

	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.

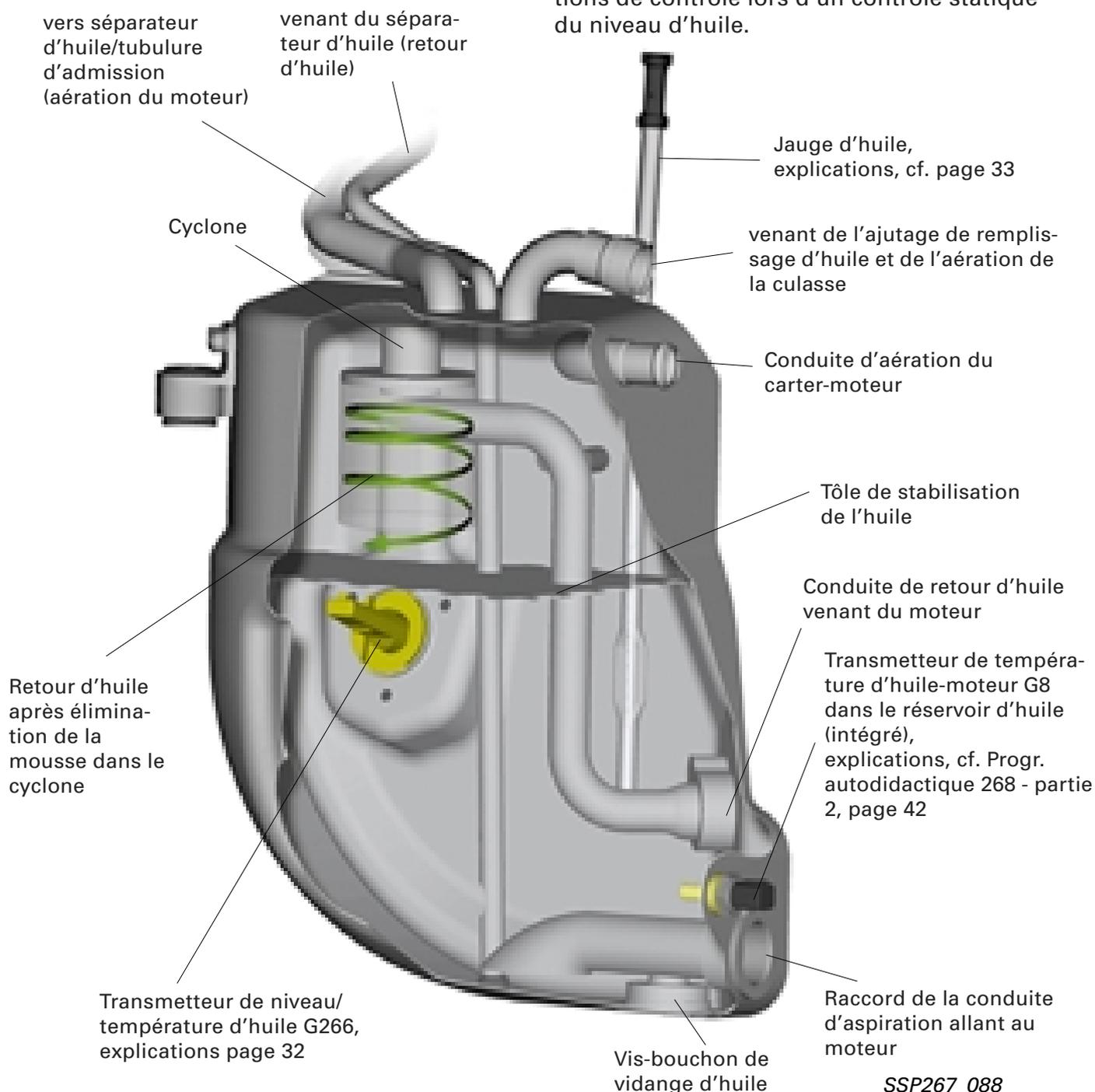
Dans le cas du graissage à carter sec, le niveau d'huile n'est pas mesuré comme de coutume dans le carter d'huile, mais dans le réservoir d'huile.

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.

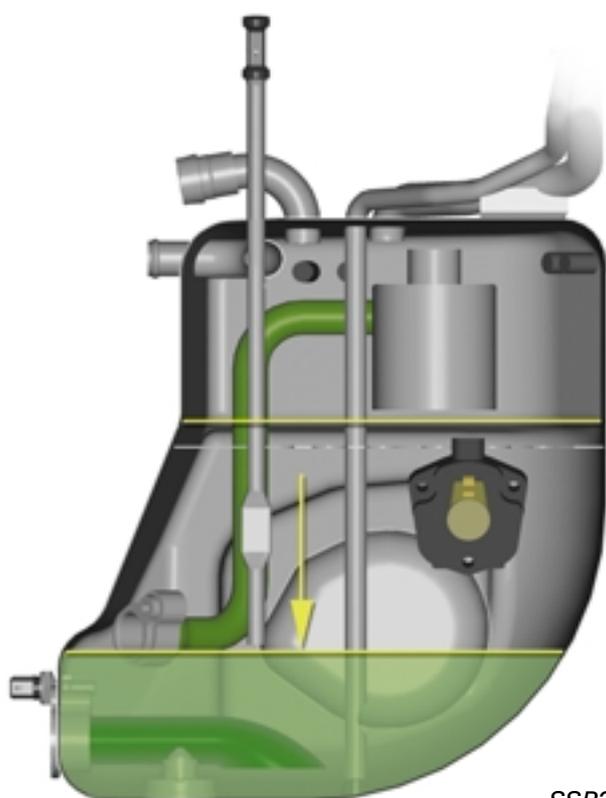
Au fur et à mesure que le régime-moteur augmente, la quantité d'huile restante dans le moteur augmente aussi, et le niveau dans le réservoir baisse.

Systématiquement, on a :

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

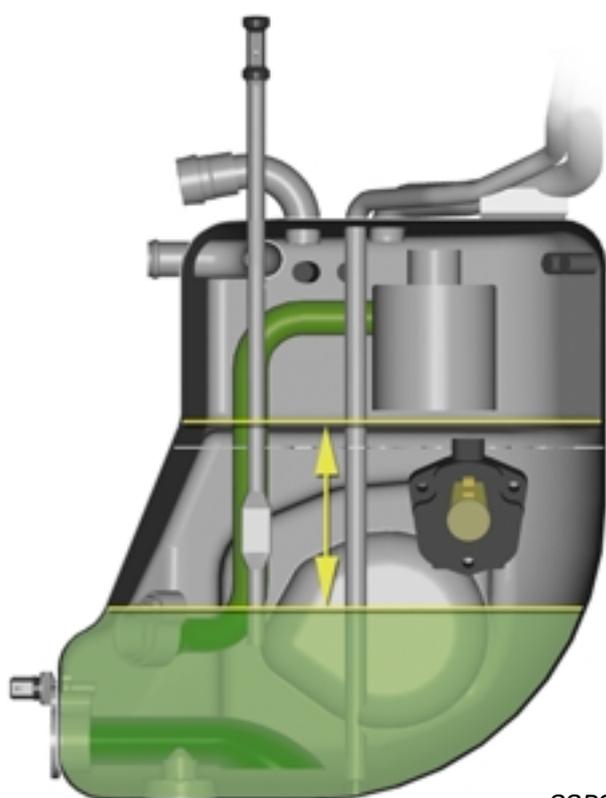
Le niveau d'huile dans le réservoir d'huile augmente avec la température de l'huile.

Niveau d'huile minimal à l'arrêt du moteur

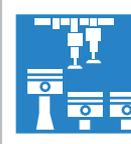


SSP267_135

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.

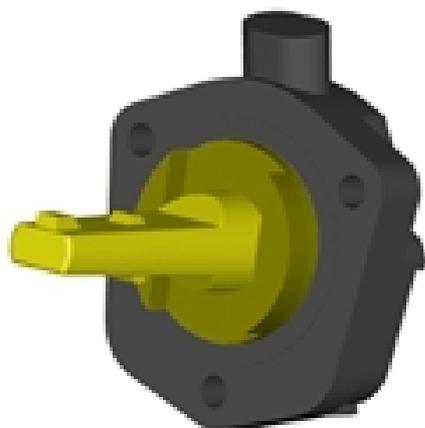
Si le niveau d'huile minimal n'est pas atteint, un témoin dans le système d'information du conducteur (FIS) signale un niveau d'huile incorrect.

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

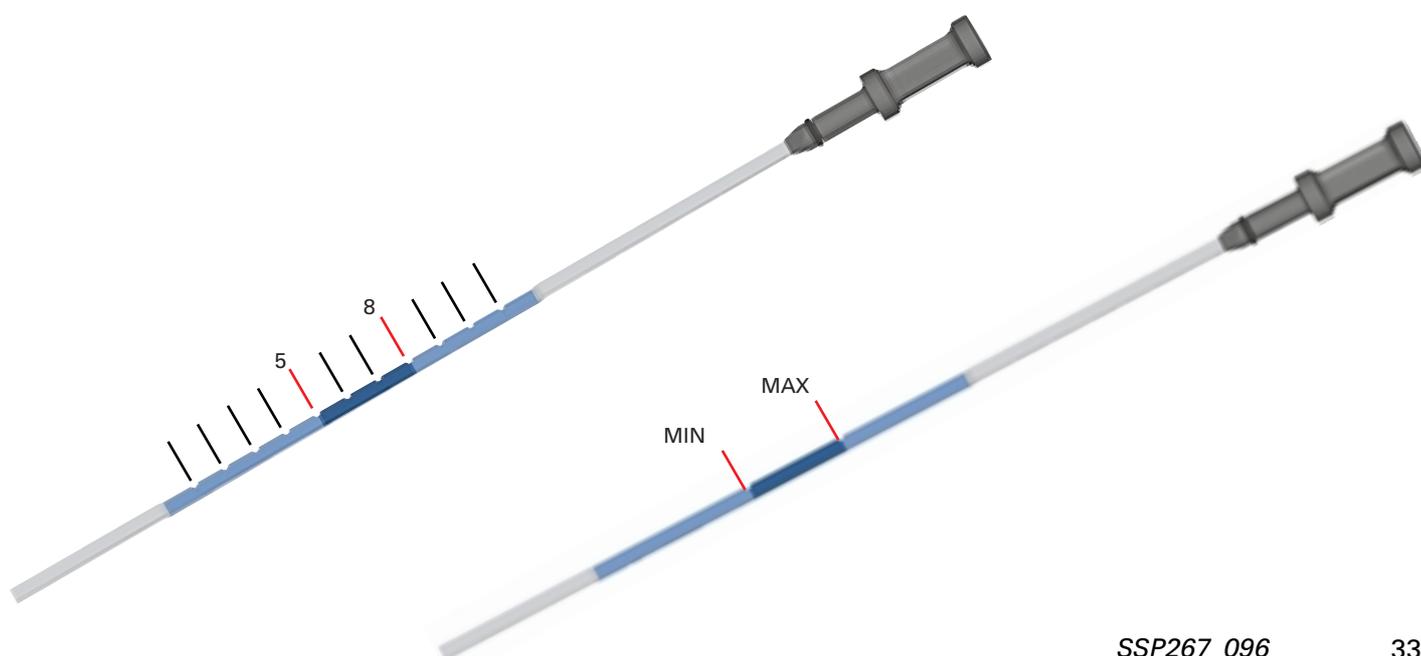
Une division correspond à env. 0,3 litre

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

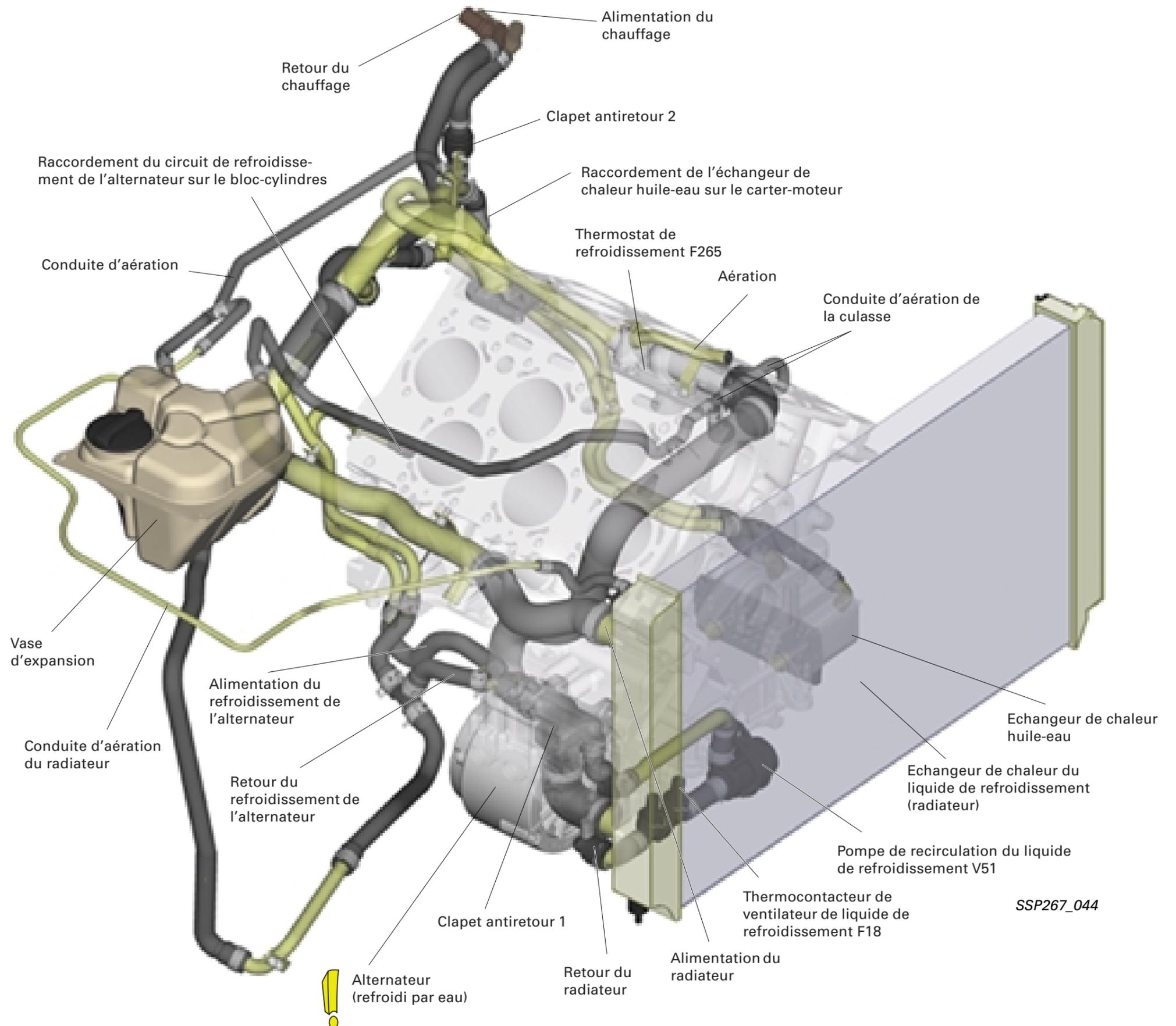
Les particularités de la vidange d'huile-moteur sont décrites au chapitre "Service" du Programme autodidactique 268 - Partie 2, à partir de la page 49.



Systeme de refroidissement

Synoptique du système

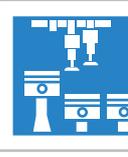
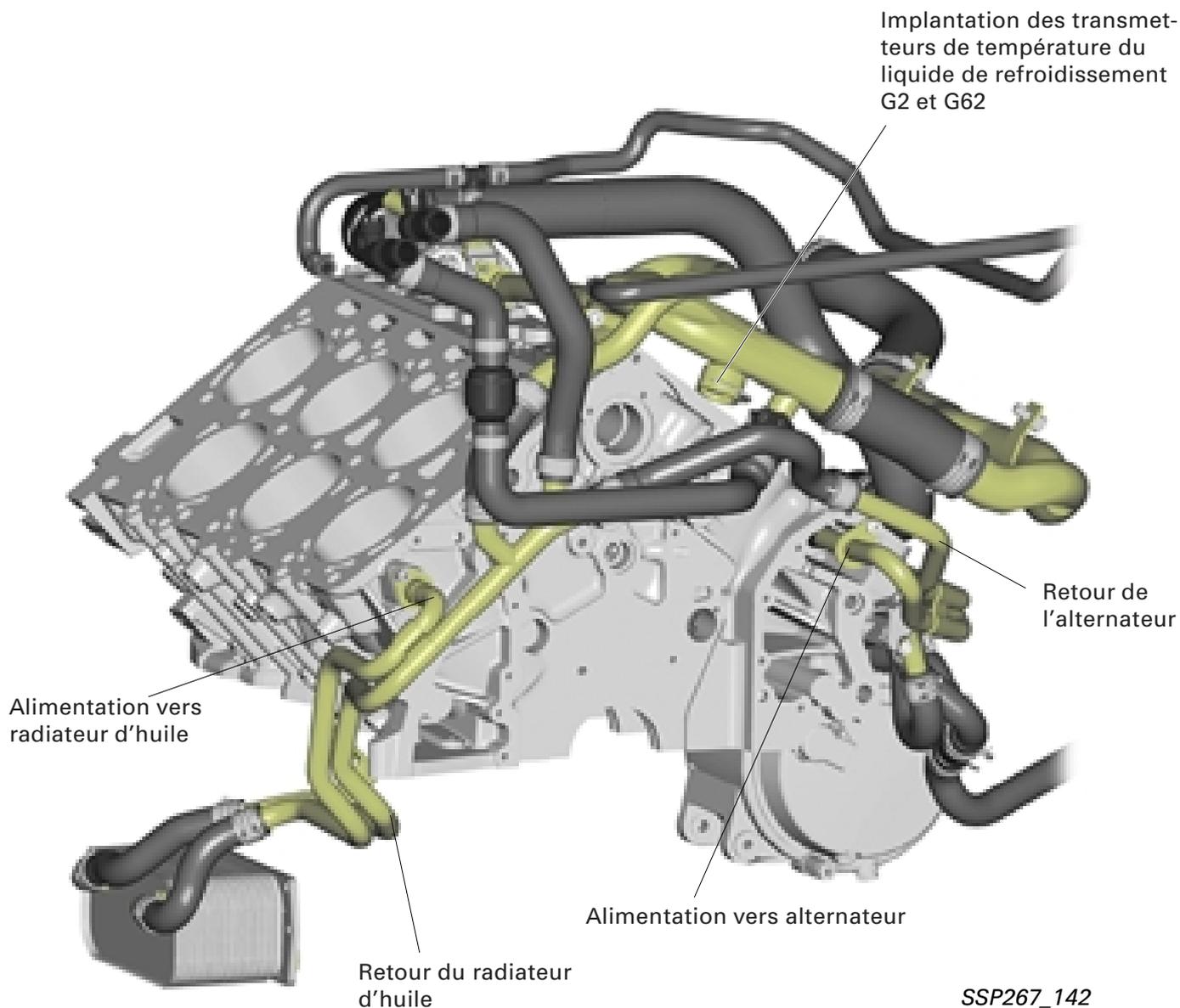
En raison de la compacité du moteur W12 et de l'espace limité de montage dans l'Audi A8, une attention particulière a été accordée au refroidissement du moteur.



SSP267_044

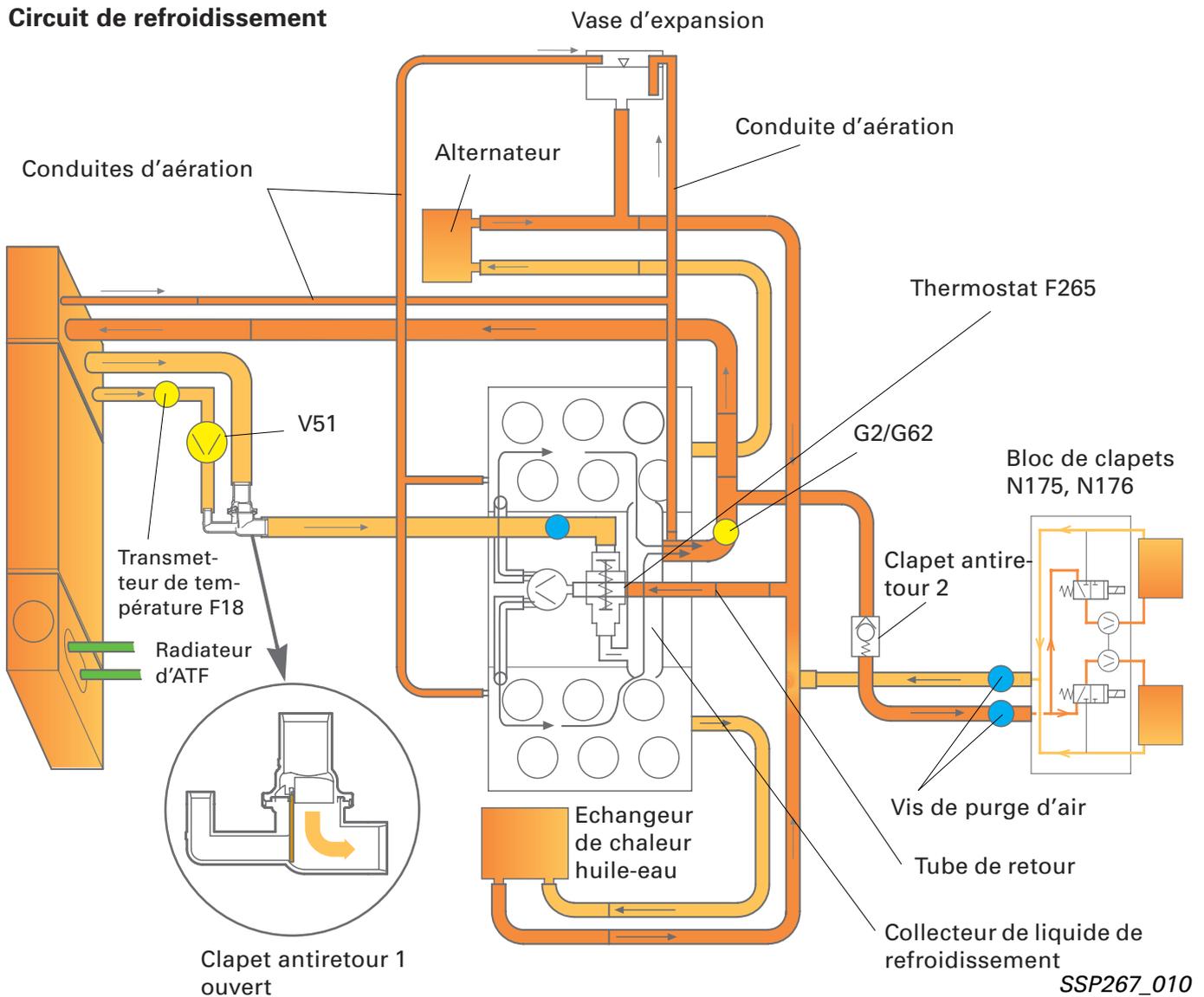
Le système de refroidissement de l'Audi A8 en motorisation W12 se compose de:

- 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).

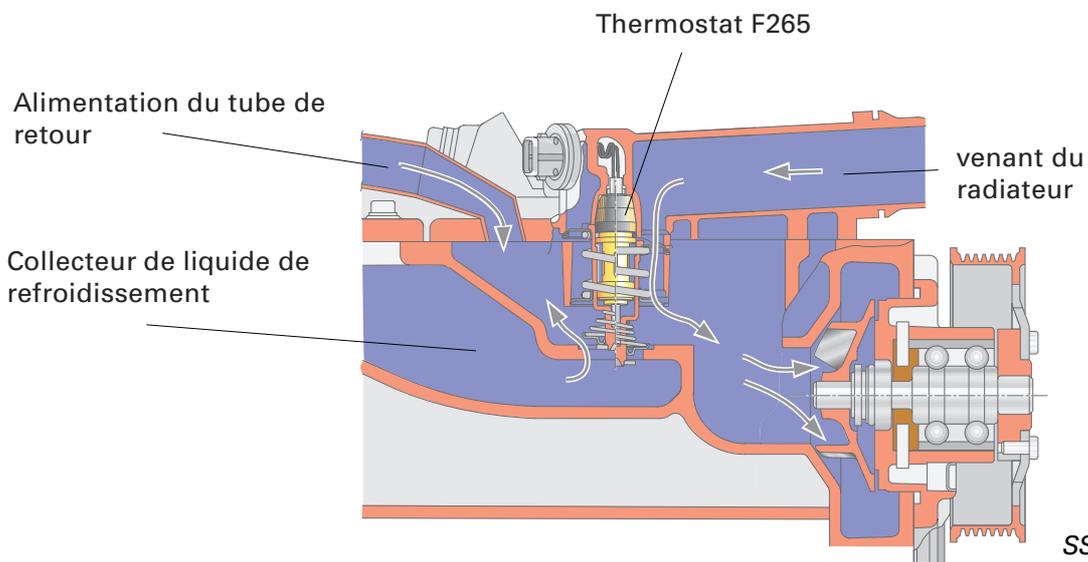
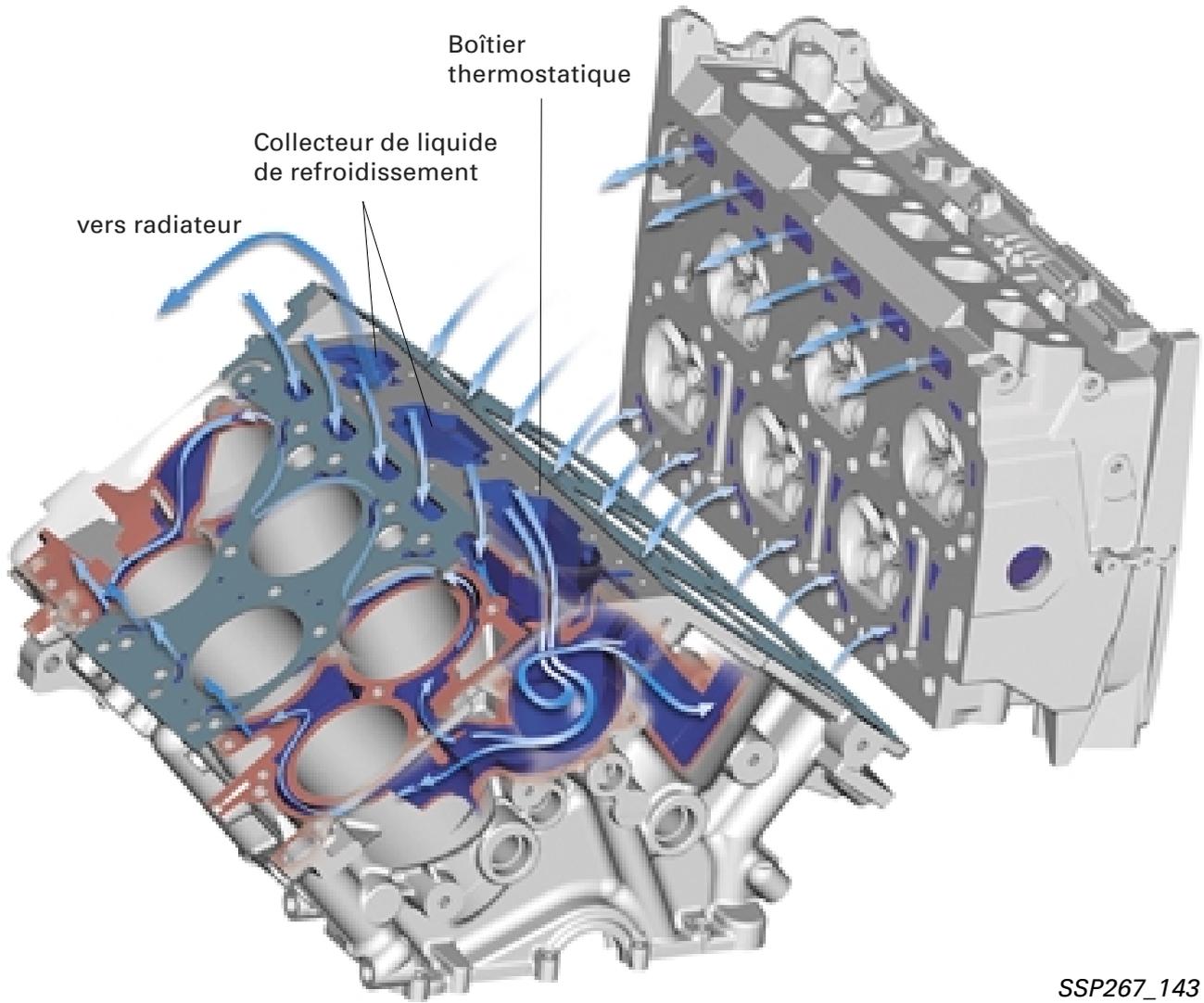
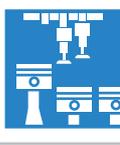
La majeure partie du liquide de refroidissement reflue côté échappement par des orifices calibrés dans les culasses et les traverse en direction du côté admission.

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.

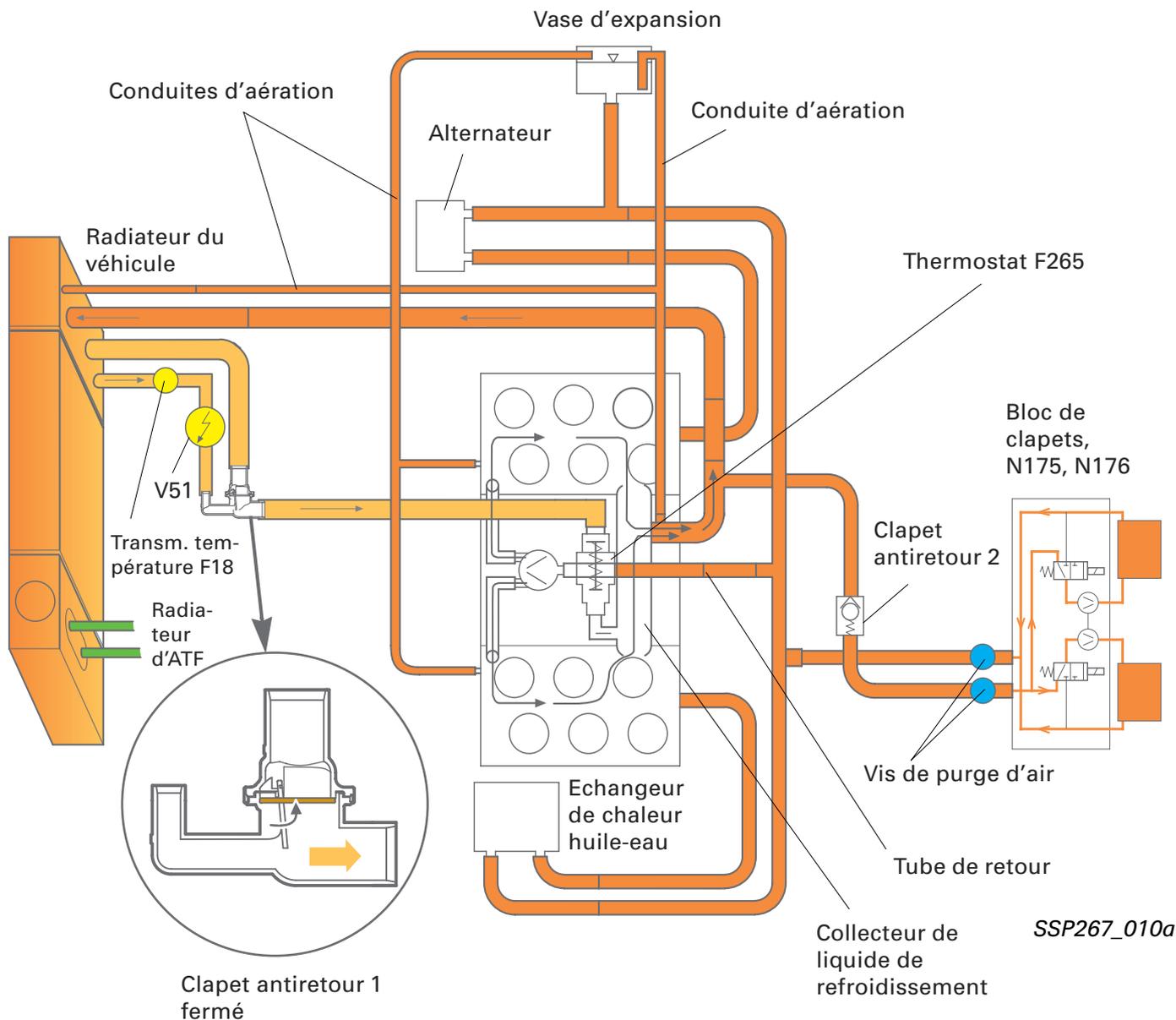
De là, il est refoulé dans le grand circuit de refroidissement en direction du radiateur ou dans le petit circuit de refroidissement, directement au boîtier thermostatique avant de retourner à la pompe à eau.

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.

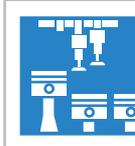
La pompe de liquide de refroidissement V51 refoule le liquide de refroidissement via le thermostat ouvert et la pompe à eau mécanique dans l'enveloppe de refroidissement du moteur. Le liquide de refroidissement est ensuite réacheminé du collecteur de liquide de refroidissement au radiateur.

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**).

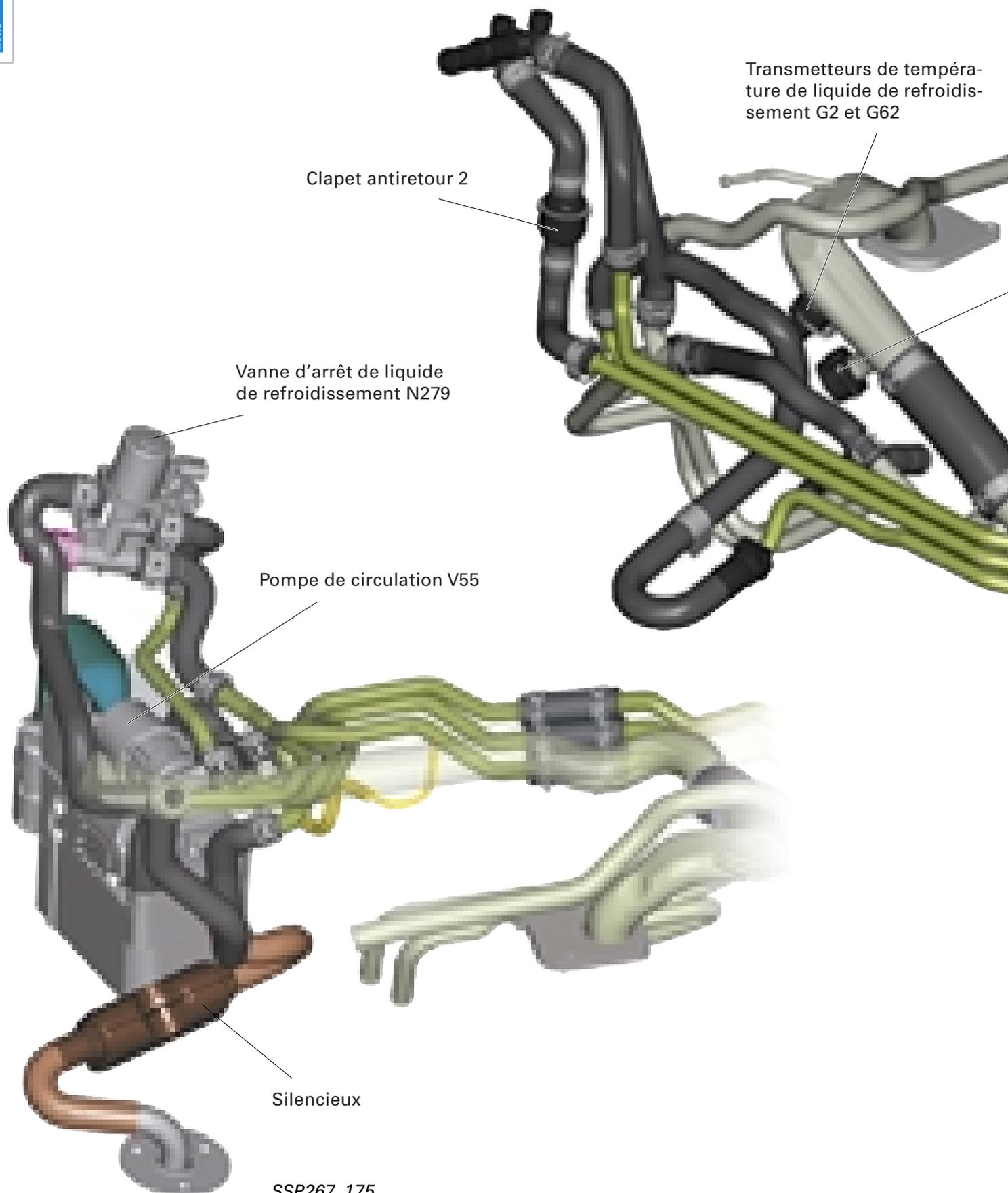
La combinaison d'échangeurs de chaleur chauds avec l'évaporateur froid et humide voisin provoquerait un énorme enrichissement en humidité dans le climatiseur. Au redémarrage (démarrage de la soufflante), il s'ensuivrait un embuage excessif du pare-brise (froid), **qui est évité par le clapet antiretour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

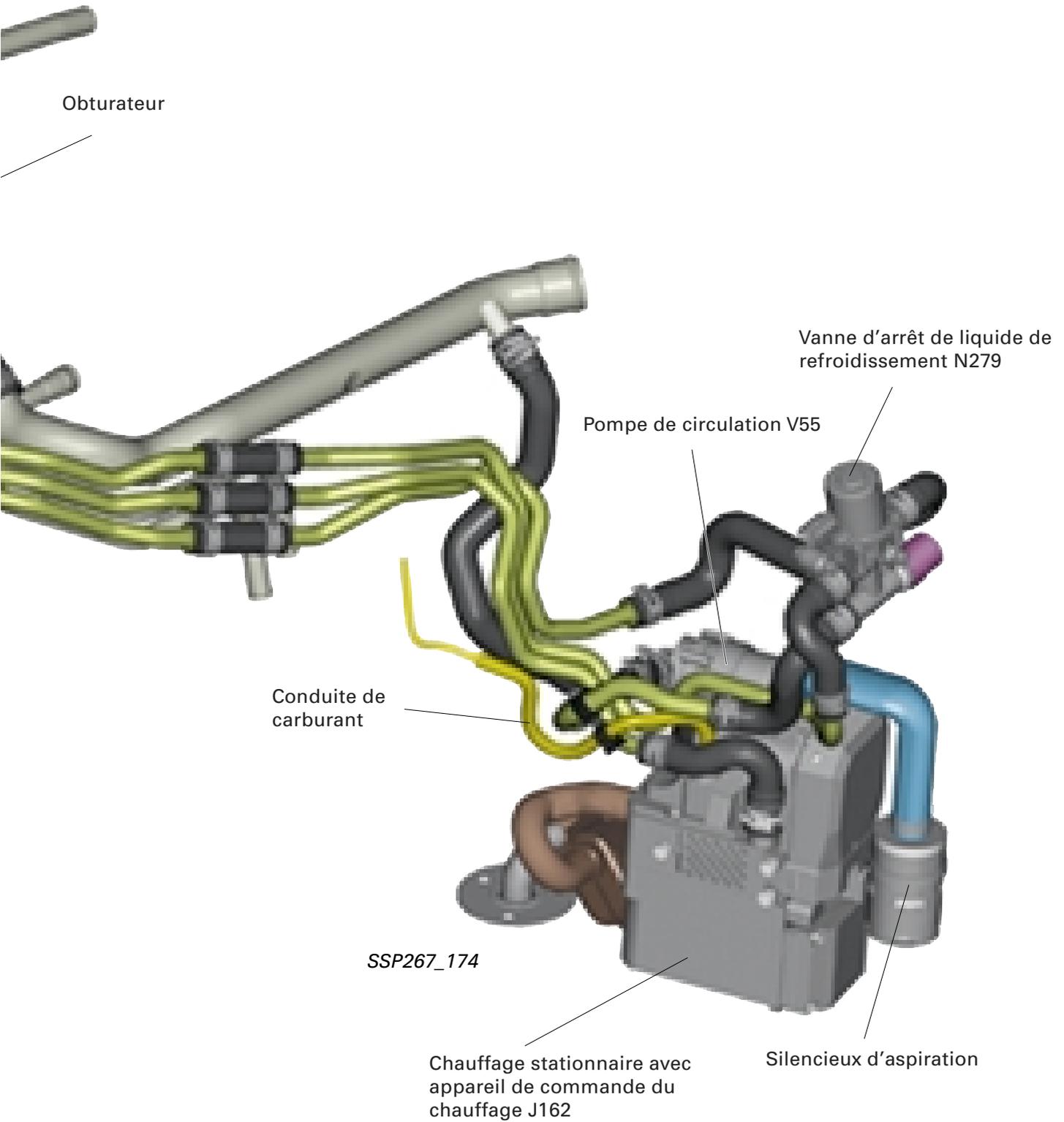
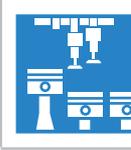
Un clapet antiretour 2 défectueux se remarque également à une température de diffusion d'air excessive lors d'un redémarrage à la suite d'un court temps d'arrêt (comme dans la situation décrite ci-dessus).



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.

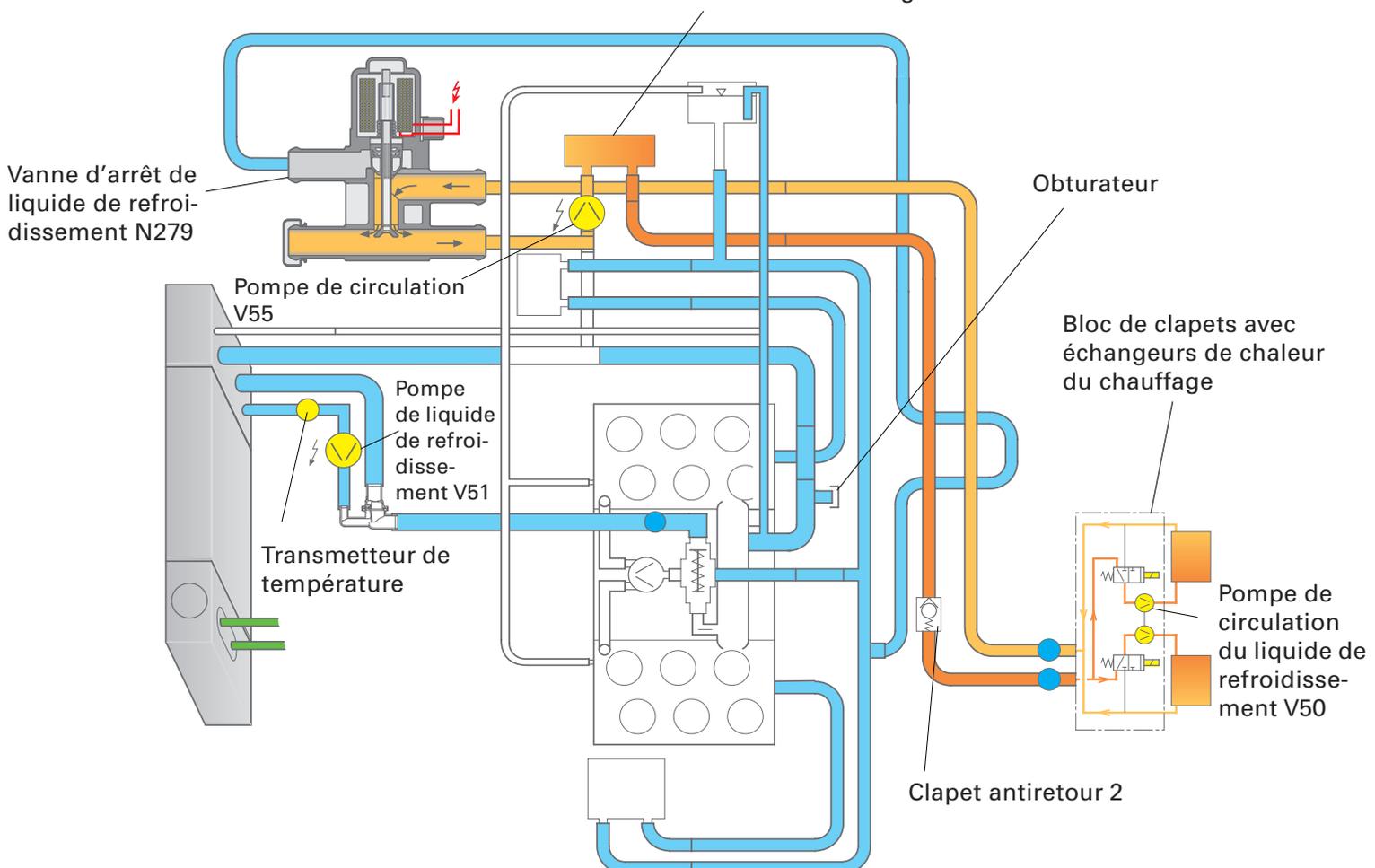
Afin que la commutation du petit circuit de chauffage sur le grand circuit ne provoque pas de chute de la puissance de chauffage, la vanne N279 est pilotée par impulsions à partir d'une température définie dans le chauffage stationnaire.

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

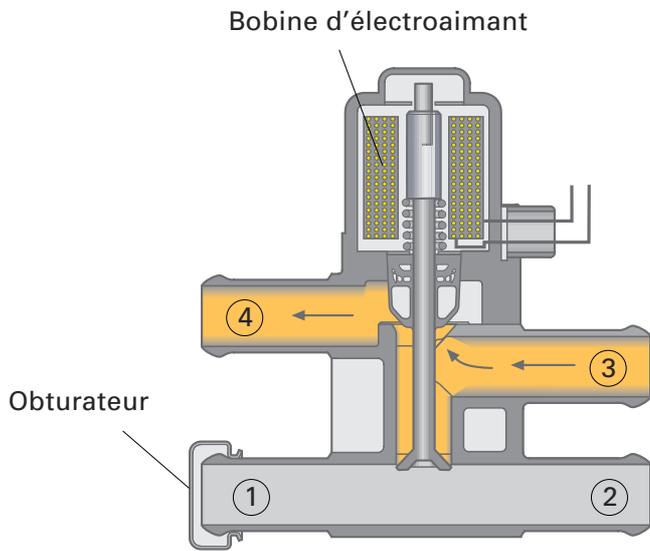
Veillez tenir compte des remarques concernant le remplissage/la purge d'air du circuit de refroidissement avec chauffage stationnaire données dans le Manuel de réparation Chauffage stationnaire/d'appoint.

Petit circuit de chauffage

Chauffage stationnaire avec appareil de commande du chauffage J162

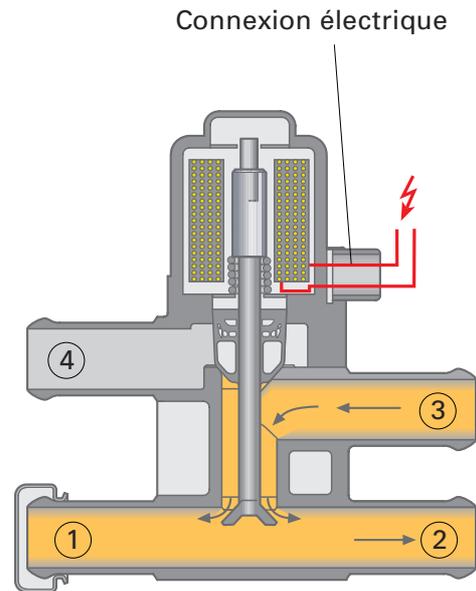


Vanne d'arrêt N279



Position de la vanne pour grand circuit de chauffage

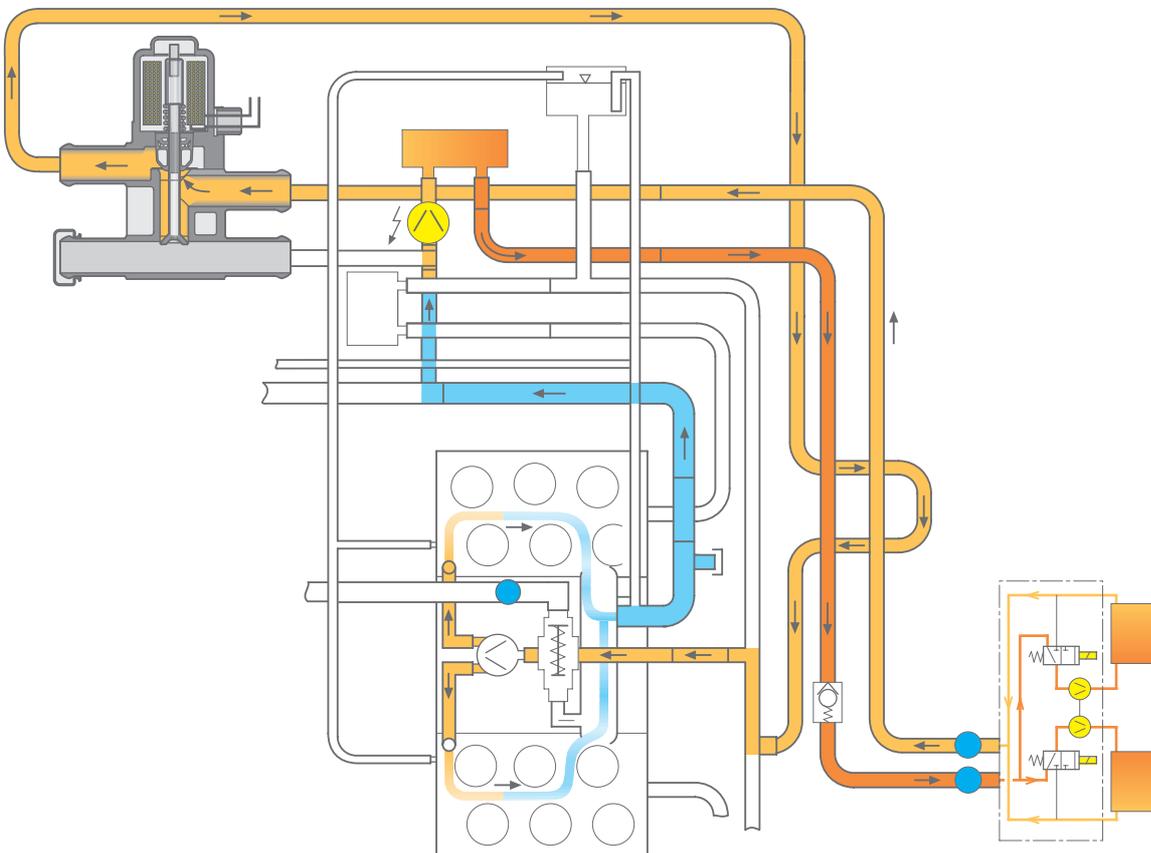
SSP267_171



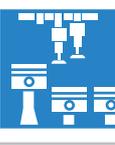
Position de la vanne pour petit circuit de chauffage

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

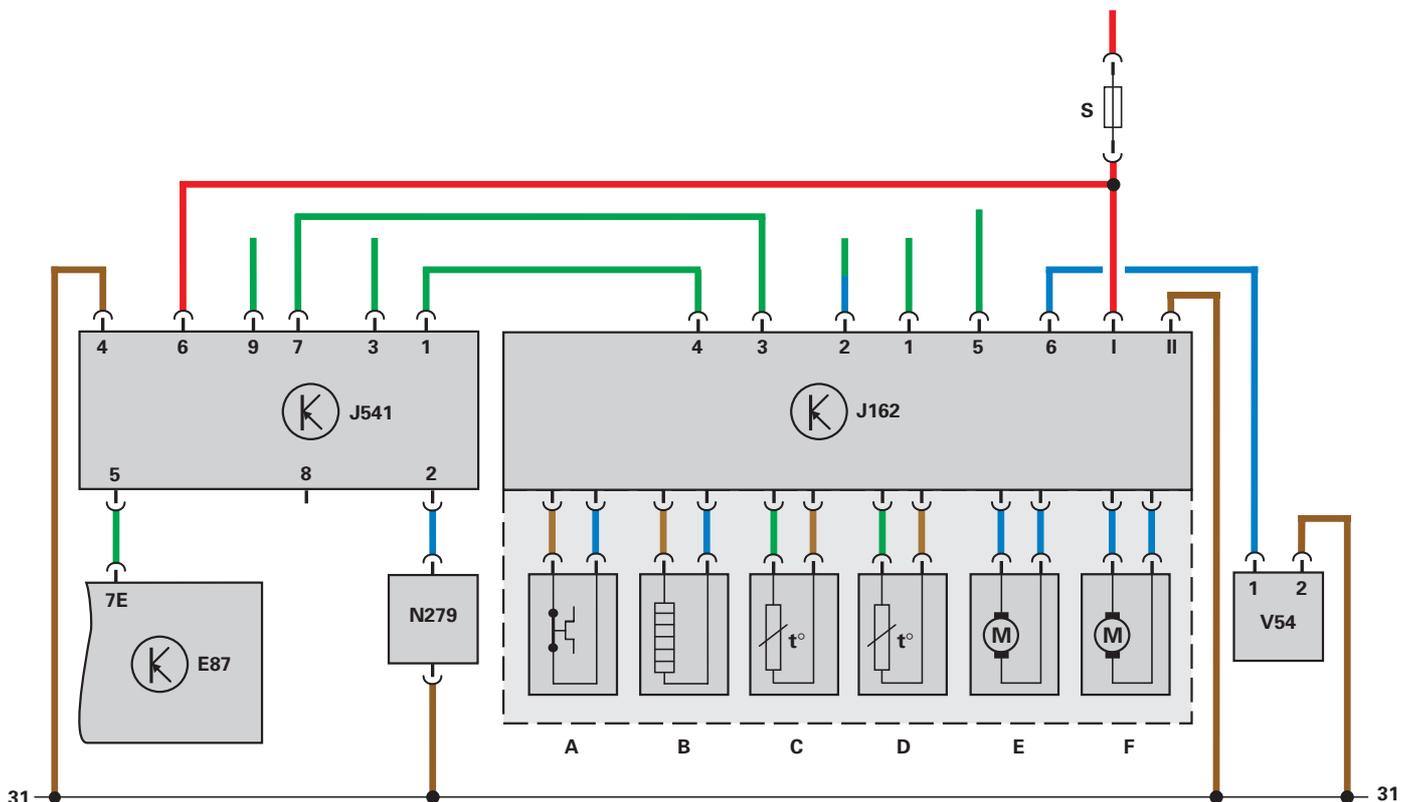
Broche 3 Entrée de J541 broche 7 pour pilotage de la pompe de circulation V55

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

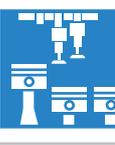
 Le télégramme de données n'est émis que pour un codage du "petit circuit de chauffage". Dans le cas du codage du "grand circuit de codage", un signal positif (> 5 V = marche) est émis pour mise en circuit de l'unité de commande et d'affichage (sur les véhicules sans J541/N279 - grand circuit de chauffage).



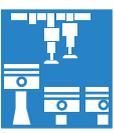
SSP267_177

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.

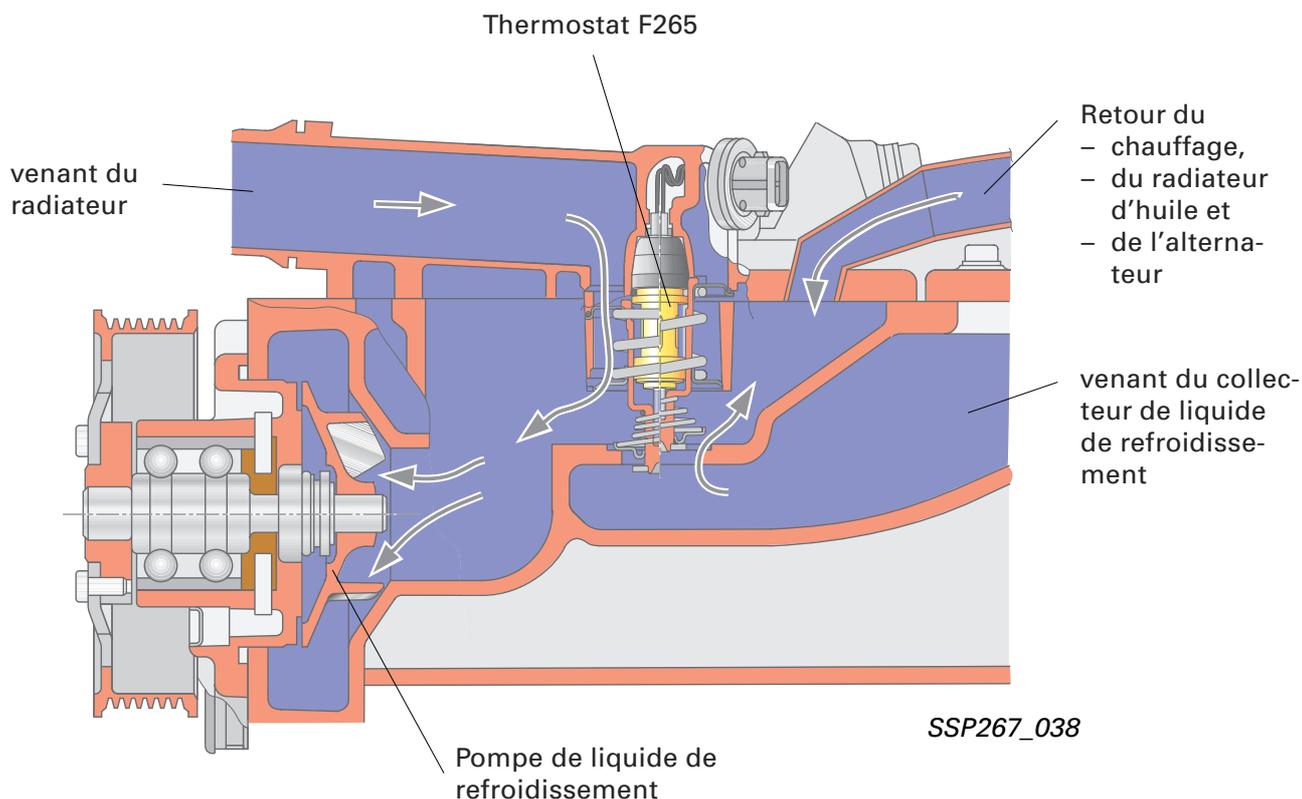
La particularité dans le cas du moteur W12 est que le circuit de régulation fait appel à un seul transmetteur de température du liquide de refroidissement G62.

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).

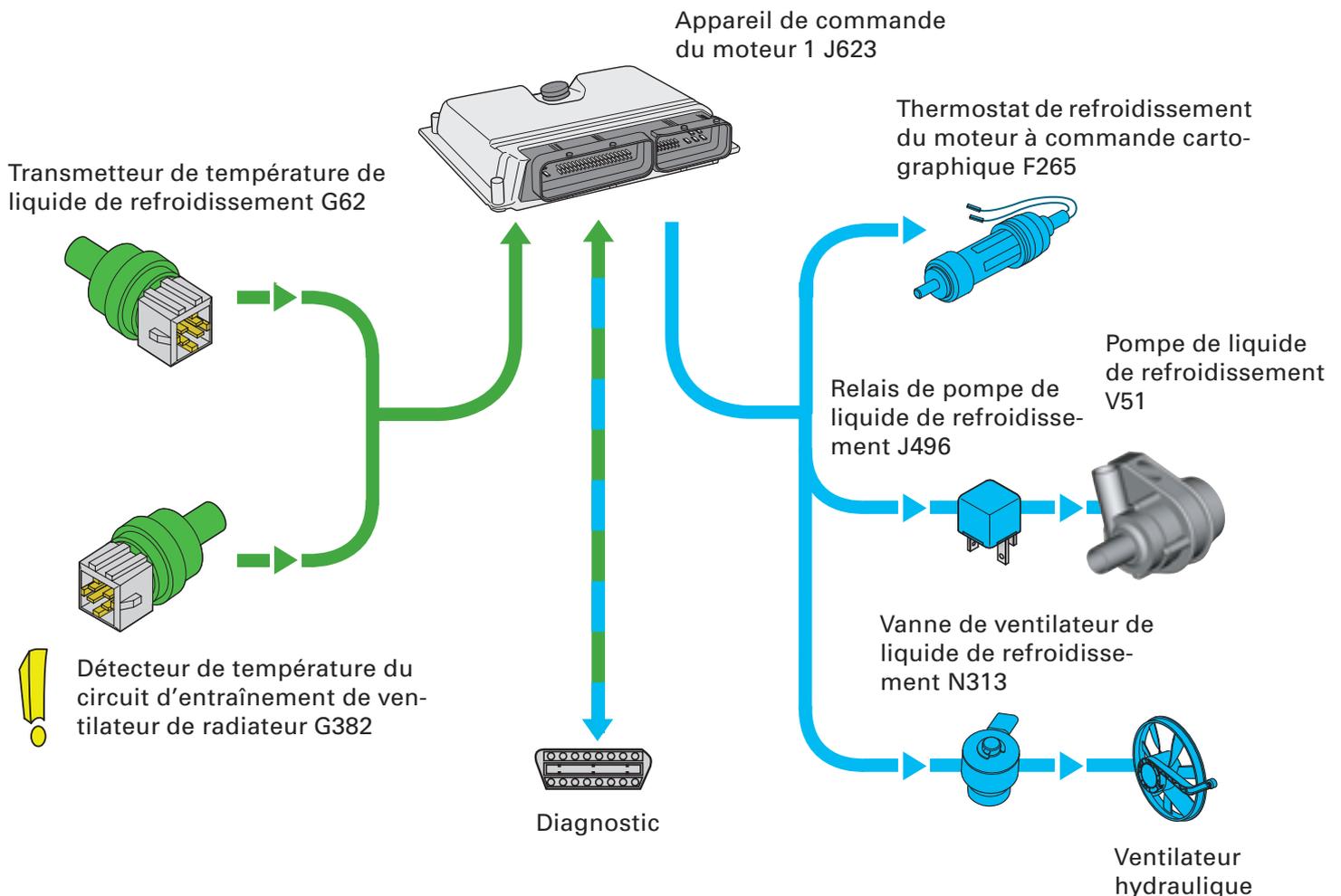
Par application d'un courant maximal (TI 100 %) au thermostat F265, la caractéristique de régulation peut être abaissée à 90 °C.

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"

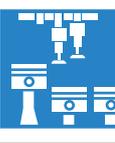


Détecteur de température du circuit d'entraînement de ventilateur de radiateur G382



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

SSP267_144



Mécanique moteur

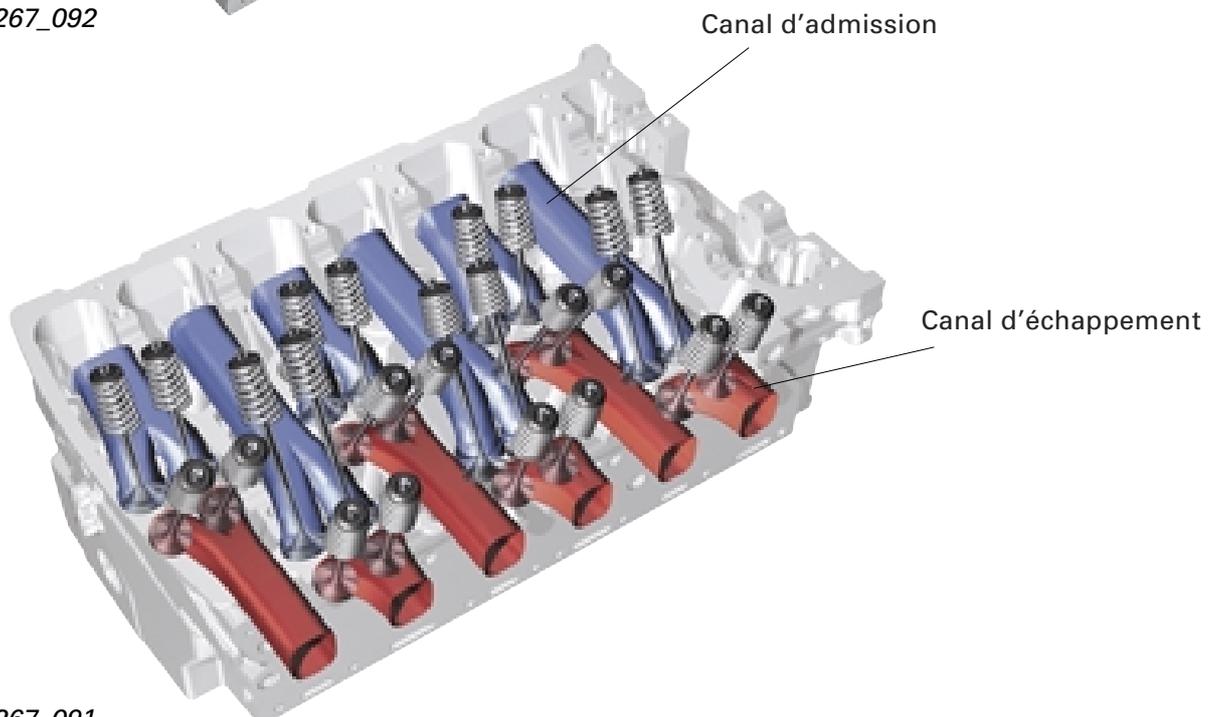
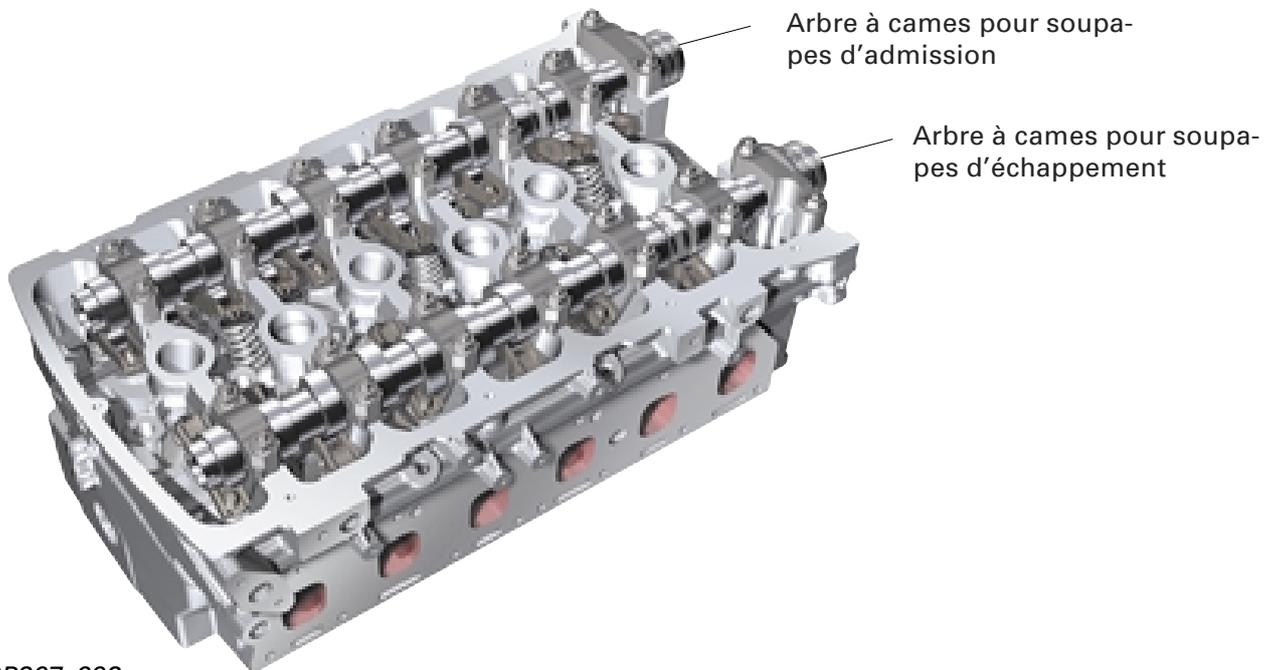
Culasse

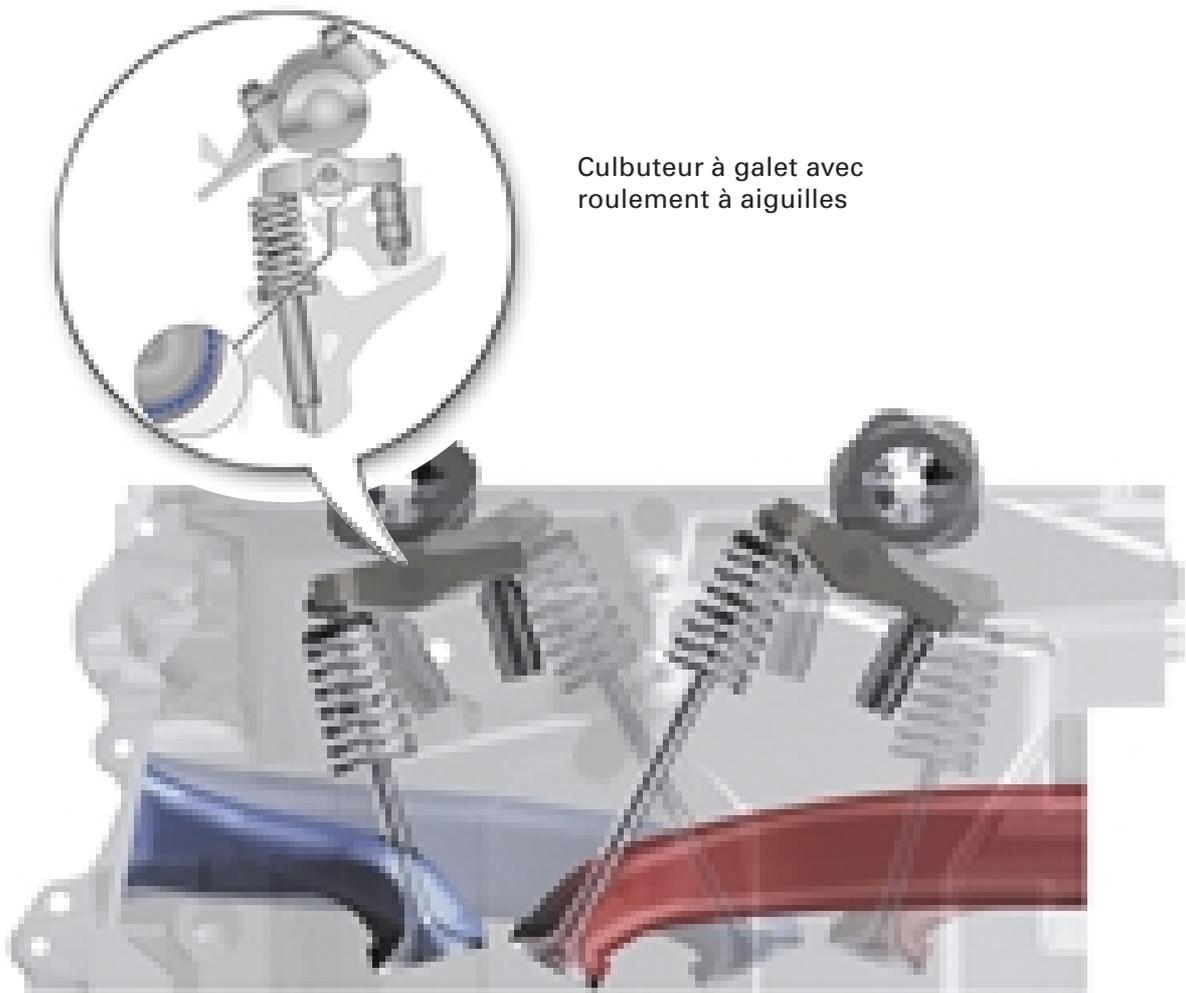
Les deux culasses du moteur W12 se basent sur la nouvelle culasse du moteur VR6.

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

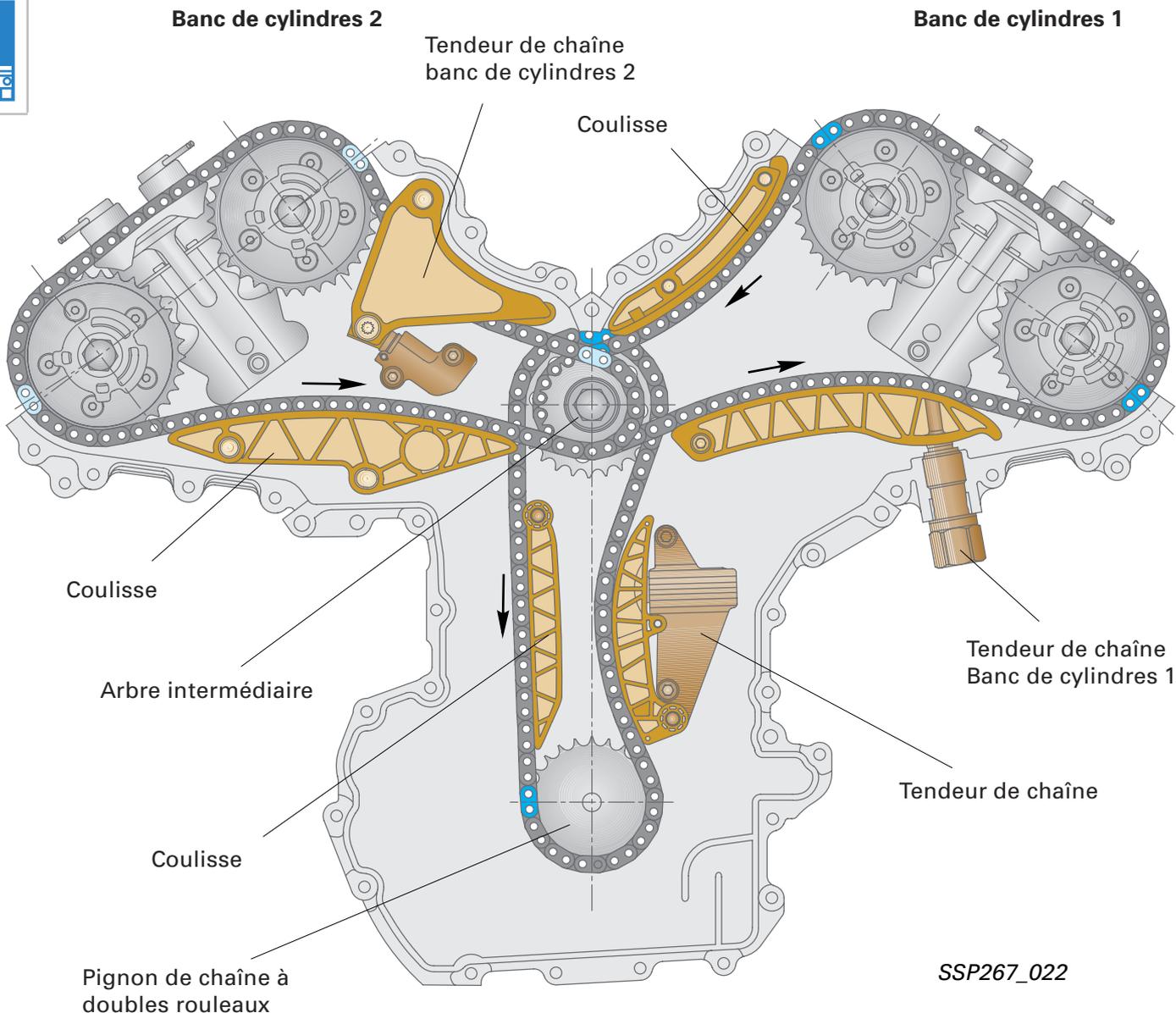
La configuration particulière des rangées de soupape autorise l'utilisation d'un arbre à cames d'admission et d'un arbre à cames d'échappement et donc une variation distincte de leur calage.

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:

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

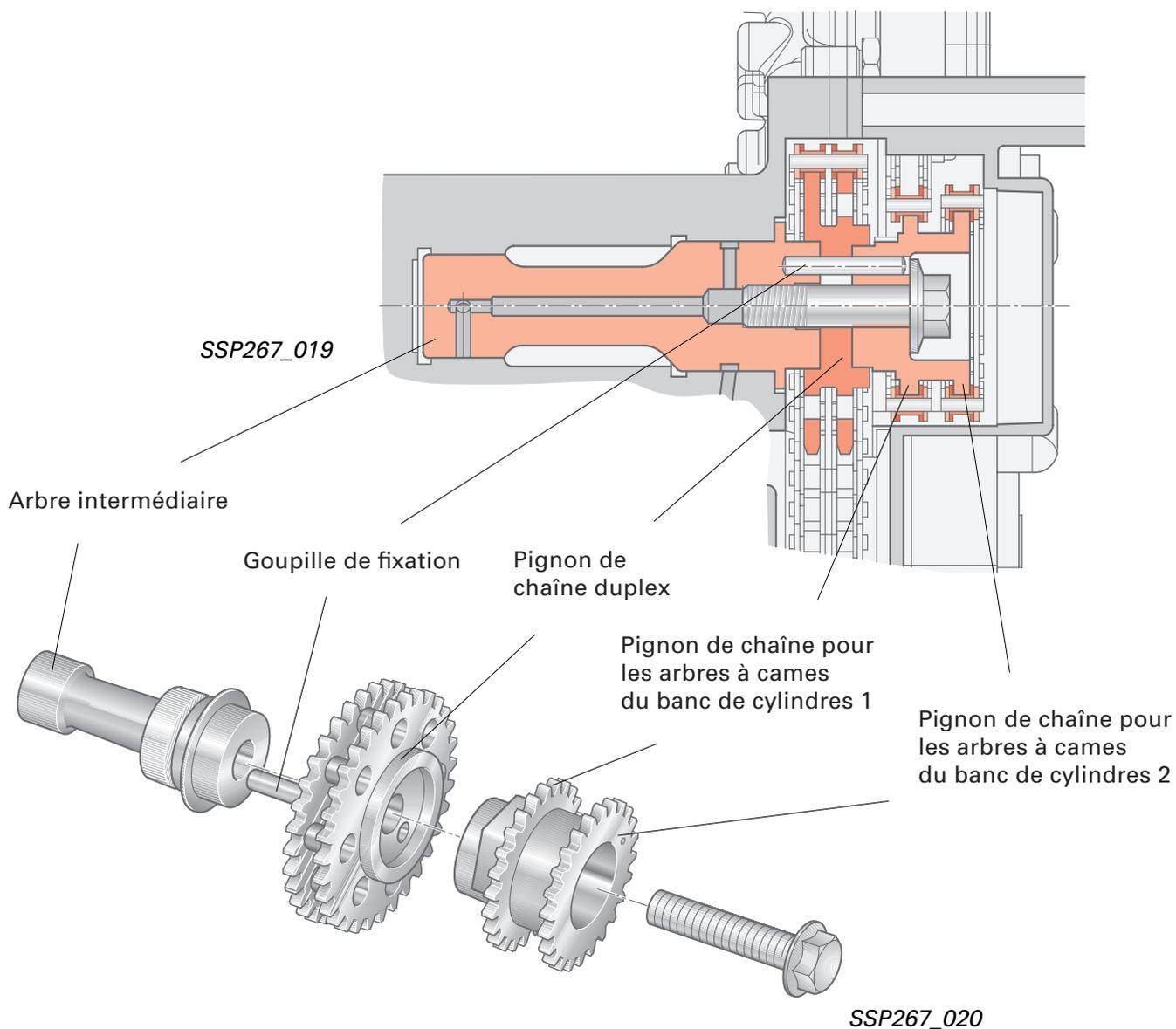
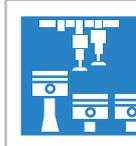
$$i_{\text{totale}} = i_1 \times i_2$$

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

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

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.

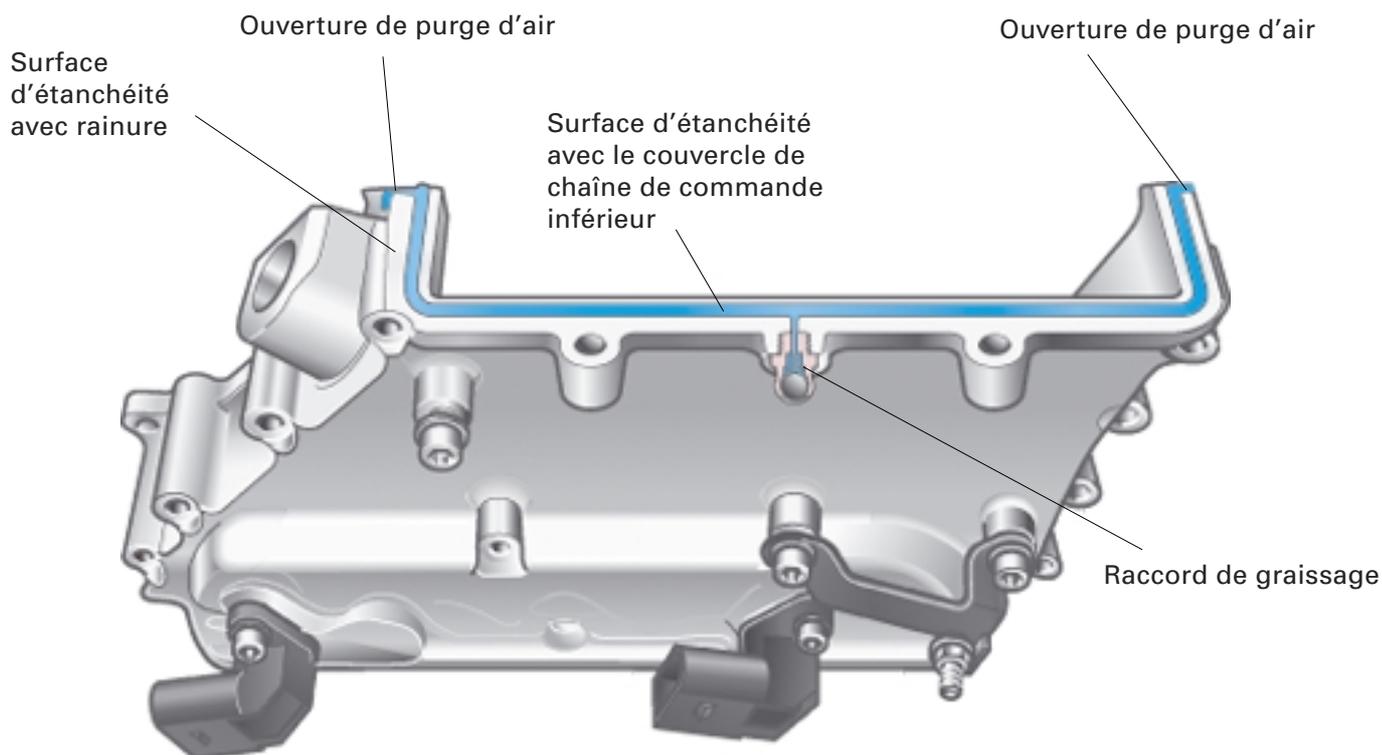
La surface d'étanchement avec le couvercle de commande inférieur est dotée d'une rainure dans laquelle le produit d'étanchéité liquide est "injecté" sous pression après montage du couvercle de commande.

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)

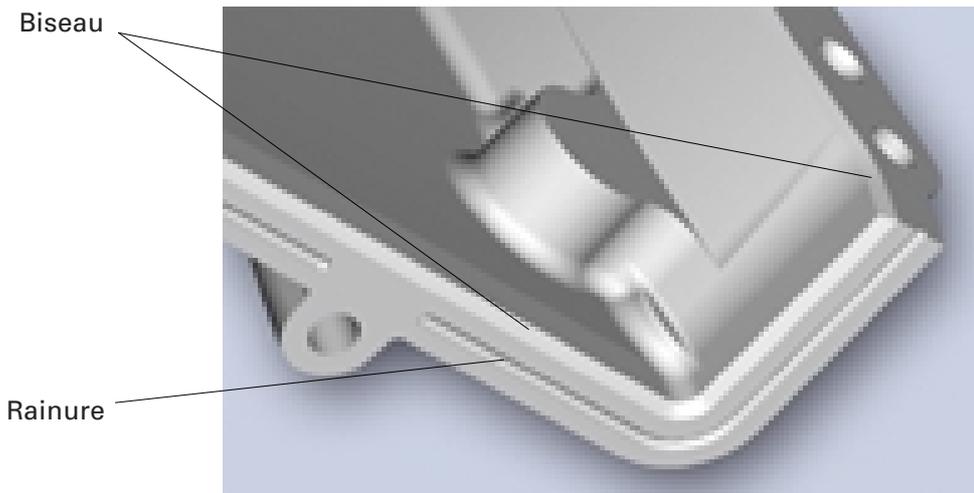
L'étanchement des couvercles de chaîne de commande va être remplacé progressivement par un nouveau procédé.

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

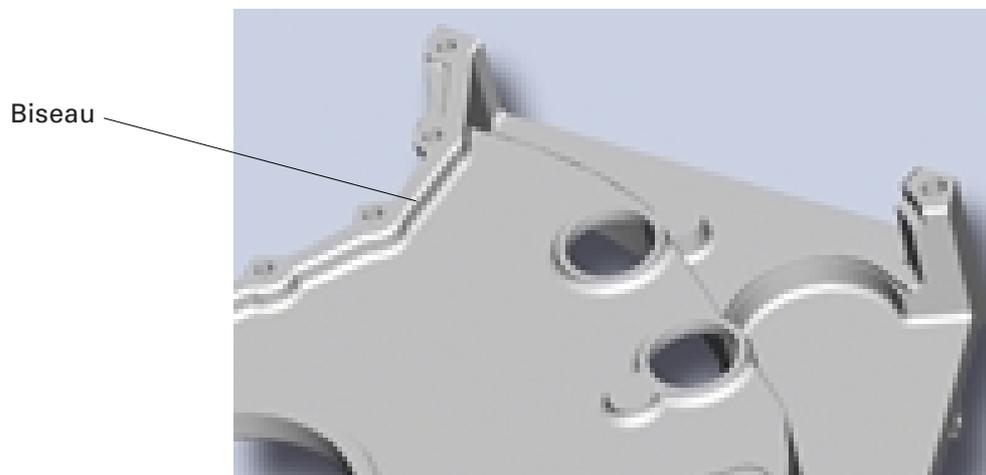
La nouveauté réside dans l'exécution des surfaces d'étanchéité avec rainure et biseau.

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.

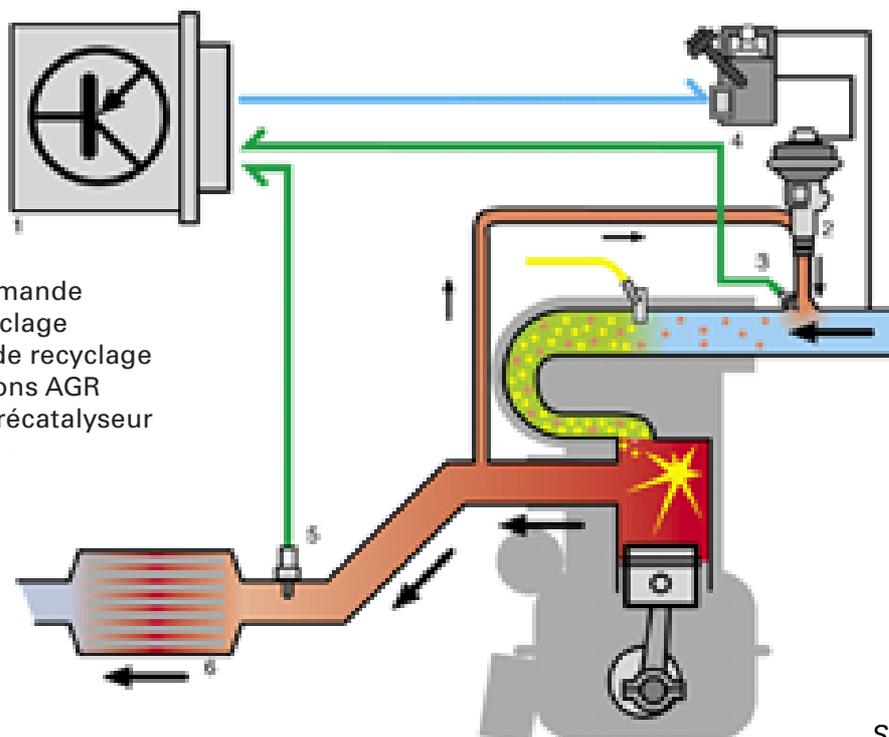
Dans le cas du recyclage des gaz d'échappement (AGR), on distingue entre le recyclage externe et interne des gaz.

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

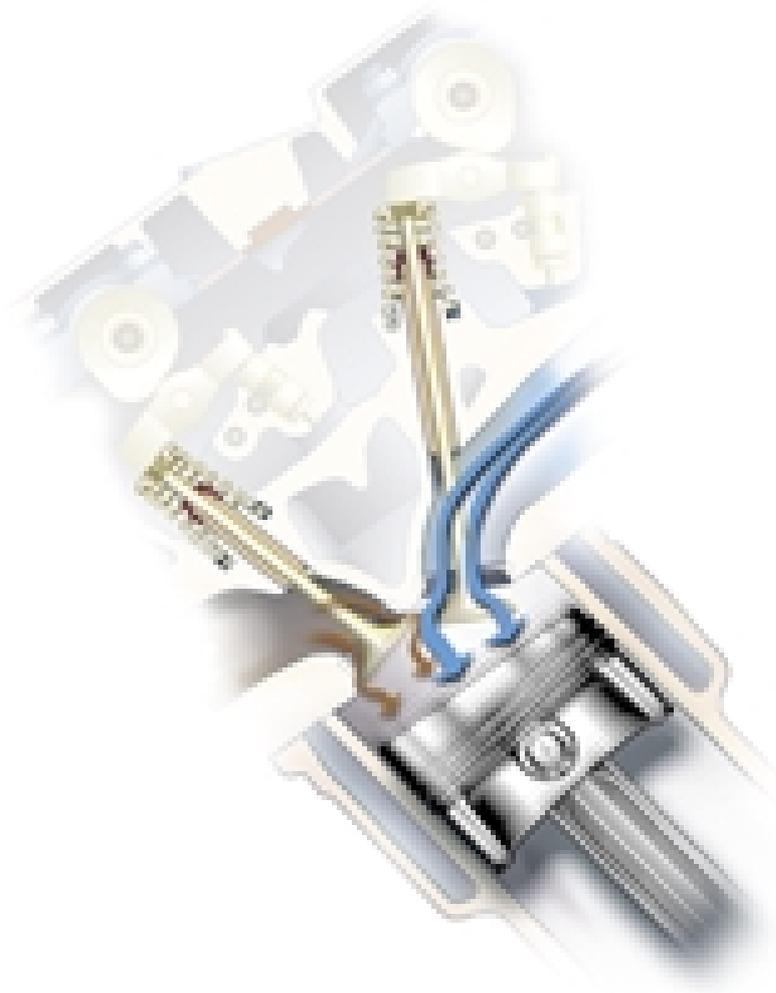
Sur le moteur W12, la réduction des oxydes d'azote s'effectue par le biais d'un recyclage interne des gaz d'échappement.

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.

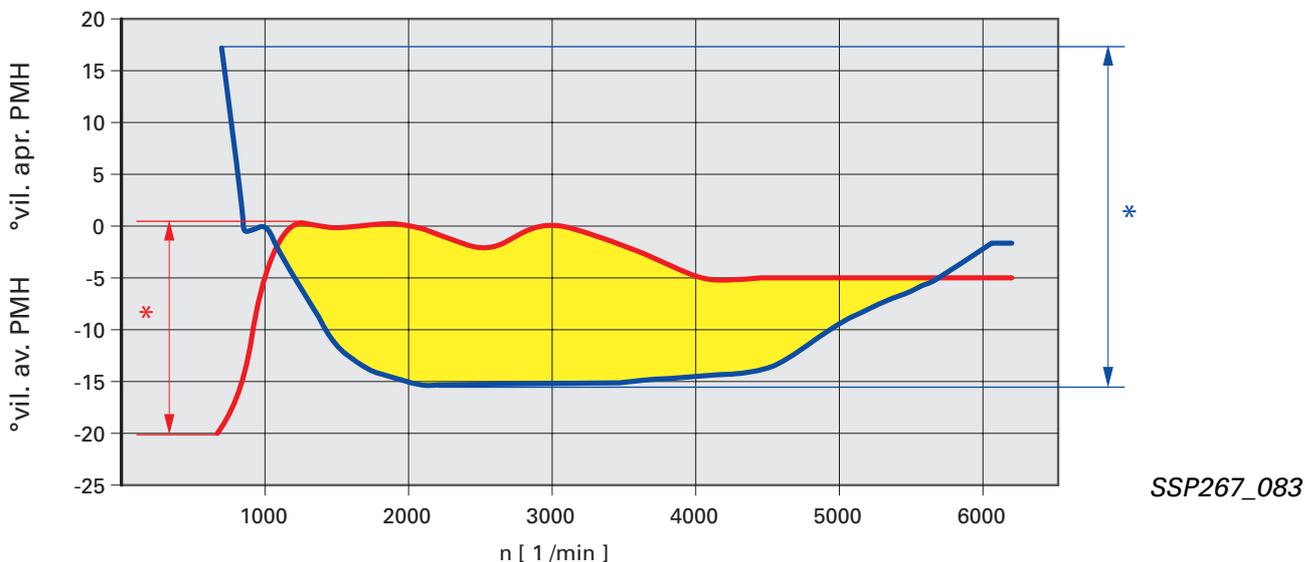
Dans ces plages, il n'y a pas de formation notable d'oxydes d'azote, si bien que l'on peut renoncer à un recyclage des gaz. Le réglage précis de l'échange gazeux se traduit par un fonctionnement particulièrement régulier du moteur.

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.

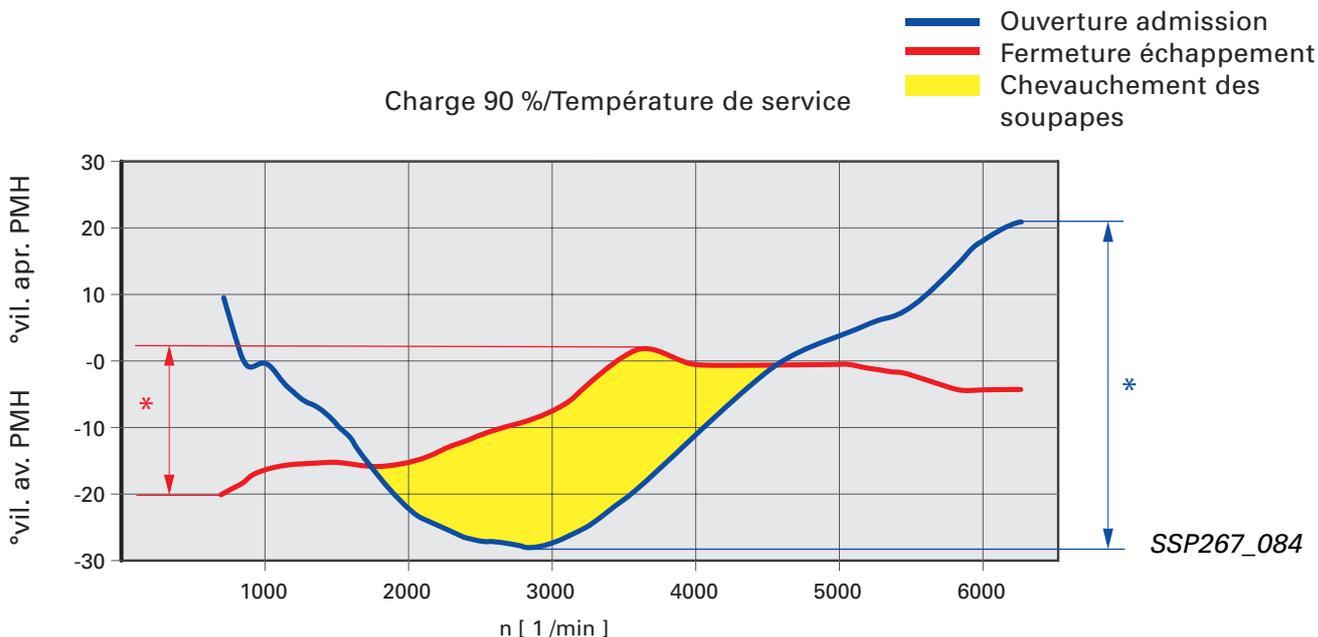
Le recyclage des gaz a également une influence positive sur la consommation de carburant.

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



Charge 90 %/Température de service



* 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.

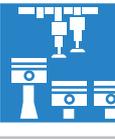
La plage de réglage de l'arbre à cames d'admission est de 52° vil. (vilebrequin).

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

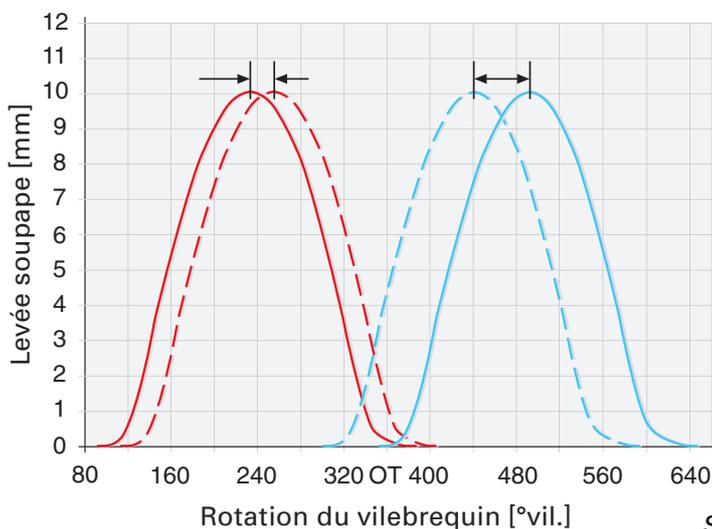
* avec levée de soupape de 1 mm et jeu de soupape de 0 mm

Distribution*

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

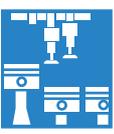
OA	„avance“	27°	avant PMH
	„retard“	25°	après PMH
FA	„avance“	188°	après PMH
	„retard“	240°	après PMH
OE	„avance“	230°	avant PMH
	„retard“	208°	avant PMH
FE	„avance“	20°	avant PMH
	„retard“	2°	après PMH

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.

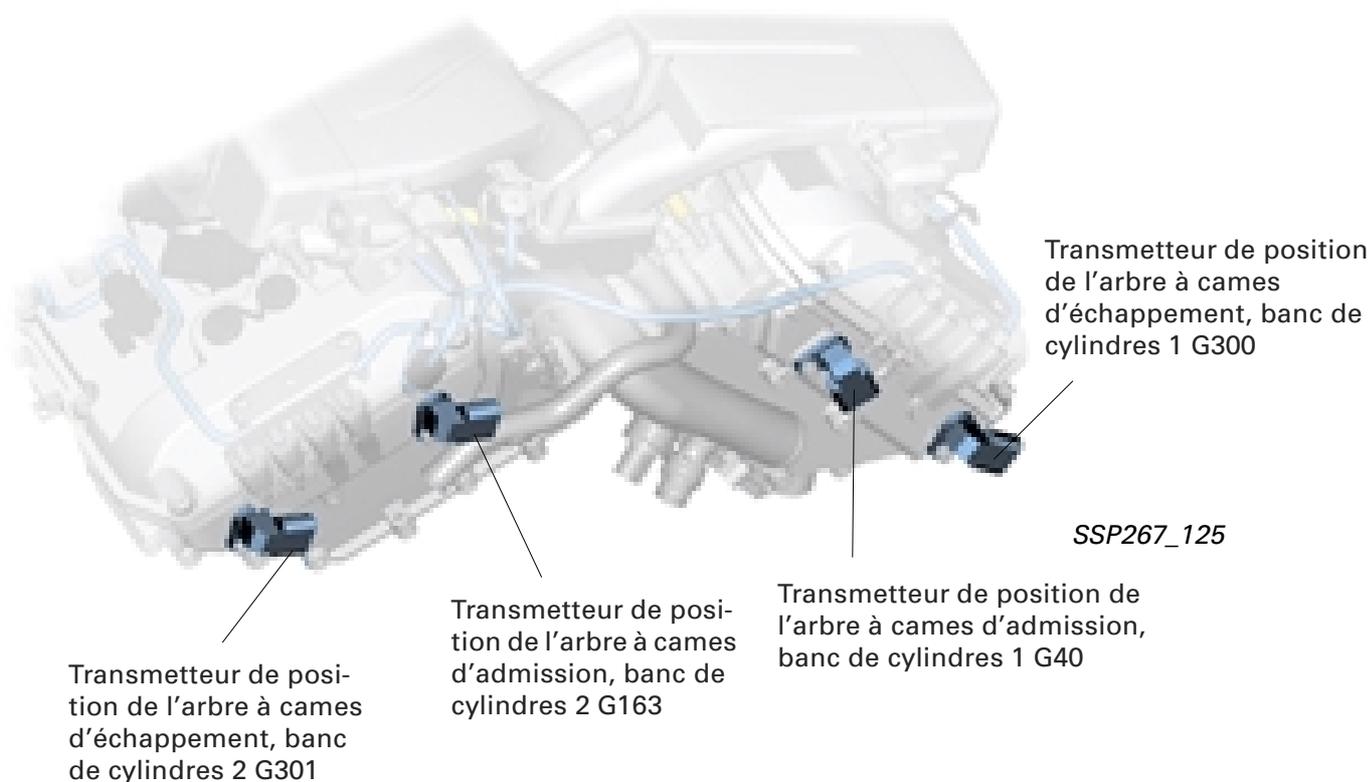
L'adaptation de précision (qui présuppose une adaptation de base) a lieu plusieurs fois à chaque lancement du moteur, durant un court intervalle (1 seconde environ), lorsque les arbres à cames sont déjà en position de base conformément à la valeur assignée (vannes sans courant) et que la température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

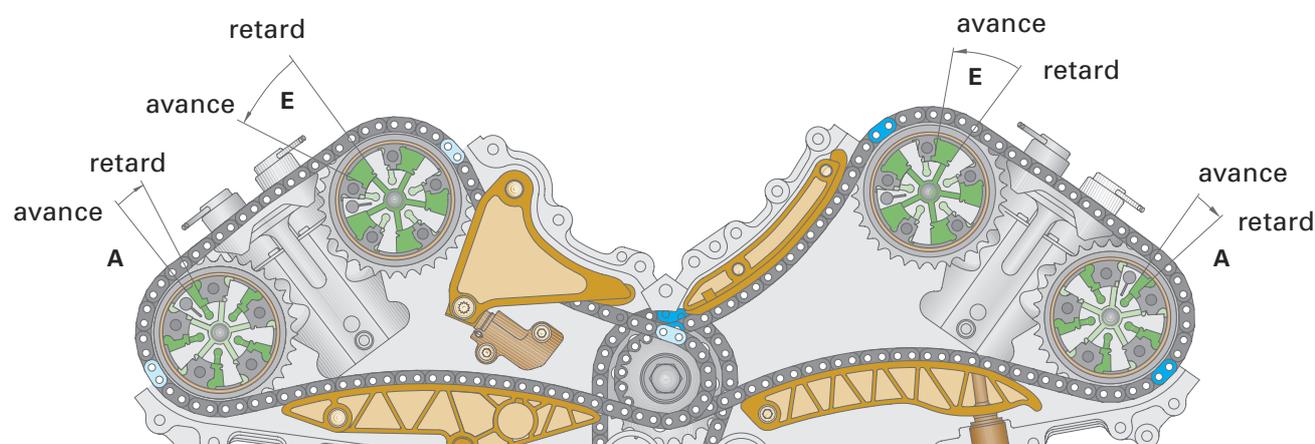
Ce type de variateur est déjà utilisé sur le moteur à 4 cylindres en ligne de 2,0 l (ALT) et le moteur V6 de 3,0 l (ASN) (cf. Programme autodidactique 255).

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).

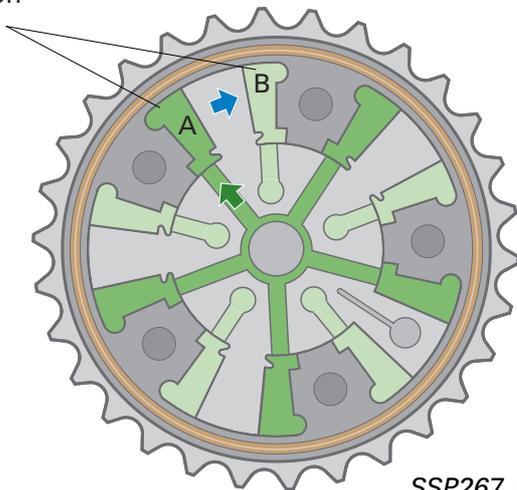
Lorsque la pression de l'huile agit sur la chambre A, le rotor tourne (par rapport au stator) vers la droite. Par rapport à l'arbre à cames, il s'agit de la "position de retard".

! 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.

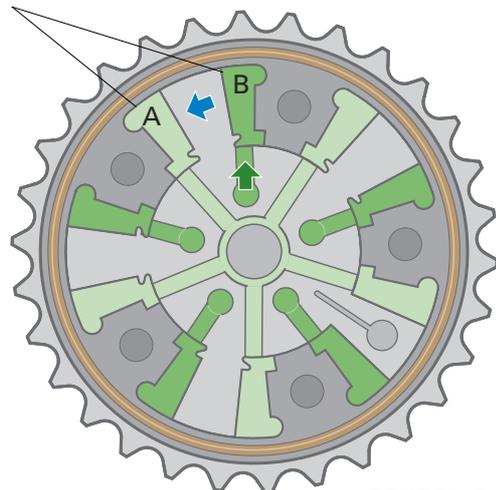
L'application d'une pression d'huile à la chambre B, entraîne une rotation du rotor (par rapport au stator) vers la gauche. Par rapport à l'arbre à cames, il s'agit de la "position d'avance".

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



Chambre de pression



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.

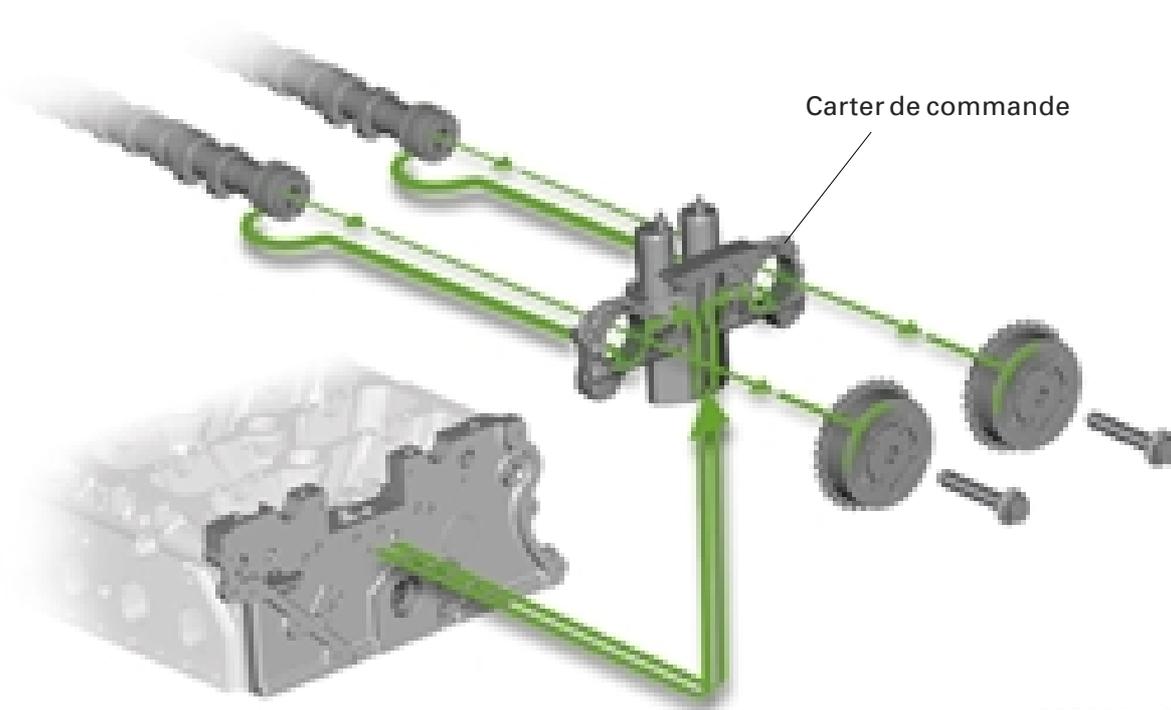
Les électrovannes sont identiques. Les connecteurs vers le faisceau de câbles sont différents au niveau de la forme et de la couleur en vue d'une meilleure distinction.

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).

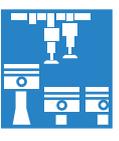
Les arbres à cames d'admission et d'échappement sont alors en position de "retard".

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".

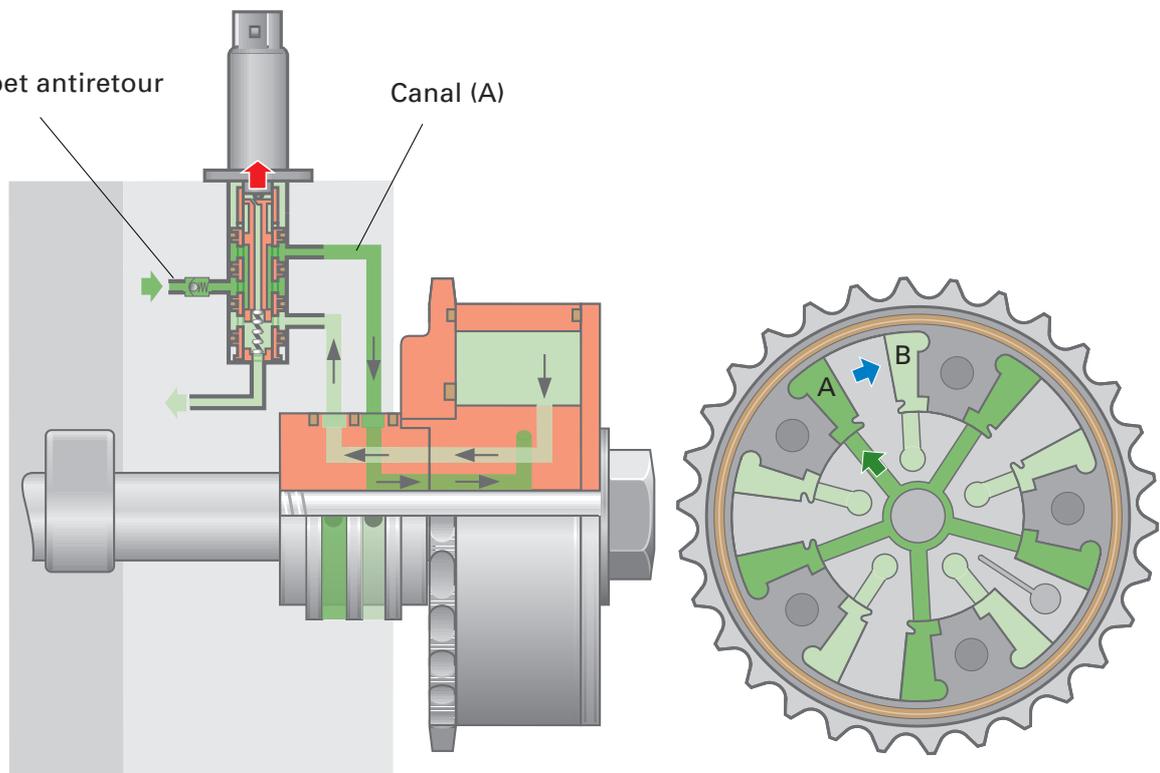


SSP267_133

Mécanique moteur

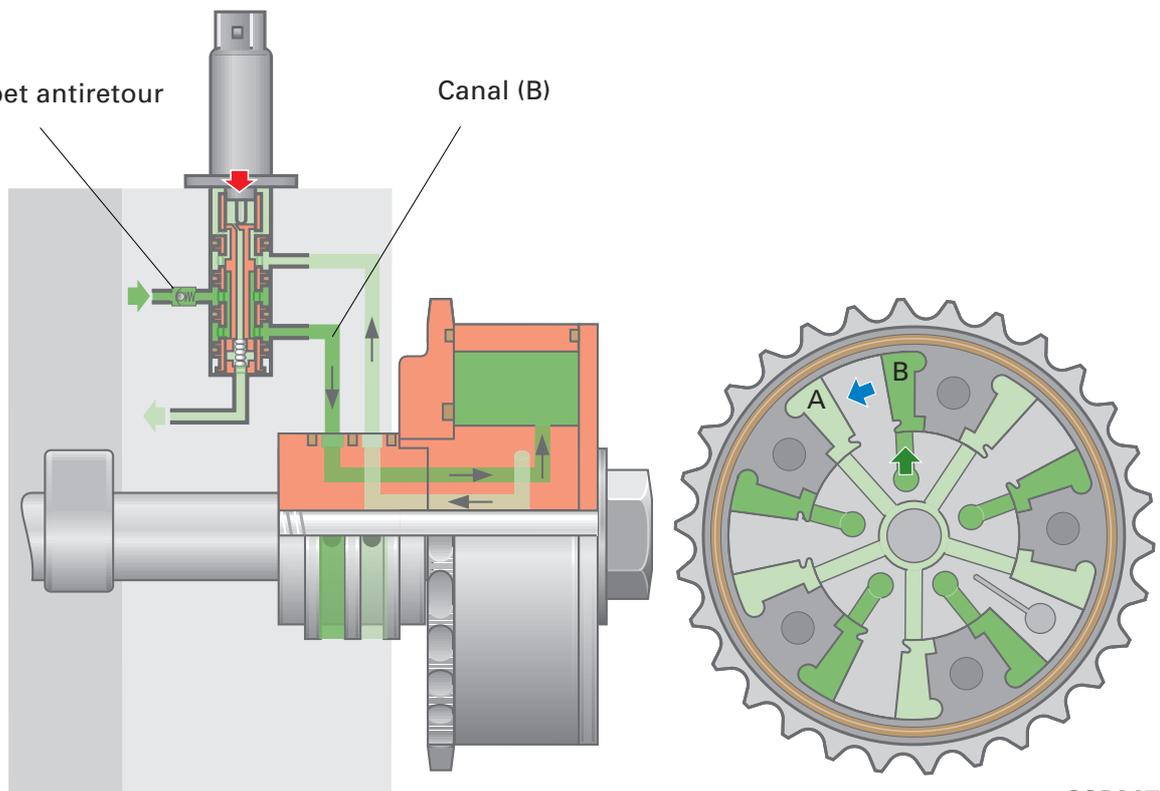


Variation en direction du retard



SSP267_127

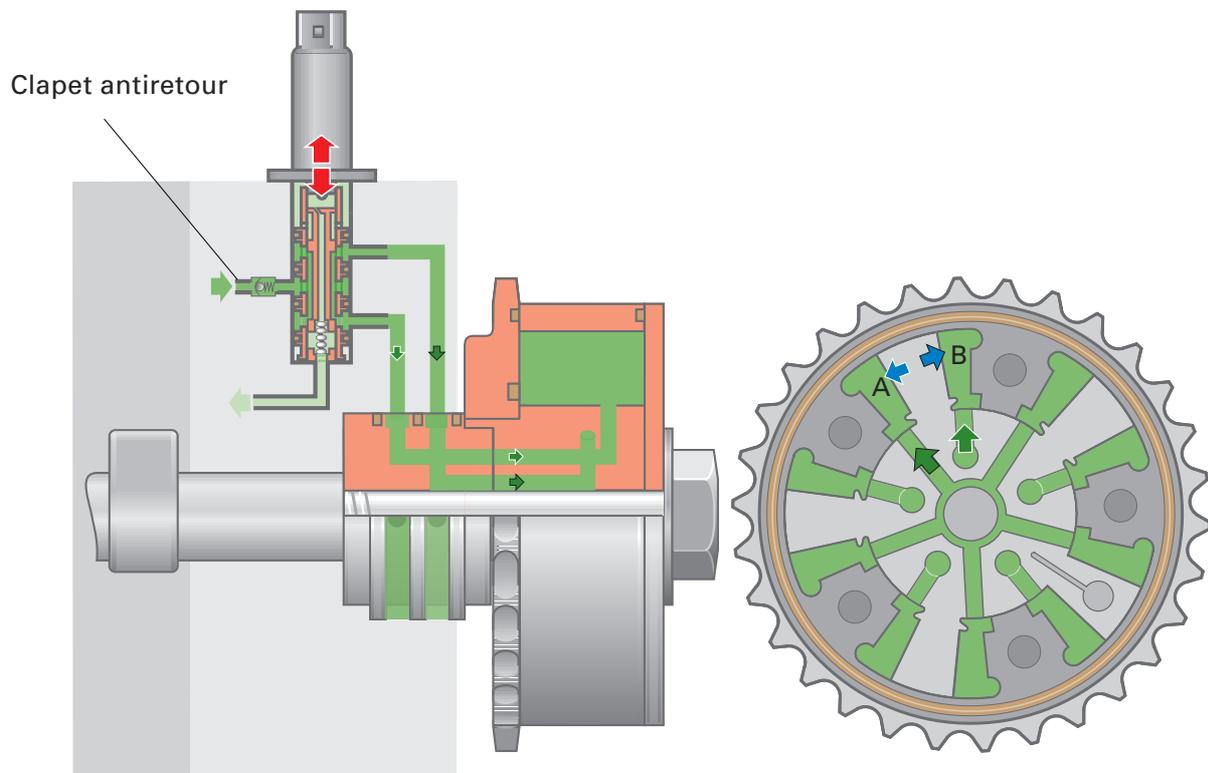
Variation en direction de l'avance



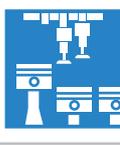
SSP267_126



Variation en position de régulation



SSP267_146



Sous réserve de tous droits et
modifications techniques
AUDI AG
Service I/VK-35
D-85045 Ingolstadt
Fax +49 841/89-36367
140.2810.86.40
Définition technique 11/01
Printed in Germany