



Le moteur W12 de 6,0 l de l'Audi A8 - Partie 1

Programme autodidactique 267

VW 12 6.0





	Page
Introduction	
Caractéristiques techniques	5
Coupe transversale.....	6
Coupe longitudinale.....	7
Conception des moteurs en W	8
Mécanique moteur	
Bloc-cylindres	9
Carter-cylindres/moteur.....	12
Equipage mobile.....	15
Pistons/bielles.....	18
Suspension du moteur	19
Graissage du moteur	20
Bloc de pompes à huile	22
Circuit d'huile de la zone inférieure du moteur.....	24
Circuit d'huile de la zone supérieure du moteur.....	26
Niveau d'huile	30
Contrôle dynamique du niveau d'huile.....	32
Transmetteur de niveau/de température d'huile G266.....	32
Contrôle statique du niveau d'huile	33
Vidange d'huile-moteur (description dans Progr. 268, page 49)	33
Système de refroidissement	34
Synoptique du système	34
Circuit de refroidissement	36
Pompe de liquide de refroidissement V51	38
Autres composants du circuit de refroidissement	39
Synoptique du système avec chauffage stationnaire	40
Particularités liées au chauffage stationnaire	42
Système de refroidissement à régulation électronique	46
Circuit de régulation du thermostat F265	47
Culasse.....	48
Commande	50
Etanchement de la commande	52
Etanchement SIS (début de production)	52
Joint liquide au silicone (nouvelle exécution)	53
Commande des soupapes/distribution variable.....	54
Recyclage des gaz d'échappement.....	54
Distribution/calage	57
Régulation et surveillance de la position des arbres à cames.....	58
Variateurs d'arbre à cames	59
Fonctionnement des variateurs d'arbre à cames	60
Commande électrohydraulique	61

Le Programme autodidactique vous informe sur la conception et le fonctionnement.

Le Programme autodidactique n'est pas un Manuel de réparation!
Les valeurs indiquées servent uniquement à faciliter la compréhension et se réfèrent à la version du logiciel valable au moment de la publication.

Pour les travaux de maintenance et de réparation, veuillez vous reporter à la documentation technique la plus récente.

Nouveau!



Attention! Nota!



Introduction



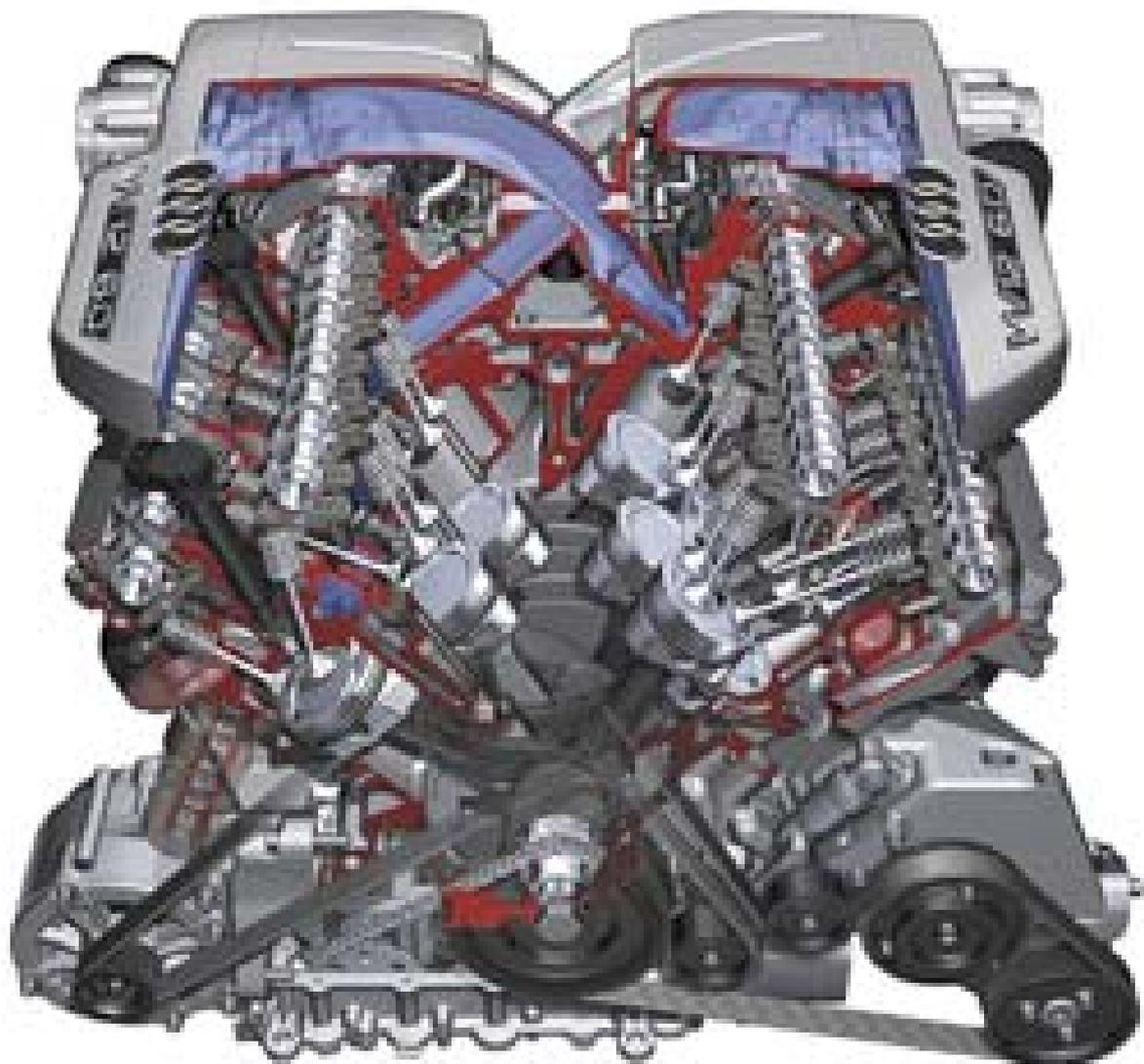
Pour équiper les nouveaux modèles de haut de gamme du Groupe Volkswagen, une génération de moteurs entièrement nouvelle, celle des moteurs en W, a été développée en prenant pour base la famille de moteurs VR - une appellation qui signifie à la fois moteur en V et moteur en ligne (R pour Reihe).

Pour cela, des composants éprouvés, fabriqués en grande série, ont été intégrés dans un concept de moteur entièrement nouveau.

Le résultat est une série de moteurs à essence multi-cylindres extrêmement compacts, comme cela n'avait encore jamais été réalisé en construction automobile de série.

L'un des dérivés en est le moteur W12 de 6,0 l, qui va équiper pour la première fois l'Audi A8.

Le moteur W12 de 6,0 l est actuellement le groupe motopropulseur 12 cylindres le plus puissant de cette catégorie de véhicules. Non content d'arborer un silence de fonctionnement exceptionnel, le W12 séduit par ses performances hors pair.



Caractéristiques techniques

Lettres-repères
du moteur:

AZC

Type: Moteur en W ouvert à
15° avec angle entre
bancs de 72°

Cylindrée: 5998 cm³

Puissance max.: 309 kW (420 ch)
à 6000 tr/min

Puissance spéc.: 51,5 kW/l
70,0 ch/l

Couple max.: 550 Nm
à 3500 - 4750 tr/min*

Couple spéc.: 91,7 Nm/l

Alésage: 84,0 mm

Course: 90,268 mm

Taux de compression: 10,75 : 1

Poids: 245 kg

Carburant: Super plus sans plomb
RON 98

Ordre d'allumage: 1-12-5-8-3-10-6-7-2-11-4-9

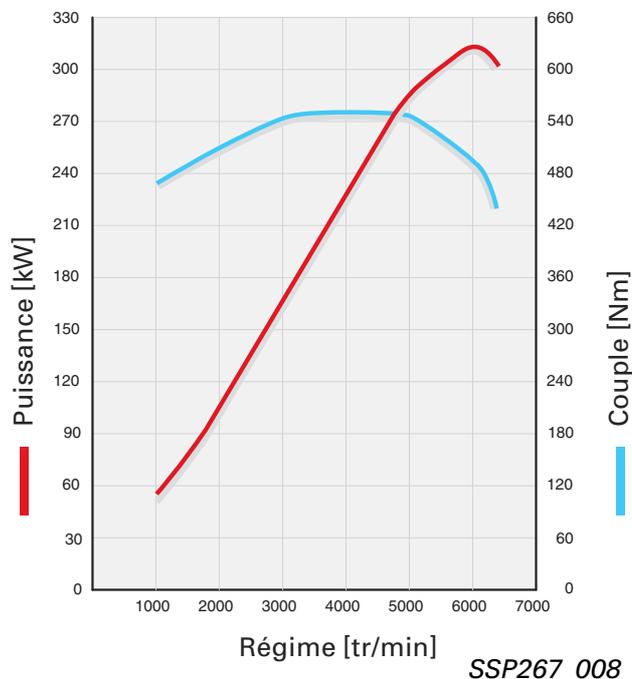
Intervalle d'allumage: 60° de vilebrequin

Gestion du moteur: Motronic ME 7.1.1

Norme antipollution: D4/EU 3

Périodicité d'entretien: Service LongLife
max. 30 000 km ou
max. 2 ans

* Dès 1800 tr/min, plus de 90 % du couple
maximal sont disponibles.



Huile-moteur: Huile LongLife VW 50301
(OW-30)

Quantité de
vidange: env. 10,5 l (avec filtre)

Régime de ralenti: 560 tr/min



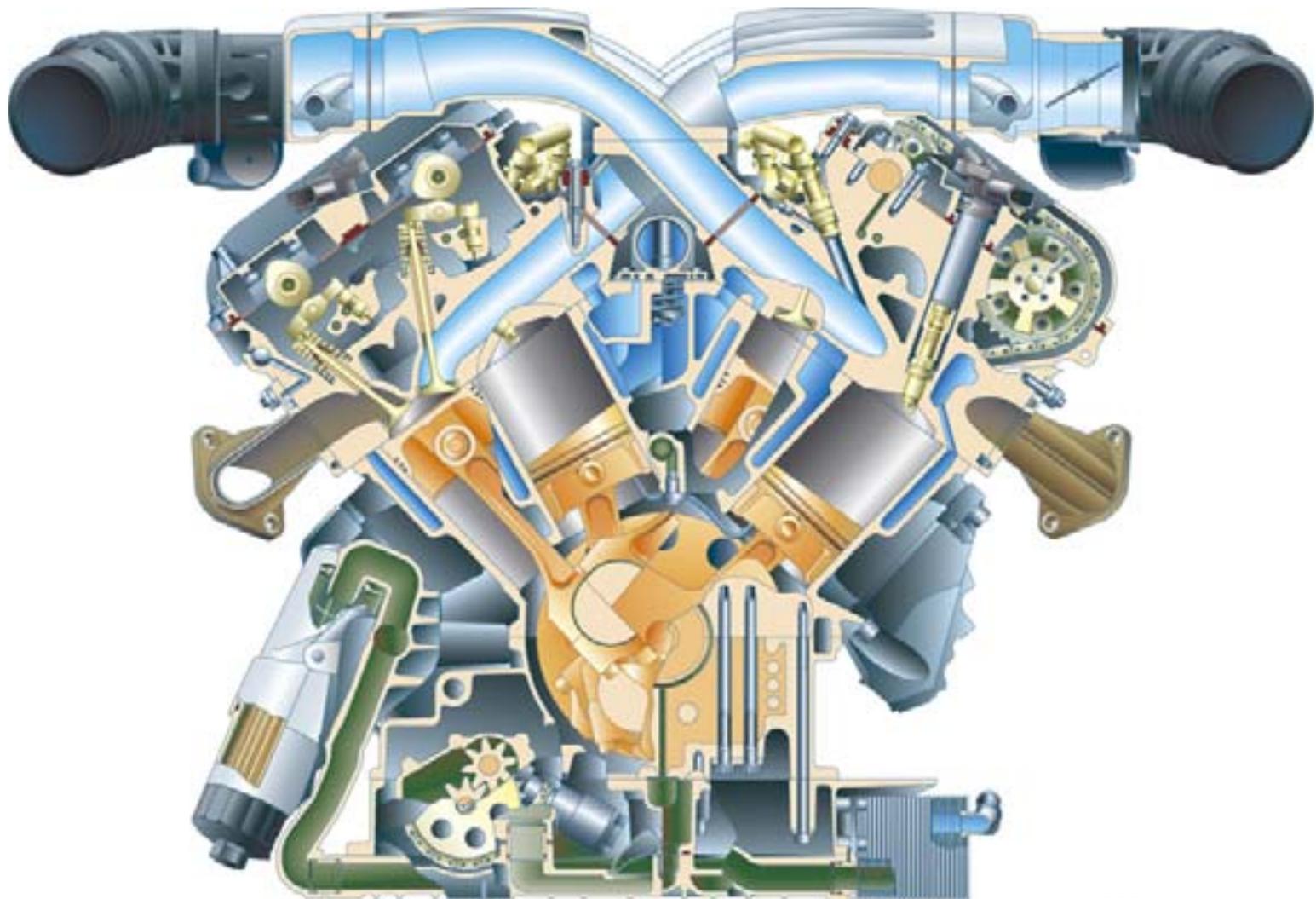
Les caractéristiques de puissance indiquées ne sont atteintes qu'en cas d'utilisation de carburant présentant un indice d'octane de RON 98. En cas d'utilisation de RON 95, il faut s'attendre à une perte de puissance.

Exceptionnellement, un fonctionnement avec de l'essence ordinaire sans plomb de RON 91 est possible.

Introduction



Coupe transversale



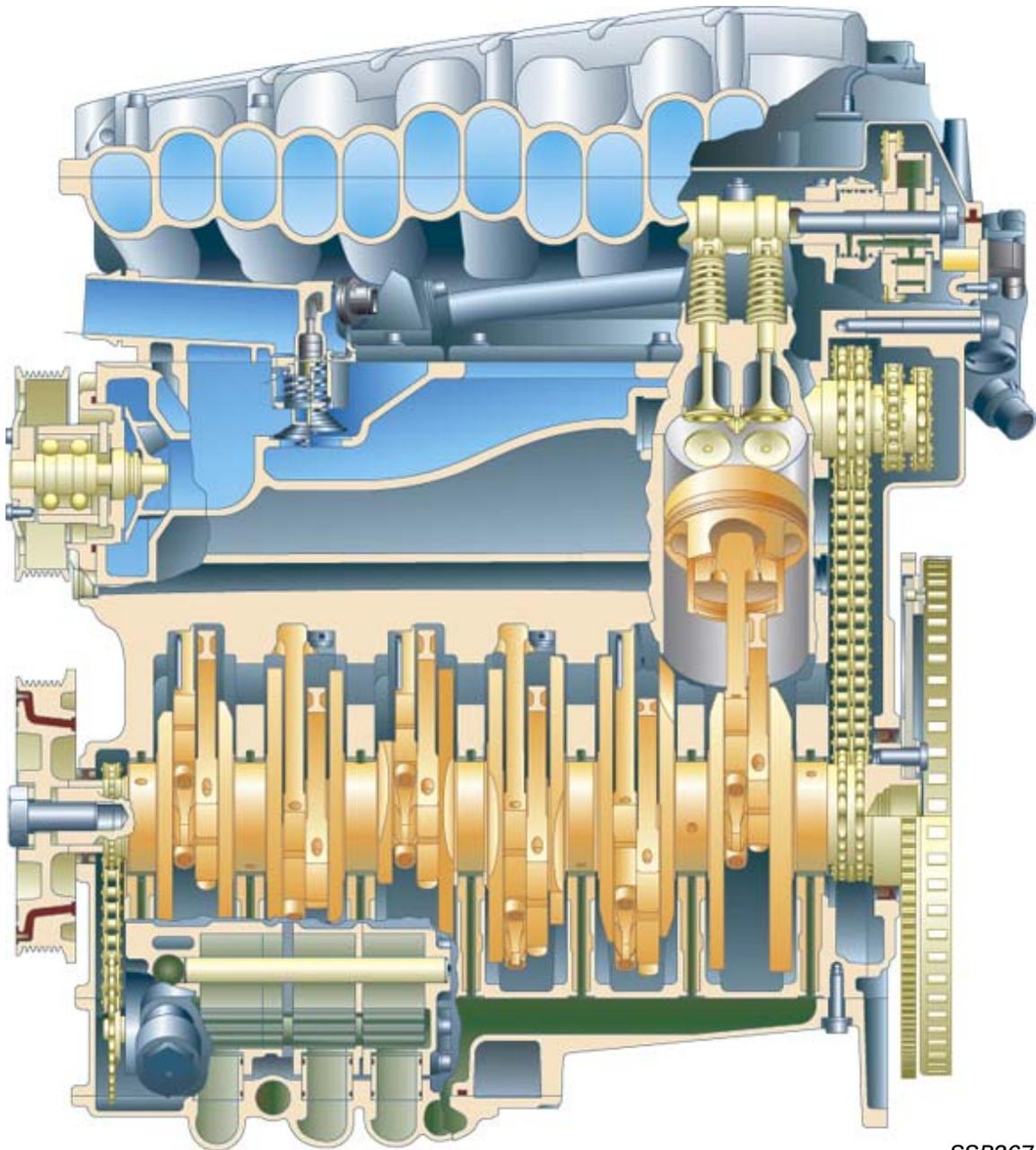
SSP267_001

Les particularités du moteur W12 de 6,0 l équipant l'Audi A8 sont:

- Moteur à essence 12 cylindres en W
- Bloc-moteur et culasses en aluminium
- Alimentation en huile avec graissage à carter sec
- Doubles arbres à cames en tête avec respectivement 4 soupapes par cylindre - commande des soupapes par culbuteurs à galet
- Distribution variable des arbres à cames d'admission et d'échappement



Coupe longitudinale



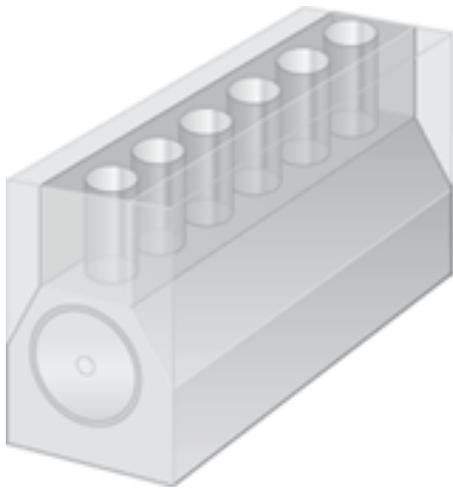
SSP267_002

- 4 pré-catalyseurs et 2 catalyseurs principaux pour épuration des gaz d'échappement
- 8 sondes lambda pour régulation de la préparation du mélange et surveillance de l'épuration des gaz d'échappement

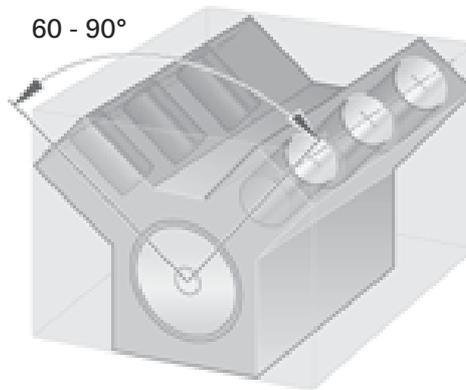
Introduction



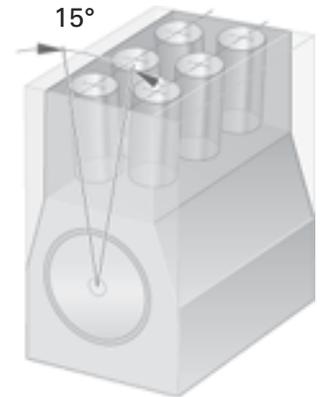
Conception des moteurs en W



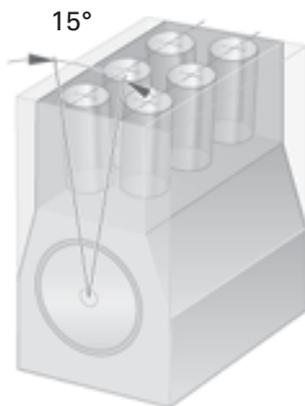
Moteur en ligne



Moteur en V

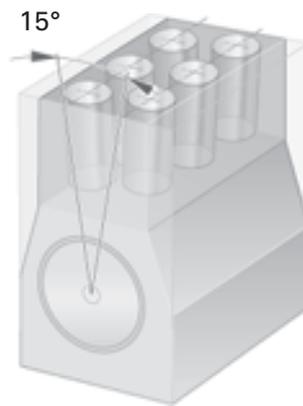


Moteur VR
(moteur en V à faible
ouverture)



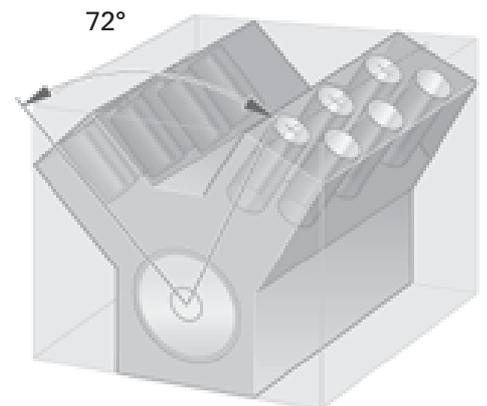
Moteur VR

+



Moteur VR

=



Moteur en W

SSP267_082

La nouvelle génération de moteurs en W a été développée en vue de permettre, eu égard au nombre de cylindres, la réalisation de groupes motopropulseurs encore plus compacts.

Les moteurs en W bénéficient des avantages de conception de la génération des moteurs VR.

Si l'on regroupe deux moteurs VR6 avec un angle entre les bancs de 72° et un vilebrequin commun, on obtient un moteur V-V-12, ou pour l'exprimer plus simplement, un moteur W12.

Les moteurs en V à faible ouverture sont également appelés moteurs VR du fait qu'ils allient les avantages de conception du moteur en ligne (silence de fonctionnement) et ceux du moteur en V (moteurs courts).

Cette conception se traduit par une extraordinaire compacité, encore jamais atteinte jusqu'à présent, des moteurs multicylindres.

Le moteur W12, long de 513 mm et large de 710 mm présente des cotes comparables à celles du moteur V8 à 5 soupapes par cylindre et permet de proposer des concepts de propulsion sans concurrence en termes de puissance, silence de fonctionnement et transmission intégrale.

Bloc-cylindres

Le bloc-cylindres est réalisé en alliage aluminium/silicium sureutectique (Alusil) moulé.

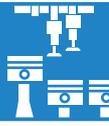
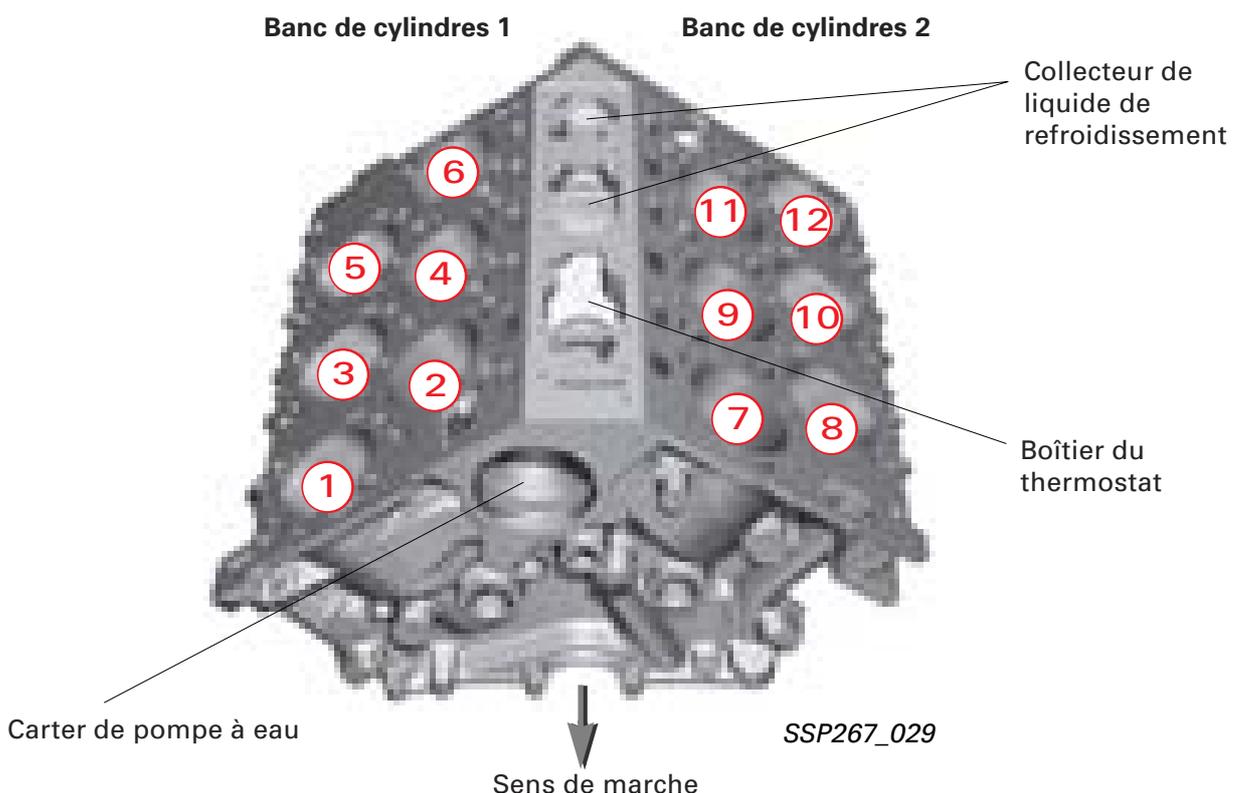
Lors du refroidissement de l'Alusil en fusion, il y a formation de cristaux de silicium purs et de cristaux mixtes d'aluminium-silicium.

Lors du honing des surfaces de glissement du cylindre, les cristaux de silicium dissociés sont mis à nu par un procédé de fabrication spécial. Ce processus de fabrication permet de réaliser des surfaces de glissement des cylindres résistant à l'usure, rendant superflues des chemises supplémentaires.

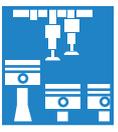
Le collecteur de liquide de refroidissement, le carter de pompe à eau et le boîtier du thermostat sont intégrés dans la découpe du V des bancs de cylindres. Cela permet de réduire à un minimum les conduites de liquide de refroidissement externes.

Les principaux avantages de ce bloc monolithique en aluminium intégral sont:

- excellente transmission de la chaleur de la surface des cylindres au manteau d'eau dissipateur de chaleur
- dilatation thermique ne posant aucun problème contrairement à ce qui se passe dans le cas de la combinaison de matières (chemises en fonte grise coulées p. ex.)
- une dilatation thermique identique à celle du matériau du piston permet de réduire le jeu du piston sur toute la plage de température (silence de fonctionnement élevé)
- économie de poids considérable



Mécanique moteur



La disposition “en éventail” des alésages du cylindre permet de réaliser, en interaction avec l’ouverture du moteur de 15° et l’angle des bancs de 72° , un bloc-cylindres très compact et exceptionnellement résistant à la torsion.

En raison de l’angle très étroit du V, soit 15° , lié à la compacité du bloc-cylindres, on aurait, dans une conception classique, un recoupe-ment des cylindres dans la zone du point mort bas.

C’est la raison pour laquelle les cylindres sont décalés par rapport à l’axe du vilebrequin (désaxement).

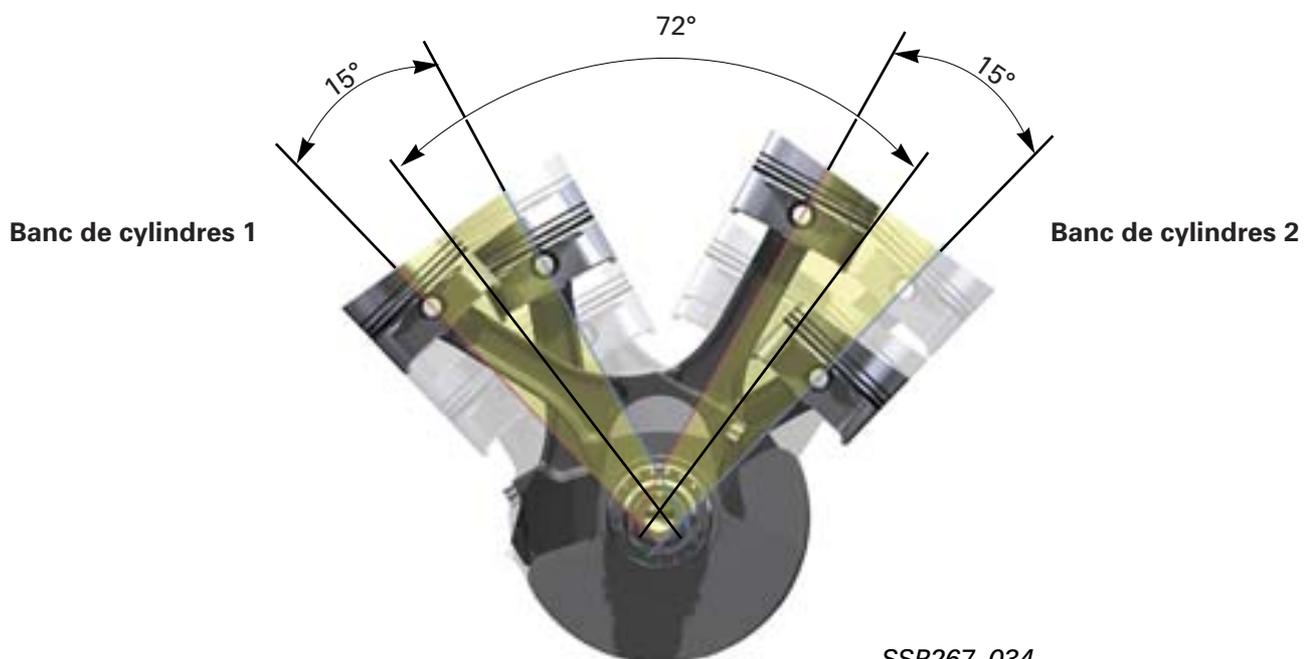
Cela signifie que la prolongation des axes médians des cylindres ne coïncide pas comme de coutume avec l’axe du vilebrequin, mais est décalée vers la gauche ou la droite.

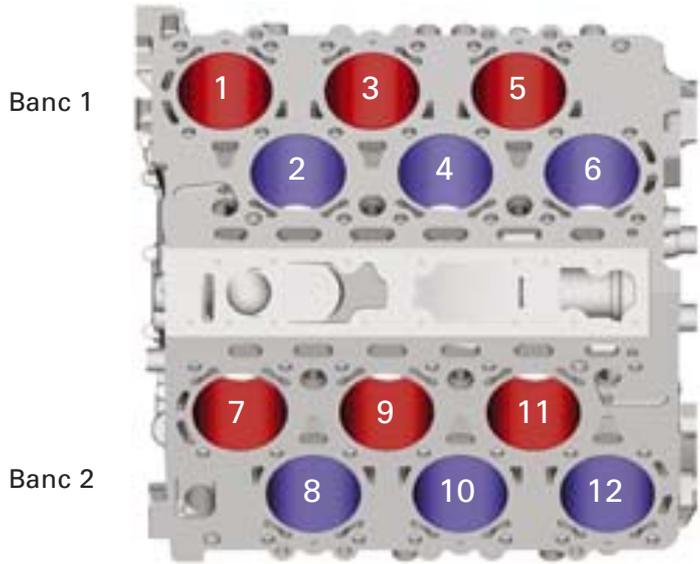
Ce désaxement est appelé décalage de la rangée de cylindres.

Conjointement avec les mesures prises au niveau conception sur la jupe de piston, on obtient la mobilité requise dans la zone du point mort bas (cf. chapitre Pistons/bielles).

Le décalage de la rangée de cylindres exige des mesures de conception tant au niveau de l’équipage mobile que de la distribution.

Des détails supplémentaires sont donnés dans les chapitres correspondants.





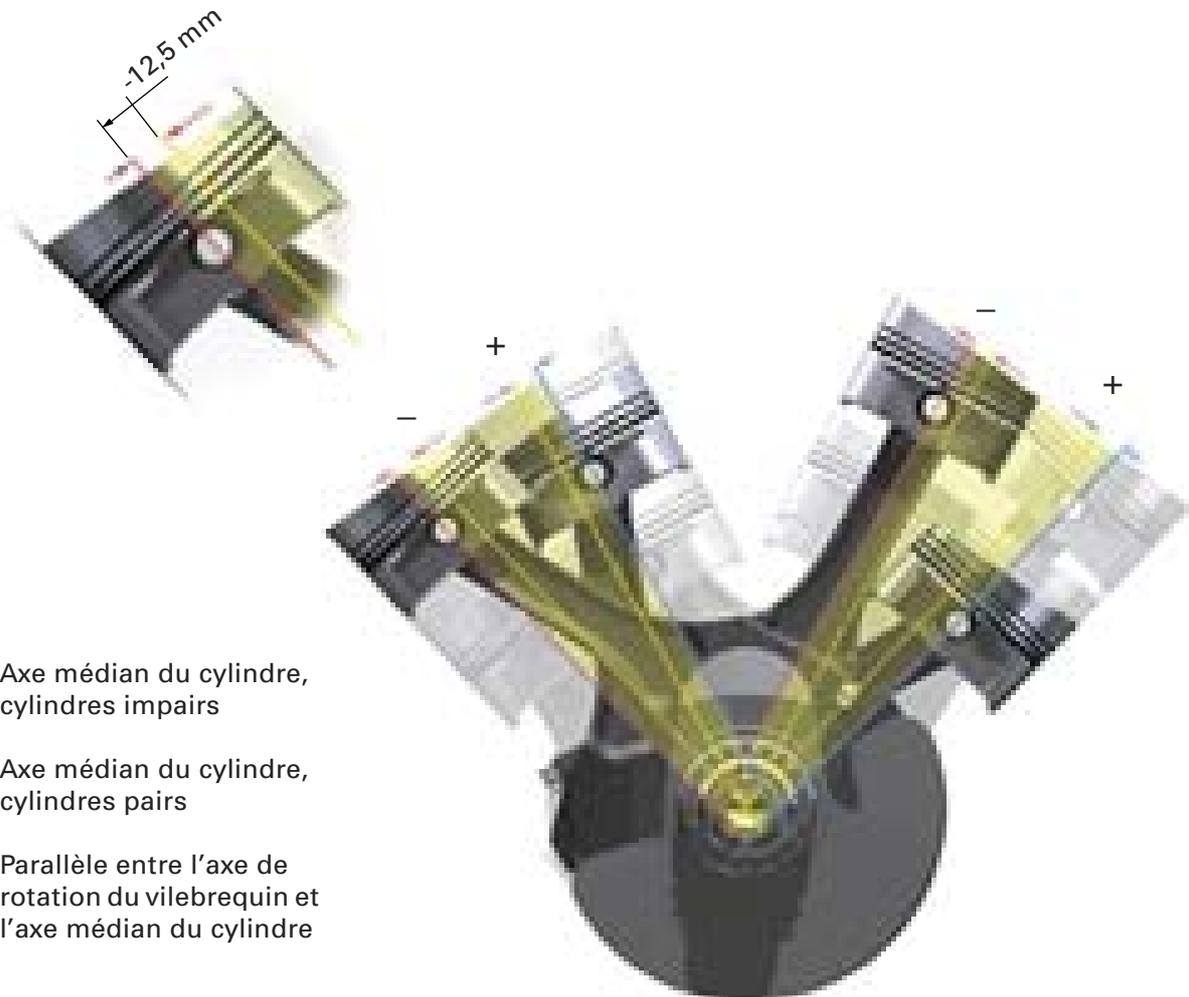
Le décalage de la rangée de cylindres est, pour les

- cylindres impairs (cyl. 1-3-5-7-9-11) de - 12,5 mm ■

et pour les

- cylindres pairs (cyl. 2-4-6-8-10-12) de + 12,5 mm ■

SSP267_098



— Axe médian du cylindre, cylindres impairs

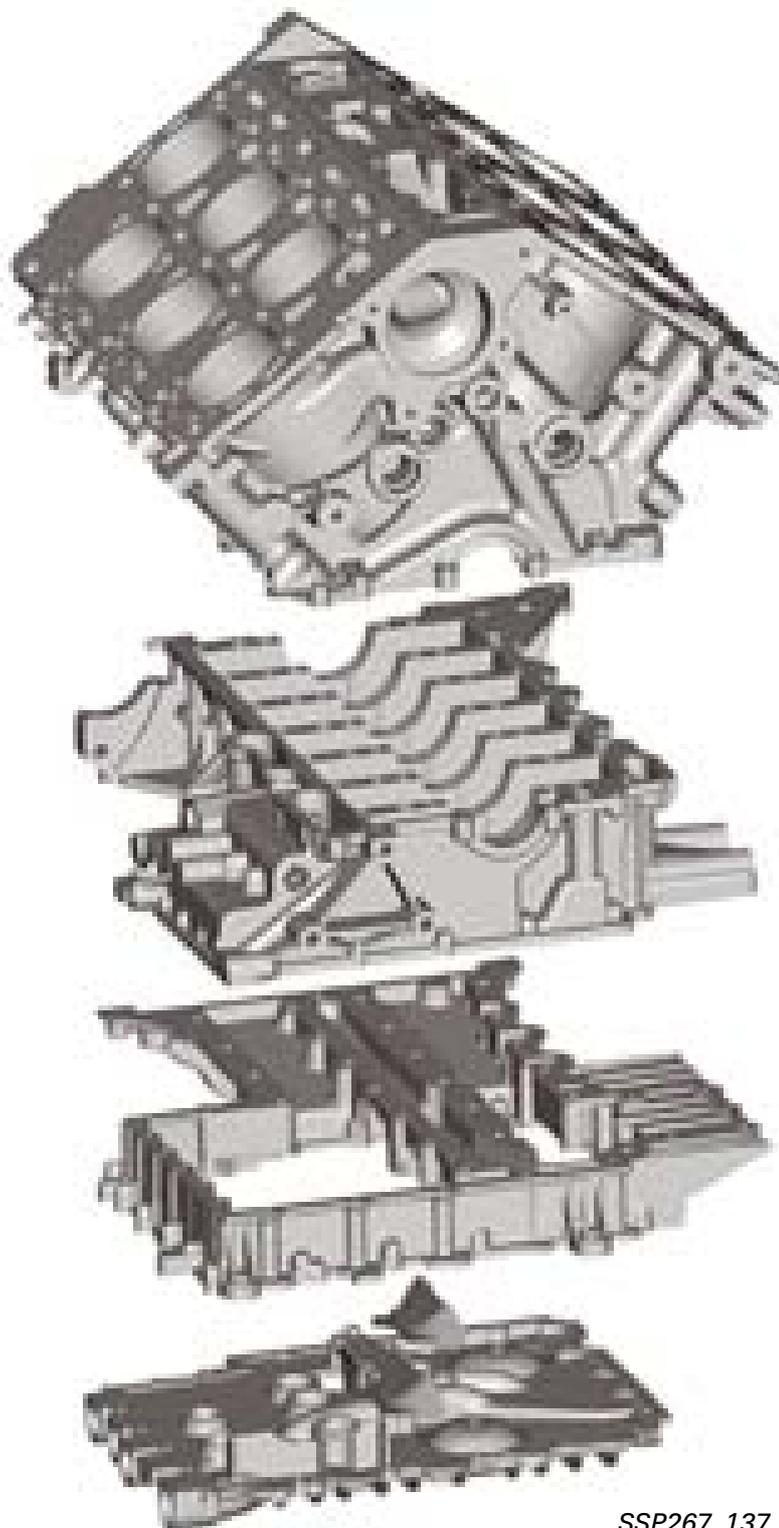
— Axe médian du cylindre, cylindres pairs

— Parallèle entre l'axe de rotation du vilebrequin et l'axe médian du cylindre

SSP267_154

Mécanique moteur

Carter-cylindres/moteur



Bloc-cylindres

Traverse de palier

Corps supérieur de carter d'huile

Carter d'huile

SSP267_137

Le bloc-cylindres et la traverse de palier en aluminium constituent le carter-moteur.

Le carter d'huile - en aluminium également - est en deux parties.

Pour réaliser les exigences élevées en matière d'acoustique, on a besoin d'un jeu des paliers principaux aussi constant que possible sur toute la plage de température de service. Un ensemble de paliers suffisamment rigide est donc indispensable.

C'est la raison pour laquelle les chapeaux de paliers principaux en fonte nodulaire sont moulés dans une traverse de palier en aluminium robuste, dont ils sont solidaires.

Le vissage des paliers principaux (15 mm de largeur seulement) est respectivement assuré par quatre vis M8 à serrage surélastique.

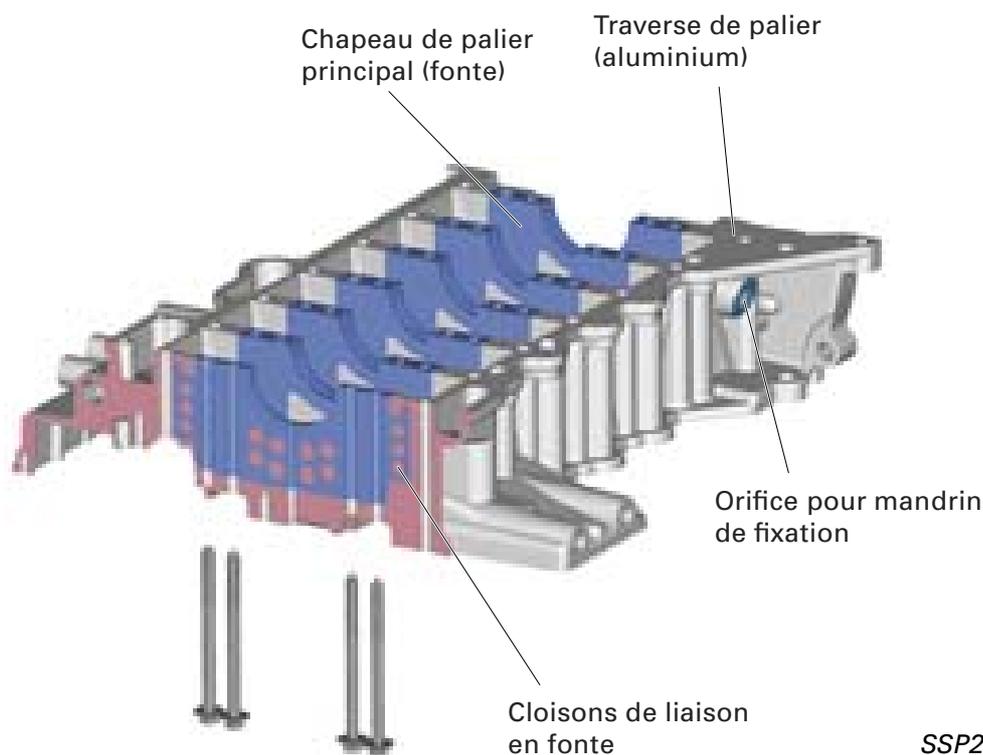
Le reste de l'assemblage vissé de la traverse de palier sur le bloc-cylindres s'effectue avec celui du corps supérieur du carter d'huile. Il s'ensuit un accroissement supplémentaire de la rigidité du bloc-moteur complet.

Dans la traverse de palier (à l'arrière à gauche) se trouve un taraudage pour la fixation du vilebrequin.

A l'aide du mandrin de fixation approprié, il est possible de bloquer le vilebrequin au PMH du cylindre 1. Le mandrin pénètre alors dans le flasque de vilebrequin du cylindre 12.



Ne pas utiliser le mandrin de fixation pour faire contre-appui, pour le desserrage et le serrage de la vis centrale par exemple.



SSP267_136



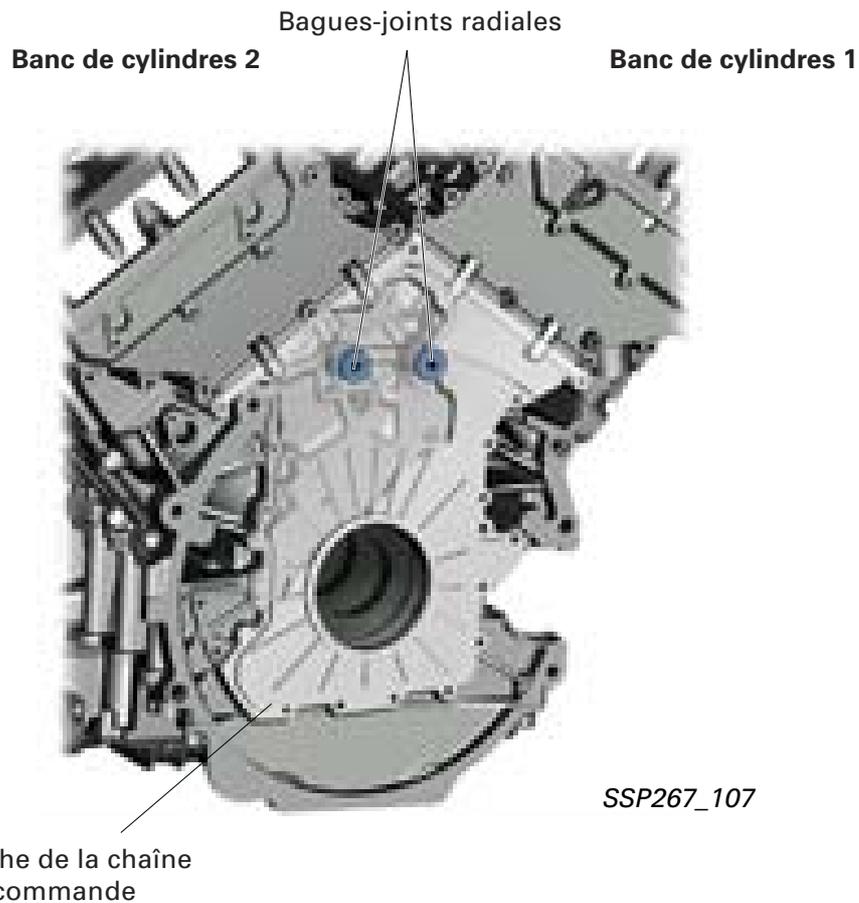
Le mandrin de fixation n'est pas encore actuellement défini comme outil spécial pour les travaux du service entretien.

Mécanique moteur

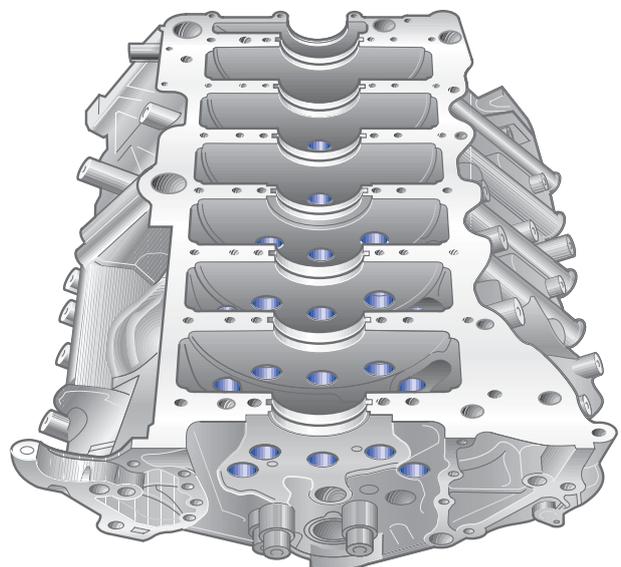
La liaison du bloc-moteur et de la boîte constitue une particularité.

L'étanchement des manchons est assuré par des bagues-joints radiales.

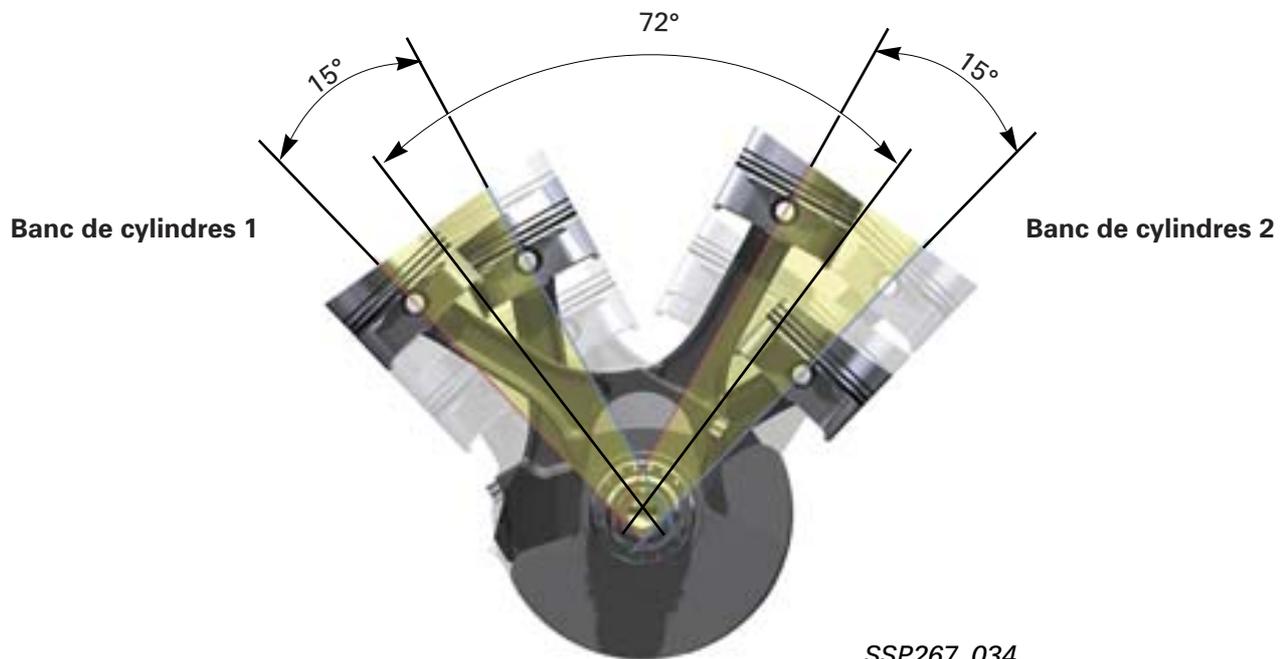
Les deux points de fixation supérieurs de la boîte, exécutés comme manchons, traversent le cache de la chaîne de commande.



Des orifices de pulsation dans les demi-paliers de vilebrequin permettent une compensation de pression entre les chambres des cylindres.



Equipage mobile



Le vilebrequin à 7 paliers est en acier trempé et revenu forgé.

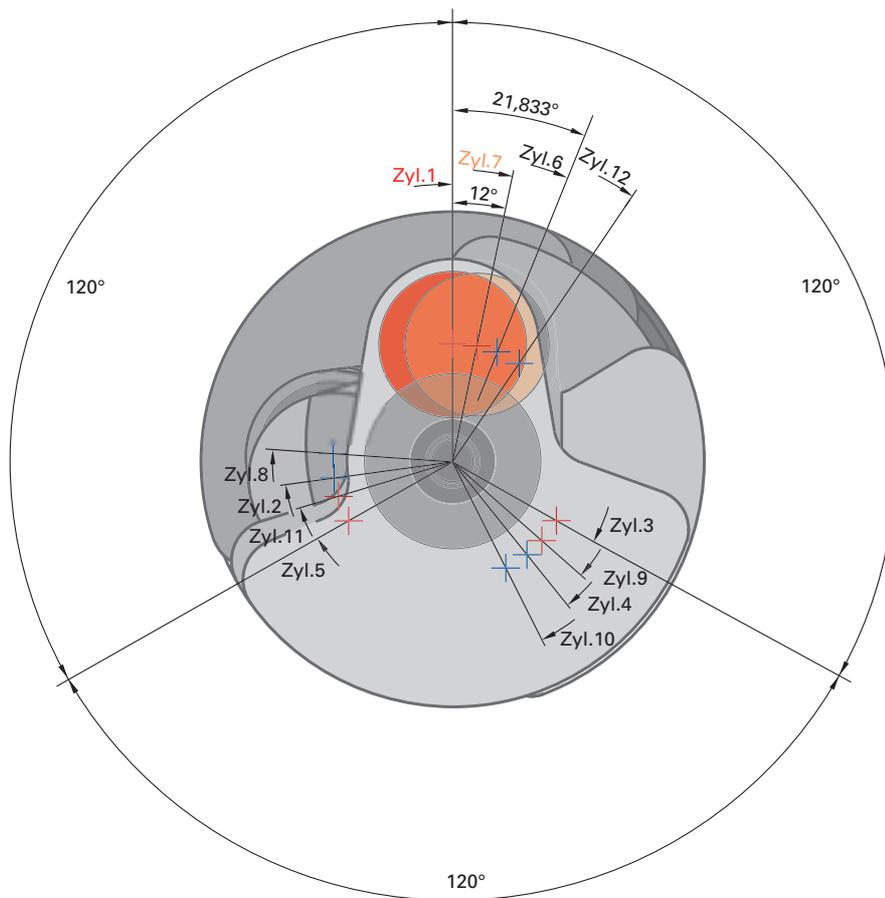
En raison de la conception spéciale du moteur en W, la réalisation d'un intervalle d'allumage régulier de 60° (habituel sur les moteurs 12 cylindres) exige la prise de mesures particulières au niveau de la conception du vilebrequin.

Comme sur les moteurs en V, on trouve deux bielles sur un maneton.

En raison de l'angle du banc de 72°, les six manetons des cylindres respectivement opposés présentent un coude de 12°. On parle alors de "split-spin" (décalage des manetons).

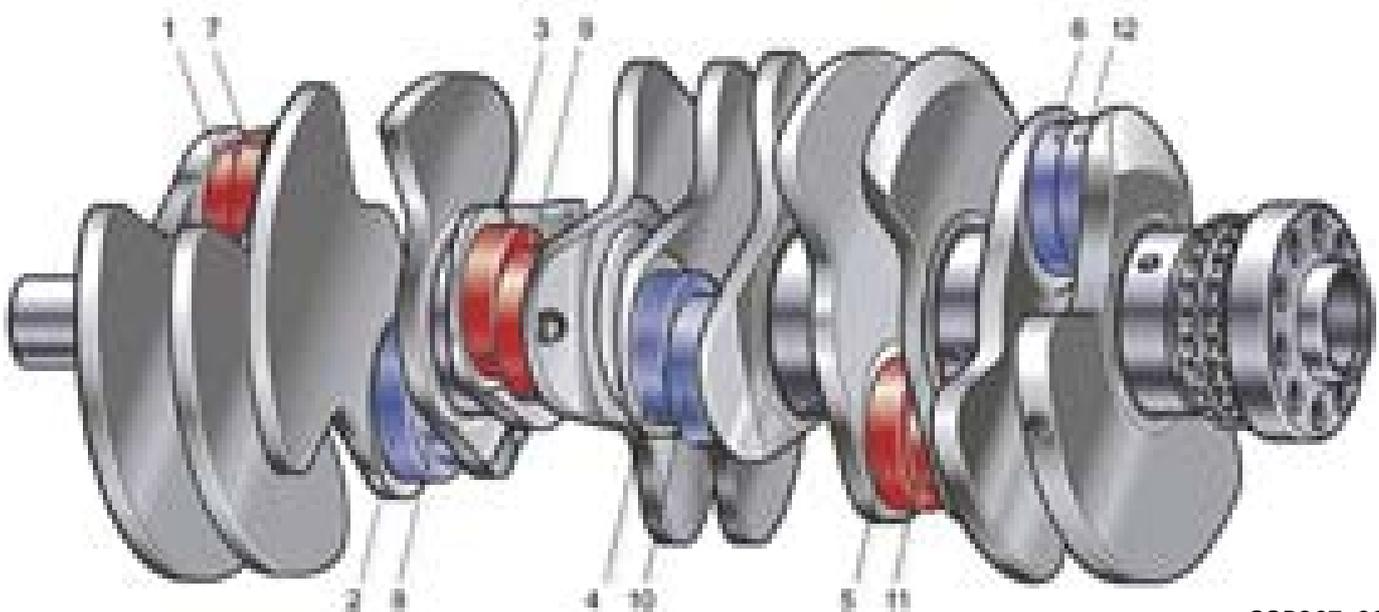


Mécanique moteur



SSP267_081

+/+ Centres des manetons correspondants



SSP267_080

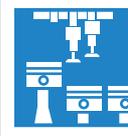
Sur un moteur 12 cylindres classique, le décalage des manetons est de 120° .

Sur le moteur W12, on a - du fait du décalage de la rangée de cylindres - un décalage de $21,833^\circ$ des deux manetons d'un niveau.

Le décalage de la rangée de cylindres fait que la course (angle), parcourue par le maneton pour aller du PMH au PMB/ du PMB au PMH, varie.

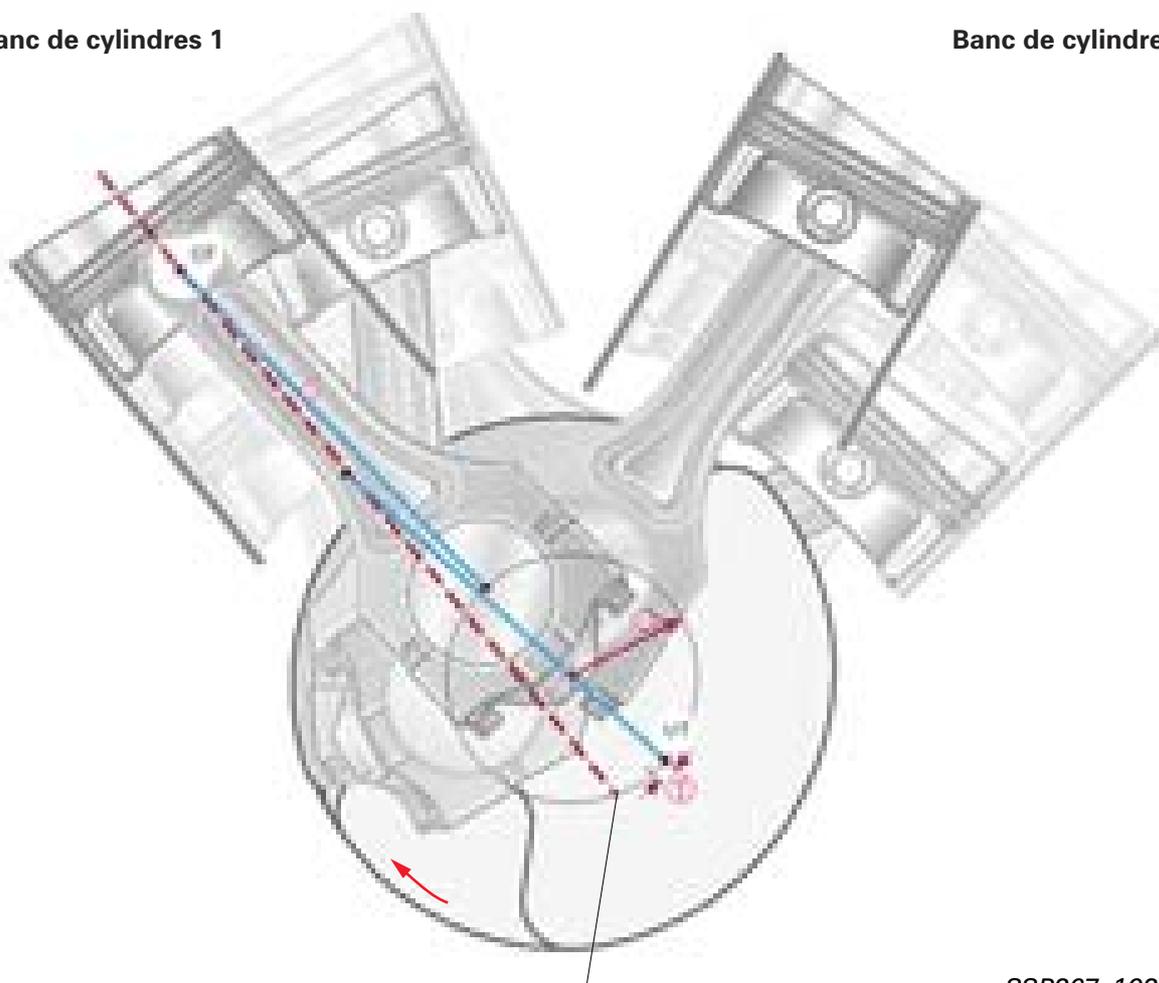
La disposition est symétrique sur les deux rangées de cylindres opposés (cf. graphique).

Cela explique d'une part le décalage inhabituel des manetons et la distribution différente pour les cylindres pairs et impairs (cf. commande des soupapes, page 57)



Banc de cylindres 1

Banc de cylindres 2



Axe des cylindres

SSP267_102

l - Longueur de bielle
 r - Rayon du vilebrequin
 γ - Décalage au niveau du point mort bas (PMB)

Pistons/bielles

Les pistons sont coulés en alliage eutectique d'aluminium-silicium et identiques pour les deux rangées de cylindres d'un banc.

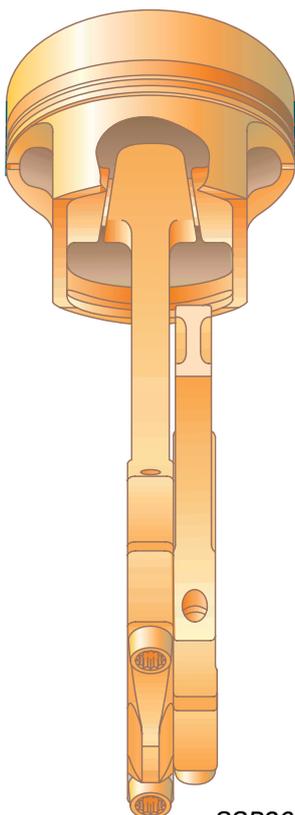
La surface commune plane de culasse des deux rangées de cylindres d'un banc constitue une chambre de combustion asymétrique. Pour rétablir la symétrie de la chambre de combustion, la tête de piston est inclinée.

L'inclinaison de la tête de piston définit le sens de montage.

Pour pouvoir plonger entre les demi-paliers de vilebrequin, la jupe de piston a été raccourcie et étagée.

Etant donné que les pistons se déplacent dans des cylindres en aluminium, ils sont revêtus de fer par galvanisation (revêtement en fer-rosan).

Afin d'exclure une surcharge thermique des pistons du fait de la puissance spécifique élevée, ils sont refroidis par l'huile-moteur via les gicleurs des pistons (cf. circuit d'huile).



SSP267_031

En vue de réduire les masses oscillantes, la liaison de la bielle au piston est trapézoïdale.

Du fait de la construction compacte du bloc-cylindres et du vilebrequin, les bielles, dont la largeur au niveau du grand œil de pied de bielle est de 13 mm, sont d'exécution particulièrement étroite.

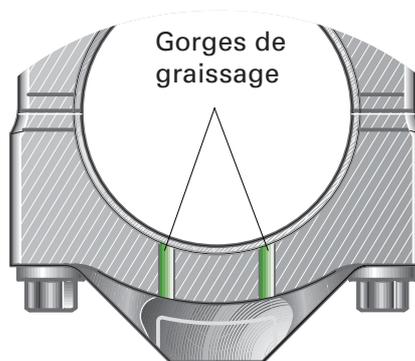
A cause de la faible surface d'appui résultant entre chapeau de tête de bielle et tige de bielle, l'assemblage vissé est meulé et réalisé à l'aide de vis d'ajustage allégées.

Des gorges de graissage dans le chapeau de tête de bielle facilitent l'expulsion de l'huile du palier de bielle.

Pour compenser la sollicitation spécifique du palier de bielle, on a côté tige de bielle un coussinet de palier métallisé sous vide et côté chapeau de tête de bielle un coussinet composé de trois matières.

Pour en savoir plus sur le coussinet métallisé sous vide, cf. Programme autodidactique 226, page 10.

Les paliers sont sans ergot de maintien. Un outil spécial (qui n'est pas encore disponible actuellement pour le service entretien) sert donc au montage des bielles.



SSP267_140



Aucune réparation sur l'équipage mobile n'est prévue dans un premier temps pour des raisons de complexité.

Suspension du moteur

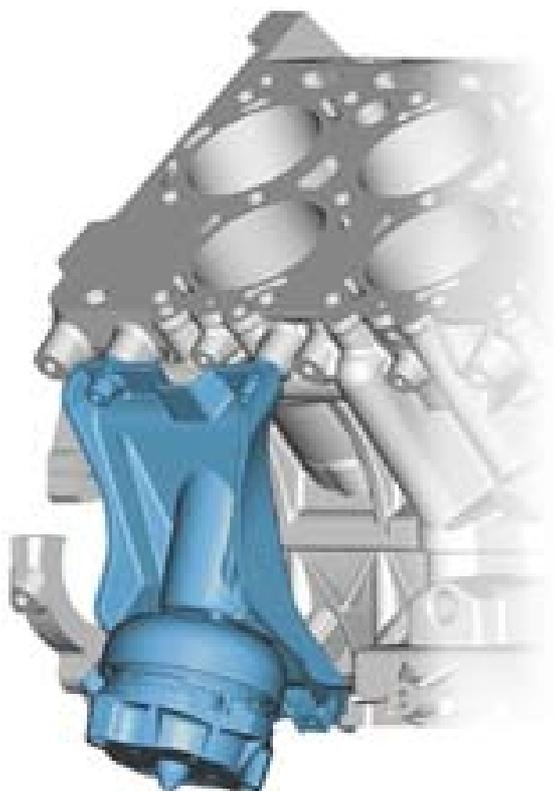
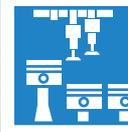
Un confort de conduite optimal est assuré par deux paliers de suspension du moteur à amortissement hydraulique et commande électrique.

Les appareils de commande du moteur pilotent les électrovannes en fonction du régime et de la vitesse du véhicule.

L'électrovanne droite de suspension électrohydraulique du moteur N145 est pilotée par l'appareil de commande du moteur 1 J623, l'électrovanne gauche de suspension électrohydraulique du moteur N144 par l'appareil de commande du moteur 2 J624.

A l'arrêt du véhicule, le point de commutation se situe à environ 1100 tr/min. Lorsque la vitesse du véhicule dépasse 7 km/h, le point de commutation est déjà < 850 tr/min.

Pour de plus amples informations, cf. Programme autodidactique 183, à partir de la page 16.



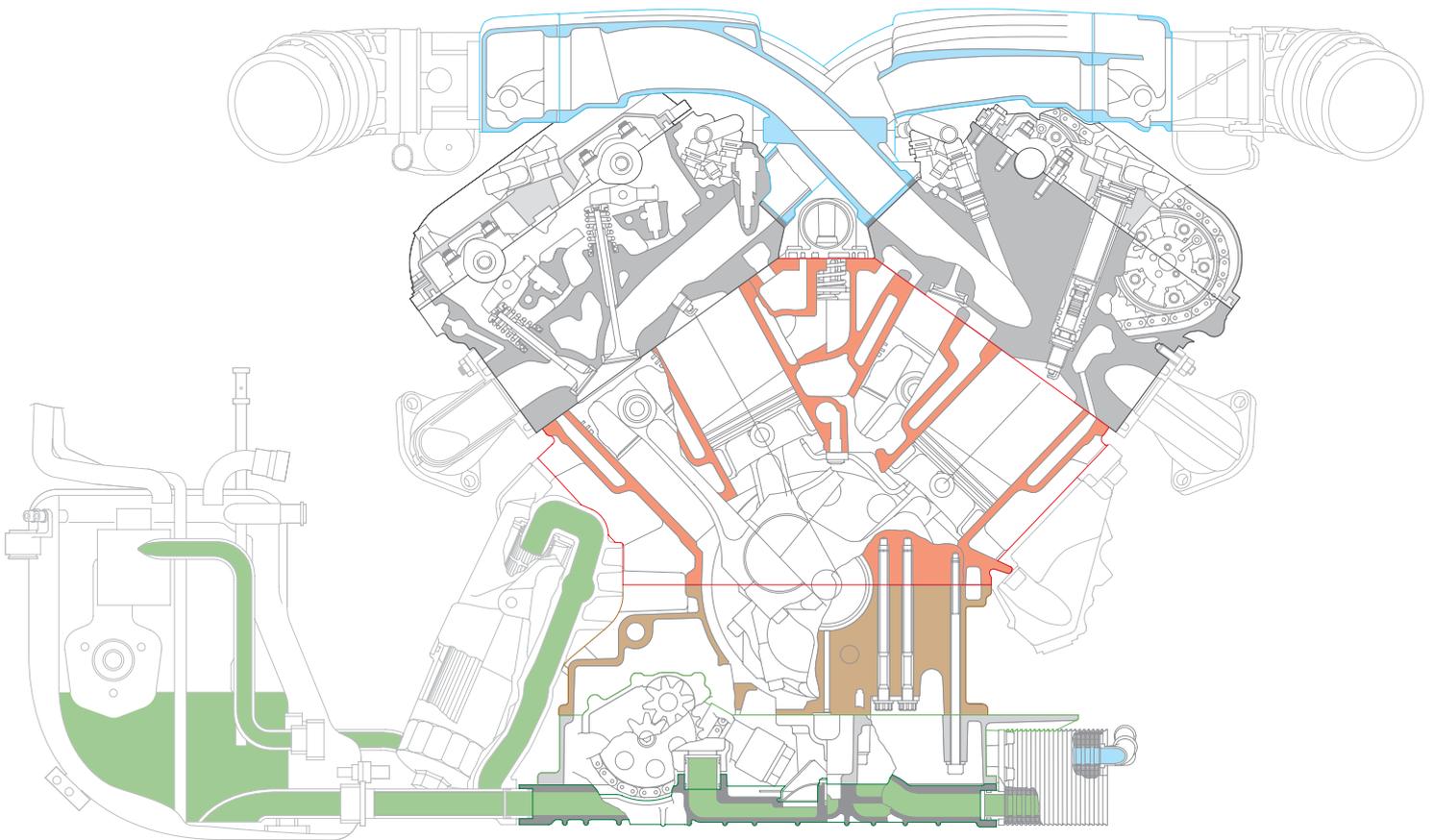
Suspension du banc de cylindres 1
avec électrovanne N145



SSP267_124
Suspension du banc de cylindres 2
avec électrovanne N144

Mécanique moteur

Graissage du moteur



SSP267_036

Le graissage à carter sec est indubitablement une particularité. Il s'agit d'une exécution spéciale du graissage à circulation sous pression, utilisé essentiellement sur les véhicules tout-terrain et les voitures de sport.

La pompe à huile alimente alors - à la différence du graissage à carter humide - la pompe à huile à partir d'un réservoir d'huile distinct.

Le graissage à carter sec fait appel à trois pompes à huile: deux pompes aspirantes et une pompe de refoulement d'huile.

Depuis un carter d'huile d'exécution extrêmement plate, les pompes à huile aspirantes aspirent l'huile revenant du circuit de graissage et la refoulent dans le réservoir d'huile.

La pompe de refoulement d'huile aspire l'huile déjà reposée et exempte de mousse dans le réservoir d'huile et l'achemine au circuit d'huile du moteur.

Les avantages du graissage à carter sec sont:

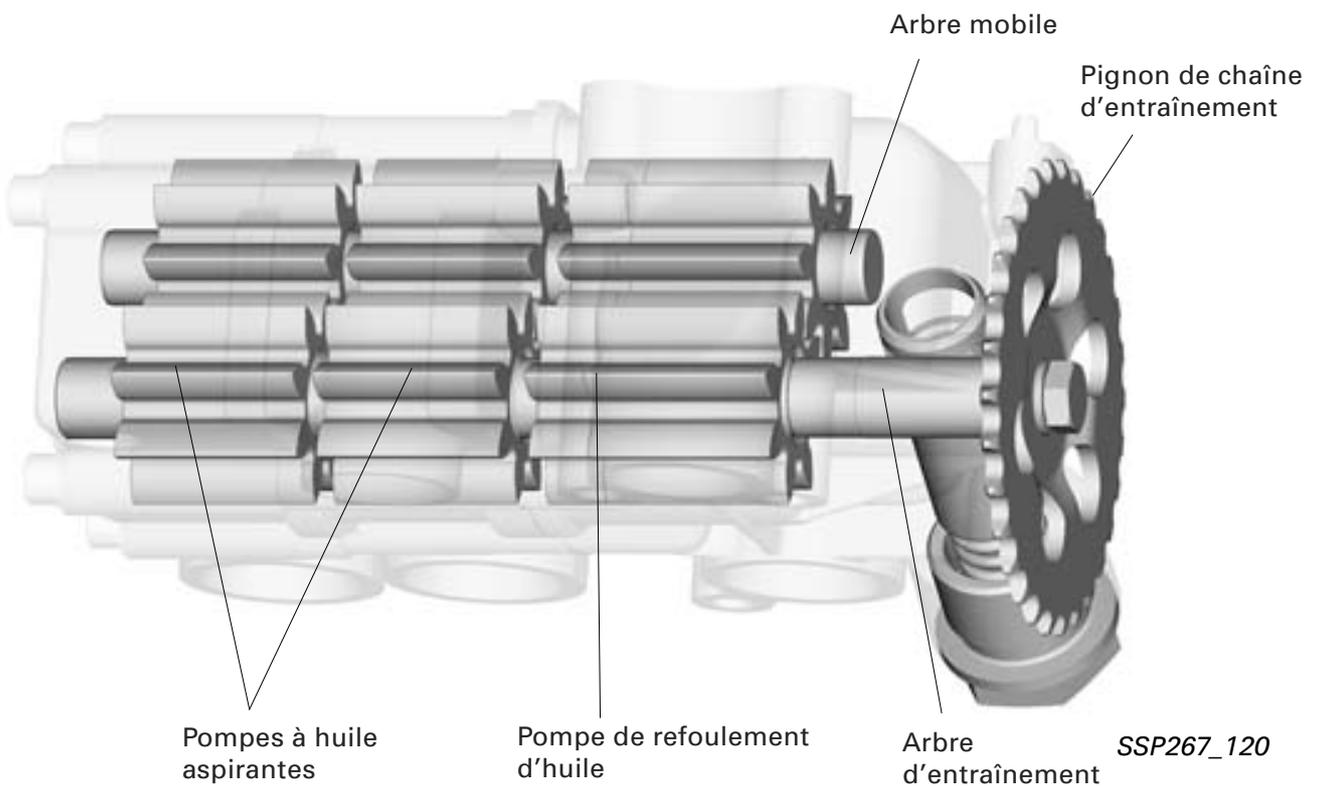
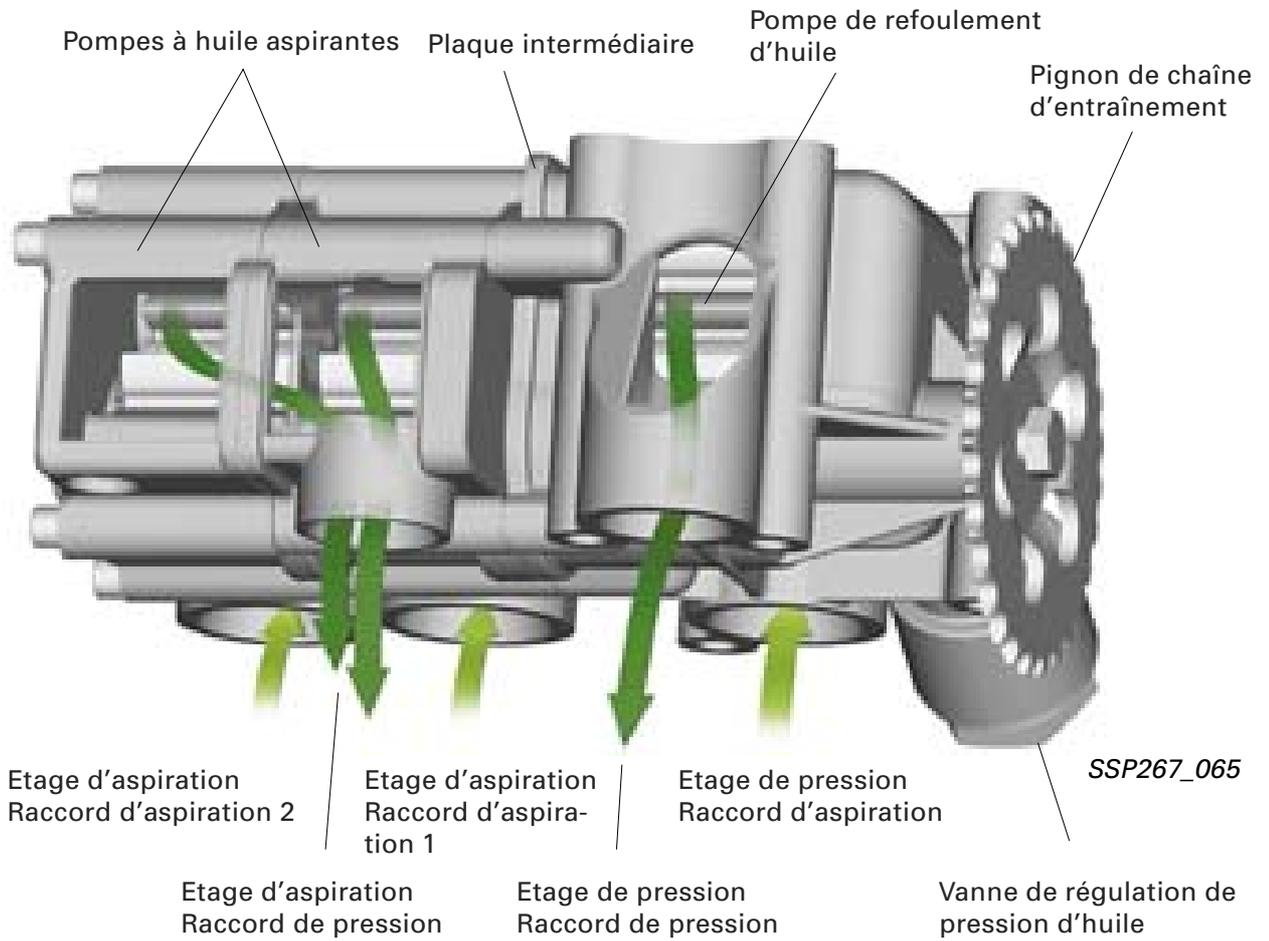
- alimentation en huile absolument fiable même dans des conditions de conduite extrême, telles qu'accélération longitudinale ou transversale extrême ou forte inclinaison du véhicule
- pourcentage faible d'air dans l'huile sous pression
- faible température de l'huile-moteur
- relative insensibilité à un remplissage excessif ou insuffisant d'huile-moteur
- faible hauteur de montage du moteur en raison du faible volume du carter d'huile



En raison de la construction particulière du graissage à carter sec, des connaissances spécifiques sont requises pour les travaux d'entretien, réparations, contrôle du niveau d'huile et la manipulation par le client.

Mécanique moteur

Bloc de pompes à huile



Les pompes à huile aspirantes et la pompe de refoulement d'huile sont exécutées en tant que pompes à engrenage et regroupées en un bloc.

Le bloc de pompes à huile se compose de trois pompes à engrenage distinctes.

Les pignons d'entraînement et les pignons mobiles se trouvent respectivement sur un arbre commun (arbre d'entraînement, arbre mobile).

L'entraînement est assuré par une chaîne simple directement depuis le vilebrequin, selon un raccord de démultiplication d'env. 1,5 : 1.

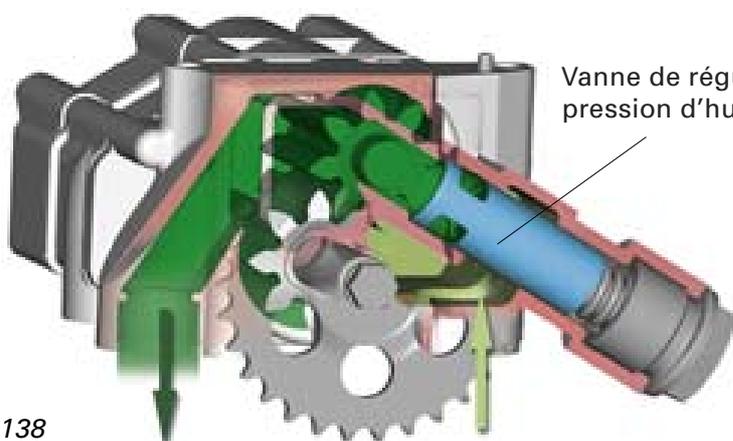
La pompe à engrenage avant sert de pompe de refoulement d'huile tandis que les deux pompes à engrenage aval jouent le rôle de pompes à huile aspirantes.

En vue de garantir le retour de l'huile au réservoir, le volume de refoulement des pompes à huile aspirantes est d'environ 1,5 fois celui de la pompe de refoulement d'huile.

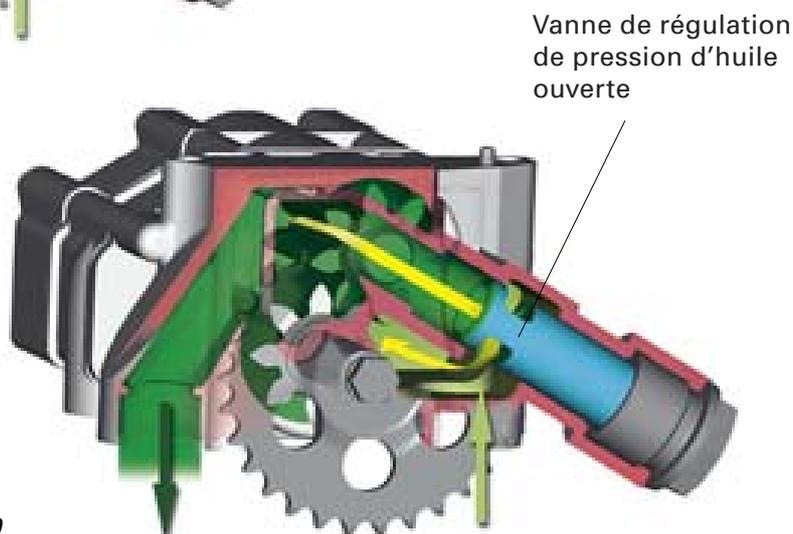
En outre, les pompes à huile aspirantes disposent d'un point d'aspiration distinct, spécialement positionné dans le fond du carter d'huile. Le retour au réservoir d'huile est donc assuré même en cas d'accélération longitudinales et transversales importantes.

Côté pression, les pompes à huile aspirantes sont reliées au niveau interne et disposent d'un raccord commun vers le réservoir d'huile.

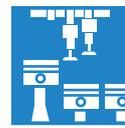
La vanne de régulation de pression d'huile est intégrée dans le bloc de pompes à huile et ramène directement au côté aspiration l'huile dérivée par la régulation côté pression.



SSP267_138



SSP267_139



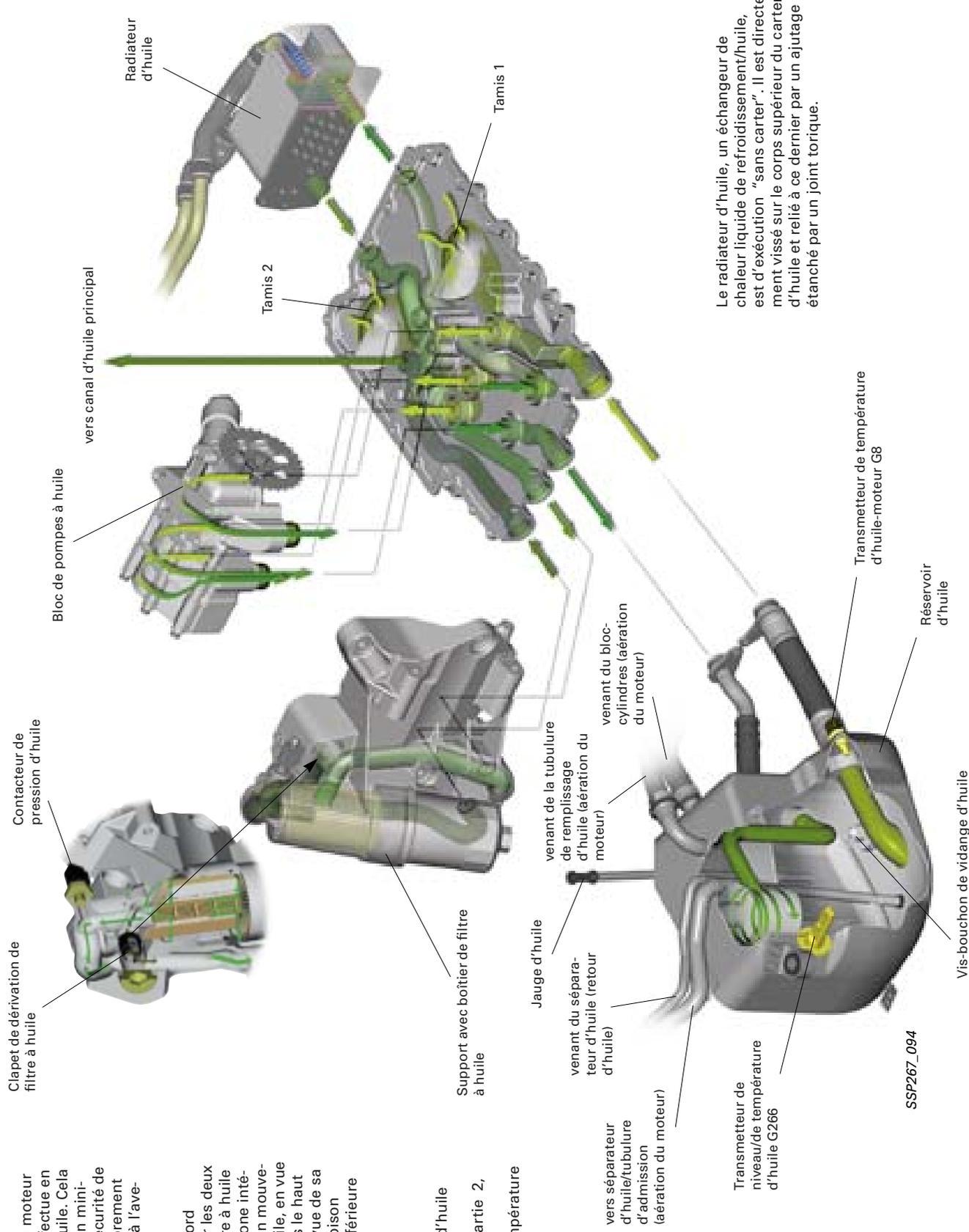
Circuit d'huile de la zone inférieure du moteur

La particularité du circuit d'huile du moteur W12 est que le guidage d'huile s'effectue en grande partie au fond du carter d'huile. Cela permet de réduire les conduites à un minimum. Les avantages en sont une sécurité de fonctionnement accrue, un encombrement moindre et une économie de coûts à l'avenir.

L'huile revenant du moteur est d'abord refoulée vers le réservoir d'huile par les deux pompes aspirantes. L'arrivée du filtre à huile débouche dans le séparateur à cyclone intégré. Dans le séparateur à cyclone, un mouvement de rotation est imprimé à l'huile, en vue de la séparation et l'évacuation vers le haut des gaz mêlés à l'huile-moteur. En vue de sa stabilisation, l'huile traverse une cloison avant de retourner dans la partie inférieure du réservoir d'huile.

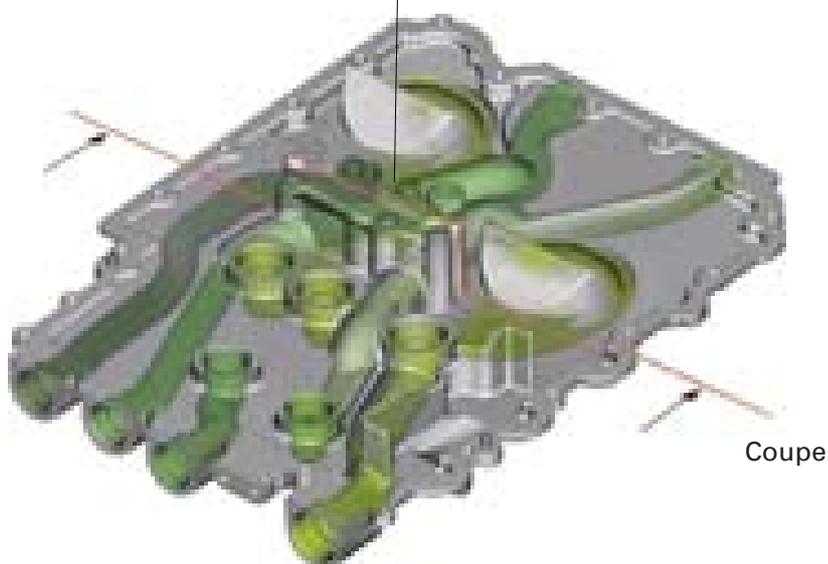
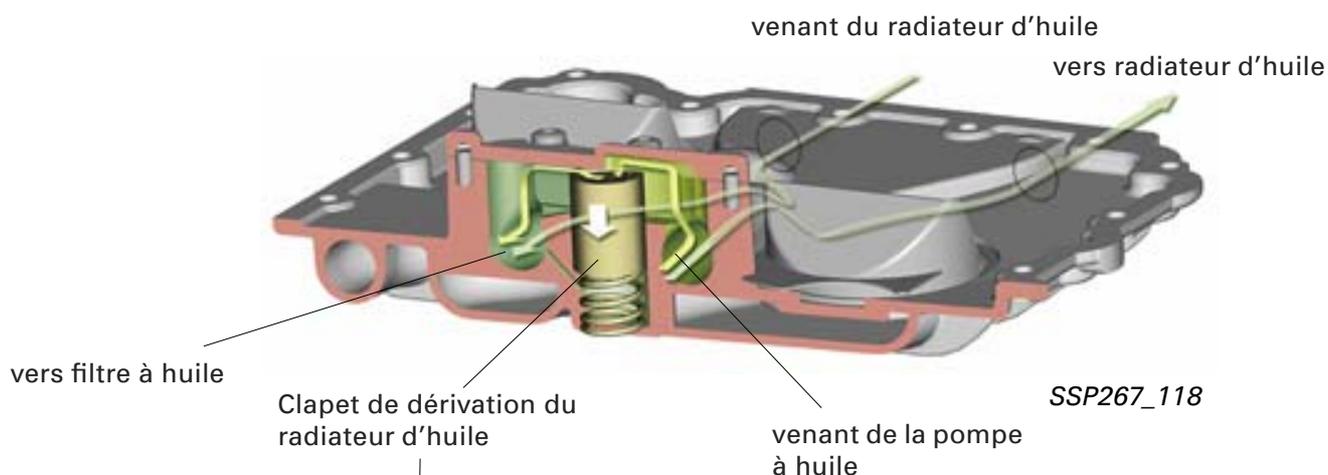
Le réservoir d'huile comporte

- le transmetteur de température d'huile moteur G8 (cf. Progr. autodidactique 268 - partie 2, page 42)
- le transmetteur de niveau/de température d'huile (cf. page 32)
- la jauge d'huile (cf. page 33)
- l'aération du moteur



Le radiateur d'huile, un échangeur de chaleur liquide de refroidissement/huile, est d'exécution "sans carter". Il est directement vissé sur le corps supérieur du carter d'huile et relié à ce dernier par un ajutage étanché par un joint torique.

SSP267_094



SSP267_152

La pompe de refoulement d'huile aspire l'huile dans le réservoir d'huile et la refoule en direction du radiateur d'huile. En parallèle du radiateur d'huile se trouve le clapet de dérivation du radiateur d'huile. Il s'ouvre en cas de pression différentielle trop élevée entre l'arrivée et le retour du radiateur d'huile. L'alimentation en huile reste assurée dans ce cas.

L'huile venant du radiateur d'huile est refoulée dans le fond du carter d'huile en direction du filtre à huile. En parallèle du filtre à huile se trouve le clapet de dérivation du filtre à huile (dont la fonction est similaire à celle du clapet de dérivation du radiateur d'huile).

L'huile filtrée est refoulée à nouveau dans le fond du carter d'huile. De là, elle parvient au canal principal du corps supérieur de carter d'huile.

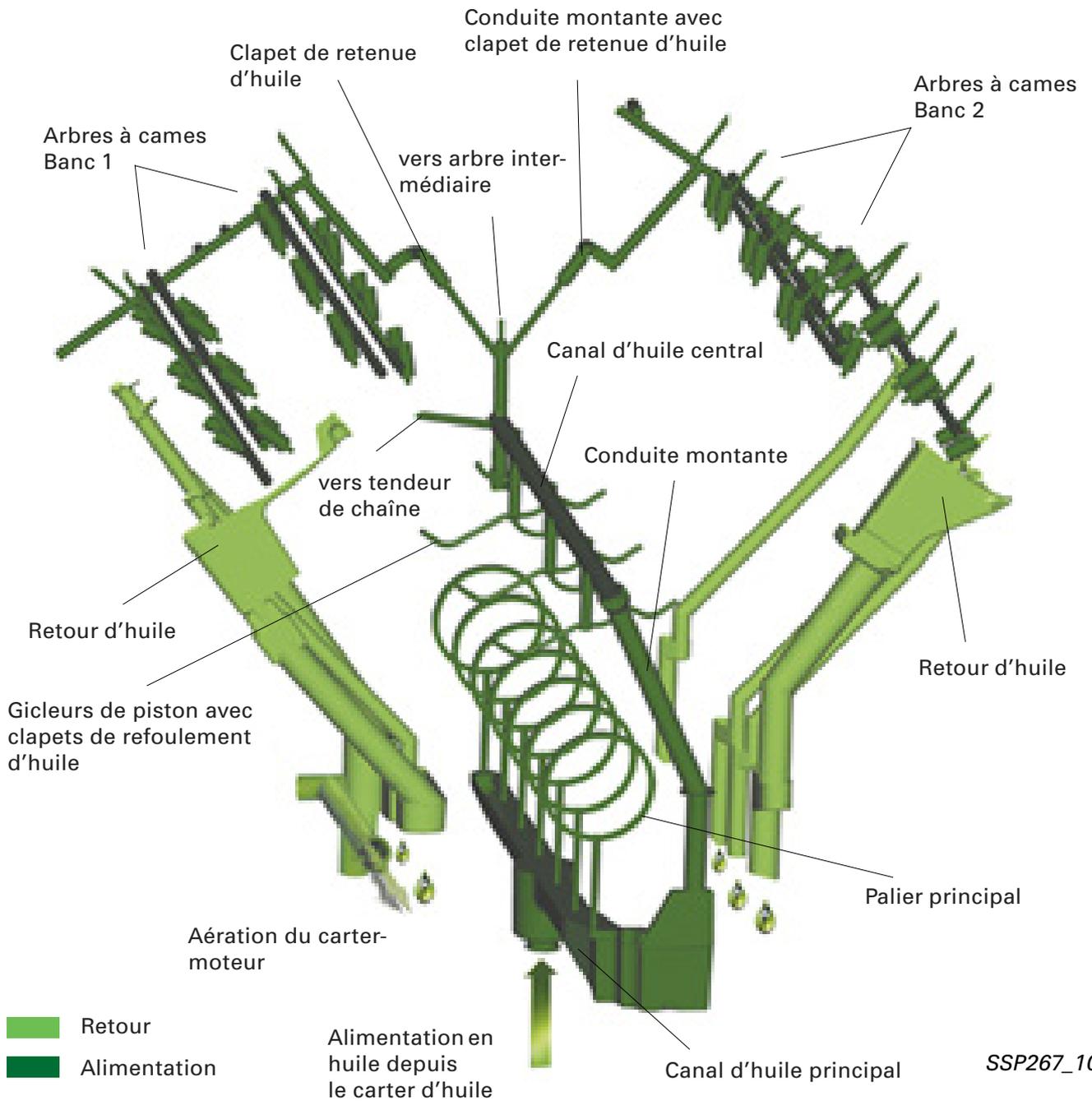


Une pression différentielle trop élevée est due à la résistance de passage plus importante du radiateur d'huile et du filtre à huile en présence d'une huile-moteur froide et de régimes-moteur élevés.

Un encrassement des pièces (filtre à huile, radiateur d'huile) peut aussi être à l'origine d'une augmentation de la résistance de passage.

Mécanique moteur

Circuit d'huile de la partie supérieure du moteur

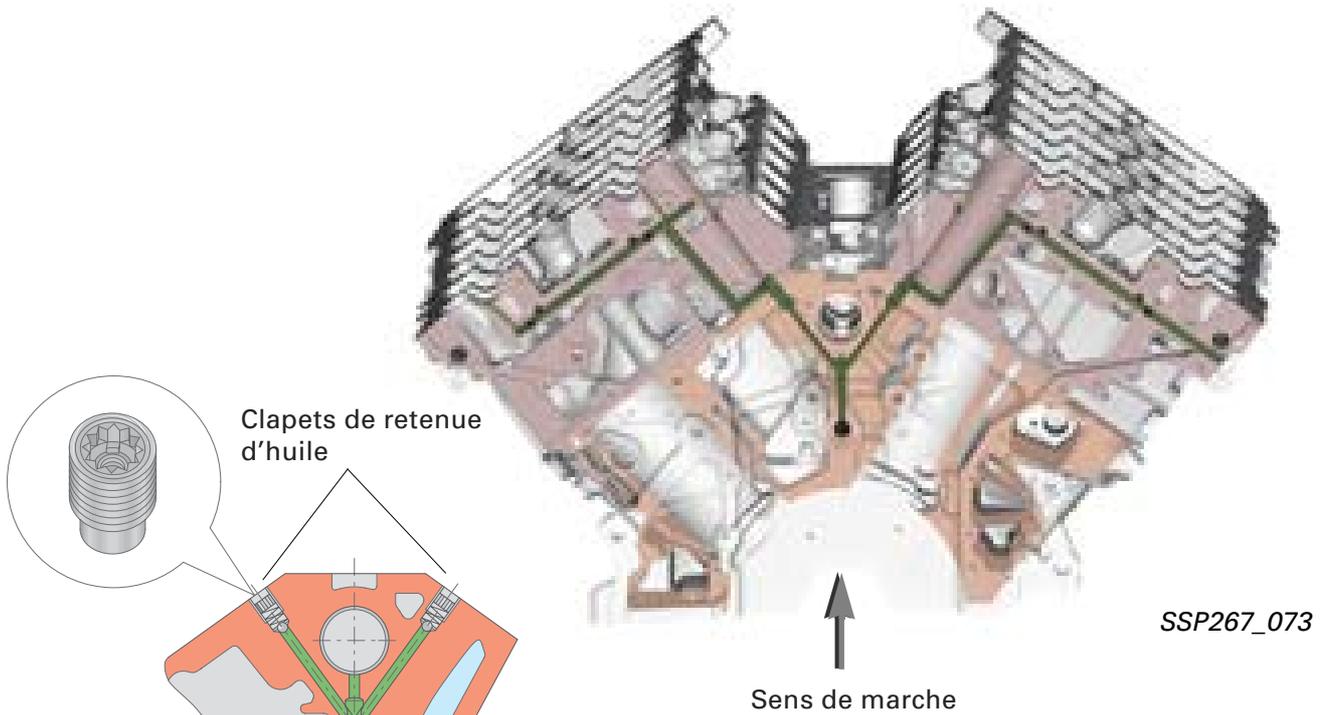
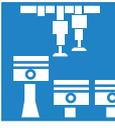


Le canal d'huile principal alimente les paliers principaux et envoie de l'huile sous pression au canal d'huile central situé à l'intérieur du V, par l'intermédiaire d'une conduite montante située en face avant.

Le canal d'huile central bifurque sur les conduites montantes allant aux culasses et alimente les gicleurs de piston, les paliers de l'arbre intermédiaire ainsi que toute la distribution.



Une grande partie du retour d'huile a lieu via les caissons de chaîne (non représentés).

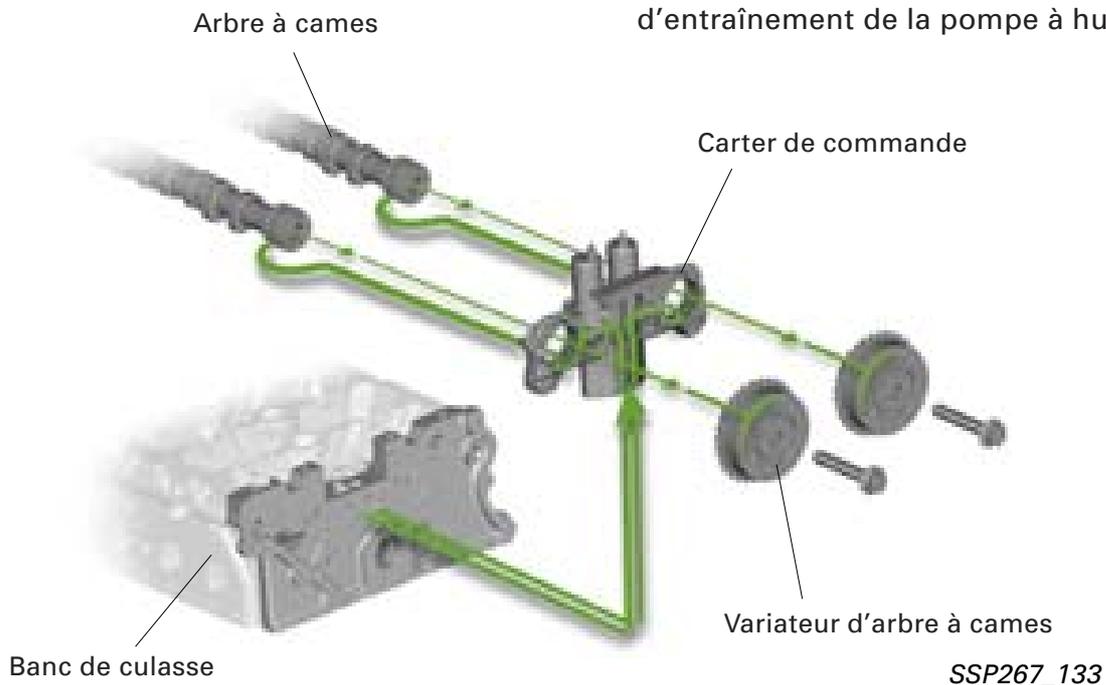


Les clapets de retenue d'huile sont logés dans les conduites montantes allant aux culasses.

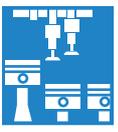
Ils évitent que l'huile se trouvant dans les culasses ne retourne après arrêt du moteur au carter d'huile et assurent un établissement rapide de la pression d'huile dans les culasses lors du lancement du moteur.

Dans les culasses, le flux d'huile bifurque en direction des variateurs d'arbre à cames et, en passant par des étranglements dans les galeries longitudinales, va alimenter les paliers d'arbres à cames et les éléments hydrauliques.

A régimes élevés, il se produit une arrivée d'huile importante dans les culasses ; cette huile doit retourner par les orifices de retour d'huile au carter d'huile. Les étranglements réduisent au minimum l'arrivée d'huile et limitent ainsi la puissance d'entraînement de la pompe à huile.



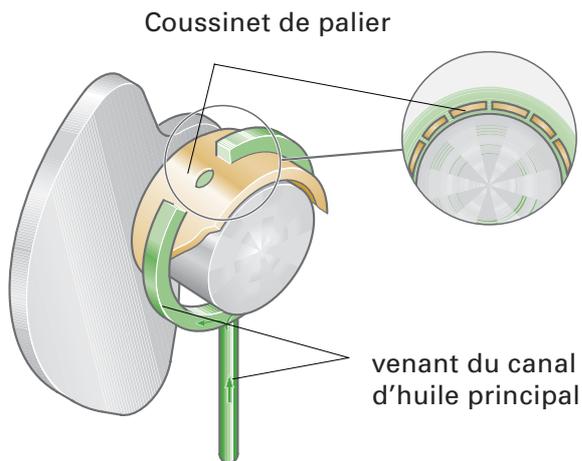
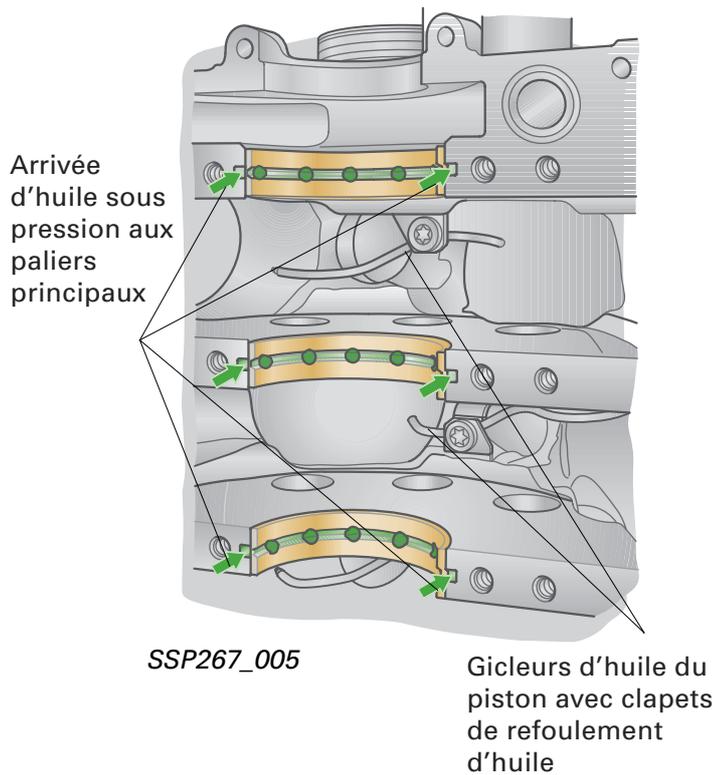
Mécanique moteur



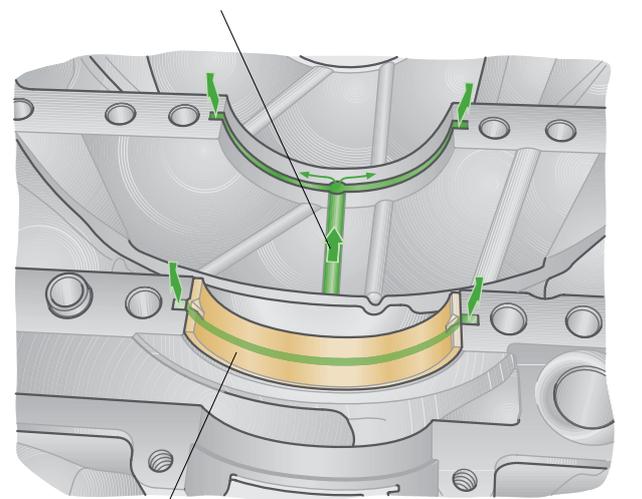
L'alimentation en huile du vilebrequin constitue l'une des particularités du circuit d'huile.

L'huile en provenance du canal d'huile principal du corps supérieur de carter d'huile parvient à la traverse de palier et est ainsi acheminée par le bas aux paliers principaux. De là, elle s'écoule dans la gorge de graissage située entre le demi-palier de vilebrequin inférieur et le coussinet de palier inférieur. La gorge se poursuit entre le palier de vilebrequin supérieur et le coussinet de palier supérieur. Contrairement au coussinet de palier inférieur, le coussinet de palier supérieur compte cinq orifices, par lesquels l'huile parvient à la surface du palier.

Une gorge pratiquée dans le coussinet de palier supérieur assure le graissage constant des paliers de bielle.



Refoulement d'huile du canal d'huile principal



	Notes	

Mécanique moteur

Niveau d'huile

La conception particulière du graissage à carter sec exige une marche à suivre adaptée lors du contrôle du niveau d'huile et de la vidange de l'huile-moteur.

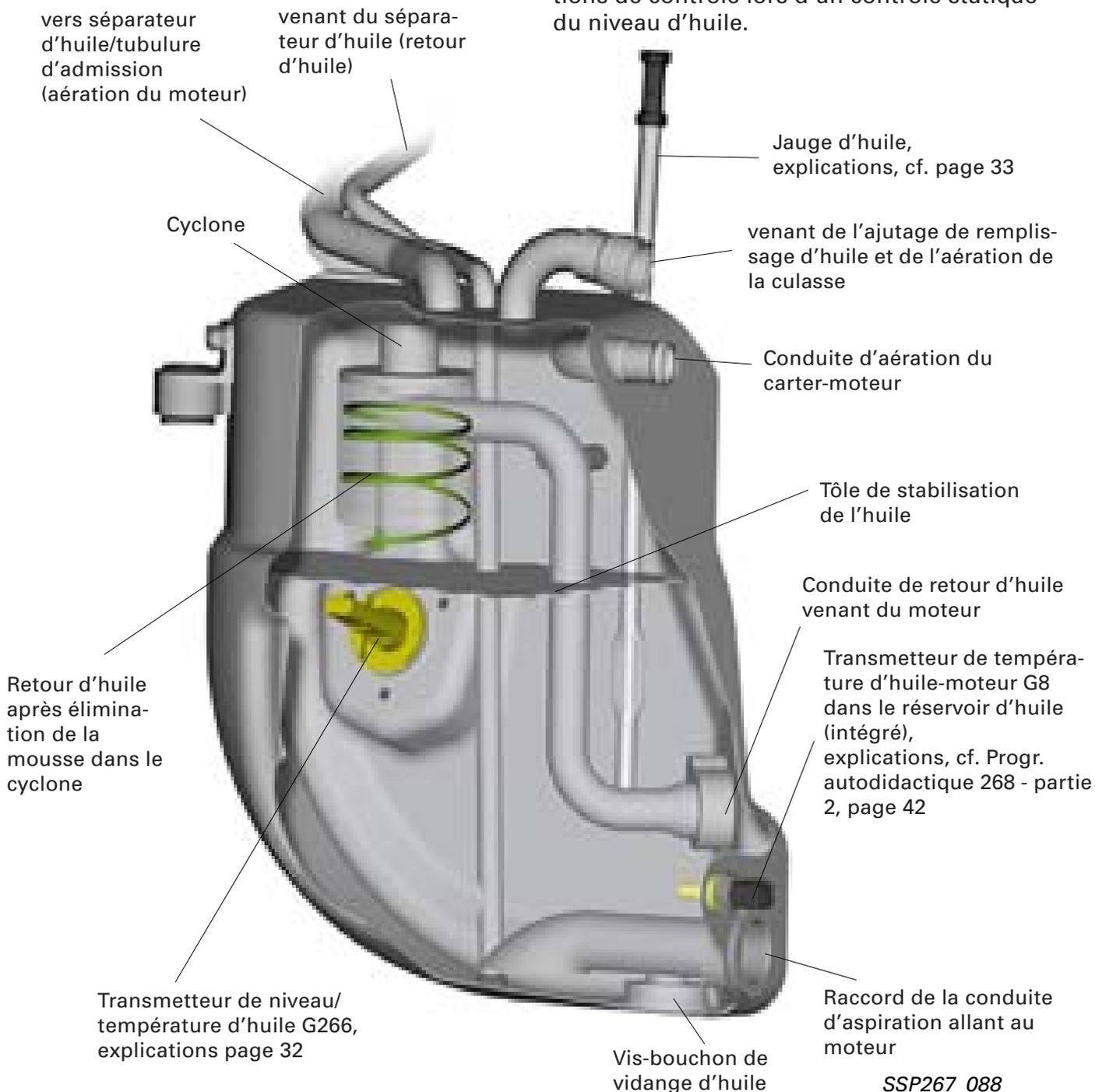
Dans le cas du graissage à carter sec, le niveau d'huile n'est pas mesuré comme de coutume dans le carter d'huile, mais dans le réservoir d'huile.

Le niveau dans le réservoir d'huile subit en fonction de l'état de marche ...

Température d'huile-moteur	froid - chaud
Régime-moteur	bas - élevé
Moteur	tourne - à l'arrêt

... de fortes variations.

Voici quelques explications, à l'appui d'états de marche, qui démontrent l'importance du respect de la marche à suivre et des conditions de contrôle lors d'un contrôle statique du niveau d'huile.



Arrêt du moteur

Après coupure du moteur, le niveau d'huile dans le réservoir d'huile se situe dans la plage maximale. Suivant la température de l'huile (au moment de la coupure du moteur) et la durée entre la coupure et de redémarrage du moteur, l'huile retourne partiellement, en raison de fuites dans le circuit d'huile, au carter d'huile.

Le niveau d'huile dans le réservoir d'huile chute au fur et à mesure que l'intervalle avant redémarrage augmente jusqu'à atteindre un équilibre des niveaux entre réservoir et carter d'huile. La jauge d'huile n'atteint alors plus le niveau d'huile.

Après démarrage du moteur

L'huile retournée au carter d'huile est rapidement refoulée dans le réservoir d'huile par les deux pompes à huile aspirantes. Le niveau dans le réservoir augmente rapidement.

Au ralenti/à régimes élevés

A moteur froid, le temps de séjour de l'huile dans le moteur est relativement long car l'huile s'écoule lentement pour retourner au carter d'huile. Le niveau d'huile dans le réservoir est alors bas.

Plus l'huile est chaude, plus elle retourne vite au carter d'huile. Le niveau d'huile dans le réservoir augmente.

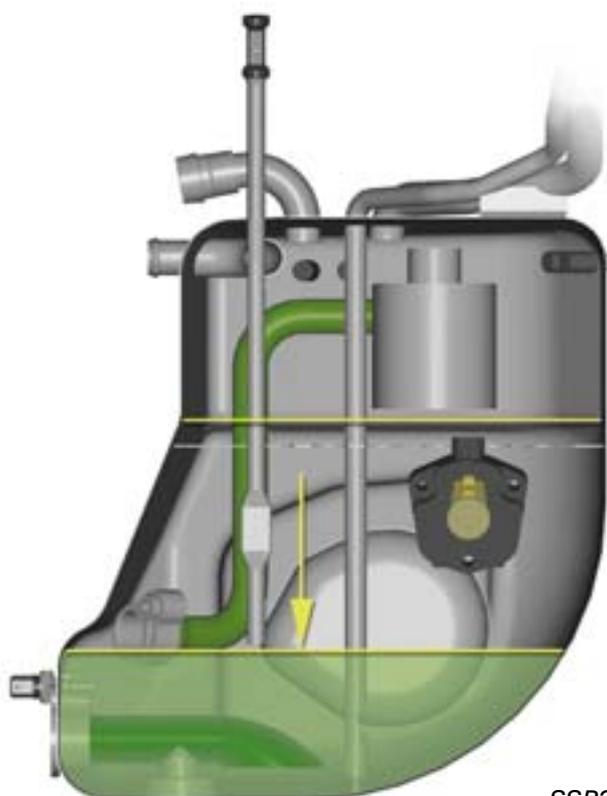
Au fur et à mesure que le régime-moteur augmente, la quantité d'huile restante dans le moteur augmente aussi, et le niveau dans le réservoir baisse.

Systématiquement, on a:

Le niveau d'huile dans le réservoir d'huile baisse lorsque le régime-moteur augmente.

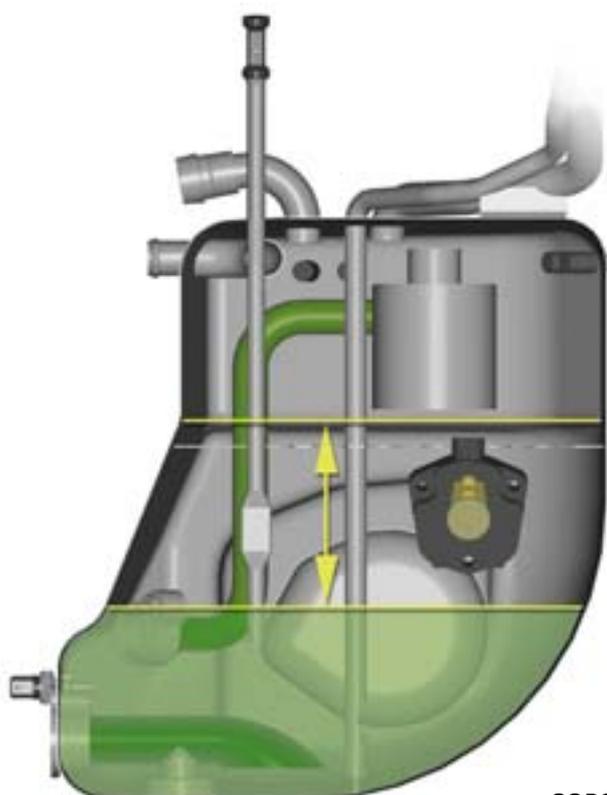
Le niveau d'huile dans le réservoir d'huile augmente avec la température de l'huile.

Niveau d'huile minimal à l'arrêt du moteur

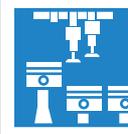


SSP267_135

Variations du niveau d'huile en marche



SSP267_134



Mécanique moteur

On distingue entre contrôle dynamique et statique du niveau d'huile.

Contrôle dynamique du niveau d'huile

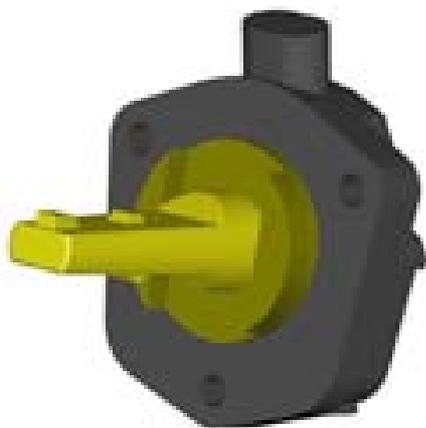
Il n'est pas nécessaire que le conducteur contrôle le niveau d'huile. Ce dernier est déterminé durant la marche du véhicule par le transmetteur de niveau/de température d'huile G266.

Si le niveau d'huile minimal n'est pas atteint, un témoin dans le système d'information du conducteur (FIS) signale un niveau d'huile incorrect.

Lorsque le témoin de niveau d'huile s'allume, il faut en général rajouter, à l'occasion du prochain arrêt à une station-service, un litre d'huile-moteur conforme à la spécification prescrite.

Dans des situations d'exception, contrôle avant un long trajet par exemple, il faut se conformer aux indications pour le contrôle statique du niveau d'huile données dans la Notice d'utilisation.

 Il faut savoir que l'allumage du témoin d'alerte de niveau d'huile dépend dans une certaine mesure du style de conduite - il s'allumera précocement en cas de dynamique routière élevée.



SSP267_163

La description du fonctionnement du transmetteur de niveau/température d'huile G266 vous est donnée dans le Programme autodidactique 207.

Transmetteur de niveau/de température d'huile G266

Le transmetteur est identique à celui qui équipe les véhicules depuis l'introduction de la périodicité d'entretien flexible.

L'évaluation et le traitement du signal du G266 reprennent le principe du processeur combiné du porte-instruments J218.

En fonction des paramètres: température d'huile-moteur, régime-moteur et temps, il est procédé à une évaluation statistique du signal du transmetteur, dont dépend le pilotage du témoin d'alerte de niveau d'huile.

Les fortes fluctuations du niveau d'huile dans le réservoir ainsi que la position pratiquement verticale du transmetteur G266 ont exigé l'adaptation de l'évaluation statistique.

Le G266 est donc, dans des conditions de marche données, soit entièrement baigné, soit pas du tout.

Le positionnement légèrement de biais du G266 permet une évaluation même à l'état partiellement baigné.

L'évaluation statistique permet de former en continu une moyenne dynamique (niveau d'huile). L'alerte de niveau d'huile a lieu tous les 100 km par une comparaison des valeurs de CONSIGNE/RELLE entre le seuil d'alerte prescrit (niveau d'huile de consigne) et la moyenne dynamique (niveau d'huile réel).

 L'ouverture du capot-moteur (> 30 s) réinitialise l'alerte de niveau d'huile. S'il n'est pas fait d'appoint d'huile-moteur (le niveau d'huile reste trop faible), une nouvelle alerte de niveau d'huile est délivrée au plus tôt au bout de 100 km.

Contrôle statique du niveau d'huile

Afin d'éviter les mesures erronées, le contrôle statique du niveau d'huile est réservé au personnel d'entretien habilité. Il s'effectue à l'aide d'une jauge d'huile pénétrant dans le réservoir d'huile.

Marche à suivre/conditions du contrôle:

- Véhicule sur un sol plat
- Moteur à la température de service, température min. de l'huile-moteur 80 °C (contrôle avec le contrôleur de diagnostic, fonction 08, groupe d'affichage 134, zone d'affichage 1)
- Avant de procéder au contrôle du niveau d'huile, faire tourner le moteur pendant au moins 2 minutes au ralenti
- Couper le moteur
- Effectuer alors le contrôle du niveau d'huile-moteur dans les 2 minutes suivant la coupure du moteur.

2 jauges d'huile sont utilisées.

1ère variante:

La jauge d'huile compte 11 encoches.

Niveau d'huile MIN à la 5ème encoche

Niveau d'huile MAX à la 8ème encoche

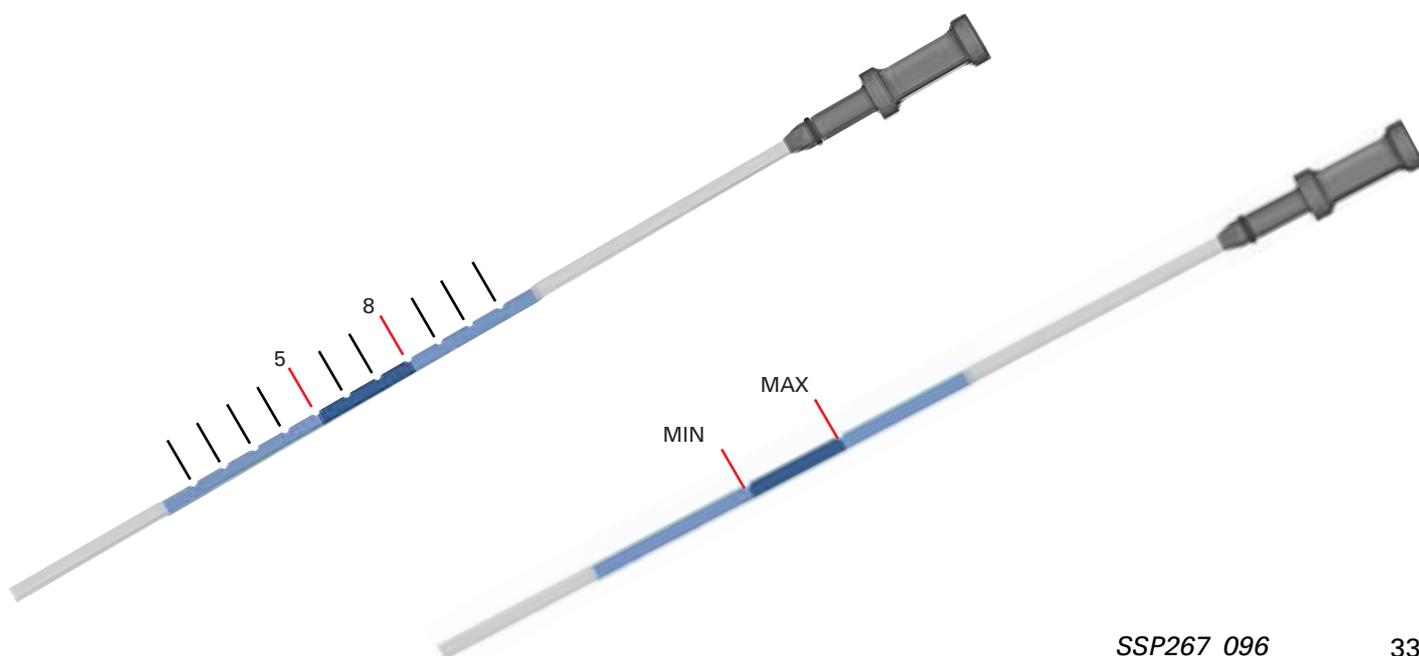
Une division correspond à env. 0,3 litre

2ème Variante:

La jauge d'huile possède un repère MIN et un repère MAX. La différence entre MIN et MAX est d'env. 1 litre

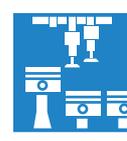
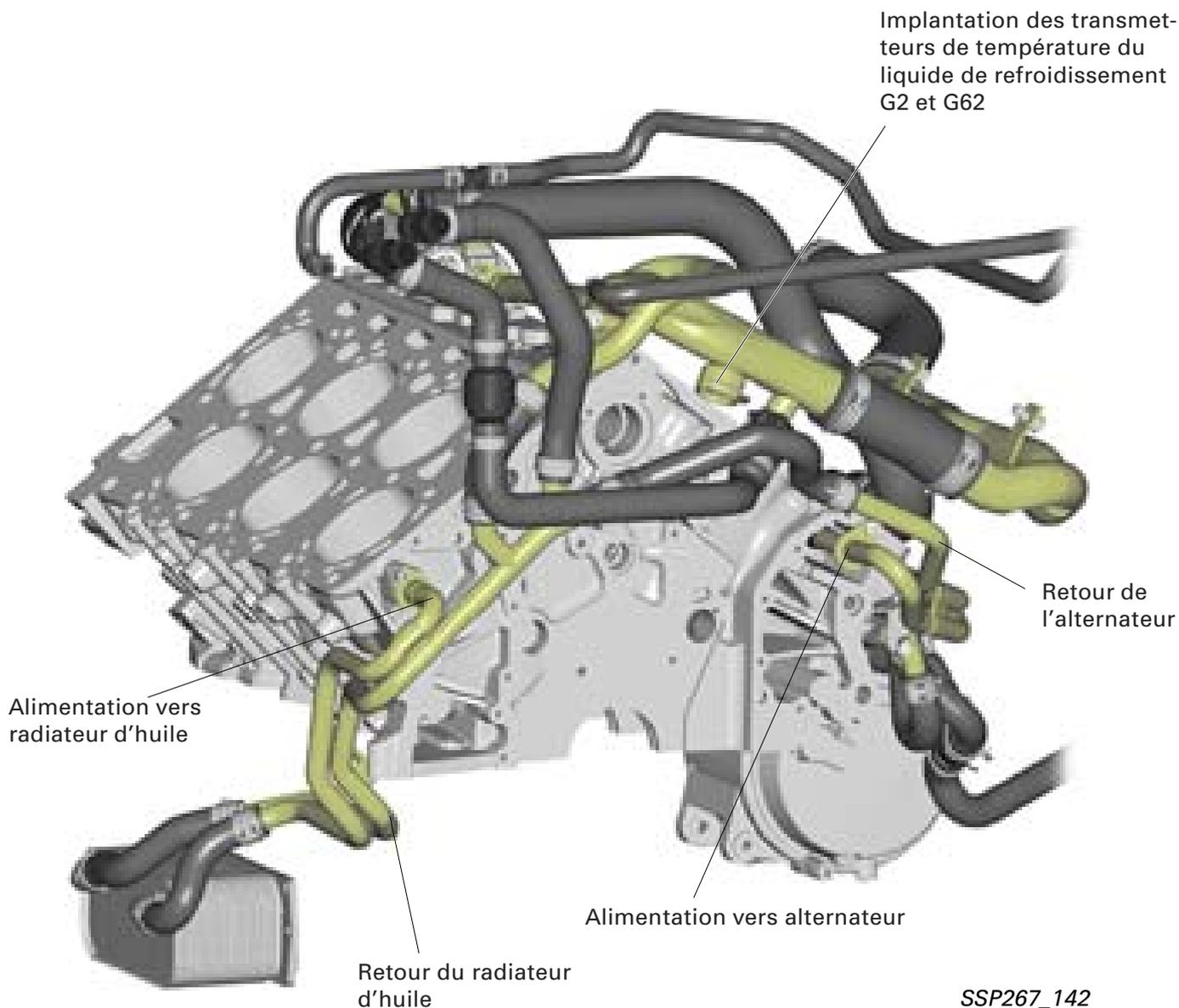
Vidange d'huile-moteur

Les particularités de la vidange d'huile-moteur sont décrites au chapitre "Service" du Programme autodidactique 268 - Partie 2, à partir de la page 49.



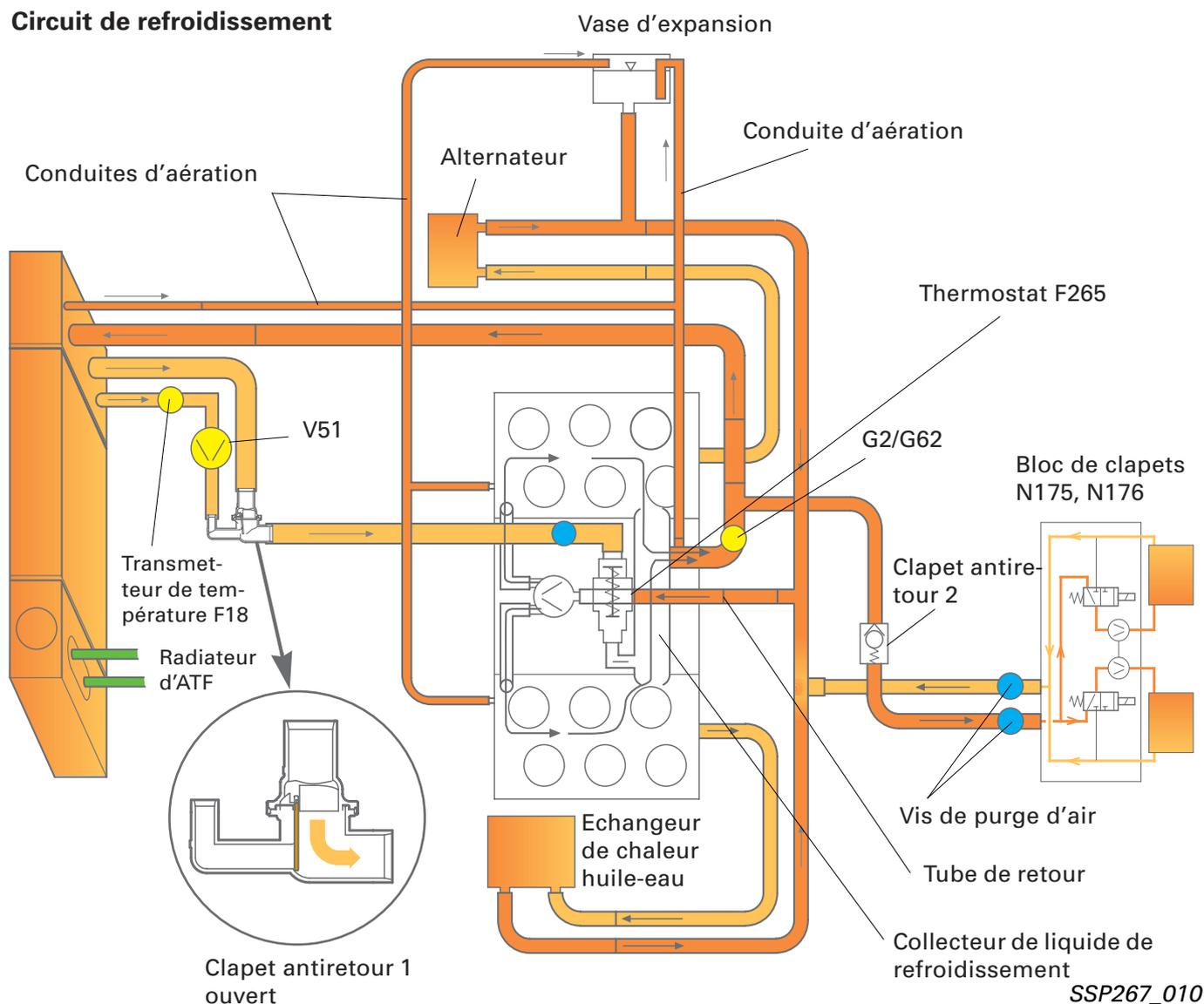
Le système de refroidissement de l'Audi A8 en motorisation W12 se compose de:

- pompe à eau entraînée mécaniquement une courroie Poly-V dans le carter-moteur
- pompe électrique de recirculation du liquide de refroidissement V51, à commande cartographique, en assistance de la pompe mécanique et pour le post-fonctionnement du refroidissement
- système de refroidissement à régulation électronique (thermostat du liquide de refroidissement à commande cartographique)
- ventilateur hydraulique à commande cartographique et ventilateur électrique de 300 W
- post-fonctionnement du radiateur à commande cartographique
- alternateur refroidi par eau (pour plus d'informations, cf. Programme autodidactique 268 - Partie 2, à partir de la page 4)



Mécanique moteur

Circuit de refroidissement



La pompe à eau pompe le liquide de refroidissement par deux bras spiraux en direction des deux bancs de cylindres. Le flux de liquide de refroidissement y est subdivisé en deux flux partiels traversant dans le sens longitudinal les bancs de cylindres côté admission et échappement. Grâce aux ailettes, tous les cylindres sont régulièrement baignés.

Par la face arrière du carter-moteur, il y a pour chaque banc de cylindres prélèvement d'une partie du flux de liquide de refroidissement en vue du refroidissement de l'alternateur (à partir du banc de cylindres 1) et du radiateur d'huile (à partir du banc de cylindres 2).

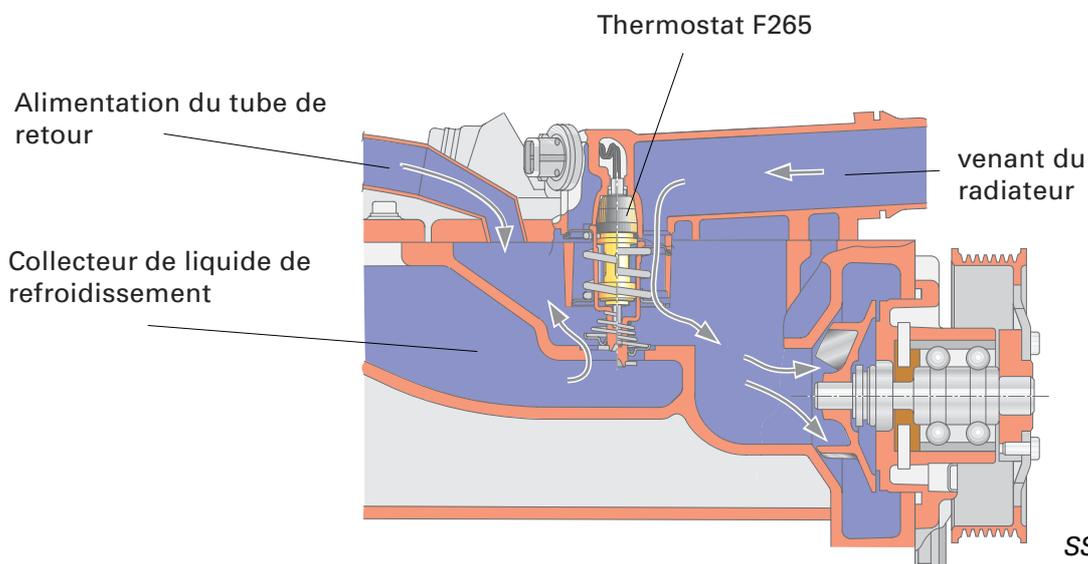
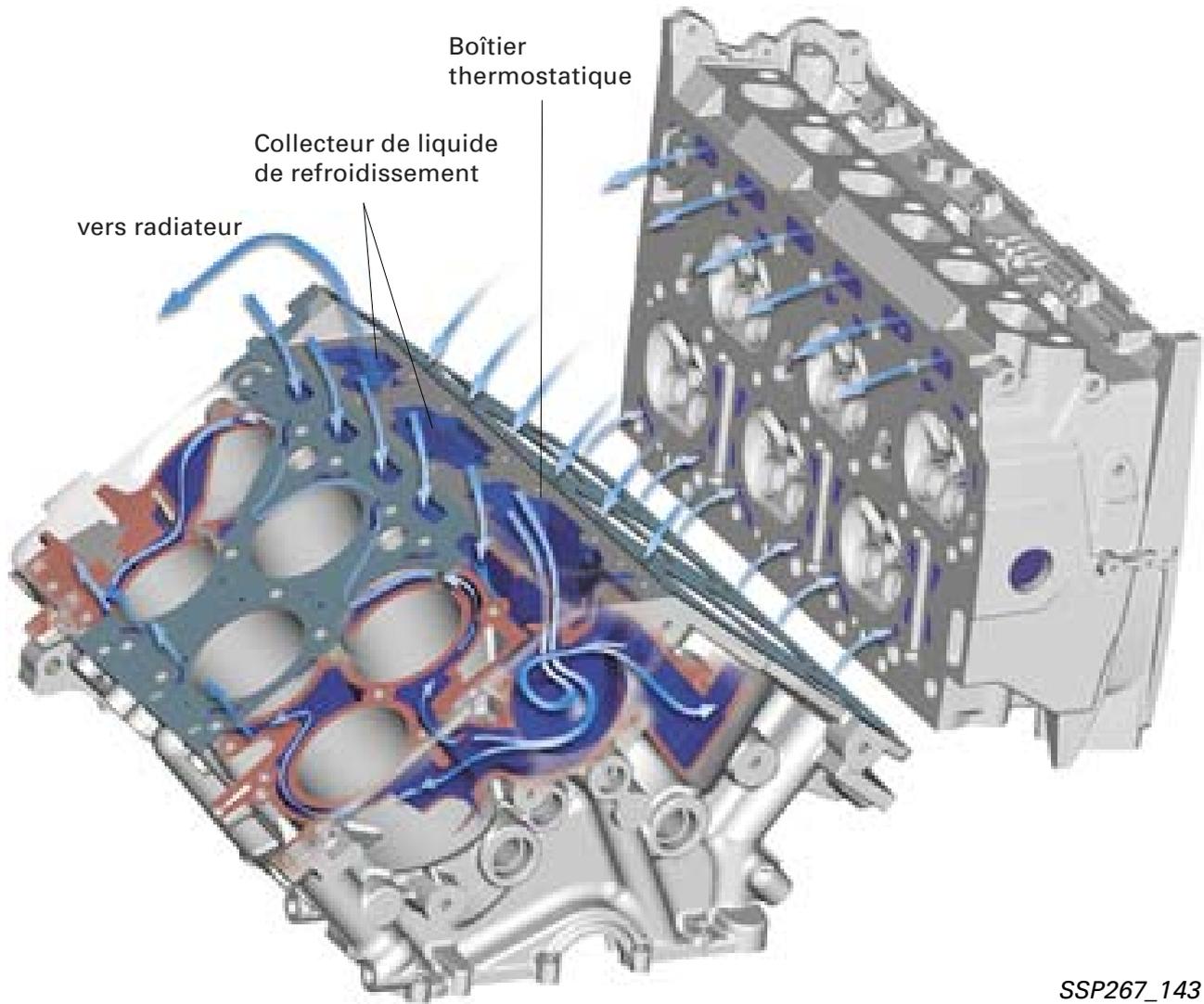
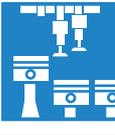
La majeure partie du liquide de refroidissement reflue côté échappement par des orifices calibrés dans les culasses et les traverse en direction du côté admission.

Le 2ème flux partiel afflue côté admission dans la culasse.

A l'intérieur du V du bloc-cylindres se trouve un collecteur de liquide de refroidissement dans lequel est refoulé le liquide de refroidissement en provenance des deux culasses.

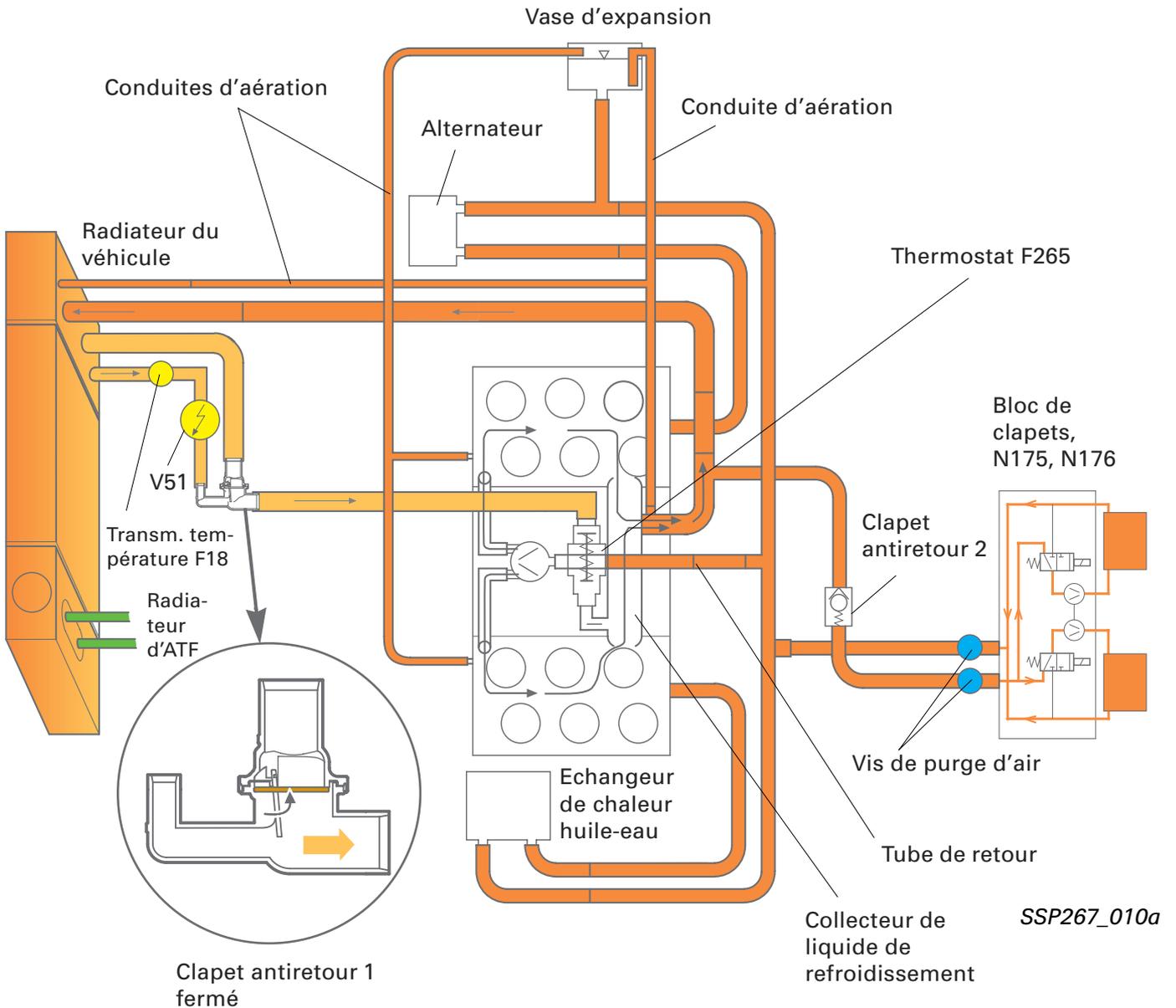
De là, il est refoulé dans le grand circuit de refroidissement en direction du radiateur ou dans le petit circuit de refroidissement, directement au boîtier thermostatique avant de retourner à la pompe à eau.

Dans le petit circuit de refroidissement, il y a, en plus des deux échangeurs de chaleur du chauffage, intégration de l'alternateur et du radiateur d'huile. Le retour constant à la pompe à eau s'effectue par le tube de retour commun.



Mécanique moteur

Pompe de liquide de refroidissement V51



Pour éviter en cas de courts trajets répétés (la température de mise en circuit de la pompe de liquide de refroidissement n'est pas atteinte) un blocage de la pompe de liquide de refroidissement V51, la pompe est pilotée à chaque lancement à une température du moteur < 70 °C pendant env. 5 secondes.

Le blocage de la pompe de liquide de refroidissement V51 n'est pas détecté par l'auto-diagnostic.

Dans le grand circuit de refroidissement se trouve, montée en parallèle du retour du radiateur, la pompe de liquide de refroidissement à commande électrique V51.

La pompe de liquide de refroidissement V51 remplit deux fonctions

1. A des régimes-moteurs faibles, la pompe de liquide de refroidissement V51 assiste la pompe de liquide de refroidissement mécanique et assure une circulation suffisante du liquide de refroidissement. La pompe V51 est pilotée via le relais de pompe de liquide de refroidissement J496 par l'appareil de commande du moteur 1 J623.

La mise en circuit en fonction des besoins de la pompe de recirculation du liquide de refroidissement V51 est commandée par cartographie.

Les paramètres en sont le régime-moteur et la température du liquide de refroidissement fournie par le transmetteur de température du liquide de refroidissement G62.

Conditions de mise en circuit:

Mise en circuit: < 840 tr/min et > 108 °C
Coupure: > 3000 tr/min ou < 106 °C

2. Recirculation du liquide de refroidissement (pour plus d'informations, cf. Programme autodidactique 268 - Partie 2, page 10: Recirculation du liquide de refroidissement)

Autres composants du circuit de refroidissement

Le clapet antiretour 1 a pour fonction d'éviter un reflux du liquide de refroidissement en direction du radiateur avec la pompe de liquide de refroidissement V51 en circuit.

Le clapet antiretour 2 dans l'alimentation des échangeurs de chaleur a pour tâche d'éviter durant la recirculation le passage du liquide de refroidissement dans les échangeurs de chaleur du chauffage.

Objectif poursuivi:

Pour expliquer la nécessité du clapet antiretour 2, considérons dans un premier temps le circuit en faisant abstraction du clapet antiretour 2, dans la situation suivante:

Si, en cas de température extérieure élevée, on coupe brièvement le moteur à température de service, par exemple pour prendre du carburant après avoir roulé sur autoroute, la recirculation du liquide de refroidissement démarre.

La pompe de liquide de refroidissement V51 refoule le liquide de refroidissement via le thermostat ouvert et la pompe à eau mécanique dans l'enveloppe de refroidissement du moteur. Le liquide de refroidissement est ensuite réacheminé du collecteur de liquide de refroidissement au radiateur.

De même, le liquide de refroidissement est refoulé par le tube de retour ouvert en permanence et le retour du chauffage au bloc pompe/clapets du climatiseur (dans le sens opposé à celui de marche du moteur).

Comme les clapets de régulation du chauffage N175 et N176 du bloc de clapets sont ouverts, les échangeurs de chaleur du chauffage seraient alors traversés et chauffés, "s'il n'y avait pas de clapet antiretour" (**car le circuit allant au radiateur serait fermé par l'alimentation du chauffage**).

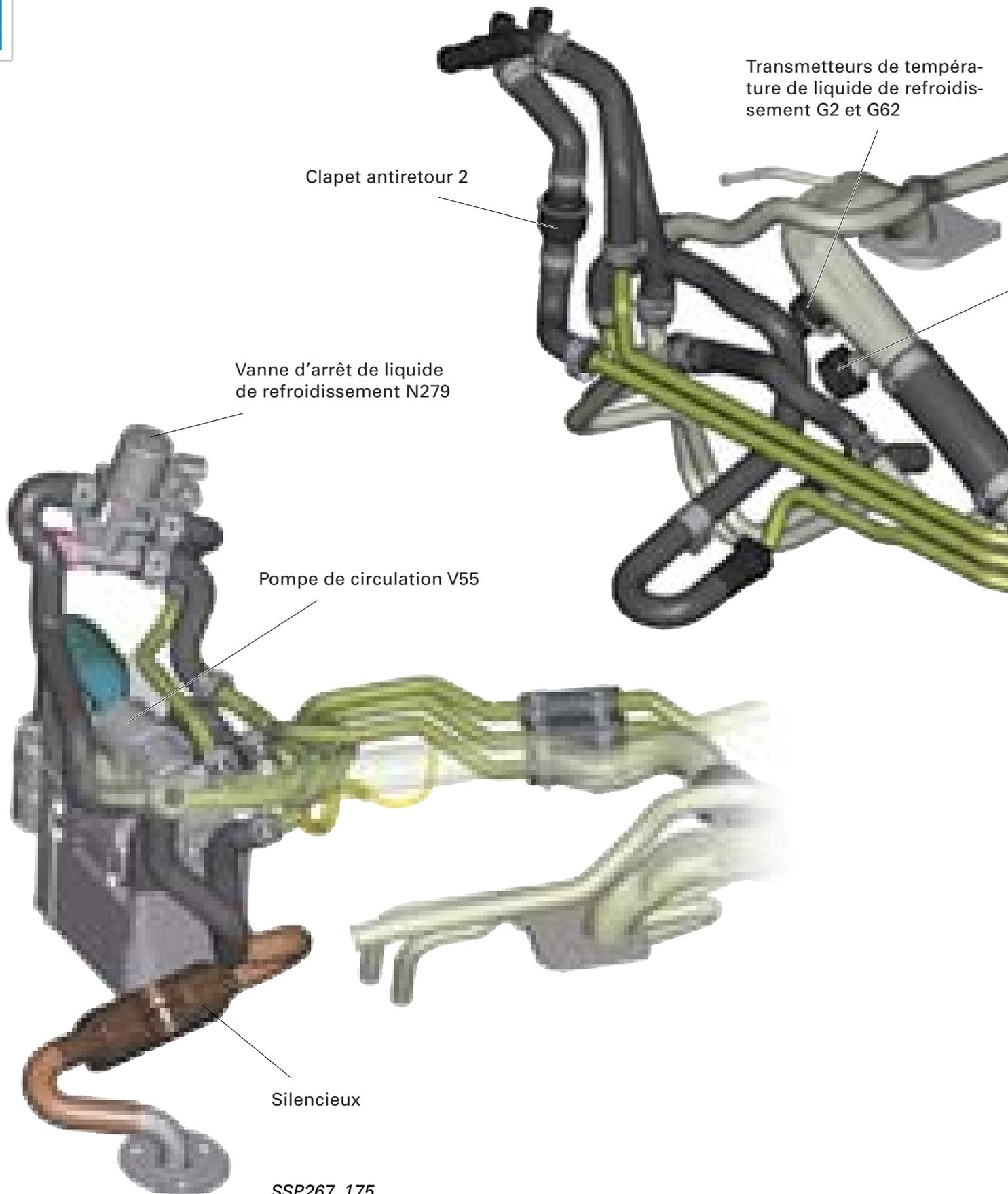
La combinaison d'échangeurs de chaleur chauds avec l'évaporateur froid et humide voisin provoquerait un énorme enrichissement en humidité dans le climatiseur. Au redémarrage (démarrage de la soufflante), il s'ensuivrait un embuage excessif du pare-brise (froid), **qui est évité par le clapet antiretour 2**.

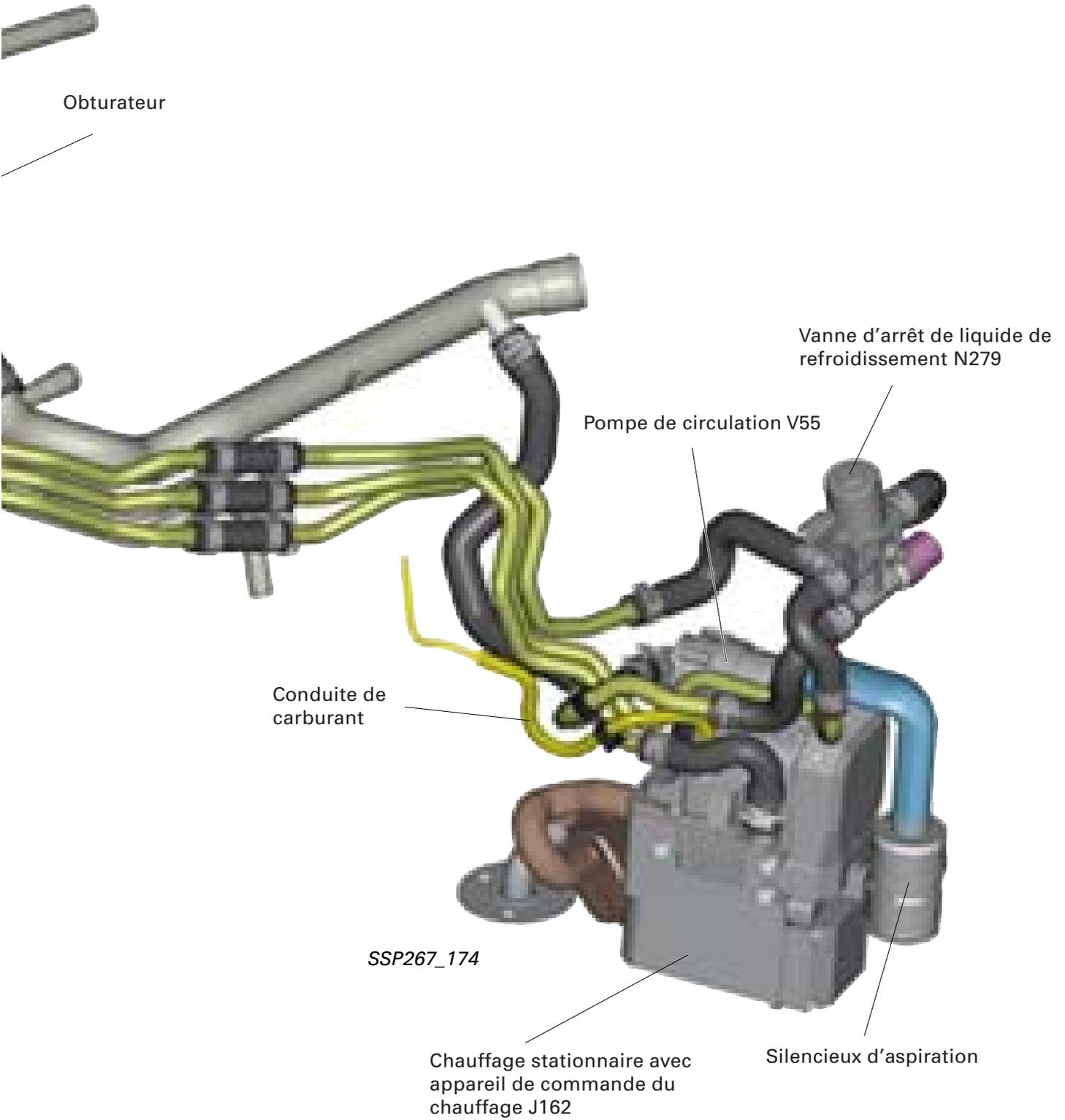
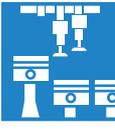
Un clapet antiretour 2 défectueux se remarque également à une température de diffusion d'air excessive lors d'un redémarrage à la suite d'un court temps d'arrêt (comme dans la situation décrite ci-dessus).



Mécanique moteur

Synoptique du système avec chauffage stationnaire





Mécanique moteur

Particularités liées au chauffage stationnaire

La particularité sur l'A8 W12 avec chauffage stationnaire est la subdivision du circuit de chauffage en un "petit" et un "grand circuit de chauffage".

La vanne d'arrêt N279 sert, dans le cas du moteur à l'arrêt et du fonctionnement du chauffage stationnaire, à commuter le "petit circuit de chauffage" (jusqu'à obtention d'une température définie dans le chauffage stationnaire).

Dans le petit circuit de chauffage, le liquide de refroidissement, qui quitte les échangeurs de chaleur du climatiseur via le bloc de clapets, est directement aspiré par la pompe de circulation V55 (chauffage stationnaire). Il s'ensuit donc un réchauffage rapide de l'habitacle. Le moteur n'est pas réchauffé dans un premier temps.

En fonction de la température du liquide de refroidissement dans le chauffage stationnaire (transmetteur

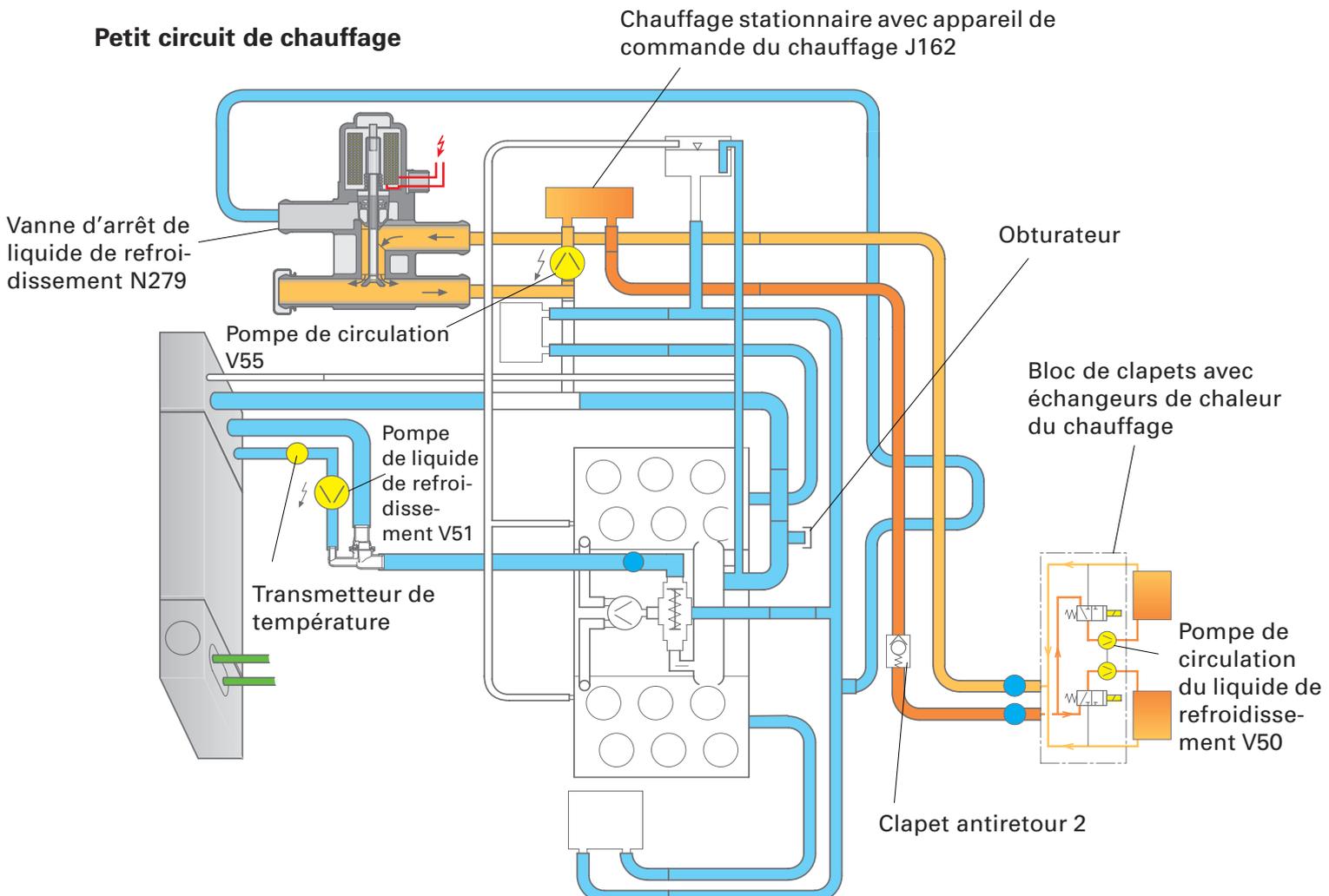
de température interne de l'appareil de commande du chauffage J162), le grand circuit de chauffage est mis en circuit via la vanne N279. Dans le grand circuit de chauffage, la pompe V55 aspire le liquide de refroidissement du petit circuit de refroidissement du moteur, ce qui provoque le réchauffage du moteur également.

Afin que la commutation du petit circuit de chauffage sur le grand circuit ne provoque pas de chute de la puissance de chauffage, la vanne N279 est pilotée par impulsions à partir d'une température définie dans le chauffage stationnaire.

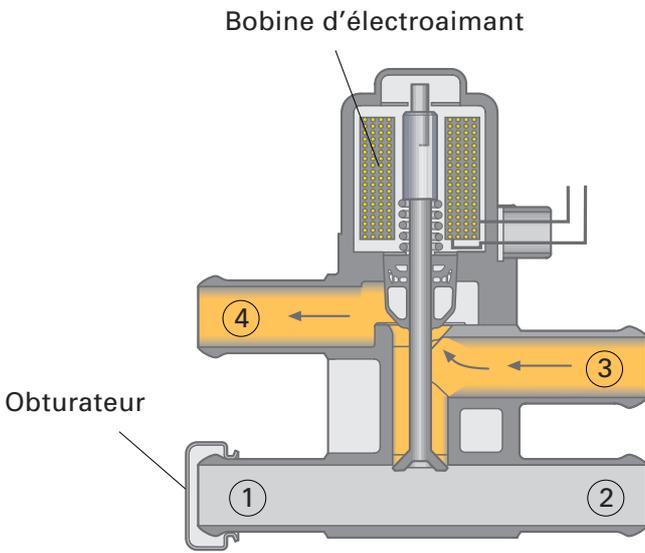
Une répartition uniforme de la chaleur et le réchauffement de l'habitacle et du moteur sont ainsi assurés.

Veillez tenir compte des remarques concernant le remplissage/la purge d'air du circuit de refroidissement avec chauffage stationnaire données dans le Manuel de réparation Chauffage stationnaire/d'appoint.

Petit circuit de chauffage

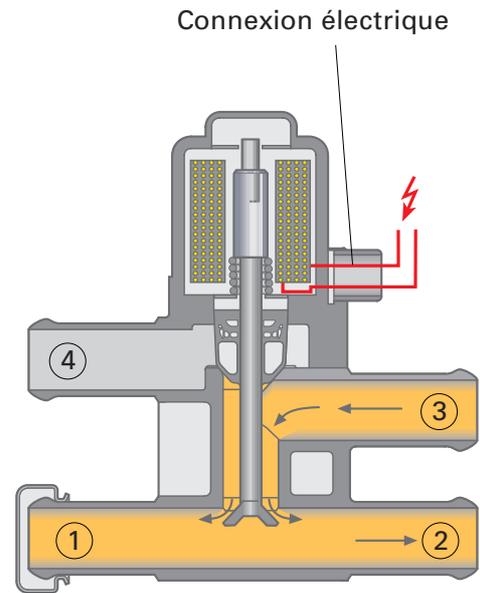


Vanne d'arrêt N279



Position de la vanne pour grand circuit de chauffage

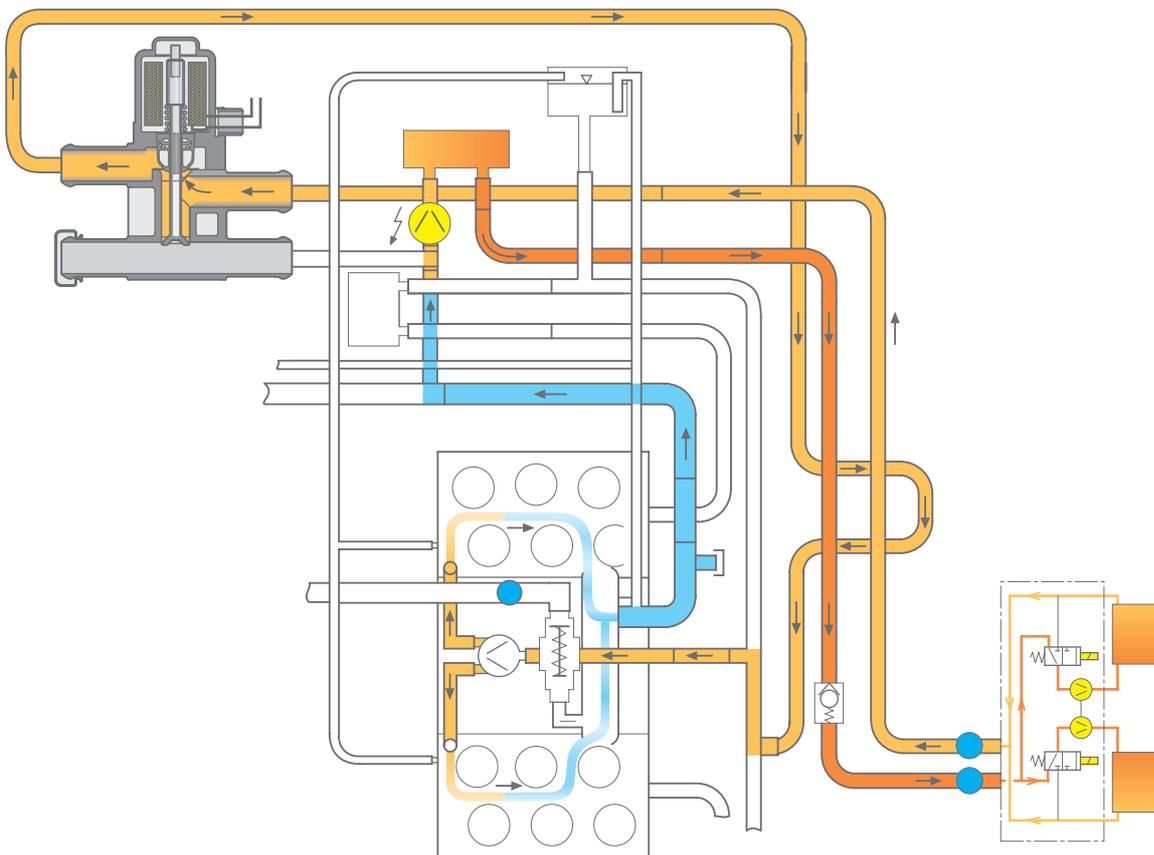
SSP267_171



Position de la vanne pour petit circuit de chauffage

SSP267_172

Grand circuit de chauffage



SSP267_170

Mécanique moteur

Pilotage de la vanne d'arrêt N279

La vanne d'arrêt N279 est pilotée par l'appareil de commande de vanne d'arrêt J541.

L'appareil de commande J541 traite pour cela les informations de l'appareil de commande de chauffage stationnaire J162, du processeur combiné dans porte-instruments J218 et le signal D+ de l'alternateur.

Fonctions supplémentaires du J541

- Démarrage de la pompe de circulation V55 en cas de demande de puissance calorifique en l'absence de chauffage stationnaire

A moteur tournant et si la température du liquide de refroidissement transmise par le porte-instruments à l'appareil de commande J541 est inférieure à env. 80 °C, J541 effectue une commutation à la masse au niveau de la broche 3 de l'appareil de commande du chauffage stationnaire J162, sur quoi la pompe de circulation du chauffage stationnaire V55 est mise en circuit. La pompe V55 apporte ainsi une assistance à la puissance de refoulement de la pompe V50 (dans le bloc de clapets) et favorise ainsi l'échange du liquide de refroidissement dans les échangeurs de chaleur du climatiseur. La puissance calorifique s'en trouve donc améliorée.

- Pilotage de l'unité de commande et d'affichage du climatiseur E87 en mode chauffage stationnaire lorsque la température du liquide de refroidissement dans le chauffage stationnaire est > 30 °C.
- Pilotage de l'unité de commande et d'affichage du climatiseur en mode ventilation à moteur arrêté



Il faut savoir que le chauffage stationnaire doit être codé pour la fonction du "petit circuit de refroidissement". Cf. Manuel de réparation Chauffage stationnaire/d'appoint.

Légende/brochage J541

Broche 1 Entrée du télégramme de données de J162 Information sur l'état de service du chauffage stationnaire (démarrage, pleine charge, charge partielle, pause de régulation, recirculation, ventilation à l'arrêt, défaut et test des actionneurs).

Entrée du télégramme de données de J162 Information sur la température régnant dans le chauffage stationnaire

Broche 2 Sortie pour pilotage de N279

Broche 3 Signal D+ venant de l'alternateur Information, indiquant si le moteur tourne

Broche 4 Masse borne 31

Broche 5 Sortie pour pilotage de l'unité de commande et d'affichage E87

Broche 6 Alimentation en tension de la borne 30

Broche 7 Sortie vers J162, broche 3 pour pilotage de la pompe de circulation V55

Broche 8 non affectée

Broche 9 Entrée du télégramme de données du processeur combiné dans porte-instruments J218, Information sur la température du liquide de refroidissement du moteur

Légende/Brochage J162

I Alimentation en tension de la borne 30

II Masse borne 31

Broche 1 Entrée de J218, impulsion de mise en circuit du mode de chauffage (> 5 V = MARCHE)

Broche 2 Câble K d'autodiagnostic

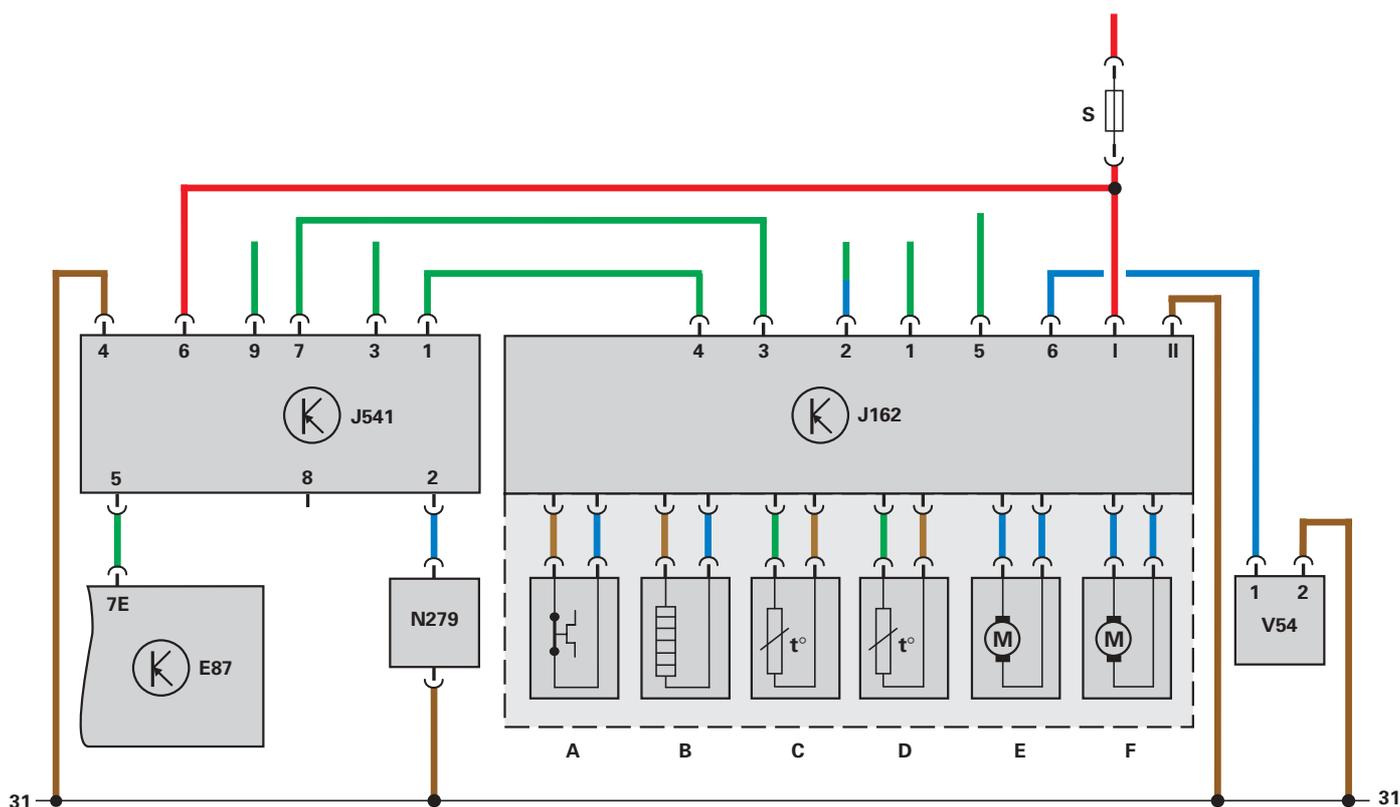
Broche 3 Entrée de J541 broche 7 pour pilotage de la pompe de circulation V55

Broche 4 Sortie du télégramme de données destiné à J541
 Information relative à l'état de service du chauffage stationnaire (démarrage, pleine charge, charge partielle, pause de régulation, recirculation, ventilation à l'arrêt, défaut et test des actionneurs)
 Information sur la température régulant dans le chauffage stationnaire

Broche 5 Entrée du porte-instruments J218
 Impulsion de mise en circuit pour ventilation à l'arrêt (masse)

Broche 6 Sortie pour pilotage de la pompe de dosage V54

! Le télégramme de données n'est émis que pour un codage du "petit circuit de chauffage". Dans le cas du codage du "grand circuit de codage", un signal positif (> 5 V = marche) est émis pour mise en circuit de l'unité de commande et d'affichage (sur les véhicules sans J541/N279 - grand circuit de chauffage).



SSP267_177

E87 Unité d'affichage du climatiseur
 J162 Appareil de commande de chauffage stationnaire
 J541 Appareil de commande de vanne d'arrêt
 N279 Vanne d'arrêt
 V54 Pompe de dosage

A Protection contre la surchauffe
 B et D Bougie d'incandescence avec contrôleur de flamme Q8
 C Détecteur de température G18
 E Soufflante d'air comburant V6
 F Pompe de circulation V55



Mécanique moteur

Système de refroidissement à régulation électronique

En vue d'augmenter le rendement, la température du liquide de refroidissement du moteur W12 fait l'objet d'une régulation électronique à commande cartographique.

La régulation de la température du circuit de refroidissement doit être considérée comme un système.

La réalisation de la température de consigne du liquide de refroidissement s'effectue à l'aide du régulateur de température du liquide de refroidissement à chauffage électrique (thermostat) F265 et du ventilateur hydraulique commandé en fonction du régime.

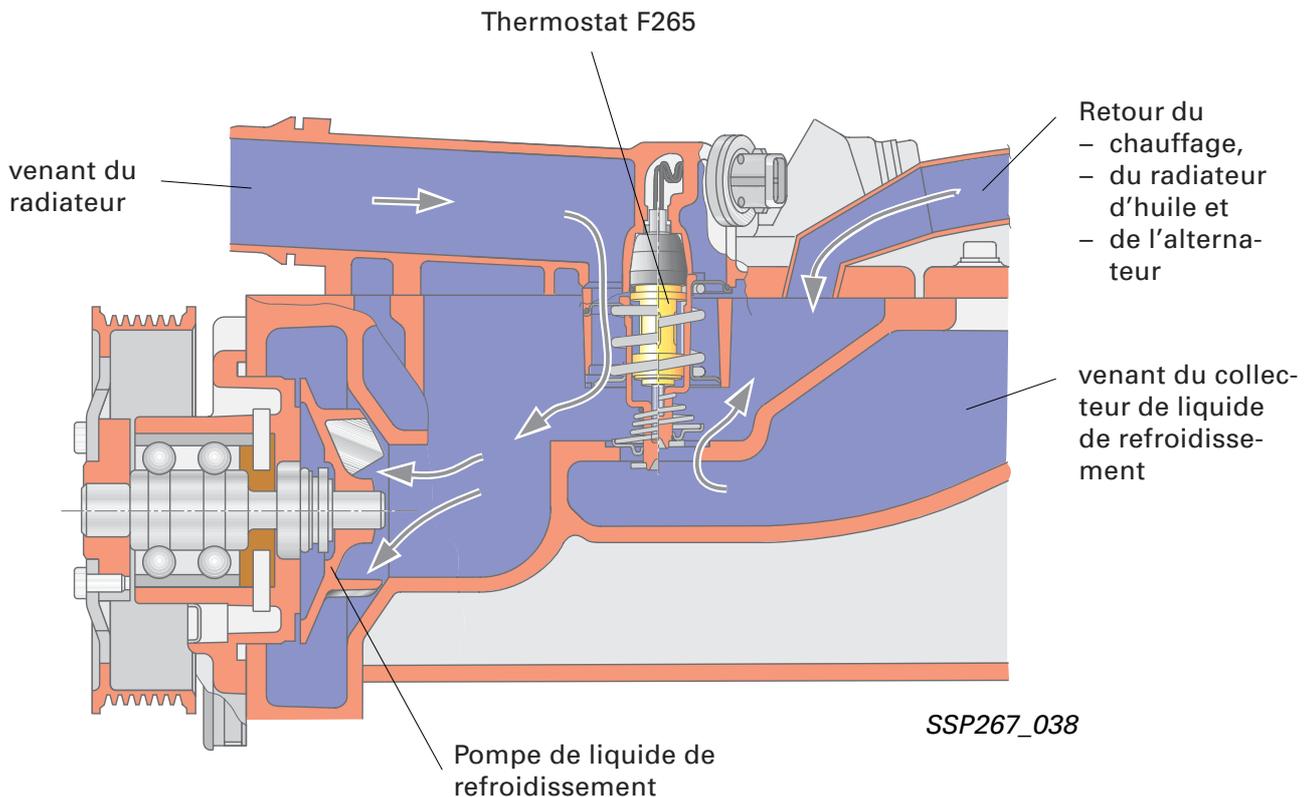
La particularité dans le cas du moteur W12 est que le circuit de régulation fait appel à un seul transmetteur de température du liquide de refroidissement G62.

A partir du **régime-moteur, de la charge du moteur, de la température extérieure** (fournie par le transmetteur de température d'air d'admission G42 dans le débitmètre d'air massique) ainsi que de la **température de l'huile-moteur** (délivrée par le transmetteur de température d'huile-moteur G8), une **température de consigne du liquide de refroidissement** est calculée.

La régulation anti-cliquetis a également une influence sur la température de consigne du liquide de refroidissement. En cas de combustion détonante, la température du liquide de refroidissement est abaissée dans la mesure du possible.

La température assignée du liquide de refroidissement varie entre 105 °C dans la plage de charge partielle et 90 °C à charges moteur élevées ou vitesses supérieures à 180 km/h.

La température de consigne du liquide de refroidissement est la grandeur pilote de la régulation du F265 (thermostat) et de la commande de N313 (vanne de ventilateur de liquide de refroidissement).



Circuit de régulation du thermostat F265

Le pilotage du thermostat F265 s'effectue en modulation d'impulsions en largeur selon un taux d'impulsions (TI) de 0 % à 100 %.

L'appareil de commande du moteur 1 J623 calcule à partir des températures réelle et de consigne du liquide de refroidissement le taux d'impulsions pour application de courant au thermostat F265 et le pilote en conséquence.

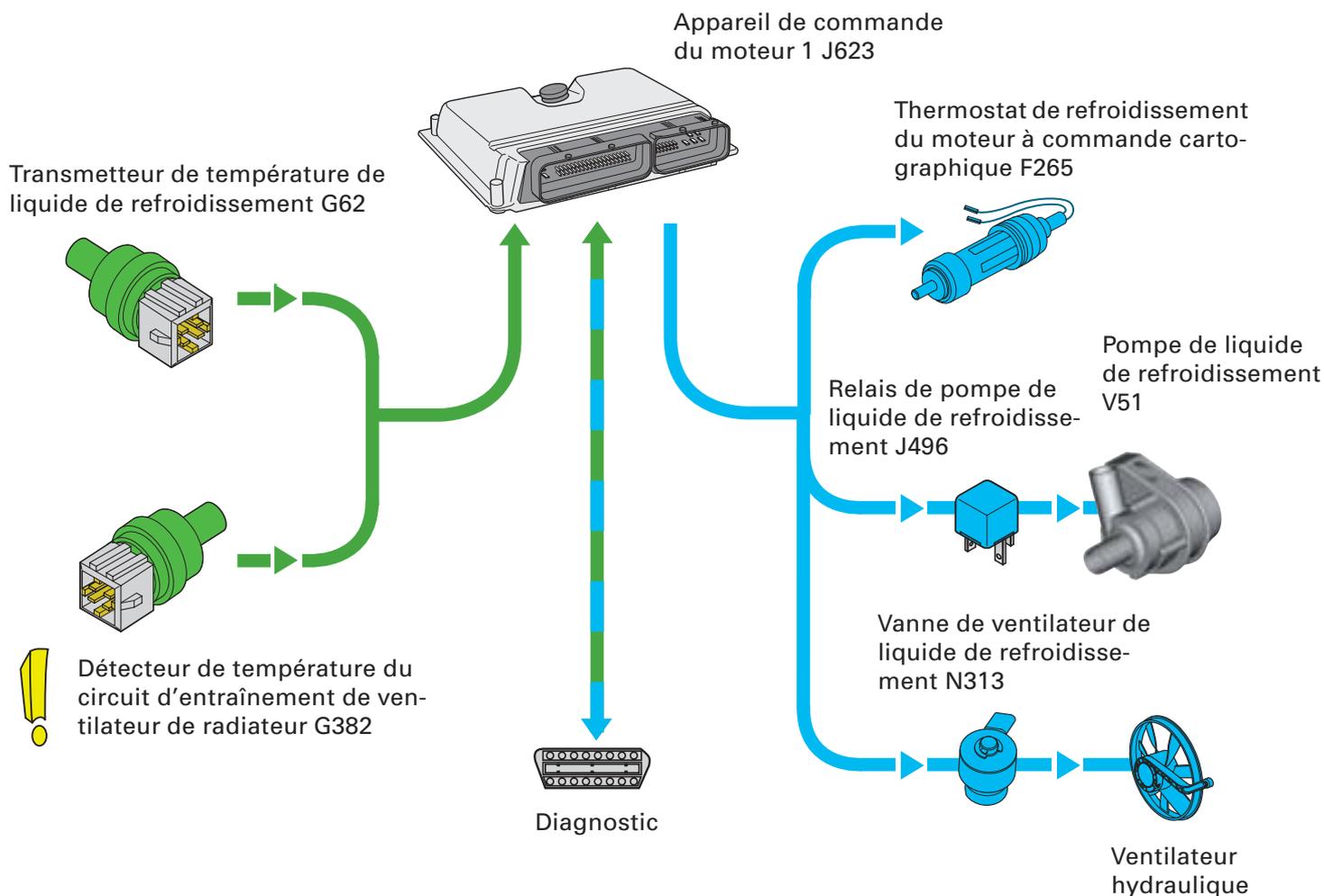
En l'absence de courant (TI 0 %), la caractéristique de régulation du régulateur de température du liquide de refroidissement se situe aux alentours de 105 °C (sur le thermostat).

Par application d'un courant maximal (TI 100 %) au thermostat F265, la caractéristique de régulation peut être abaissée à 90 °C.

Durant la recirculation du liquide de refroidissement, le TI est de 100 %. Le thermostat s'ouvre alors à température plus faible, le circuit de refroidissement via la pompe de liquide de refroidissement V51 est alors assuré.

En cas de défaillance du thermostat F265 (élément chauffant) - caractéristique de régulation maximale - un message de défaut est mémorisé dans la mémoire de défauts de l'appareil de commande du moteur 1 J623.

 TI = Taux d'impulsions "high"



 De plus amples informations sur la régulation électronique du liquide de refroidissement vous sont données dans le Programme autodidactique 222.

SSP267_144

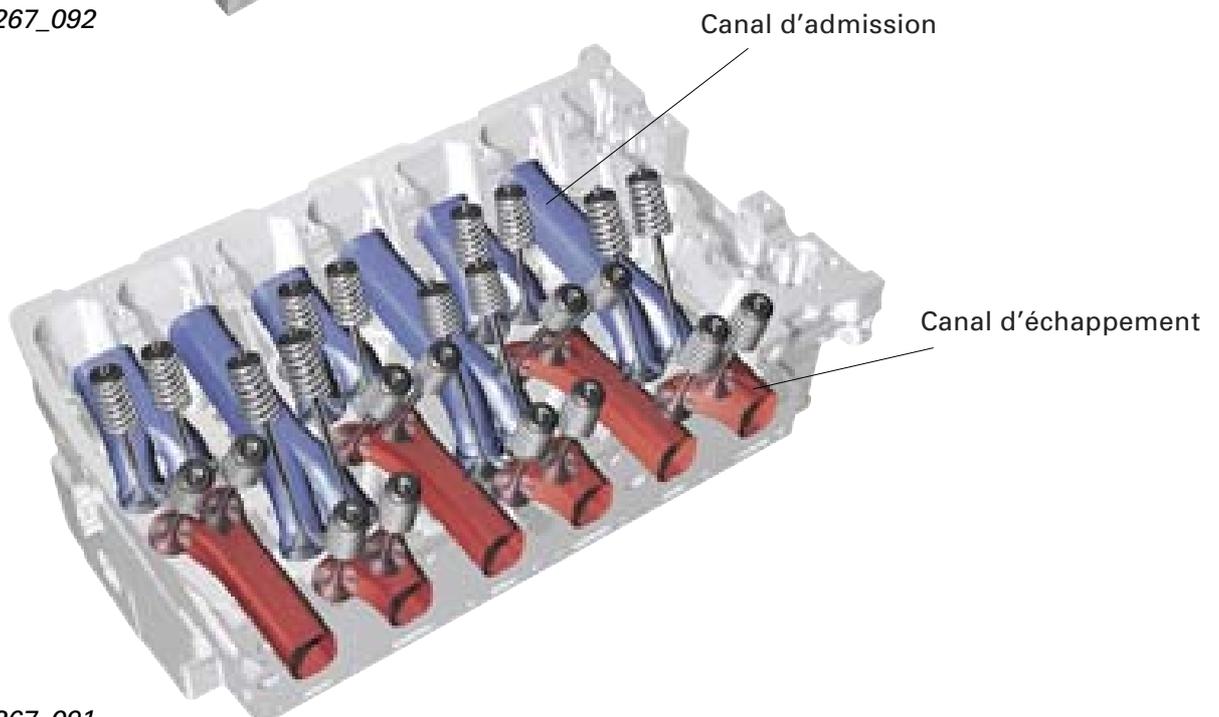
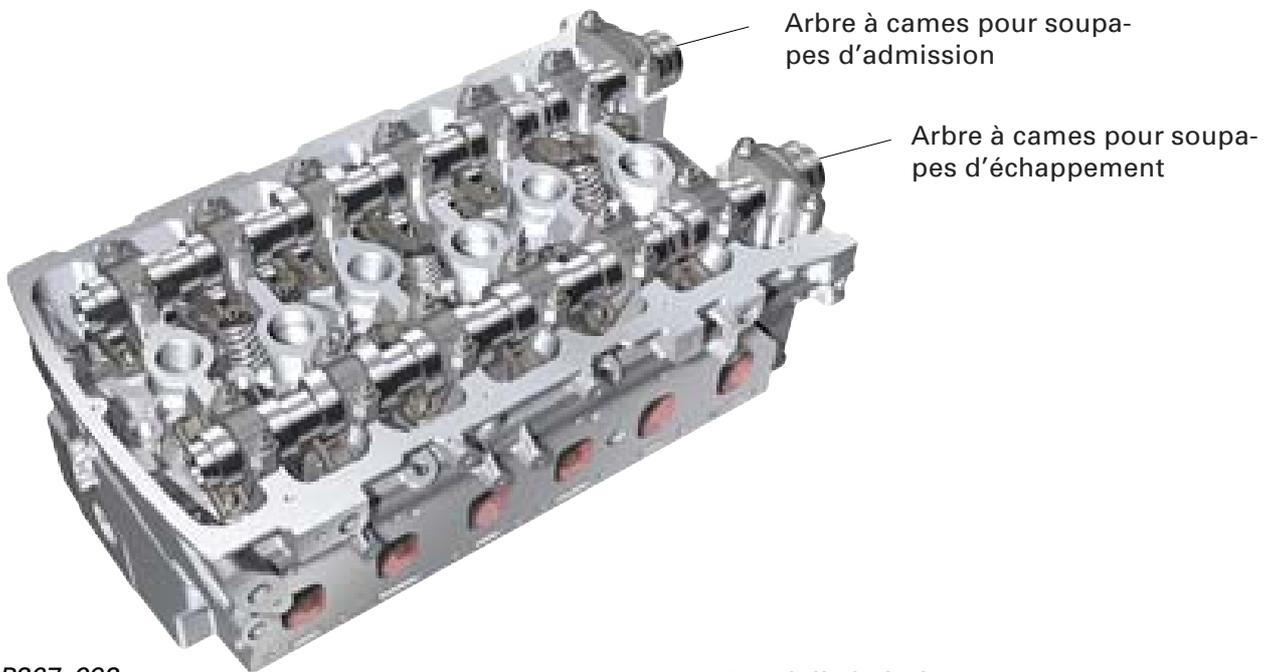
Culasse

Les deux culasses du moteur W12 se basent sur la nouvelle culasse du moteur VR6.

Pour garantir l'entraînement des arbres à cames depuis un côté, les culasses sont chacune spécifiques à un banc.

Leurs particularités sont :

- culasse à flux transversal en technique 4 soupapes
- 2 arbres à cames en tête pour admission et échappement
- commande des soupapes par culbuteur à galet
- rattrapage hydraulique du jeu des soupapes
- variation en continu du calage des arbres à cames d'admission et d'échappement





Culbuteur à galet avec roulement à aiguilles

SSP267_090

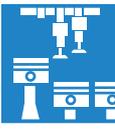
Pour le moteur W12, les culasses du moteur VR6 ont été modifiées comme suit:

- retours d'huile supplémentaires depuis le côté admission en raison de l'importante inclinaison des bancs de cylindres due à l'angle d'ouverture de 72°
- adaptation de l'enveloppe d'eau du cylindre au concept de refroidissement par flux transversal

La configuration particulière des rangées de soupape autorise l'utilisation d'un arbre à cames d'admission et d'un arbre à cames d'échappement et donc une variation distincte de leur calage.

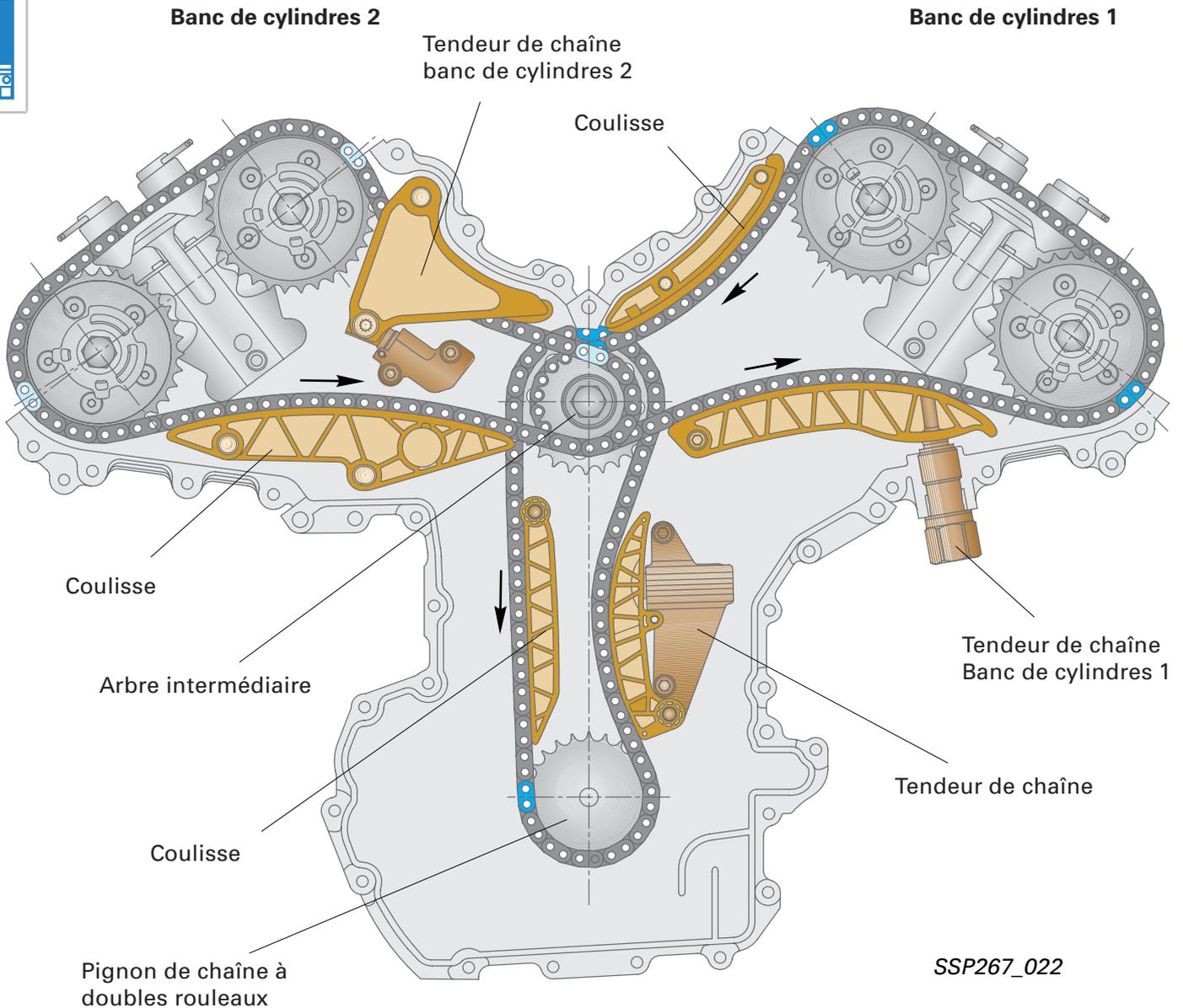
Résultant du principe du VR, on a des canaux d'admission et d'échappement de longueur différente dans la culasse. Une disposition habile des courses d'admission et d'échappement assure une compensation et donc un échange gazeux pratiquement identique dans tous les cylindres.

Pour plus d'informations sur les joints de culasse et l'étanchement des chapeaux de soupape, cf. Programme autodidactique 217, page 24 et suivantes.



Mécanique moteur

Commande



La commande est logée côté sortie du moteur.

L'entraînement de la commande est assuré par un pignon à double chaîne reposant sur le vilebrequin, à l'aide d'une chaîne duplex, en direction de l'arbre intermédiaire central. Le rapport de démultiplication est de:

$$i_1 = \frac{Z_{27}}{Z_{24}} = 1,125 : 1$$

De là, une chaîne simple part respectivement en direction des culasses gauche et droite en vue d'assurer l'entraînement des arbres à cames d'admission et d'échappement.

Le rapport de démultiplication est de:

$$i_2 = \frac{Z_{32}}{Z_{18}} = 1,777777778 : 1$$

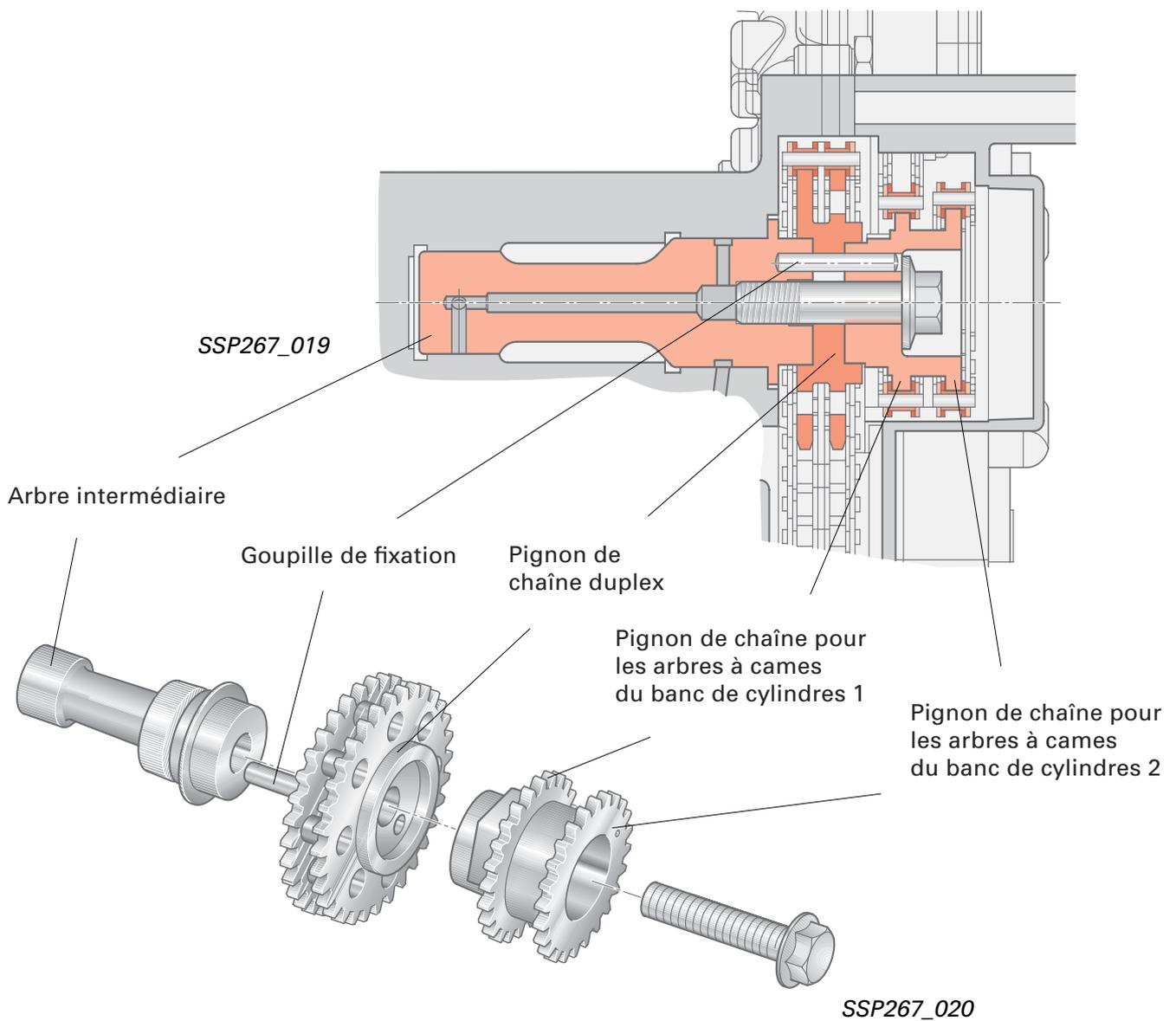
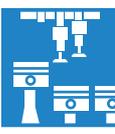
$$i_{\text{totale}} = i_1 \times i_2$$

$$i_{\text{totale}} = 1,125 \times 1,777777778$$

$$i_{\text{totale}} = 2 : 1$$

Trois tendeurs de chaîne précontraints par ressort assurent avec les guidages des chaînes la tension de chaîne correcte et le fonctionnement sans à-coup de celle-ci (sans mécanisme de cliquet).

Les orifices de pulvérisation d'huile dans les coulisses des tendeurs de chaîne garantissent la lubrification et le refroidissement nécessaires des chaînes.



Mécanique moteur

Etanchement de la commande

Etanchement SIS (début de production)

L'étanchement des couvercles de chaîne de commande supérieurs à l'aide du "Seal Injection System" (SIS) constitue une nouveauté.

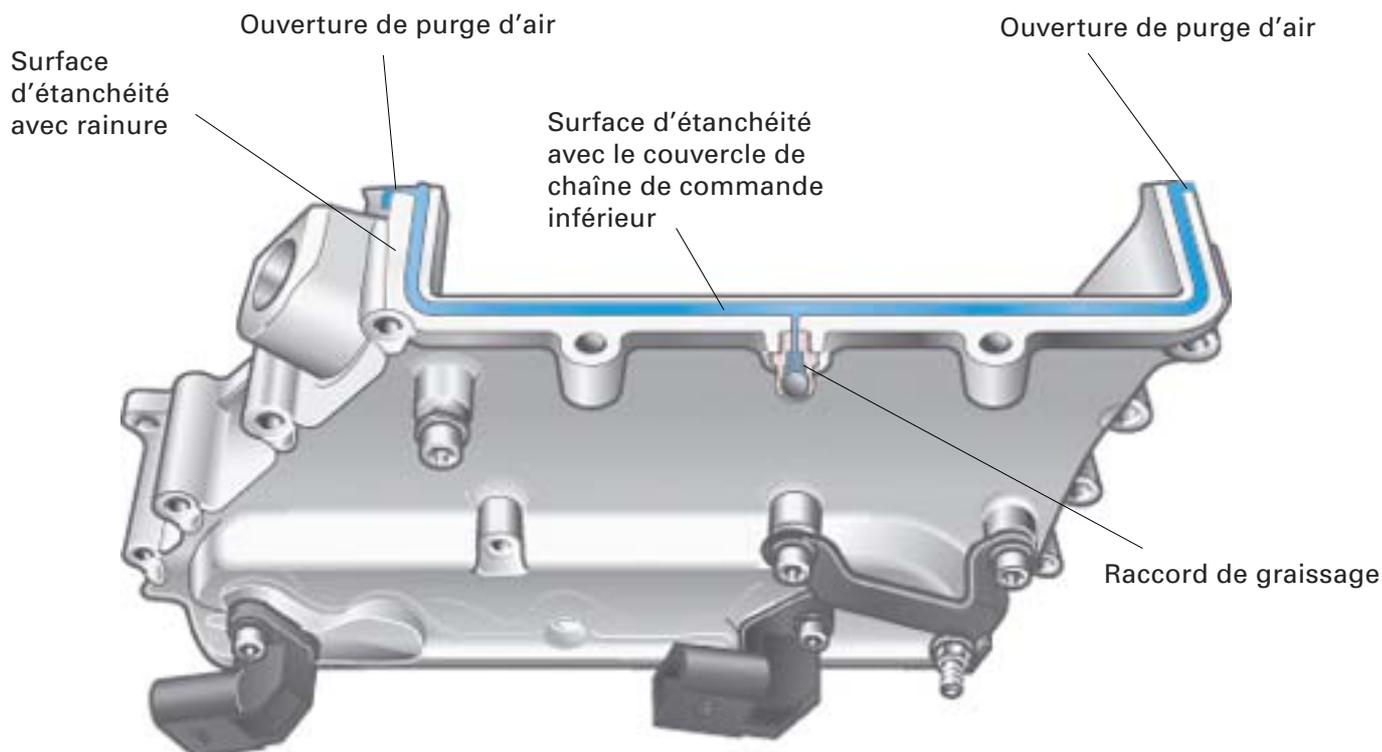
La surface d'étanchement avec le couvercle de commande inférieur est dotée d'une rainure dans laquelle le produit d'étanchéité liquide est "injecté" sous pression après montage du couvercle de commande.

Explication du terme:

Seal Injection System= joint réalisé par injection de produit d'étanchéité

Un raccord de graissage sert à l'injection du produit d'étanchéité dans la rainure. Aux deux extrémités de la rainure se trouvent des ouvertures de purge d'air définies, par lesquelles l'air chassé par le produit d'étanchéité peut s'échapper. Le produit d'étanchéité est injecté jusqu'à ce qu'il ressorte sans bulles par les deux orifices de purge d'air.

Veillez également consulter le Manuel de réparation à ce sujet.



SSP267_062

Couvercle de commande supérieur du banc de cylindres 1
(vue de dessous)

Joint liquide au silicone (nouvelle exécution)

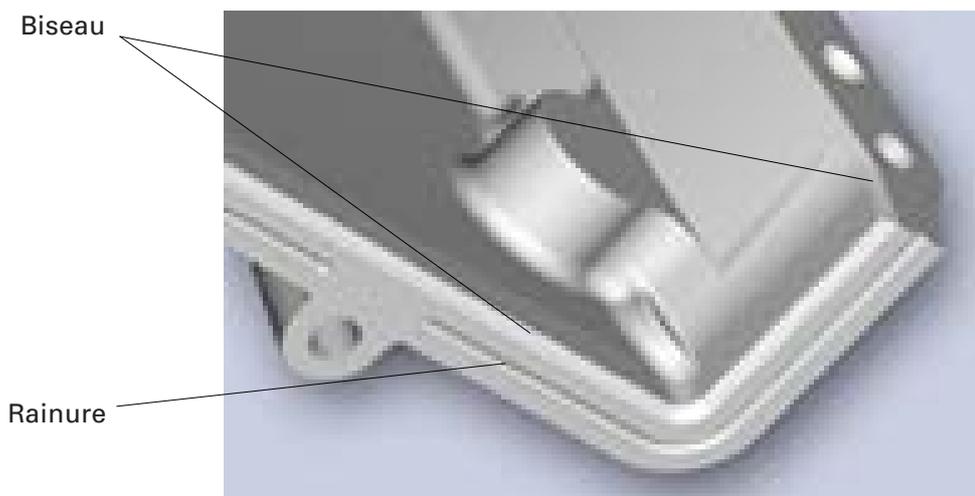
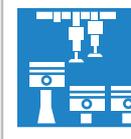
L'étanchement des couvercles de chaîne de commande va être remplacé progressivement par un nouveau procédé.

L'étanchement a lieu comme cela se faisait jusqu'alors par application du produit d'étanchéité sur les pièces avant montage.

La nouveauté réside dans l'exécution des surfaces d'étanchéité avec rainure et biseau.

La rainure, comme le biseau, améliorent les propriétés d'adhérence et la pérennité de l'étanchement.

Veillez consulter le Manuel de réparation à ce sujet.



SSP267_198



SSP267_197

Commande des soupapes/ distribution variable

La variation en continu du calage des arbres à cames d'admission et d'échappement sur le moteur W12 autorise ce que l'on appelle un "recyclage interne des gaz d'échappement".

C'est la raison pour laquelle le recyclage des gaz d'échappement est traité au chapitre Commande des soupapes/distribution variable.

Recyclage des gaz d'échappement

Les exigences en matière de puissance, couple, réduction de la consommation et de satisfaction aux normes antipollution s'adressant aux moteurs à combustion ne cessent d'augmenter.

En termes de réduction des polluants dans les gaz d'échappement, le recyclage des gaz constitue une technique appropriée pour abaisser le taux d'oxydes d'azote dans les gaz d'échappement.

A des températures et des pressions de combustion élevées, des oxydes d'azote indésirables se forment à partir de l'azote contenue dans l'air d'admission.

Par réacheminement des gaz d'échappement dans la chambre de combustion, la température et la pression de combustion sont abaissées, ce qui a pour conséquence une réduction des oxydes d'azote.

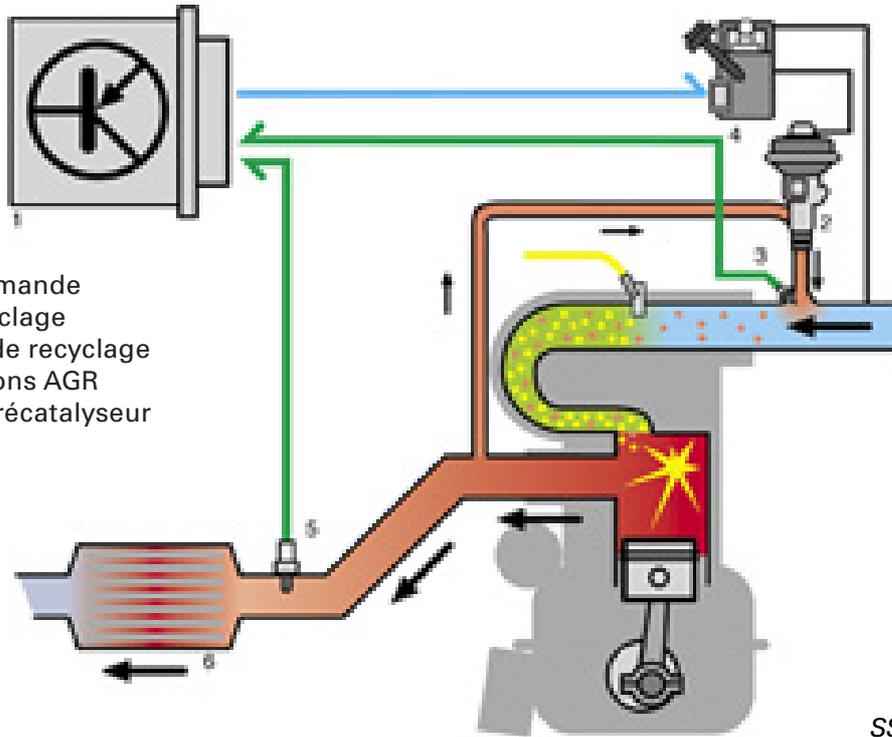
Dans le cas du recyclage des gaz d'échappement (AGR), on distingue entre le recyclage externe et interne des gaz.

Recyclage externe des gaz

Dans le cas du recyclage externe des gaz d'échappement, ces derniers sont réacheminés via un système de conduite par la soupape de recyclage des gaz dans le canal d'admission, où ils sont à nouveau aspirés.

Légende:

- 1 Appareil de commande
- 2 Soupape de recyclage
- 3 Temp. assignée de recyclage
- 4 Clapet à impulsions AGR
- 5 Sonde lambda précatalyseur
- 6 Précatalyseur



SSP267_108

Recyclage externe des gaz d'échappement

Recyclage interne des gaz

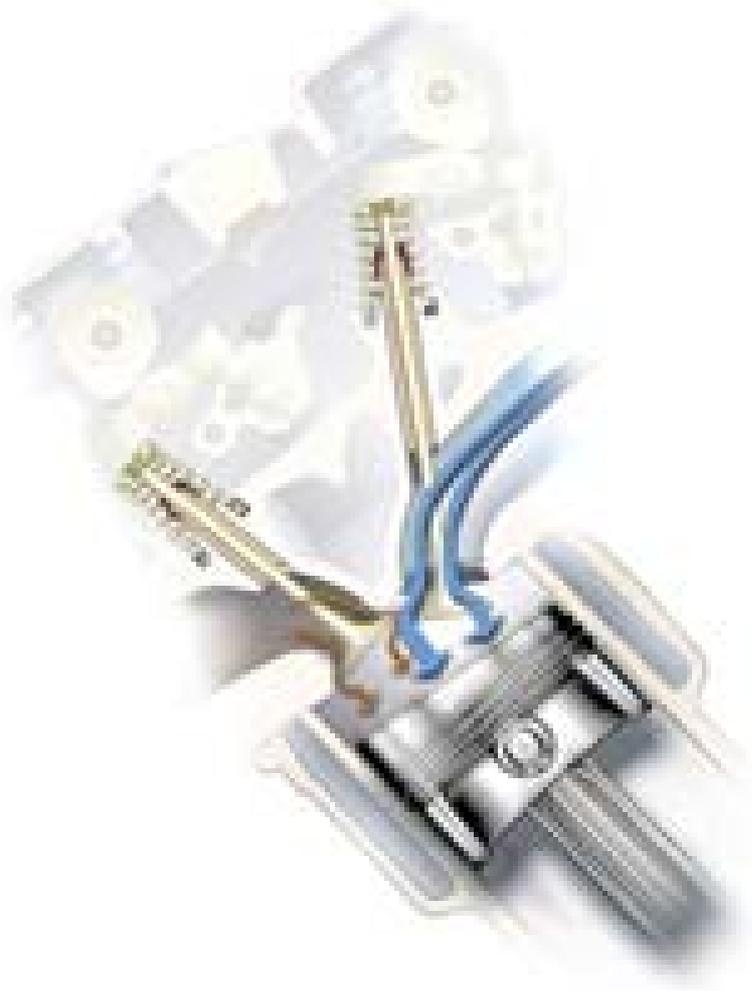
Sur le moteur W12, la réduction des oxydes d'azote s'effectue par le biais d'un recyclage interne des gaz d'échappement.

Dans le cas du recyclage interne des gaz, on obtient un réglage optimal de la teneur en gaz résiduels dans les cylindres en agissant sur la distribution de l'admission et de l'échappement.

Le "chevauchement des soupapes" est une grandeur décisive pour la quantité de gaz d'échappement "recyclés".

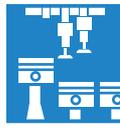
On appelle chevauchement des soupapes la zone de l'angle dans laquelle la soupape d'admission s'ouvre déjà tandis que la soupape d'échappement n'est pas encore fermée.

L'avantage du recyclage interne des gaz est le temps de réaction rapide (courses courtes), un taux de réalisation du recyclage élevé, une bonne formation du mélange des gaz d'échappement et des gaz frais ainsi qu'une réduction des composants.

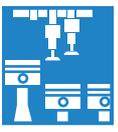


SSP267_117

Recyclage interne des gaz



Mécanique moteur



Les diagrammes représentés montrent les temps d'ouverture et de fermeture des soupapes (cartographies) à différents états de charge et pour un moteur à température de service.

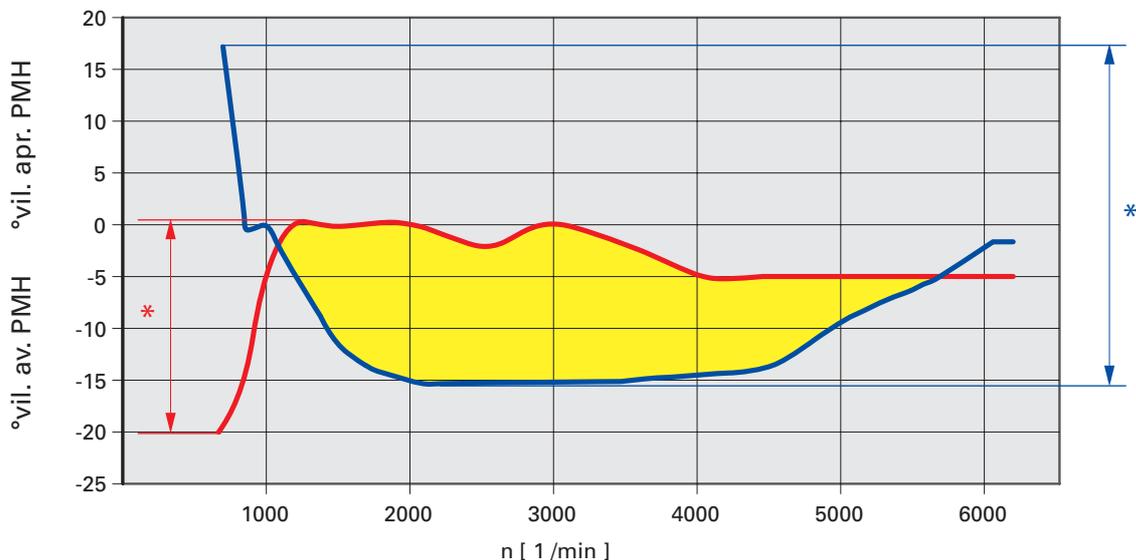
Au ralenti et dans une plage proche du ralenti, il n'y a pas de chevauchement des soupapes.

Dans ces plages, il n'y a pas de formation notable d'oxydes d'azote, si bien que l'on peut renoncer à un recyclage des gaz. Le réglage précis de l'échange gazeux se traduit par un fonctionnement particulièrement régulier du moteur.

Dans la plage de charge partielle, un chevauchement des soupapes se produit en fonction de la charge et du régime. C'est à cet état de marche que l'on rencontre le maximum d'oxydes d'azote. Ces oxydes sont réduits par le recyclage des gaz d'échappement. Le recyclage des gaz a également une influence positive sur la consommation de carburant.

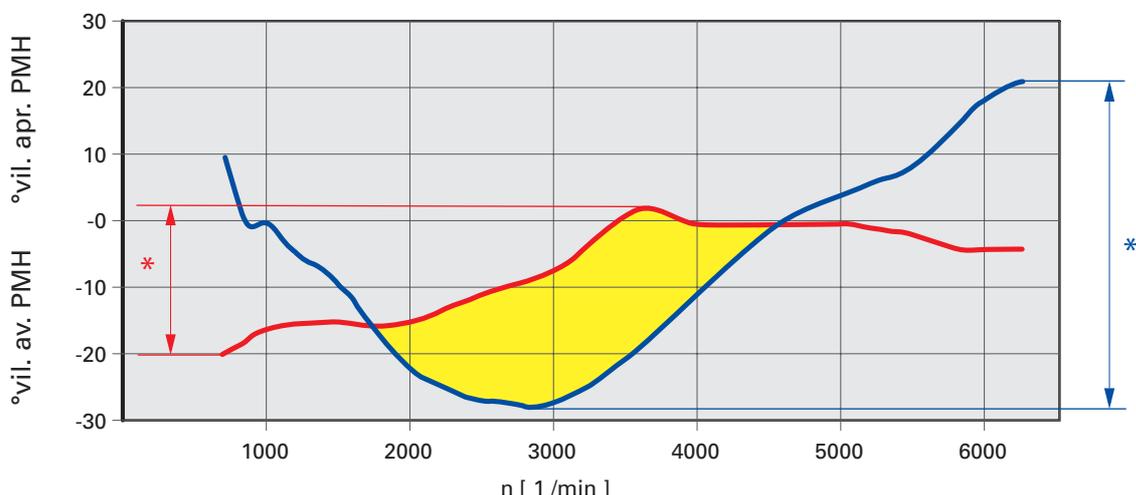
Dans la plage de pleine charge, le réglage des arbres à cames a lieu en fonction du régime en vue d'un remplissage maximal des cylindres.

Charge 50 %/Température de service



SSP267_083

Charge 90 %/Température de service



SSP267_084

* plage de variation max. du calage de l'arbre à cames d'échappement

* plage de variation max. du calage de l'arbre à cames d'admission

Distribution/calage

En vue d'une adaptation optimale de la distribution aux nombreux points de marche du moteur, la variation du calage des arbres à cames d'admission et d'échappement du moteur W12 a lieu en continu.

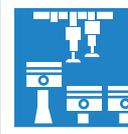
La plage de réglage de l'arbre à cames d'admission est de 52° vil. (vilebrequin).

La plage de réglage de l'arbre à cames d'échappement est de 22° vil. .

Le calage de la distribution est réglé de manière optimale au moyen de cartographies distinctes en fonction des états de marche ...

... réchauffement rapide du catalyseur
... phase de réchauffement
... température de service.

Les cartographies se réfèrent au régime-moteur, à la charge du moteur ainsi qu'à sa température (cf. page 46).



Distribution*

Rangée de cylindres impaire
(Cylindres 1 - 3 - 5 - 7 - 9 - 11)

OA „avance“ 27° avant PMH
„retard“ 25° après PMH

FA „avance“ 183° après PMH
„retard“ 235° après PMH

OE „avance“ 235° avant PMH
„retard“ 213° avant PMH

FE „avance“ 20° avant PMH
„retard“ 2° après PMH

* avec levée de soupape de 1 mm et jeu de soupape de 0 mm

Distribution*

Rangée de cylindres paire
(Cylindres 2 - 4 - 6 - 8 - 10 - 12)

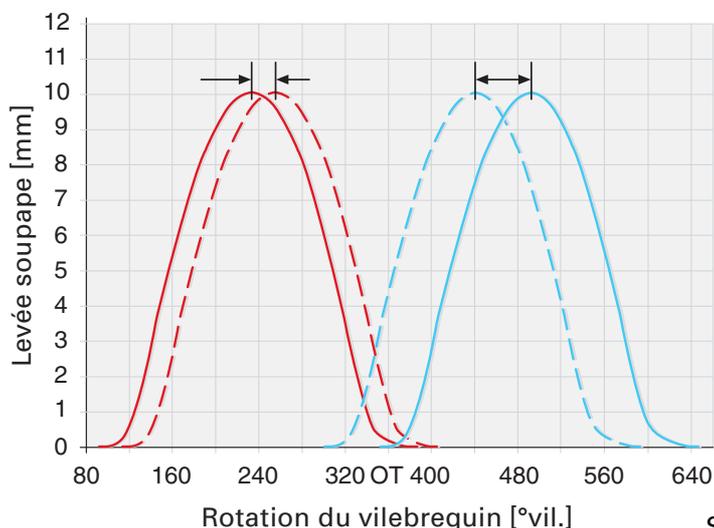
OA „avance“ 27° avant PMH
„retard“ 25° après PMH

FA „avance“ 188° après PMH
„retard“ 240° après PMH

OE „avance“ 230° avant PMH
„retard“ 208° avant PMH

FE „avance“ 20° avant PMH
„retard“ 2° après PMH

OA = ouverture admission
FA = fermeture admission
OE = ouverture échappement
FE = fermeture échappement



En raison du décalage des rangées de cylindres, la distribution (FA et OE) diffère selon qu'il s'agit d'une rangée de cylindres paire ou impaire.

SSP267_173

Régulation et surveillance de la position des arbres à cames

En vue de la régulation et de la surveillance des variateurs d'arbre à cames, un détecteur de position est monté sur chaque arbre à cames.

Pour obtenir une détermination précise du calage des arbres à cames, les positions de base (position "retard") des quatre arbres à cames sont apprises par les appareils de commande (adaptation).

Pour l'adaptation, les électrovannes ne sont pas alimentées en courant. Les arbres à cames sont amenés en position de "retard" (position de base) en agissant sur la position des électrovannes et sur la direction d'entraînement de la chaîne.

La position des signaux des transmetteurs de position des arbres à cames par rapport au repère de référence du transmetteur de régime (valeurs réelles) est mémorisée comme position de base et harmonisée avec les valeurs assignées. Ces valeurs servent de valeurs de base pour la régulation du calage des arbres à cames.

On distingue entre adaptation de base et adaptation de précision.

L'adaptation de base a systématiquement lieu lorsque le moteur est privé de courant (absence borne 30) ou en cas d'effacement de la mémoire de défauts.

Après le lancement du moteur, les arbres à cames restent durant une courte période en position de base jusqu'à ce que la position précise des arbres à cames par rapport au vilebrequin ait été détectée.

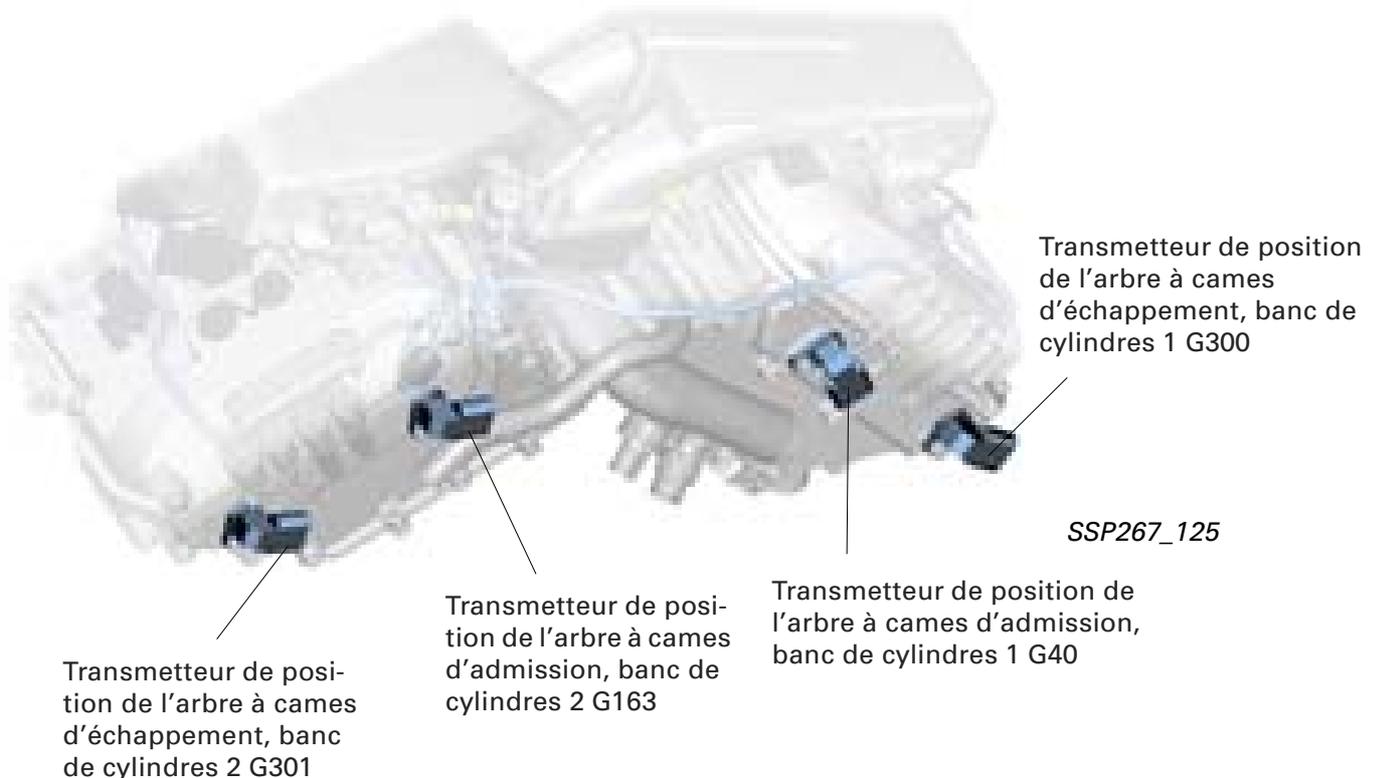
L'adaptation de précision (qui présuppose une adaptation de base) a lieu plusieurs fois à chaque lancement du moteur, durant un court intervalle (1 seconde environ), lorsque les arbres à cames sont déjà en position de base conformément à la valeur assignée (vannes sans courant) et que la température du liquide de refroidissement est supérieure ou égale à 85 °C.

L'adaptation des arbres à cames d'admission a lieu au régime de ralenti ou à un régime proche de ce dernier.

L'adaptation des arbres à cames d'échappement s'effectue dans une plage de régime située entre 1200 et 2000 tr/min et à faible charge du moteur.

L'adaptation des positions des arbres à cames est effectuée indépendamment par les deux appareils de commande du moteur. En cas d'adaptation erronée, le fonctionnement de la distribution variable est inhibé.

De plus amples informations sur les positions des arbres à cames sont données dans la partie 2 (Programme autodidactique 268), à partir de la page 37.



Variateurs d'arbre à cames

Les variateurs d'arbre à cames reprennent le principe de fonctionnement d'un moteur pivotant oscillant à ailettes. Ces moteurs se caractérisent par leur conception simple et une faible longueur axiale.

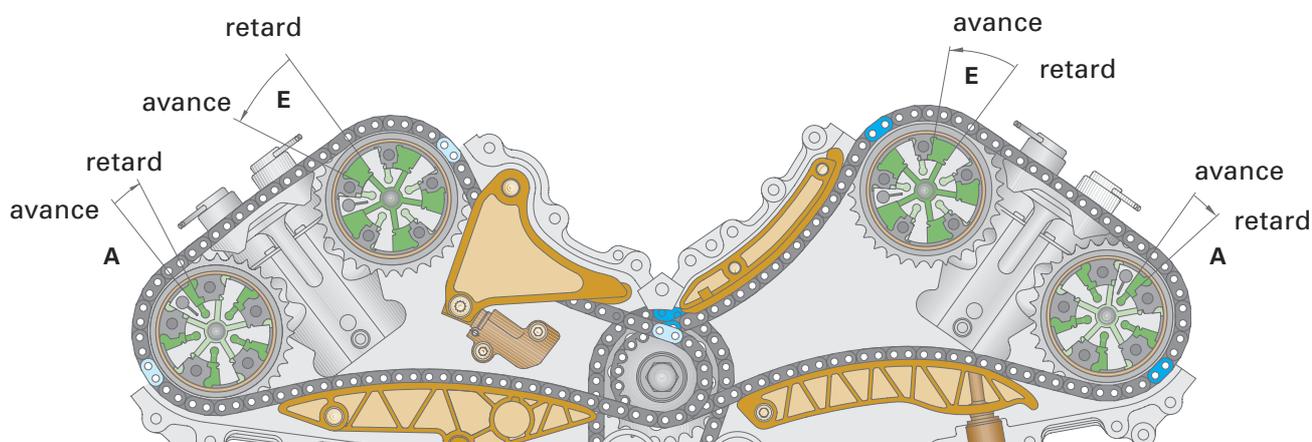
Ce type de variateur est déjà utilisé sur le moteur à 4 cylindres en ligne de 2,0 l (ALT) et le moteur V6 de 3,0 l (ASN) (cf. Programme autodidactique 255).

Le graphique ci-dessous représente la position des arbres à cames au ralenti et à la température de service du moteur.

L'arbre à cames d'admission se trouve alors en position "de retard", l'arbre à cames d'échappement en position "d'avance".

Au lancement du moteur - jusqu'à ce qu'une pression d'huile suffisante soit établie - les arbres à cames d'échappement sont, en raison de la faible pression d'huile et du sens d'entraînement de la chaîne, d'abord "tirés" en direction du retard.

Lorsque les électrovannes ne sont pas alimentées en courant, les arbres à cames d'admission et d'échappement sont également en position "de retard".



SSP267_128

Banc de cylindres 2

Banc de cylindres 1

A - Plage de réglage échappement 11° (22° vil.)

E - Plage de réglage admission 26° (52° vil.)

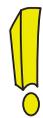
Mécanique moteur

Fonctionnement des variateurs d'arbre à cames

Le variateur d'arbre à cames se compose essentiellement du rotor à 5 ailettes (relié à l'arbre à cames), du stator (relié au pignon de chaîne) et de l'unité de commande électro-hydraulique.

En raison de la disposition des orifices d'huile du rotor, on obtient des deux côtés d'une ailette une chambre de pression (chambres A et B).

Lorsque la pression de l'huile agit sur la chambre A, le rotor tourne (par rapport au stator) vers la droite. Par rapport à l'arbre à cames, il s'agit de la "position de retard".

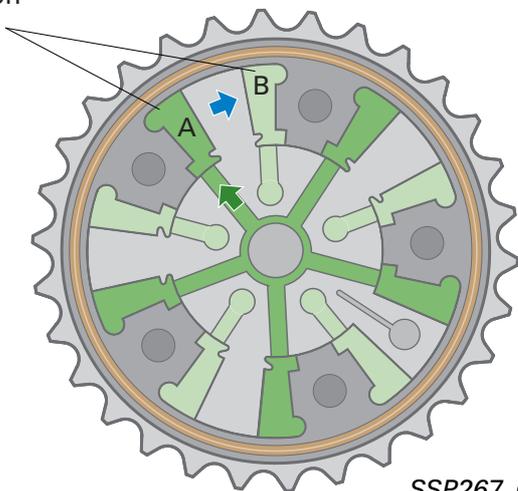


La notion de stator (pièce fixe) peut dans un premier temps prêter à confusion, étant donné que le stator - entraîné par la chaîne de commande - tourne et n'est donc pas "statique". Or il reste toujours dans la même position angulaire par rapport au vilebrequin. La rotation du rotor a ainsi lieu par rapport au vilebrequin et donc par rapport au stator.

L'application d'une pression d'huile à la chambre B, entraîne une rotation du rotor (par rapport au stator) vers la gauche. Par rapport à l'arbre à cames, il s'agit de la "position d'avance".

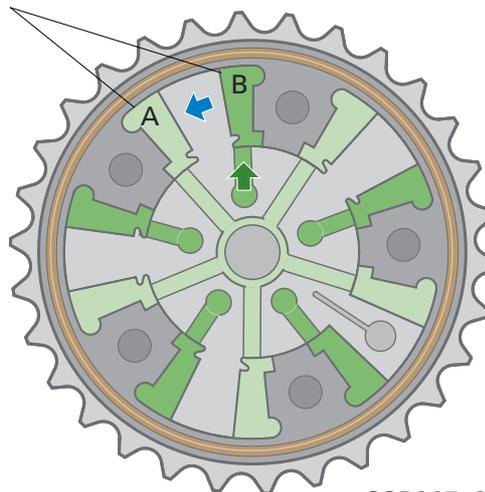
Par commande de la pression correspondante dans les deux chambres de pression (A et B), il est possible de régler n'importe quelle position entre les deux butées, ce qui permet une variation en continu du calage des arbre à cames.

Chambre de pression



SSP267_054

Chambre de pression



SSP267_053

Commande électrohydraulique

L'huile sous pression arrive sans traverser d'étranglement par deux orifices distincts à l'unité de commande et aux électrovannes. Des clapets antiretour dans l'alimentation des électrovannes assistent la fonction du système à faible pression d'huile. Les électrovannes envoient suivant le pilotage l'huile sous pression aux chambres de pression A et B des moteurs oscillants.

L'unité de commande constitue simultanément le carter des passages des arbres à cames, établissant la liaison entre électrovanne et moteur oscillant.

Les électrovannes N205 et N318 du banc de cylindres 1 sont pilotées par l'appareil de commande du moteur 1 J623, les électrovannes N208 et N318 du banc de cylindres 2 par l'appareil de commande 2 J624.

Ces vannes sont des distributeurs proportionnels. Elles sont pilotées par modulation d'impulsions en largeur et convertissent le courant de commande en fonction de la largeur d'impulsion en une position de commutation.

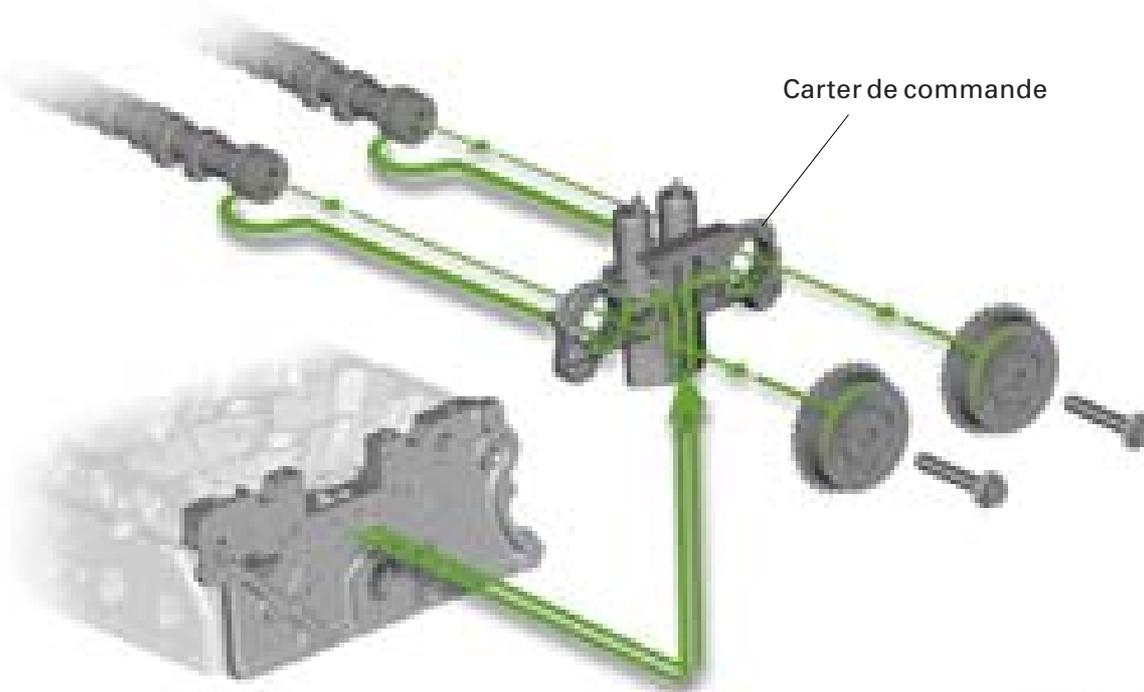
Les électrovannes sont identiques. Les connecteurs vers le faisceau de câbles sont différents au niveau de la forme et de la couleur en vue d'une meilleure distinction.

La position de base des électrovannes - position de commutation en l'absence courant - est identique pour les moteurs de l'admission et de l'échappement.

La position des électrovannes est définie (contrainte par ressort) de sorte que la pression d'huile soit commandée dans la chambre A (cf. graphique page 60).

Les arbres à cames d'admission et d'échappement sont alors en position de "retard".

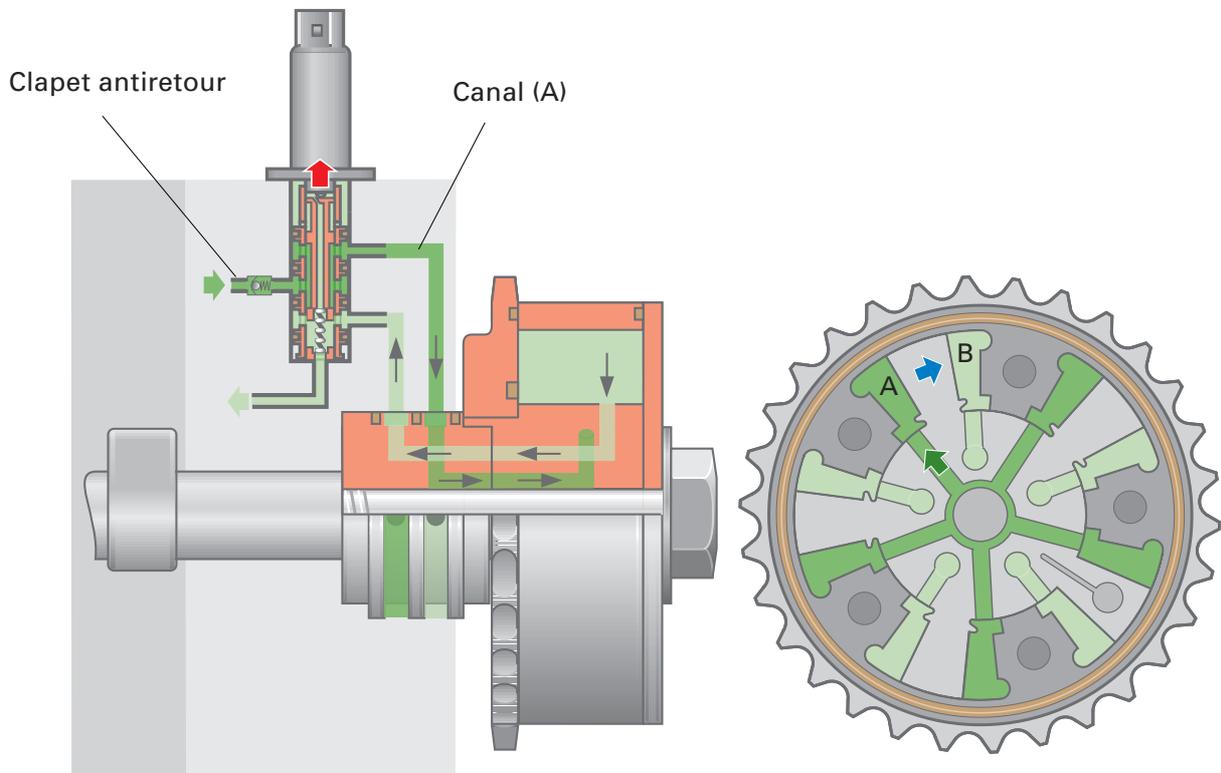
En cas d'absence de pression d'huile ou de pression trop faible, les arbres à cames se trouvent également, en raison de la traction de la chaîne, en position de "retard".



SSP267_133

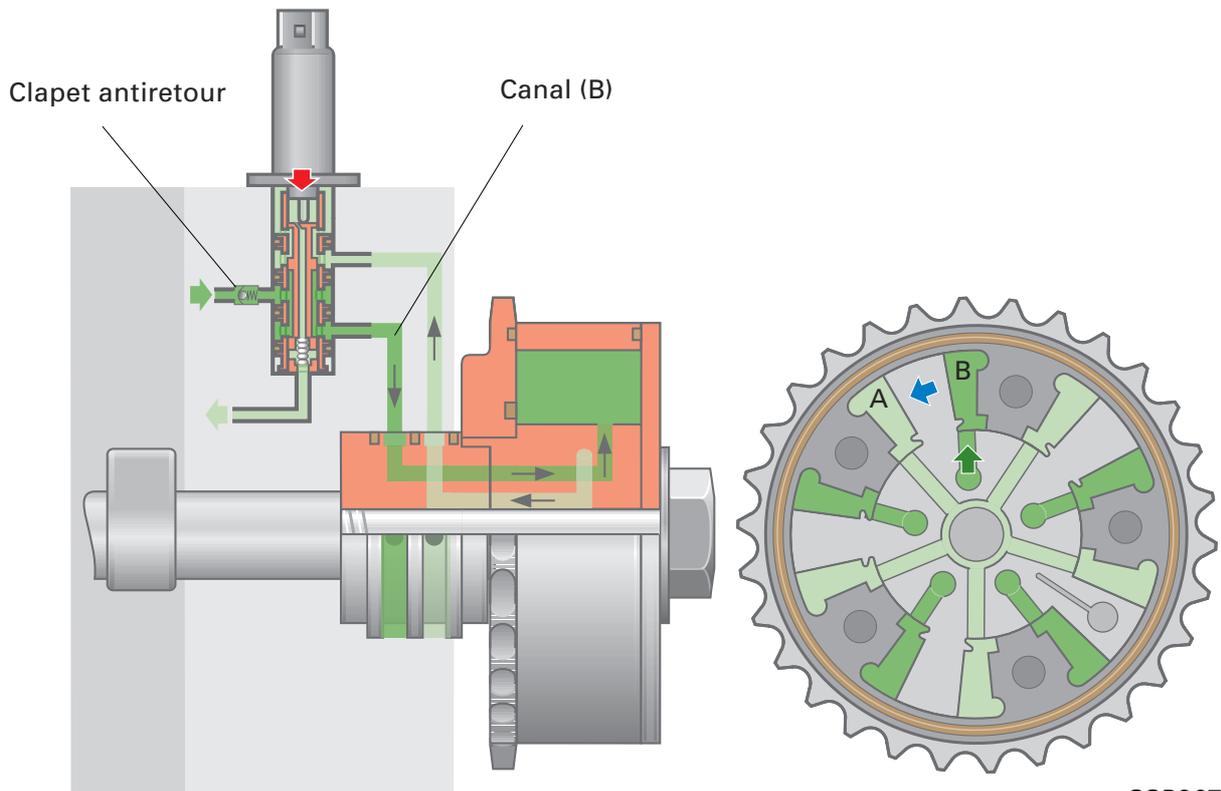
Mécanique moteur

Variation en direction du retard



SSP267_127

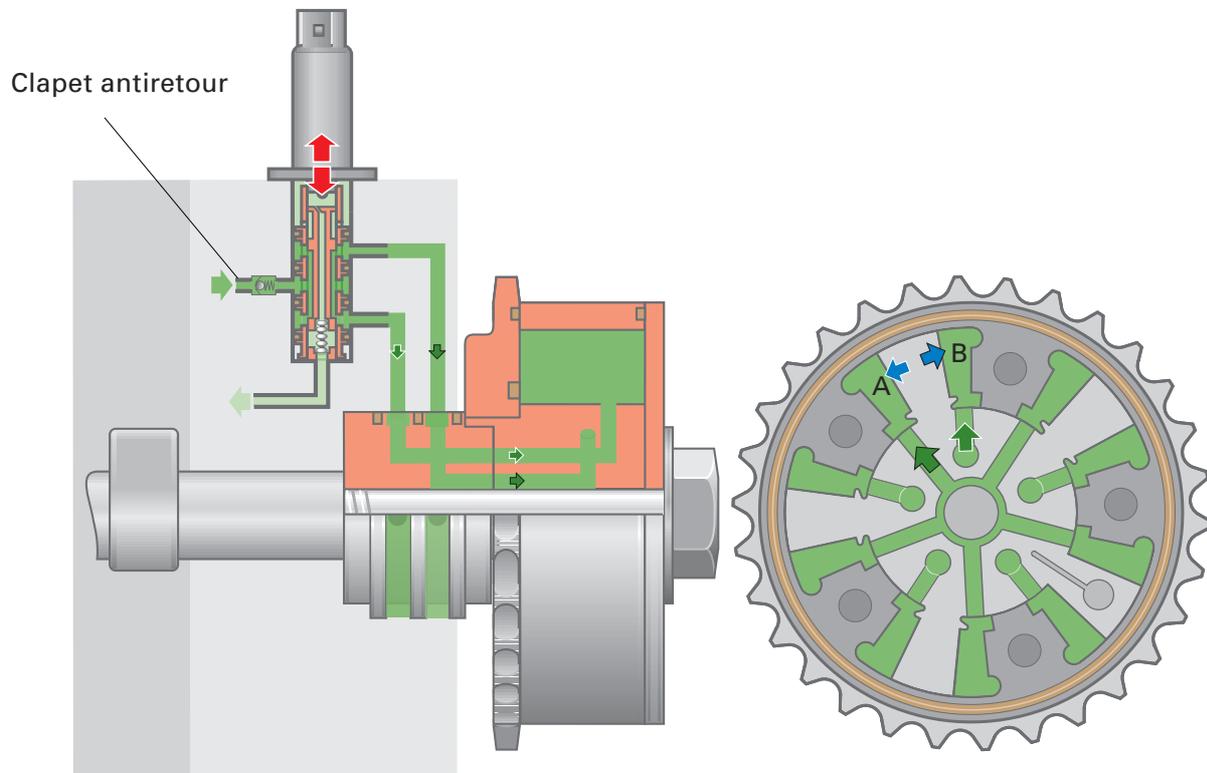
Variation en direction de l'avance



SSP267_126

➔ Arrivée d'huile ➔ Ecoulement d'huile

Variation en position de régulation



SSP267_146



