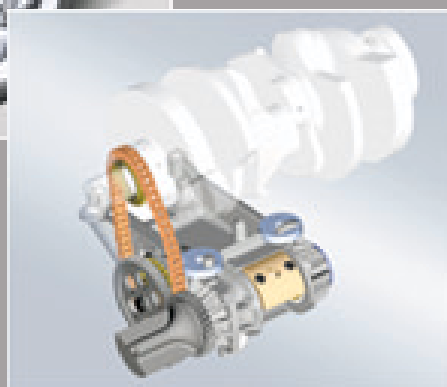


Service.



Moteurs à 4 cylindres en ligne de 2,0 l et V6 de 3,0 l

Programme autodidactique 255



Page

Moteur de 2,0 l à 5 soupapes par cylindre

Synoptique - Caractéristiques techniques.	4
Module d'arbres d'équilibrage.	6
Nouvelle culasse.	7
Refroidissement à commande cartographique.	10
Schéma fonctionnel 2,0 l 5 soupapes.	12

Moteur de 3,0 l à 5 soupapes par cylindre

Synoptique - Caractéristiques techniques.	14
Carter-moteur.	15
Arbre d'équilibrage.	17
Circuit d'huile.	18
Culasse.	20
Admission d'air.	27
Prises de dépression.	29
Echappement.	32
Gestion du moteur.	33
Capteurs/actuateurs.	33
Synoptique du système.	34
Schéma fonctionnel 3,0 l 5 soupapes.	36

Le programme autodidactique renseigne sur la conception et le fonctionnement.

Le programme autodidactique ne remplace pas un Manuel de réparation!

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

Nouveau!



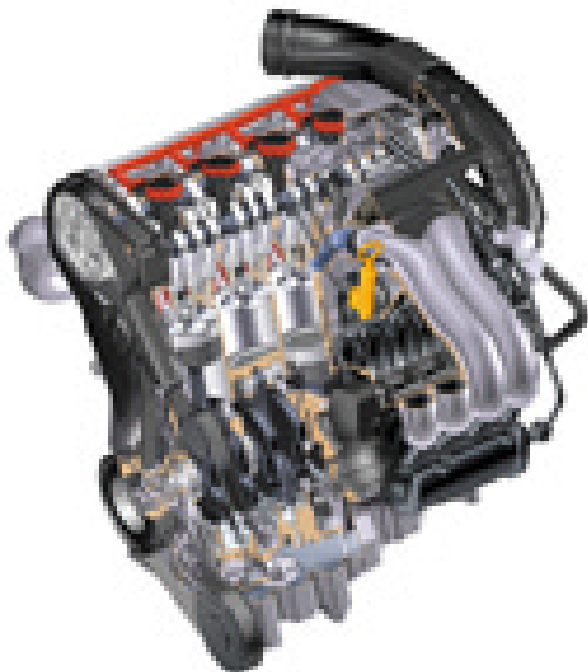
**Attention!
Nota!**



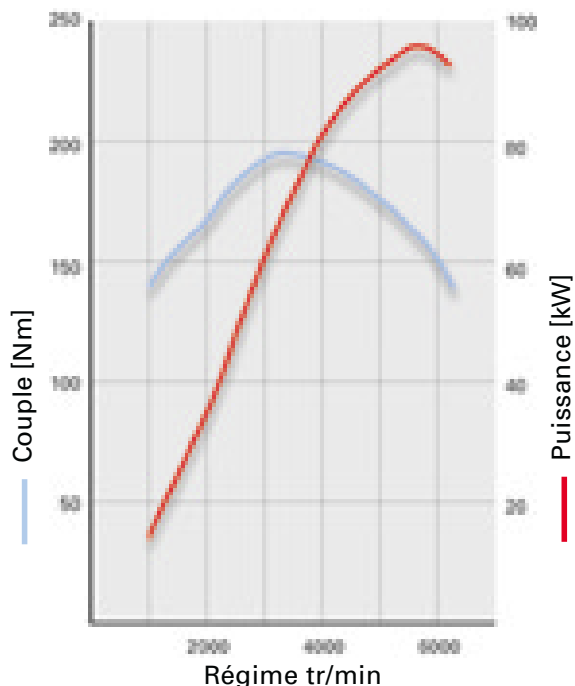
Synoptique



Moteur de 2,0 l à 5 soupapes par cylindre



SSP254_038



SSP254_060

Caractéristiques techniques

Lettres-repères
du moteur:

ALT

Cylindrée:

1984 cm³

Alésage:

82,5 mm

Course:

92,8 mm

Taux de
compression:

10,3 : 1

Puissance:

96 kW (130 ch)

Couple:

195 Nm/3300 tr/min

Commande des
soupapes:

Poussoirs en coupelle avec
rattrapage hydraulique du
jeu des soupapes

Soupapes:

5 par cylindre

Calage de la
distribution:

retard ouverture admission	26 °vil	ap. PMH
retard fermeture admission	48 °vil	ap. PMB
avance ouverture échappement	32 °vil	av. PMB
avance fermeture échappement	8 °vil	av. PMH

Plage de variation de
l'arbre à cames

d'admission: 42 °vil. (angle de vilebrequin)

Gestion du moteur : ME 7.5

Norme antipollution: EU 4

Capacités:

Huile-moteur (filtre inclus)
4,2 l

Consommation:

cycle urbain	11,4 l/100 km
sur route	5,9 l/100 km
moyenne	7,9 l/100 km

Accélération
de 0 à 100 km/h:

9,9 s

Carburant:

Super sans plomb
RON 95 (91)

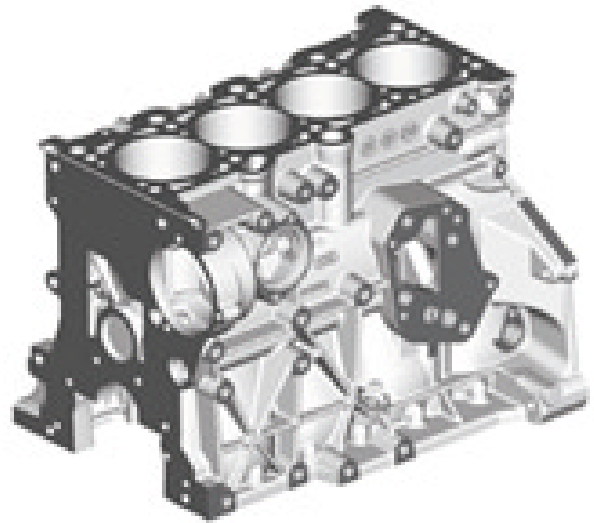
Poids:

129 kg

Bloc-moteur

Le bloc-moteur est réalisé en alliage d'aluminium. Il représente, avec un écart entre les cylindres de 88 mm et une longueur de montage de seulement 460 mm, l'organe de propulsion le plus compact de sa catégorie.

Pour des raisons de rigidité, le carter-moteur en aluminium est du type "closed deck".



SSP255_004



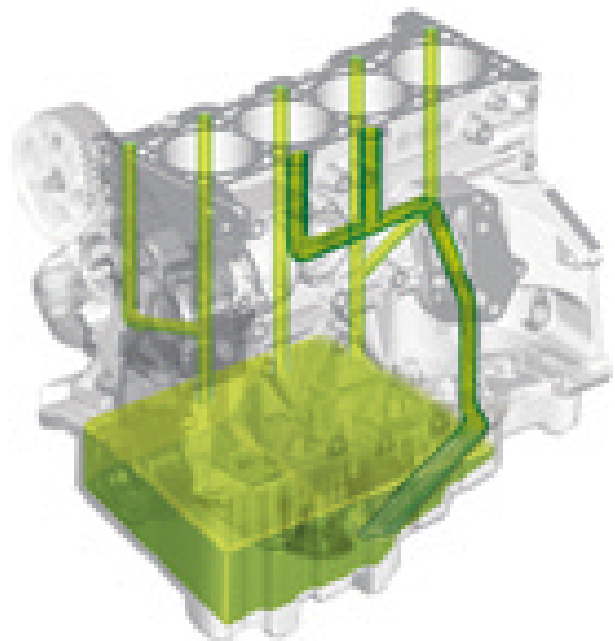
"open deck" signifie que les chemises de cylindre, individuelles, sont seulement reliées par des appuis en fonte au bloc.

"closed deck" indique que les chemises de cylindre et le bloc sont coulés d'un seul tenant.

Afin de garantir un refroidissement suffisant entre les chemises des cylindres, des cloisons de refroidissement d'une largeur de 0,8 mm y sont pratiquées.

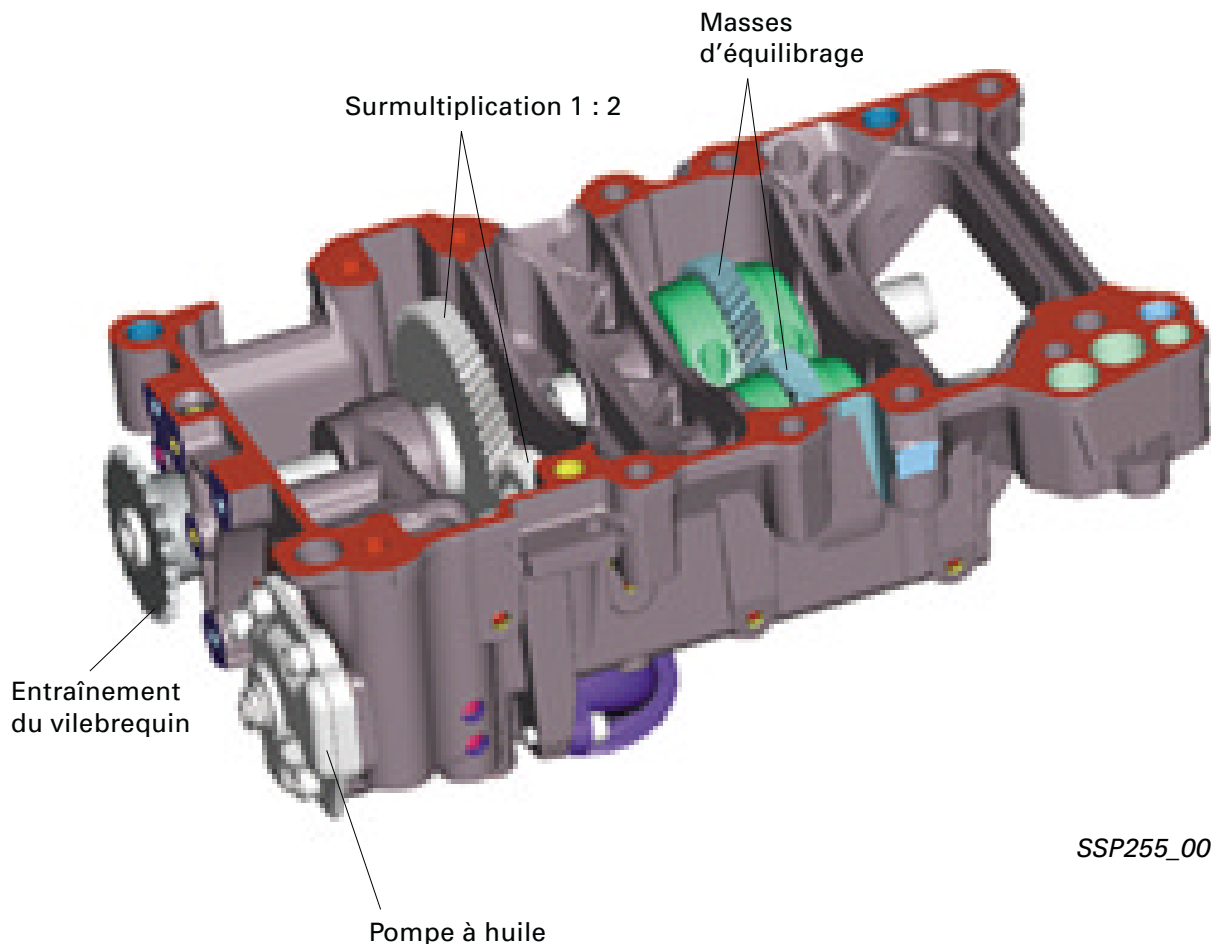
Les canaux de retour d'huile du côté admission sont disposés de sorte que l'huile (vert foncé) acheminée par le canal collecteur depuis la culasse débouche dans le carter d'huile par un tube d'arrivée situé en dessous du niveau d'huile.

Côté échappement, l'huile (vert clair) s'écoule du fait de l'inclinaison du moteur en position de montage au niveau de la paroi du carter-moteur.



SSP255_053

Module d'arbres d'équilibrage



SSP255_005

Ce module a pour but de réduire les forces d'inertie et donc les vibrations de l'entraînement.

Afin de peaufiner le silence et le confort de fonctionnement du 4 cylindres, deux arbres d'équilibrage, tournant en sens opposé à une vitesse double de celle du vilebrequin, ont été intégrés dans un module regroupant pompe à huile et arbres d'équilibrage. L'entraînement est assuré par une commande par chaîne triangulaire (vilebrequin - arbre d'équilibrage - pompe à huile) sur le pignon de commande de chaîne du réducteur des arbres d'équilibrage.

La multiplication d'entrée du vilebrequin à l'arbre d'entraînement du module d'arbres d'équilibrage est de 1 : 1.

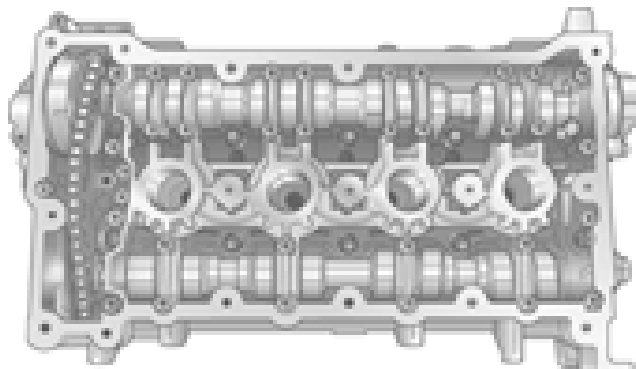
Ce n'est qu'au niveau du 1er étage de l'entraînement qu'a lieu la surmultiplication au double de la vitesse du vilebrequin, assurée par une paire de pignons à denture oblique. Les masses d'équilibrage sont intégrées dans les pignons du deuxième étage. C'est à ce niveau que se produit l'inversion du sens de rotation du deuxième arbre d'équilibrage.

Les forces d'inertie d'ordre secondaire sont compensées à 100 %.

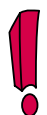
Nouvelle culasse

Pour obtenir une meilleure rigidité et une acoustique optimisée, la culasse joue le rôle de renfort (cf. fig. SSP255_018, page 20). Les arbres à cames montés dans la culasse résistent mieux à la flexion. Des chapeaux de palier individuels sont superflus.

L'entraînement de l'arbre à cames d'échappement est assuré par la courroie crantée. Celui de l'arbre à cames d'admission est assuré par l'arbre à cames d'échappement, via une chaîne à rouleaux. Cette dernière est tendue à l'aide d'un tendeur de chaîne hydraulique.

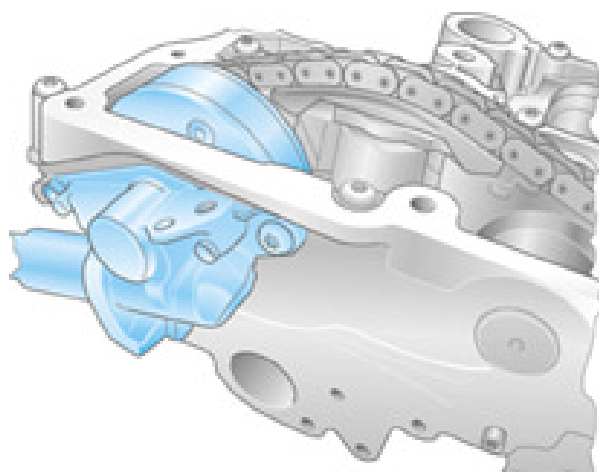


SSP255_006



Le tendeur de chaîne hydraulique n'assure cependant pas la fonction de distribution variable.

La variation continue du calage de l'arbre à cames d'admission est réalisée au moyen d'un moteur oscillant hydraulique. En vue d'obtenir une caractéristique de couple optimale, une variation de l'arbre à cames d'admission de 42° d'angle de vilebrequin maximum est réalisable par commande cartographique.



SSP255_007



La distribution variable est décrite au chapitre consacré au moteur V6 de 3,0 l à 5 soupapes par cylindre.

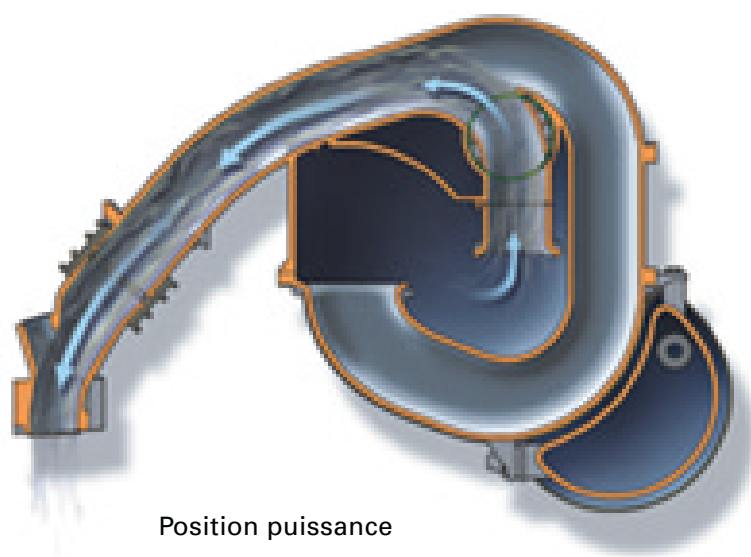
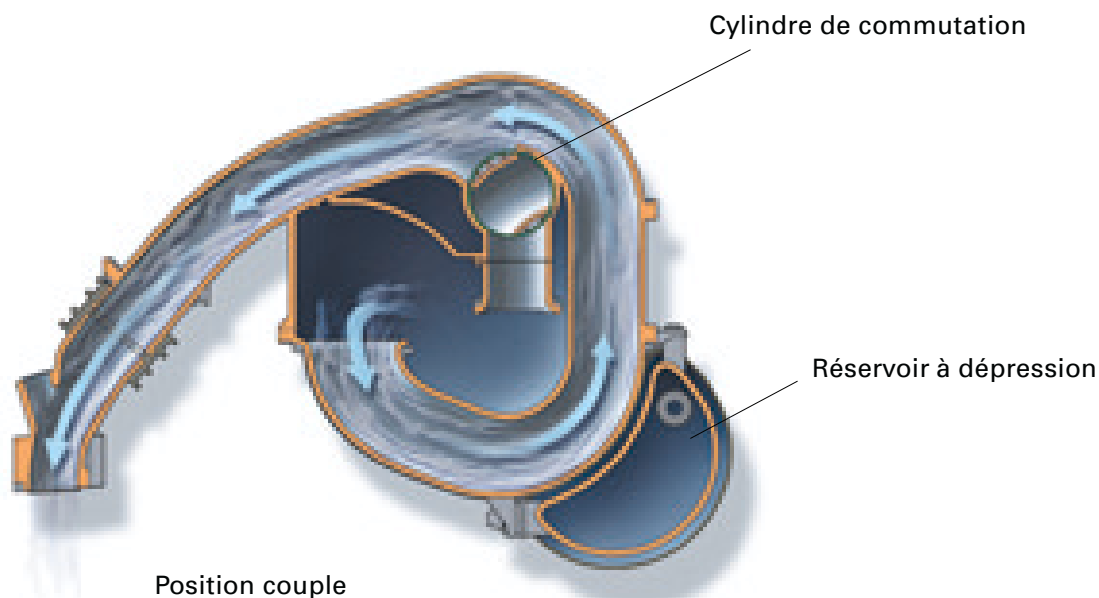
Moteur

Collecteur d'admission à double circuit

Les caractéristiques de puissance et de couple sont réalisées par un collecteur d'admission à double circuit, le point de commutation entre la course d'admission longue et la course d'admission courte s'effectuant entre 2000 et 3700 tr/min, pour une charge de 65 %.

Un cylindre, séparant par des bagues-joints et languettes d'étanchéité élastiques les différents canaux d'admission, libère la voie d'admission.

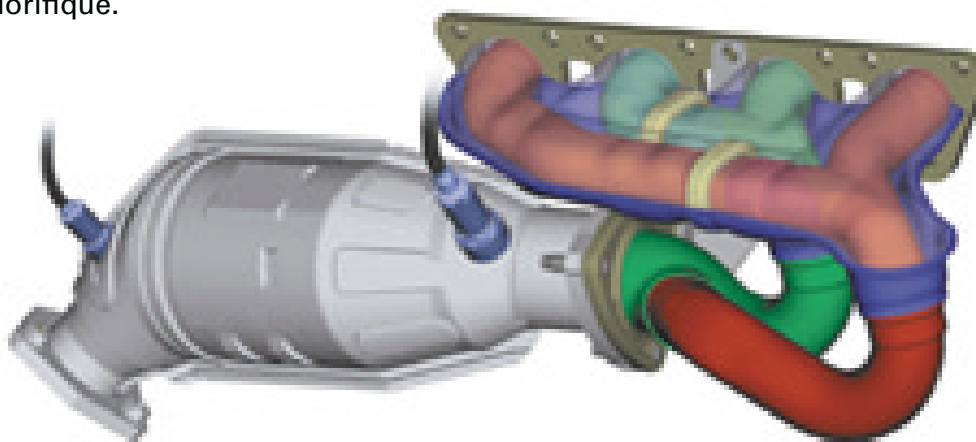
La commutation entre position couple et position puissance est électro-pneumatique (charge/régime/température).



SSP255_008

Dépollution des gaz d'échappement

Un catalyseur métallique étagé, monté à proximité du moteur, permet d'obtenir un comportement de démarrage du catalyseur tout de suite après le lancement du moteur. Ce démarrage rapide est également favorisé par le collecteur d'échappement (réalisé en faisant appel au procédé d'hydroformage), qui possède une capacité thermique très faible. Il absorbe par conséquent moins d'énergie calorifique.



SSP255_009

Le catalyseur étagé se subdivise en deux pièces en métal différentes ; la densité cellulaire du premier étage est de 400 cpsi pour une longueur de 50,8 mm, celle du second étage de 500 cpsi pour une longueur de 110 mm.



Vous trouverez de plus amples informations sur le procédé d'hydroformage dans le programme autodidactique 239 - Audi A2, Carrosserie.

Alimentation en dépression

Des besoins en charge augmentant sans cesse (papillon plus largement ouvert) à certains états de service, tels que le réchauffement du catalyseur au ralenti durant la phase consécutive au lancement, se sont traduits par une réduction de la fourniture de dépression par le moteur. Afin d'éviter les pertes de confort au niveau du frein, une pompe à vide électrique apporte son concours dans le cas de la boîte automatique.



Pour de plus amples informations, cf. moteur V6 de 3,0 l, page 30.



Refroidissement à commande cartographique

Le moteur de 2,0 l est doté d'une régulation de la température du liquide de refroidissement à commande cartographique. Celle-ci améliore, par rapport aux systèmes classiques à thermostat, le rendement thermodynamique du moteur et optimise ainsi la caractéristique de couple.

Les systèmes à commande thermostatique fonctionnent selon le principe de marche/arrêt.

En d'autres termes: lorsqu'une température du liquide de refroidissement d'environ 100 °C est atteinte, le thermostat à cire active le grand circuit de refroidissement, indépendamment de l'état de charge du moteur. Cette position est simultanément la position standard pour toutes les charges, à l'exception du régime de pleine charge.

A pleine charge, le courant fourni à une pastille de chauffage intégrée dans l'élément en cire dilatable entraîne le réchauffement de la cire et provoque ainsi une ouverture plus large du thermostat.

La température d'entrée du liquide de refroidissement s'en trouve abaissée à 75 - 80 °C.

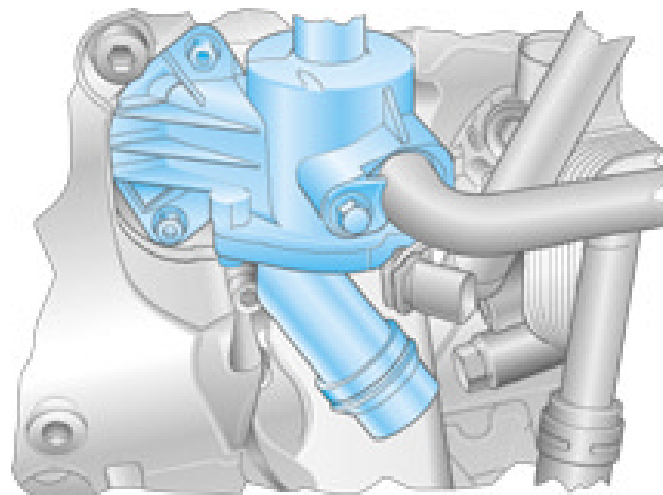
Une température du liquide de refroidissement élevée, d'environ 100 à 105 °C, augmente le rendement thermodynamique et minimise, par augmentation de la température de l'huile, le travail de frottement du moteur.

L'abaissement de la température du liquide de refroidissement à pleine charge permet de réaliser des chambres de combustion plus froides.

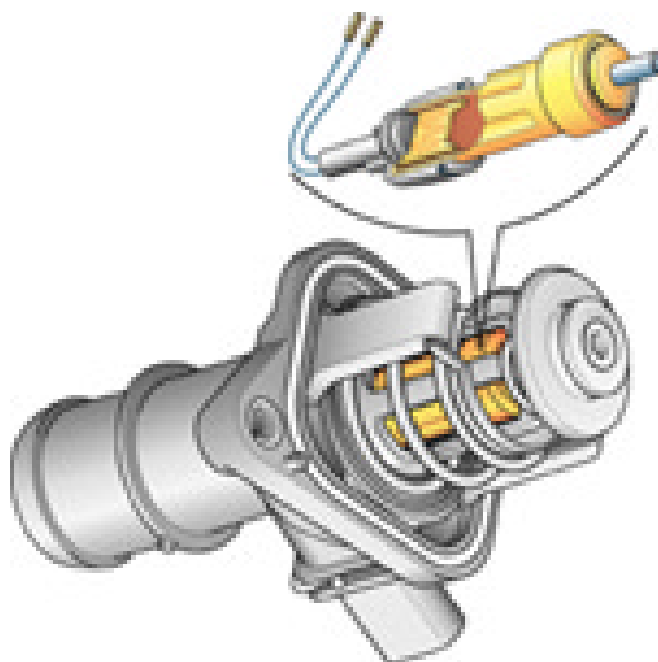
Des chambres de combustion plus froides autorisent un point d'allumage plus précoce et donc le gain de couple convoité.



Pour de plus amples informations, voir le programme autodidactique 222, Moteur de 1,6 l.



SSP255_010



SSP255_011

Notes

Moteur

Schéma fonctionnel 2,0 I 5 soupapes

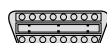


F	Contacteur de feux stop	N128	Bobine d'allumage 2
F36	Contacteur de pédale d'embrayage	N158	Bobine d'allumage 3
F47	Contacteur de pédale de frein pour régulateur de vitesse GRA	N163	Bobine d'allumage 4
F265	Thermostat de refroidissement du moteur à commande cartographique	N205	Electrovanne 1 de distribution variable
G2	Transmetteur de température du liquide de refroidissement	N239	Clapet de commutation de volet de tubulure d'admission
G6	Pompe à carburant	S	Fusibles
G28	Transmetteur de régime-moteur	V101	Moteur de pompe à air secondaire
G39	Sonde lambda	V192	Pompe à dépression pour frein
G40	Transmetteur de Hall	Z19	Chauffage pour sonde lambda
G42	Transmetteur de température de l'air d'admission	Z29	Chauffage de sonde lambda 1, après catalyseur
G61	Détecteur de cliquetis 1		
G62	Transmetteur de température de liquide de refroidissement		
G66	Détecteur de cliquetis 2		
G70	Débitmètre d'air massique		
G79	Transmetteur de position de l'accélérateur		
G82	Transmetteur de température de liquide de refroidissement-sortie moteur		
G130	Sonde lambda après catalyseur		
G185	Transmetteur 2 de position de l'accélérateur		
G186	Entraînement du papillon (commande d'accélérateur électrique)		
G187	Transmetteur d'angle 1 de l'entraînement de papillon (commande d'accélérateur électrique)		
G188	Transmetteur d'angle 2 de l'entraînement de papillon (commande d'accélérateur électrique)		
G294	Capteur de pression du servofrein		
J17	Relais de pompe à carburant		
J138	Appareil de commande de marche à vide du ventilateur		
J271	Relais d'alimentation en courant pour Motronic		
J299	Relais de pompe à air secondaire		
J569	Relais de servofrein		
M	Ampoule		
N	Bobine d'allumage		
N30	Injecteur cylindre 1		
N31	Injecteur cylindre 2		
N32	Injecteur cylindre 3		
N33	Injecteur cylindre 4		
N80	Electrovanne 1 pour réservoir à charbon actif		

Codage couleur

	= Signal d'entrée
	= Signal de sortie
	= Alimentation - positif
	= Masse
	= Bus CAN
	= Bidirectionnel

Signaux supplémentaires



Prise de diagnostic K

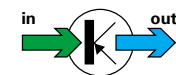
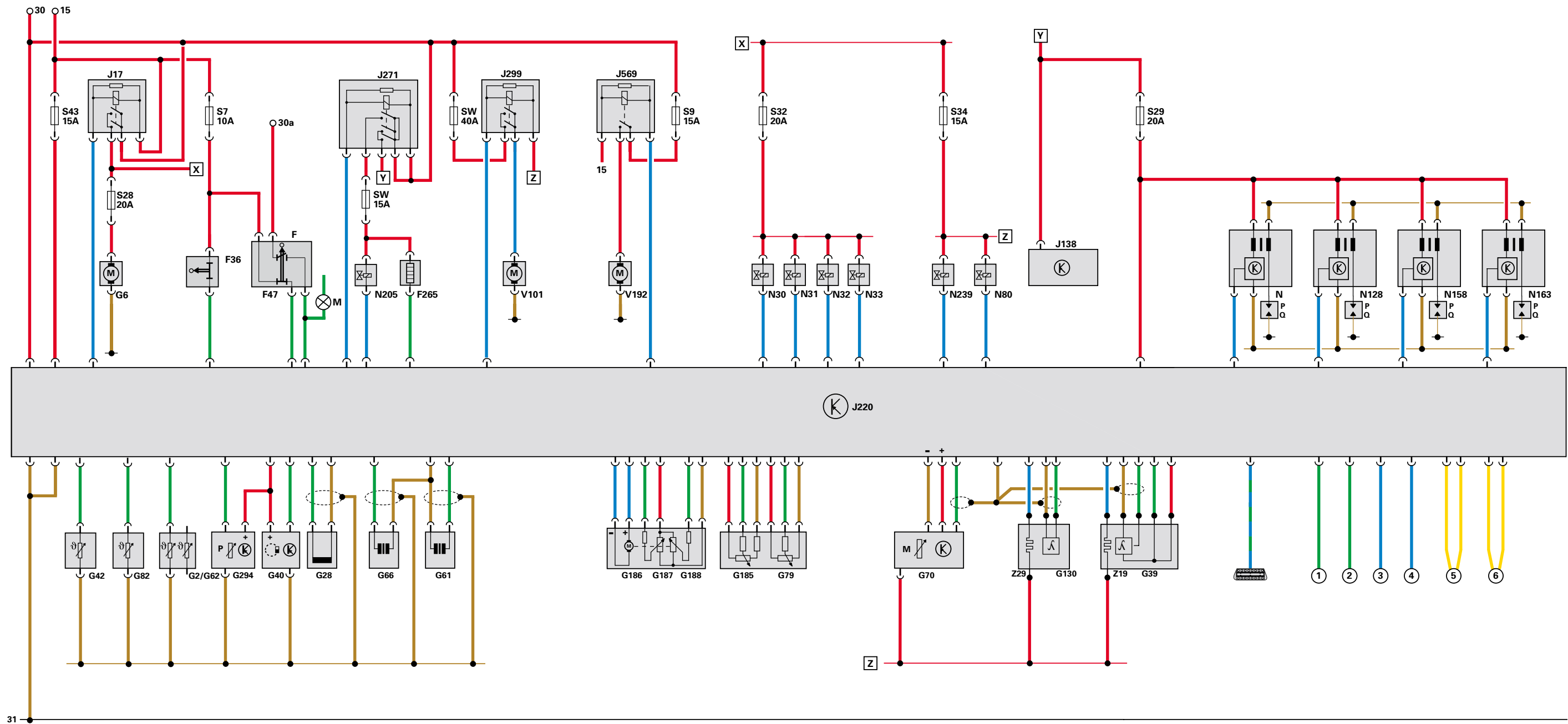
- ① Signal de collision
 - ② MARCHE/ARRET du régulateur de vitesse
 - ③ Signal MIL vers ventilateur du radiateur
 - ④ Signal TD (uniquement avec boîte automatique V30)
 - ⑤ Bus de données "propulsion"
 - ⑥ Bus de données "information"
- X

Y

Z

}

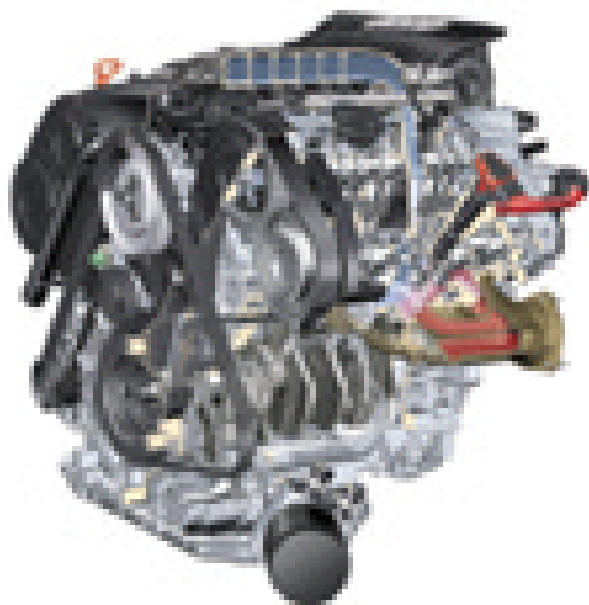
Connexion dans schéma fonctionnel



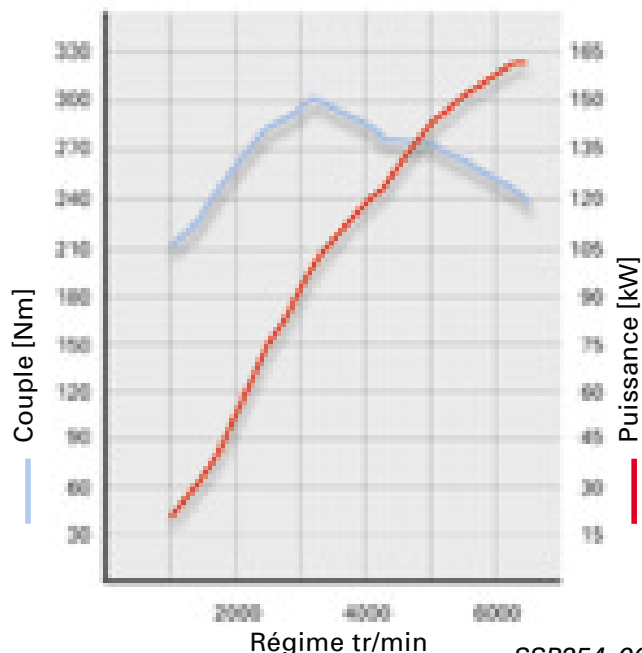
Synoptique



Moteur de 3,0 l à 5 soupapes par cylindre



SSP254_030



SSP254_061

Caractéristiques techniques

Lettres-repères
du moteur:

ASN

Cylindrée:

2976 cm³

Alésage:

82,5 mm

Course:

92,8 mm

Taux de
compression:

10,5 : 1

Puissance:

162 kW (220 ch)

Couple:

300 Nm/3200 tr/min

Commande des
soupapes:

Poussoirs en coupelle avec
rattrapage hydraulique du
jeu des soupapes

Soupapes:

5 par cylindre

Calage de la
distribution:

retard ouverture admission	20 °vil	ap. PMH
retard fermeture admission	50 °vil	ap. PMB
avance ouverture échappement	47 °vil	av. PMB
avance fermeture échappement	17 °vil	av. PMH

Gestion du moteur:

ME 7.1.1

Norme antipollution:

EU 4

Capacités:

Huile-moteur (filtre inclus)
6,3 l

Consommation:

cycle urbain	13,7 l/100 km
sur route	7,1 l/100 km
moyenne	9,5 l/100 km

Accélération
de 0 à 100 km/h:

6,9 s

Carburant:

Super plus sans plomb
RON 98 (95)

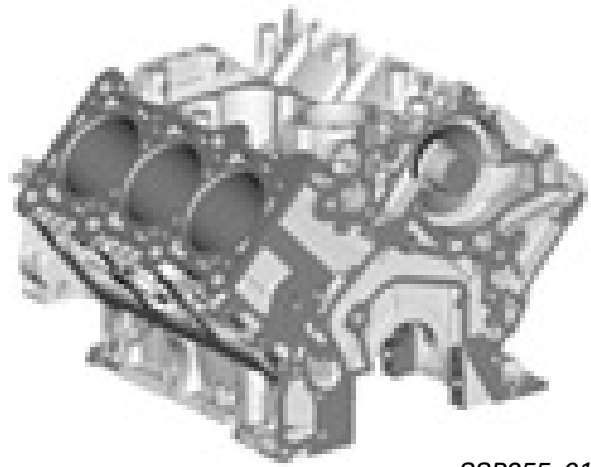
Poids:

165 kg

Carter-moteur

Dans l'optique d'une réduction de poids, d'une augmentation de la puissance, d'un régime maximal plus élevé, et en raison de l'expérience globale tirée du carter-moteur aluminium du V8, seul un carter-moteur en aluminium, offrant les meilleures qualités en termes de résistance, durabilité et optimisation de la gestion de l'huile, pouvait entrer en ligne de compte.

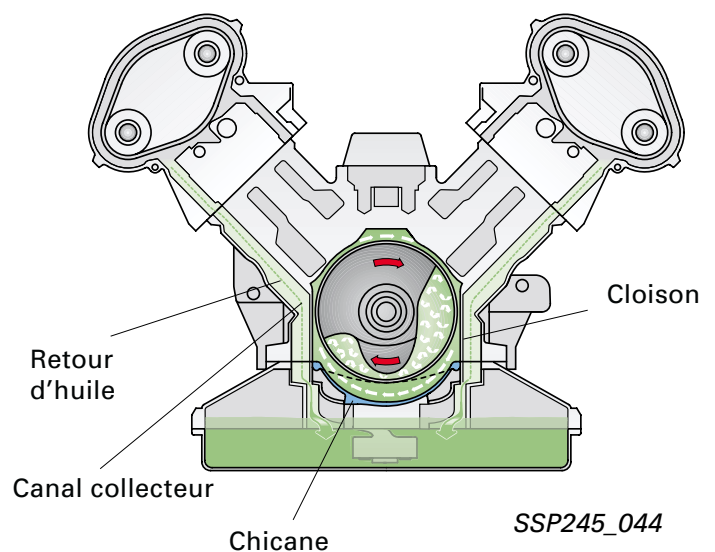
Le carter-moteur en aluminium avec chemise de cylindre en fonte grise est réalisé selon la méthode de coulée Cosworth.



SSP255_012

L'huile revenant des culasses est réacheminée le long des cloisons et par la chicane en dessous du niveau d'huile dynamique du carter d'huile.

Cette mesure permet de réduire considérablement l'admission de gaz dans l'huile, due à l'équipage mobile.



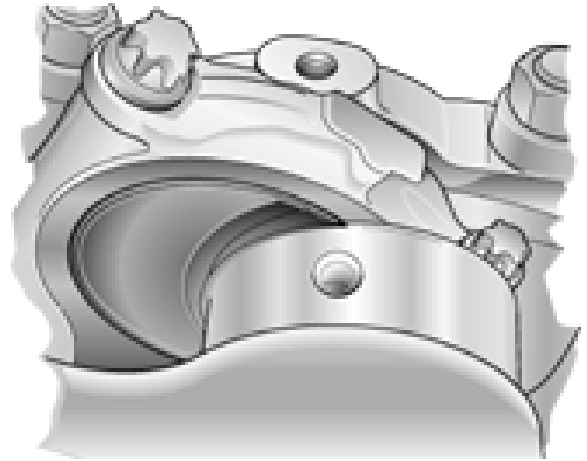
SSP245_044

Moteur

Equipage mobile



Le vilebrequin à 4 paliers à tourillons divisés (décalage de 30°) permet un ordre d'allumage régulier de 120°.

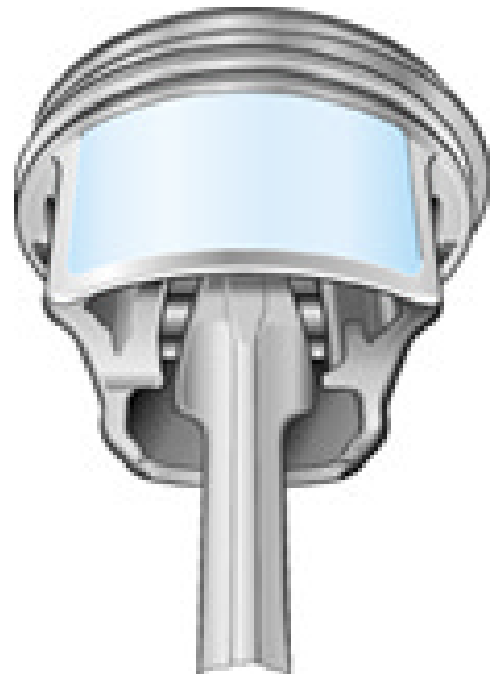


SSP255_013

Les pistons légers à tige lisse en forme de caisson incurvée et les bossages d'axe de piston, à la disposition serrée, ont été adaptés à la bielle trapézoïdale.

Les axes de piston moins longs et de diamètre plus faible permettent une réduction de poids des masses en déplacement (oscillantes).

Le refroidissement du piston est assuré par des gicleurs d'huile situés dans le carter-moteur. La tige de piston est revêtue d'une couche de Ferroprint résistant à l'usure, appliquée par sérigraphie.



SSP255_014

Arbre d'équilibrage

Les forces d'inertie libres peuvent, sur les moteurs V6, être totalement compensées par un angle des cylindres de 90°.

Les couples d'inertie libres ("de 1er ordre") ne peuvent pas être éliminés totalement sans mesures supplémentaires et se traduisent par des pertes de confort.

Afin de répondre aux exigences de confort croissantes, un arbre d'équilibrage est monté en dessous du carter-moteur.

La pompe à huile et l'arbre d'équilibrage sont regroupés dans un module commun en aluminium.

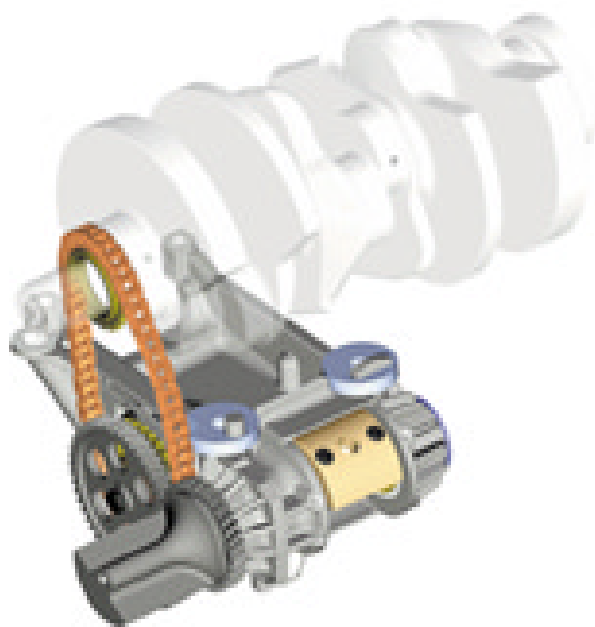
L'arbre est fixé dans des coussinets lisses et est alimenté en huile via le palier arrière fixe. La lubrification du palier libre avant est assurée par un alésage dans l'arbre.

L'entraînement s'effectue via une chaîne à rouleaux du vilebrequin à l'arbre de pompe à huile.

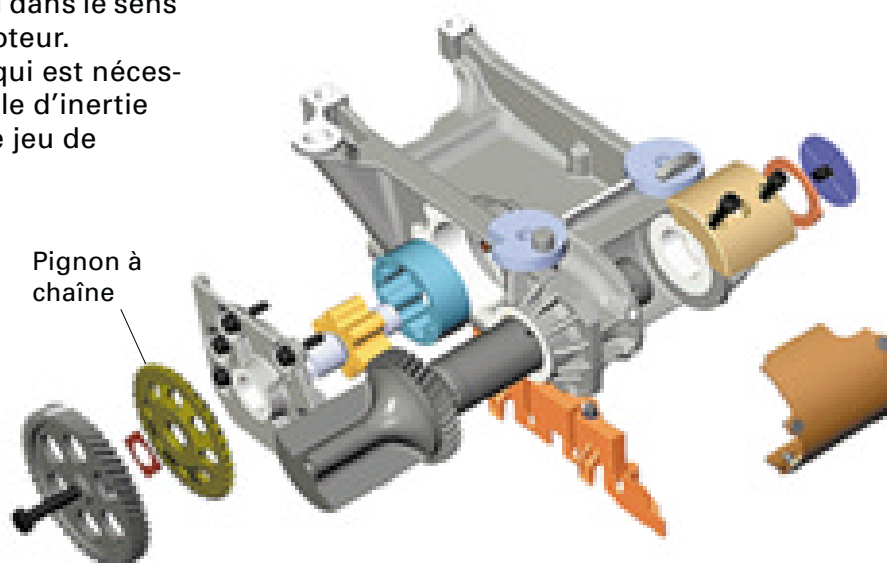
En amont du pignon de chaîne se trouve le pignon d'entraînement de l'arbre d'équilibrage, qui entre en prise dans le pignon de l'arbre d'équilibrage selon un rapport de démultiplication de 1 : 1.

L'arbre d'équilibrage tourne ainsi dans le sens de rotation opposé à celui du moteur.

L'inversion du sens de rotation, qui est nécessaire à la compensation du couple d'inertie de "1er ordre", est réalisée par le jeu de pignons droits.



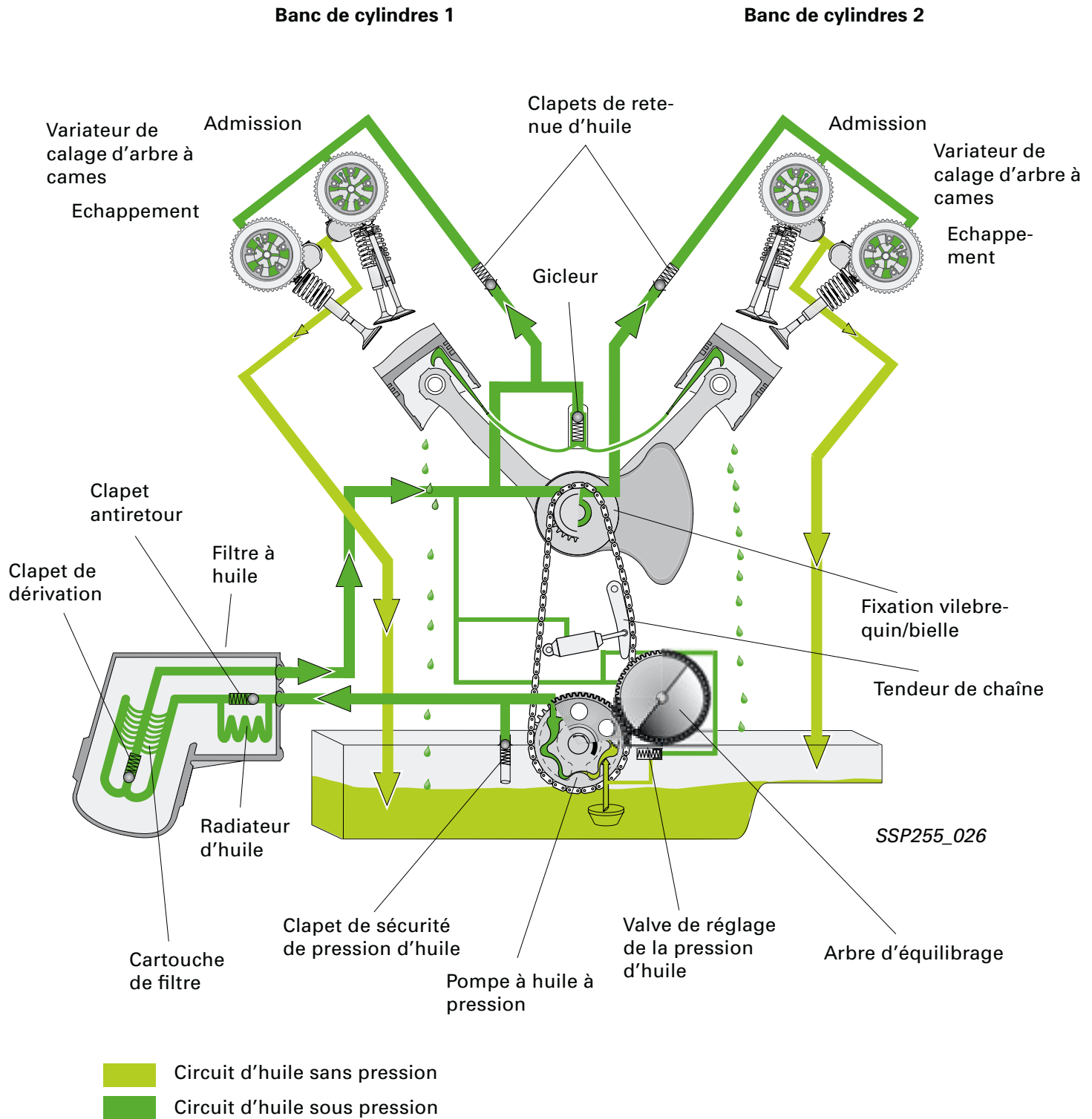
SSP255_015



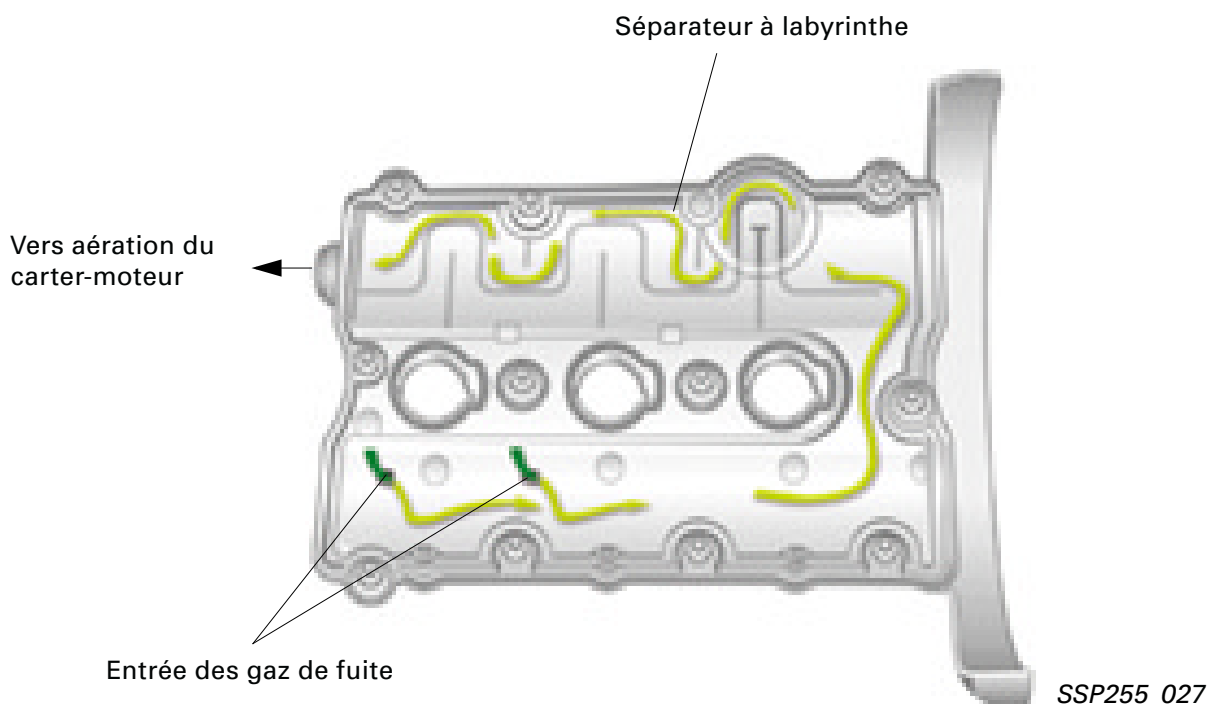
SSP255_016

Moteur

Circuit d'huile



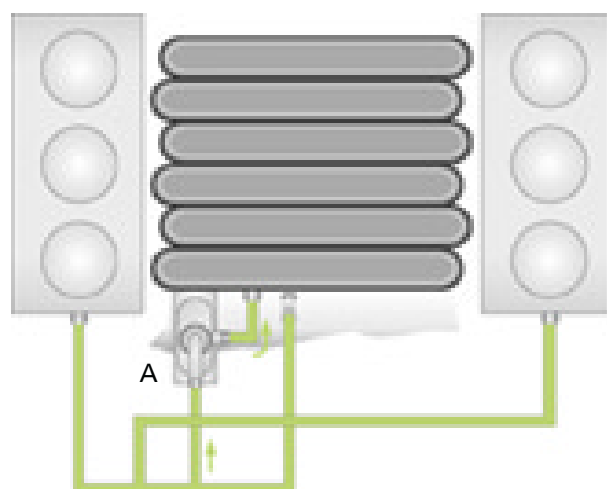
Aération du carter-moteur



De manière similaire aux moteurs V6 actuels, l'alimentation en huile du circuit est assurée à partir du couvercle du V et des deux couvre-culasses et l'aération s'effectue via les séparateurs à labyrinthe intégrés.

L'acheminement des gaz de fuite à la combustion s'effectue directement dans la tubulure d'admission et non pas en amont du papillon.

Une vanne à membrane pilotée par la pression différentielle régule le niveau de dépression requis pour le carter-moteur.



A Vanne à membrane pilotée par la pression différentielle

Moteur

Culasse



Pour des raisons de rigidité et d'acoustique, la fixation des arbres à cames n'est plus assurée par des chapeaux de palier individuels, mais par un renfort en aluminium coulé sous pression en une partie.

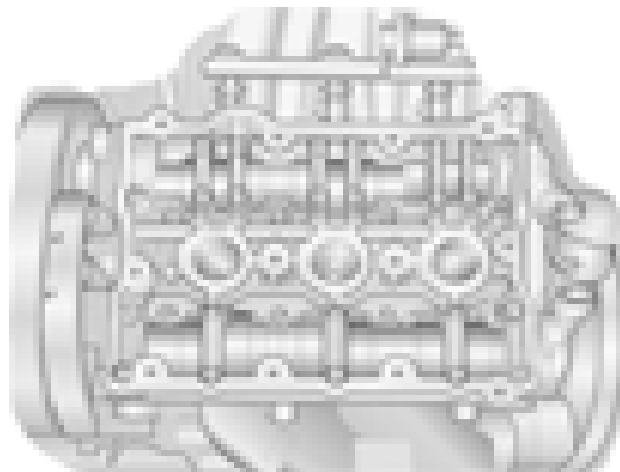
Le renfort est usiné au niveau des faces avant et de la voie du palier à l'état assemblé. Des surfaces d'étanchéité planes entre le couvre-culasse et le renfort et les boîtiers des modules qui y sont logés sont ainsi réalisées par une surface d'étanchéité axiale.

La culasse est dotée d'un canal d'admission à effet "tumble" (biturbo), en vue d'obtenir un taux de recyclage interne des gaz d'échappement dès les plages inférieures de régime et de charge.

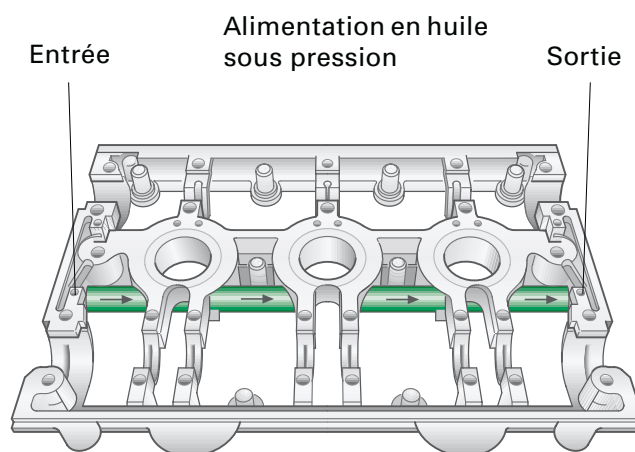
Le couvre-culasse, avec sa cloison soudée, offre une meilleure acoustique et assure une liaison plus rigide. Cette cloison dotée de séparateurs à labyrinthe intégrés sert de couvercle de la chambre d'aération élargie et de séparateur d'huile supplémentaire des gaz d'aération. Le volume de séparation d'huile a été augmenté.

Le concept de renfort garantit la fourniture de l'huile sous pression requise pour la distribution variable en continu depuis un carter d'alimentation en huile vissé en face avant.

 Le renfort comporte, de chaque côté, des orifices pour l'alimentation en huile sous pression. Cela permet la mise en oeuvre de la culasse sur le banc de cylindres gauche ou droit, par simple rotation de 180°.

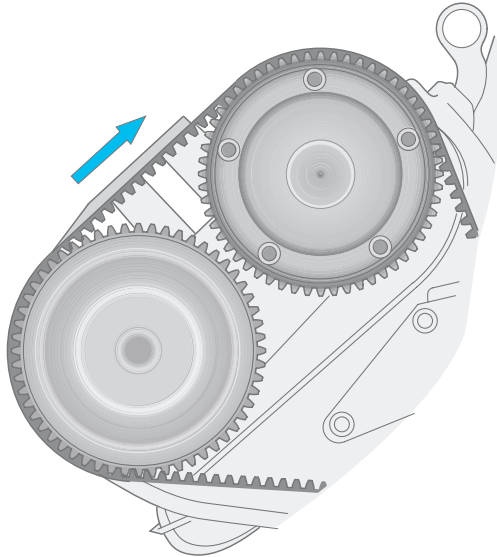


SSP255_017



SSP255_018

Banc de cylindres 1

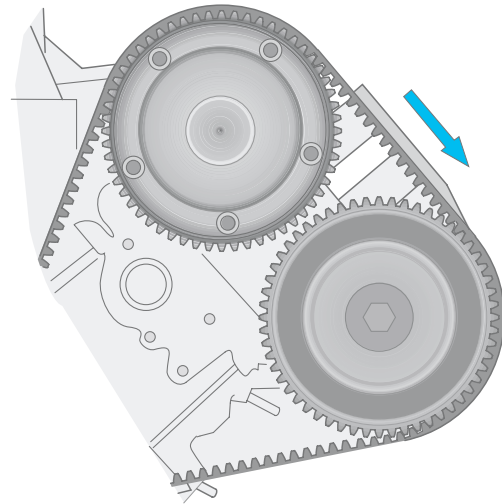


SSP255_050

Moteur oscillant
d'échappement
(avec masse d'équili-
brage)

Moteur oscillant
d'admission

Banc de cylindres 2



SSP255_051

Moteur oscillant
d'admission

Moteur oscillant
d'échappement (sans
masse d'équilibrage)

L'alimentation en huile centrale, pratiquement dépourvue d'étranglements, à une pression correspondant à celle du bloc constituait l'hypothèse de la mise en oeuvre du variateur de calage d'arbre à cames alimenté en pression d'huile. L'entraînement des quatre arbres à cames est assuré directement par la courroie crantée.

Des études thermodynamiques ont permis de déterminer une zone de variation requise pouvant atteindre 42° d'angle de vilebrequin côté admission et 22° côté échappement.

La variation est réalisée par quatre moteurs oscillants hydrauliques de conception identique et a lieu

- en continu côté admission de 20 °vil. après PMH (retard) à 22 °vil. avant PMH (avance)

et

- par régulation marche/arrêt côté échappement (avance/retard).



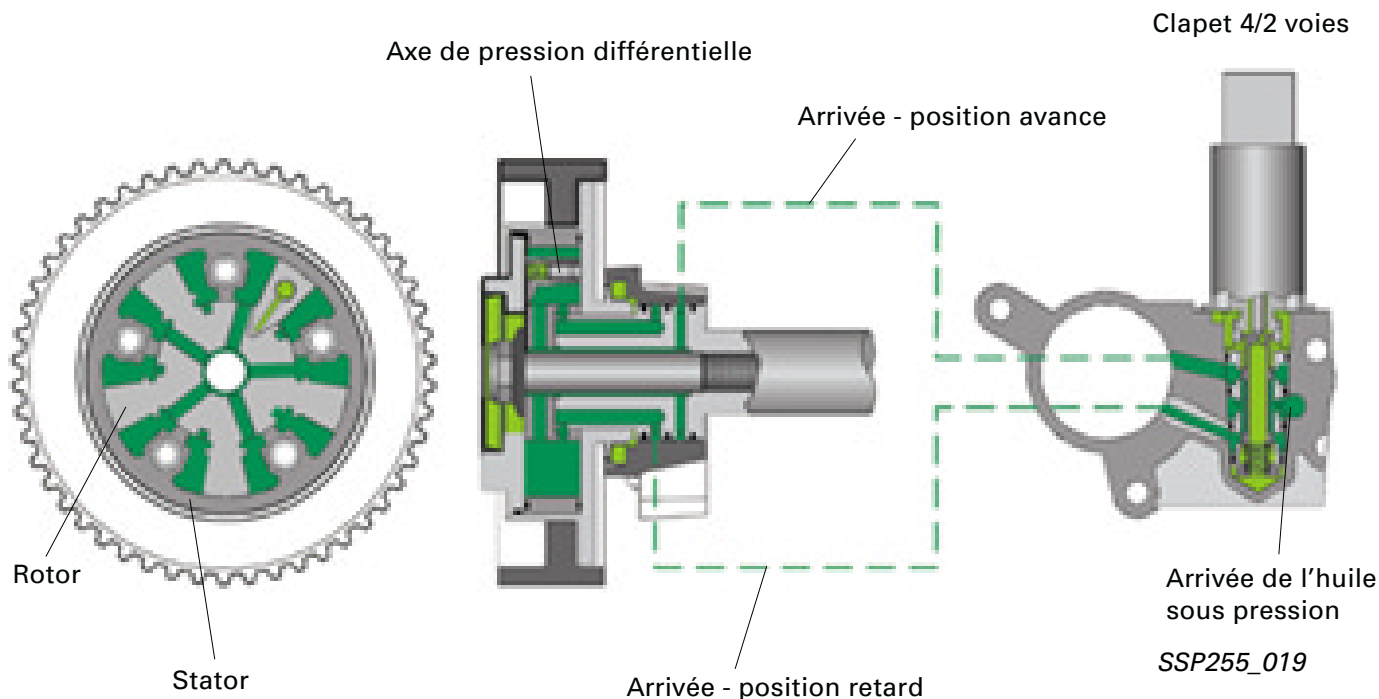
Les moteurs oscillants d'admission des bancs de cylindres 1 et 2 se trouvent en position de repos (système sans pression) dans le cas du retard. Les moteurs oscillants d'échappement des bancs de cylindres 1 et 2 se trouvent en position de repos dans le cas de l'avance.

Moteur

Variation en continu des arbres à cames



Représentation en position
régulation:



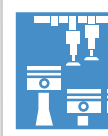
Les variateurs à moteur oscillant sont alimentés par la pompe à huile du moteur, via la conduite de pression de la culasse.

La variation des arbres à cames d'admission est assurée via deux clapets proportionnels 4/2 voies, pilotés par modulation d'impulsions en largeur.

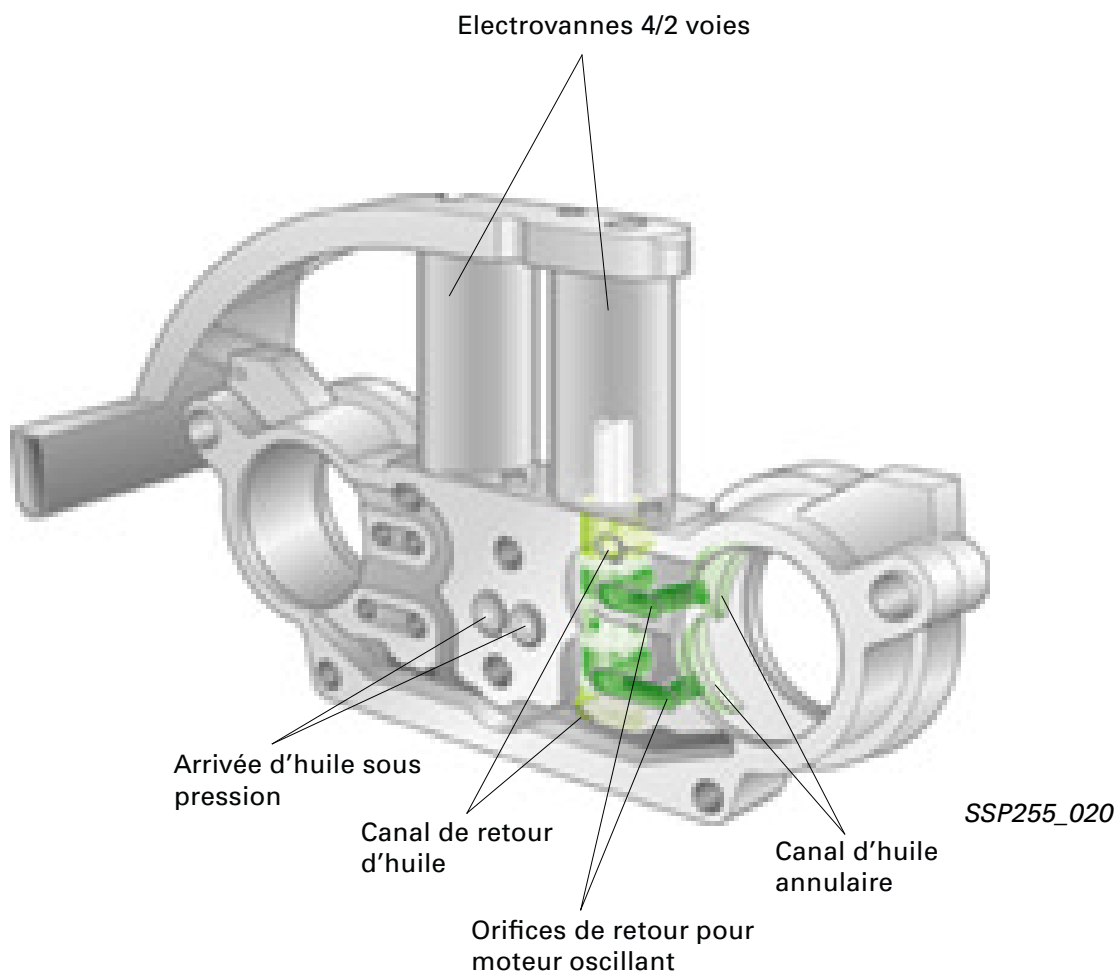
La variation des arbres à cames d'échappement est quant à elle réalisée par deux électrovannes TOR 4/2 voies.

Le pilotage des électrovannes est assuré par l'appareil de commande du moteur.

Dès env. 1900 tr/min, le chevauchement maximal des soupapes est réglé, permettant d'atteindre un couple aussi élevé que possible ou de réaliser un recyclage interne des gaz d'échappement.



Module d'alimentation en huile



L'huile sous pression nécessaire à la distribution variable est amenée au moyen d'un canal d'huile annulaire via l'arbre à cames au variateur.

Le rotor du moteur oscillant est relié à l'arbre à cames.
Son stator est solidaire du pignon de courroie crantée.

Le mouvement de variation de l'arbre à cames en direction du vilebrequin est obtenu par alimentation en huile des chambres de travail entre le rotor et le stator.

Afin de pouvoir cibler chaque position (0 - 42°) entre les butées, le clapet proportionnel 4/2 voies est réglé par l'appareil de commande du moteur.

La régulation a lieu en fonction du régime, de la charge et de la température du liquide de refroidissement.

Moteur

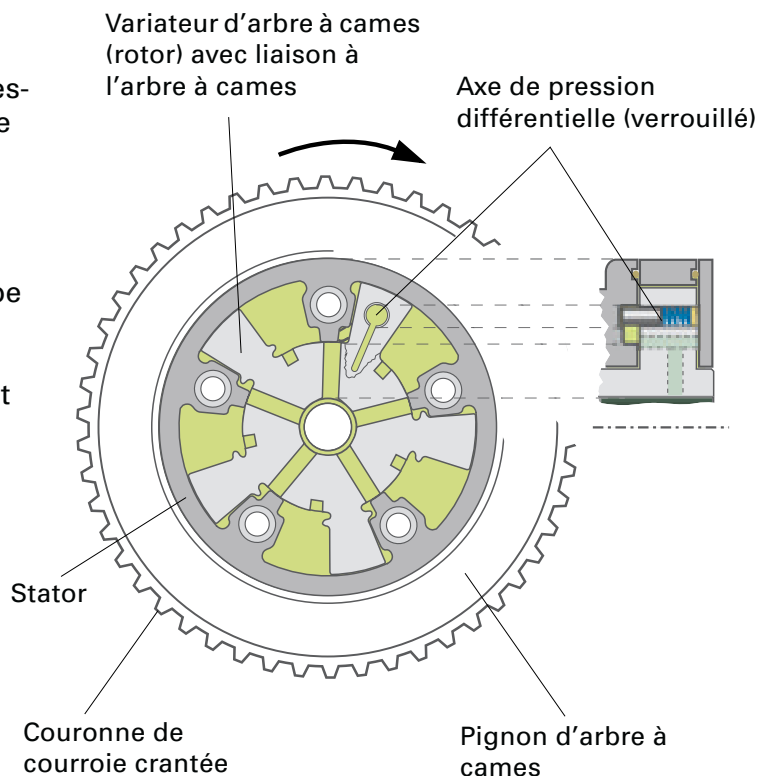
Variation du calage de l'arbre à cames d'admission (exempt de pression)

Le clapet 4/2 voies n'est pas alimenté en courant.

L'axe de pression différentielle chargé par ressort est fixé par encliquetage dans un orifice et évite ainsi toute variation de l'arbre à cames au lancement.

Le verrouillage est obtenu par un passage ciblé en position de retard lorsque l'on coupe le moteur.

Le variateur d'arbre à cames d'échappement se trouve en position avance.



SSP255_021

Variation du calage de l'arbre à cames d'admission en position "retard" (le moteur tourne)

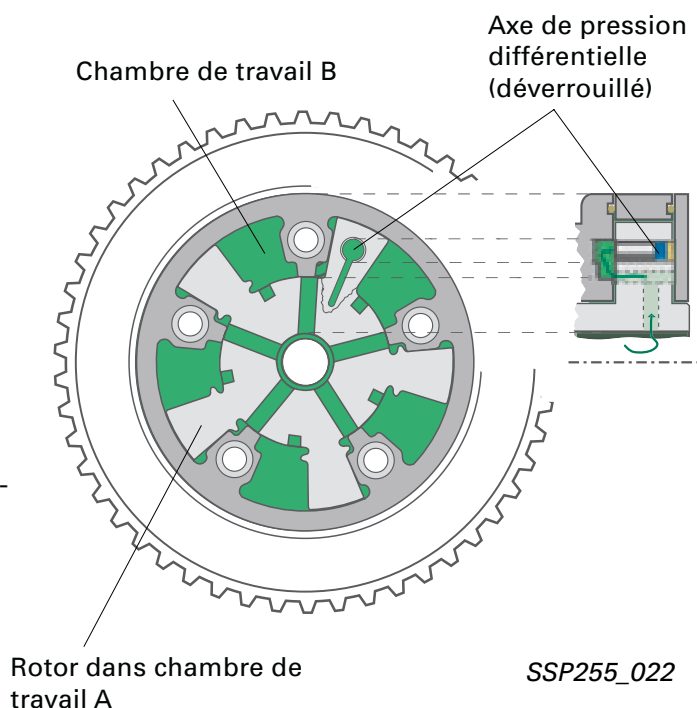
La pression d'huile du moteur déverrouille l'axe de pression différentielle chargé par ressort.

L'électrovanne ouvre l'accès à la chambre de travail B et maintient le rotor dans la chambre de travail A.

L'arbre à cames d'admission se trouve en position de retard.

Dans la plage de ralenti, on obtient un chevauchement des soupapes aussi faible que possible. Cela se traduit par une proportion de gaz résiduels faible et un ralenti stable satisfaisant.

L'arbre à cames d'échappement se trouve en position d'avance (électrovanne hors circuit).



SSP255_022



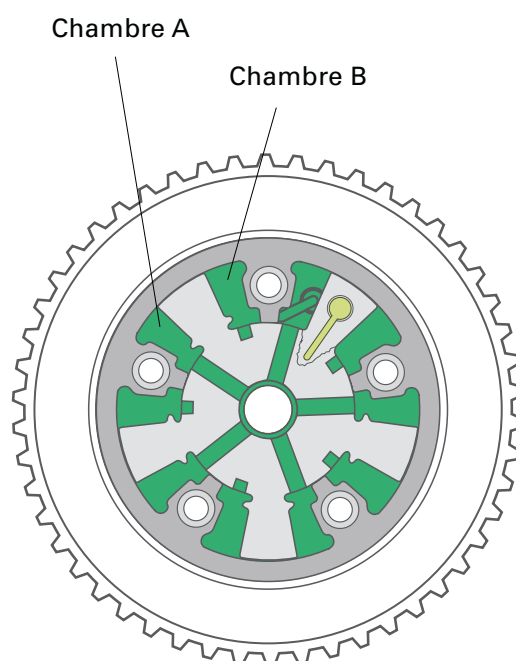
Arbres à cames d'admission en position de régulation

Le pilotage de l'électrovanne, par modulation d'impulsions en largeur, est assuré par l'appareil de commande du moteur. Le piston de l'électrovanne est alors réglé de manière que les deux chambres de travail soient alimentées en pression d'huile.

Suivant les conditions de pression d'huile dans les chambres de travail A et B, le rotor, et avec lui l'arbre à cames, se déplacent en direction de l'avance ou du retard.

Le pilotage par modulation d'impulsions en largeur permet une variation en continu du calage des arbres à cames.

Les temps d'ouverture des soupapes sont adaptés aux variations de la position de la pédale d'accélérateur, en fonction du régime et de la charge.



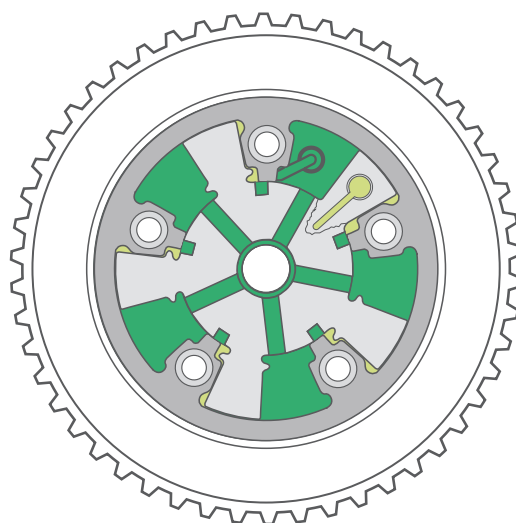
SSP255_023

Arbres à cames d'admission en position "avance"

La pression de l'huile arrive, via le piston de l'électrovanne, à la chambre de travail A, et le rotor se déplace en direction de la chambre de travail B.

L'arbre à cames d'échappement se trouve en position de retard (électrovanne en circuit).

Un chevauchement aussi grand que possible se traduit par un recyclage interne des gaz d'échappement.



SSP255_024

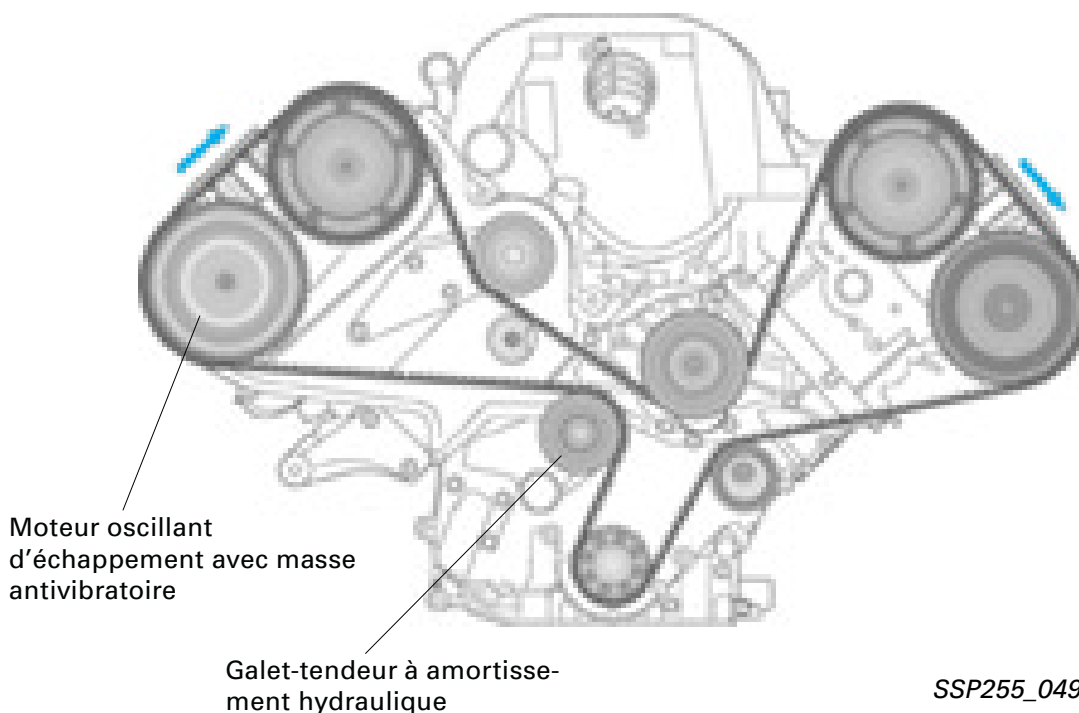
Moteur

Entraînement par courroie crantée



Banc de cylindres 1

Banc de cylindres 2



SSP255_049

L'entraînement des arbres à cames d'admission et d'échappement avec quatre variateurs de calage d'arbre à cames exigeait un système de tension de la courroie crantée à amortissement hydraulique. Ce dernier a été développé en liaison avec un amortisseur de vibrations sur l'arbre d'échappement du banc de cylindre droit et une courroie crantée de la nouvelle génération.

Le montage de la courroie crantée s'effectue à l'aide de plusieurs outils spéciaux.

- T40026 Boulon de fixation du vilebrequin
- 3299/1 Élément tendeur à griffes (courroie trapézoïdale à nervures)
- T40030 Gabarit de réglage pour arbre à cames
- T40028 Douille rallonge pour variateur d'arbre à cames



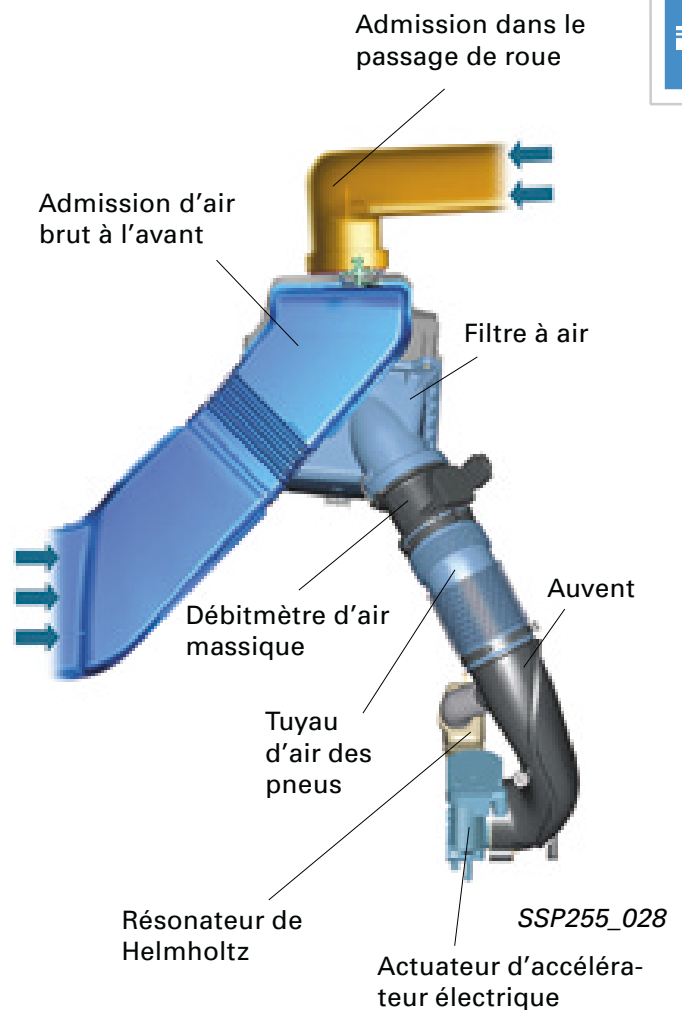
Le moteur oscillant d'échappement du banc de cylindres 1 possède une masse antivibratoire destinée à compenser les pulsations de la combustion.

Admission d'air

L'ancien boîtier de filtre à air a dû être reconçu en raison du nouveau boîtier de phare. Le boîtier de filtre à air, maintenant plus mince, a le même volume d'air que son prédécesseur, mais présente une entrée d'air élargie de 50 % environ.

L'admission d'air a lieu par l'avant du véhicule et le passage de roue, afin de réduire la vitesse d'admission.

Le bruit d'aspiration est amorti par un résonateur de Helmholtz. Ce dernier présente un volume de 250 cm^3 et débouche directement à l'endroit le plus efficace de l'auvent. Cela permet d'endiguer le bruit excessif désagréable entre 4000 et 5000 tr/min.



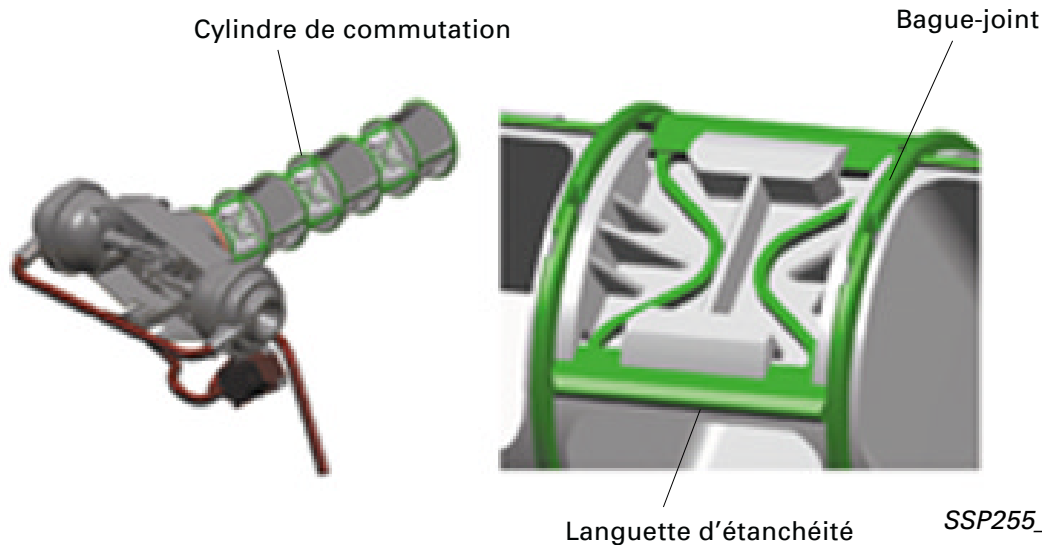
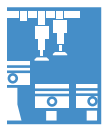
Module d'admission

Le concept réalise, au moyen d'un cylindre de commutation, deux longueurs de tubulure d'admission différentes.



SSP255_031

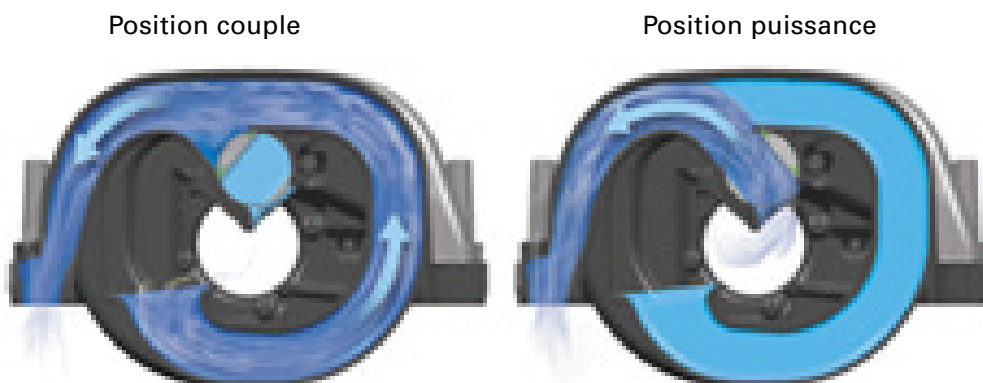
Moteur



L'élément de commutation est un tiroir rotatif réalisé en matière plastique, logé dans deux deux paliers et actionné par deux capsules de dépression (en vue d'obtenir une sollicitation homogène du cylindre). Le rappel est assuré par la force du ressort.

En raison la liaison élastique des deux languettes d'un élément d'étanchéité, un étanchement optimal est assuré à tous les états de charge et quelles que soient les tolérances.

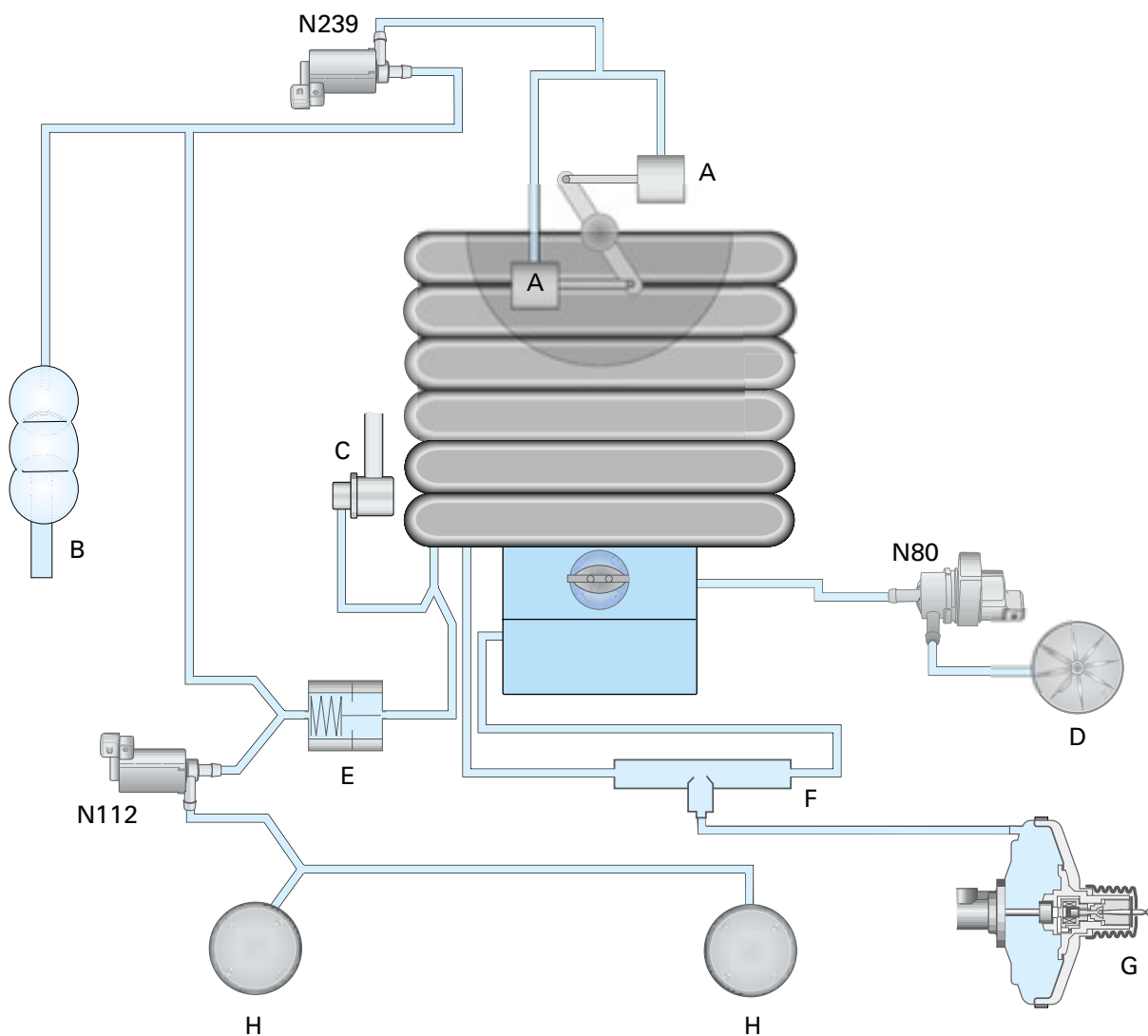
Des bagues-joints précontraintes situées sur le cylindre, pour chaque canal, garantissent des valeurs de fuites nettement optimisées par rapport aux concepts antérieurs. Cela contribue au développement d'un couple supérieur à 300 Nm.



SSP255_029

Le cylindre permet une commutation biétagée de la longueur du tube oscillant. En position couple, la longueur du canal est de 640 mm; en position puissance, elle est de 287 mm. Le point de commutation long/court se situe à 4200 tr/min.

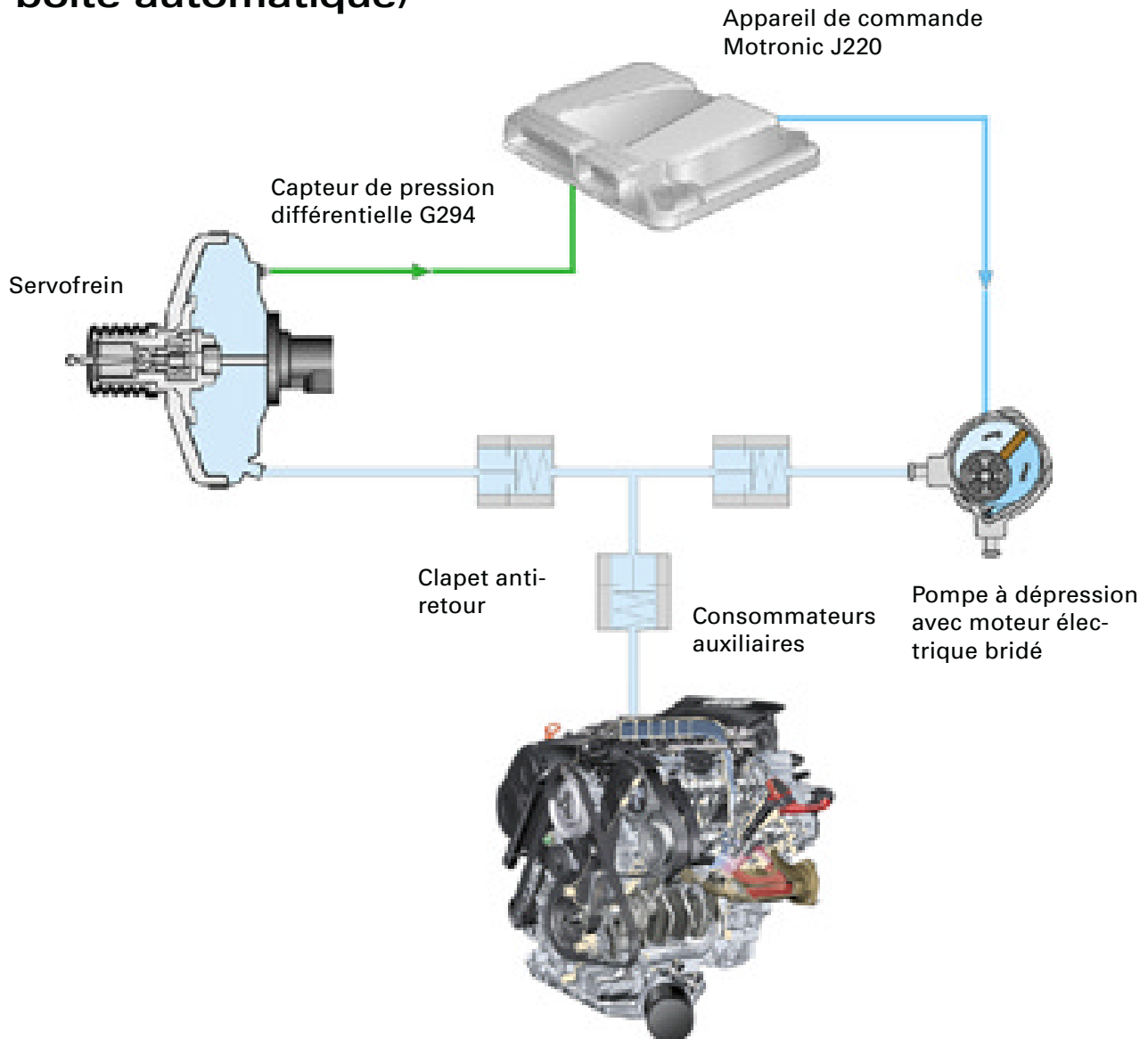
Prises de dépression



SSP255_032

A	Capsules de dépression pour distribution variable	F	Pompe aspirante
B	Accumulateur de dépression	G	Servofrein
C	Rampe distributrice de carburant avec vanne de régulation de pression	H	Soupape combinée pour air secondaire
D	Réservoir à charbon actif	N80	Electrovanne pour réservoir à charbon actif
E	Clapet antiretour	N112	Soupape d'injection d'air secondaire
		N239	Clapet de commutation de volet de tubulure d'admission

Alimentation en dépression (véhicules équipés d'une boîte automatique)



SSP255_033

Un besoin en charge croissant (papillon plus largement ouvert) à certains états de service, tels que la phase de réchauffage du catalyseur au ralenti immédiatement après le lancement, se traduit par une réduction de la fourniture de dépression par le moteur.

Le pilotage en est assuré par l'appareil de commande du moteur, qui s'adresse au relais en cas d'enregistrement d'une diminution de pression au niveau du servofrein.

Afin d'éviter les pertes de confort au niveau du système de freinage, une pompe à dépression électrique de soutien est montée pour la boîte automatique.

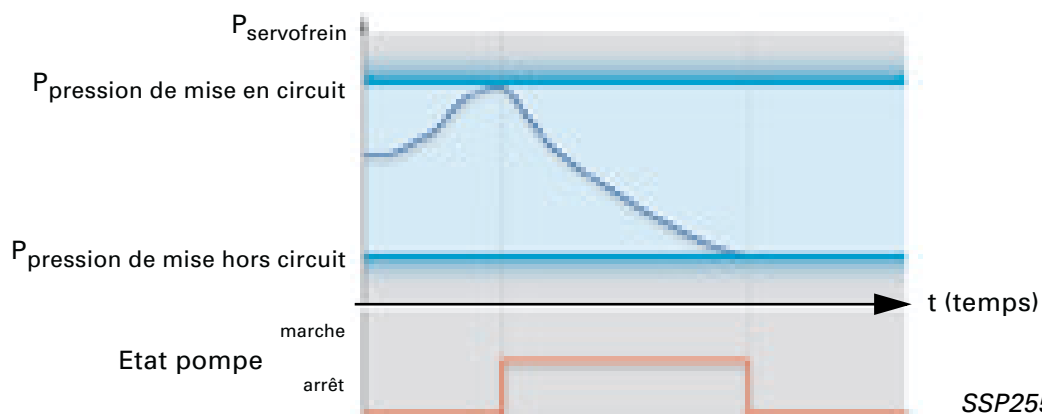
Pilotage de la pompe à dépression

L'activation de la pompe à dépression a lieu dans les conditions suivantes:

- $P_{\text{servofrein}} > P_{\text{pression de mise en circuit}}$ env. 500 mbar

La désactivation de la pompe à dépression a lieu pour:

- $P_{\text{servofrein}} < P_{\text{pression de mise hors circuit}}$ env. 300 mbar



Correction altimétrique

L'altitude calculée par l'appareil de commande est comparée à la pression fournie par le capteur de pression du servofrein G294. En cas de différence de pression, il y a pilotage de la pompe électrique à dépression.

Autodiagnostic

Diagnostic des actuateurs: la pompe à vide doit démarrer pendant env. 10 s

Bloc de valeurs de mesure: canal 08

Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 4
Frein actionné/ frein non actionné	Tension d'alimentation (V)	Pompe en marche/ pompe coupée	Pression servofrein (mbar)

Moteur

Echappement



Un collecteur d'échappement monocoque, isolé par air, a été mis au point pour le moteur de 3,0 l.

Ce collecteur se compose de trois tubes intérieurs individuels, appelés "inliner", servant à véhiculer le gaz, et d'une coque extérieure assurant l'isolation thermique.

Les "inliner", réalisés en faisant appel au procédé d'hydroformage, sont réunis dans le flasque de sortie en une liaison "3 en 1".

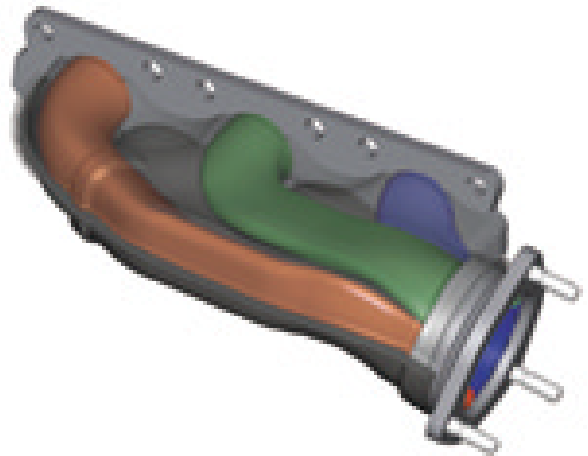
Cette réunion des "inliner" a pour résultat immédiat un flux ponctuel dans les précatalyseurs, qui se traduit en raison de l'optimisation de la géométrie des tubes et d'une adaptation des monolithes par une entrée en fonction plus rapide du catalyseur.

Le moteur possède deux précatalyseurs céramiques, situés à proximité du moteur, présentant une densité cellulaire respective de 600 cpsi et un revêtement faisant appel à trois métaux nobles. Il s'ensuit un démarrage plus rapide du catalyseur.

Les deux catalyseurs principaux, situés au niveau du soubassement, présentant une densité cellulaire de 400 cpsi et revêtus de trois métaux nobles, garantissent une stabilité à long terme des émissions polluantes, allant de pair avec une contre-pression optimale de l'échappement.

Les trois métaux nobles du revêtement sont:

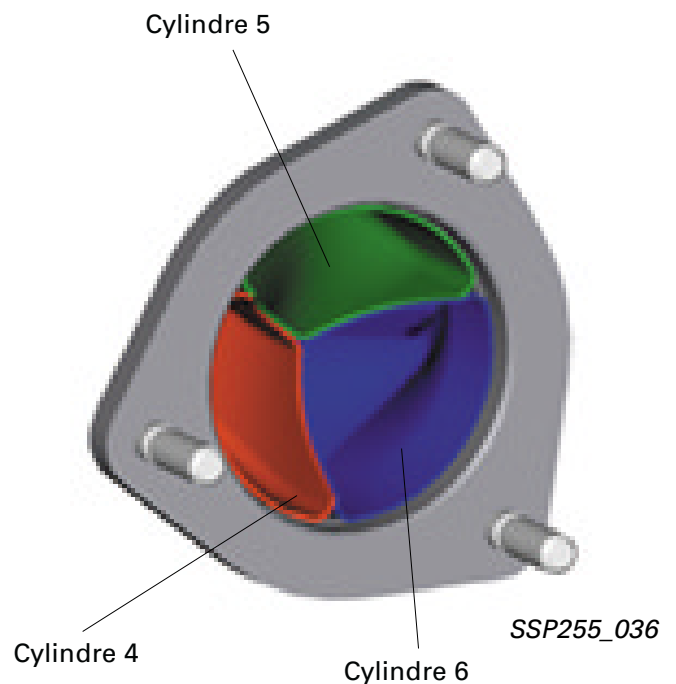
- platine
- palladium
- rhodium



SSP255_035



Vous trouverez de plus amples informations sur l'hydroformage dans le programme autodidactique 239 - Audi A2, Carrosserie.



SSP255_036



cpsi = cells per square inch
600 cpsi = 600 cellules par 6,452 cm²

Gestion du moteur

La gestion du moteur ME 7.1.1 est un système à accélérateur électrique piloté par le couple avec régulation lambda permanente, deux sondes à large bande en amont du catalyseur et deux sondes à deux points en aval du catalyseur.

Lors du développement, on s'est particulièrement attaché à la saisie du remplissage et à la coordination des couples.

La variation du calage des quatre arbres à cames, dont deux en continu, exige une capacité de calcul énorme et rapide.

Pour pouvoir maîtriser cette puissance de calcul, l'appareil de commande du moteur a été doté d'un processeur de 32 MHz.

Une synchronisation des deux bancs de cylindres est indispensable.

En raison des tolérances des pièces, les variateurs de calage d'arbre à cames d'admission, notamment en présence de températures d'huile froides et extrêmement chaudes, peuvent présenter des différences de vitesse.

C'est ce qui a amené à la réalisation, qui constitue une première sur un système à deux bancs, d'une compensation des bancs par quatre transmetteurs de Hall.

La compensation s'effectue suivant le principe maître-esclave.

Le variateur d'arbre à cames présentant un retard de phase (maître) constitue la consigne pour l'autre banc de cylindres (esclave).

Cela garantit, dans toutes les conditions de conduite, un pré-pilotage correct du débit de carburant et de l'allumage lors d'opérations dynamiques.



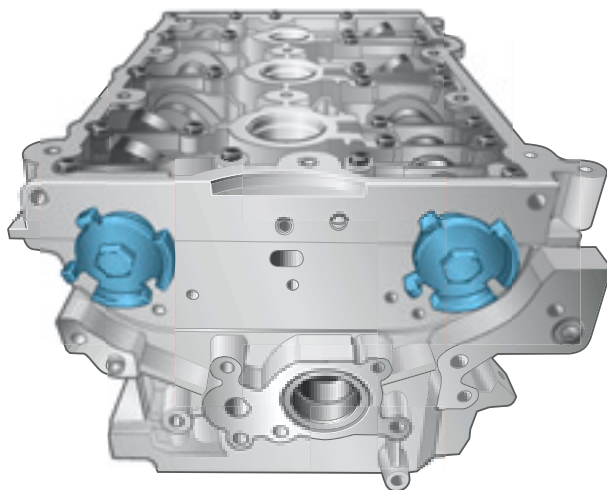
Capteurs/actuateurs

Capteurs de phase 1 - 2 - 3 - 4

On a besoin de quatre capteurs de phase pour pouvoir surveiller les différentes positions des arbres à cames par rapport au vilebrequin.

En cas de défaillance d'un ou de tous les capteurs, les moteurs oscillants sont verrouillés mécaniquement par les axes de pression différentielle.

Le moteur peut continuer d'être lancé en dépit de la défaillance du signal et permet un fonctionnement d'urgence.



SSP255_037

Synoptique du système

Capteurs

Débitmètre d'air massique à film chaud G70

Transmetteur de régime-moteur G28

Transmetteur de Hall G40
Transmetteur de Hall 2 G163
Transmetteur de Hall 3 G300
Transmetteur de Hall 4 G301

Sonde lambda avant catalyseur G39
Sonde lambda après catalyseur G130
Sonde lambda 2 G108
Sonde lambda 2 après catalyseur G131

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

Transmetteurs de température de liquide de refroidissement G2 et G62

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

Capteur de pression du servofrein G294

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

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

Contacteur de pédale d'embrayage F36

Signaux supplémentaires

- Disponibilité du climatiseur
- Compresseur climatiseur, bidirectionnel
- Signal de collision
- Contacteur de régulateur de vitesse

Appareil de commande pour Motronic J220

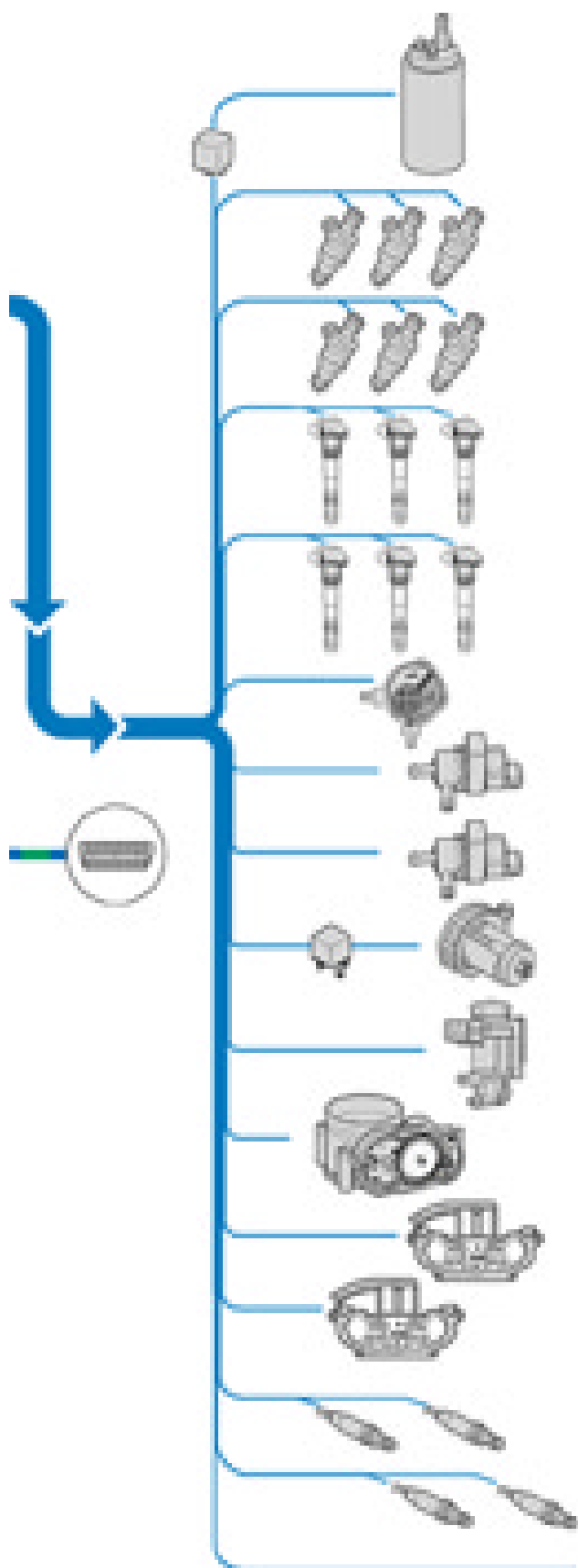
Transmetteur d'angle de braquage G85

Appareil de commande d'ESP J104

Appareil de commande de boîte automatique J217

Appareil de commande avec unité d'affichage dans le porte-instruments J285

Unité de commande et d'affichage du climatiseur E87



Actuateurs

Relais de pompe à carburant J17 et
pompe à carburant G6

Injecteurs N30, N31, N32

Injecteurs N33, N83, N84

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

Bobines d'allumage N163 (4e cyl.), N164 (5e cyl.),
N189 (6e cyl.)

Pompe à vide avec moteur électrique

Electrovanne pour réservoir à charbon actif N80

Clapet de commutation de volet de tubulure
d'admission N239

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

Soupape d'injection d'air secondaire N112

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

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

Appareil de commande de chauffage de sonde
lambda J208

Chauffage pour sonde lambda Z19 (banc 1)

Chauffage pour sonde lambda Z28 (banc 2)

Chauffage de sonde lambda 1, après catalyseur Z29

Chauffage de sonde lambda 2, après catalyseur Z30

Signaux supplémentaires

– Compresseur du climatiseur



Moteur

Schéma fonctionnel 3,0 I 5 soupapes



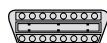
F	Contacteur de feux stop
F36	Contacteur de pédale d'embrayage
F47	Contacteur de pédale de frein pour régulateur de vitesse GRA
G2	Transmetteur de température du liquide de refroidissement
G6	Pompe à carburant
G28	Transmetteur de régime-moteur
G39	Sonde lambda
G40	Transmetteur de Hall
G61	Détecteur de cliquetis 1
G62	Transmetteur de température de liquide de refroidissement
G66	Détecteur de cliquetis 2
G70	Débitmètre d'air massique
G79	Transmetteur de position de l'accélérateur
G82	Transmetteur de température de liquide de refroidissement-sortie moteur
G108	Sonde lambda 2
G130	Sonde lambda après catalyseur
G131	Sonde lambda 2 après catalyseur
G163	Transmetteur de Hall 2
G185	Transmetteur 2 de position de l'accélérateur
G186	Entraînement du papillon (commande d'accélérateur électrique)
G187	Transmetteur d'angle 1 de l'entraînement de papillon (commande d'accélérateur électrique)
G188	Transmetteur d'angle 2 de l'entraînement de papillon (commande d'accélérateur électrique)
G294	Capteur de pression du servofrein
G300	Transmetteur de Hall 3
G301	Transmetteur de Hall 4
J17	Relais de pompe à carburant
J138	Appareil de commande de marche à vide du ventilateur
J220	Appareil de commande pour Motronic
J271	Relais d'alimentation en courant pour Motronic
J299	Relais de pompe à air secondaire
J496	Relais de pompe supplémentaire de liquide de refroidissement
J569	Relais de servofrein
M	Ampoules
N	Bobine d'allumage
N30	Injecteur cylindre 1
N31	Injecteur cylindre 2
N32	Injecteur cylindre 3
N33	Injecteur cylindre 4
N80	Electrovanne 1 pour réservoir à charbon actif
N83	Injecteur cylindre 5
N84	Injecteur cylindre 6

N112	Soupape d'injection d'air secondaire
N128	Bobine d'allumage 2
N158	Bobine d'allumage 3
N163	Bobine d'allumage 4
N164	Bobine d'allumage 5
N189	Bobine d'allumage 6
N205	Electrovanne 1 de distribution variable
N208	Electrovanne 2 de distribution variable
N239	Clapet de commutation de volet de tubulure d'admission
S	Fusibles
V51	Pompe de circulation du liquide de refroidissement
V101	Moteur de pompe à air secondaire
V144	Pompe de diagnostic pour système d'alimentation
V192	Pompe de dépression pour frein
Z19	Chauffage pour sonde lambda
Z28	Chauffage de la sonde lambda 2
Z29	Chauffage de la sonde lambda 1, après catalyseur
Z30	Chauffage de la sonde lambda 2, après catalyseur

Codage couleur

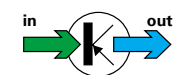
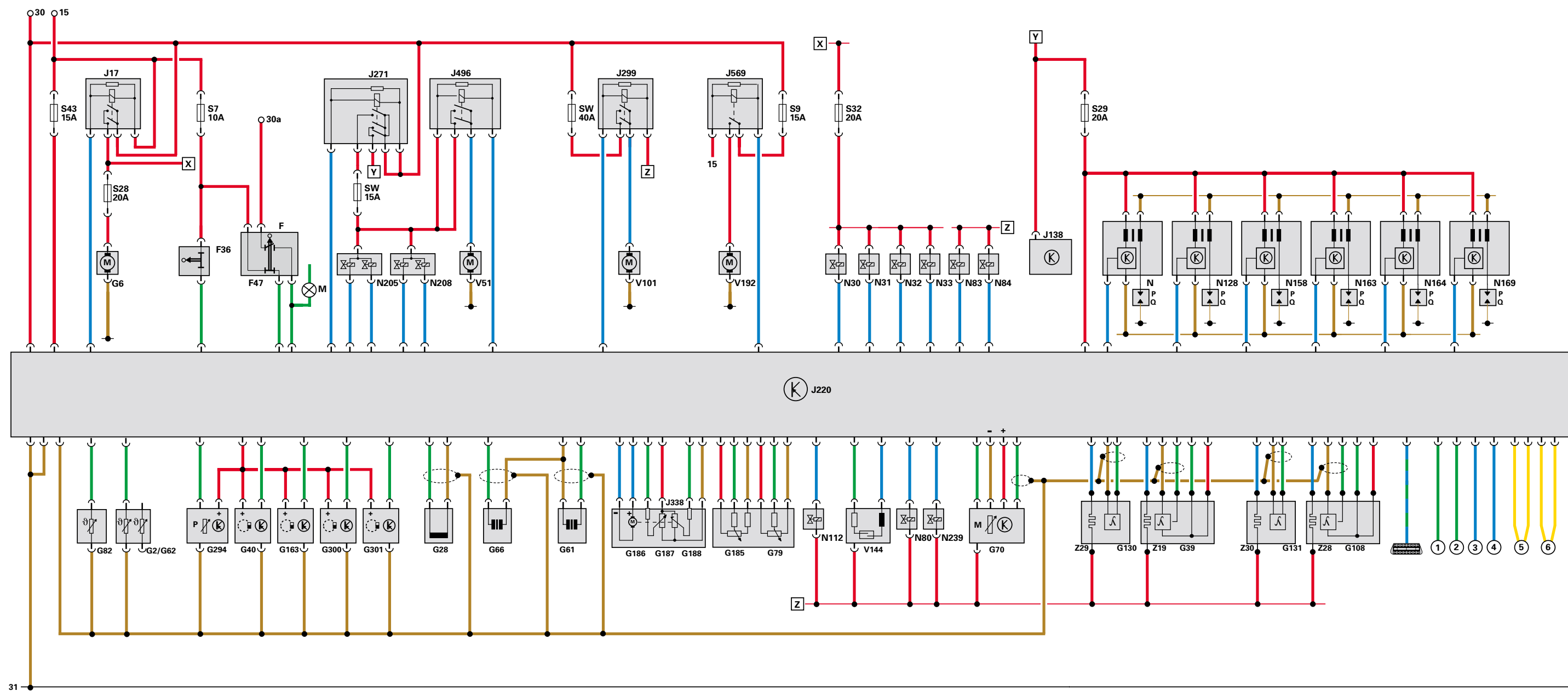
	= Signal d'entrée
	= Signal de sortie
	= Alimentation - positif
	= Masse
	= Bus CAN
	= Bidirectionnel

Signaux supplémentaires



Prise de diagnostic K

- ① Signal DF
 - ② Signal de collision
 - ③ Signal MIL vers ventilateur du radiateur
 - ④ Signal TD (uniquement avec boîte automatique V30)
 - ⑤ Bus de données "propulsion"
 - ⑥ Bus de données "information"
- } Connexion dans schéma fonctionnel
 }
 }



Notes	

Notes

Sous réserve de tous
droits et modifications
techniques
AUDI AG
Abteilung I/VK-5
D-85045 Ingolstadt
Fax +49 841/89-36367
040.2810.74.40
Définition technique 03/01
Imprimé en Allemagne