

Service.

Le moteur V8 à 5 soupapes par cylindre

Conception et fonctionnement

Programme autodidactique 217

Depuis 1988, AUDI produit des moteurs huit cylindres à la pointe du progrès. Leur cylindrée a augmenté, passant de 3,6 l à 4,2 l.

En liaison avec la technologie Aluminium Space Frame, le moteur V8 a constitué la base technique qui a permis à Audi de s'imposer dans la catégorie des voitures de luxe.



SSP217_048

La vaste valorisation du produit Audi A8 incluait le remaniement du moteur V8.

Les nouveaux moteurs V8 à 5 soupapes par cylindre complètent également la gamme de modèles de l'Audi A6.



Introduction

Caractéristiques techniques	5
-----------------------------------	---

Moteur - Mécanique

Equipage mobile	6
Suspension du moteur	9
Graissage du moteur	10
Circuit de refroidissement	16
Culasse	
Technique cinq soupapes par cylindre	19
Culbuteur à galet	20
Dispositif de réglage du calage d'arbre à cames	22
Commande par courroie crantée ; joint de culasse	24
Joint de couvre-culasse	25
Collecteur d'échappement	26

Moteur - Sous-systèmes Motronic

Collecteur d'admission multi-circuit	27
Système d'injection d'air secondaire	32

Gestion du moteur

Synoptique du système	36
Schéma fonctionnel	38
Fonctions de démarrage rapide	
DéTECTEURS de position de l'arbre à cames	40
DéTECTION de l'arrêt du moteur	41
Fonction d'accélérateur électrique	42
Interfaces du bus CAN	44
Signaux/interfaces supplémentaires.....	46

Service 49

Le programme autodidactique a pour objectif de vous informer sur la conception et le fonctionnement.

Le programme autodidactique n'est pas un Manuel de réparation !

Pour les travaux de maintenance et de réparation, prière de se reporter aux derniers ouvrages techniques parus.

Nouveau !

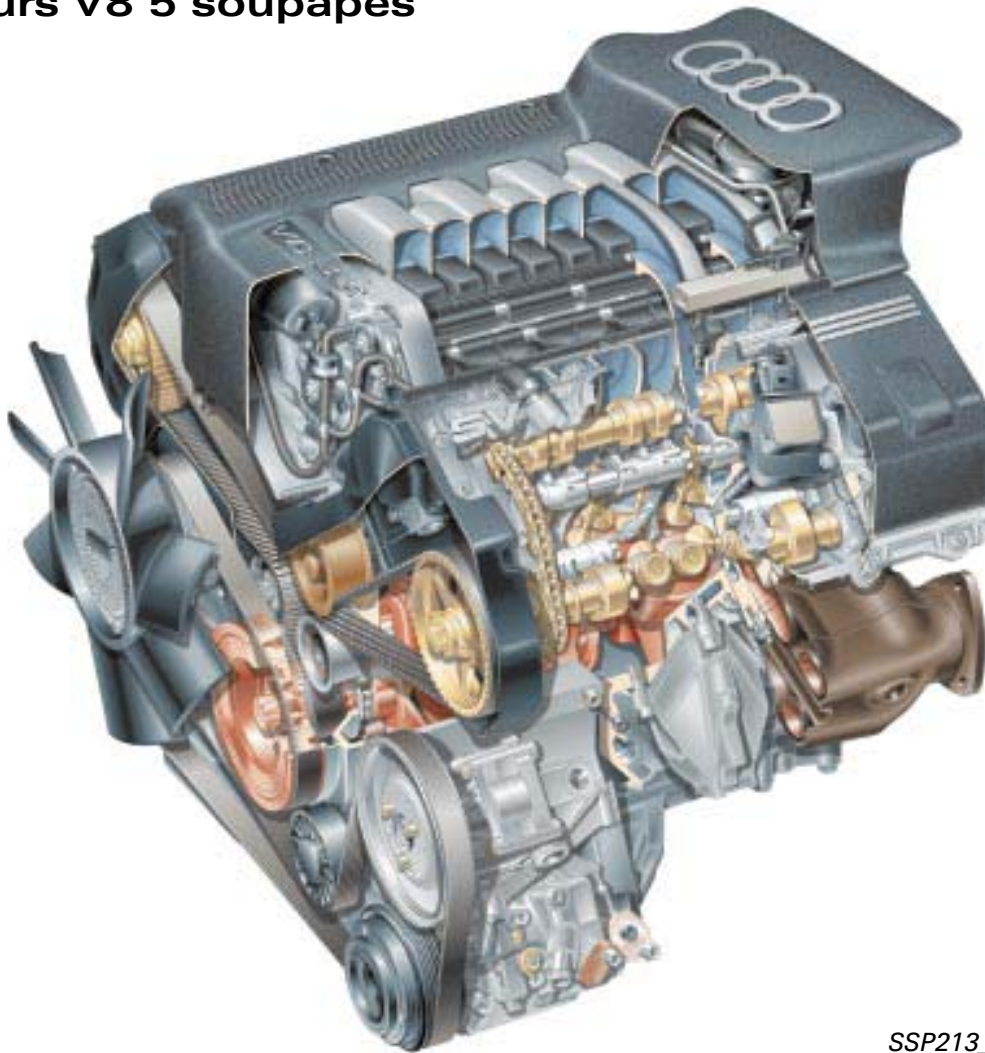


**Attention !
Nota !**





Moteurs V8 5 soupapes



SSP213_073

Dans le cadre du perfectionnement des moteurs V8, des améliorations fondamentales leur ont été apportées.

Les objectifs majeurs du développement étaient :

- Satisfait des normes antipollution futures
- Réduction de la consommation de carburant
- Augmentation du couple et de la puissance
- Amélioration du confort
- Réduction du poids du moteur
- Utilisation croissante de pièces standard de la gamme de moteurs AUDI.

Les nouveautés ou modifications par rapport au moteur V8 à 4 soupapes par cylindre sont les suivantes:

Nouveautés

- Culasse cinq soupapes à culbuteur à galet
- Variation du calage d'arbre à cames
- Tubulure d'admission à géométrie variable à 3 circuits
- Gestion du moteur Bosch ME 7.1
- Suspension électro-hydraulique du moteur

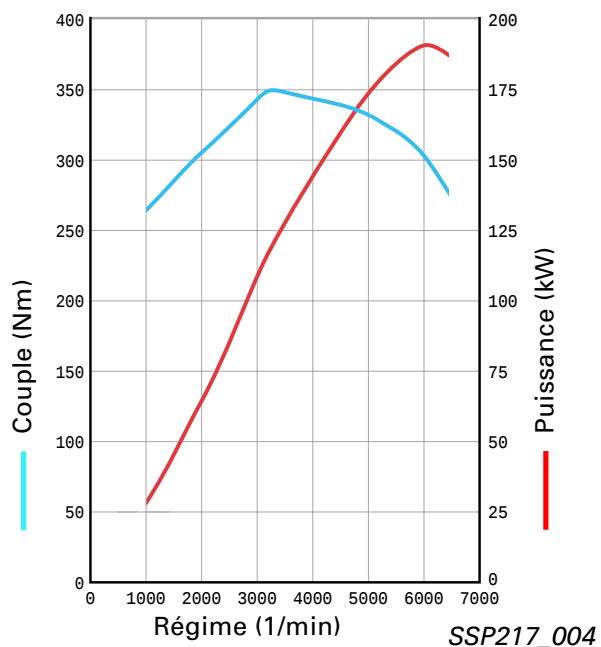
Modifications

- sur le carter-moteur et l'équipage mobile
- sur le circuit d'huile
- sur le circuit de refroidissement

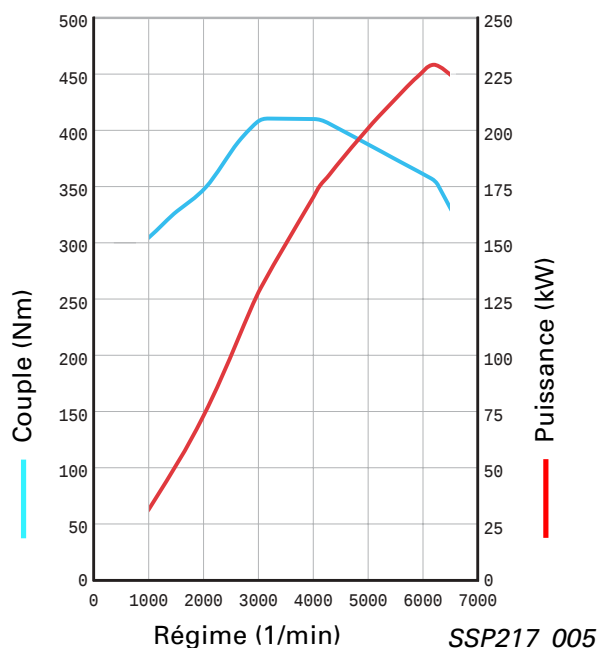
Caractéristiques techniques

	3,7 l	4,2 l
Lettres-repères du moteur	AQG	AQF (A8) ARS (A6)
Type	Moteur V8 avec angle du V de 90°	
Cylindrée	3697 cm ³	4172 cm ³
Puissance	191 kW 260 ch à 6000/min	228/220 kW 310/300 ch à 6000/min
Puissance spécifique	51,6 kW/l 70,3 ch/l	54,6 kW/l 74,3 ch/l
Couple	350 Nm à 3200/min	410 Nm à 3000/min
Couple spécifique	94,7 Nm/l	98,3 Nm/l
Alésage	84,5 mm	84,5 mm
Course	82,4 mm	93,0 mm
Taux de compression	11:1	11:1
Poids	198 kg	200 kg
Gestion du moteur	Motronic ME 7.1	
Carburant	RON 98/95	
Ordre d'allumage	1 - 5 - 4 - 8 - 6 - 3 - 7 - 2	
Norme antipollution	EU 3	

V8 3,7 l - 5 soupapes



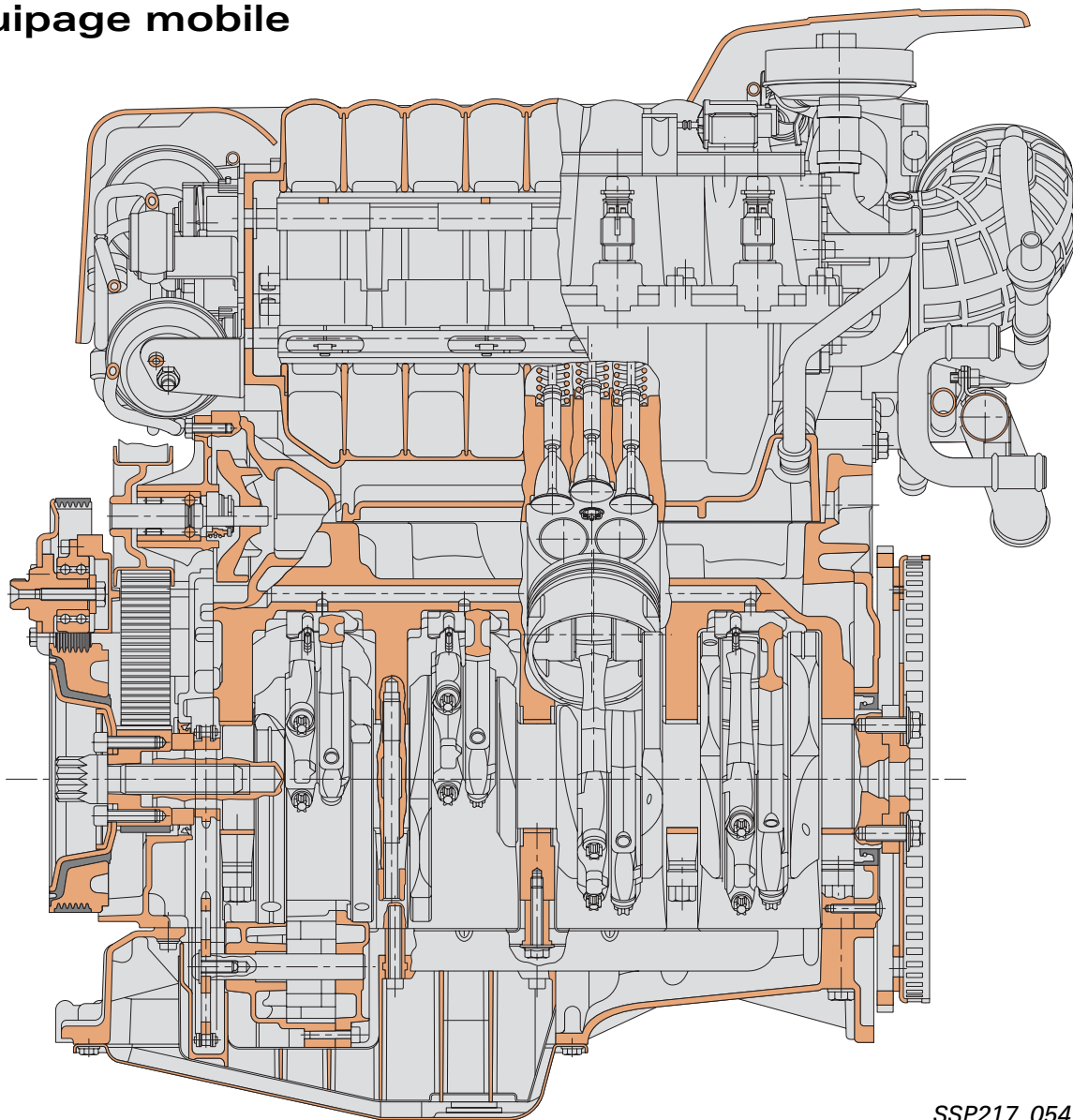
V8 4,2 l - 5 soupapes



Les données de puissance indiquées ne sont atteintes qu'en cas d'utilisation de carburant présentant un indice d'octane de 98.

En cas d'utilisation de RON 95, il faut s'attendre à une diminution de la puissance.

Equipage mobile



SSP217_054

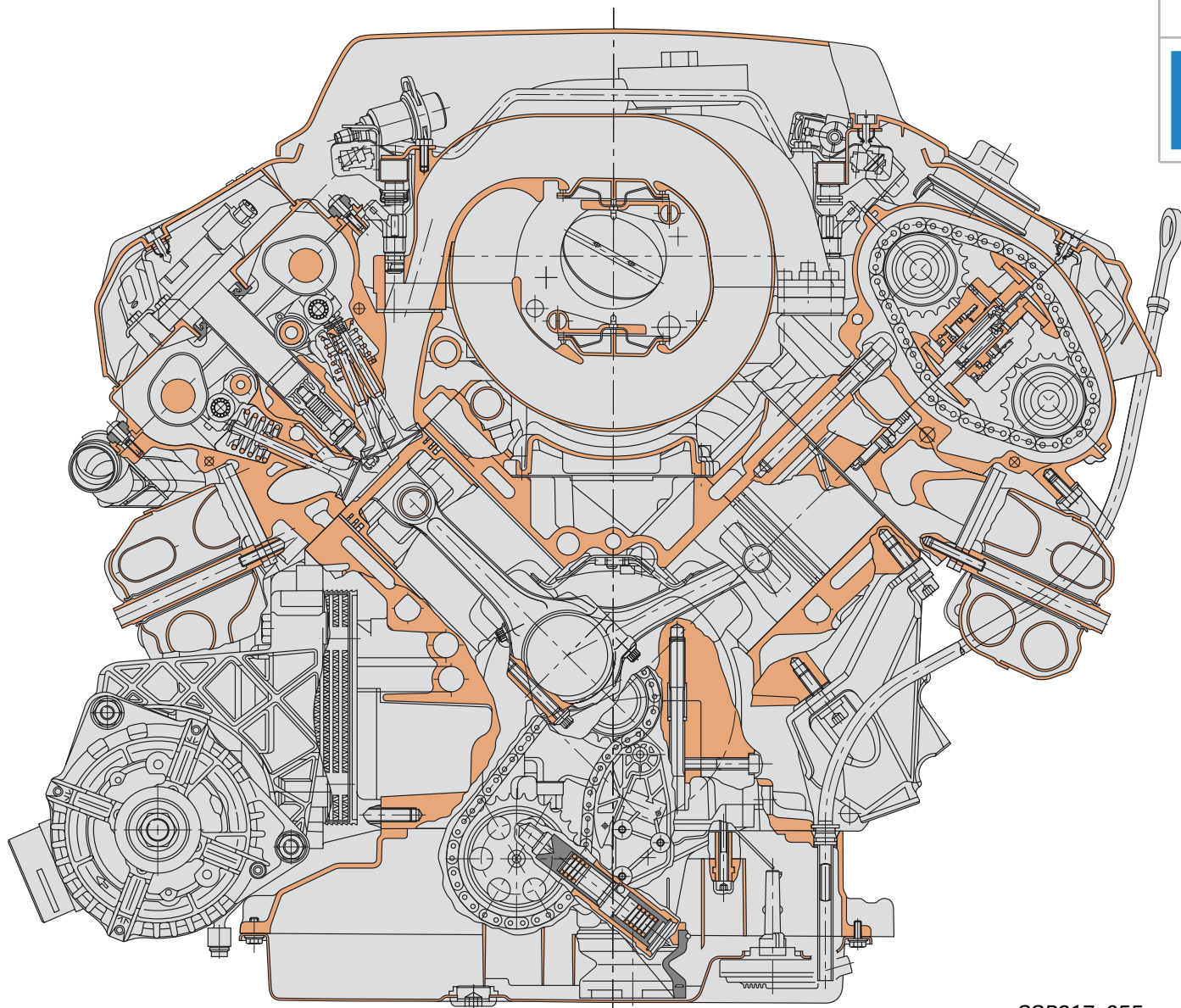
Le carter-moteur a été adapté aux modifications de l'alimentation en huile et du circuit de refroidissement.

Des bielles en acier réalisées par craquage sont utilisées depuis 1995 sur le moteur de 3,7 l ; elles sont maintenant mises en oeuvre sur le 4,2 l également.

Les bielles sont des pièces standard, identiques à celles des moteurs 2,4 l et 2,8 l.



SSP217_006



SSP217_055

Les pistons sont spécifiques à un banc du fait de la cavité de la soupape.

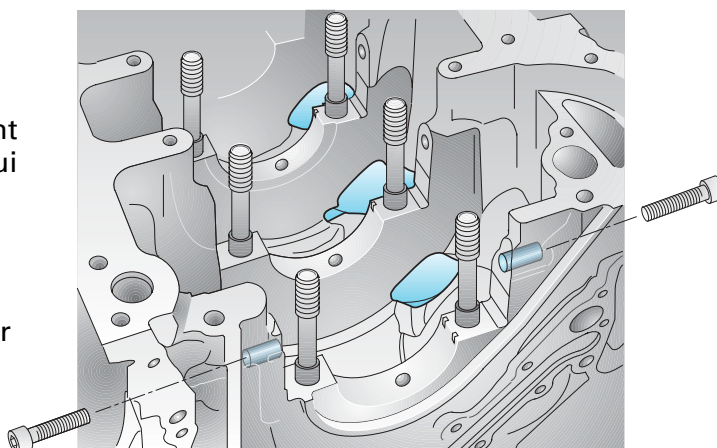


SSP217_002



Des fenêtres de ventilation fraisées largement dimensionnées au-dessus des paliers d'appui de vilebrequin réduisent les pertes par pompage.

En vue d'une amélioration du silence de fonctionnement, les deux chapeaux de palier du vilebrequin situés en face avant ont été également vissés latéralement (cf. programme autodidactique n° 198, page 6).

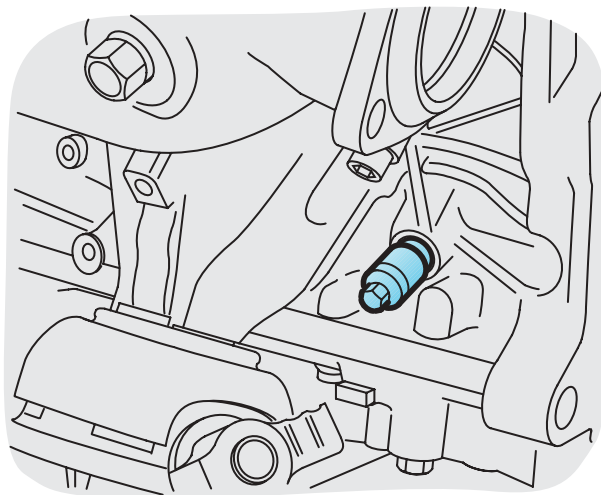


SSP217_007

Le mandrin de fixation déjà connu des moteurs V6 (V.A.G 3242) est également utilisé pour la fixation du vilebrequin. Il s'engage dans le flasque de vilebrequin du cylindre 4 et sert au réglage de base du moteur ainsi que de contre-appui pour le desserrage et le serrage de la vis centrale du vilebrequin.



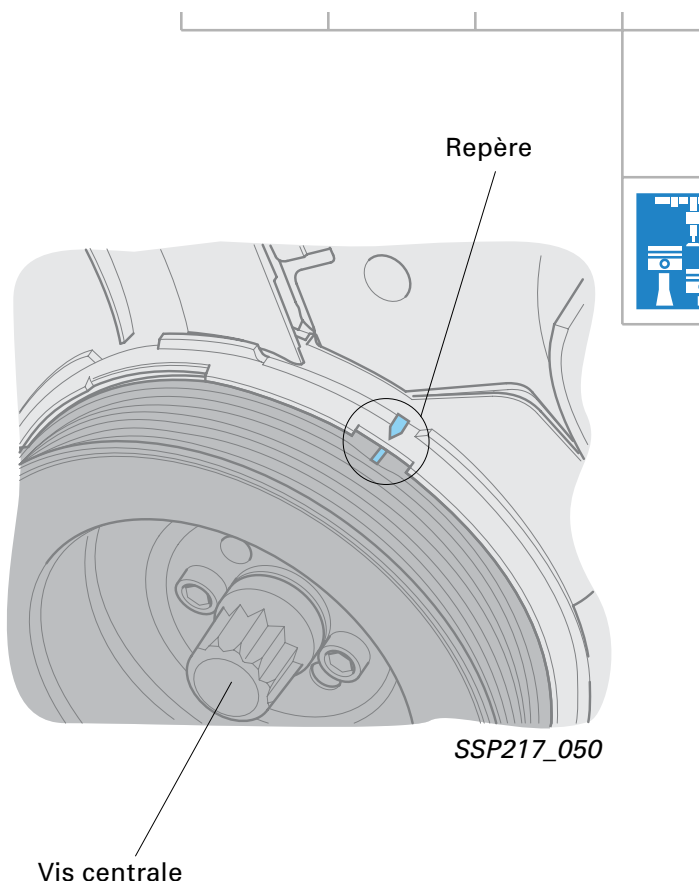
Le cylindre 5 est alors au PMH d'allumage.



SSP217_009

Pour la dépose de l'amortisseur de vibrations, il n'est pas nécessaire de dévisser la vis centrale.

Le repère indique le PMH d'allumage du cylindre 5.

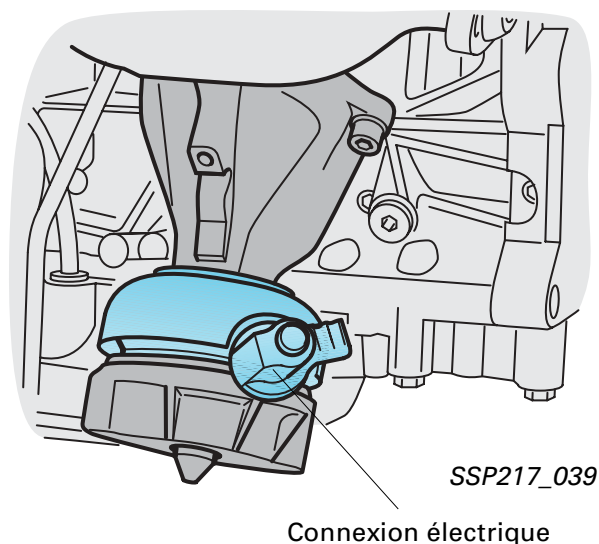


Suspension du moteur

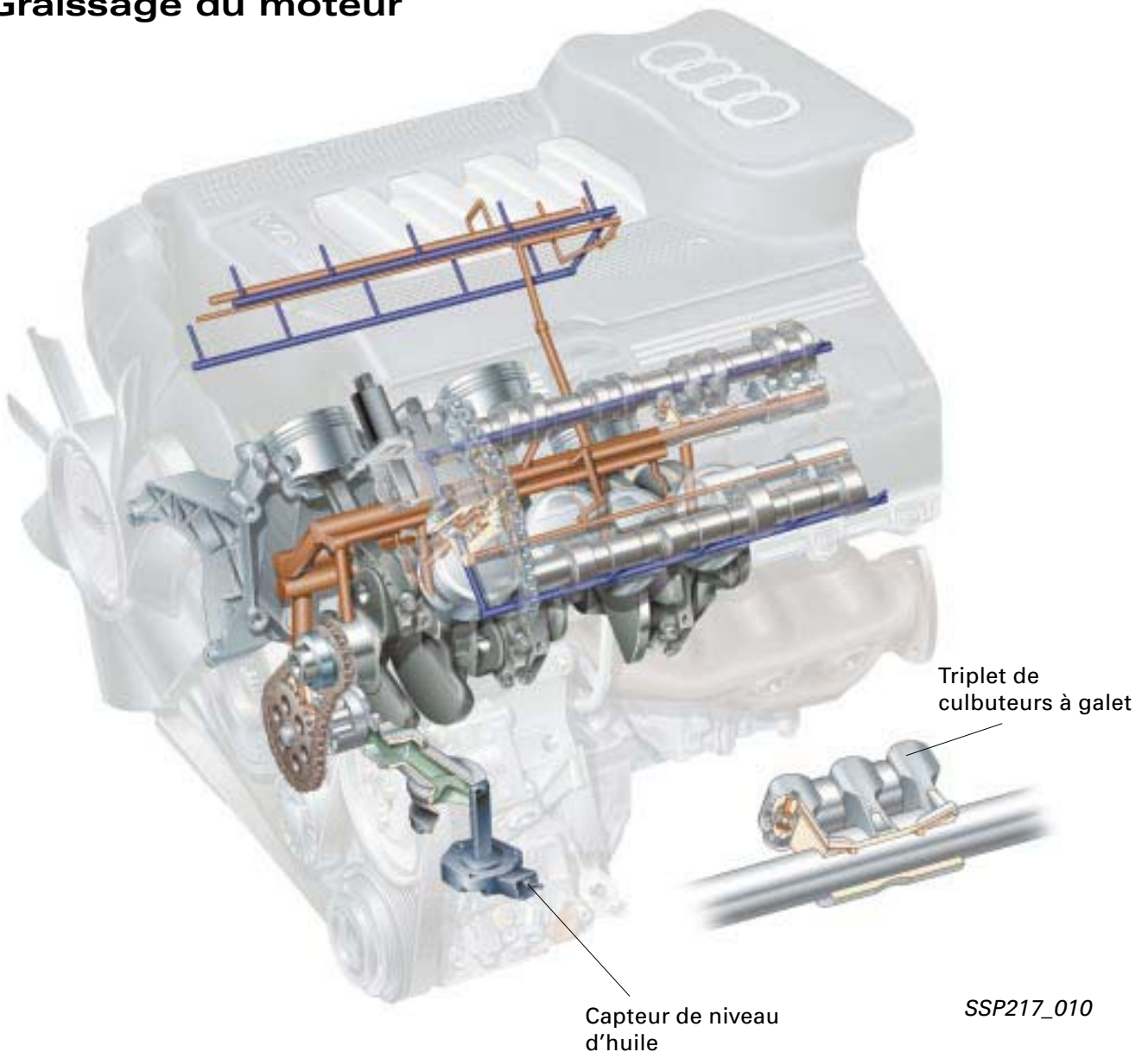
Afin d'augmenter encore plus le confort routier, des paliers de moteur hydrauliques à pilotage électrique équipent les moteurs huit cylindres.

La fonction est la même que celle décrite dans le programme autodidactique n° 183/16.

Le pilotage est assuré par l'appareil de commande du moteur, en fonction du régime-moteur et de la vitesse du véhicule.



Graissage du moteur



La pompe Duocentric entraînée via une chaîne par le vilebrequin remplace l'ancienne pompe à huile à engrenages extérieurs.

Ce type de pompe est immergé dans le carter d'huile. La faible hauteur d'aspiration se traduit par un établissement rapide de la pression d'huile, lors d'un départ à froid notamment.

Le clapet de régulation de la pression d'huile est logé dans le carter de la pompe à huile. L'huile "dérivée" est acheminée au côté admission de la pompe à huile. Cela contribue à optimiser le rendement.

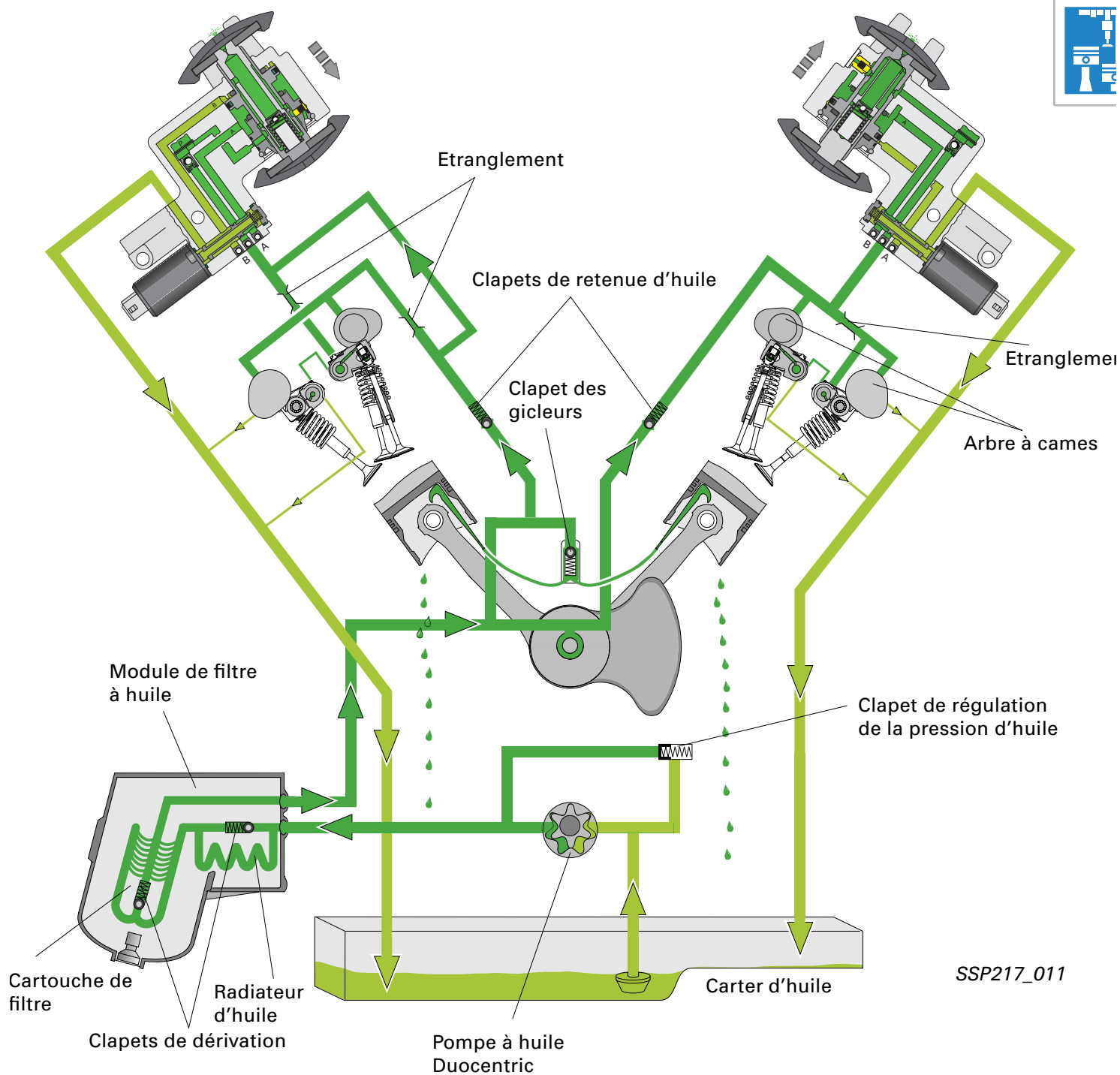
Dans les axes d'admission, on trouve, par triplet de culbuteurs à galet, 5 orifices de passage d'huile. Trois orifices de passage d'huile alimentent respectivement un poussoir hydraulique. Deux orifices de passage d'huile alimentent les trous de projection d'huile intégrés dans le culbuteur à galet, en vue de la lubrification des galets. Les trous de projection d'huile ne sont libérés que lorsque les culbuteurs à galet sont actionnés. Cela réduit les besoins en huile au niveau de la culasse.



Les culbuteurs à galet sont représentés aux pages 20 - 21.

Banc de cylindres 1

Banc de cylindres 2



SSP217_011

En cours de production, de légères modifications vont être apportées au circuit d'huile des culasses. La figure représente, pour le banc de cylindres 2, le circuit d'huile valable à partir du lancement du modèle. Le circuit d'huile modifié est représenté pour le banc de cylindres 1.

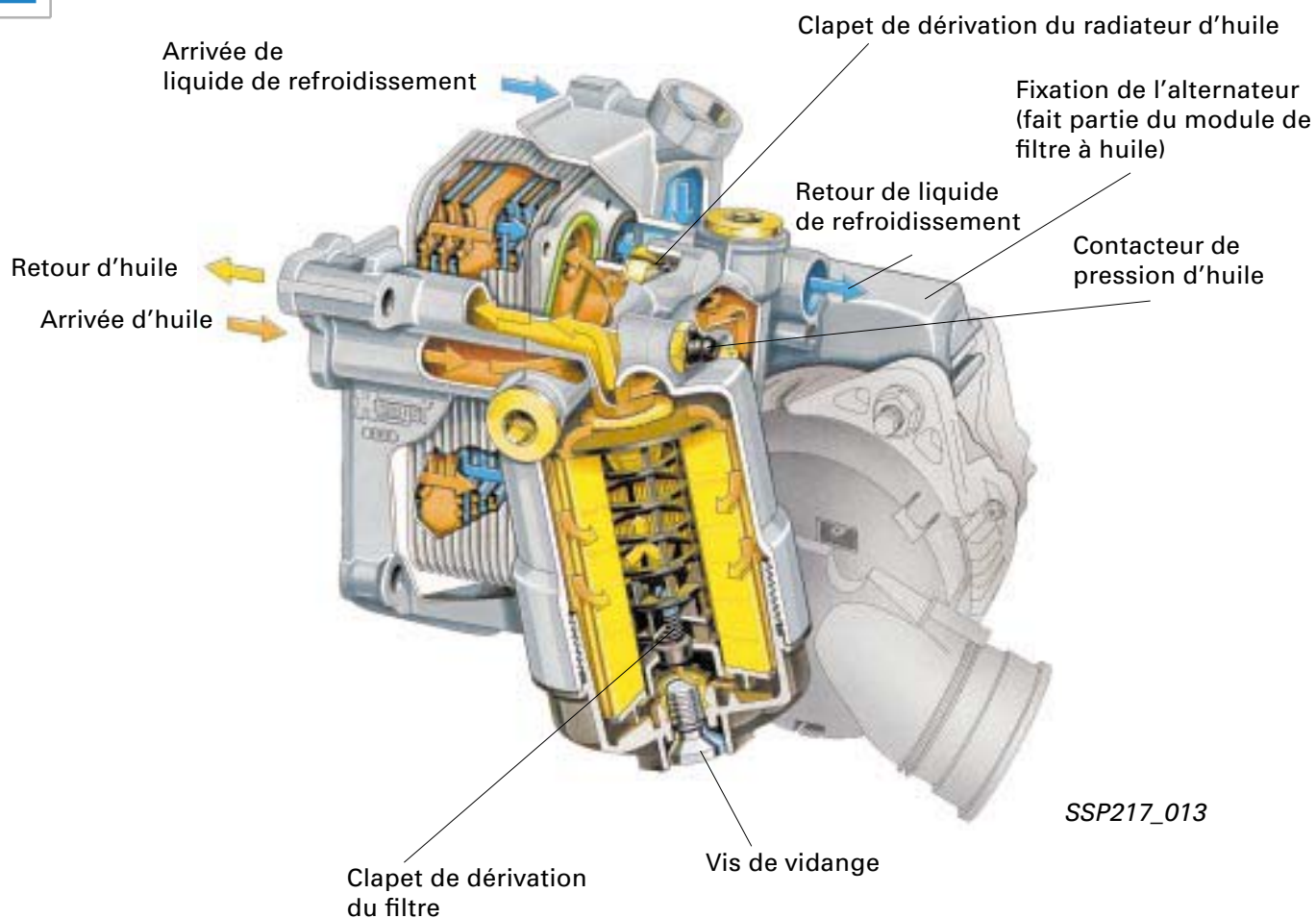


Circulation d'huile sous pression



Circulation d'huile sans pression

Module de filtre à huile (A8)

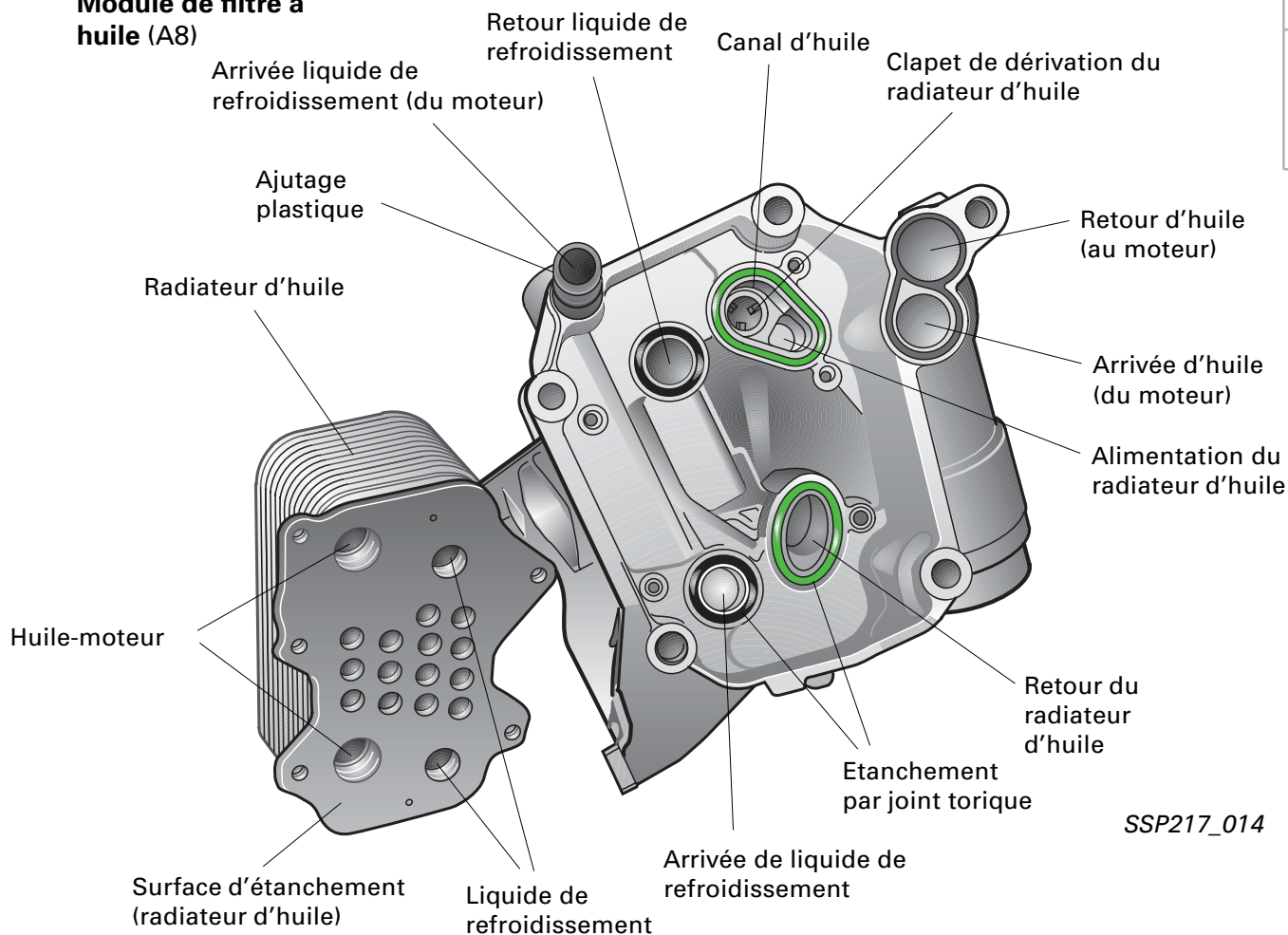


Le module de filtre à huile renferme le filtre à huile et le radiateur d'huile. Il sert également de support à l'alternateur.

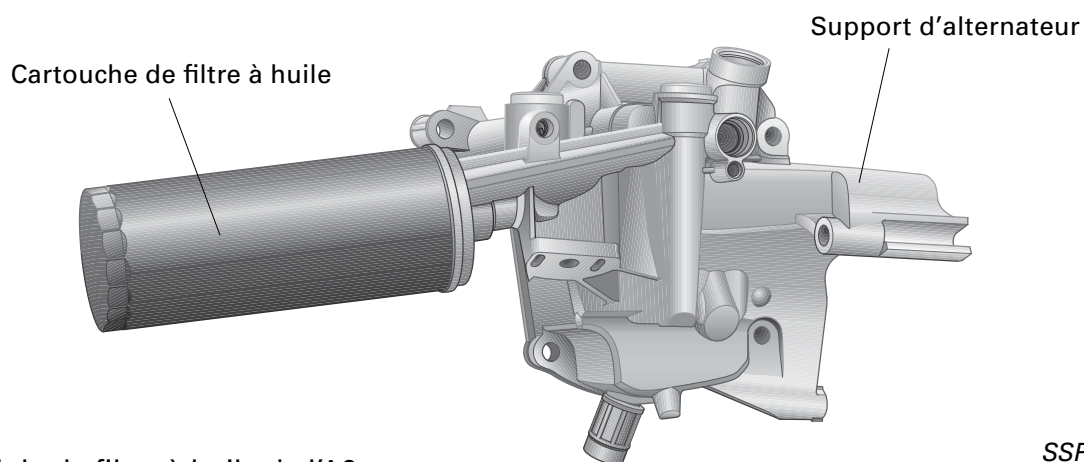
Le radiateur d'huile fonctionne toujours selon le principe d'un échangeur de chaleur liquide de refroidissement-huile. Il s'agit d'un radiateur d'huile "sans carter" vissé, solidaire du module de filtre à huile et étanché par un joint torique.



Module de filtre à huile (A8)

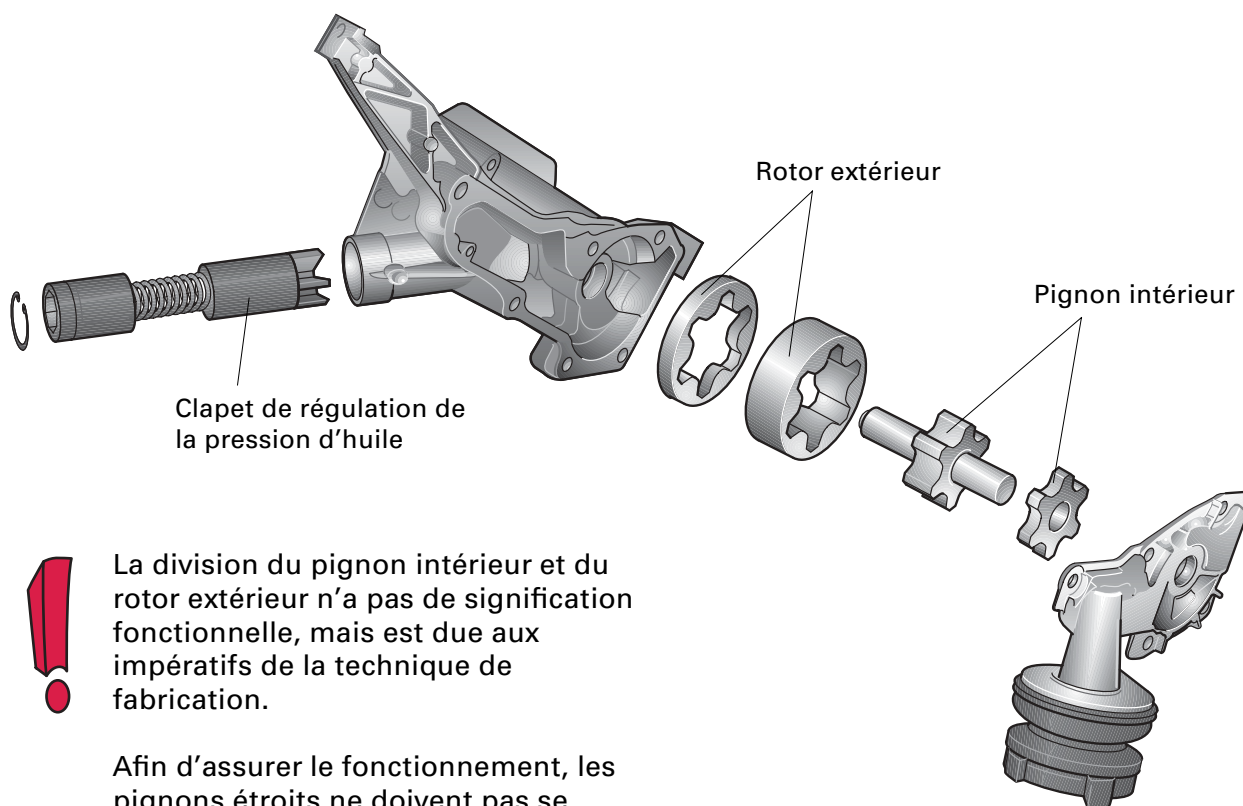


Module de filtre à huile (A6)



Le module de filtre à huile de l'A6 est, pour des raisons d'encombrement, équipé d'une cartouche de filtre à huile.

Pompe à huile Duocentric



La division du pignon intérieur et du rotor extérieur n'a pas de signification fonctionnelle, mais est due aux impératifs de la technique de fabrication.

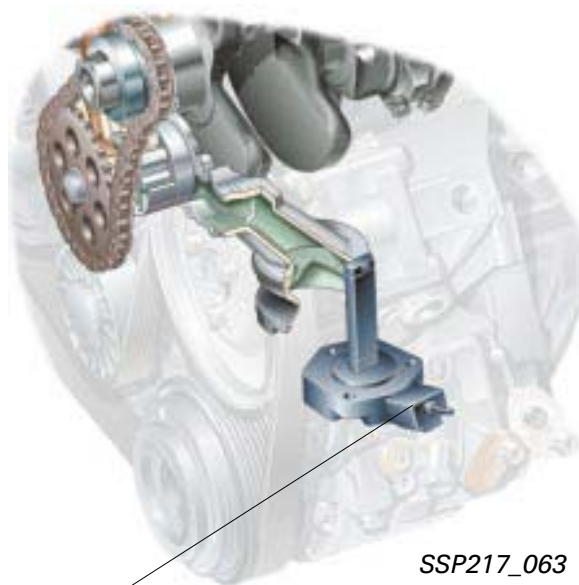
Afin d'assurer le fonctionnement, les pignons étroits ne doivent pas se trouver sur un même plan.

SSP217_012

Capteur de niveau d'huile

Le capteur de niveau d'huile sert de transmetteur d'informations pour le calcul de la périodicité d'entretien ainsi que pour l'affichage du niveau d'huile dans le porte-instruments.

Pour un complément d'information, voir programme autodidactique 207, pages 84 et suivantes et programme autodidactique 213, pages 55 et suivantes.

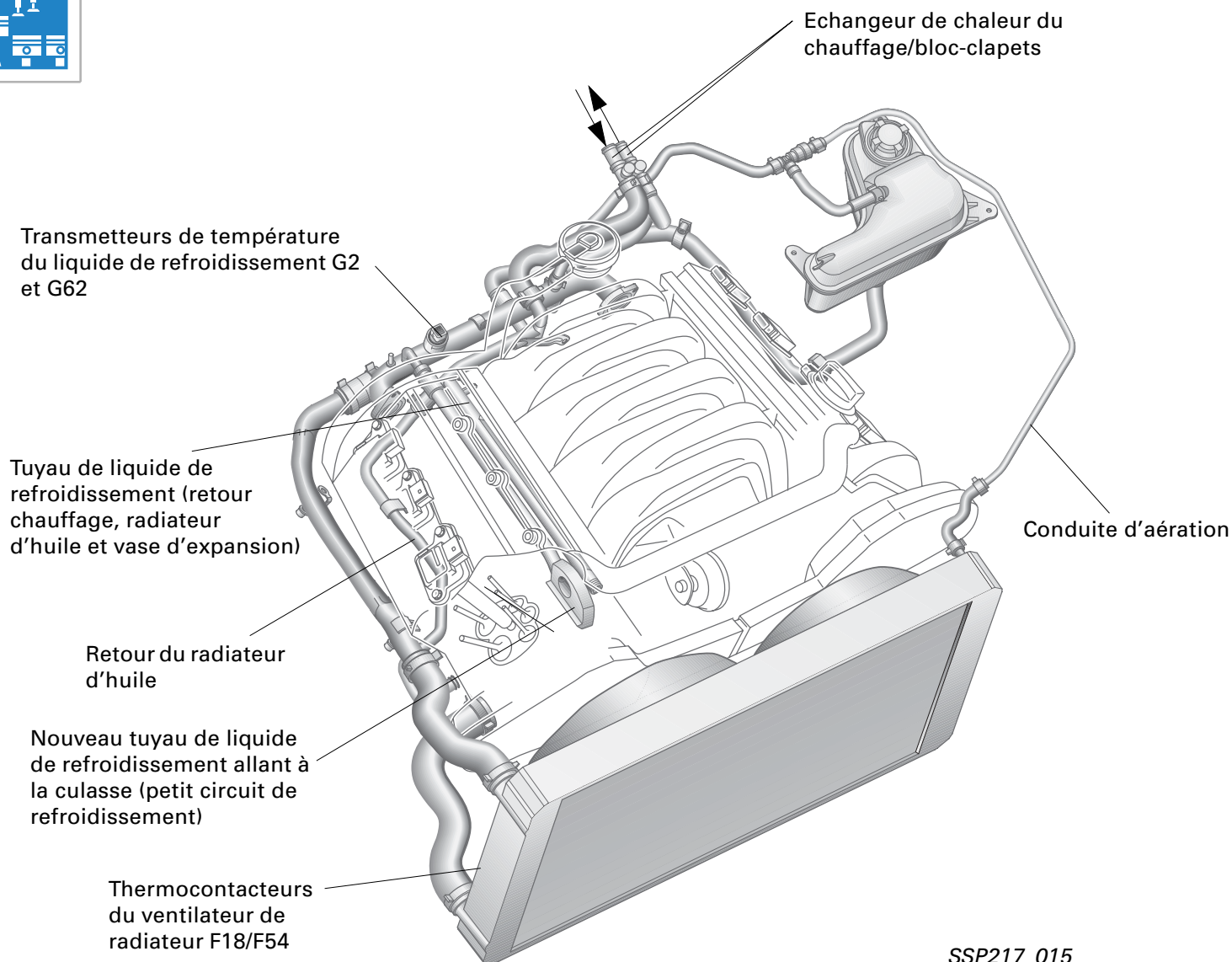


Capteur de niveau d'huile

SSP217_063

Circuit de refroidissement

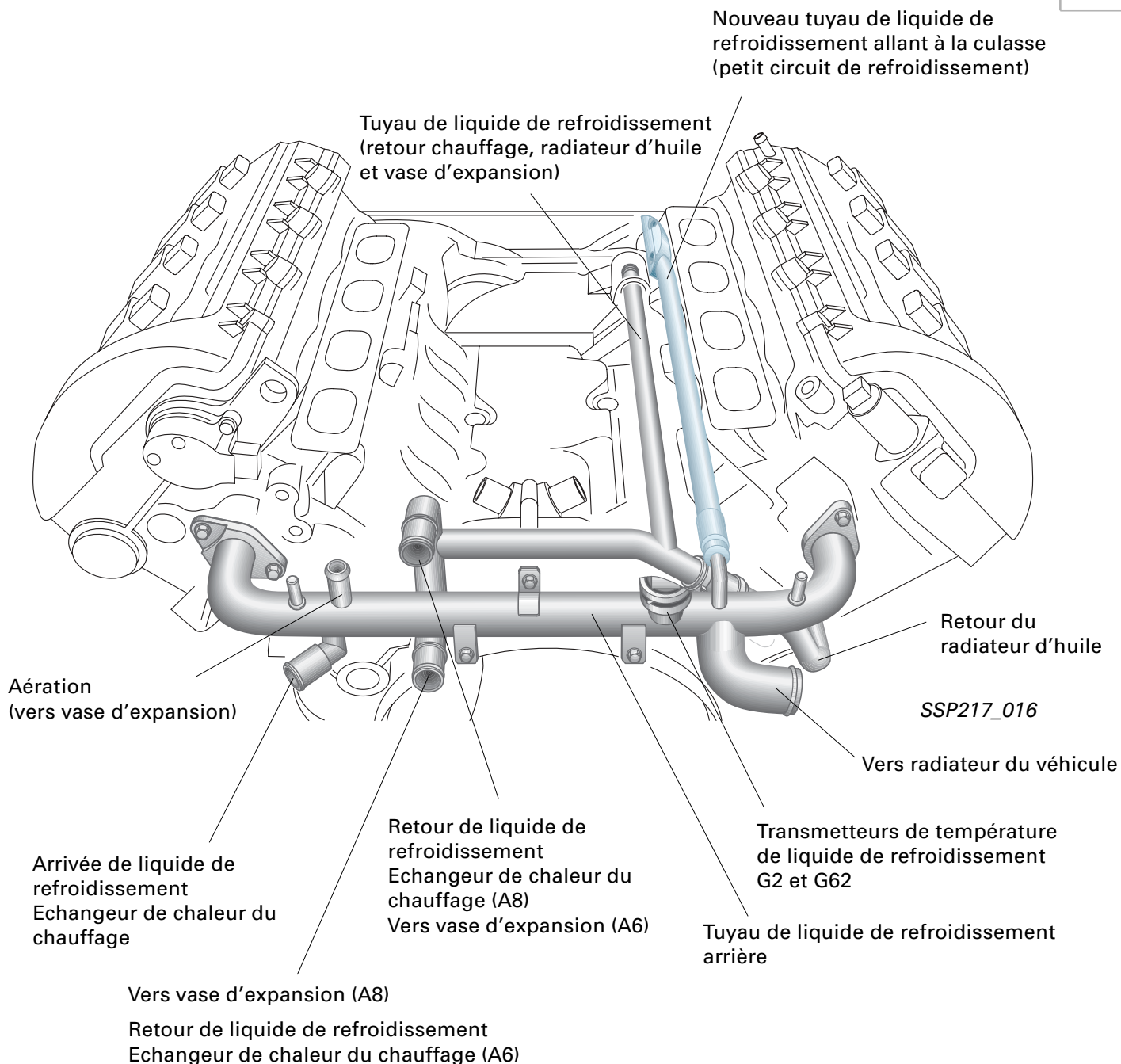
(en prenant pour exemple l'A8)



SSP217_015

Sur les nouveaux moteurs V8 en technique 5 soupapes, la direction du flux de liquide de refroidissement a été modifiée. Le liquide de refroidissement venant des culasses est, comme sur les moteurs V6, collecté dans le tuyau de liquide de refroidissement arrière, d'où la totalité du liquide est acheminée au radiateur.

En cours de série, la circulation du liquide de refroidissement dans le "petit circuit de refroidissement" va être modifiée par le nouveau tuyau de liquide de refroidissement.

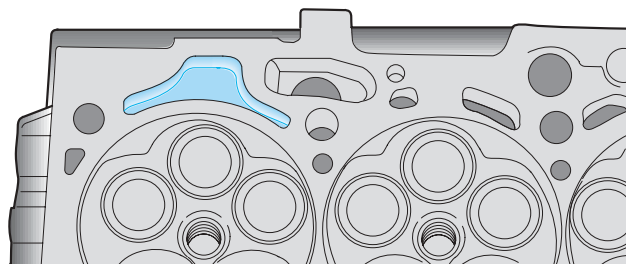




Ancienne exécution :

Le régulateur de liquide de refroidissement est relié par deux orifices dans le carter-moteur avec le "petit circuit de refroidissement" (cf. figure 217_017).

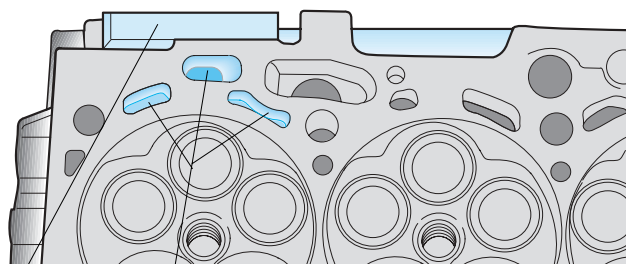
Les orifices sont directement en liaison avec la chemise d'eau de la culasse (zone du cylindre 1) et la chemise d'eau du carter-moteur. Le liquide de refroidissement se réchauffant afflue essentiellement du cylindre 1 au régulateur de liquide de refroidissement.



SSP217_018

Nouvelle exécution - pièces modifiées :

- Culasse du banc 1 modifiée
- Tuyau de liquide de refroidissement supplémentaire
- Tuyau de liquide de refroidissement arrière modifié



SSP217_019

Nouvelle exécution

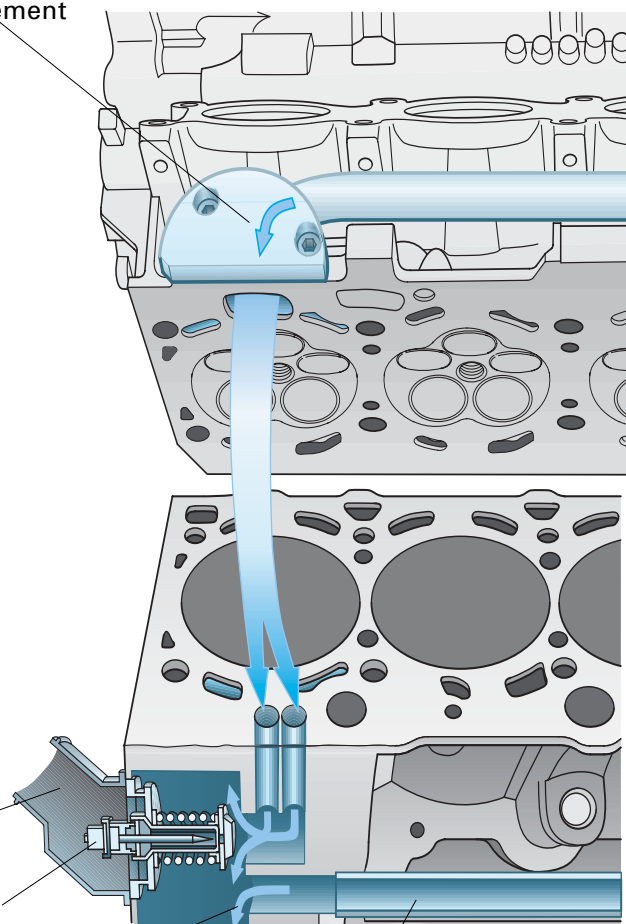
Nouveau tuyau de liquide de refroidissement

La liaison dans la culasse à la chemise d'eau (carter-moteur) a été interrompue (cf. figure 217_019).

Le liquide de refroidissement est dérivé du tuyau de refroidissement arrière par le nouveau tuyau de liquide de refroidissement (mélange provenant de tous les cylindres) et acheminé via la culasse aux deux orifices allant au régulateur de liquide de refroidissement.

Une régulation homogène de la température est ainsi assurée.

La culasse sert uniquement de liaison entre le tuyau de liquide de refroidissement et les deux orifices allant au régulateur de liquide de refroidissement.



SSP217_017

Venant du radiateur

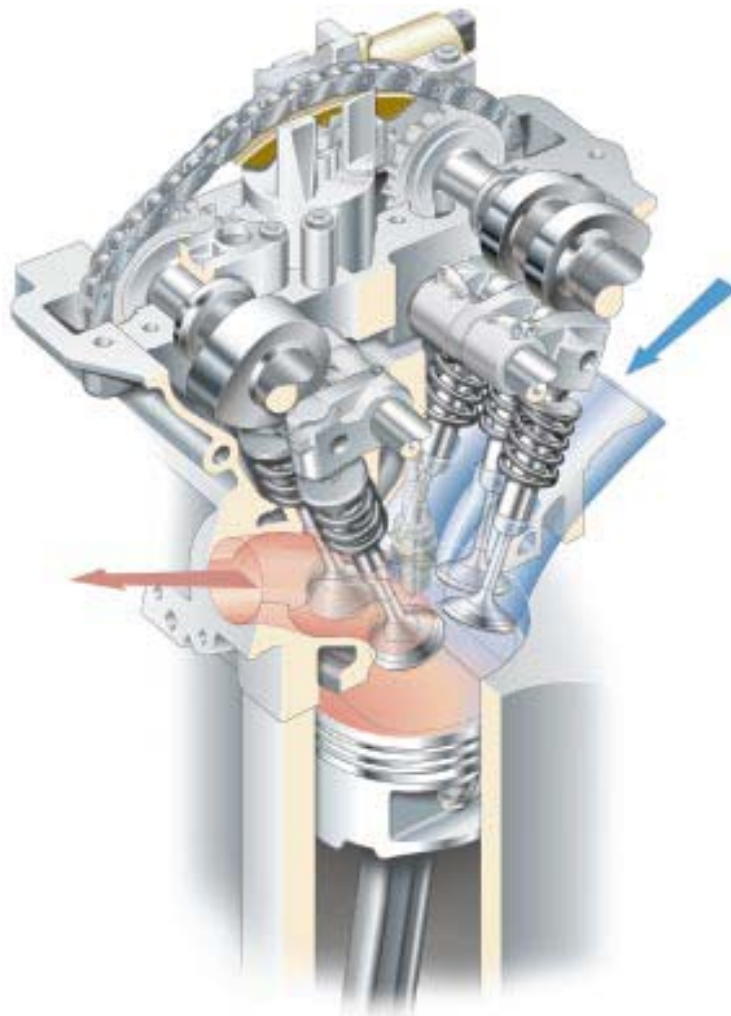
Régulateur de liquide de refroidissement

Vers pompe de liquide de refroidissement

Tuyau de liquide de refroidissement (retour chauffage, radiateur d'huile et vase d'expansion)

Culasse

Technique cinq soupapes par cylindre



SSP217_020

Maintenant, la technique des cinq soupapes par cylindres s'applique aussi aux moteurs V8.

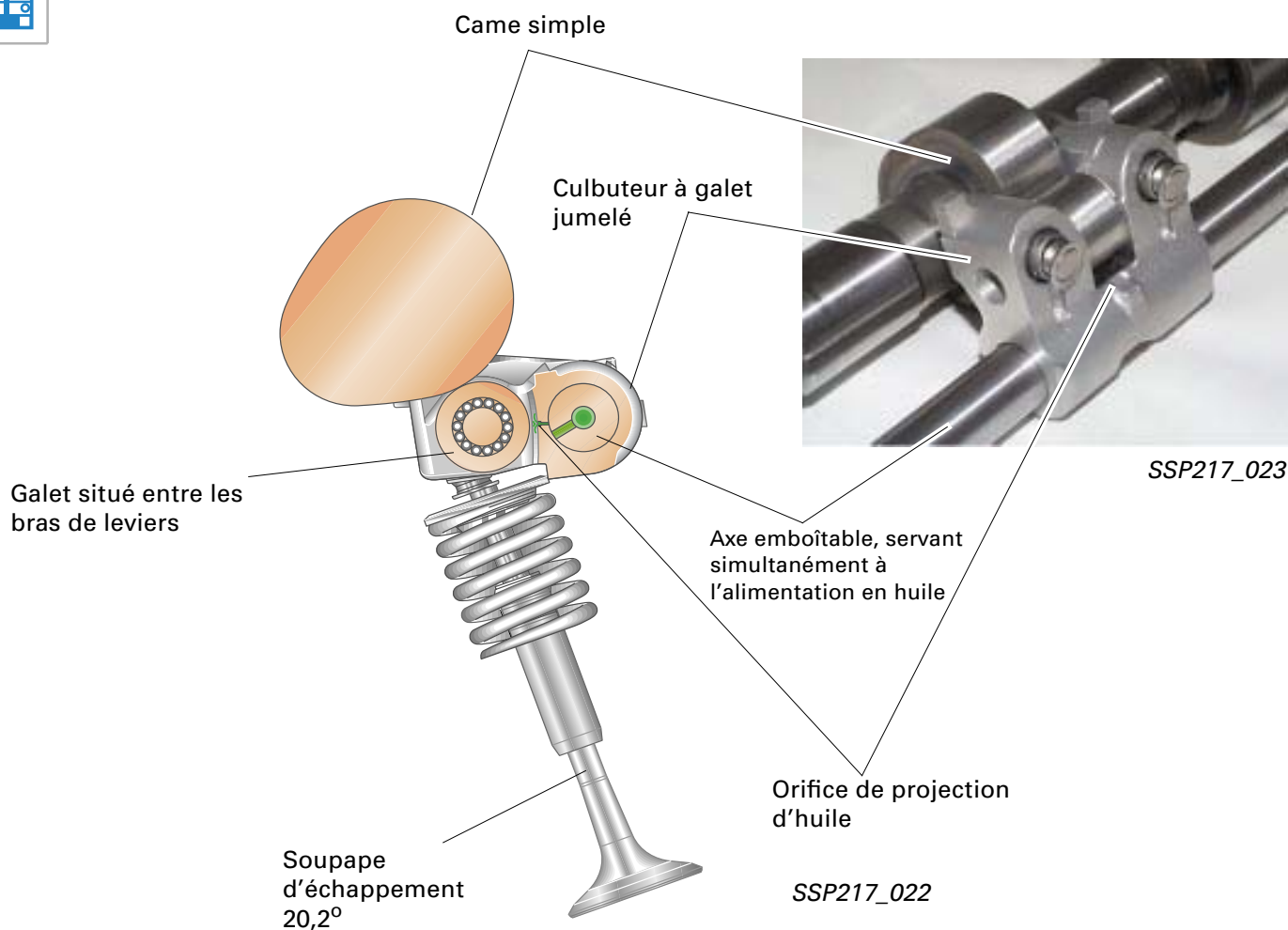
La culasse à cinq soupapes perfectionnée est pour la première fois équipée de culbuteurs à galet assurant la commande des soupapes. Cela a permis de réduire considérablement les frictions au niveau de la distribution et donc d'améliorer le rendement de manière significative.

Afin de réduire les forces dues aux masses, les culbuteurs sont réalisés en fonte d'aluminium coulée sous pression. La "sécurité dans les plages de haut régime" de la commande des soupapes est ainsi assurée jusqu'à 7200/min.

L'utilisation de culbuteurs à galet a non seulement permis de réduire nettement les frictions au niveau de la commande des soupapes, mais a aussi fait diminuer de moitié le débit d'huile dans les culasses - ce qui exerce également une influence positive sur le rendement.

Culbuteur à galet

Soupape d'échappement



A chaque soupape est affecté un élément de rattrapage hydraulique du jeu, intégré dans le culbuteur. Les culbuteurs sont fixés sur un axe emboîtable assurant également l'alimentation en huile des paliers et des éléments de rattrapage hydraulique du jeu des soupapes.

Les deux soupapes d'échappement sont actionnées par des culbuteurs jumelés.

La came simple actionne le culbuteur par l'intermédiaire d'un galet situé entre les bras.



Les éléments de rattrapage hydraulique du jeu des soupapes peuvent être remplacés individuellement sans dépose des culbuteurs.

Soupape d'admission



Triplet de culbuteurs

SSP217_025

Came double

Elément de rattrapage hydraulique
du jeu des soupapes avec patin
(poussoir hydraulique)

Axe emboîtable

Canal d'huile

Soupape d'admission 2
14,9°

Soupapes d'admission 1 et 3
21,6°

SSP217_024

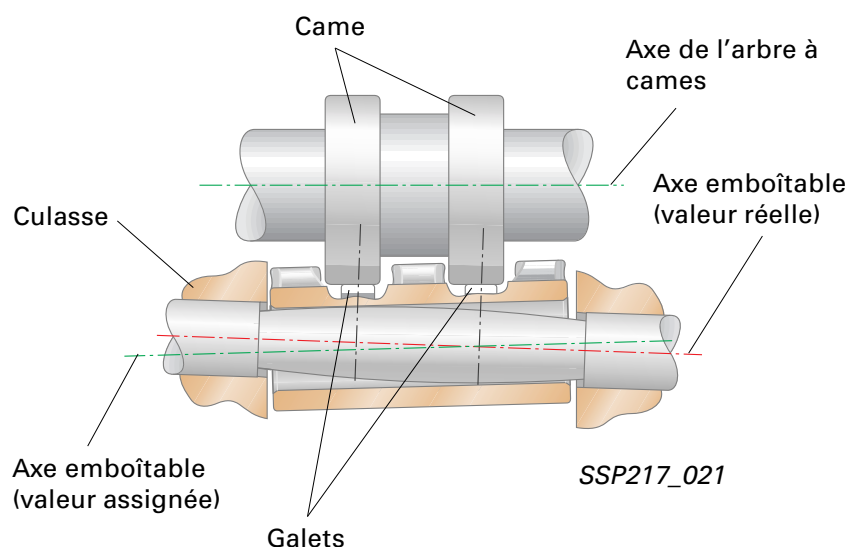
Les trois soupapes d'admission sont actionnées par un triplet de culbuteurs. Une double came actionne le culbuteur par l'intermédiaire de deux galets situés entre les bras.

Compensation des tolérances au niveau du triplet de culbuteurs à galet d'admission

En vue de garantir une pression homogène entre les deux cames et galets des culbuteurs à galet, l'axe emboîtable des culbuteurs à galet d'admission est, en vue de la compensation des tolérances d'ajustage et des pièces, usiné pour obtenir une forme convexe. Un "gauchissement" des culbuteurs à galet est ainsi évité.

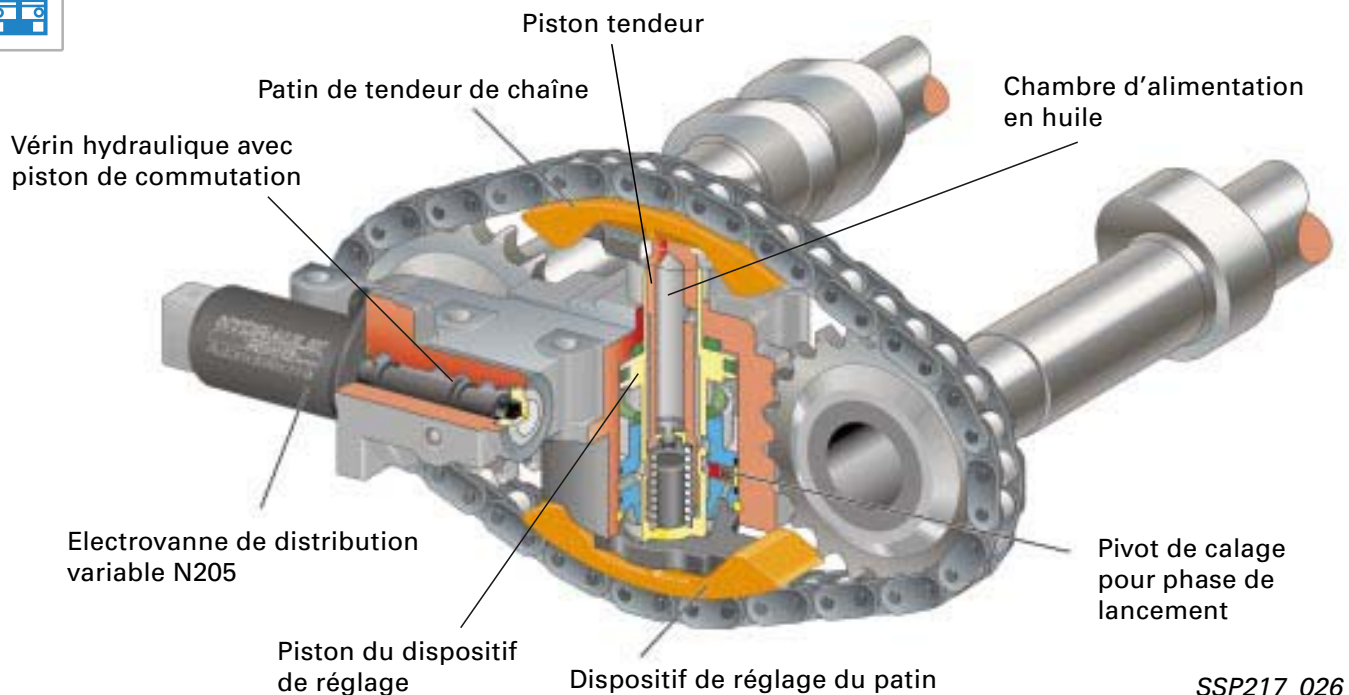


La tolérance de l'axe emboîtable par rapport à l'arbre à cames a été fortement exagérée sur l'illustration.



SSP217_021

Dispositif de réglage d'arbre à cames (banc de cylindres 1)



SSP217_026

Le système de variation du calage d'arbre à cames déjà mis en oeuvre sur la gamme de moteurs Audi est également utilisé sur la nouvelle génération de moteurs V8 5 soupapes.

A moteur arrêté, aucune pression d'huile ne s'exerce sur le tendeur de chaîne et le dispositif de réglage d'arbre à cames.

Durant le lancement du moteur, des vibrations occasionnant des bruits se produisent en raison des réactions aux changements de charge au niveau de la commande par chaîne.

Sur les nouveaux moteurs V8, le système éprouvé a été, dans la lancée du perfectionnement, complété par une fonction de verrouillage et une chambre d'alimentation en huile.

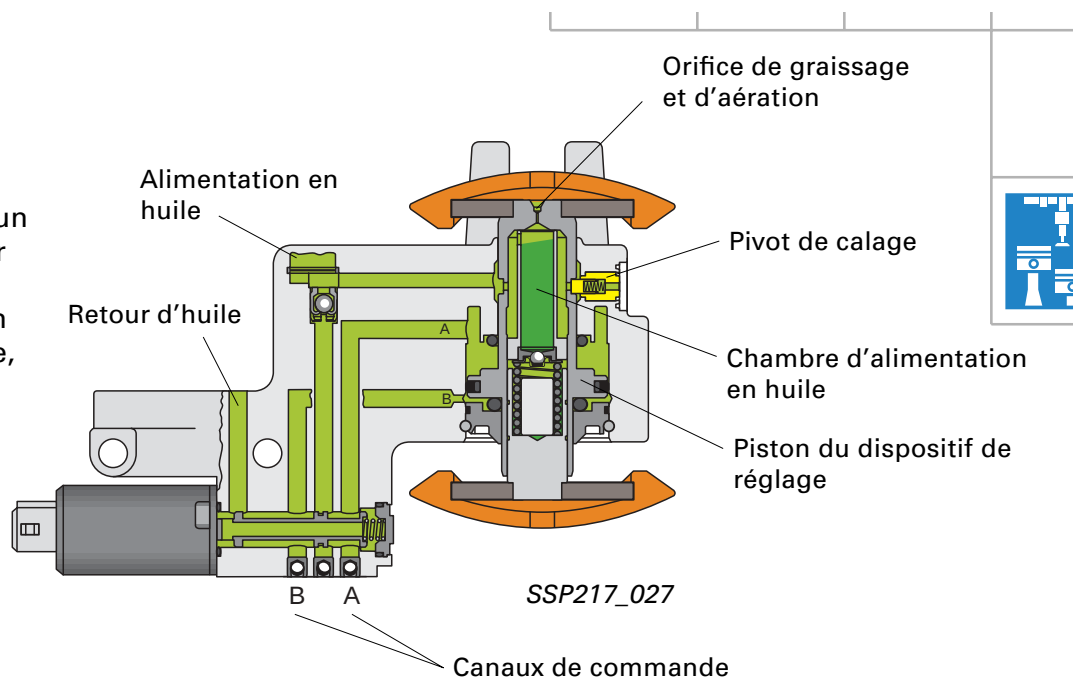
Ces nouveautés suppriment les vibrations dans la commande par chaîne, ce qui a des répercussions positives sur le comportement sonore durant la phase de lancement.



Le principe de la distribution variable est décrit dans le programme autodidactique 182.

Moteur coupé :

Sans pression d'huile, un pivot de calage taré par ressort est comprimé dans la gorge du piston du dispositif de réglage, verrouillant ce dernier.



Lancement du moteur :

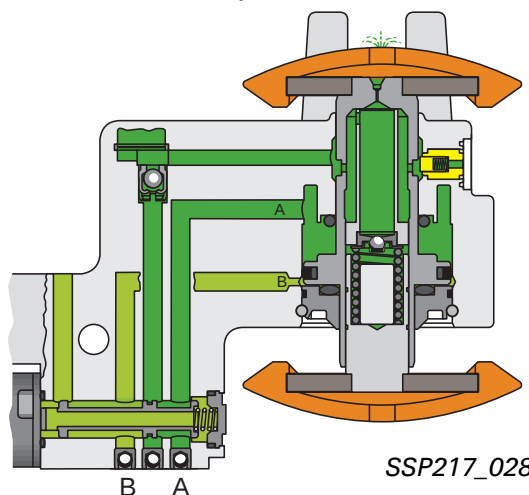
Jusqu'à ce qu'une pression d'huile suffisante soit établie, le piston du dispositif de réglage est bloqué et supprime les vibrations dans la commande par chaîne, et donc les bruits.



Le dispositif de réglage d'arbre à cames est bloqué en "position retard".

Position "retard"

(Position de base ou de puissance)



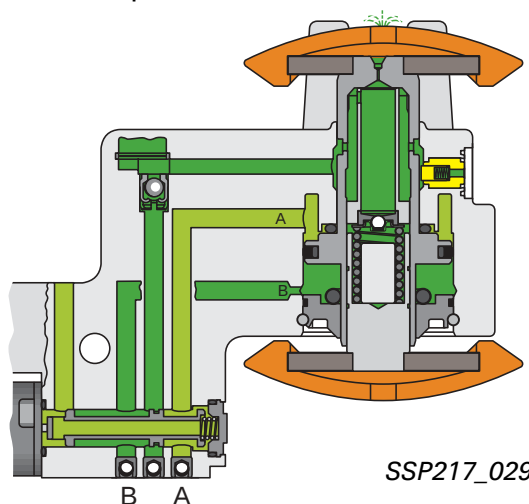
Moteur tournant :

Lorsqu'une pression d'huile définie est atteinte, elle agit sur la surface du pivot de calage et génère donc une force antagoniste à celle du ressort.

Le pivot de calage libère le piston du dispositif de réglage, autorisant un réglage en direction "avance", en fonction du pilotage de l'appareil de commande du moteur.

Position "avance"

(Position de couple)



La chambre d'alimentation en huile

assure le remplissage sans pression de la chambre de pression du piston tendeur en phase de lancement.

Cela exerce également une influence positive sur le comportement sonore du moteur au lancement.

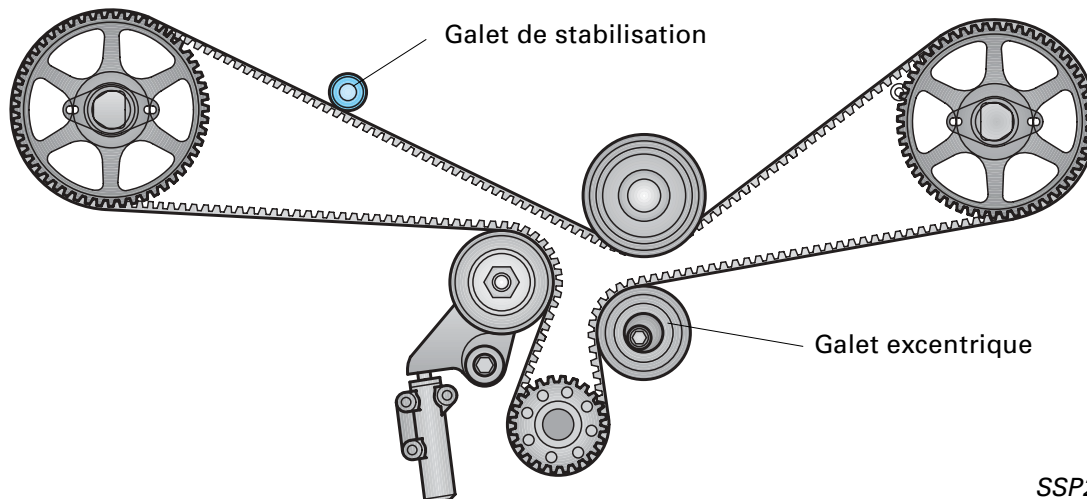
Un orifice à l'extrémité supérieure de la chambre d'alimentation en huile en assure l'aération et fournit l'huile nécessaire à la chaîne.



Commande par courroie crantée

La commande par courroie crantée est identique à celle du moteur V6 5 soupapes. Le moteur V8 5 soupapes est équipé d'un galet de stabilisation supplémentaire.

Les composants sont dans leurs grandes lignes identiques à ceux du moteur V6 à 5 soupapes par cylindre.



SSP217_038

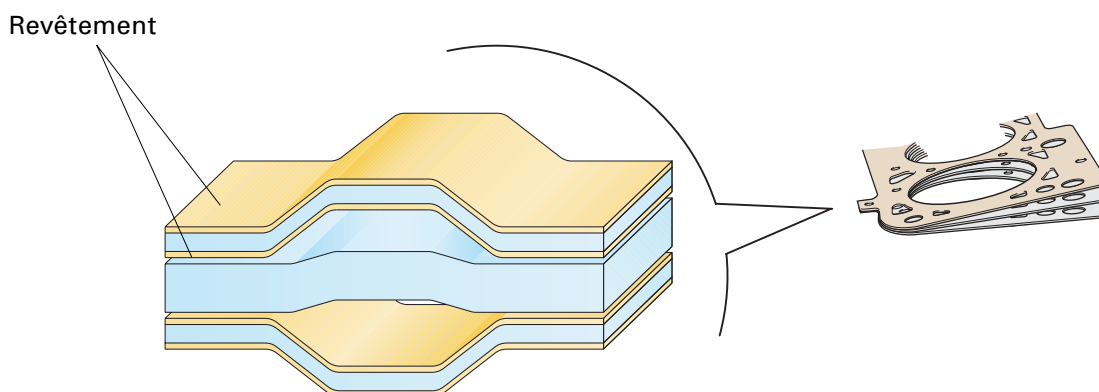
Joint de culasse

Les nouveaux moteurs V8 5 soupapes sont équipés du joint de culasse métallique multicouche que l'on trouve déjà sur les moteurs 4 et 6 cylindres et qui remplace le joint en matière souple utilisé jusqu'à présent.

Il se compose de trois couches de métal, les deux couches extérieures étant dotées d'un revêtement spécial.

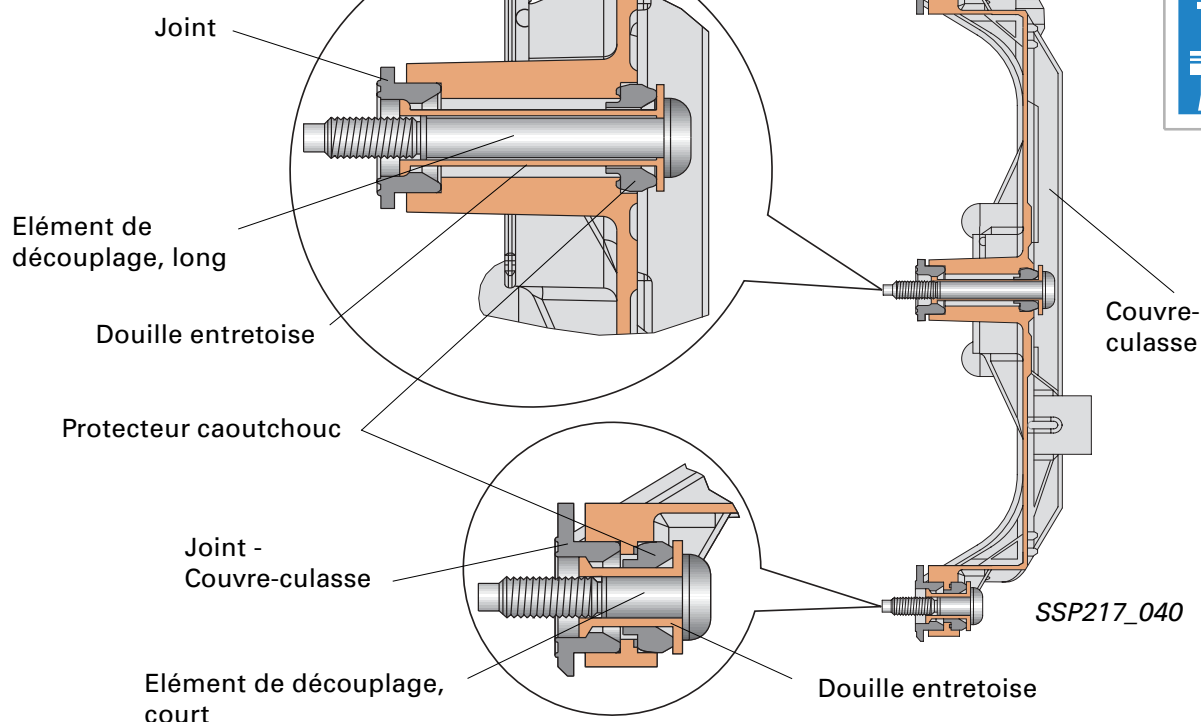
Avantages :

- Tassement faible
- Longévité accrue



SSP217_056

Joint de couvre-culasse



Les couvre-culasse à paroi mince sont exécutés en alliage de magnésium coulé sous pression. Un concept de joint découpant le couvre-culasse de la culasse améliore l'acoustique du moteur.

Du fait des mesures décrites plus haut, le couvre-culasse n'est pas directement en contact avec la culasse. Il est donc "isolé" des vibrations du moteur.

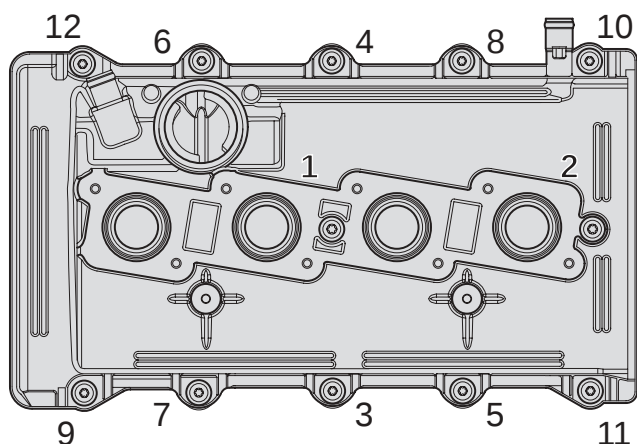
L'assemblage vissé du couvre-culasse est réalisé avec des éléments de découplage.

Le logement des bougies est doté d'un joint s'apparentant à une bague-joint radiale.



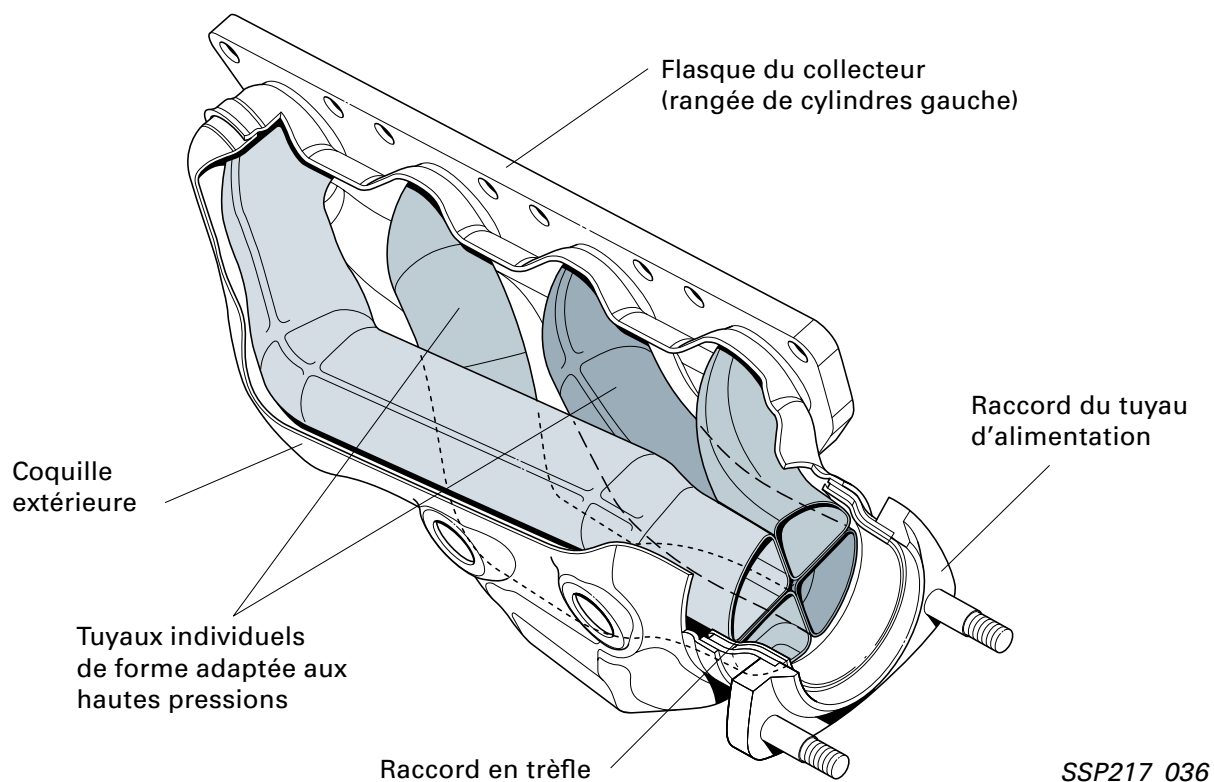
Afin d'éviter le gauchissement du couvre-culasse et d'assurer un étanchement fiable, les boulons de fixation doivent être serrés homogènement en respectant l'ordre prescrit.

Tenir impérativement compte des indications données dans le Manuel de réparation.



SSP217_043

Collecteur d'échappement



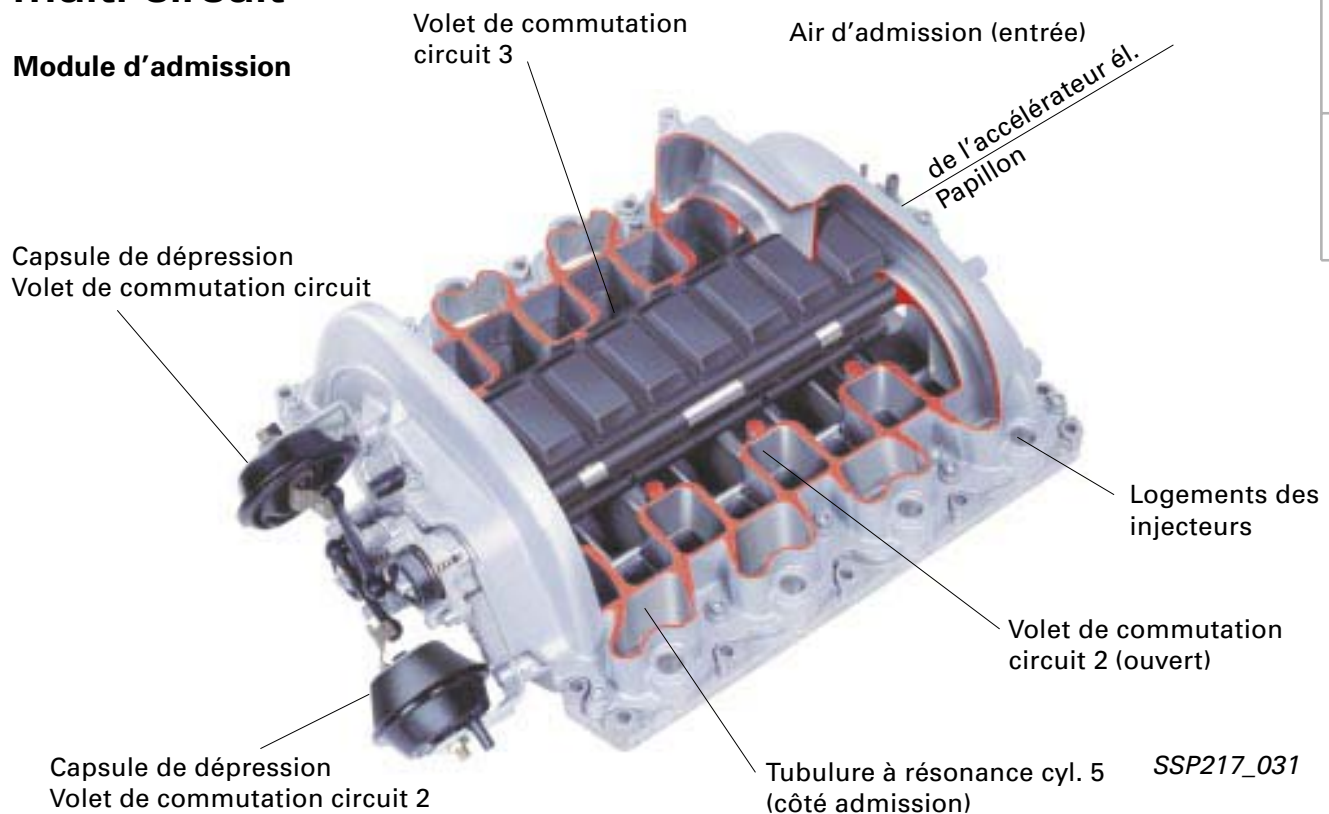
Le collecteur d'échappement isolé par jeu a été réadapté au niveau des sections des tuyaux ainsi qu'au niveau du raccord de ces derniers.

Les tuyaux d'échappement des différents cylindres sont regroupés en un système en forme de trèfle par banc de cylindre (4 par banc).

Les vibrations perturbatrices de l'échappement sont ainsi largement découplées des différents cylindres, ce qui se traduit par une bonne caractéristique de couple.

Collecteur d'admission multi-circuit

Module d'admission



L'augmentation du couple en faisant appel à un collecteur d'admission à double circuit est déjà chez Audi entrée dans la tradition. Les concepts précédents ont été perfectionnés et une tubulure d'admission à triple circuit réalisée en alliage de magnésium coulé sous pression est mise en oeuvre pour la première fois.

Le collecteur d'admission se compose pour l'essentiel de quatre éléments de carter, qui sont assemblés par collage et vissage.

Le concept réalise, avec deux volets de commutation, trois circuits d'admission de longueur différente ("longueurs de tubulure à résonance"). En vue d'une exploitation optimale des pulsations, les volets de commutation ferment les ouvertures de la tubulure à résonance à l'aide d'une lèvre d'étanchéité vulcanisée sur le pourtour.



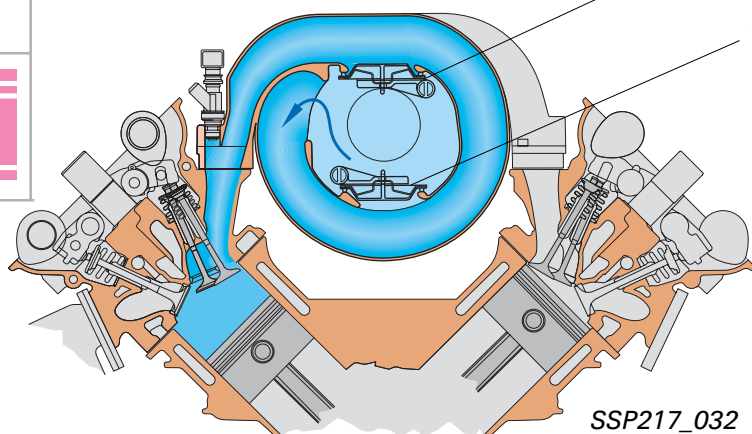
Le collecteur d'admission multi-circuit ne peut pas être désassemblé mais doit, si besoin est, être remplacé d'une pièce.



Circuit 1 Plage des bas régimes

Volet de commutation
circuit 3

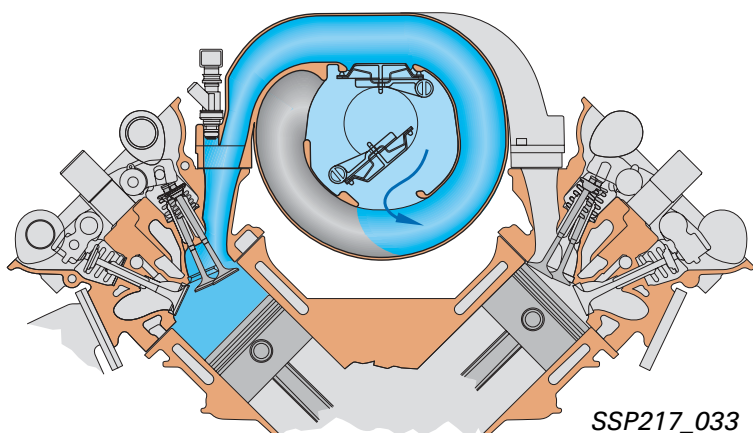
Volet de commutation
circuit 2



A l'arrêt du moteur, les deux volets sont ouverts.

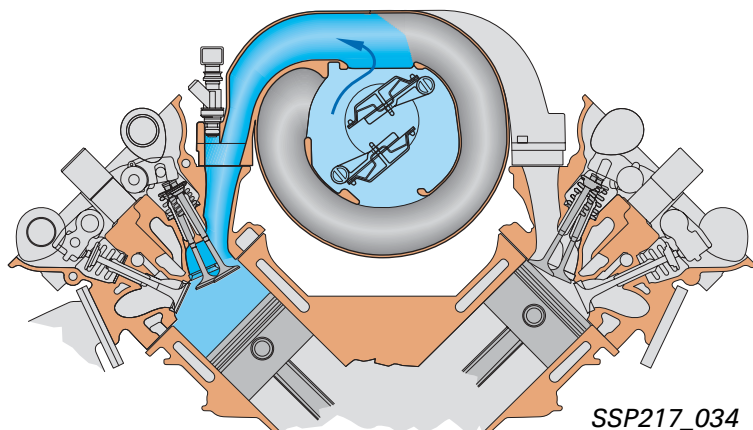
Lorsque le moteur tourne au ralenti, les électro-vannes de commutation de la tubulure d'admission respectives établissent le vide dans les deux capsules de dépression. Les volets de commutation sont alors fermés du régime de ralenti au régime de commutation.

Circuit 2 Plage des régimes moyens



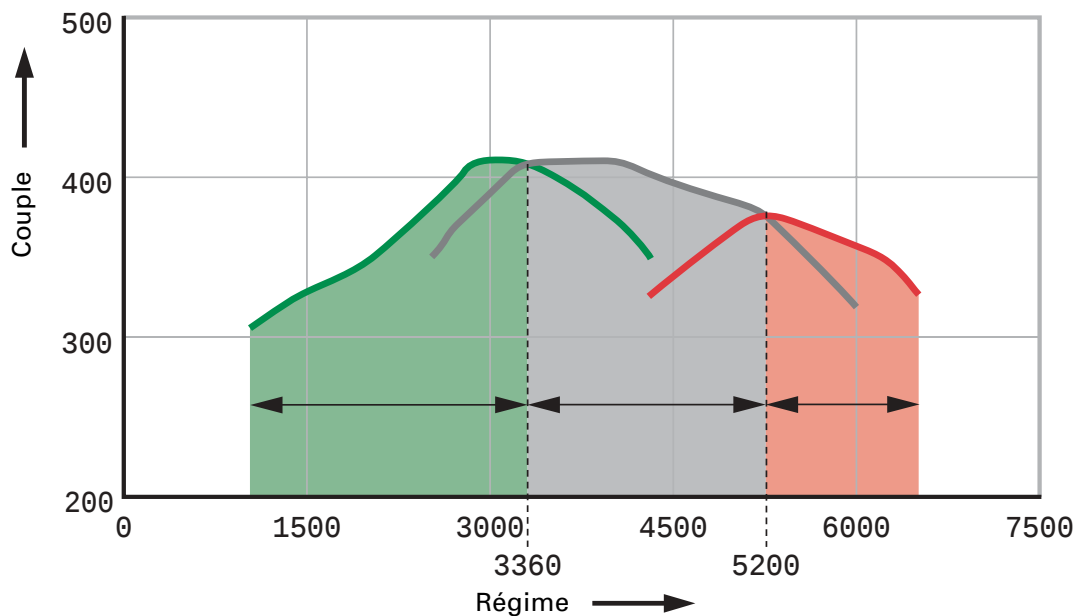
Dans la plage des régimes moyens, la pression atmosphérique est acheminée à la capsule de dépression du volet de commutation du circuit 2 par l'électrovanne de variation de longueur de la tubulure d'admission -N156. Le volet de commutation du circuit 2 s'ouvre et la course d'admission diminue.

Circuit 3 Plage des hauts régimes



Dans la plage des hauts régimes, il y a ouverture supplémentaire du volet de commutation du circuit 3. L'air d'admission arrive par le chemin le plus court à la chambre de combustion.

Influence du collecteur d'admission multi-circuit sur le couple



SSP217_035

- Pleine charge/plage inférieure (circuit 1)
- Pleine charge/plage moyenne (circuit 2)
- Pleine charge/plage supérieure (circuit 3)

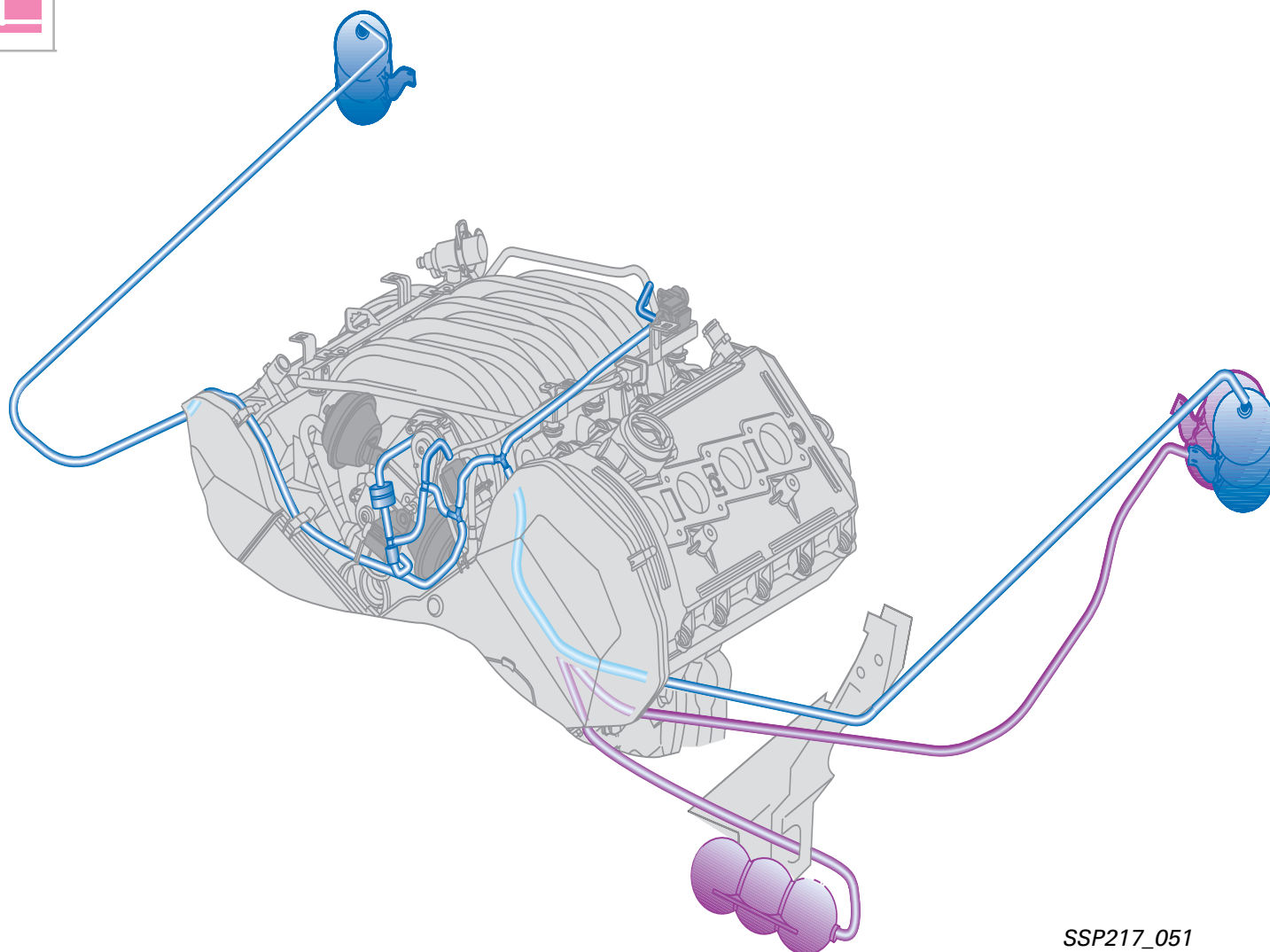
Etant donné que le couple maximal dépend essentiellement, sur toute la plage de régime, de la longueur et de la section de la tubulure d'admission, le nouveau collecteur d'admission à triple circuit se rapproche au maximum de la courbe idéale sur toute la plage de régime.

En fonction du régime, on dispose de "longueurs de tubulure à résonance" pour les plages inférieure, moyenne et supérieure de régime.

La figure démontre la relation existant entre longueur/section d'admission et régime et illustre la caractéristique du couple obtenue grâce aux 3 circuits.

La dépression nécessaire au pilotage du collecteur d'admission multi-circuit et du système d'air secondaire est fournie par deux réservoirs.

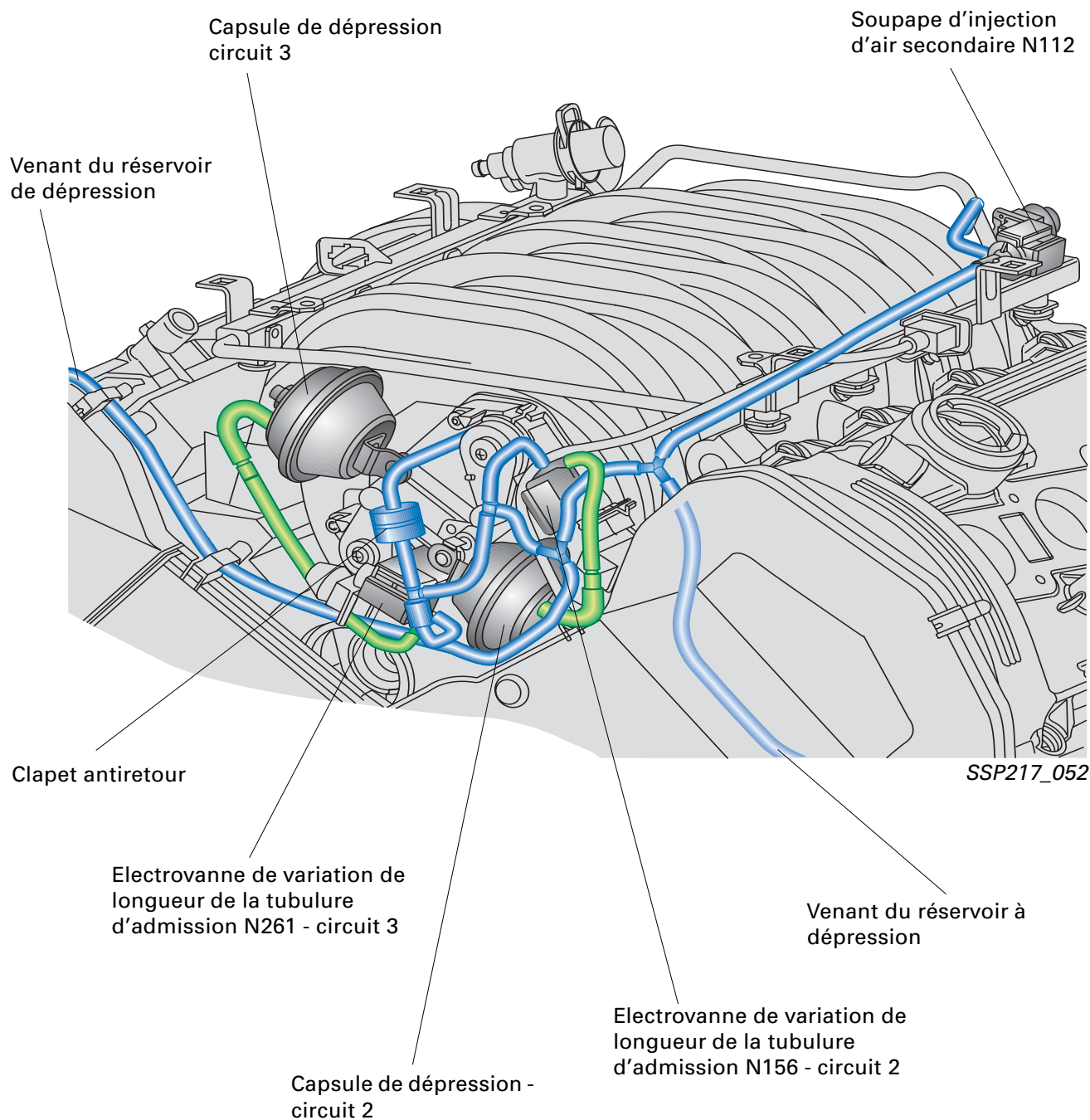
En cas de dépression dans la tubulure d'admission, le vide est établi dans les réservoirs par un clapet antiretour.



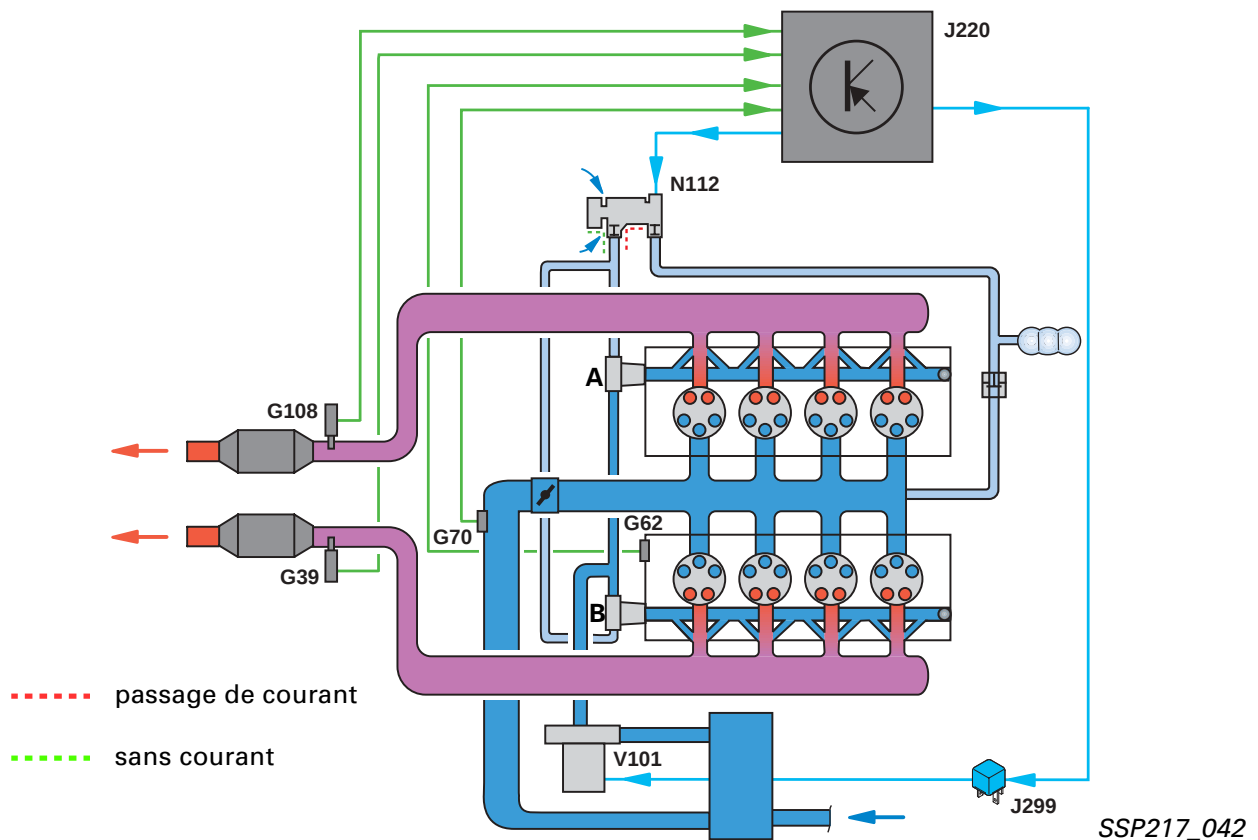
SSP217_051

■ Implantation du réservoir à dépression
Audi A8

■ Implantation du réservoir à dépression
Audi A6



Systeme d'injection d'air secondaire



En raison de l'important enrichissement du mélange lors du départ à froid et durant le réchauffage, les gaz d'échappement renferment durant ces phases de marche une proportion élevée d'hydrocarbures imbrûlés.

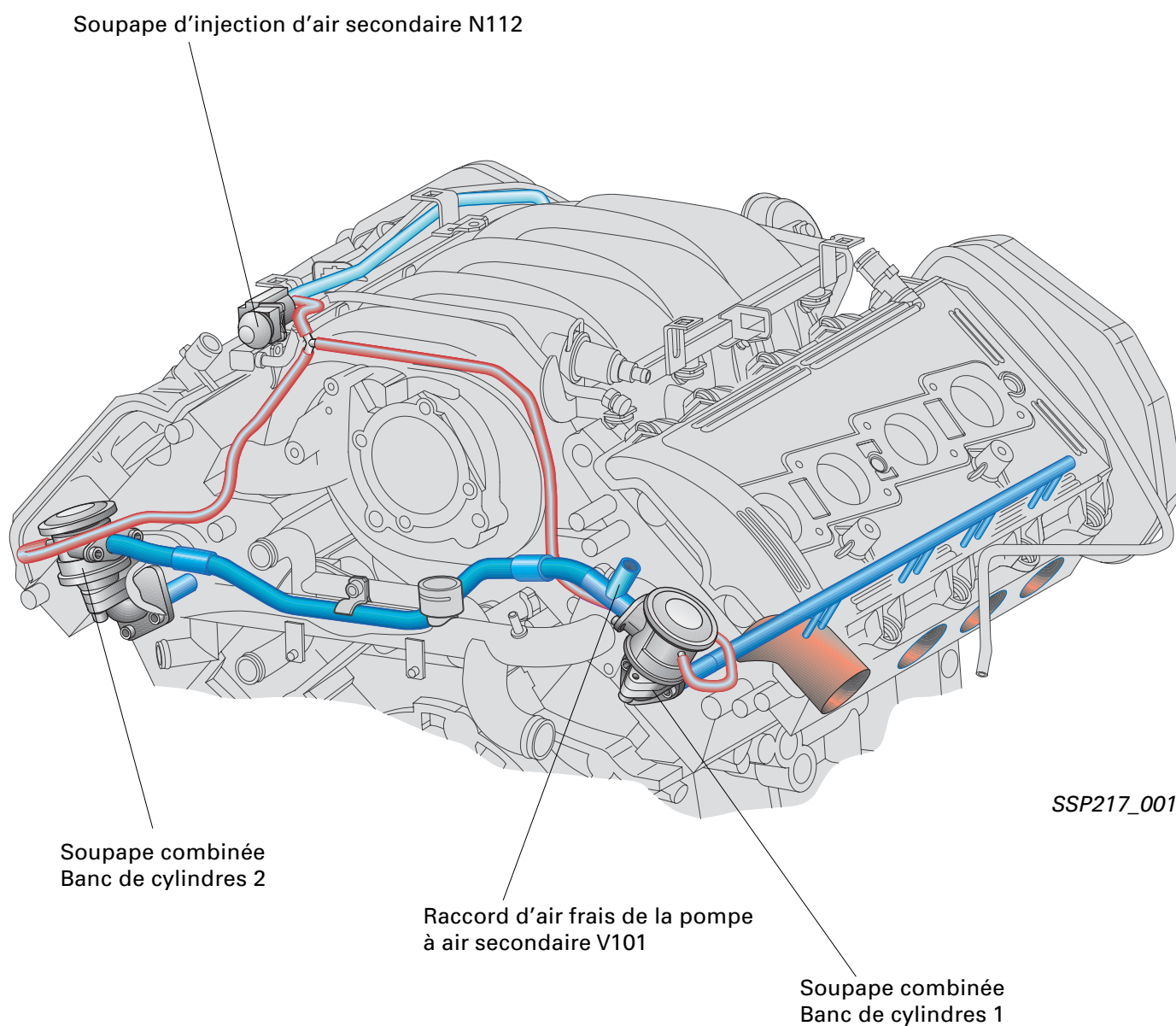
Cette proportion élevée d'hydrocarbures ne pas être traitée par le catalyseur car :

1. il n'a pas encore atteint sa température de fonctionnement et
2. que, pour une conversion complète, on a besoin d'un mélange de lambda 1.

Par insufflation d'air en aval des soupapes d'échappement, on obtient un enrichissement en oxygène des gaz d'échappement, ce qui provoque une post-oxydation (post-combustion) des hydrocarbures et du monoxyde de carbone. La chaleur qui est libérée entraîne un réchauffement supplémentaire du catalyseur, qui atteint plus vite sa température de service.

Le système d'air secondaire se compose de

- la pompe à air secondaire V101
- deux soupapes combinées A + B
- la soupape d'injection d'air secondaire N112



SSP217_001



Dépression du moteur



Conduite de commande (dépression ou pression atmosphérique de la soupape d'injection d'air secondaire N112)



Air frais de la pompe à air secondaire V101

Soupape d'injection d'air secondaire N112

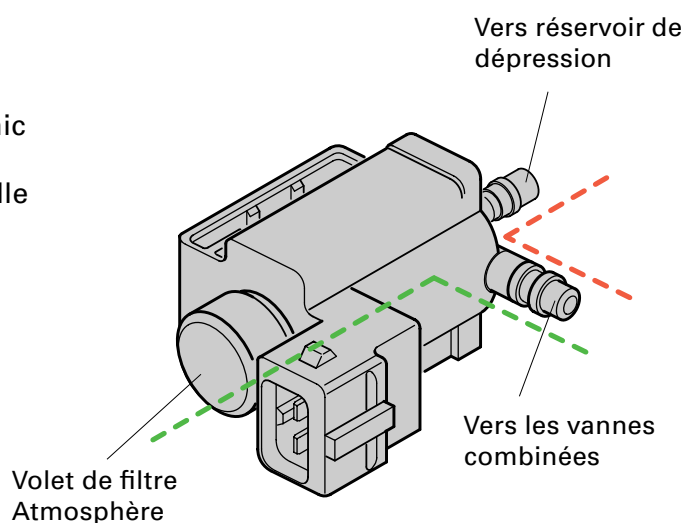
La soupape d'injection d'air secondaire est une soupape électropneumatique. Elle est pilotée par l'appareil de commande Motronic et commande la soupape combinée.

Pour l'ouverture de la soupape combinée, elle libère la dépression emmagasinée dans le réservoir.

Pour la fermeture, elle libère la pression atmosphérique.

..... passage de courant

..... sans courant



SSP207_016

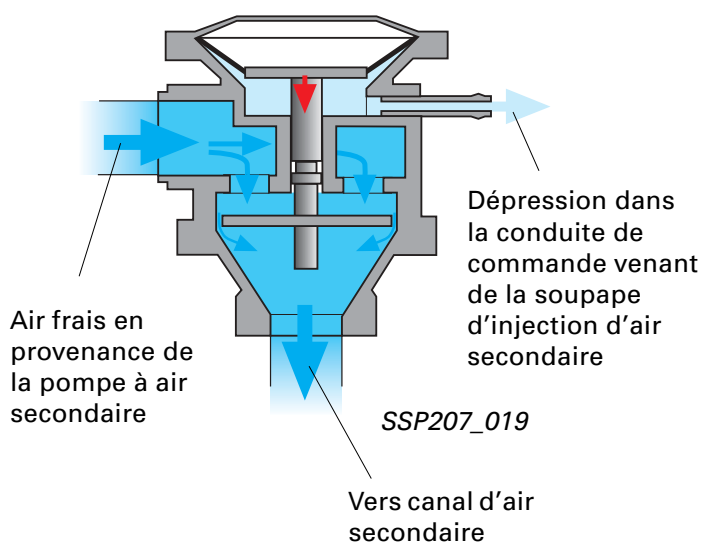
Soupape combinée

La soupape combinée est vissée sur le canal d'air secondaire de la culasse.

Sous l'action de la dépression de la soupape d'injection d'air secondaire, la voie de l'air de la pompe à air secondaire en direction du canal secondaire est ouverte.

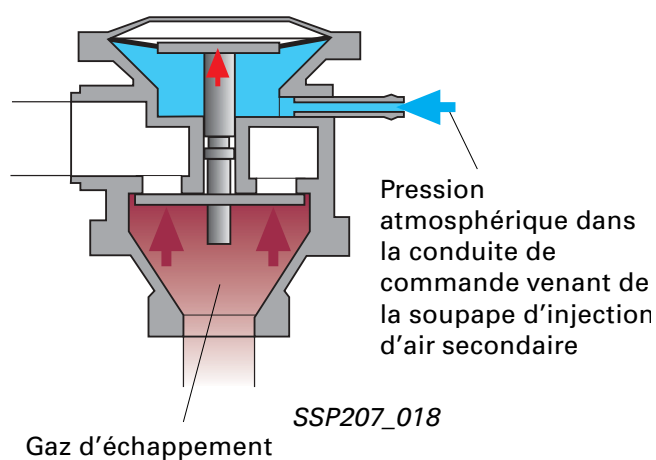
Simultanément, la soupape empêche que des gaz d'échappement brûlants ne parviennent dans la pompe à air secondaire et l'endommagent.

Soupape ouverte



SSP207_019

Soupape fermée



SSP207_018

Pompe à air secondaire V101

Le relais de pompe à air secondaire J299 piloté par l'appareil de commande Motronic commande l'alimentation en courant du moteur de la pompe à air secondaire V101. L'air frais mélangé aux gaz d'échappement est aspiré depuis le boîtier de filtre à air par la pompe à air secondaire et libéré par la soupape combinée.

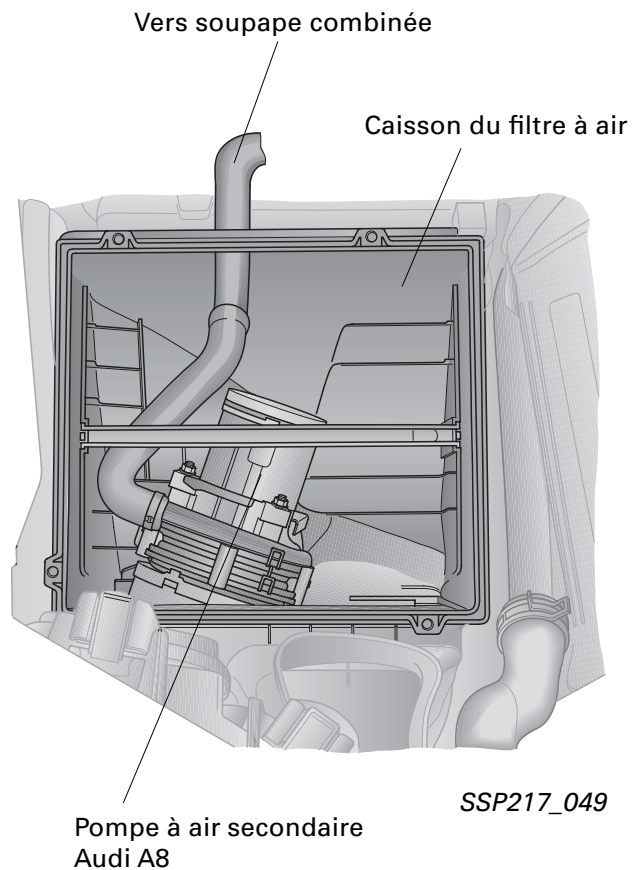
La pompe à air secondaire de l'Audi A8 est équipée d'un filtre à air propre. Elle est intégrée dans le boîtier de filtre à air et y aspire de l'air non filtré.

Le système d'injection d'air secondaire est activé à une température du liquide de refroidissement comprise entre 0° et 55 °C.

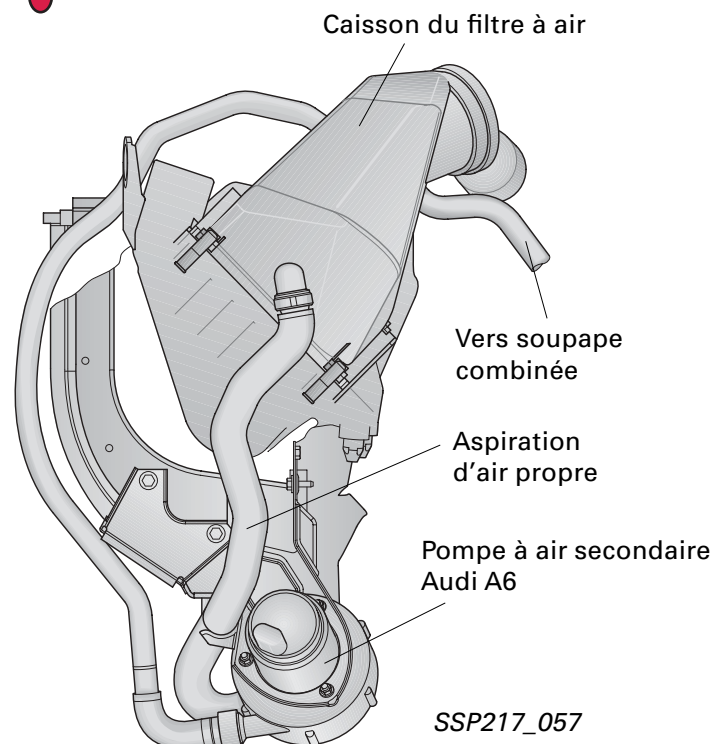
Le relais de pompe à air secondaire J299 et la soupape d'injection d'air secondaire N112 sont pilotés simultanément.

A l'obtention d'une masse d'air d'admission définie aspirée par le moteur (information du débitmètre d'air massique), le système est coupé. C'est ce qui se produit après 60 à 90 secondes au régime de ralenti.

La pompe à air secondaire de l'Audi A6 possède son propre filtre à air. Elle est fixée sur la traverse et aspire l'air filtré provenant du caisson du filtre à air.



Le système d'injection d'air secondaire a déjà fait l'objet d'une description dans le programme autodidactique 207.



Synoptique du système

Motronic ME 7.1

Capteurs

Débitmètre d'air massique à film chaud G70

Transmetteur de régime-moteur G28

Transmetteur de Hall G40 (banc 2) et
transmetteur de Hall 2 G163 (banc 1)

Sonde lambda G39 (banc 1) et sonde
lambda G108 (banc 2)

Unité de commande de papillon J338 avec
entraînement du papillon G186 (commande
électrique d'accélérateur)
Transmetteur d'angle -1- d'entraînement du
papillon G187
Transmetteur d'angle -2- d'entraînement du
papillon G188

Transmetteurs de température du liquide de
refroidissement G2 et G62

Détecteur de cliquetis 1 G61 (banc 1) et
détecteur de cliquetis 2 G66 (banc 2)

Transmetteur/module de pédale
d'accélérateur avec transmetteur (1) de
position de l'accélérateur G79
et
transmetteur (2) de position de
l'accélérateur G185

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

Contacteur de pédale de débrayage F3
(uniquement boîte mécanique)

Signaux supplémentaires

- Veille du climatiseur
- Compresseur climatiseur (bidirectionnel)
- Signal de collision
- Contacteur p. régulateur de vitesse GRA

Transmetteur
altimétrique F96
(intégré dans l'appareil
de commande)

App. de commande
Motronic J220

Transmetteur d'angle
de braquage G85

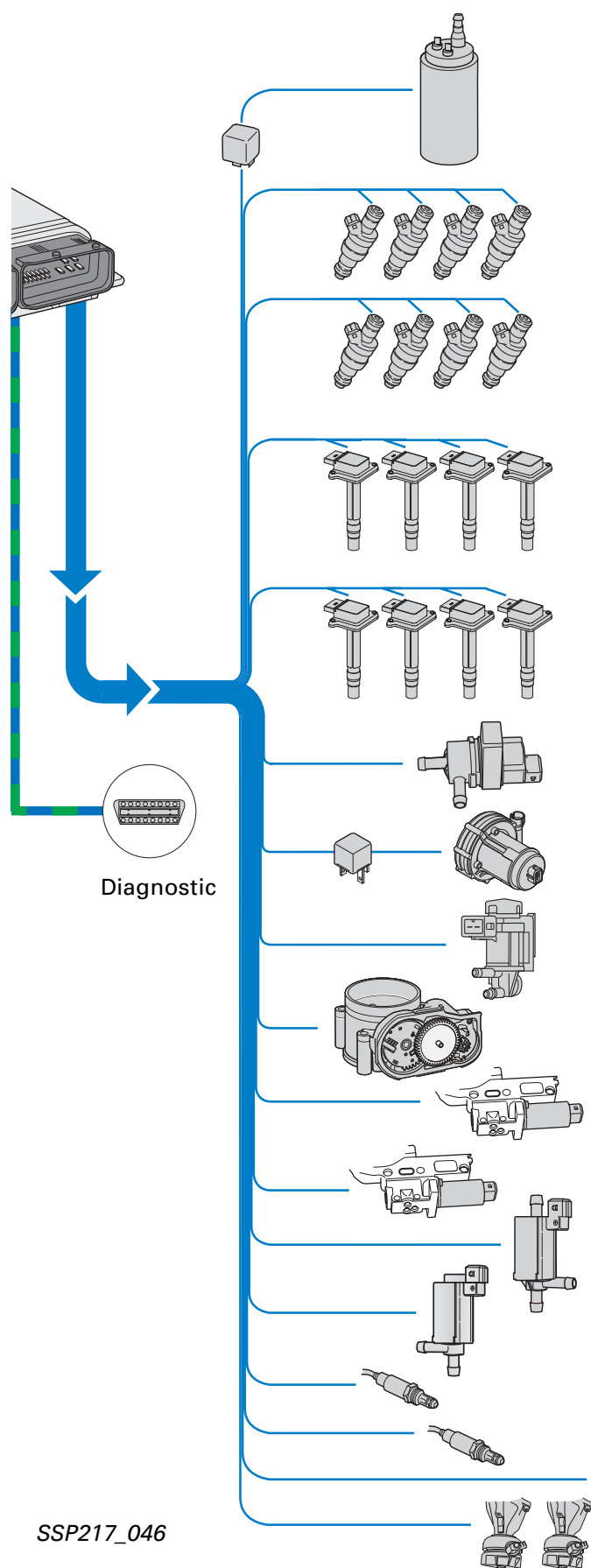
Appareil de commande
ESP J104

Appareil de commande
de BV automatique J217

* Processeur combiné dans
porte-instruments J218

* Unité de commande et
d'affichage-pour climatiseur E8*

* pas d'interface BUS CAN sur
l'Audi A6



Actuateurs

Relais de pompe à carburant J17 et pompe à carburant G6

Injecteurs N30, N31, N32, N33
(banc 1)

Injecteurs N83, N84, N85, N86
(banc 2)

Bobines d'allumage N (cyl. 1), N128 (cyl. 2),
N158 (cyl. 3), N163 (cyl. 4)

Bobines d'allumage N164 (cyl. 5), N189 (cyl. 6),
N190 (cyl. 7), N191 (cyl. 8)

Electrovanne pour réservoir à charbon actif N80

Relais de pompe à air secondaire J299 et
moteur de pompe à air secondaire V101

Soupape d'injection d'air secondaire N112

Unité de commande de papillon J338
avec entraînement de papillon G186

Electrovannes de distribution
variable N205 (banc 1) et N208 (banc 2)

Electrovanne de variation de longueur de
la tubulure d'admission N156
Electrovanne 2 de variation de longueur
de la tubulure d'admission N261

Chauffage de sonde lambda Z19 (banc 1) et
chauffage de sonde lambda Z28 (banc 2)

Signaux supplémentaires
– compresseur du climatiseur (out)
Paliers du moteur 1 et 2



Schéma fonctionnel

4,2/3,7 l dans A8 GP

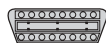
Codage couleur

	= signal d'entrée		= positif		= bidirectionnel
	= signal de sortie		= masse		

Composants

A	Batterie	N144	Electrovanne G pour suspension électro-hydraulique du moteur
E45	Commande pour régulateur de vitesse GRA	N145	Electrovanne D pour suspension électro-hydraulique du moteur
D	Contact-démarrreur	N156	Electrov. variat. longueur tubulure d'admission
F	Contacteur de feux stop	N158	Bobine 3
F36*	Contacteur de pédale de débrayage (uniquement boîte mécanique)	N163	Bobine 4
F47	Contacteur de pédale de frein pour régulateur de vitesse	N164	Bobine 5
G2	Transmetteur de temp. liq. refroidissement	N189	Bobine 6
G3	Indicateur température liquide refroidissement	N190	Bobine 7
G6	Pompe à carburant	N191	Bobine 8
G28	Transmetteur de régime-moteur	N205	Electrovanne 1 de distribution variable
G39	Sonde lambda	N208	Electrovanne 2 de distribution variable
G40	Transmetteur de Hall	N261	Electrovanne 2 p. commutation tub. d'adm.
G61	Détecteur de cliquetis 1	P	Fiches de bougie
G62	Transm. temp. liquide de refroidissement	Q	Bougies
G66	Détecteur de cliquetis 2	S	Fusible
G70	Débitmètre d'air massique	ST	Porte-fusibles
G79	Transmetteur de position de l'accélérateur	V101	Moteur de pompe à air secondaire
G108	Sonde lambda 2	Z19	Chauffage de sonde lambda
G163	Transmetteur de Hall 2	Z28	Chauffage de sonde lambda 2
G185	Transm. 2 de position de l'accélérateur	S204	Implantation Audi A6 dans le caisson d'eau, près de la batterie
G186	Entraînement du papillon (commande d'accélérateur électrique)		Implantation Audi A8 en haut à droite dans le coffre à bagages
G187	Transm. d'angle 1 de l'entr. du papillon		
G188	Transm. d'angle 2 de l'entr. du papillon		
J17	Relais de pompe à carburant		
J220	Appareil de commande Motronic		
J299	Relais de pompe à air secondaire		
M9	Ampoule de feu stop gauche		
M10	Ampoule de feu stop droit		
N	Bobine cylindre 1		
N30	Injecteur cylindre 1		
N31	Injecteur cylindre 2		
N32	Injecteur cylindre 3		
N33	Injecteur cylindre 4		
N80	Electrovanne pour réservoir à charbon actif		
N83	Injecteur cylindre 5		
N84	Injecteur cylindre 6		
N85	Injecteur cylindre 7		
N86	Injecteur cylindre 8		
N112	Soupape d'injection d'air secondaire		
N128	Bobine 2		

Signaux et connexions supplémentaires



Prise de diagnostic K

1

Signal de collision (in) de l'app. cde airbag

2

Veille du climatiseur (in)

3

Signal du compresseur du climatiseur (in-out)

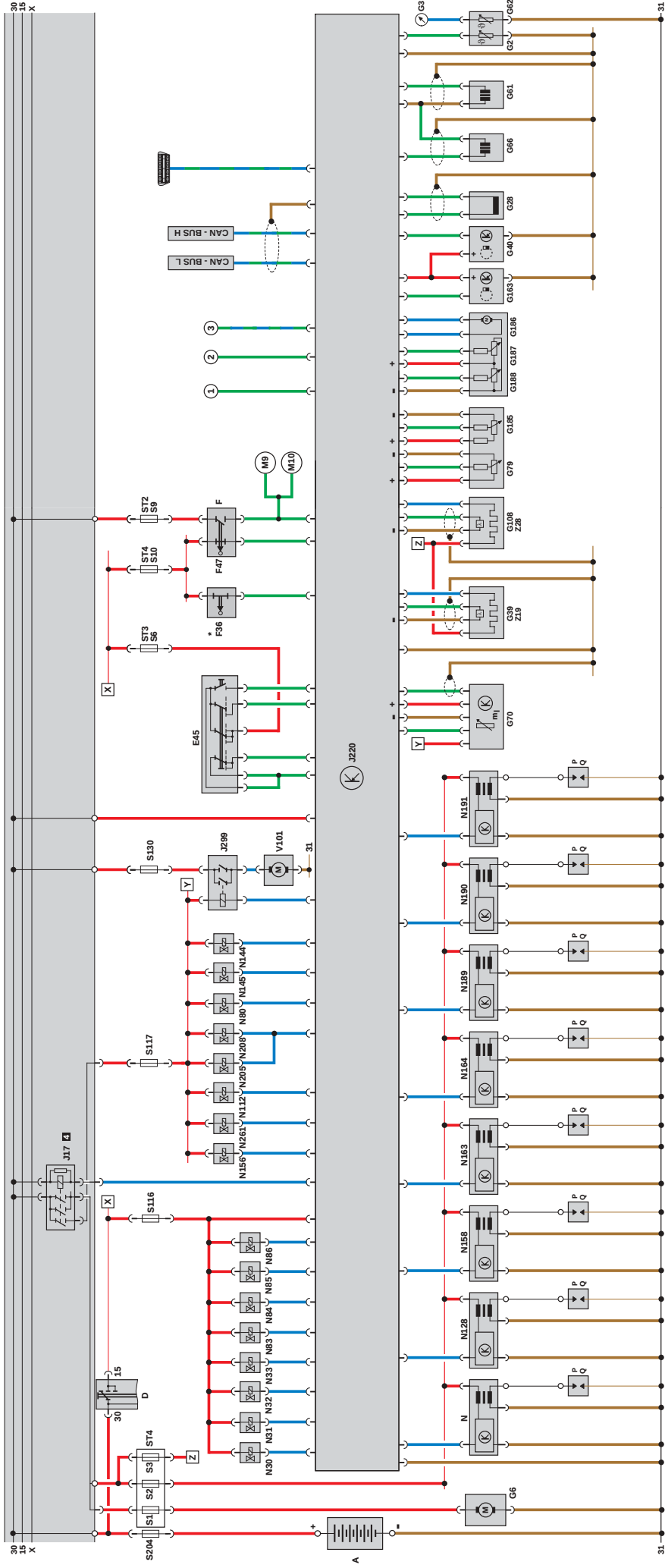
CAN-BUS L } Connexion au bus de données
CAN-BUS H }

X

Y

Z

}
}
} Connexions dans le schéma fonctionnel

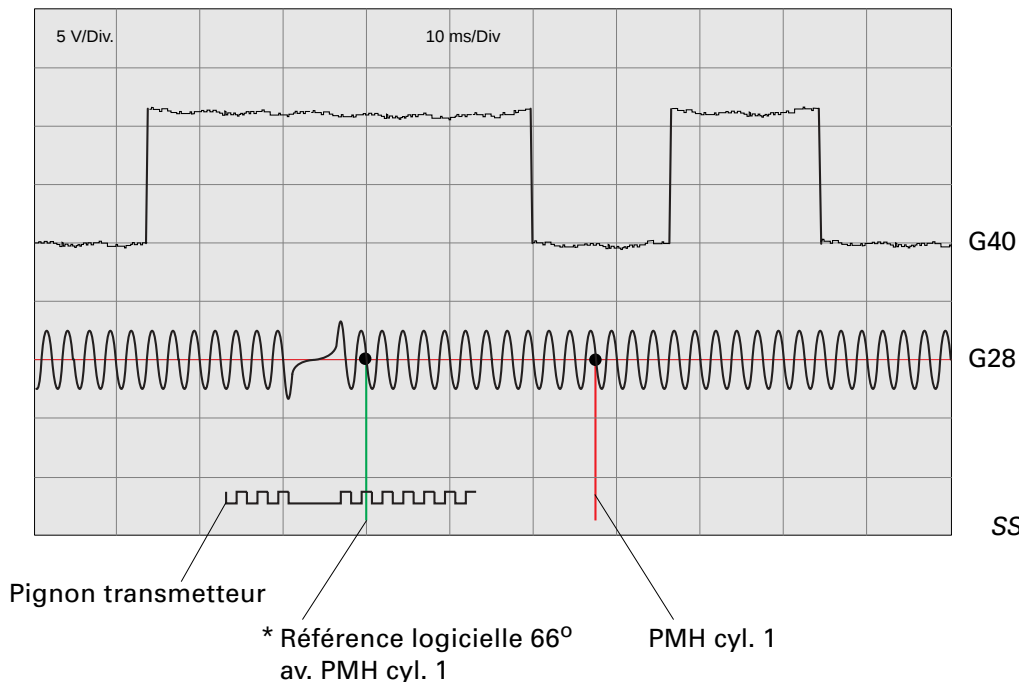


Les nouveaux moteurs V8 à 5 soupapes par cylindre sont dotés de deux détecteurs de position de l'arbre à cames (G40 et G163), comme cela existe déjà sur les moteurs V6 5 soupapes.

L'écran de démarrage rapide consiste en deux écrans larges et deux écrans étroits (deux petites et deux grandes fenêtres).

SSP217_053

Mode auto



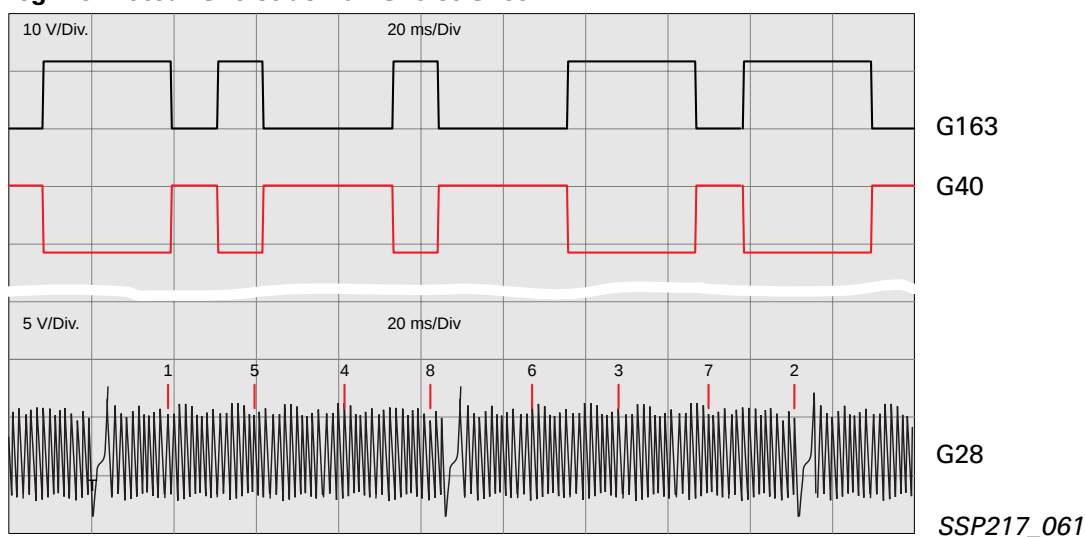
SSP217_062

Lors du démarrage du moteur, l'appareil de commande du moteur détecte ainsi plus rapidement le PMH d'allumage du cylindre suivant et le moteur démarre plus vite (une synchronisation sur le cylindre 1 est superflue). On parle ici de synchronisation rapide ou de fonction de démarrage rapide.

* Le repère logiciel est le moment où l'appareil de commande commence ses calculs pour le point d'allumage. Il se situe environ une dent après le repère matériel, soit environ 66° - 67° de vilebrequin avant le PMH d'allumage du cylindre 1.

Courbe du signal des transmetteurs de régime-moteur G28 et de Hall G40 et G163

Mode auto



Le détecteur de position de l'arbre à cames G163 sert à la surveillance de la distribution variable et de signal de remplacement en cas de défaillance de G40.



Le détecteur de position de l'arbre à cames G40 se trouve sur le banc de cylindres 2.
Le détecteur de position de l'arbre à cames G163 se trouve sur le banc de cylindres 1.

Détection de l'arrêt du moteur

La gestion du moteur ME 7.1 est dotée d'une détection de l'arrêt du moteur. Ce dispositif assiste la fonction de démarrage rapide en ce sens qu'une injection de carburant peut être effectuée avant même la synchronisation de démarrage rapide.
L'appareil de commande du moteur reste encore actif durant une période définie après la "COUPURE" du contact d'allumage et "observe" avec l'aide du G28 le comportement du moteur jusqu'à l'arrêt.

La position de la mécanique moteur (position du cylindre suivant au PMH d'allumage) est mémorisée et est disponible lors du lancement suivant. La ME 7.1 peut immédiatement commencer l'injection et constituer une réserve de mélange de carburant exerçant une influence positive sur le comportement au démarrage.

La gestion du moteur ME 7.1 a déjà fait l'objet d'une description détaillée dans le programme autodidactique 198.
C'est pourquoi nous ne traiterons que les nouveautés et particularités du moteur V8 5 soupapes.



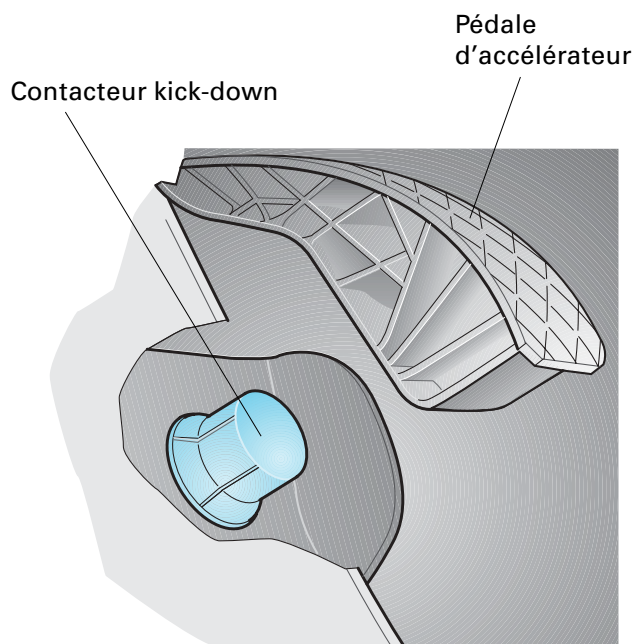
Fonction d'accélérateur électrique

Mis à part les particularités suivantes, les fonctions de l'accélérateur électrique sont identiques à celles décrites dans le programme autodidactique 198.

Le souhait du conducteur est déterminé sur l'Audi A8 par le transmetteur de position de l'accélérateur et sur l'Audi A6 V8 par le module d'accélérateur.

Transmetteur de position de l'accélérateur (Audi A8)

Un contacteur distinct est utilisé pour l'information relative au kick-down. Il est logé au plancher et sert de butée à la pédale d'accélérateur.
Les positions de pleins gaz et de kick-down doivent être réglées comme telles.

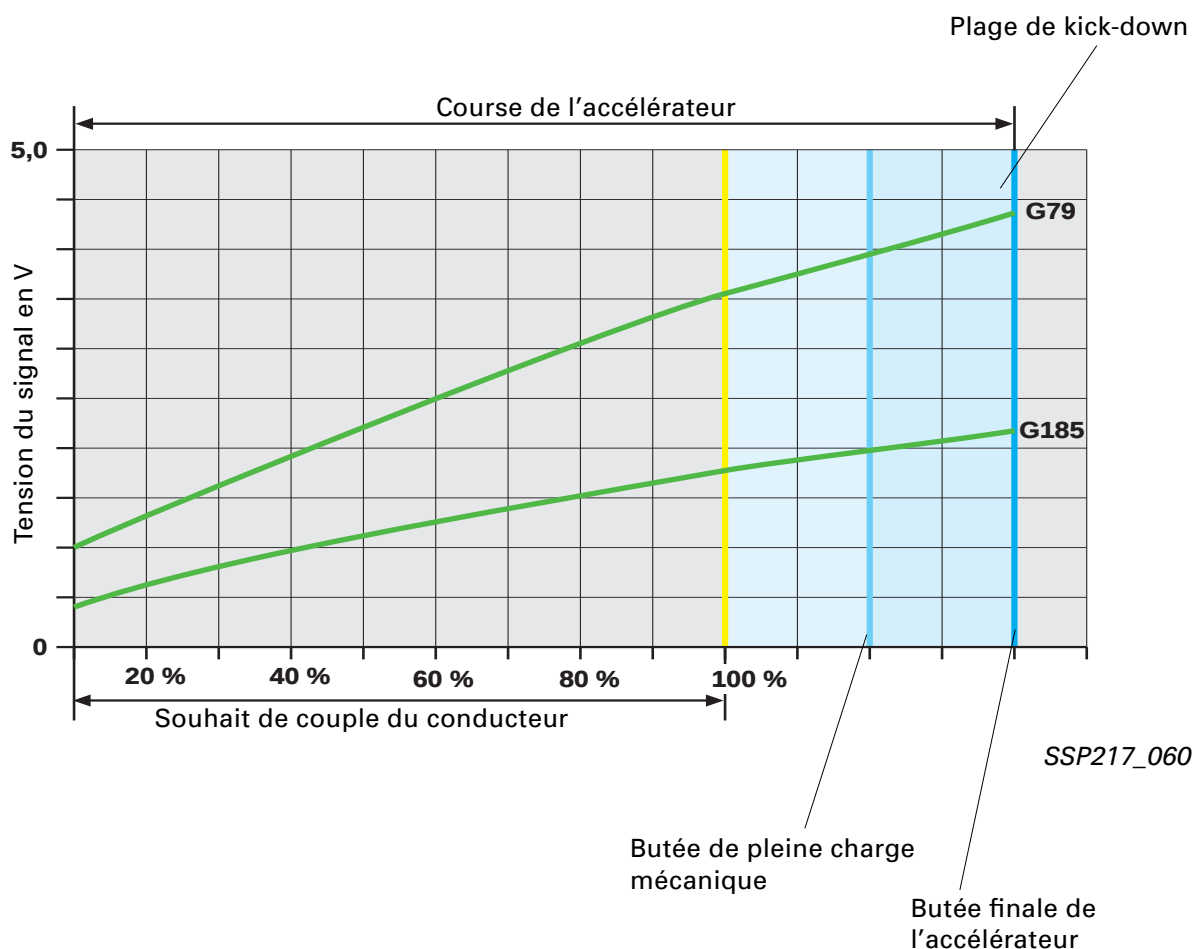


SSP217_041

Module de pédale d'accélérateur (Audi A6)

Il n'est pas utilisé de contacteur distinct pour l'information de kick-down. Sur les véhicules avec boîte automatique, la butée de la pédale d'accélérateur est remplacée par un élément de pression. Ce dernier génère un "point de pression mécanique" qui donne au conducteur "l'impression du kick-down".

Lorsque le conducteur actionne le kick-down, la valeur de tension à pleine charge des transmetteurs de position de pédale d'accélérateur est dépassée. Si l'on atteint alors une tension définie dans l'appareil de commande du moteur, ceci est interprété comme kick-down et émis par le bus CAN à la boîte automatique. Le point de commutation du kick-down peut être vérifié à l'aide du contrôleur de diagnostic.



En cas de remplacement du module de pédale d'accélérateur ou de l'appareil de commande, il faut procéder à une nouvelle adaptation du point de commutation du kick-down à l'aide du contrôleur de diagnostic – cf. Manuel de réparation.

Interfaces du BUS CAN



Appareil de commande du moteur

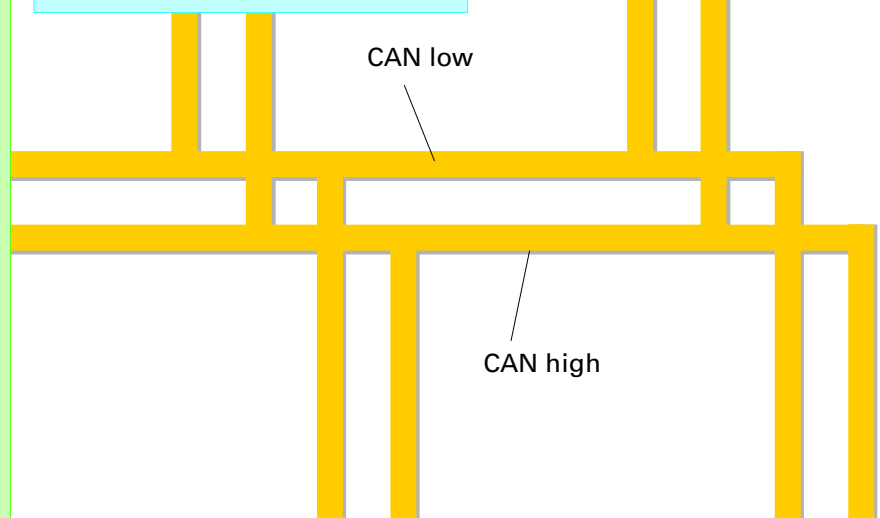
Température de l'air d'admission
 Contacteur de feux stop
 Contacteur de pédale de frein
 Angle de papillon
 Information témoin accél. électr.
 Souhait de couple du conducteur
 Programmes de sauvegarde (informations via autodiagnostic)
 Position de l'accélérateur
 Positions du régulateur de vitesse
 Vitesse assignée du régl. vitesse
 Information sur l'altitude
 Informations kick-down
 Coupure du compresseur
 Compresseur EN/HORS circuit (rétrosignal de l'interface bidirectionnelle)
 Consommation de carburant
 Température du liquide de refroidissement
 Contacteur de pédale de débrayage
 Détection du ralenti
 Régime-moteur
 Couple moteur REEL
 Antidémarrage

Appareil de commande de BV

Validation de l'adaptation
 Régulation du remplissage au ralenti
 Coupure du compresseur
 Régime assigné au ralenti
 Couple moteur ASSIGNE
 Programmes de sauvegarde (informations via autodiagnostic)
 Passage de rapport activé/non activé
 Position du levier sélecteur
 Protection de convertisseur/BV
 Etat de l'embrayage du convertisseur
 Rapport momentané ou rapport souhaité

Appareil de commande ESP

Demande de l'antipatinage
 Moment ASSIGNE d'intervention de l'antipatinage
 Etat de la pédale de frein
 Intervention ESP
 Vitesse du véhicule
 Demande de la régulation du couple d'inertie du moteur
 Couple d'intervention de la régulation du couple d'inertie du moteur



Porte-instruments

Informations autodiagnostic
 Vitesse du véhicule
 Kilométrage
 Température du liquide de refroidissement
 Température de l'huile
 Antidémarrage

Capteur d'angle de braquage

Angle de braquage (sert au pré-pilotage de la régulation du ralenti et au calcul du couple moteur en fonction des besoins de puissance de la direction assistée)

Sur l'Audi A8, l'échange de données entre l'appareil de commande du moteur et les autres appareils de commande s'effectue, à l'exception de rares interfaces, sur le bus CAN "propulsion".

Le synoptique du système présente les informations mises à disposition par l'appareil de commande sur le bus CAN et reçues et utilisées par les appareils de commande constitués en réseau.

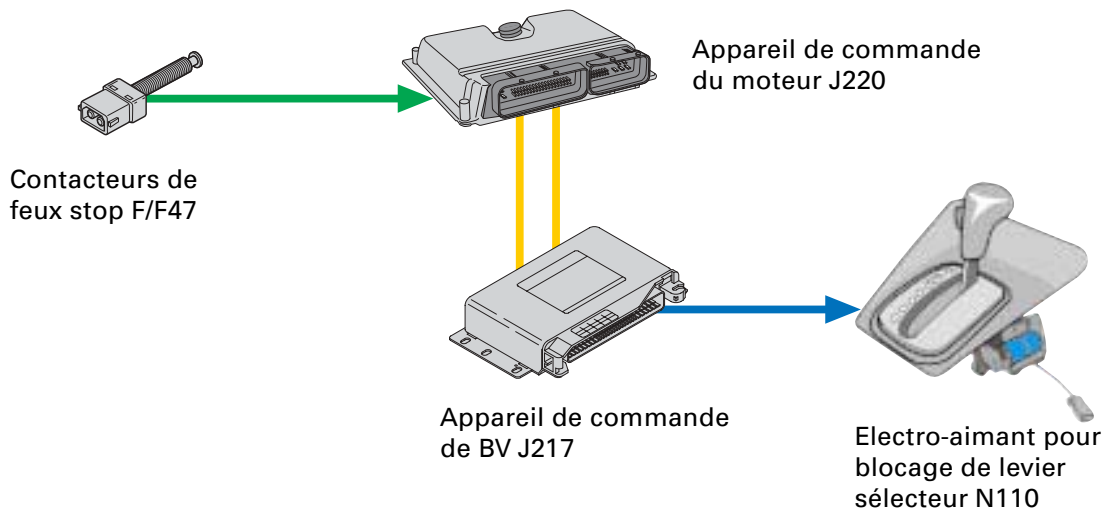
Les deux exemples ci-dessous ont pour but de montrer la complexité de la constitution en réseau en bus CAN.



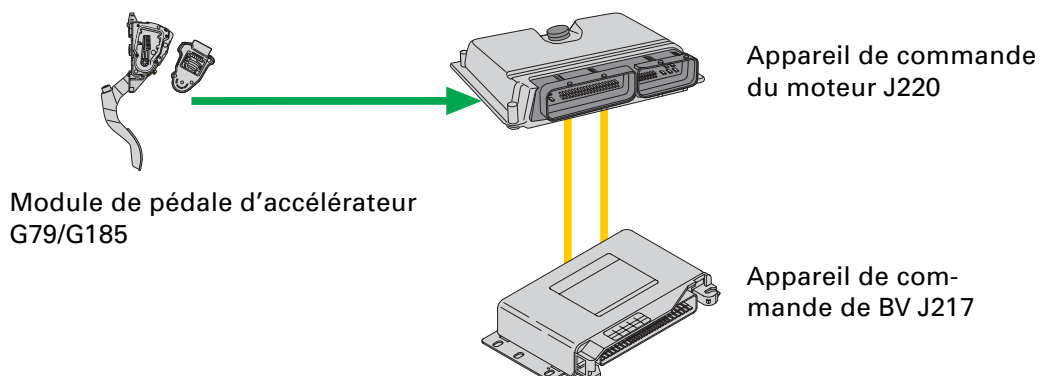
Pour un complément d'informations sur le bus de données CAN, se reporter au programme autodidactique 186.



Blocage du levier sélecteur :



Kick-down (exemple de l'Audi A6) :



Informations émises par l'appareil de commande du moteur.

Informations reçues et évaluées par l'appareil de commande du moteur.

Signaux/interfaces supplémentaires

Sur l'Audi A8, les interfaces suivantes sont disponibles en plus de l'échange de données sur le bus CAN :

Broche 67	Signal de collision
Broche 43	Prise de diagnostic/câble K
Broche 41	Compresseur en/hors circuit
Broche 40	Veille du climatiseur

Sur l'A6, il n'y avait pas encore lors du lancement du modèle d'échange de données sur le bus CAN avec le porte-instruments. C'est pourquoi elle est équipée des interfaces suivantes, que l'on ne trouve pas sur l'A8 :

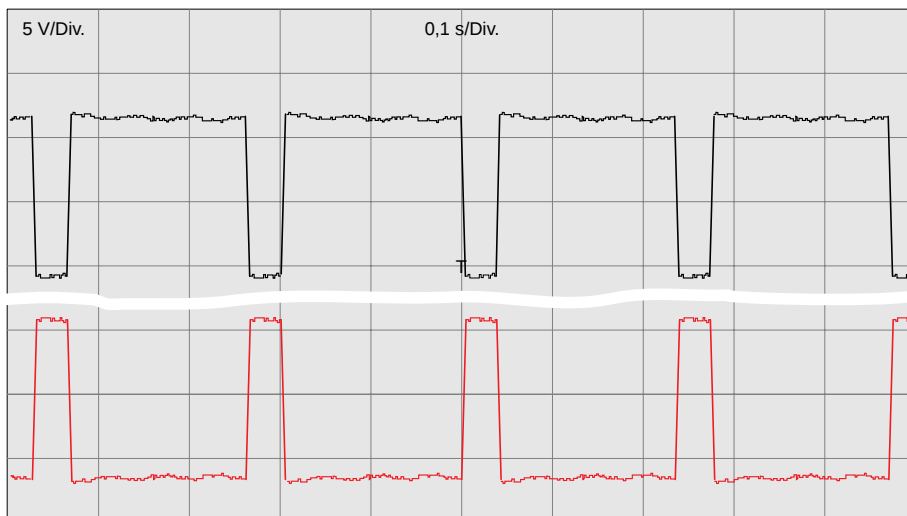
Broche 43	Antidémarrage/autodiagnostic
Broche 19	Signal de température du liquide de refroidissement
Broche 81	Signal de consommation de carburant
Broche 54	Signal de vitesse du véhicule
Broche 37	Signal de régime-moteur
Broche 48	Témoin de commande d'accélérateur électrique

Les interfaces et signaux supplémentaires de la gestion du moteur ME 7.1 ont déjà fait l'objet d'une description détaillée dans le programme autodidactique 198. Nous ne traiterons ci-dessous que les interfaces et les signaux supplémentaires qui sont nouveaux.

Signal de collision

Courbe du signal de collision avec fonction oscilloscope du VAS 5051

Mode auto



Signal normal

Déclenchement de la collision

SSP217_058

En cas d'accident (collision) provoquant le déclenchement des prétensionneurs ou airbags, l'appareil de commande du moteur coupe le pilotage du relais de pompe à carburant. On évite ainsi un écoulement excessif de carburant en cas d'endommagement au niveau du système de carburant.

Le signal de collision est un signal rectangulaire présentant un rapport d'impulsions défini (niveau haut par rapport au niveau bas), émis en permanence par l'appareil de commande d'airbag.

En "cas de collision", le rapport d'impulsions se trouve inversé pour une période définie. Le rapport d'impulsions est alors l'inverse du "signal normal" et l'alimentation en carburant est coupée jusqu'à redémarrage.

Le défaut "coupure due à une collision" est également mémorisé.



L'inscription de défaut ne peut être effacée qu'avec le contrôleur de diagnostic.

Plage de déclenchement

Mode enregistreur



Signal de collision avec déclenchement

SSP217_059

Autodiagnostic

La plausibilité du rapport d'impulsions et de la tension du signal de collision est vérifiée en permanence.

Répercussion en cas de défaut

Tant que le défaut "coupure en cas de collision" est mémorisé dans l'appareil de commande du moteur et n'est pas effacé, l'arrivée de la pompe à carburant est bloquée avec le contact d'allumage MIS (pas de génération de pression d'alimentation dans le système). La conséquence en est un démarrage éventuellement retardé du moteur.



La coupure d'alimentation en carburant ne sera réalisée sur les Audi A6 et A8 qu'à compter du millésime 2000.



Vous trouverez de plus amples informations sur la coupure d'alimentation dans la rubrique "sécurité" des programmes autodidactiques 207 et 213.

Interface veille du climatiseur

En cas de besoin de puissance élevé du climatiseur, le régime de ralenti du moteur est élevé afin d'augmenter la puissance frigorifique du compresseur du climatiseur.

Pour cela, l'unité de commande et d'affichage du climatiseur commute en cas de besoin l'interface "veille du climatiseur" sur "niveau high", signalisant ainsi à l'appareil de commande du moteur le besoin accru en puissance.

La vérification peut s'effectuer à l'aide du contrôleur de diagnostic, fonction "lire le bloc de valeurs de mesure (cf. Manuel de réparation).

Il faut noter que la fonction d'élévation du régime de ralenti ne prend pas effet sur toutes les variantes de moteur, même si le signal est émis à l'appareil de commande du moteur.

Autodiagnostic

L'interface Veille du climatiseur n'est pas surveillée par l'autodiagnostic.

Répercussion en cas de défaut

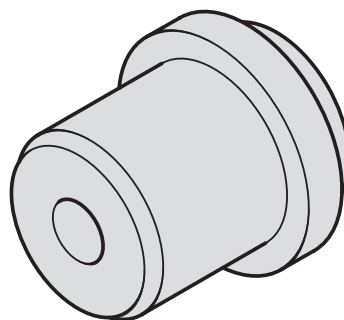
Pas d'élévation du régime de ralenti et donc diminution de la puissance frigorifique lorsque le moteur tourne au ralenti.

Le Service Après-vente a besoin de nouveaux outils spéciaux pour la réparation du moteur V8 5 soupapes.

Pièce d'appui

pour bague-joint de vilebrequin

Référence de commande T40007

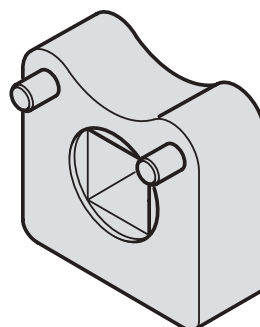


SSP213_007



Clé pour galet-tendeur

Référence de commande T40009



SSP213_008

Arrêtoir pour arbre à cames

Référence de commande T40005



SSP213_009

Chère lectrice,
Cher lecteur,

Ce programme autodidactique vous a permis de vous familiariser avec les perfectionnements techniques du moteur V8 à 5 soupapes par cylindre.

Votre intérêt est notre objectif !

C'est pourquoi nous vous offrons la possibilité de nous communiquer votre opinion et vos propositions en ce qui concerne les futurs programmes autodidactiques.
Il vous suffit pour cela de remplir le formulaire ci-après.

Vous pouvez nous faire parvenir vos suggestions au numéro de fax +49/841 89 36 36 7.

Merci de votre soutien,

L'équipe Formation Technique

Sous réserve de tous droits et
modifications techniques
AUDI AG
Service I/VK-5
D-85045 Ingolstadt
Fax +49/841/89-36367
940.2810.36.40
Définition technique 02/99
Imprimé en Allemagne