

Fonctionnement

La bobine excitatrice est traversée par un courant alternatif. Ce dernier génère un champ électromagnétique alternatif dont l'induction charge la plaquette métallique.

Le courant induit dans la plaquette métallique génère à son tour un nouveau champ électromagnétique alternatif autour de la plaquette métallique.

Les deux champs alternatifs (de la bobine excitatrice et de la plaquette métallique) agissent sur les bobines réceptrices et y induisent une tension alternative correspondante.

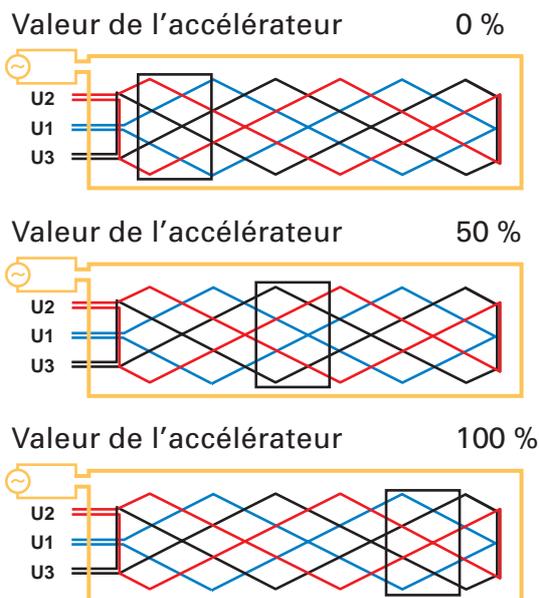
Tandis que l'induction de la plaquette métallique est indépendante de sa position, l'induction des bobines réceptrices est fonction du positionnement par rapport à la plaquette métallique (et par conséquent de sa position).

Etant donné que la plaquette métallique recouvre différemment, suivant la position, les bobines réceptrices considérées, leurs amplitudes de tension induites diffèrent selon la position.

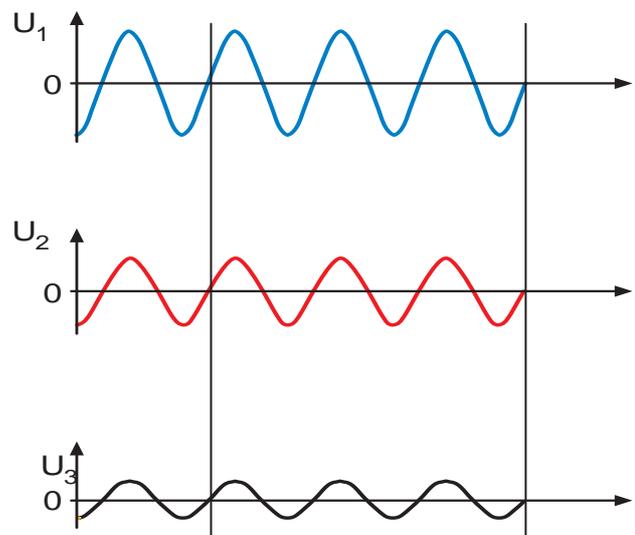
L'électronique d'évaluation redresse les tensions alternatives des bobines réceptrices, les amplifie et établit le rapport entre les tensions de sortie des trois bobines réceptrices (mesure proportionnelle). Après évaluation de la tension, le résultat est converti en un signal de tension linéaire et délivré à la sortie du transmetteur.



Exemple de position définie.



SSP290_120



SSP290_128

Moteur

L'avantage de ce transmetteur est, outre son fonctionnement sans contact et donc exempt d'usure, la méthode de mesure proportionnelle.

L'établissement d'un rapport rend le signal de sortie proportionnel à la course largement indépendant des tolérances du composant et des perturbations électromagnétiques.

Etant donné que l'on ne requiert pas de matériaux magnétiques, il ne se produit pas d'écart imputables à l'affaiblissement du magnétisme.

Les signaux de sortie des deux transmetteurs sont générés de façon à être identiques aux anciens transmetteurs à balais (cf. diagramme).

Il n'est donc pas nécessaire de modifier les appareils de commande du moteur.

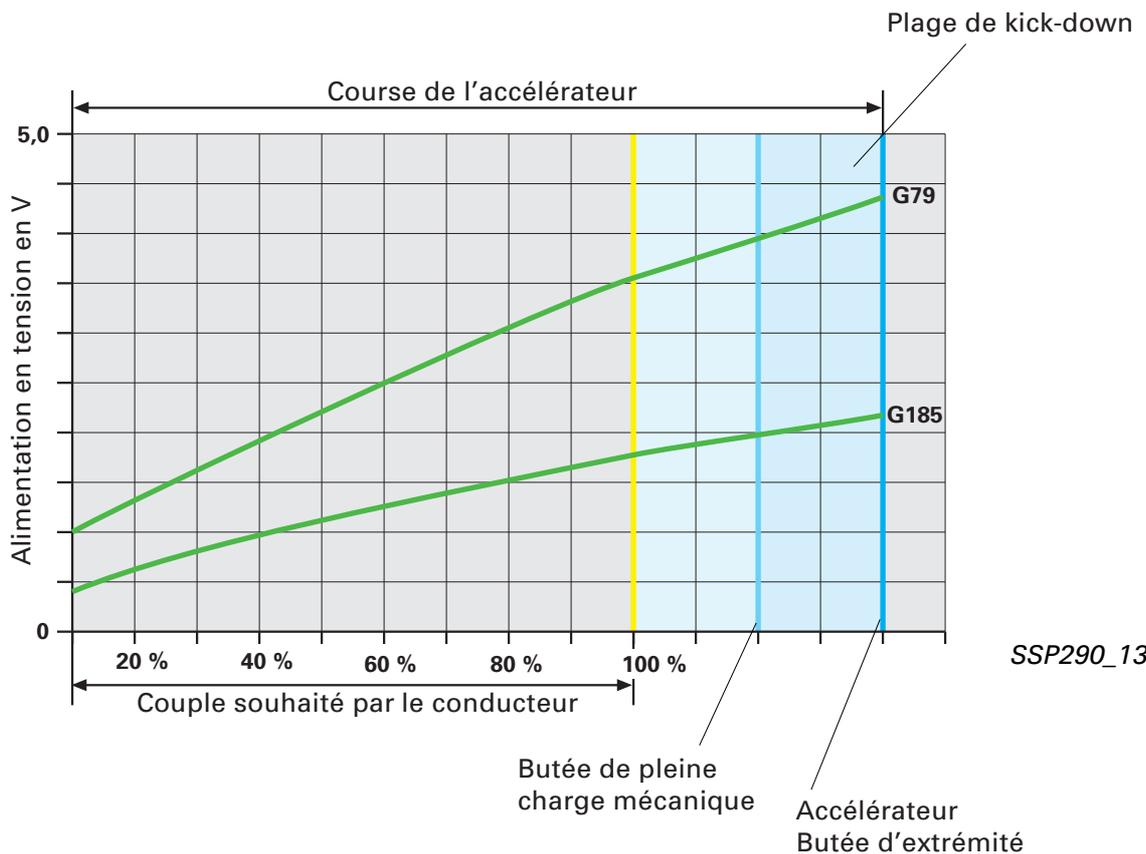


Brochage du transmetteur de valeur de l'accélérateur:

- Br. 1 Alimentation 5 V pour G185
- Br. 2 Alimentation 5 V pour G79
- Br. 3 Masse pour G79
- Br. 4 Signal de tension de G79 (cf. diagramme)
- Br. 5 Masse pour G185
- Br. 6 Signal de tension de G185 (cf. diagramme)



Les modules d'accélérateur sont identiques pour les moteurs diesel et essence. Ils présentent uniquement une différence selon qu'il s'agit d'une boîte mécanique ou automatique.



SSP290_135

Notes

Moteur V6 de 3,2 l

L'idée de faire appel à un moteur en V et en ligne (généralement appelé moteur VR jusqu'en 1987) est apparue à la mi-1977. Elle s'est concrétisée dans un 2,0 l à 2 soupapes par cylindres, qui a été suivi en 1988 par le 2,8 l à deux soupapes par cylindre sérialisé sous les lettres-repères du moteur AAA.

Pour en savoir plus sur les moteurs VR, consultez SVP les programmes autodidactiques:

174: Modifications sur le moteur VR6

195: Le moteur V5 de 2,3 l

212: Tubulures d'admission des moteurs VR

246: Distribution variable



La conception et le fonctionnement de ce moteur sont décrits dans le programme autodidactique 127.

Le moteur équipe la nouvelle Audi A3 '04 et l'Audi TT. C'est en effet la seule forme de moteur permettant de réaliser une cylindrée de 3,2 l en montage transversal AV dans cette catégorie de véhicules.

Il va de soi que la technique du moteur est perfectionnée en permanence.

Les exigences de confort et de puissance ainsi que les normes antipollution sévères ont été prises en compte, faisant l'objet d'adaptations en fonction de la nouvelle Audi A3 '04.

Les modifications techniques apportées à ce moteur sont décrites aux pages suivantes.



SSP290_108

Architecture du moteur de base

- Carter-cylindres en fonte grise en V avec ouverture à 15° des cylindres
- Culasse à quatre soupapes avec culbuteur à galet - entraînée par une chaîne à rouleaux simple
- Distribution variable des tubulures d'admission et d'échappement
- Tubulure d'admission à double circuit en plastique
- Bobines-tiges individuelles pour chaque cylindre

Caractéristiques techniques du moteur VR6 de 3,2 l à 4 soupapes par cylindre

Lettres-repères: BDB

Cylindrée: 3189 cm³

Course: 95,9 mm

Alésage: 84,0 mm

Compression: 11,3 : 1

Soupapes: quatre par cylindre

Gestion du moteur: ME7.1.1

Puissance: 177 kW/241 ch à
6250 tr/min

Couple: 320 Nm
à 2500 - 3000 tr/min

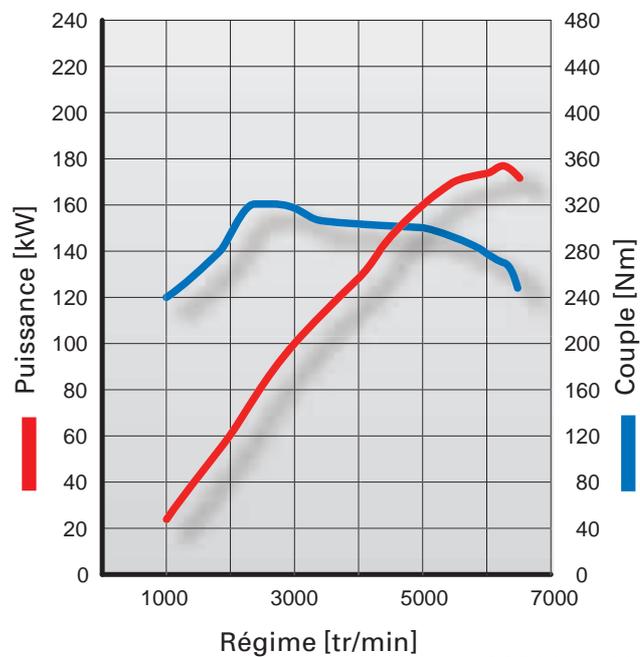
Ordre d'allumage: 1-5-3-6-2-4

Plage de variation

des arbres à cames: Arbre cames adm. 52° vil.
Arbre cames éch. 42° vil.

Norme antipollution: EU 4

Carburant: Super sans plomb 98/95 RON



SSP290_109

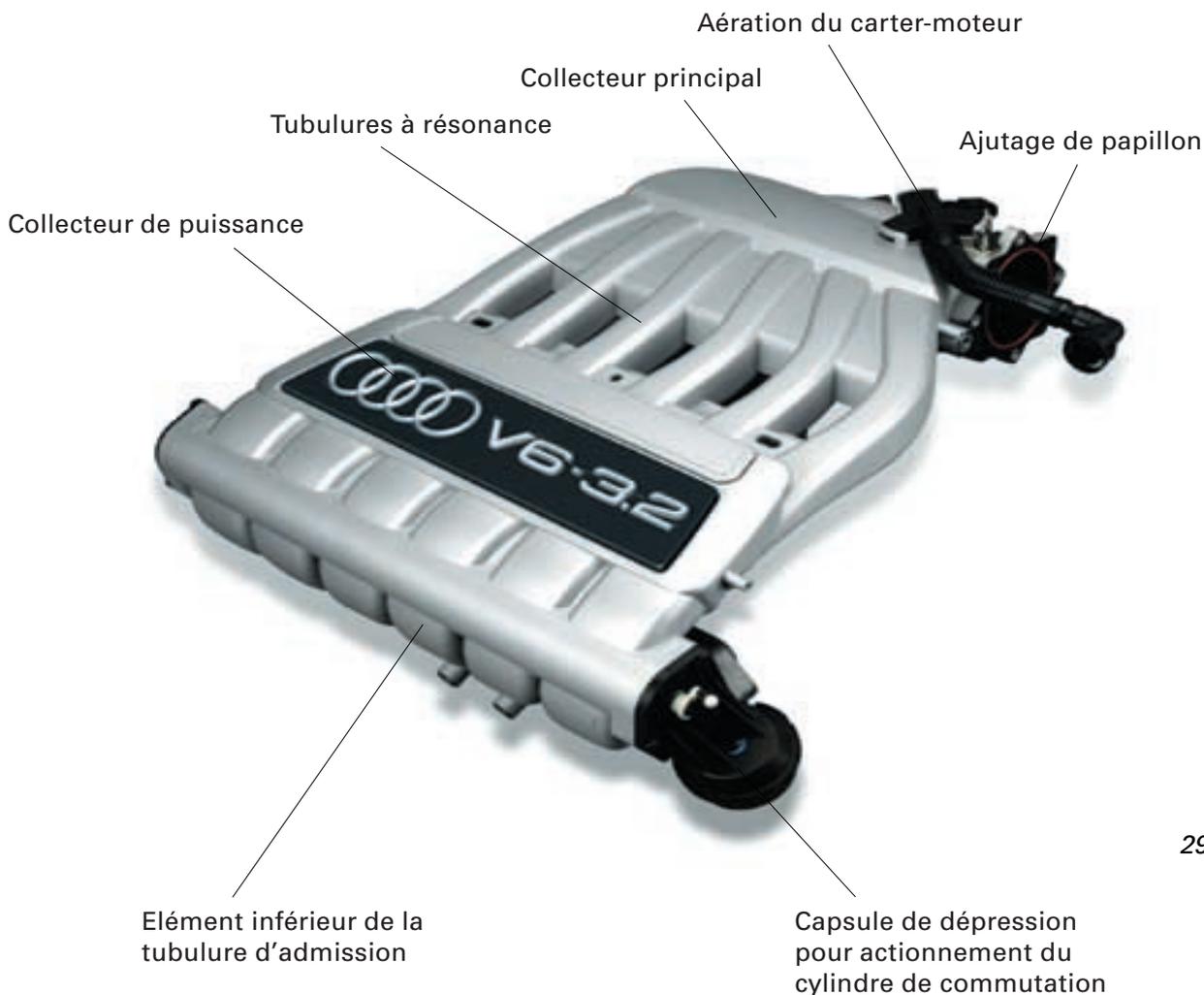


Moteur

Tubulure d'admission à double circuit

Le principe de conception de la tubulure d'admission à double circuit, en tête, avec collecteurs principal et de puissance distincts a été repris du moteur de 2,8 l et adapté au nouveau groupe motopropulseur.

Une nouvelle réduction des pertes de flux et de pression a permis de réaliser une excellente exploitation de la section des différentes tubulures d'admission. Cela s'est traduit par une augmentation des caractéristiques spécifiques de puissance.



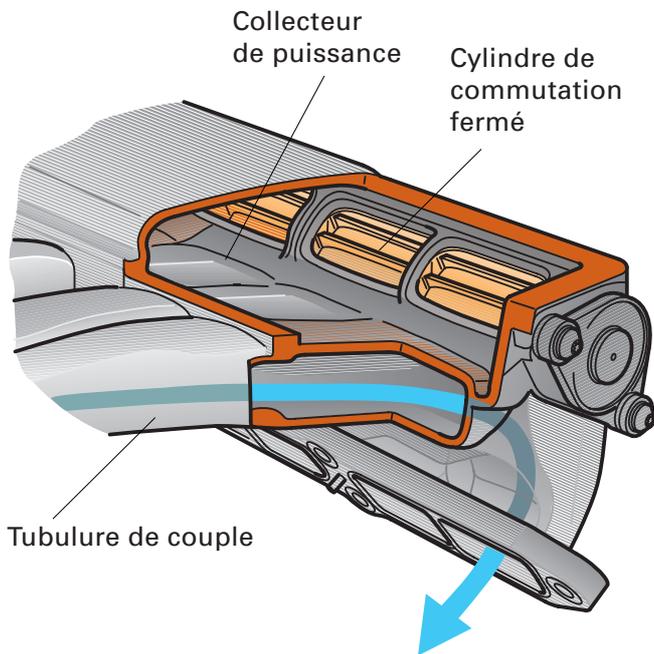
290_084

Fonctionnement

Le cylindre de commutation est tourné de 90° par une capsule de dépression. Le pilotage est assuré par l'électrovanne de variation de longueur de la tubulure d'admission N156. A l'arrêt du moteur et au ralenti, le cylindre de commutation se trouve en position puissance (course d'admission courte).

Il est maintenu dans cette position par la force du ressort. L'électrovanne de variation de longueur de la tubulure d'admission N156 n'est alors pas alimentée en courant par l'appareil de commande du moteur J220.

Position de couple

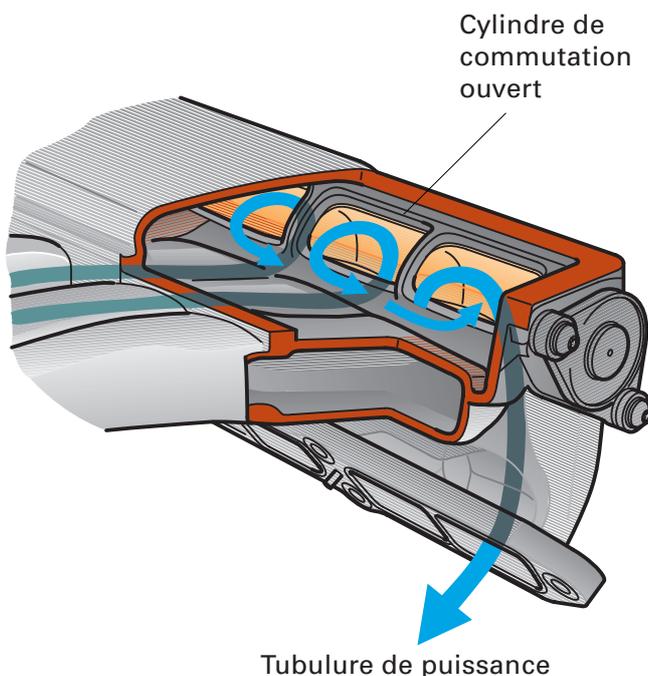


SSP290_085

A partir d'un régime de 1100 tr/min, le cylindre de commutation effectue une rotation de 90°. Les tubulures de puissance sont alors fermées.

Le cylindre-moteur en phase d'admission aspire l'air via les tubulures de couple longues, directement depuis le collecteur principal.

Position puissance



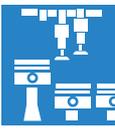
SSP290_086

A partir d'un régime von 4100 tr/min, l'électrovanne de distribution variable n'est plus alimentée en courant et la pression atmosphérique est appliquée au niveau de la capsule de dépression.

La force du ressort ramène le cylindre de commutation, par rotation de 90°, en position initiale.

Le cylindre-moteur aspire l'air via la tubulure d'admission courte. Il prélève l'air dans le collecteur de puissance.

L'alimentation du collecteur de puissance est assurée via les tubulures de couple des autres cylindres ne se trouvant pas en phase d'admission.



Moteur

Distribution variable

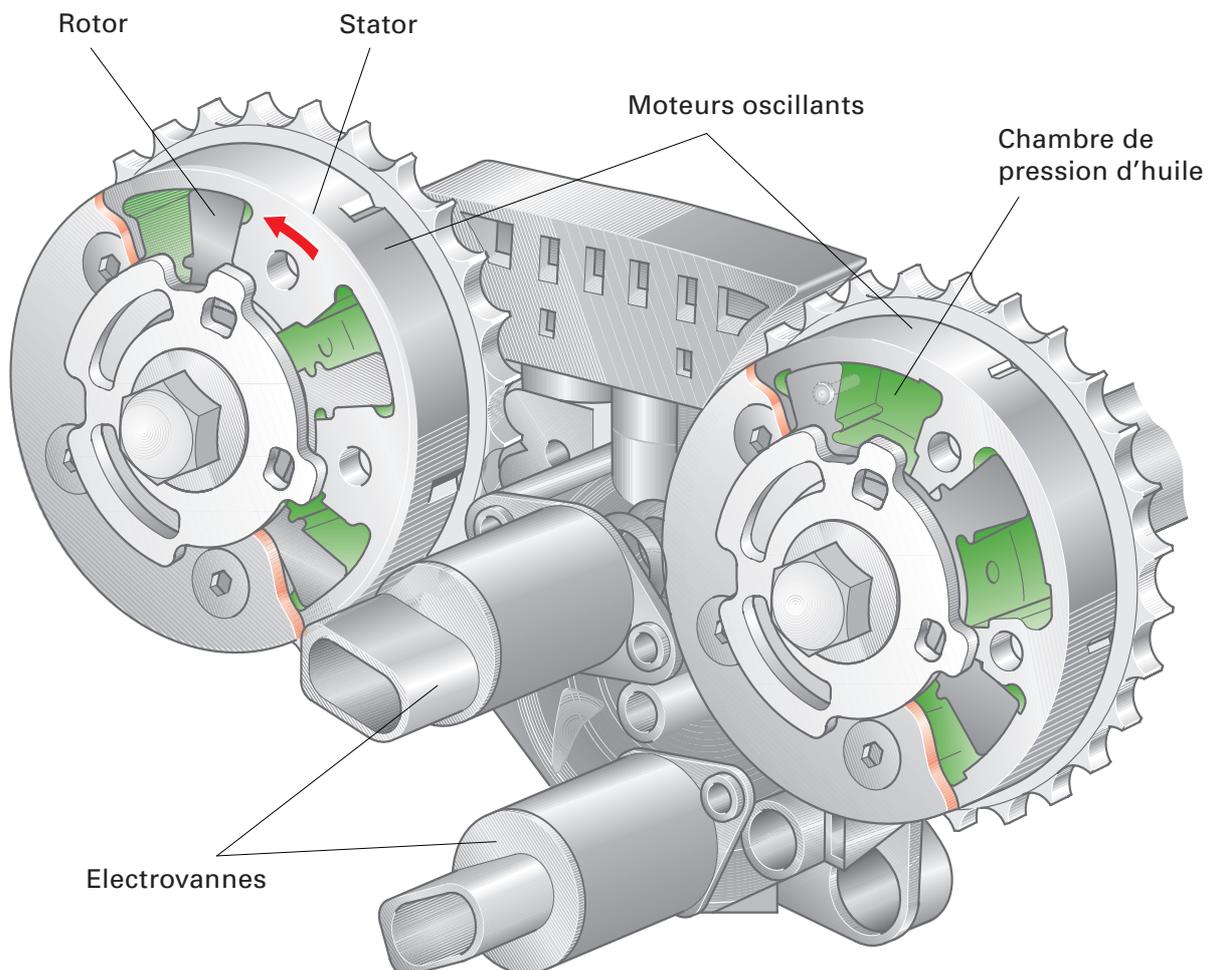
Le principe de la double distribution variable est complété, sur le moteur de 3,2 l, par le potentiel de variation continue de l'arbre à cames d'échappement.

L'angle de variation de l'arbre à cames d'admission est de 52° de vilebrequin. L'angle de variation de l'arbre à cames d'échappement est de 42° de vilebrequin.

La plage de variation étendue de l'arbre à cames d'échappement se traduit par un angle de recouvrement plus important que dans les applications antérieures.

Il en résulte les avantages suivants au niveau du recyclage interne des gaz d'échappement:

- Economies de carburant par réduction des alternances d'accélération
- Augmentation de la plage de charge partielle avec recyclage interne des gaz d'échappement
- Amélioration du silence de fonctionnement
- Diminution de la sensibilité aux variations du mélange
- Recyclage des gaz possible même à moteur froid



SSP290_087

Arbre à cames d'admission

L'angle de variation de l'arbre à cames d'admission est, en continu, de 52° de vilebrequin.

La position de base est définie, pour l'arbre à cames d'admission, pour une ouverture tardive. Le rotor est alors positionné sur la butée de "retard".

La correction en direction de l'avance ou du retard a lieu en fonction des cartographies mémorisées dans l'appareil de commande.

La position de l'arbre à cames est détectée par le transmetteur de Hall G40.

L'appareil de mesure a besoin, pour la distribution variable, d'autres grandeurs de mesure, à savoir:

- Signal de masse d'air du débitmètre d'air massique G70
- Régime-moteur du transmetteur de régime-moteur G28
- Température du liquide de refroidissement du transmetteur de température du liquide de refroidissement G62

Arbre à cames d'échappement

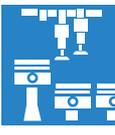
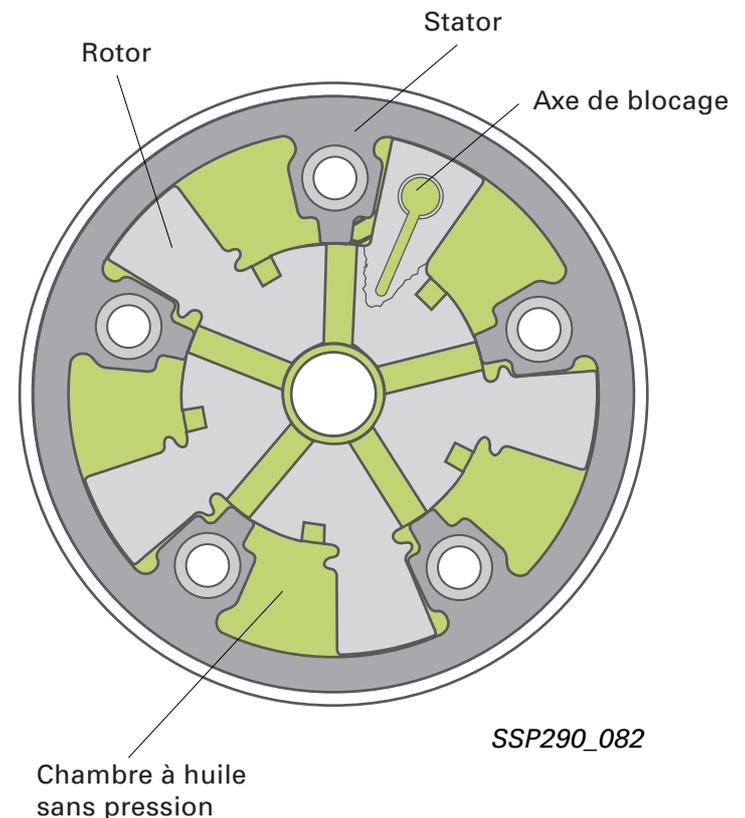
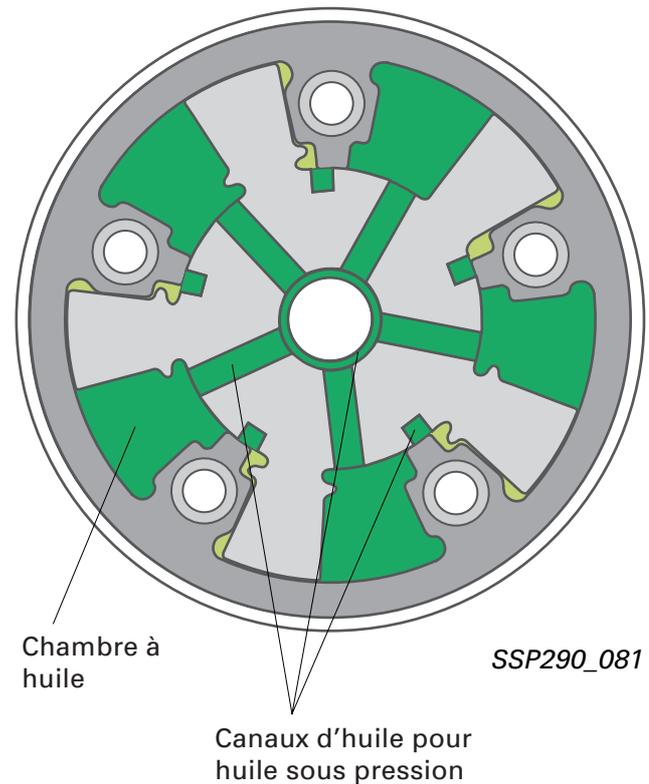
L'angle de variation de l'arbre à cames d'échappement est, en continu, de 42° de vilebrequin.

Dans le cas de l'arbre à cames d'échappement, un démarrage en toute sécurité en position retard n'était pas possible dans toutes les conditions de service, à basses température notamment.

C'est la raison pour laquelle le variateur d'arbre à cames d'échappement est verrouillé mécaniquement en position "avance" par un axe de blocage.

L'arbre à cames reste également dans cette position de base au ralenti.

Il en résulte un faible recouvrement des soupapes et donc un comportement sûr au démarrage et un ralenti régulier.



Moteur

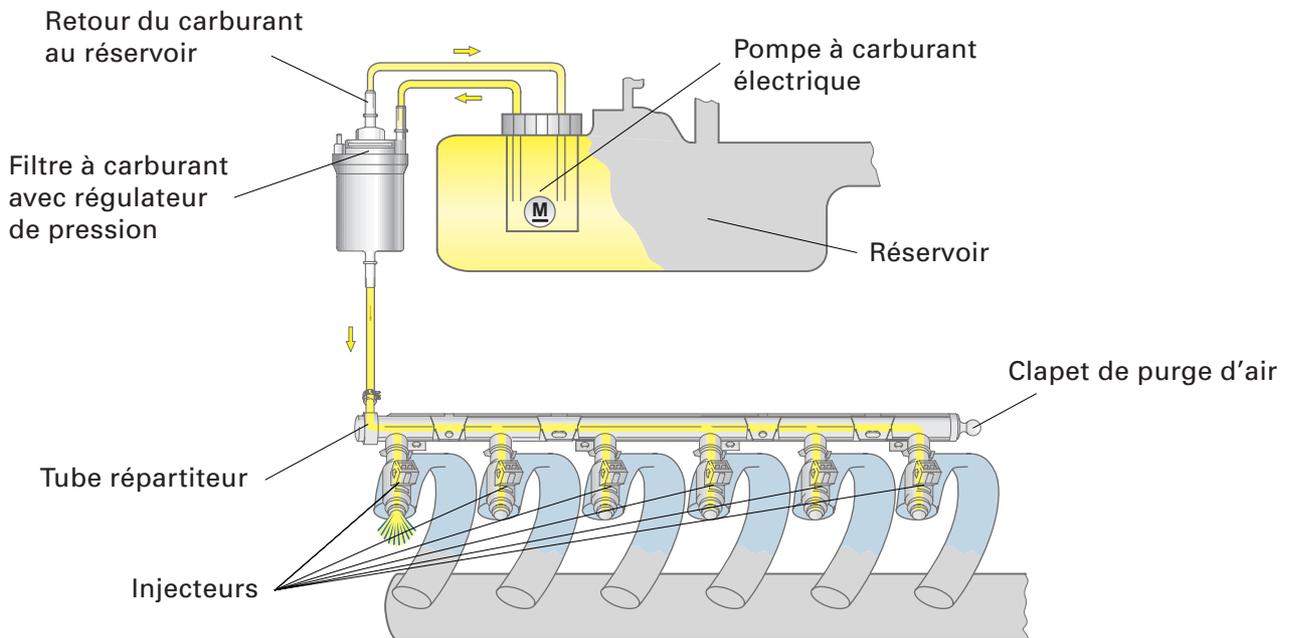
Système d'alimentation sans retour

Ce système d'alimentation ne comporte pas de conduite de retour allant du tube répartiteur au réservoir. Le régulateur de pression sur le tube répartiteur est par conséquent supprimé.

Le régulateur de pression est enfilé dans le filtre à carburant. Ce dernier est implanté du côté droit du réservoir à carburant et est d'un accès facile.

Ce système réduit le réchauffement du carburant dans le réservoir étant donné qu'il n'y a pas de réacheminement de carburant chaud en provenance du moteur. Les émissions par évaporation sont réduites.

! A la suite de travaux sur le système d'alimentation, procéder à une purge d'air du système au niveau du tube répartiteur.



SSP290_100

Régulateur de pression du carburant

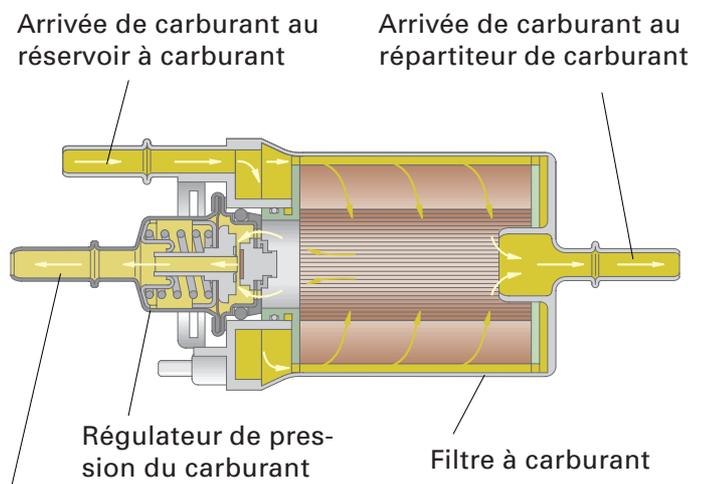
Le carburant est refoulé par la pompe à carburant électrique en direction du filtre à carburant.

De là, le carburant va au tube répartiteur.

Le régulateur de pression du carburant et le filtre à carburant constituent une unité.

Le régulateur de pression maintient la pression du carburant à une valeur constante de 4 bars.

C'est le rôle d'un clapet à membrane taré par ressort. Après régulation, le carburant est réacheminé directement au réservoir à carburant via le retour.



Retour du carburant au réservoir à carburant

SSP290_101

Gestion du moteur

En raison de l'introduction de la commande variable des soupapes d'échappement et du recyclage interne des gaz d'échappement qui l'accompagne, il faut calculer la teneur en gaz résiduels dans le cylindre. La tâche de calcul du processeur s'en trouve alourdie.

La gestion du moteur est assurée par le système Motronic ME7.1.1 de Bosch.

La vitesse du processeur a été augmentée de 32 à 40 MHz.

Une autre conséquence de l'augmentation de la puissance de calcul est l'amélioration du calcul de la pression dans la tubulure d'admission et l'amélioration de la préparation du mélange.

La régulation du ventilateur du radiateur est assurée par une ligne discrète venant de l'appareil de commande du moteur, qui renferme les informations relatives au réglage de la température souhaitée du liquide de refroidissement.

Le bus CAN Propulsion regroupe sur un réseau commun gestion du moteur, gestion de boîte, ABS, ESP, climatiseur, antidémarrage et combiné d'instruments.



SSP290_116

Moteur

Echappement

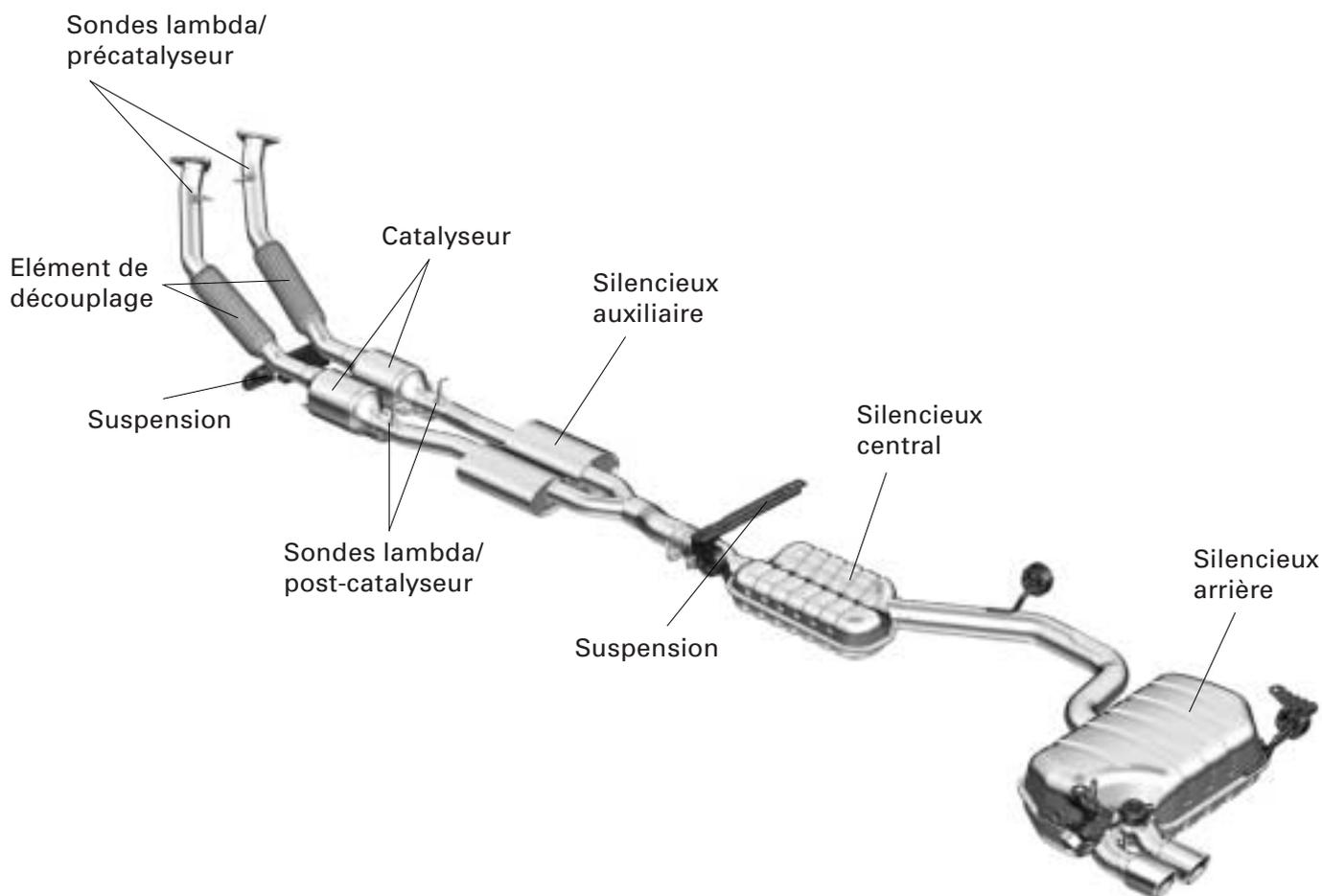
Jusqu'en aval des silencieux auxiliaires, l'échappement est de type "double flux". Cela garantit un couple très élevé dans la plage des bas régime.

L'échappement comprend un catalyseur et deux sondes lambda par branche.

La sonde utilisée pour le pré-catalyseur est la sonde lambda à large bande de Bosch, LSU 4.9 à régulation du chauffage (G39, G130). La réponse de la régulation lambda est par conséquent très précoce.

La sonde du post-catalyseur est constituée par la sonde lambda à saut de tension classique (G108, G131). Elle sert uniquement à la surveillance du catalyseur.

Une injection d'air secondaire favorise la réponse précoce des deux catalyseurs.



SSP290_098

Volet des gaz d'échappement pilotable

Le volet des gaz d'échappement est piloté via une capsule de dépression par l'appareil de commande du moteur J220. L'électrovanne N321 transmet la pression de la tubulure d'admission à la capsule et ferme le volet. Pour l'ouverture du volet, il y a commutation de l'électrovanne N321 et la capsule de dépression est alimentée en pression atmosphérique.

L'ouverture du volet est provoquée par la force du ressort de pression dans la capsule de dépression.

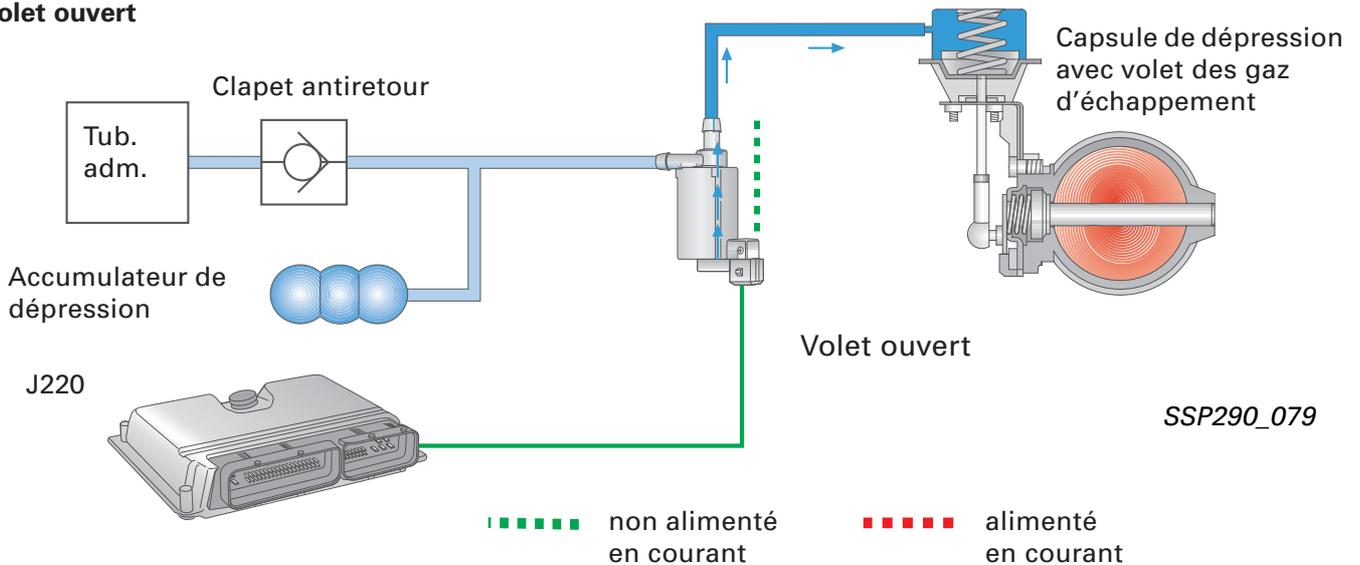
Positions du volet

Ouvert: (non alimenté en courant)
 Dans tous les rapports et au ralenti
 Régime-moteur $n > 2000$ tr/min
 Charge du moteur $> 40\%$ - 100%

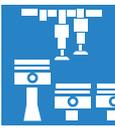
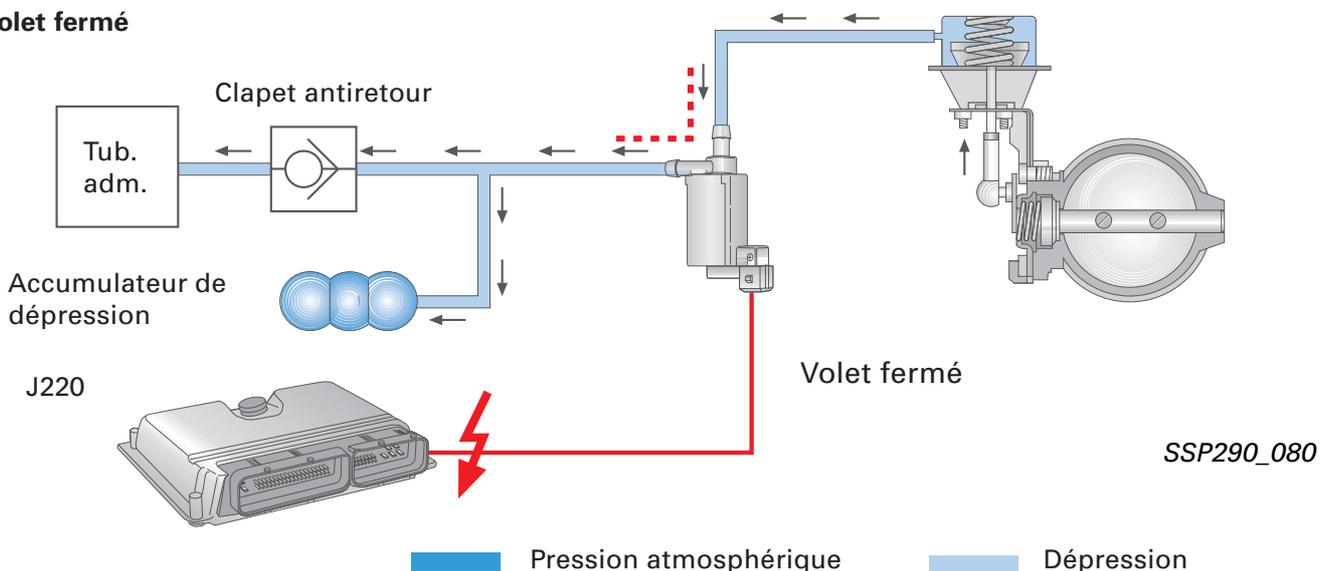
Fermé: (alimenté en courant)
 Dans tous les rapports
 Régime-moteur $n < 2000$ tr/min
 Charge du moteur $< 40\%$

Hystérésis:
 Le volet s'ouvre lorsque le régime-moteur dépasse 2000 tr/min ou que la charge du moteur est supérieure à 40% .
 Le volet se ferme lorsque le régime-moteur est inférieur à 1800 tr/min ou la charge du moteur inférieure à 30% .

Volet ouvert



Volet fermé



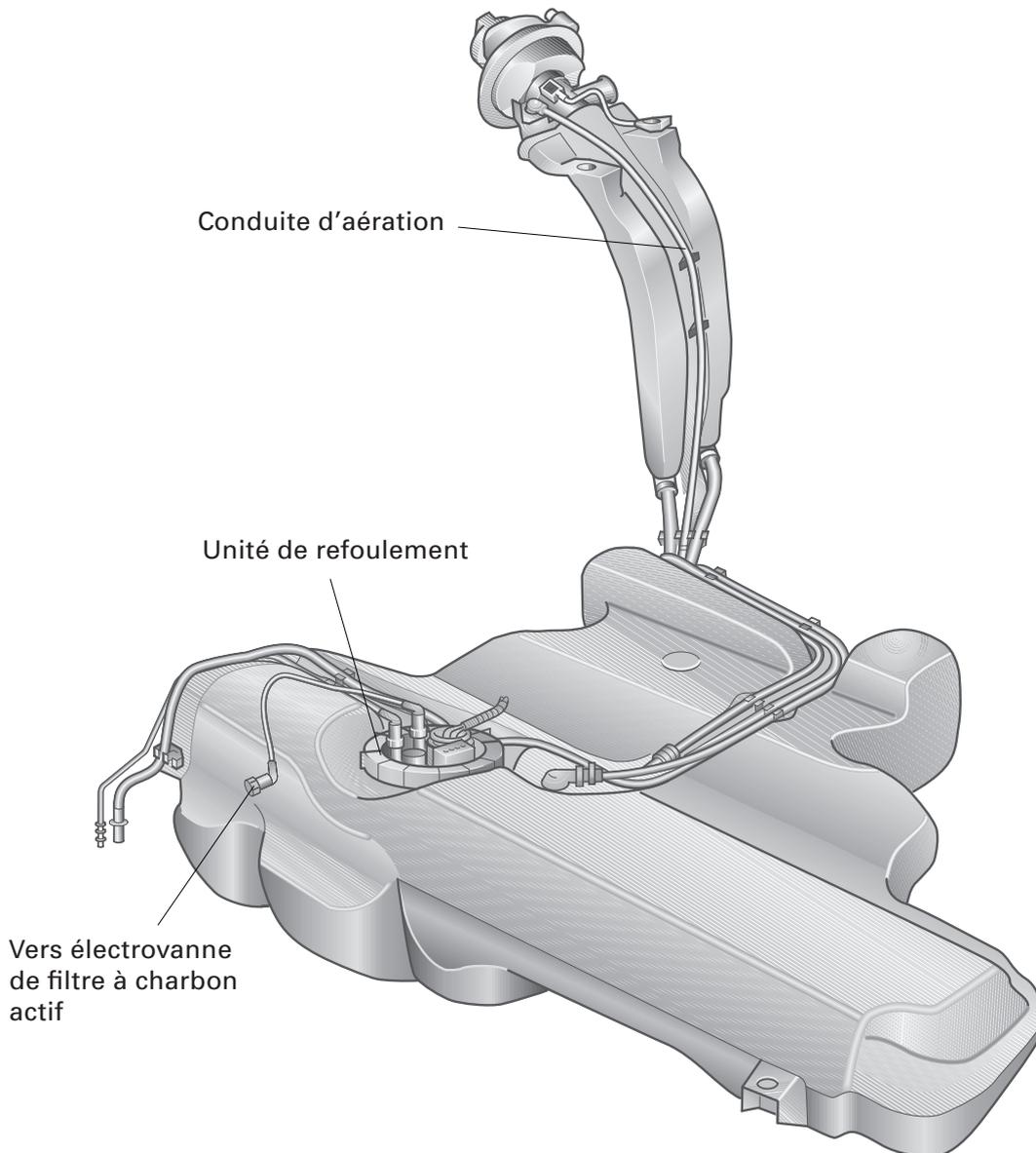
Moteur

Réservoir à carburant

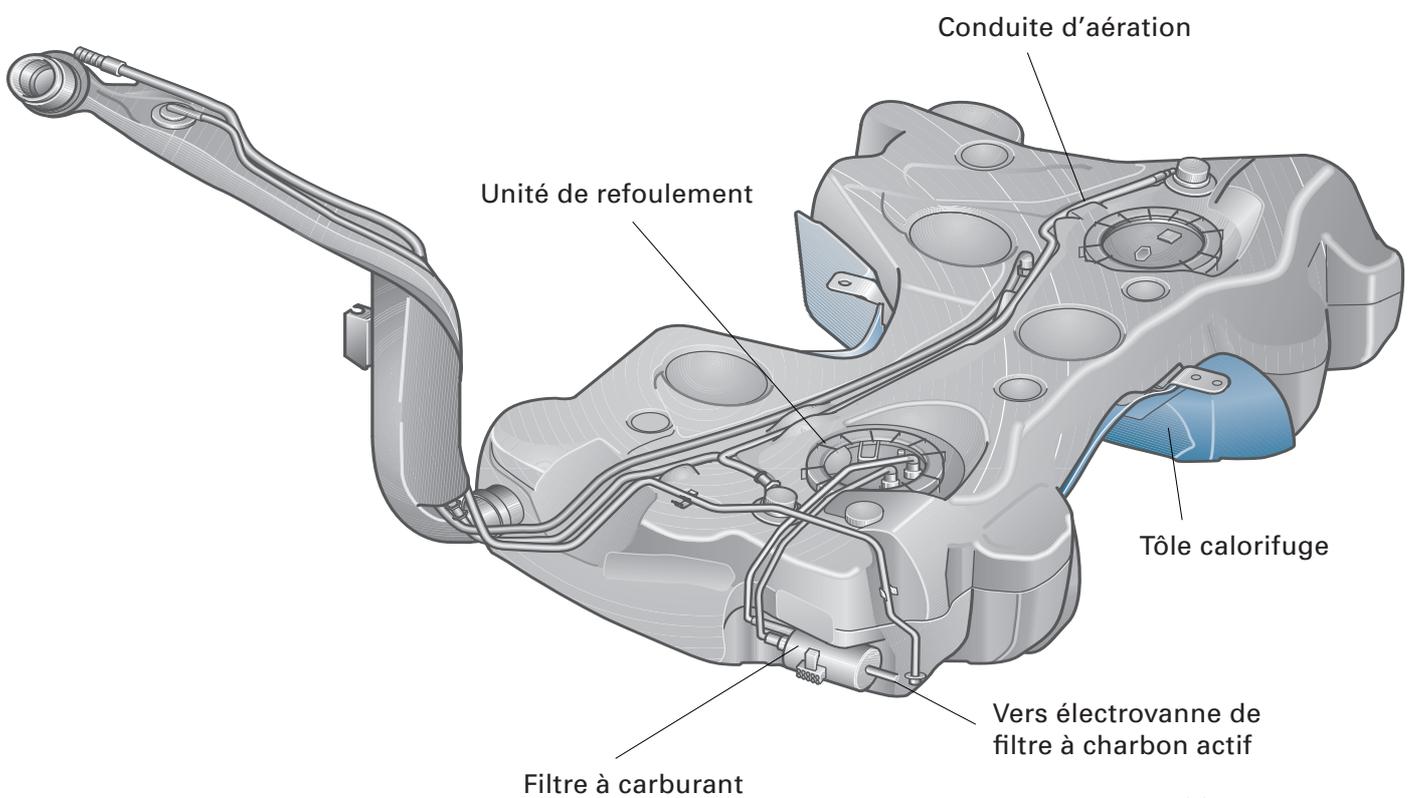
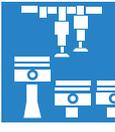
La nouvelle Audi A3 '04 est dotée d'un réservoir à carburant réalisé par soufflage, d'une capacité de 55 litres pour la traction AV et de 60 litres pour la "quattro".

Le réservoir à carburant est logé, protégé en cas de collision, derrière les roues AR, en dehors de l'habitacle et de la zone de collision arrière.

Cette conception permet de satisfaire aux futures lois américaines relatives à la protection anticollision. Une tôle calorifuge assure la protection thermique par rapport à l'échappement.



La transmission quattro® exige une conception à deux chambres du réservoir. La seconde chambre du réservoir abrite une pompe aspirante ainsi qu'un second transmetteur de niveau du carburant.



SSP290_122

Synoptique du système

Actionneurs/Capteurs

Débitmètre d'air massique à film chaud G70

Transmetteur de régime-moteur G28

Transmetteur de Hall G40 et transmetteur de Hall 2 G163

Sonde lambda en amont du catalyseur G39

Sonde lambda en amont du catalyseur G108

Sonde lambda en aval du catalyseur G130

Sonde lambda en aval du catalyseur G131

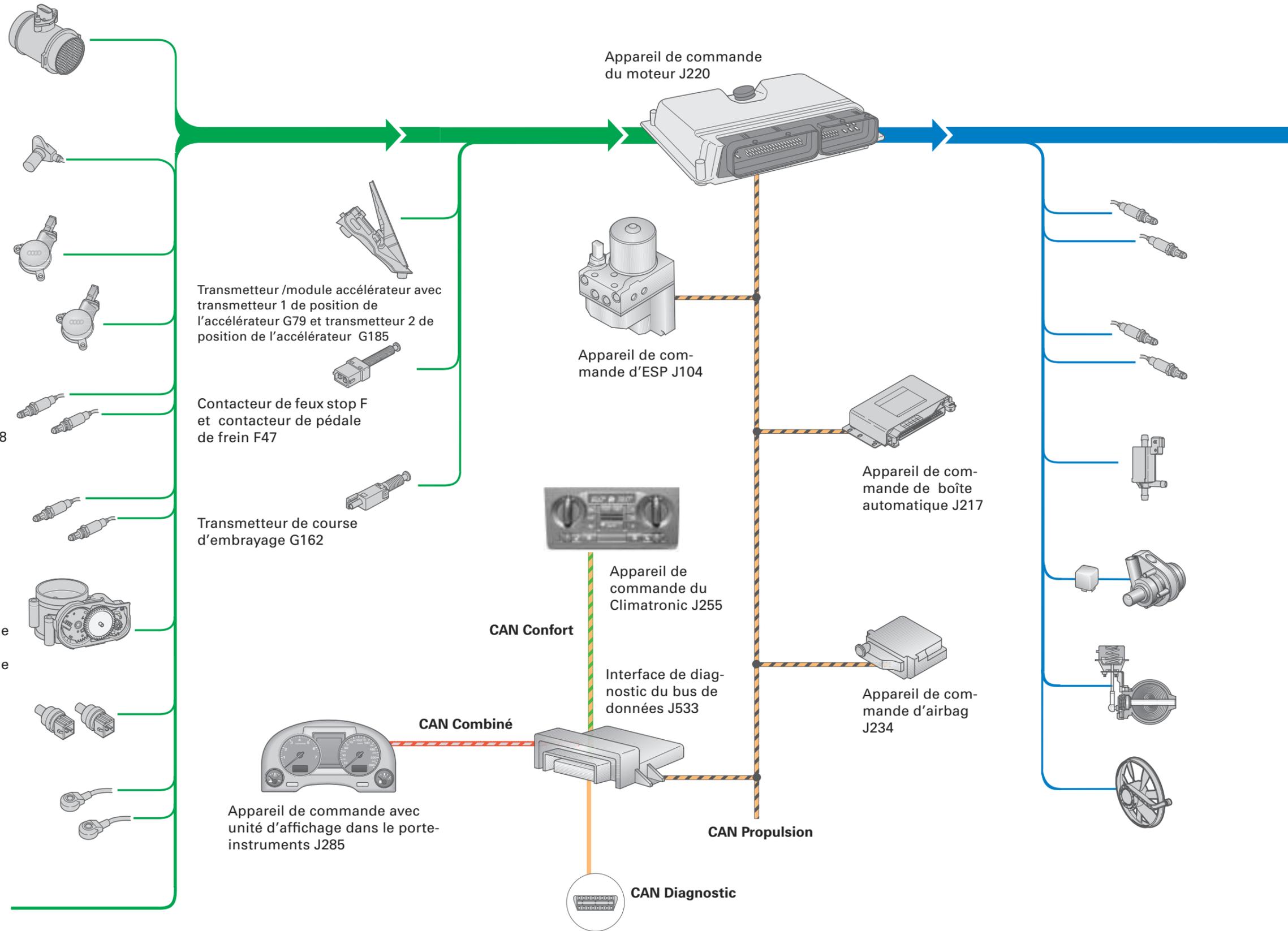
Unité de commande de papillon J338 avec entraînement du papillon G186 (commande d'accélérateur électrique)
Transmetteur d'angle 1 de l'entraînement de papillon G187
Transmetteur d'angle 2 de l'entraînement de papillon G188

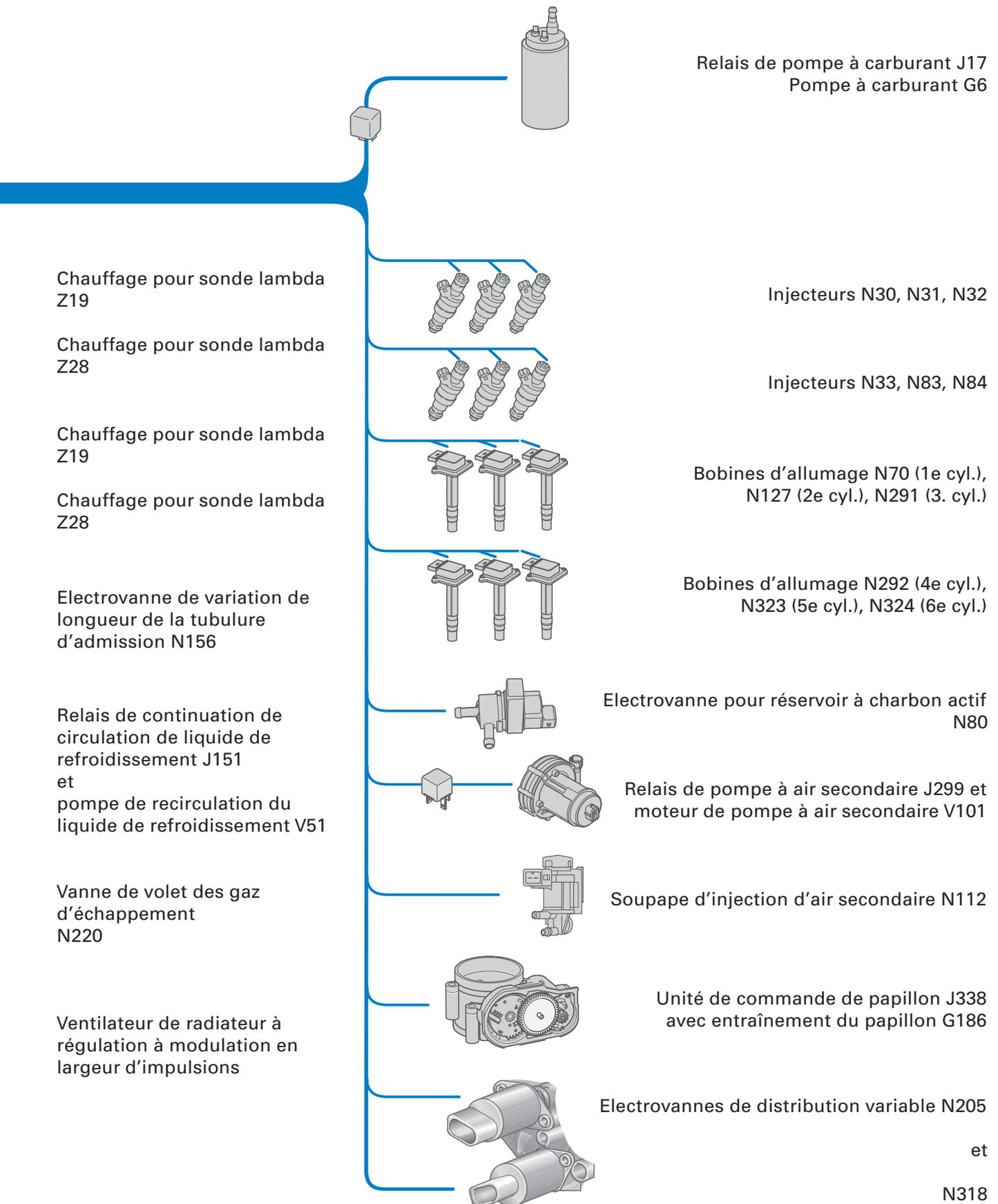
Transmetteur de température du liquide de refroidissement G2
Transmetteur pour sortie radiateur G83

Détecteur de cliquetis 1 G61 et détecteur de cliquetis 2 G66

Signaux supplémentaires:

Commande de régulateur de vitesse ON/OFF



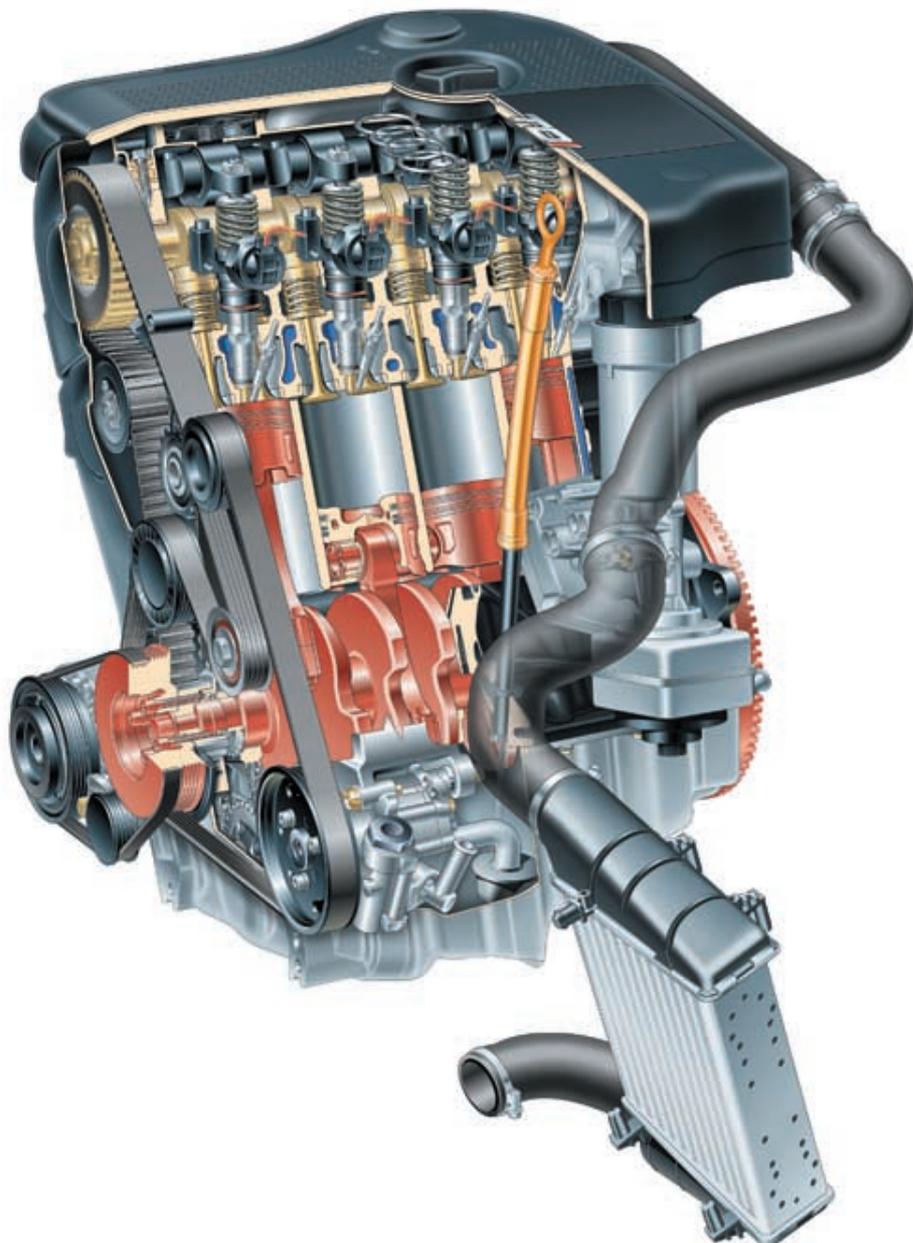


Moteur

Moteur TDI de 1,9 l à 4 soupapes par cylindre à injecteurs-pompes

Le moteur est un remaniement de la version initiale de 1,9 l/77 kW, avec des nouveautés dans les domaines suivants:

- Injecteurs-pompes optimisés dans la plage de charge partielle avec la pression d'injection plus élevée
- Recyclage des gaz d'échappement à commande électrique et avec radiateur distinct
- Modification de la chambre de combustion
- Mise en oeuvre d'un catalyseur à oxydation à parois minces.



SSP290_008