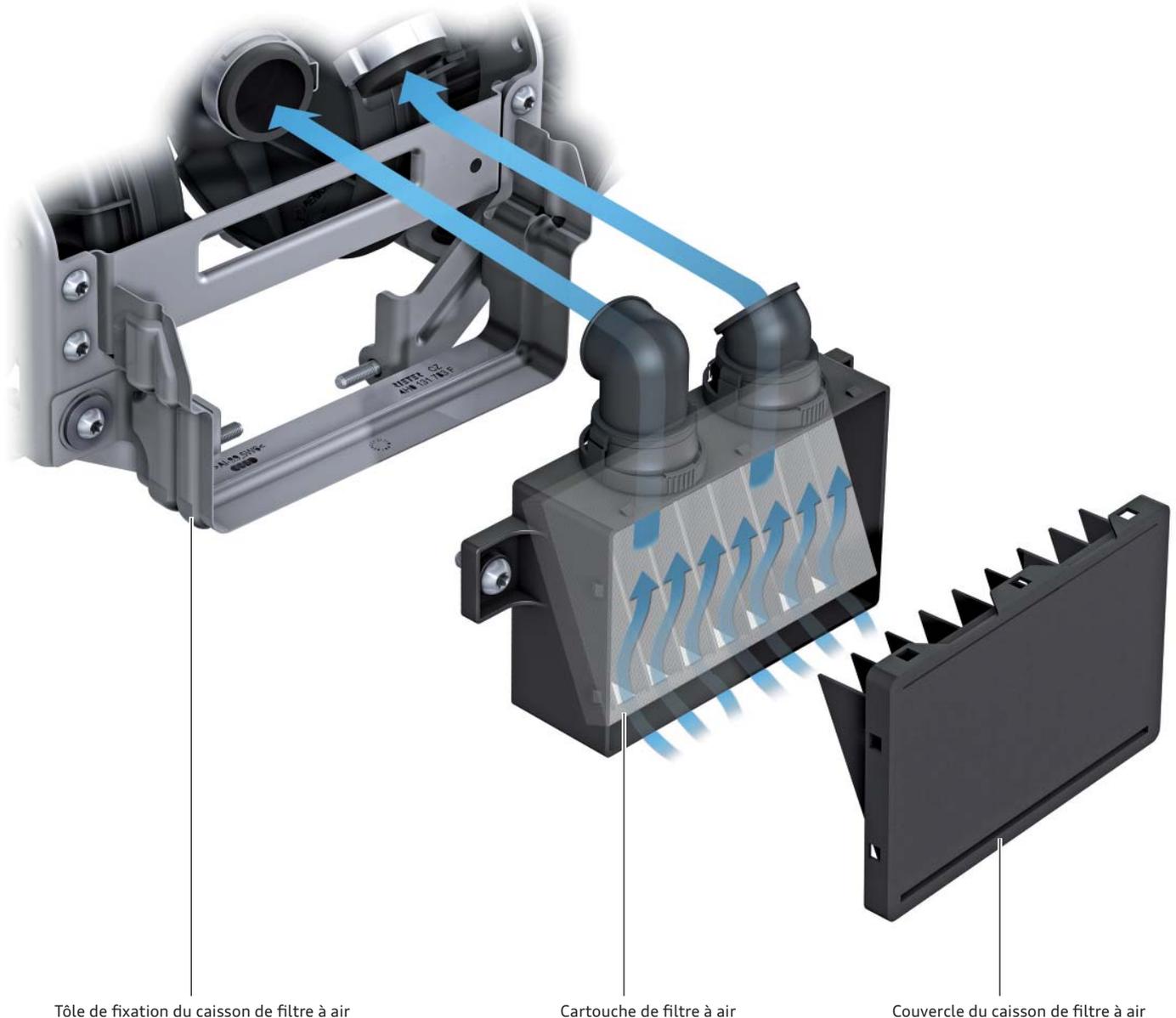
L'air des deux pompes à air secondaire (moteur pour pompes à air secondaire 1 et 2 V101 et V189) est aspiré par le filtre à air du système d'air secondaire. Les deux pompes à air secondaire sont alors pilotées par les calculateurs du moteur 1 et 2 via les relais de pompe à air secondaire J299 et J545.

L'air est acheminé aux deux culasses via les clapets combinés 1 et 2 (à ouverture automatique). Là, il est mélangé au flux de gaz d'échappement. Les pompes à air secondaire refoulent « en diagonale », c'est-à-dire que la pompe à air secondaire 2 est reliée au clapet combiné 1 et la pompe à air secondaire 1 au clapet combiné 2.

## Filtre à air du circuit d'air secondaire

Les deux pompes à air secondaire aspirent l'air par un filtre à air commun. Il n'est pas prévu de périodicité de remplacement pour la cartouche de filtre à air.

Flux d'air en direction des pompes à air secondaire



## Alimentation en dépression



## Pompe aspirante

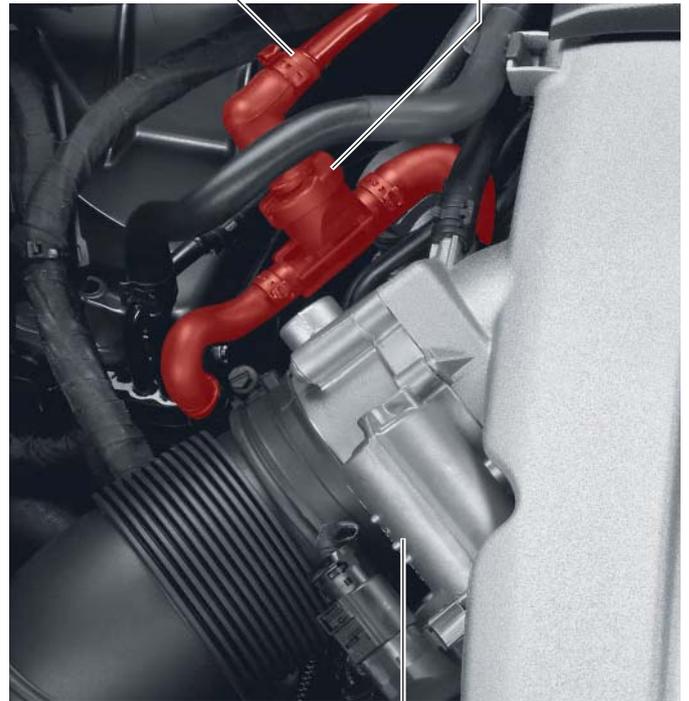
Il est par principe difficile sur les moteurs à essence, et en particulier en combinaison avec une boîte automatique, de fournir de manière conventionnelle la dépression nécessaire au servofrein et aux composants du moteur. En d'autres termes, le raccordement d'une conduite de dépression en aval du papillon ne suffit pas pour générer la dépression requise pour les sous-systèmes existants.

Les raisons en sont les flux massiques trop faibles, du fait du papillon grand ouvert dans un grand nombre de situations de fonctionnement du moteur, d'où une dépression insuffisante dans la tubulure d'admission.

C'est pourquoi, sur le moteur W12 FSI de 6,3l, la dépression nécessaire est générée par une pompe aspirante. La pompe aspirante est reliée en parallèle de l'unité de commande de papillon J338 en amont et en aval du papillon (banc de cylindres droit). Le flux d'air dérivé traverse la pompe aspirante. Une dépression est générée lors du passage (principe du venturi).

Conduite de dépression allant au servofrein

Pompe aspirante



490\_032

Unité de commande de papillon J338 sur le banc de cylindres droit

## Pompe à dépression pour frein V192

En cas de besoin, le refoulement de la dépression est assisté par une pompe à dépression électrique (pompe à dépression pour frein V192).

L'une des plages de mise en œuvre est le départ à froid. Ici, par exemple, le papillon est ouvert très grand en mode de réchauffage du catalyseur. Dans ce cas, la dépression générée par la pompe aspirante ne suffit pas à faire suffisamment de vide dans le servofrein.

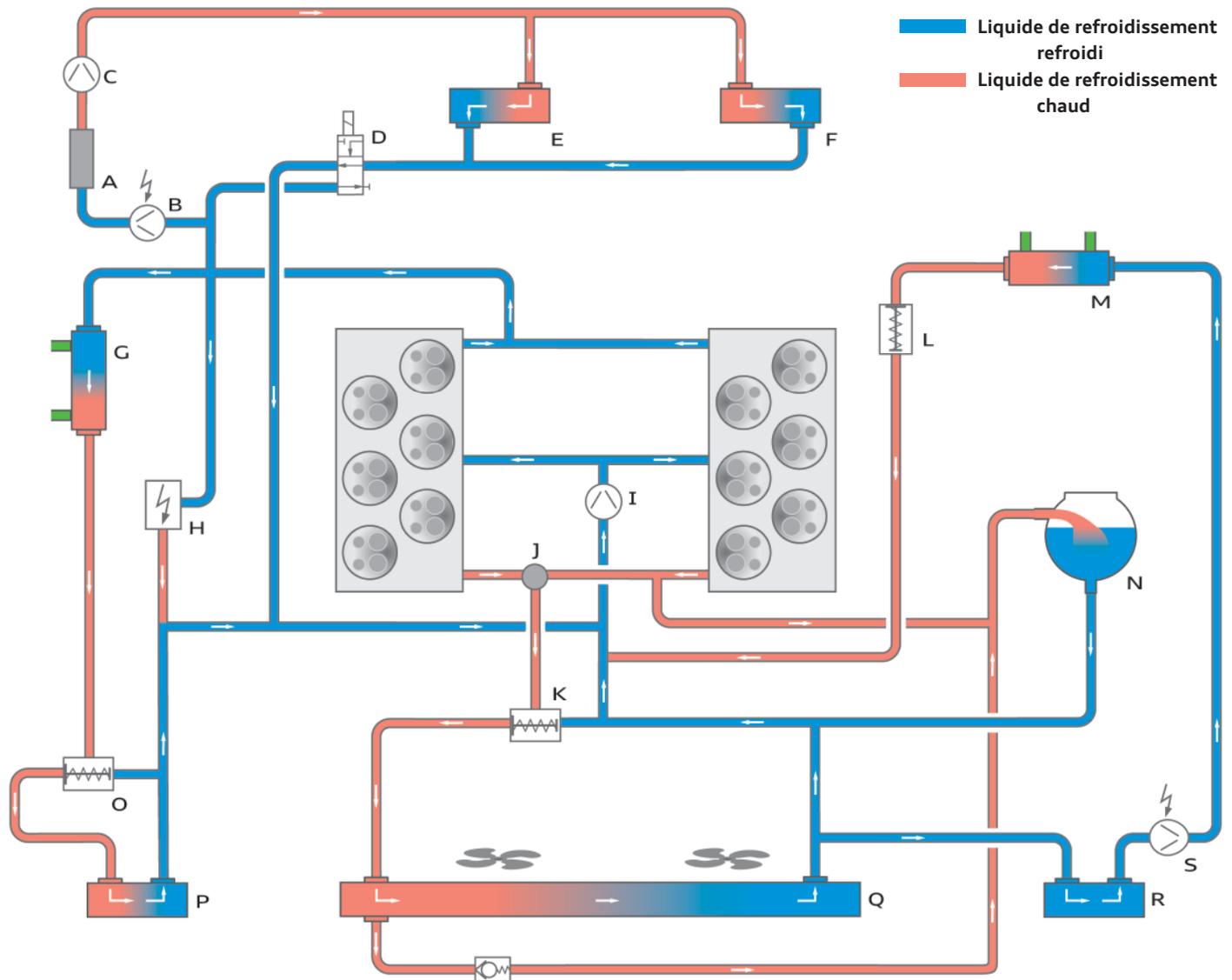
### Légende de la figure de la page 22 :

- |          |  |          |   |
|----------|--|----------|---|
| <b>A</b> | Pompe à dépression pour frein V192               | <b>L</b> | Raccord en T avec étrangleur                    |
| <b>B</b> | Servofrein                                       | <b>M</b> | Électrovanne 1 de réservoir à charbon actif N80 |
| <b>C</b> | Capteur de pression du servofrein G294           | <b>N</b> | Réservoir à charbon actif                       |
| <b>D</b> | Clapet combiné gauche pour air secondaire        | <b>O</b> | Accumulateur de dépression                      |
| <b>E</b> | Transmetteur 1 de pression d'air secondaire G609 | <b>P</b> | Vanne de volet de gaz d'échappement 2 N322      |
| <b>F</b> | Moteur de pompe à air secondaire V101            | <b>Q</b> | Volet de gaz d'échappement gauche               |
| <b>G</b> | Clapet combiné droit pour air secondaire         | <b>R</b> | Accumulateur de dépression                      |
| <b>H</b> | Transmetteur 2 de pression d'air secondaire G610 | <b>S</b> | Vanne de volet de gaz d'échappement 1 N321      |
| <b>I</b> | Moteur de pompe à air secondaire 2 V189          | <b>T</b> | Volet de gaz d'échappement droit                |
| <b>J</b> | Filtre à air du circuit d'air secondaire         | <b>U</b> | Pompe aspirante                                 |
| <b>K</b> | Clapet antiretour                                |          |   |

# Système de refroidissement

## Vue d'ensemble

(véhicules avec chauffage stationnaire)



█ Liquide de refroidissement refroidi  
█ Liquide de refroidissement chaud

490\_028

### Légende :

- |          |  |          |   |
|----------|--|----------|---|
| <b>A</b> | Chauffage stationnaire (équipement optionnel)                    | <b>K</b> | Régulateur de liquide de refroidissement (début d'ouverture : 97 °C)  |
| <b>B</b> | Pompe de circulation V55   | <b>L</b> | Régulateur de liquide de refroidissement pour circuit de liquide de refroidissement pour refroidissement de l'ATF (début d'ouverture : 75 °C) |
| <b>C</b> | Pompe de circulation du liquide de refroidissement V50           | <b>M</b> | Radiateur d'ATF   |
| <b>D</b> | Vanne de coupure du liquide de refroidissement du chauffage N279 | <b>N</b> | Vase d'expansion du liquide de refroidissement  |
| <b>E</b> | Échangeur de chaleur du chauffage avant                          | <b>O</b> | Régulateur de liquide de refroidissement pour radiateur supplémentaire droit pour liquide de refroidissement (pays chaud 8Z6, 8Z9)            |
| <b>F</b> | Échangeur de chaleur du chauffage arrière                        | <b>P</b> | Radiateur supplémentaire droit pour liquide de refroidissement (pays chaud 8Z6, 8Z9)  |
| <b>G</b> | Radiateur d'huile moteur   | <b>Q</b> | Radiateur de liquide de refroidissement   |
| <b>H</b> | Alternateur  | <b>R</b> | Radiateur supplémentaire gauche pour liquide de refroidissement   |
| <b>I</b> | Pompe de liquide de refroidissement                              | <b>S</b> | Pompe de recirculation du liquide de refroidissement V51  |
| <b>J</b> | Transmetteur de température de liquide de refroidissement G62    |          |   |

## Régulateur de liquide de refroidissement

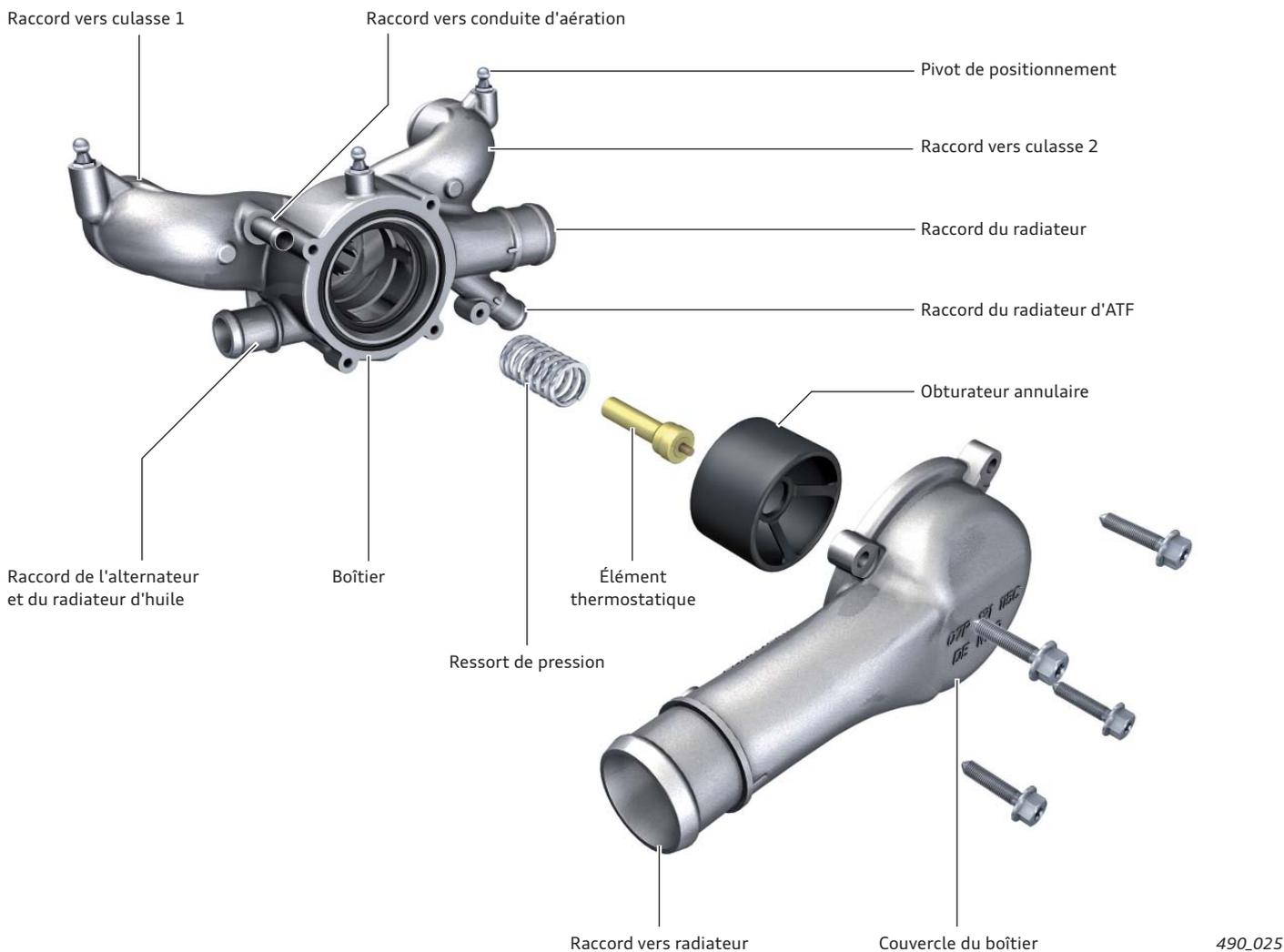
Le régulateur de liquide de refroidissement se trouve du côté avant du moteur. Les flux de refroidissement des deux culasses se rejoignent dans son boîtier.

Le régulateur de liquide de refroidissement du grand circuit de refroidissement s'ouvre à une température de 97 °C.

Le poussoir de l'élément thermostatique prend appui dans le couvercle du boîtier. L'obturateur annulaire se déplace avec l'élément thermostatique et sépare suivant la position le petit circuit de refroidissement du grand circuit.

Le boîtier du régulateur de liquide de refroidissement possède trois pivots de positionnement, sur lesquels est enclipsé le couvercle-moteur.

### Architecture



490\_025



#### Nota

Utiliser exclusivement le système de remplissage du circuit de refroidissement VAS 6096 pour un nouveau remplissage du système de refroidissement. Sinon, des défauts de fonctionnement de la boîte automatique risquent de se produire. Tenir compte des remarques dans le Manuel de Réparation !

# Système d'alimentation en carburant

## Aperçu du système

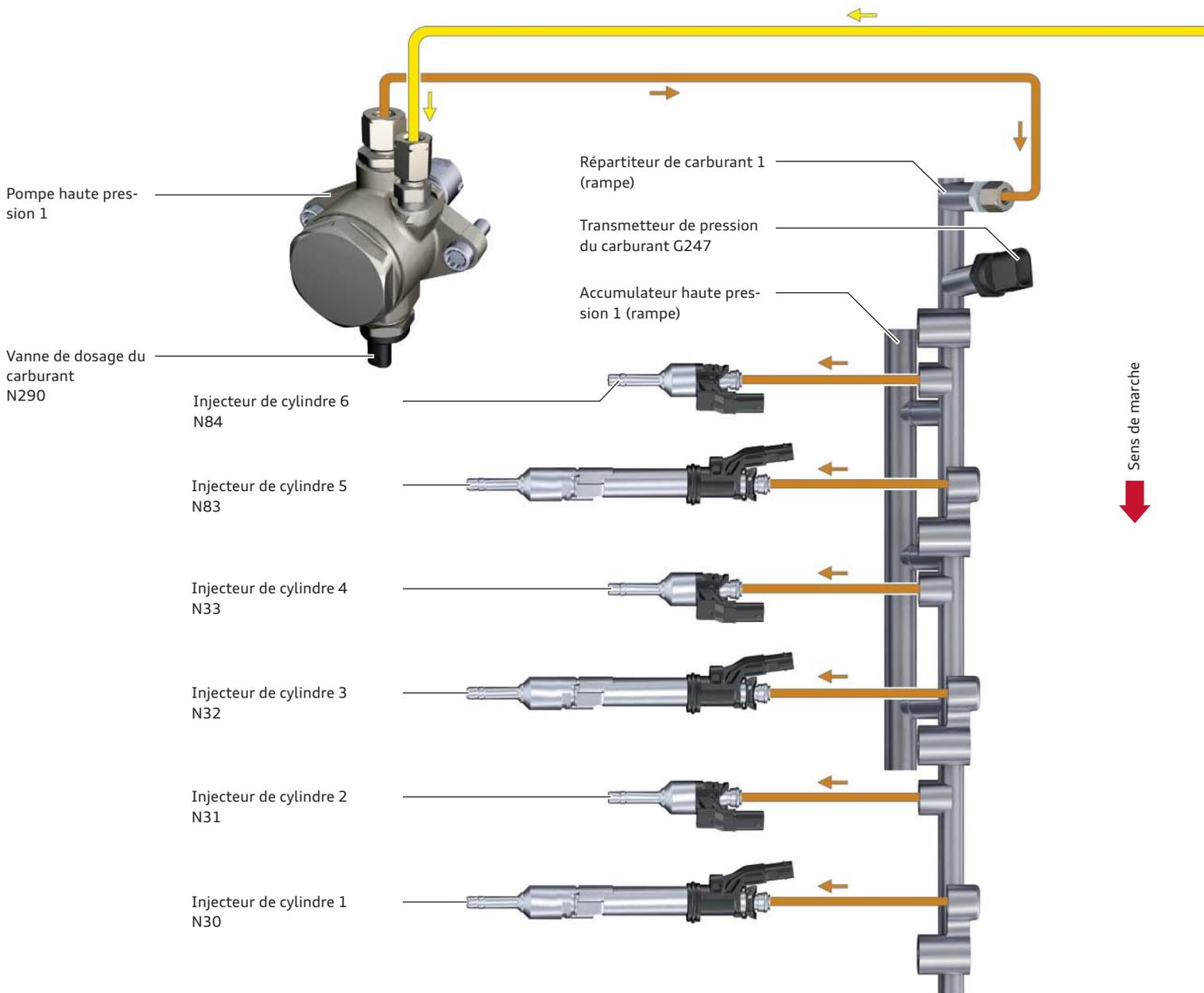
Le système d'alimentation se subdivise, comme c'est jusqu'ici le cas sur les motorisations FSI, en un système basse pression et un système haute pression.

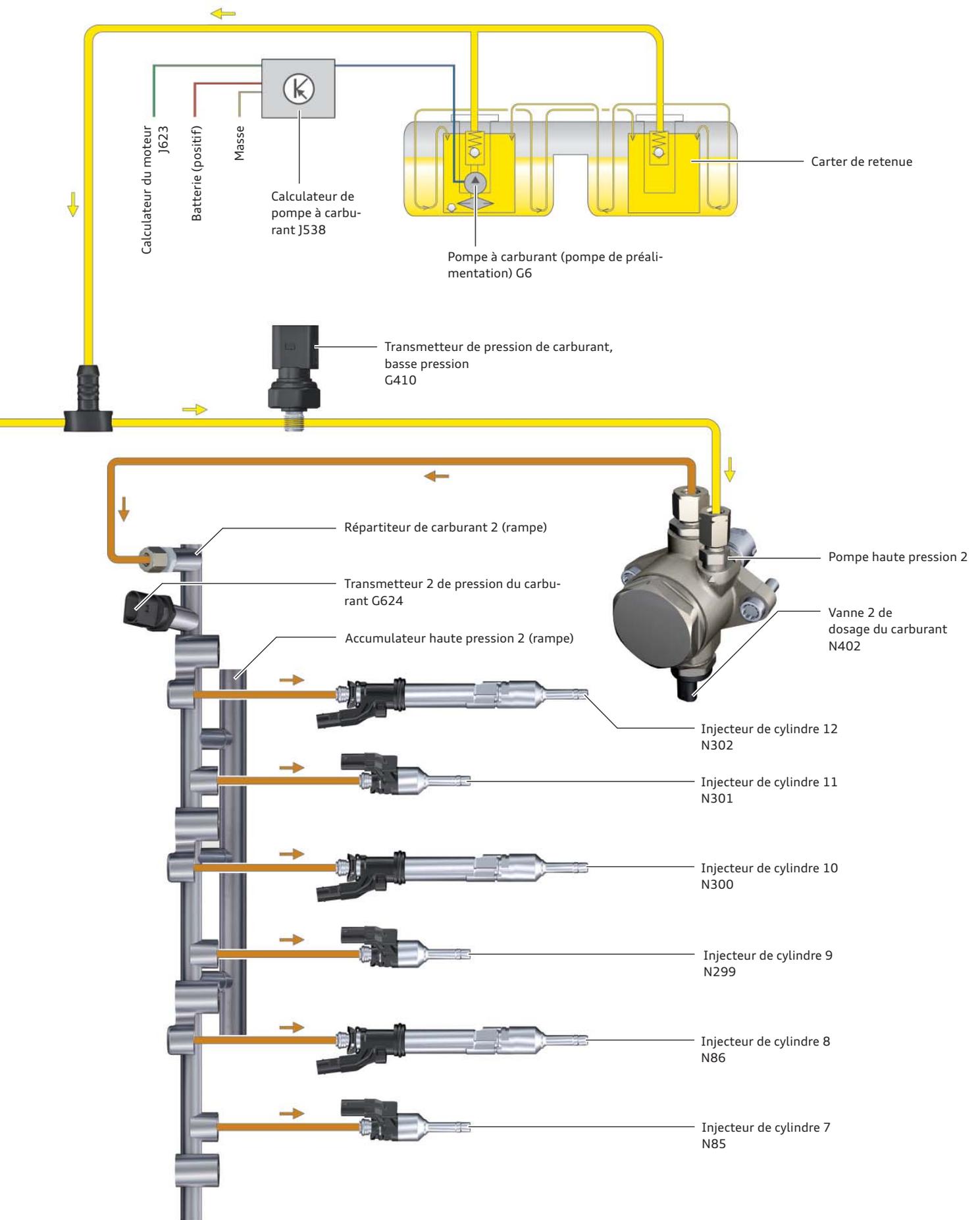
Les deux systèmes se caractérisent par un fonctionnement asservi aux besoins et ne possèdent pas de conduite de retour.

## Système basse pression

Il s'agit d'un système régulé. La pression d'alimentation est surveillée par le transmetteur de pression de carburant, basse pression G410. En fonction des besoins, une pression relative s'inscrivant entre 3,5 et 6 bars est réglée.

— Carburant haute pression  
— Carburant basse pression





## Rampes de distribution de carburant (rails)

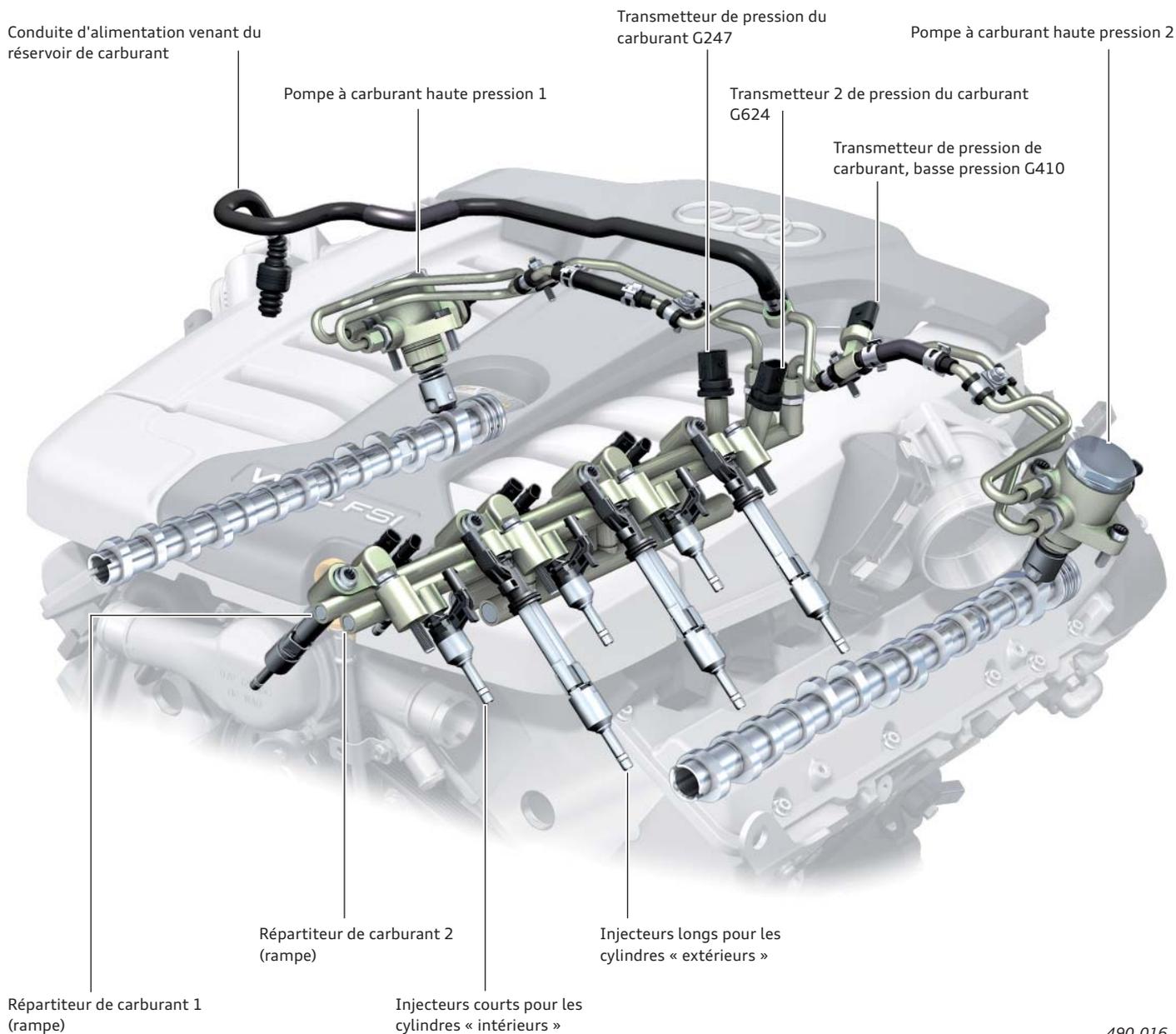
### Système haute pression

Du fait de la conception du moteur, la haute pression du carburant est répartie aux injecteurs haute pression pour les cylindres via deux rampes de distribution du carburant.

Une pompe à carburant haute pression est respectivement responsable de l'alimentation d'un banc de cylindres. La gestion électrique prévoit la commande du banc de cylindres 1 par le calculateur du moteur J623 (maître) et la commande du banc de cylindres 2 par le calculateur du moteur 2 J624 (esclave). La lecture des données du transmetteur de pression de carburant, basse pression G410 est assurée par le calculateur du moteur J623.

Les deux côtés haute pression sont par conséquent séparés hydrauliquement. C'est pourquoi l'on requiert un transmetteur de pression de carburant distinct pour chaque banc de cylindres.

Les pompes haute pression sont montées dans les couvre-culasse et sont entraînées par une triple came sur l'arbre à cames d'échappement. Elles fonctionnent à des pressions comprises entre 40 et 120 bars. Il est fait appel à des pompes Hitachi.



490\_016



#### Renvoi

Vous trouverez d'autres informations sur le fonctionnement et le concept de régulation des pompes à carburant haute pression dans le programme autodidactique 432 « Moteur Audi TFSI de 1,4l ».

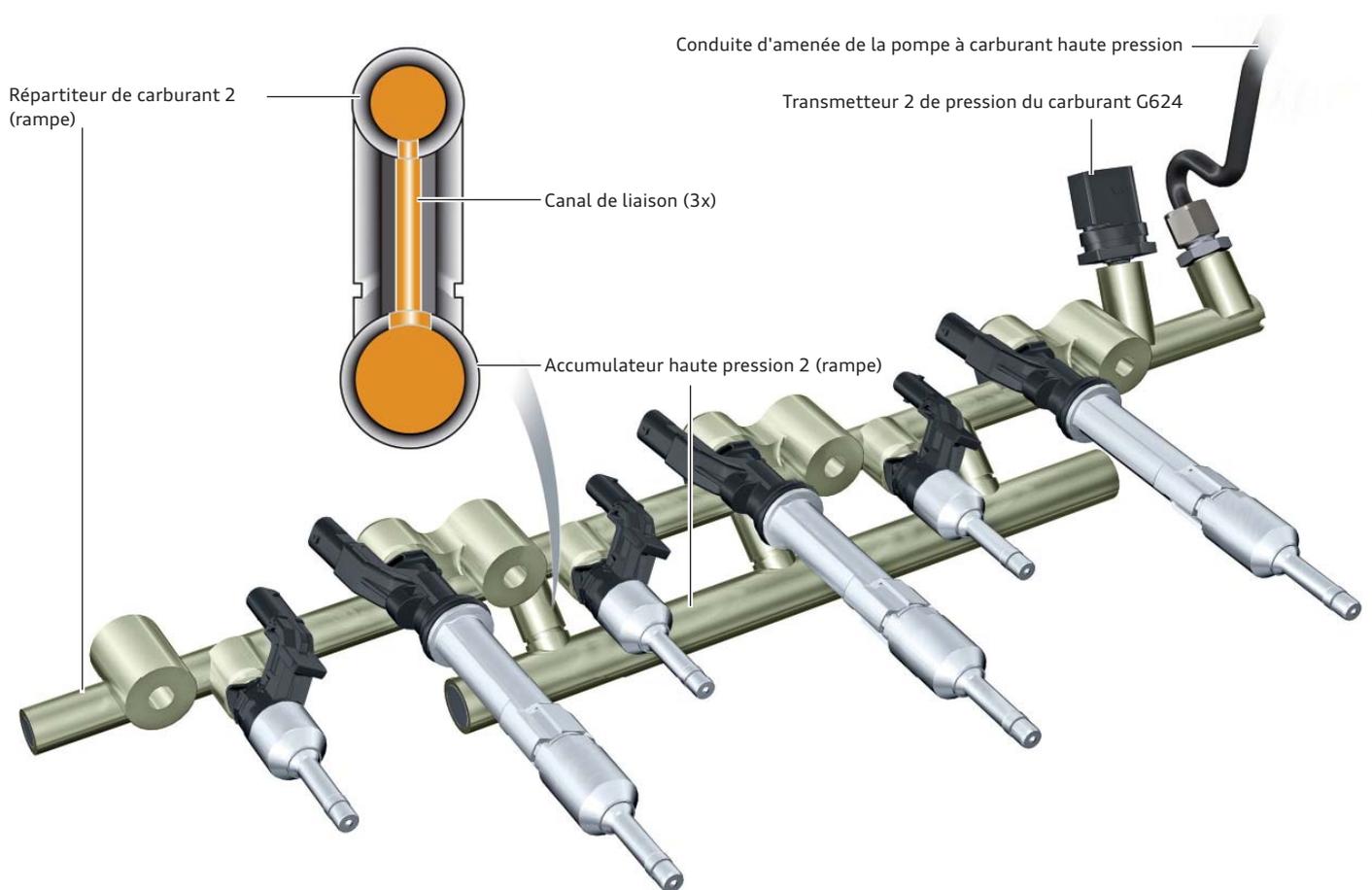
## Volumes supplémentaires au niveau des rampes de distribution de carburant

Des volumes supplémentaires de forme tubulaire se trouvent au niveau des deux rampes de distribution de carburant. Ces volumes supplémentaires servent à la compensation de pointes de pression et de variations de pression dans le rail.

Plus le volume est important, moins la pression due à un prélèvement de volume lors de l'injection joue un rôle.

Théoriquement, il aurait été plus simple de réaliser des diamètres plus largement dimensionnés des rails. Cela n'était toutefois pas possible pour des raisons d'encombrement. C'est pourquoi l'on a opté pour la solution faisant appel aux volumes supplémentaires.

### Rampe de distribution de carburant sur le banc de cylindres 2



490\_022



#### Nota

Attention, risque de blessure ! Le système d'alimentation en carburant peut être sous une pression très élevée ! Pour l'ouverture du côté haute pression, veuillez suivre impérativement les instructions du Manuel de réparation !

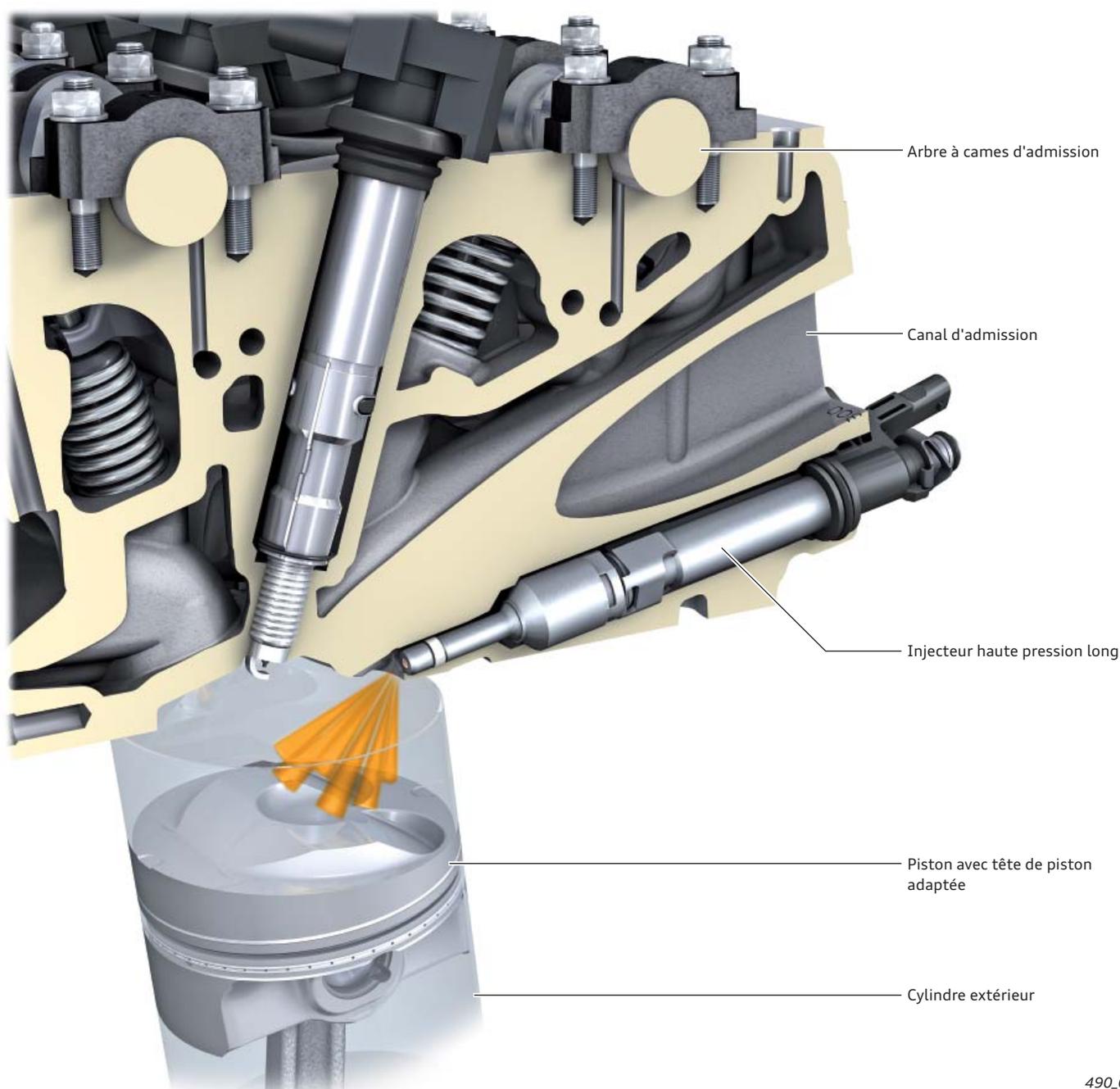
## Injecteurs haute pression

Le carburant est injecté dans les chambres de combustion à une pression de l'ordre de 120 bars. Cette tâche est assurée par les injecteurs haute pression, dont deux types de conception différente sont utilisés sur le moteur W12 FSI de 6,3l. Les six jets d'un injecteur haute pression sont disposés de manière à obtenir une orientation spatiale optimale.

En raison de l'angle de montage différent des injecteurs, on utilise des pistons différents, dont la tête présente une forme appropriée, voir page 8.

### Cylindres 1, 3, 5, 8, 10, 12 - injecteurs haute pression longs

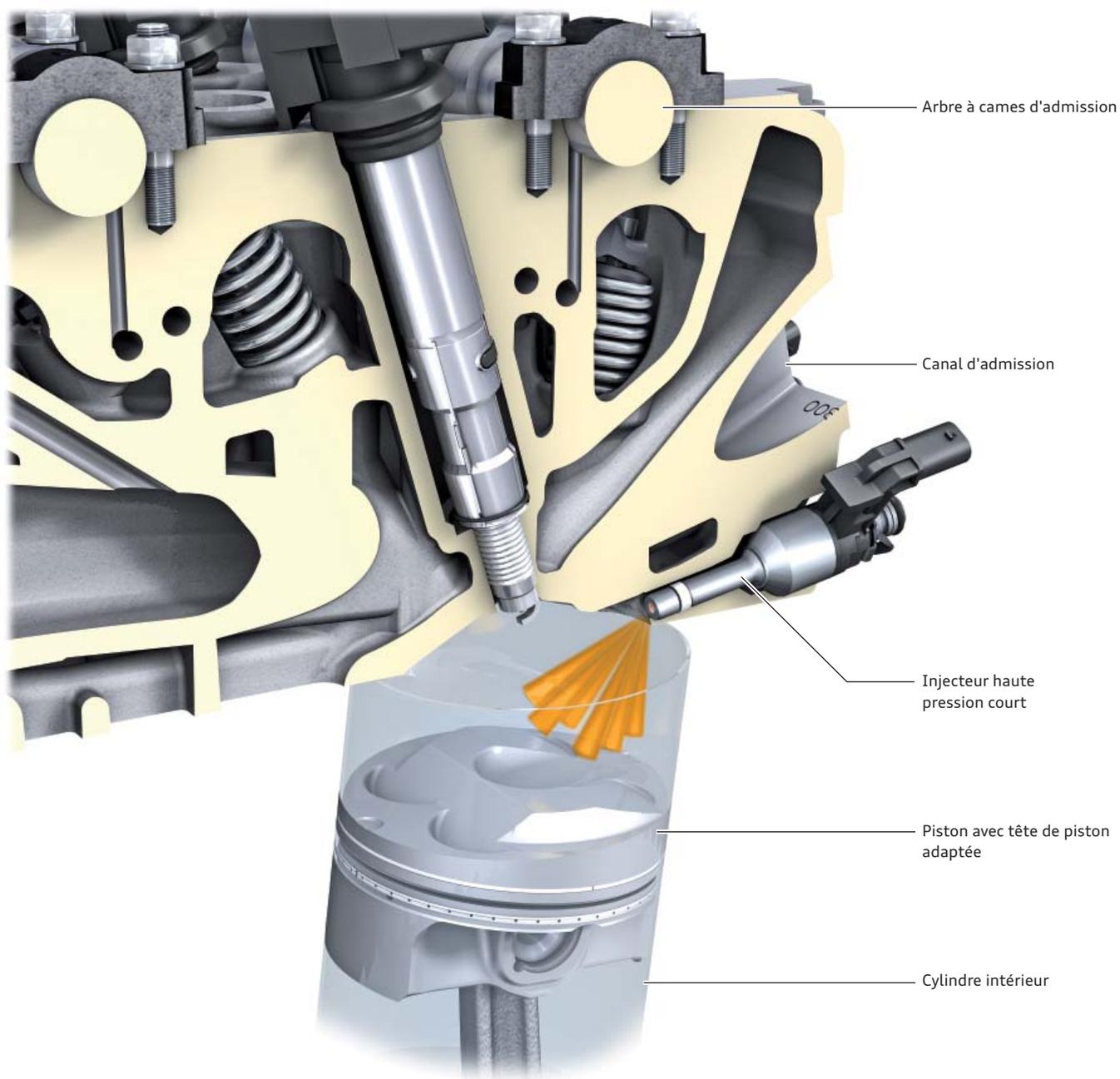
Pour les cylindres « extérieurs » 1, 3, 5, 8, 10 et 12, il est fait appel à des injecteurs longs, afin d'acheminer le carburant de la rampe de distribution de carburant (rail) considérée entre les culasses aux cylindres.



490\_017

## Cylindres 2, 4, 6, 7, 9, 11 - injecteurs haute pression courts

Les injecteurs haute pression des cylindres « intérieurs » 2, 4, 6, 7, 9 et 11 présentent une forme largement analogue (du point de vue notamment de la longueur) à celle des injecteurs équipant les autres moteurs FSI et TFSI\* Audi.



# Gestion du moteur

## Aperçu du système

Transmetteur de pression de carburant, basse pression G410

Transmetteur de température de liquide de refroidissement G62

Transmetteur 1 de pression d'air secondaire G609

Débitmètre d'air massique G70

Transmetteur de température de l'air d'admission G42

Transmetteur de position de l'accélérateur G79

Transmetteur 2 de position de l'accélérateur G185

Transmetteur de régime moteur G28

Détecteurs de cliquetis 1+2 G61, G66

Transmetteur de pression du carburant G247

Transmetteur de Hall G40

Transmetteur de Hall 3 G300

Unité de commande de papillon J338

Transmetteurs d'angle 1+2 de l'entraînement de papillon (commande d'accélérateur électrique) G187, G188

Contacteur de pression d'huile pour contrôle de la pression réduite F378

Transmetteur de niveau et de température d'huile G266

Contacteur de feux stop F

Sondes lambda 1+2 G39, G108

Sondes lambda 1+2 en aval du catalyseur G130, G131

Signaux supplémentaires :

- Commande du régulateur de vitesse (on/off) E45
- Calculateur central de système confort (contact wake-up de porte) J393
- Transmetteur de dépression du servofrein G483

Transmetteur 2 de pression du carburant G624

Transmetteur de Hall 2 G163

Transmetteur de Hall 4 G301

Unité de commande de papillon 2 J544

Transmetteurs d'angle 1+2 de l'entraînement de papillon 2 G297, G298

Détecteurs de cliquetis 3+4 G198, G199

Sondes lambda 3+4 G285, G286

Sondes lambda 3+4 en aval du catalyseur G287, G288

Transmetteur 2 de pression d'air secondaire G610

Détecteur de pression du réservoir G400<sup>1)</sup>

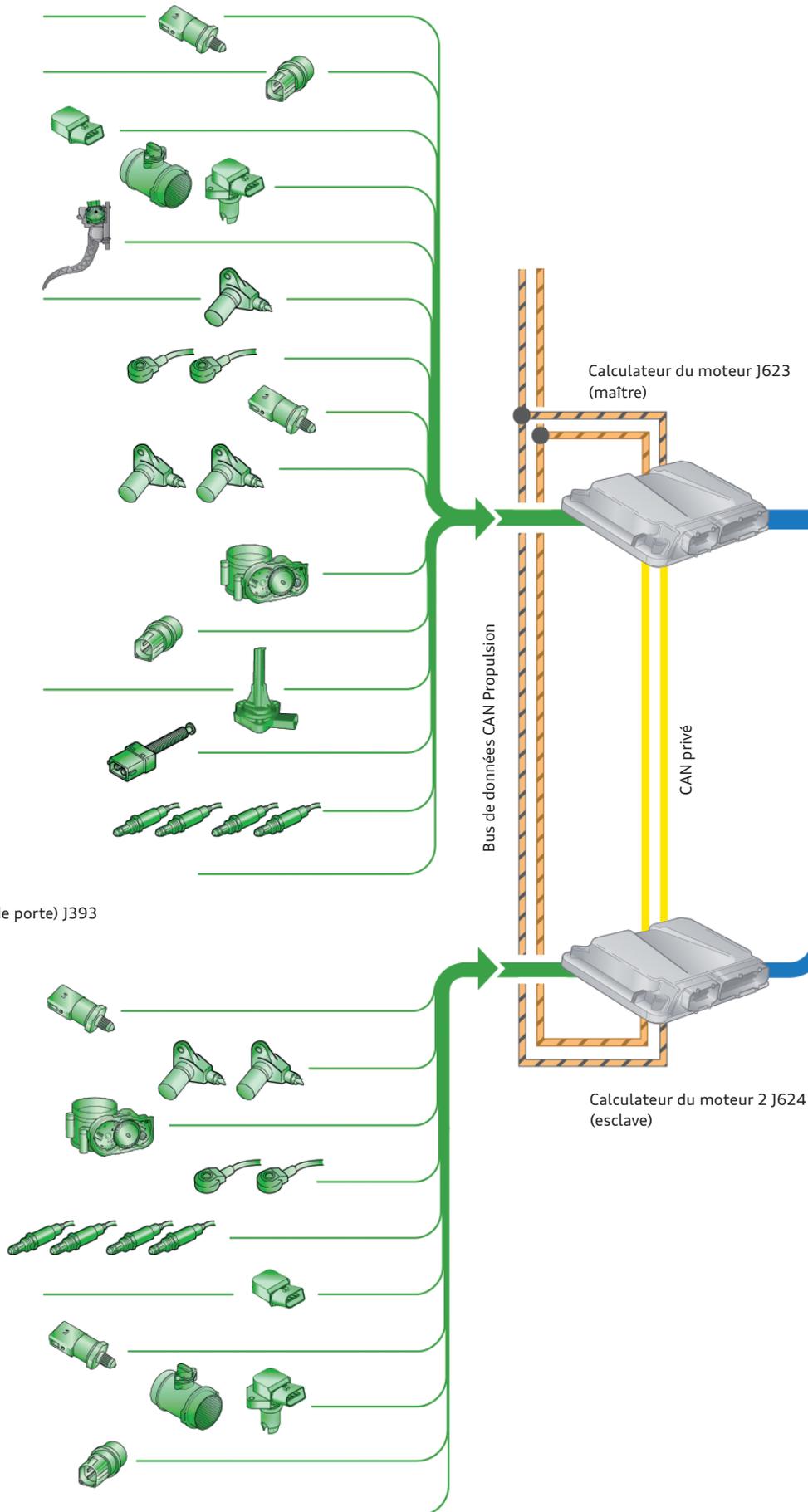
Débitmètre d'air massique 2 G246

Transmetteur 2 de température d'air d'admission G299

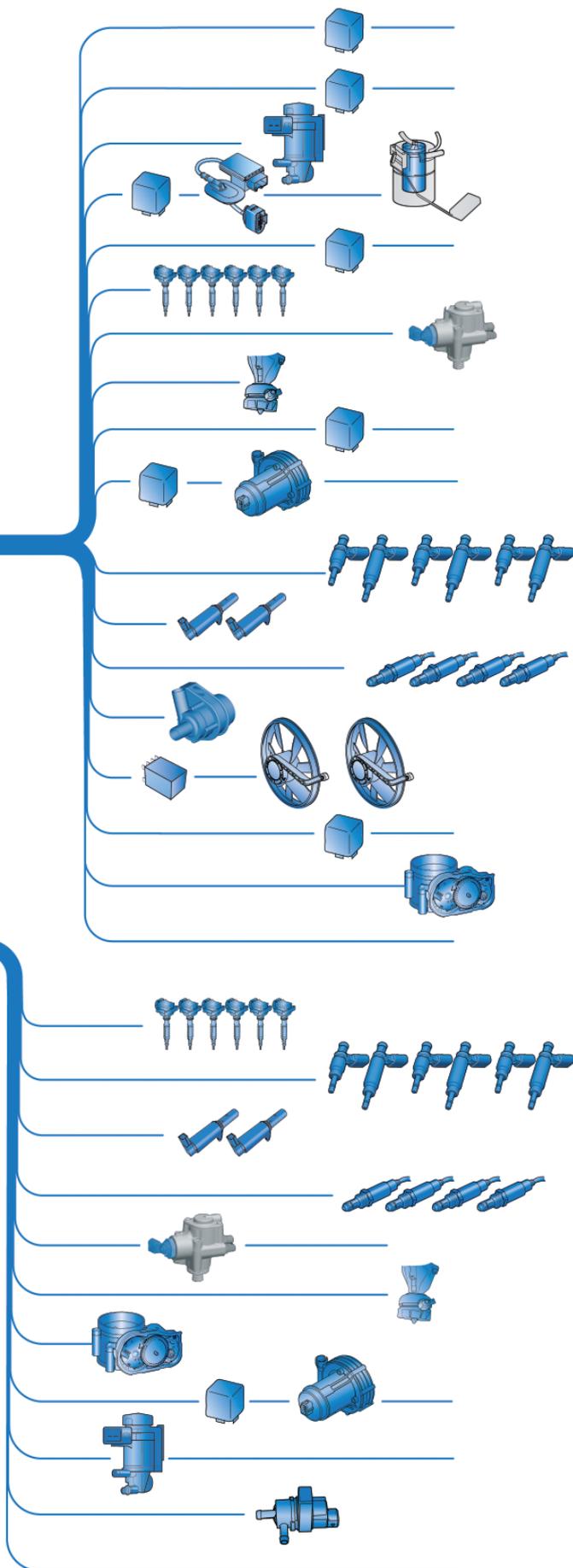
Contacteur de pression d'huile F22

Signaux supplémentaires :

- Calculateur de boîte automatique (position du levier sélecteur P/N) J217



<sup>1)</sup> uniquement marchés américains



- Relais de démarreur J53  
Relais 2 de démarreur J695
- Relais de servofrein J569  
Pompe à dépression pour frein V192
- Vanne de volet de gaz d'échappement 1 N321
- Relais de pompe à carburant J17  
Calculateur de pompe à carburant J538  
Pompe à carburant (pompe de préalimentation) G6
- Relais d'alimentation en tension pour la borne 15 J329
- Bobines d'allumage avec étages finals de puissance 1 à 6  
N70, N127, N291, N292, N323, N324
- Vanne de dosage du carburant N290
- Électrovanne droite de palier électrohydraulique du moteur  
N145
- Relais d'alimentation en courant pour composants du moteur  
J757
- Relais de pompe à air secondaire J299  
Moteur de pompe à air secondaire V101
- Injecteurs des cylindres 1 à 6  
N30 - N33, N83, N84
- Électrovanne 1 de distribution variable N205  
Électrovanne 1 de distribution variable dans l'échappement  
N318
- Chauffage de sondes lambda 1+2 Z19, Z28  
Chauffage des sondes lambda 1+2, en aval du cat. Z29, Z30  
Pompe de circulation du liquide de refroidissement V50  
Calculateur de ventilateur de radiateur J293, ventilateur de  
radiateur V7  
Calculateur 2 de ventilateur de radiateur J671, ventilateur de  
radiateur 2 V177  
Relais d'alimentation en courant pour Motronic J271
- Entraînement du papillon (commande d'accélérateur élec-  
trique) G186
- Signaux supplémentaires :  
- Électrovanne 1 de palier de boîte de vitesses N262
- Bobines d'allumages avec étages finals de puissance 7 - 12  
N325 - N330
- Injecteurs des cylindres 7 à 12  
N85, N86, N299 - N302
- Électrovanne 2 de distribution variable N208  
Électrovanne 2 de distribution variable dans l'échappement  
N319
- Chauffage des sondes lambda 3+4 Z62, Z63  
Chauffage des sondes lambda 3+4 en aval du catalyseur Z64,  
Z65
- Vanne 2 de dosage du carburant N402
- Électrovanne gauche de palier électrohydraulique du moteur  
N144
- Entraînement du papillon 2 G296
- Relais de pompe à air secondaire 2 J545  
Moteur de pompe à air secondaire 2 V189
- Vanne de volet de gaz d'échappement 2 N322
- Électrovanne 1 de réservoir à charbon actif N80
- Signaux supplémentaires :  
- Électrovanne 2 de palier de boîte de vitesses N263  
- Résistance chauffante d'aération du carter-moteur N79  
- Calculateur de détecteur de fuite du réservoir à carburant  
J909<sup>1)</sup>

## Calculateur du moteur J623 et calculateur du moteur 2 J624

Les calculateurs du moteur fonctionnent suivant le principe du « double calculateur ». Il est fait appel au système de gestion du moteur Bosch MED 17.1.6.

Les deux calculateurs sont logés dans le caisson d'eau et sont de conception identique. L'affectation des calculateurs aux bancs de cylindres s'effectue par « codage PIN » dans le faisceau de câbles.

Les deux calculateurs doivent toujours présenter les caractéristiques suivantes :

- ▶ version logicielle identique
- ▶ adaptation de régulateur de vitesse/de distance
- ▶ les deux calculateurs doivent être traités distinctement lors de l'autodiagnostic
- ▶ codage identique

Calculateur du moteur J623

Calculateur du moteur 2 J624



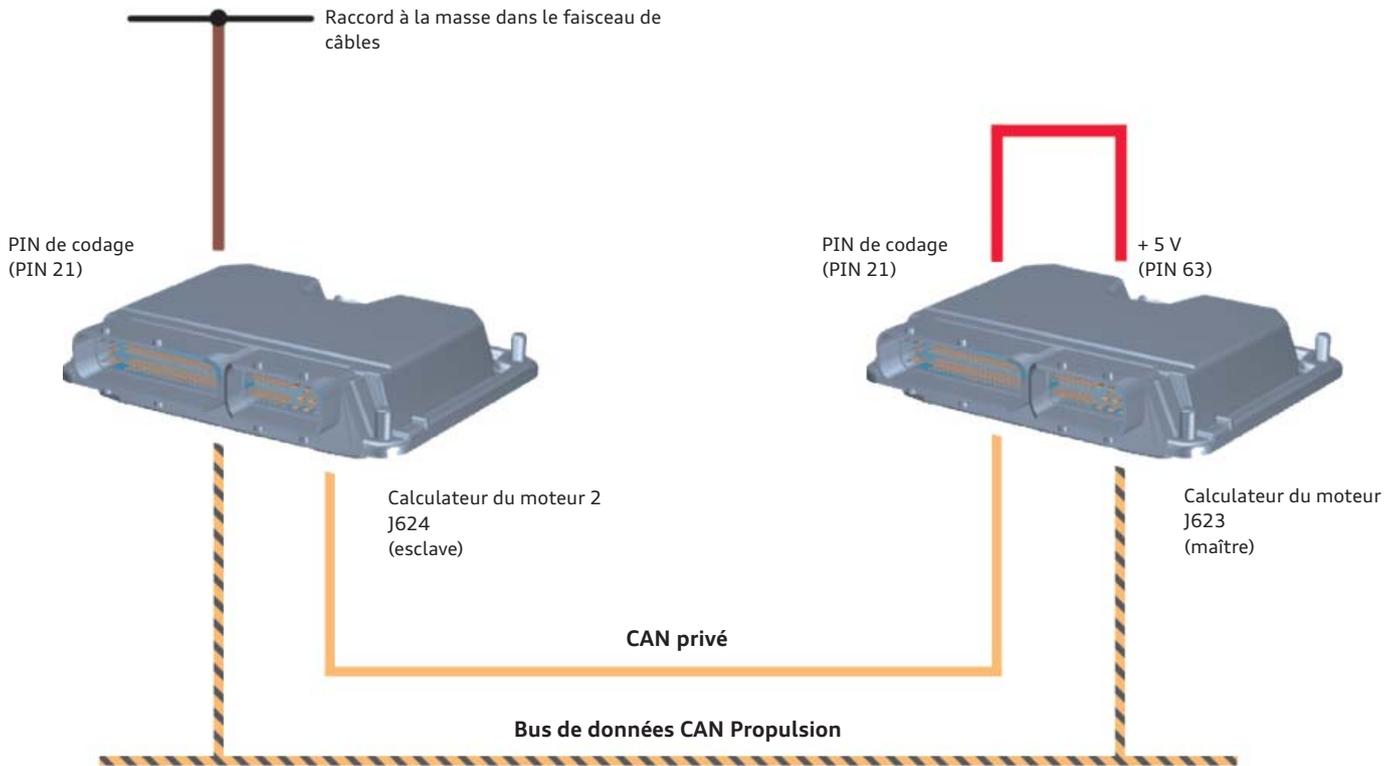
490\_050

## Communication des calculateurs

Les deux calculateurs du moteur sont abonnés au bus de données CAN Propulsion. Pour communiquer entre eux, ils disposent d'un CAN privé interne. Ce dernier sert essentiellement à l'échange de données spécifiques au moteur. Son fonctionnement s'apparente à celui du bus de données CAN Propulsion.

## Codage PIN

Le codage PIN dans le faisceau de câbles affecte chaque calculateur à un banc de cylindres.



490\_044

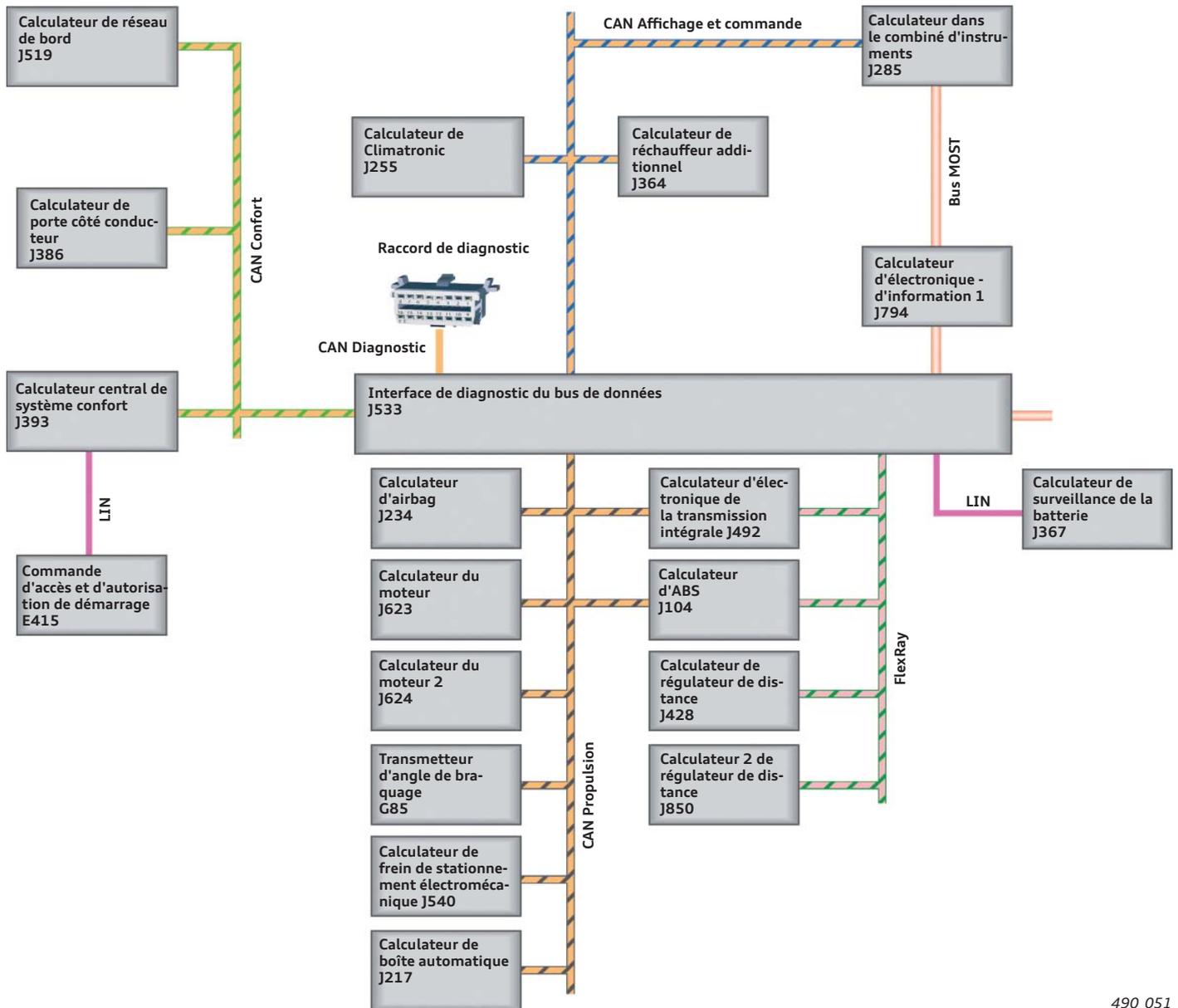
## Messages importants pouvant être utilisés par les calculateurs du moteur

- ▶ **Calculateurs de régulateur de distance J428 / J850**
  - ▶ États du système
  - ▶ Demande de couple
  - ▶ Informations start-stop
- ▶ **Calculateur d'airbag J234**
  - ▶ Intensité de la collision
  - ▶ État de la boucle de ceinture côté conducteur
- ▶ **Calculateur d'identification de remorque J345**
  - ▶ État des feux stop
  - ▶ Détection d'une remorque
  - ▶ Surveillance des feux stop
- ▶ **Calculateur de surveillance de la batterie J367**
  - ▶ Puissance de l'alternateur
  - ▶ Demande de ventilateur de radiateur
  - ▶ Validation stop
- ▶ **Calculateur de boîte automatique J217**
  - ▶ Tous les signaux importants pour l'adaptation du couple moteur
- ▶ **Calculateur de frein de stationnement électromécanique J540**
  - ▶ Demande de décélération
  - ▶ État des actionneurs du frein de stationnement électromécanique
- ▶ **Calculateur d'ABS J104**
  - ▶ Tous les signaux importants pour l'ESP
- ▶ **Commande d'accès et d'autorisation de démarrage E415**
  - ▶ Validation stop
  - ▶ Demande de démarrage
- ▶ **Calculateur de Climatronic J255**
  - ▶ Demande d'augmentation de régime avant mise en circuit du compresseur
  - ▶ Dégivrage de glace arrière
  - ▶ Dégivrage du pare-brise
  - ▶ Climatiseur Marche/Arrêt
  - ▶ Signaux start-stop
- ▶ **Calculateur dans le combiné d'instruments J285**
  - ▶ Temps d'immobilisation
  - ▶ Niveau de remplissage du réservoir de carburant
  - ▶ Température extérieure
  - ▶ Vitesse du véhicule
- ▶ **Calculateur d'électronique de colonne de direction J527**
  - ▶ Informations des commandes du régulateur de vitesse/de distance
  - ▶ Angle de braquage

## Signaux émis par le calculateur du moteur J623

- ▶ Couple moteur
- ▶ Kick-down
- ▶ Mémoire de défauts
- ▶ Coupure des cylindres
- ▶ État de la boîte
- ▶ État start-stop
- ▶ Valeurs de l'accélérateur
- ▶ Régime
- ▶ Signaux du programme électronique de stabilité (ESP)
- ▶ Niveau d'huile, alerte de pression d'huile minimale
- ▶ Température d'huile
- ▶ Consommation
- ▶ Pilotage du ventilateur de radiateur
- ▶ Dépression
- ▶ OBD
- ▶ Validation de la récupération
- ▶ Intervention du climatiseur
- ▶ État de l'Audi drive select
- ▶ Pilotage du ventilateur de radiateur
- ▶ Informations sur la périodicité de remplacement
- ▶ Pilotage des témoins de défaut
- ▶ Température de l'air d'admission, pression de la tubulure d'admission
- ▶ Température du liquide de refroidissement
- ▶ Information d'altitude
- ▶ Défaut
- ▶ Toutes les informations du chauffage stationnaire
- ▶ États système du moteur, par ex. décélération
- ▶ Cylindres coupés

## Calculateurs communiquant avec les calculateurs du moteur



490\_051

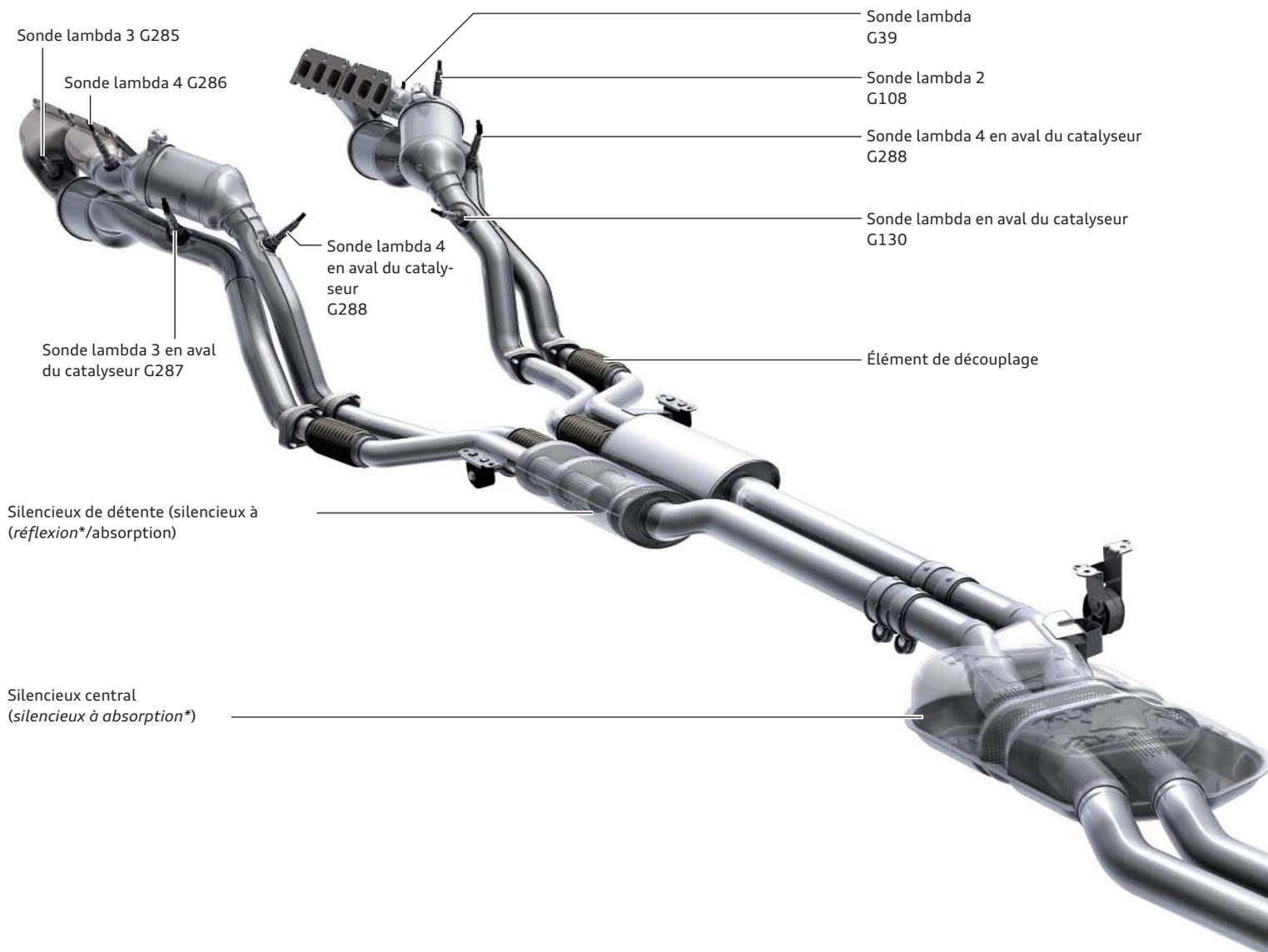


### Renvoi

La figure présente un extrait de la topologie de l'Audi A8 2010. Vous trouverez de plus amples informations sur la topologie de l'Audi A8 2010 dans le programme autodidactique 459 « Audi A8 2010- Réseau de bord et multiplexage ».

# Système d'échappement

## Synoptique



## Fonctionnement du système d'échappement

Le silencieux de sortie, le silencieux central et l'embout d'échappement sont regroupés d'usine (première monte) en une unité.

En cas de réparation, il est toutefois possible de remplacer individuellement le silencieux central et le silencieux de sortie.

**!** **Nota**  
Des informations sur le point de raccord entre le silencieux central et le silencieux de sortie ainsi que sur le montage sont fournies dans le Manuel de Réparation.

## Volets de gaz d'échappement

Les embouts des silencieux de sortie sont dotés, de chaque côté du véhicule, d'un volet de gaz d'échappement. Les volets de gaz d'échappement sont montés pour conférer au moteur une sonorité sportive. Par ailleurs, un pilotage ciblé des volets de gaz d'échappement permet de respecter les seuils de bruit extérieur prescrits par la législation.

À bas régime, un vrombissement basse fréquence est évité. À des régimes élevés et en cas de flux de gaz d'échappement importants, le bruit de refoulement et la contre-pression des gaz d'échappement sont réduits par ouverture de la section supplémentaire. Au ralenti, à faible charge du moteur et à bas régime, les volets de gaz d'échappement sont fermés.

## Fonctionnement

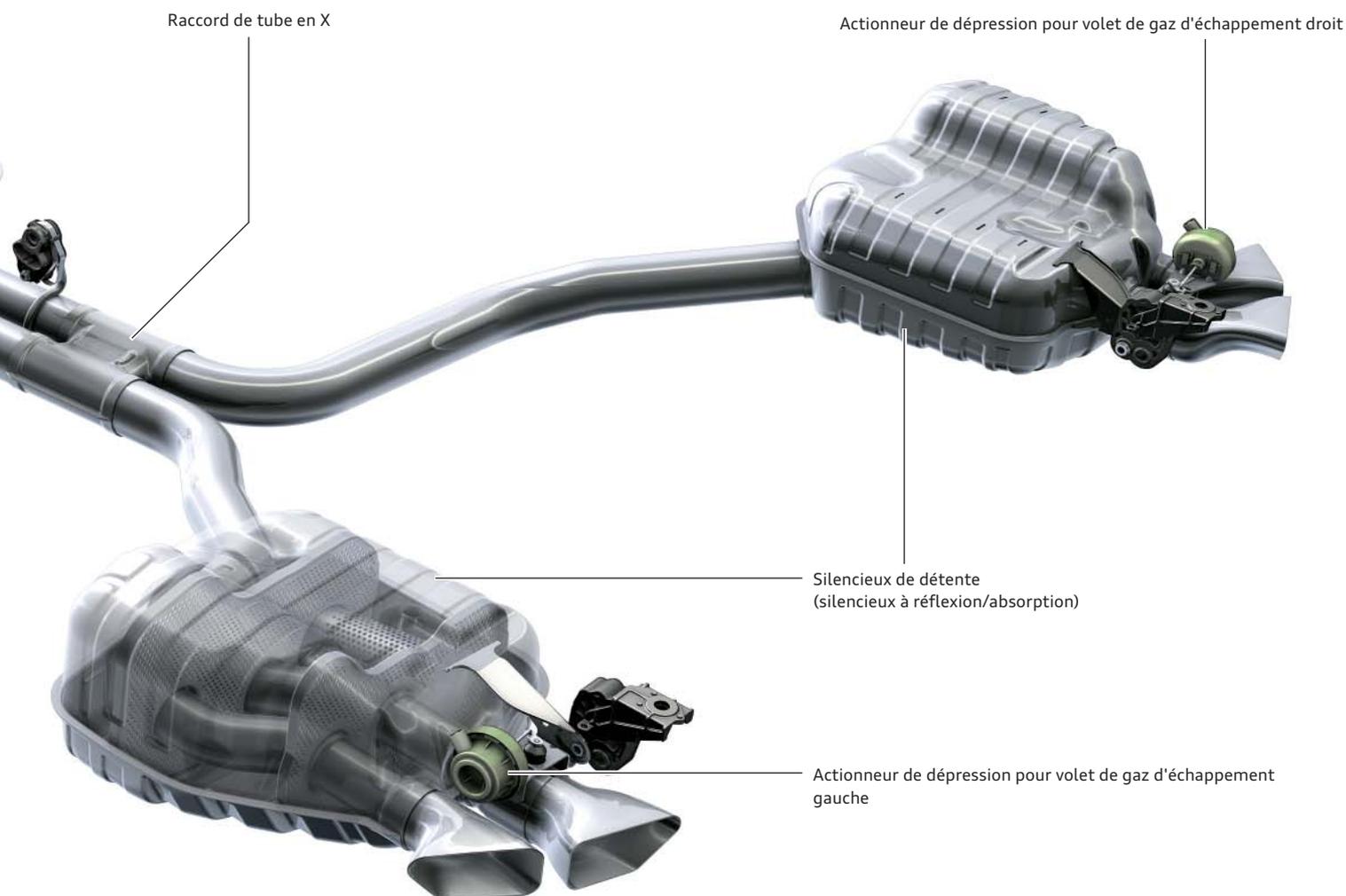
Chaque volet de gaz d'échappement est piloté par un actionneur à dépression. En vue de garantir une commutation rapide, un accumulateur de dépression supplémentaire équipe chaque actionneur à dépression, voir vue d'ensemble de l'alimentation en dépression à la page 22.

Les deux actionneurs à dépression sont respectivement commandés par une électrovanne :

- ▶ à gauche : vanne de volet de gaz d'échappement 1 N321
- ▶ à droite : vanne de volet de gaz d'échappement 2 N322

La commutation des vannes de gaz d'échappement s'effectue selon une cartographie. Les facteurs suivants sont pris en compte par le calculateur du moteur pour le calcul de la cartographie :

- ▶ charge du moteur
- ▶ régime
- ▶ vitesse engagée



# Service

## Outils spéciaux

### Dispositif de montage T40251



490\_045

Montage du joint à lèvres du vilebrequin, côté poulie

### Extracteur de bague-joint T40249



490\_046

Démontage du joint à lèvres du vilebrequin, côté poulie

### Poussoir T40250



490\_047

Montage du joint à lèvres du couvre-culasse

### Poussoir T10122/4



490\_048

Montage du joint de vilebrequin en PTFE, côté sortie de l'arbre d'entraînement

### Support de moteur et de boîte de vitesses VAS 6095/01-12



490\_049

## Opérations d'entretien

Travaux d'entretien	Périodicité
<b>Périodicité de vidange de l'huile moteur avec LongLife</b>	jusqu'à 30 000 km maximum ou 24 mois maximum suivant SIA 1) (la périodicité de vidange dépend du style de conduite) Huile moteur conforme à la norme VW 50400
<b>Périodicité de vidange de l'huile moteur sans LongLife</b>	Périodicité fixe tous les 15 000 km ou au bout de 12 mois (selon la première occurrence) Huile moteur conforme aux normes VW 50200 ou 50400
<b>Périodicité de remplacement du filtre à huile moteur</b>	lors de chaque entretien intermédiaire
<b>Capacité de vidange d'huile moteur par le SAV</b>	11,5 litres (avec filtre à huile)
<b>Aspiration / vidange de l'huile moteur</b>	L'aspiration de l'huile moteur n'est pas autorisée !
<b>Le moteur ne possède pas encore d'indicateur de niveau d'huile électronique, le contrôle du niveau d'huile s'effectue avec une jauge.</b>	
<b>Périodicité de remplacement du filtre à air</b>	90 000 km
<b>Périodicité de remplacement du filtre à carburant</b>	à vie
<b>Périodicité de remplacement des bougies d'allumage</b>	60 000 km

<sup>1)</sup> SIA = indicateur de maintenance

Travaux d'entretien	Périodicité
<b>Périodicité de remplacement de la courroie multipistes</b>	à vie
<b>Système tendeur de courroie multipistes</b>	à vie (galet-tendeur automatique)
<b>Périodicité de remplacement des chaînes de distribution</b>	à vie
<b>Systèmes tendeurs des chaînes de distribution</b>	à vie

# Annexe

## Glossaire

### Gaz de carter

Également appelés gaz de fuite ou de blow-by. Ce sont des gaz qui, durant la marche du moteur, s'échappent de la chambre de combustion dans le carter moteur en passant à côté du piston. Les causes de ces fuites sont les pressions importantes qui règnent dans la chambre de combustion et les défauts d'étanchéité normaux des segments de piston. Les gaz de carter sont aspirés hors du carter moteur par le système de dégazage du carter et de nouveau admis pour combustion.

### Graissage à carter sec

Le graissage à carter sec est une forme particulière de graissage à circulation forcée. La pompe à huile alimente alors en huile fraîche, depuis un réservoir d'huile distinct, les points de lubrification du moteur. Ce principe est appliqué en vue de garantir une alimentation en huile absolument fiable même en cas de manœuvres de conduite extrêmes (accélération longitudinale et transversale).

### Impacteur

Système de séparation des composants liquides d'un mélange gaz-liquide. Le guidage des gaz est alors tel que leur sens de refoulement varie plusieurs fois fortement. En raison de leur inertie, les composants liquides sont rejetés sur les parois et s'écoulent dans un bac collecteur.

### Récupération

On entend généralement par récupération l'utilisation de l'énergie de déplacement du véhicule lors de sa décélération. Cela revient à dire que, durant les phases de freinage et de décélération, il y a récupération de l'énergie « gratuite », qui est momentanément stockée dans la batterie du véhicule.

### Silencieux à absorption

Un silencieux à absorption renferme un matériau poreux, en règle générale de la laine minérale, de la laine de verre ou de la fibre de verre, qui absorbe l'énergie acoustique, c'est-à-dire la convertit en chaleur. L'effet de l'absorption acoustique est renforcé par la réflexion multiple. Une réduction du bruit des gaz d'échappement de l'ordre de 50 dB(A) est possible, ce qui correspond à une réduction de la pression acoustique du facteur 300. Il est essentiellement possible, par absorption, d'amortir les hautes fréquences dans le silencieux.

### Silencieux à réflexion

Le silencieux à réflexion possède plusieurs chambres (au nombre typique de quatre), ce qui permet d'exploiter le principe de l'amortissement par réflexion. Lors de la traversée multiple des chambres, on obtient une moyenne de l'amplitude de la pression acoustique, qui se traduit par une réduction des pics de pression acoustique.

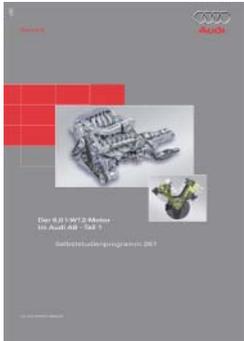
Dans un silencieux, les réflexions sont générées par des déflecteurs ainsi que des augmentations et réductions de section. Cependant, la contre-pression des gaz d'échappement augmente en fonction de la conception. Il est essentiellement possible, par réflexion, d'amortir les basses fréquences dans le silencieux.

### TFSI

Abréviation de Turbo Fuel Stratified Injection, qui désigne les moteurs à essence suralimentés de la technologie utilisée par Audi pour l'injection directe de carburant dans la chambre de combustion. Le carburant est injecté à une pression supérieure à 100 bars.

## Programmes autodidactiques (SSP)

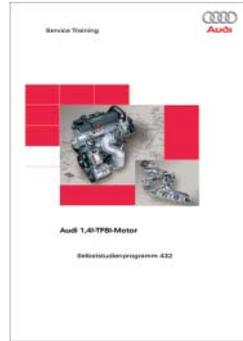
Le présent programme autodidactique récapitule toutes les informations importantes concernant le moteur W12 FSI de 6,3l. De plus amples informations concernant les sous-systèmes vous sont fournies par d'autres programmes autodidactiques.



490\_040



490\_041



490\_042

**Progr. autodidact. 267** Le moteur W12 de 6,0 l de l'Audi A8 - Partie 1, Référence : 140.2810.86.40

- ▶ Mécanique moteur
- ▶ Concept des moteurs en W

**Progr. autodidact. 268** Le moteur W12 de 6,0 l de l'Audi A8 - Partie 2, Référence : 140.2810.87.40

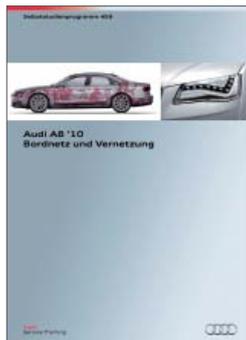
- ▶ Alternateur refroidi par eau
- ▶ Système de distribution variable

**Progr. autodidact. 432** Moteur Audi TFSI de 1,4l, référence : A08.5S00.48.40

- ▶ Fonctionnement des pompes à carburant haute pression



490\_043



490\_052

**Progr. autodidact. 451** Audi TT RS avec moteur TFSI R5 de 2,5 litres, référence : A10.5S00.67.40

- ▶ Fonctionnement de la pompe à huile

**Progr. autodidact. 459** Audi A8 2010 Réseau de bord et multiplexage, référence : A10.5S00.63.40

- ▶ Topologie

Sous réserve de tous droits  
et modifications techniques.

Copyright  
**AUDI AG**  
I/VK-35  
service.training@audi.de

**AUDI AG**  
D-85045 Ingolstadt  
Définition technique 02/11

Printed in Germany  
A11.5S00.81.40