

## **Moteur 1.6 L 16v 77kW**

Cahier didactique n.º 113



**SEAT**  
service

Chez Seat, le moteur 1.6 L 16v de 77 kW est désormais disponible pour les modèles Ibiza'02 et Córdoba'03.

Il convient de signaler la distribution variable de l'arbre à cames d'admission afin d'optimiser le couple moteur fourni dans les différents régimes de rotation du moteur.

Le circuit de lubrification est alimenté par une pompe à huile autoajustable en fonction de la pression et il est doté d'un système de ventilation forcée pour les vapeurs d'huile.

L'innovation est représentée par un circuit de refroidissement divisé en deux parties, une pour la culasse et l'autre pour le bloc moteur. Chacune communique avec le radiateur par l'intermédiaire d'un thermostat indépendant.

La gestion du moteur Motronic 7.5.20., ainsi que les capteurs et actionneurs qui le composent, permettent de respecter la norme antipollution EU IV.



D113-01

**Remarque :** les instructions exactes pour la vérification, le réglage et la réparation figurent dans le Manuel de Réparations et le diagnostic guidé du VAS 5051.

# Table des matières

Caractéristiques .....	4
Mécanique .....	6
Circuit de refroidissement .....	12
Circuit du carburant.....	14
Ventilation du bloc .....	15
Tableau synoptique .....	16
Injection du carburant.....	18
Allumage .....	22
Stabilisation du ralenti .....	24
Système au charbon actif .....	25
Distribution variable.....	26
EOBD .....	28
Schéma électrique des fonctions .....	30
Autodiagnostic.....	32



# CARACTÉRISTIQUES



Le moteur 1.6L à 4 **cylindres** et **16 soupapes** appartient à la famille EA111.

Pour ce qui est de sa construction, il ressemble beaucoup au moteur 1.2 L 12v, mais avec un cylindre en plus et sans arbres équilibreur. Les valeurs de diamètre et de course des cylindres sont les mêmes que celles du 1.2L.

Le **bloc** moteur, le **couvrete de la distribution** et le **carter** sont en fonte d'**aluminium**.

La culasse a 16 soupapes compte deux arbres à cames et utilise la technique de **commande douce des soupapes** « MSV ». L'arbre à cames d'admission est également doté d'un variateur.

Les deux arbres à cames sont reliés au vilebrequin par une **chaîne** sans entretien.

La pompe à huile est actionnée par une autre chaîne, actionnée à son tour par le pignon double du vilebrequin.

Le couvercle de la distribution comprend le logement pour le filtre à huile et les éléments impliqués dans la récupération des vapeurs d'huile.

Le carter est vissé au bloc moteur et au couvercle de la distribution.?

Le **circuit de refroidissement** est **double** et a deux thermostats, l'un pour la culasse et l'autre pour le bloc moteur. La pompe à eau est actionnée par la courroie à nervures trapézoïdales.

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

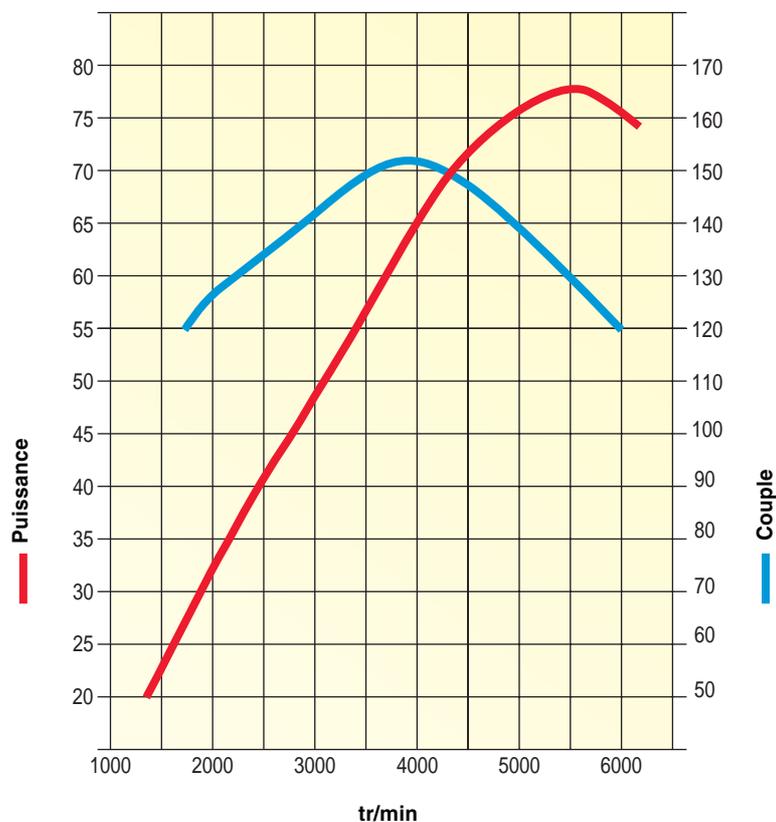
Lettres de moteur .....	BTS
Cylindrée.....	1 598 cm <sup>3</sup>
Alésage x Course.....	76,5 x 86,9 mm
Taux de compression .....	10,5:1
Couple maximum .....	153 Nm à 3 800 tr/min
Puissance maximum.....	77 kW à 5 600 tr/min
Système d'injection et allumage .....	Motronic 7.5.20
Ordre d'allumage .....	1-3-4-2
Octanage .....	minimum 95 octanes <sup>(1)</sup>
Norme de pollution.....	EU IV

C'est un moteur à course longue, avec un couple supérieur à 120 Nm entre 1 700 et 6 000 tr/min et un couple maximum de **153 Nm à 3 800 tr/min**.

La puissance maximum, **77 kW**, est obtenue à **5 600 tr/min**.

C'est la combinaison de l'architecture du moteur (course longue) et l'utilisation d'un système de distribution variable en admission à régulation continue qui permet cette souplesse dans la fourniture du couple.

<sup>(1)</sup> Dans des cas exceptionnels il est possible d'utiliser un octanage de 91, mais en acceptant une perte de puissance.



D113-03



## **BLOC MOTEUR ET VILEBREQUIN**

Le **bloc moteur** est en fonte d'aluminium.

Les chemises sont en fonte grise, ce qui leur confère une résistance élevée à l'usure. Les chemises peuvent être rectifiées en deux surépaisseurs.

La pompe du liquide de refroidissement, actionnée par l'intermédiaire de la courroie à nervures trapézoïdales, est logée sur le bloc.

La pompe à huile est fixée avec trois vis par la partie inférieure du bloc. La pompe est actionnée, grâce à une chaîne, par l'élément intérieur du pignon double du vilebrequin.

Le vilebrequin est fixé sur le bloc par cinq demi-coussinets.

Les **demi-coussinets du vilebrequin** ont une double fonction, de soutien du vilebrequin et de **renfort du bloc** moteur. Par conséquent, **ils ne peuvent pas être démontés**. En cas de besoin, il faut remplacer en même temps le bloc moteur et le vilebrequin.

À l'extrémité du vilebrequin, du côté du volant d'inertie, se trouve la flasque d'étanchéité qui contient la cible pour le transmetteur de régime du moteur.

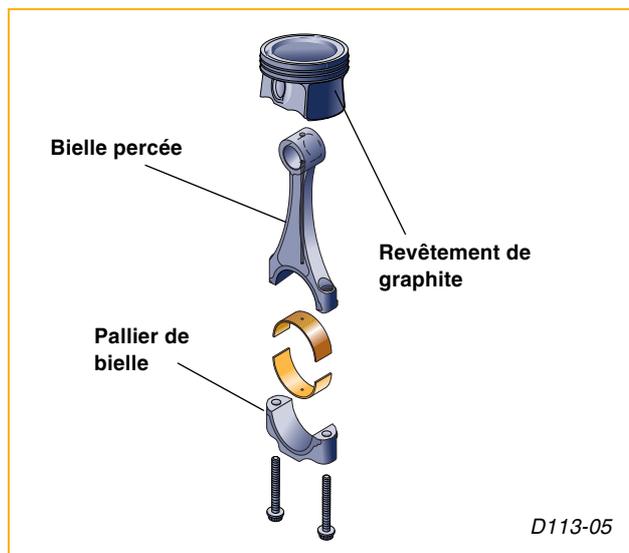
## PISTONS ET BIELLES

Les pistons sont en alliage d'aluminium et la jupe est recouverte d'une couche de graphite pour améliorer sa résistance.

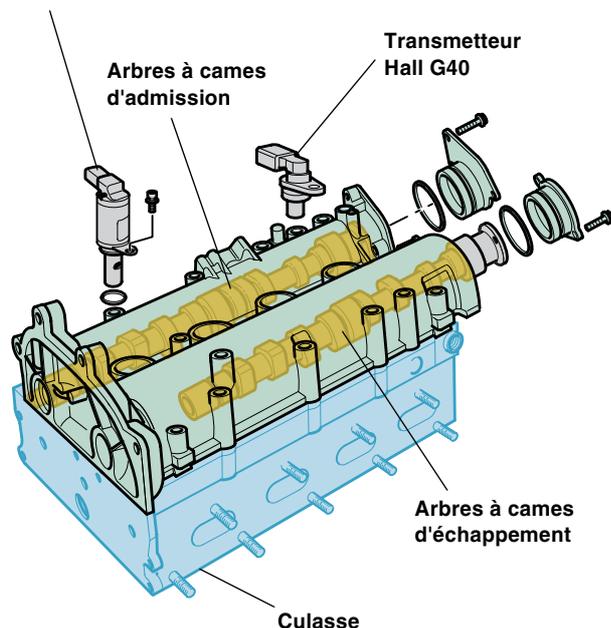
Les bielles sont percées afin de permettre le passage de l'huile jusqu'au boulon.

Le pallier de bielle et celui vers la bielle sont fabriqués ensemble et on utilise ensuite la technique de rupture.

Il existe deux surépaisseurs de pistons en cas de rectification des chemises.



Électrovanne pour la distribution variable N205



## CULASSE

La culasse est à flux croisé avec **commande douce de soupapes (MSV)**.

Les arbres à cames tournent sur les paliers usinés sur le couvre-culasse. Les arbres rentrent sur le couvre-culasse par le côté opposé à la distribution, après avoir retiré les bouchons. L'arbre à cames d'admission contient la roue génératrice pour le capteur Hall.

Sur le couvre-culasse sont fixés le capteur Hall et l'électrovanne pour la distribution variable.

# MÉCANIQUE

## DISTRIBUTION

La distribution est située sur le côté opposé du volant d'inertie et se compose d'une simple chaîne, d'un tenseur hydraulique, de deux glissières patins et de trois pignons, un sur le vilebrequin et deux sur les arbres à cames.

La **chaîne** est chargée de transmettre le mouvement du pignon du vilebrequin aux pignons des arbres à cames.

Le **tenseur hydraulique** assure une tension correcte permanente de la chaîne, sans qu'il soit besoin d'effectuer aucun entretien.

La pression de mise en tension de la chaîne est produite par la pression de l'huile et il existe un ressort qui garantit une tension minimum pendant la phase de démarrage du moteur.

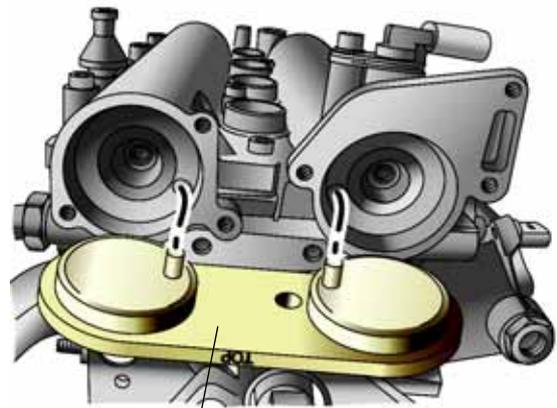
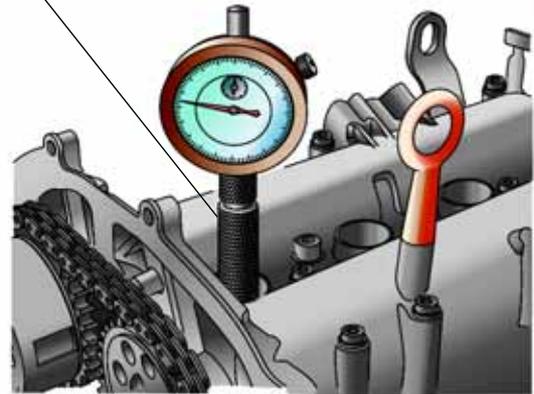
Les deux **glissières patins** évitent les oscillations de la chaîne lorsque le moteur fonctionne.

Pour régler la distribution, il faut synchroniser les arbres à cames et placer le vilebrequin au point mort supérieur des cylindres 1 et 4.

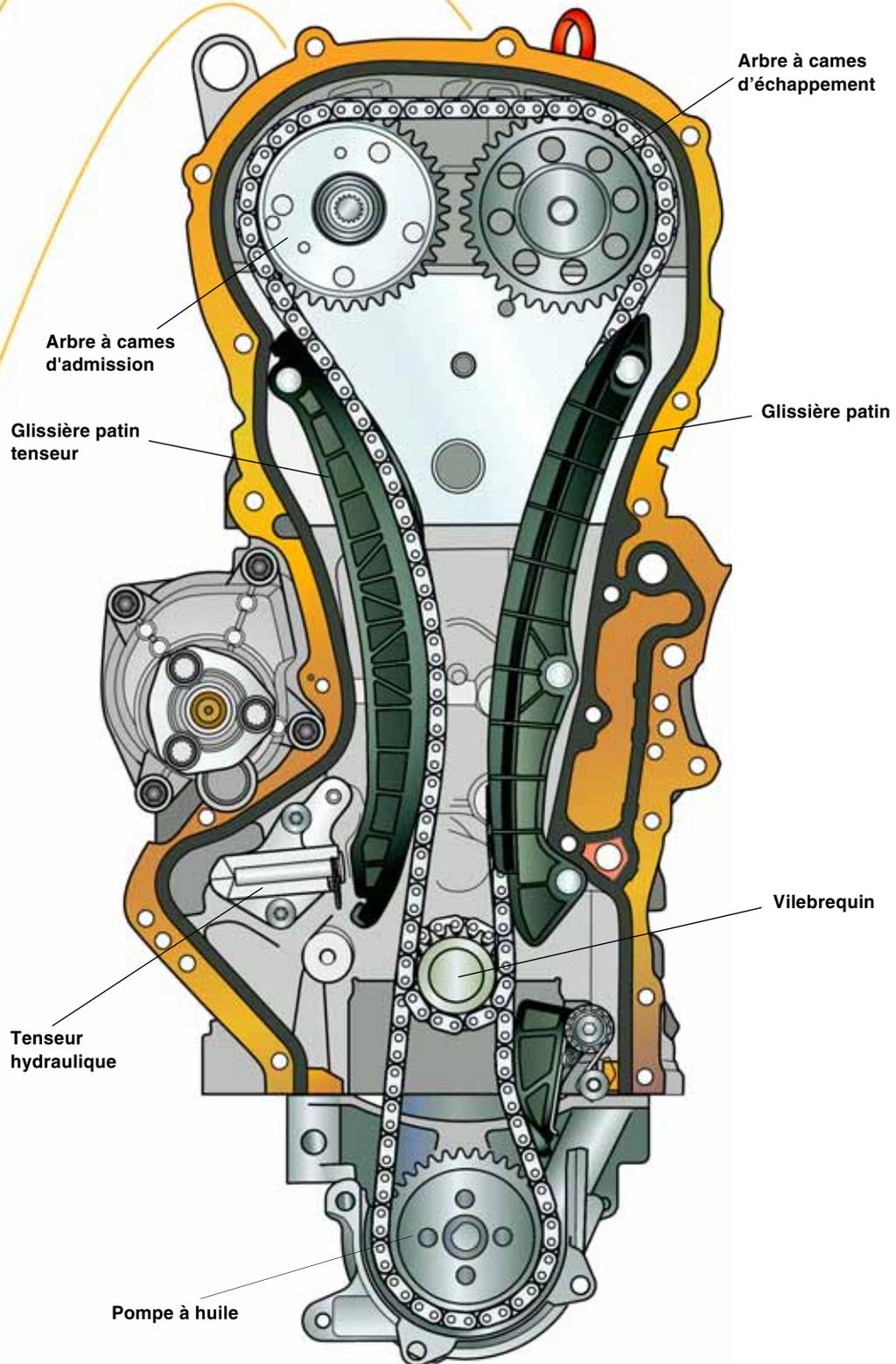
La synchronisation des arbres à cames s'effectue avec l'outil T10171 et il faut placer le testeur dans le logement de la bougie du cylindre 1 pour détecter le point mort supérieur du cylindre 1, étant donné que le pignon du vilebrequin manque de marque de réglage.

Pour bloquer le piston du tenseur, il faut introduire la goupille T40011 dans l'orifice existant dans son support, après avoir appuyé sur le patin.

T10170



T10171



D113-07

# MÉCANIQUE

## COLLECTEUR D'ADMISSION

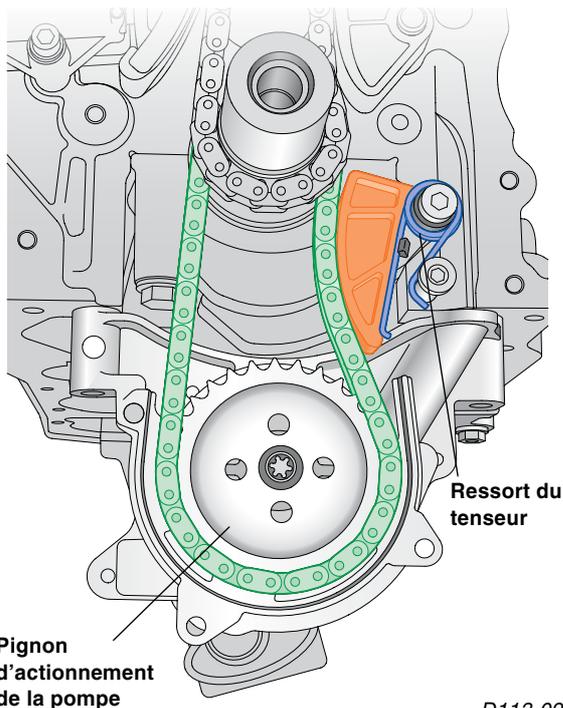
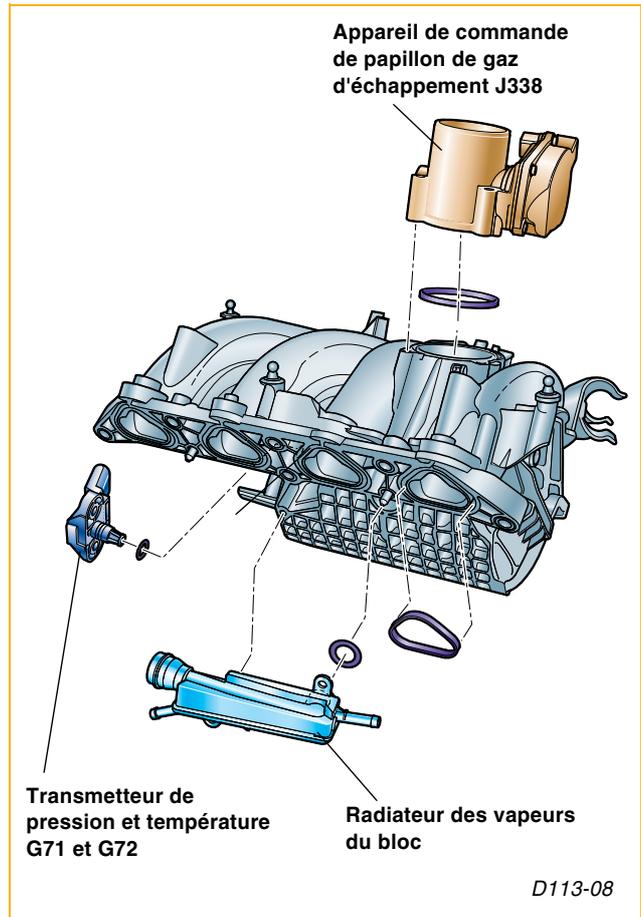
Le collecteur d'admission est en plastique. Il a la configuration d'un conduit commun central qui se divise en quatre conduits indépendants tournés à 90° par rapport au conduit central.

La connexion pour les vapeurs du réservoir de charbon actif est dans la zone de fixation de l'appareil de commande du papillon de gaz d'échappement.

Dans l'espace restant entre le bloc moteur et le collecteur d'admission se trouve le radiateur pour les vapeurs du bloc.

Le transmetteur de pression et température de l'air d'admission G71 et G72 se trouve à l'extrémité opposée de la connexion de dépression du servofrein

L'électrovanne pour le réservoir de charbon actif N80 est située sur le collecteur.



## POMPE À HUILE

La pompe à huile reçoit le mouvement du vilebrequin par l'intermédiaire d'une chaîne et un tenseur automatique assure une tension correcte pendant le fonctionnement du moteur.

La pompe est de type Duocentrique **réglée**, ce qui permet de conserver une **pression d'environ 3,5 bars pour l'huile**.

Les avantages par rapport à celles qui ne sont pas réglées sont les suivants :

- jusqu'à 30% de réduction de la puissance absorbée du moteur,
- usure inférieure de l'huile du fait du débit réduit de recirculation,
- et moins de formation de mousse du fait de la pression plus constante.

À l'intérieur, elle se compose d'un rotor extérieur, un rotor intérieur, un anneau et un ressort régulateur.

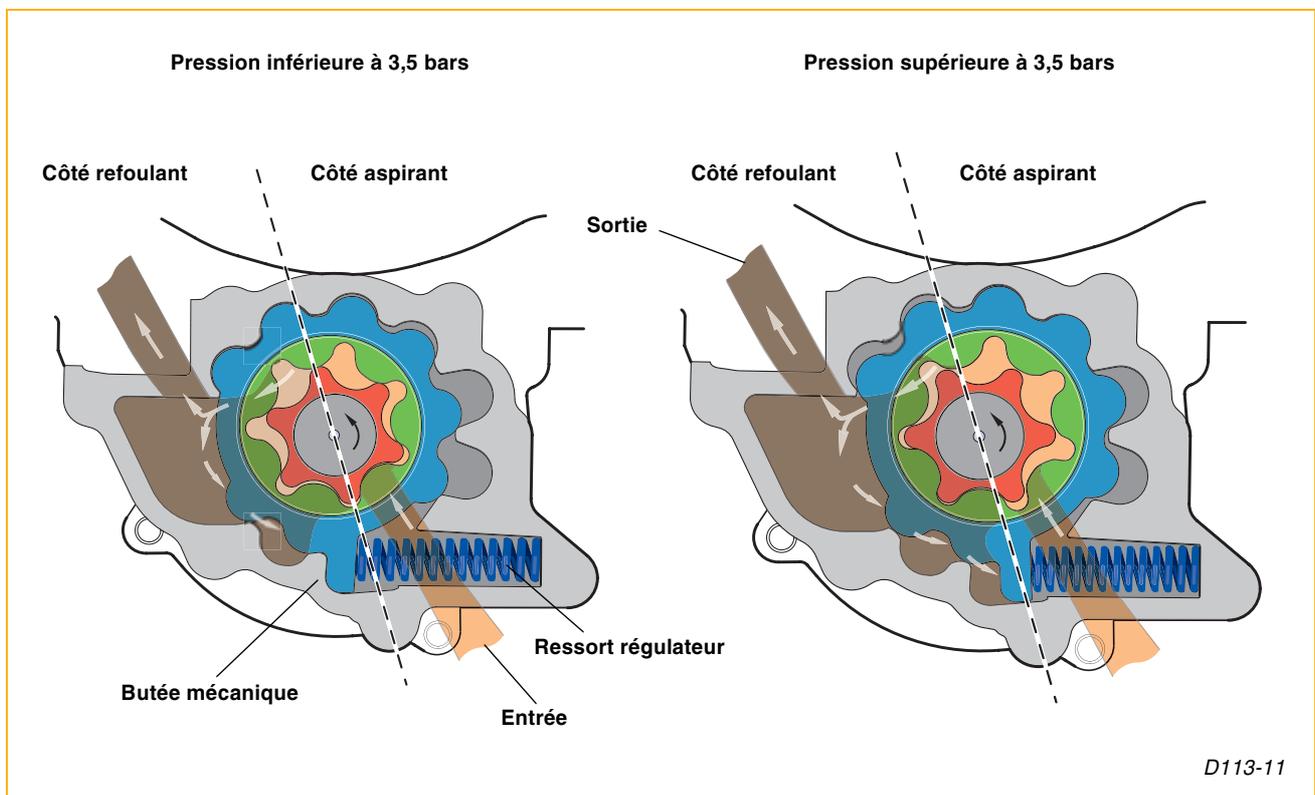
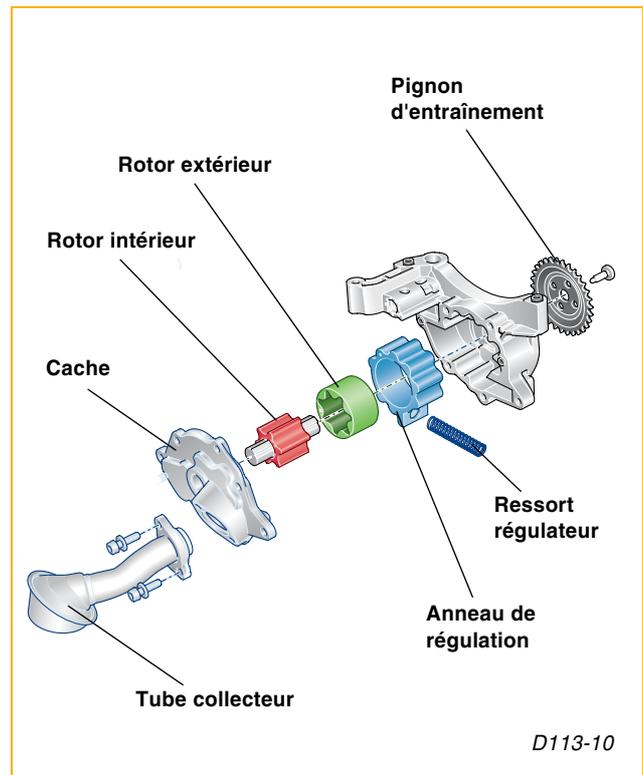
À l'extérieur, elle est formée du corps de la pompe, du couvercle, du tube collecteur et du pignon d'actionnement.

Le rotor intérieur tourne grâce au pignon d'actionnement de la pompe et le rotor extérieur grâce au rotor intérieur.

Le ressort régulateur définit la position de l'anneau régulateur, lorsque la pression de sortie est inférieure à 3,5 bars, l'anneau régulateur s'appuie sur la butée de la pompe du fait de la force du ressort.

Le déplacement de l'anneau de régulation provoque une augmentation du passage de l'huile en entrée, ce qui implique un débit d'aspiration plus grand et une pression plus importante à la sortie de la pompe.

Si la pression de sortie de l'huile dépasse 3,5 bars, l'huile déplace l'anneau de régulation comprimant ainsi le ressort et réduisant le débit d'huile aspiré et la pression de sortie.



# CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT

À l'intérieur du moteur, le circuit de refroidissement est **divisé en deux circuits parallèles**, un pour refroidir le **bloc** moteur et l'autre pour la **culasse**, chaque circuit étant réglé par un thermostat indépendant.

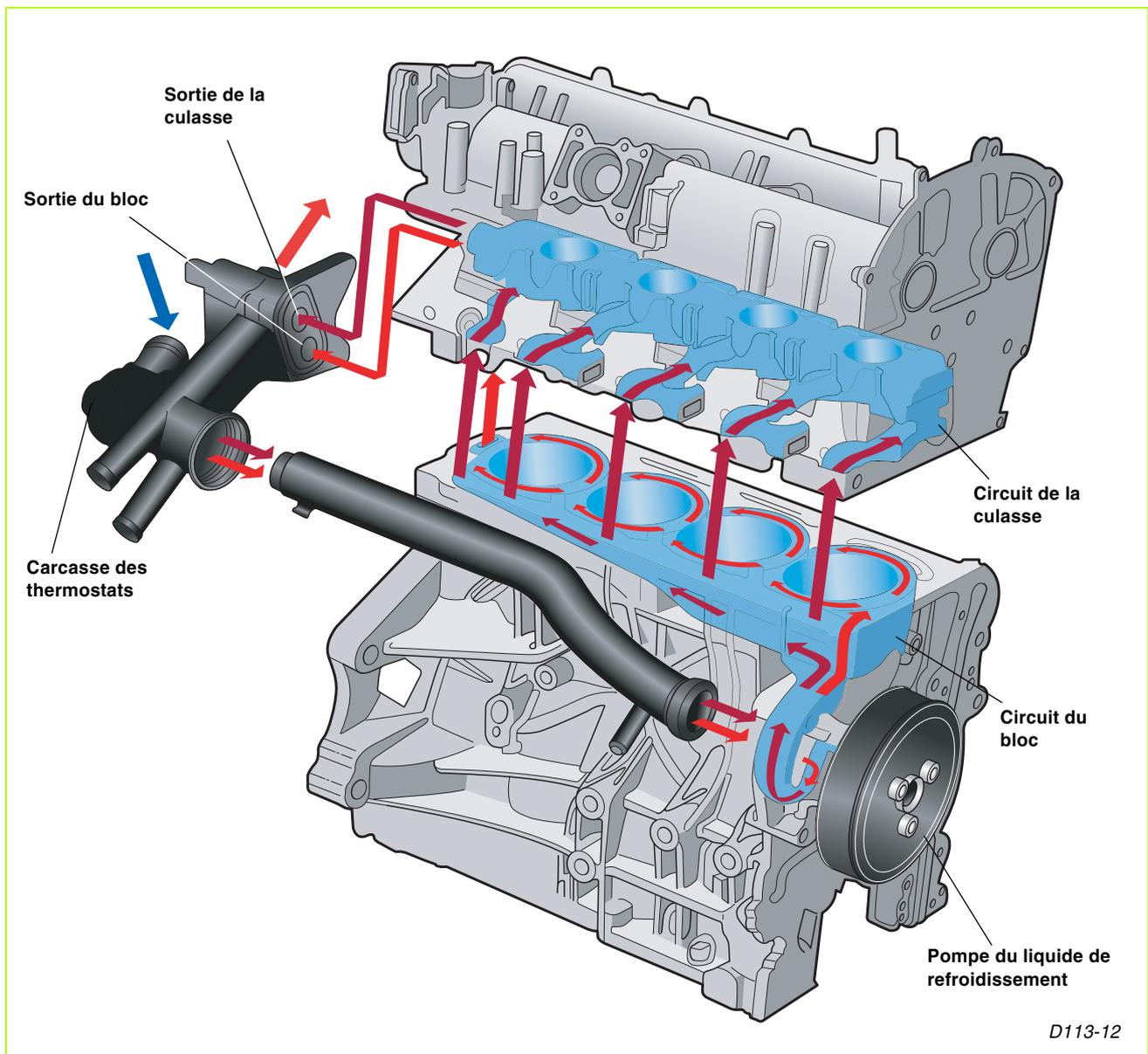
Le thermostat de la culasse s'ouvre quand le liquide de refroidissement atteint  $87^{\circ}\text{C}$ , en faisant communiquer le circuit (pompe, culasse, échangeur de chaleur et pompe) avec le radiateur.

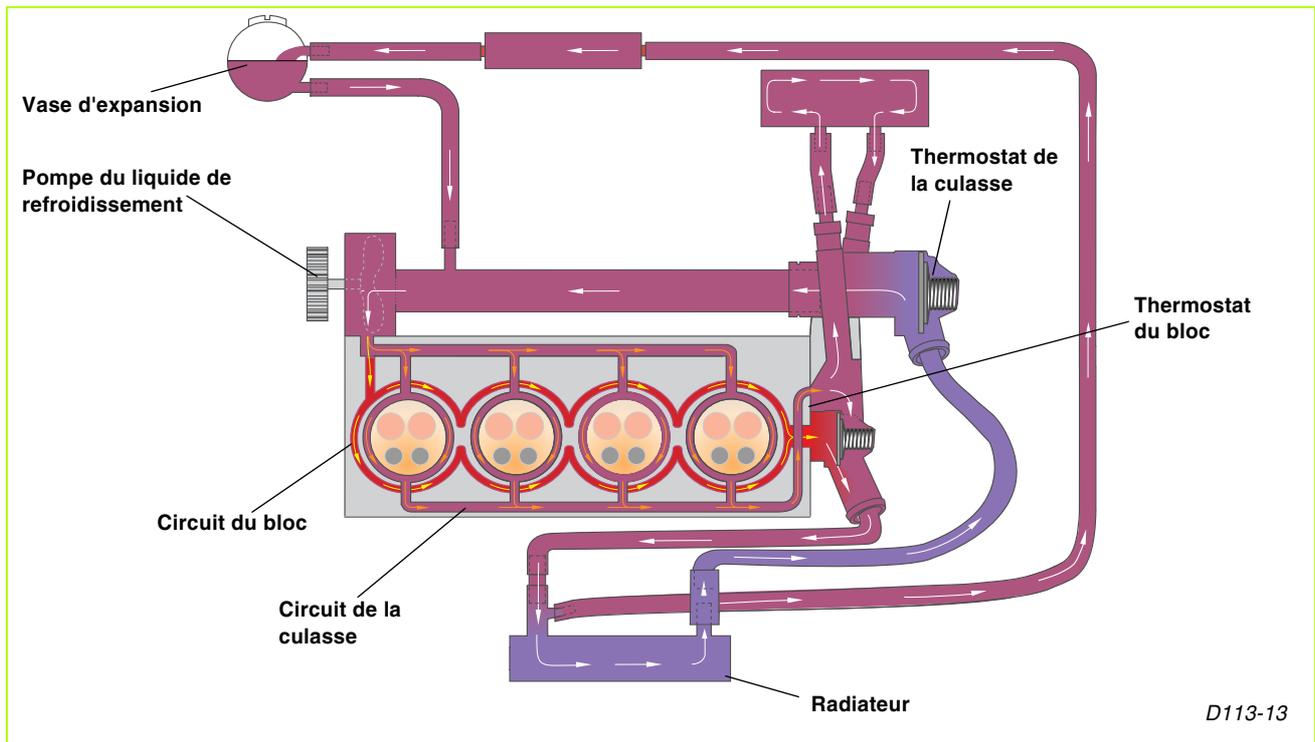
L'autre thermostat s'ouvre à  $103^{\circ}\text{C}$ , en faisant communiquer le bloc moteur avec le reste du circuit.

Grâce à l'utilisation des deux thermostats, un pour chaque circuit, la température du bloc reste supérieure à celle de la culasse.

La température élevée du bloc réduit la friction à laquelle est soumis le vilebrequin.

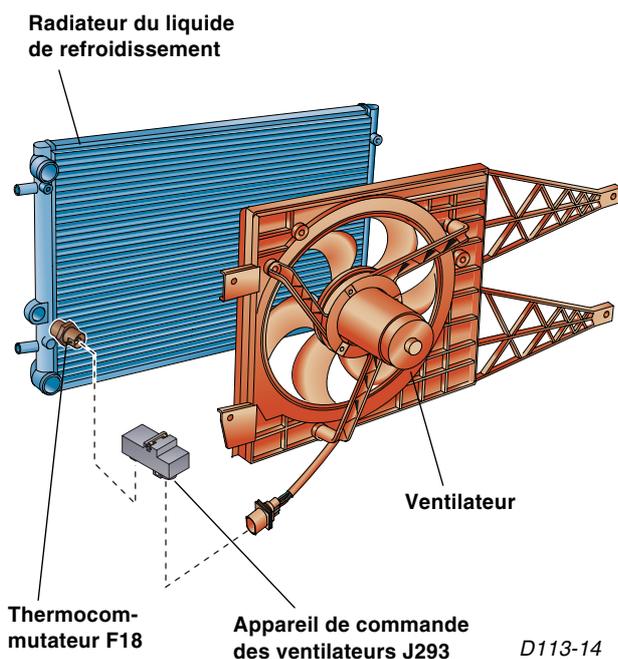
Et une température inférieure dans la culasse améliore le remplissage des cylindres et diminue la tendance du moteur au cliquetis.





Avec une température inférieure à 87°C, les deux thermostats sont fermés et le liquide de refroidissement ne circule pas dans le radiateur, ni dans le bloc moteur. Au dessus de 87°C, le thermostat du circuit de la culasse s'ouvre et le

liquide de refroidissement circule vers le radiateur. Lorsque la température du liquide de refroidissement est supérieure à 103°C, le thermostat du circuit du bloc s'ouvre aussi.



### **VENTILATEUR DU LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT**

Le radiateur est refroidi par un ventilateur électrique à double vitesse.

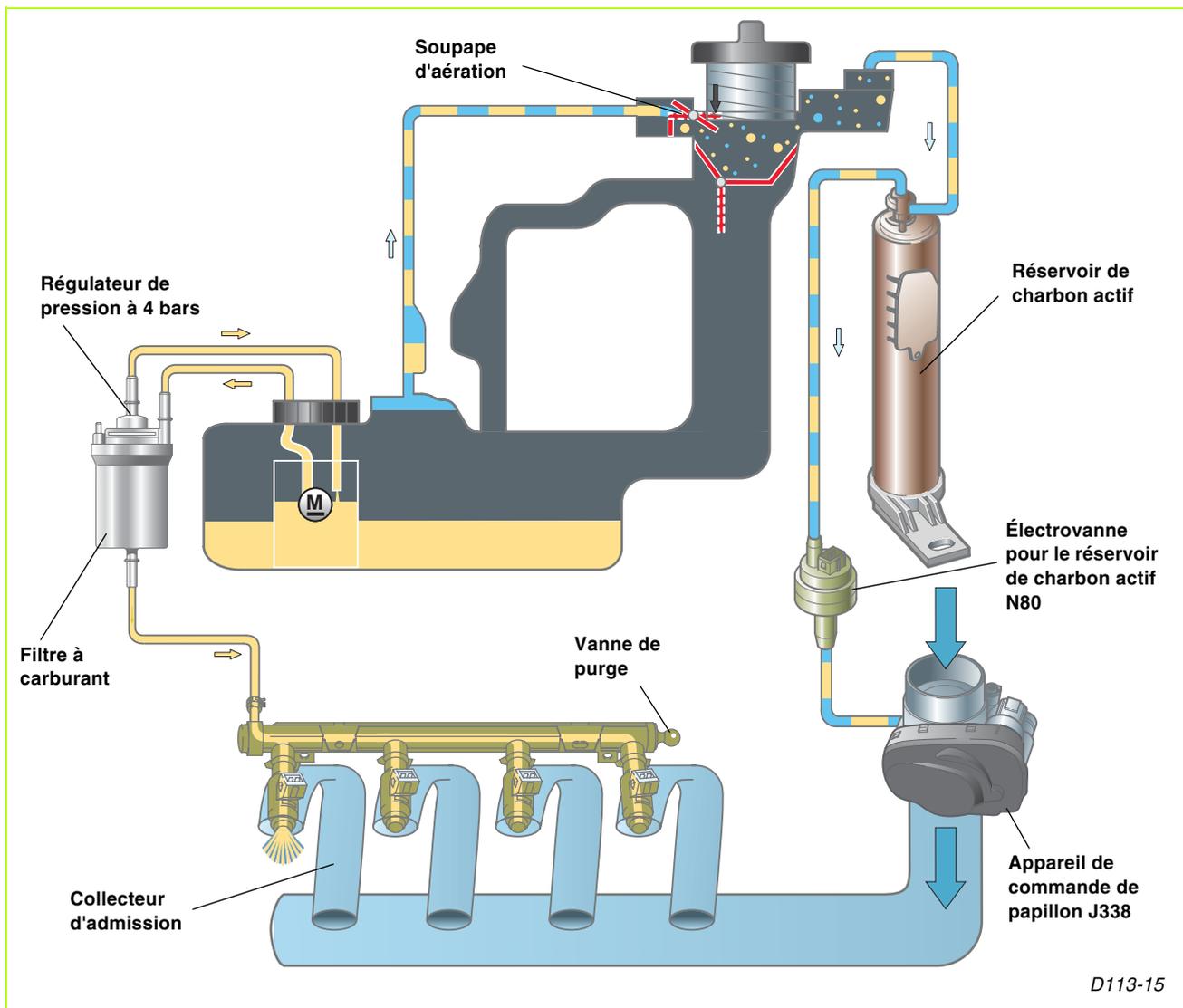
La mise en marche du ventilateur est effectuée par l'appareil de commande des ventilateurs J293, quand les contacts du thermocommutateur F18 se ferment ou à la mise en route de l'air conditionné.

La première vitesse s'active à la fermeture du contact 1, à une température entre 92 et 97°C du liquide de refroidissement. Le contact s'ouvre à nouveau entre 84 et 91°C.

La deuxième vitesse s'active à la fermeture du contact 2, à une température entre 99 et 105°C, et elle se déconnecte entre 91 et 98°C.

L'appareil de commande des ventilateurs est situé sous le longeron avant gauche dans l'Ibiza 02. Le thermocommutateur F18 est fixé au radiateur.

# CIRCUIT DE CARBURANT



## SYSTÈME DE CARBURANT

La **pompe** est située à l'intérieur du réservoir de **carburant** et fournit un débit de  $1\,080\text{ cm}^3$  par minute, à 3 bars de pression.

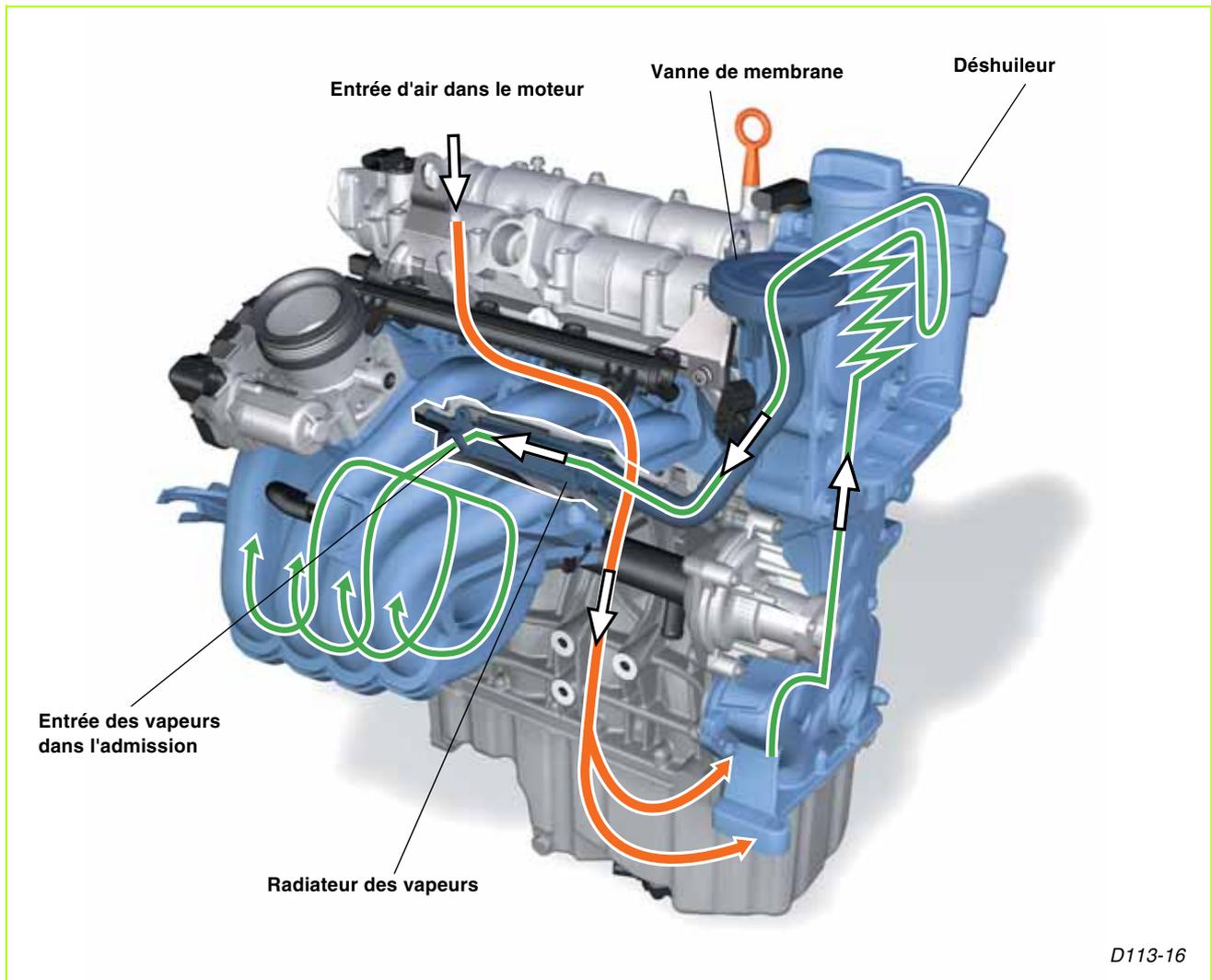
La pompe est alimentée par l'appareil de commande du moteur, lorsque le moteur est en marche, et par l'appareil de commande du réseau de bord pendant 2 secondes à l'ouverture de la porte du conducteur, dans le but de pressuriser le circuit de carburant avant de mettre le moteur en marche. Le régulateur de pression est plaqué contre le **filtre à carburant** et tous deux sont situés à droite du réservoir de carburant.

Le régulateur et le filtre sont fournis en tant que pièces indépendantes.

Avec le **régulateur de pression**, la pression à la sortie du filtre ne dépasse pas 4 bars. Dans ce cas, il ouvre le retour vers le réservoir. Les quatre injecteurs sont reliés au tuyau de distribution, qui dispose d'une vanne de purge à l'une de ses extrémités. Pour purger le circuit, les adaptateurs V.A.G. 1318/20 et le 20-1 sont nécessaires.

Le **réservoir de charbon actif** se trouve derrière la protection du passage de roue arrière droit et l'électrovanne du réservoir de charbon actif, qui est située sur le collecteur d'admission, est gérée par l'appareil de commande du moteur.

# VENTILATION DU BLOC



D113-16

Ce moteur ne dispose pas d'un circuit de **ventilation forcée des vapeurs** pour éviter l'accumulation des vapeurs dans le carter.

Grâce à la ventilation forcée, la circulation de l'air à l'intérieur du moteur est constante, du couvre-culasse au carter, celle-ci entraînant les vapeurs existantes dans le moteur et les introduisant dans la partie inférieure du couvercle de la distribution où ils montent jusqu'au déshuileur.

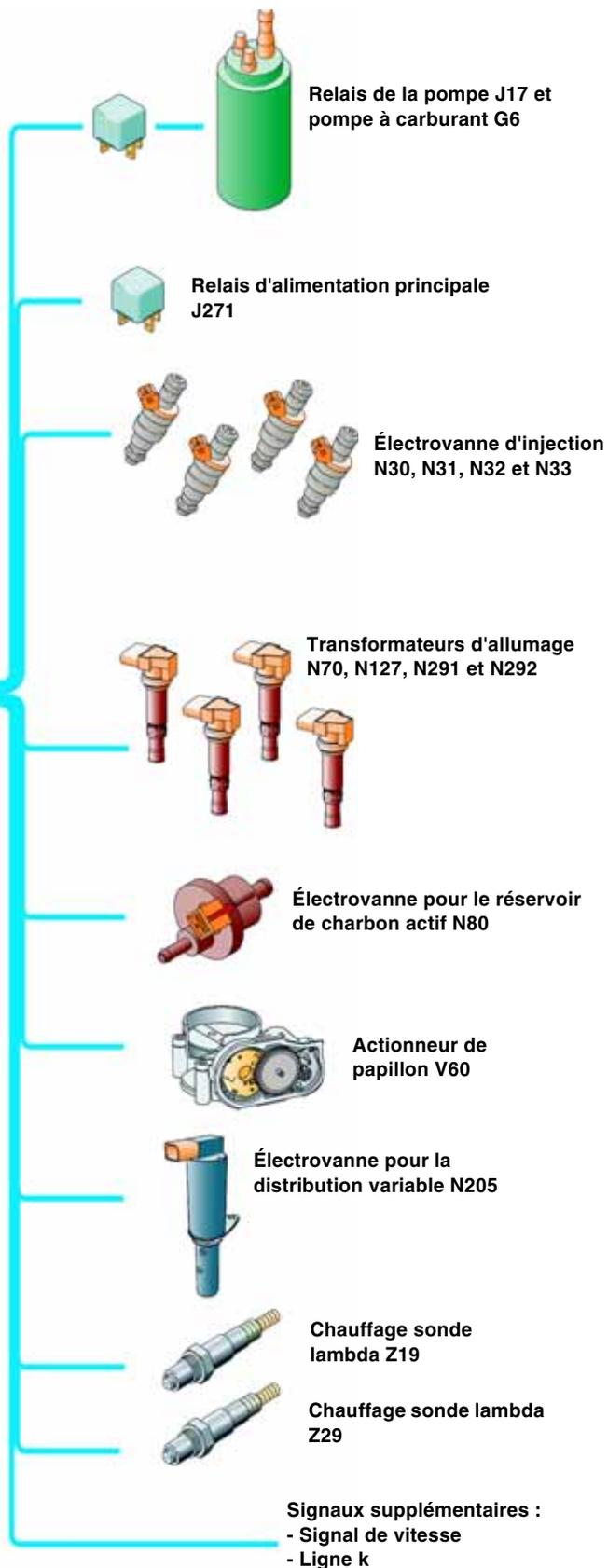
Dans le déshuileur, la vapeur d'huile se condense et précipite sous la forme de gouttes d'huile vers le carter et la vapeur non condensée

passé au travers d'une vanne de membrane vers le radiateur des vapeurs du bloc et ensuite vers le collecteur d'admission.

Le radiateur des vapeurs du bloc est relié au circuit du liquide de refroidissement. À l'intérieur de ce radiateur, les vapeurs se réchauffent, ce qui évite leur condensation pendant le parcours depuis la vanne de membrane jusqu'au collecteur d'admission.

**Remarque :** Pour plus d'informations sur la ventilation du bloc, consulter le support didactique n° 89 « Moteur 1.2l 12 V ».





D113-17

L'appareil de **commande** du moteur a 80 contacts et se trouve dans le compartiment moteur.

La gestion du moteur **Motronic 7.5.20** remplit les fonctions suivantes :

#### **INJECTION DE CARBURANT**

- Calcul du débit injecté.
- Injection séquentielle.
- Régulation lambda
- Déconnexion de vitesse par inertie.
- Correction en accélération et pleine charge.
- Limitation du régime maximum.
- Chauffage rapide du catalyseur.
- Désactivation de l'injection sélective par cylindres.

#### **ALLUMAGE**

- Contrôle de l'angle d'avance de l'allumage.
- Régulation lambda
- Contrôle de fermeture
- Régulation de cliquetis sélective par cylindre.
- Chauffage rapide du catalyseur

#### **STABILISATION DU RALENTI**

- Régulation du régime de ralenti.
- Amortissement de fermeture.
- Stabilisation numérique de ralenti.

#### **SYSTÈME AU CHARBON ACTIF**

- Régulation du passage des vapeurs de carburant.
- Correction par régulation lambda.

#### **DISTRIBUTION VARIABLE**

- Réglage de la distribution variable.

#### **EOBD**

- Contrôle de témoin lumineux.
- Contrôle de la régulation lambda.
- Surveillance du catalyseur.
- Surveillance du circuit de charbon actif.
- Surveillance des combustions.

#### **AUTODIAGNOSTIC**

- Surveillance des capteurs et actionneurs.
- Fonctions d'urgence.
- Réglage de base et autoadaptations.
- Codage selon équipement.

**Remarque :** Pour plus d'informations sur les fonctions spécifiques de l'EOBD, consulter le support didactique.

# INJECTION DE CARBURANT

L'injection de carburant a principalement comme mission de **doser la quantité de carburant** nécessaire pour obtenir une proportion stœchiométrique d'air/carburant. De plus, cette relation est également modifiée pour effectuer des actions supplémentaires comme, par exemple, l'enrichissement pendant l'accélération, le chauffage du catalyseur ou la déconnexion de vitesse par inertie.

L'injection de carburant est désactivée par l'appareil de commande de l'airbag (via un message CAN-Bus) en cas de détection d'un impact provoquant le déclenchement d'un module de l'airbag.

## CALCUL DU DÉBIT INJECTÉ

L'appareil de commande du moteur calcule la **quantité de carburant** à injecter en fonction de la masse réelle d'air aspirée. La quantité réelle d'air aspiré est obtenue par l'appareil de commande du moteur en fonction de deux **signaux essentiels** : le **régime** de rotation du moteur et la **pression** dans le **collecteur d'admission**.

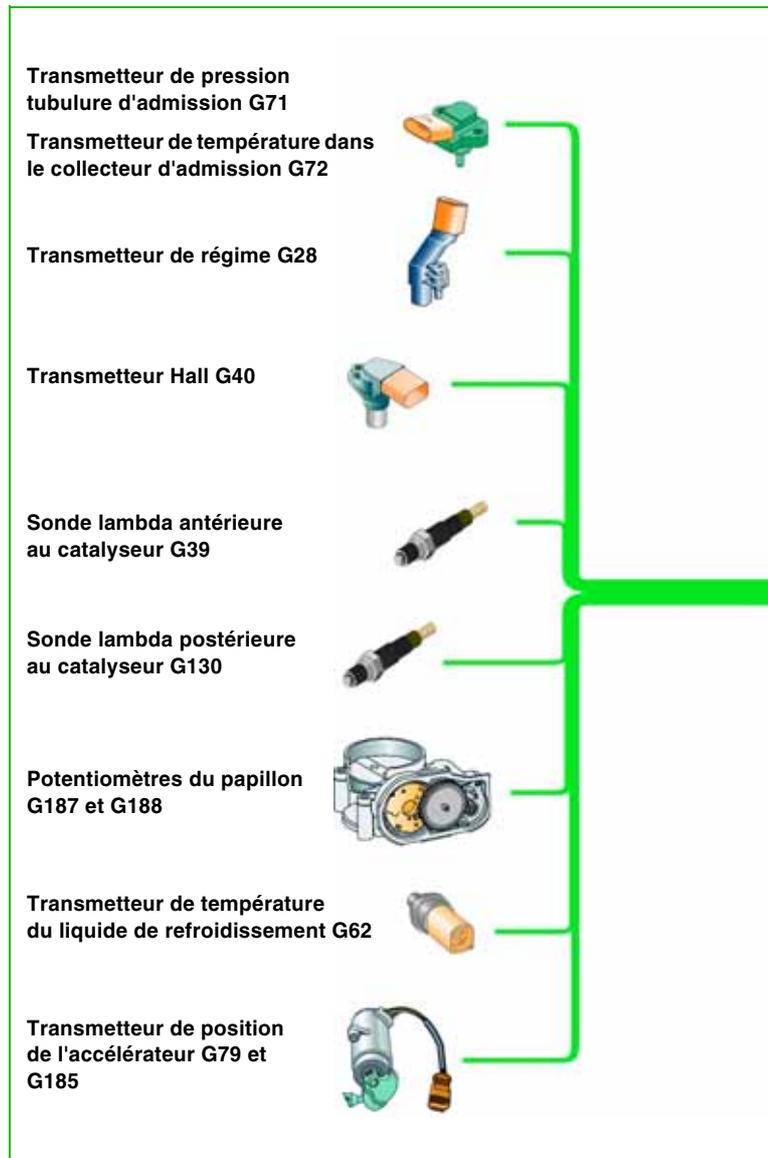
La masse d'air aspirée dépend également, dans une moindre mesure, de la pression atmosphérique, de la température de l'air en admission, de la température du liquide de refroidissement et de la position de l'arbre à cames d'admission.

Par conséquent, en fonction du régime et de la pression dans le collecteur d'admission, l'appareil de commande effectue le calcul du débit de base de l'injection. Avec les valeurs des paramètres restants, elle corrige le débit à injecter.

## INJECTION SÉQUENTIELLE

L'injection de carburant s'effectue de manière séquentielle. C'est-à-dire que l'on injecte le carburant calculé dans chaque conduit d'admission, pendant la phase d'admission du cylindre correspondant.

L'appareil de commande reconnaît la phase d'admission de chaque cylindre avec le signal du transmetteur Hall et celui du transmetteur du régime.

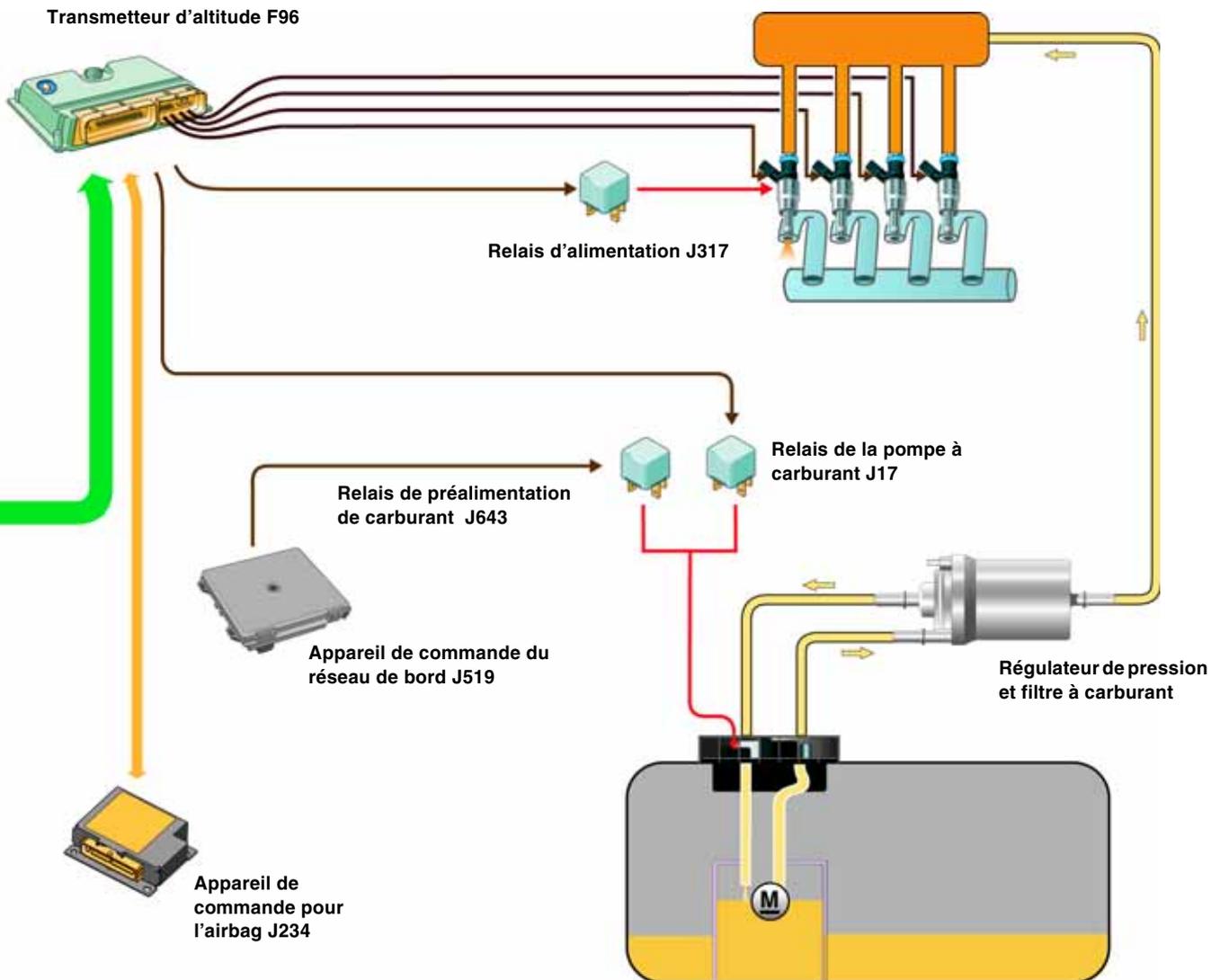


## RÉGULATION LAMBDA

L'appareil de commande effectue une dernière correction du débit à injecter en fonction des valeurs mesurées par la sonde lambda en amont du catalyseur G39. La sonde lambda peut détecter l'excès ou le manque d'oxygène dans les gaz d'échappement et, par conséquent, informer si le mélange est pauvre ou riche.

Cette correction a pour objectif d'adapter le débit de carburant afin d'obtenir une valeur lambda égale à 1 (combustion complète).

La régulation lambda peut s'effectuer lorsque la température du liquide de refroidissement dépasse 40°C et celle de la sonde 300°C.



D113-18

La régulation lambda est désactivée dans les situations suivantes :

- au démarrage,
- en accélération,
- en pleine charge,
- en phase de déconnexion de vitesse par inertie,
- du fait de la limitation du régime maximum
- et en fonctionnement d'urgence (panne de l'un des capteurs)

Les valeurs d'injection corrigées par la régulation lambda sont mémorisées dans l'appareil de commande et servent à corriger le débit d'injection calculé par l'appareil de commande pour des fonctionnements postérieurs. Les valeurs mémorisées s'autoadaptent selon le fonctionnement du moteur.

Par ailleurs, l'appareil de commande utilise le signal de la sonde lambda en aval du catalyseur G310 pour réaliser deux fonctions :

- vérifier l'état du catalyseur
- et corriger les éventuels défauts de mesure de la sonde lambda G39.

L'unité vérifie l'état du catalyseur en comparant les signaux des deux sondes. Si le catalyseur fonctionne correctement, la deuxième sonde lambda doit enregistrer des valeurs de lambda beaucoup plus proches de 1 que celles obtenues par la sonde située en amont du catalyseur.

D'un autre côté, l'unité est capable de corriger les éventuels écarts de lecture de la sonde lambda située en amont G39, en comparant son signal avec celui de la sonde lambda située en aval pour une même composition de gaz d'échappement.

# INJECTION DE CARBURANT

## DÉCONNEXION DE VITESSE PAR INERTIE

L'appareil de commande **interrompt** l'**injection** de carburant quand elle détecte un **régime élevé** du moteur **et** que, en même temps, le **papillon** de **gaz** se trouve en position de **ralenti**.

Le régime de rotation auquel l'injection reprend dépend de la température du liquide de refroidissement. À des températures élevées (température de fonctionnement), l'injection reprend à environ 1 200 tr/min ; à des températures basses, le régime de reprise de l'injection est très élevé.

Si le compresseur est actif, le régime de reprise de l'injection augmente également.

## CORRECTION EN ACCÉLÉRATION ET PLEINE CHARGE.

La quantité injectée est enrichie lors de phases d'accélération et à pleine charge.

Quand l'appareil de commande détecte que le signal du potentiomètre du papillon augmente brusquement, elle reconnaît cette situation comme une accélération. Par conséquent, l'appareil de commande corrige la quantité à injecter en enrichissant le mélange.

L'enrichissement à pleine charge s'effectue à partir d'un certain degré d'ouverture du papillon de gaz.

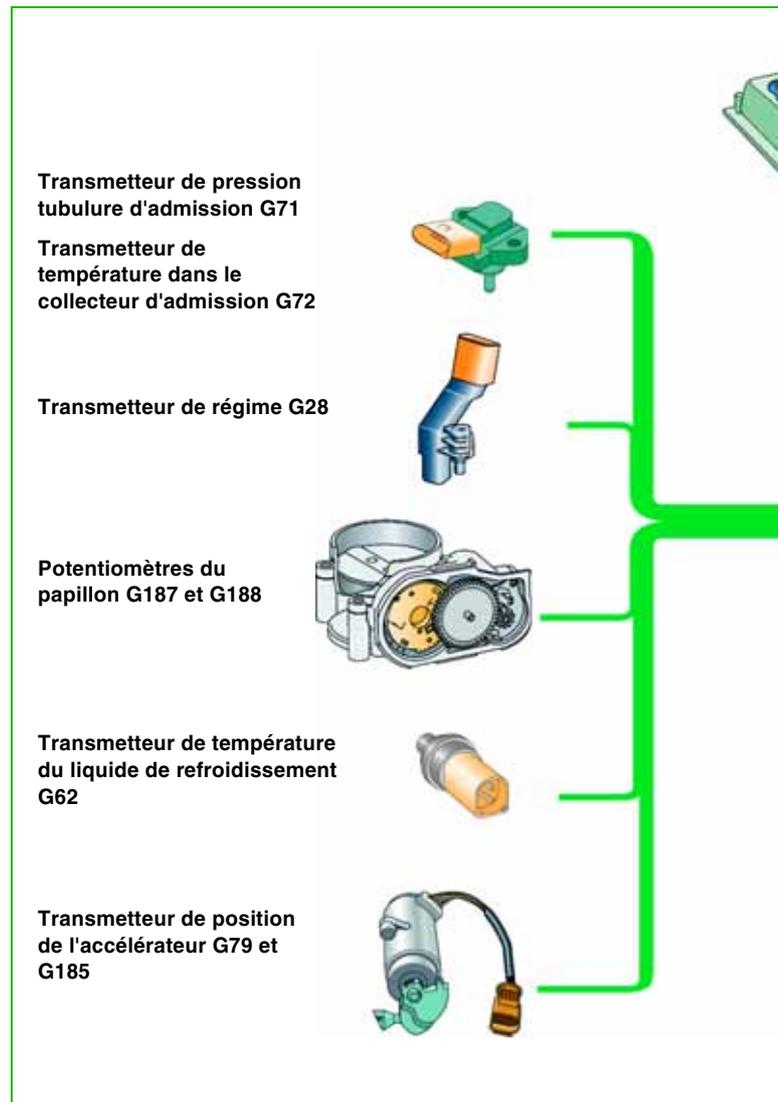
## LIMITATION DU RÉGIME MAXIMUM

La limitation du régime maximum s'effectue principalement au moyen de la **fermeture** du **papillon** de gaz et de la **réduction** consécutive de la **quantité** de **carburant injectée**.

Pour limiter le régime, l'unité utilise également le retard de l'avance à l'allumage et la désactivation aléatoire des impulsions d'injection.

## CHAUFFAGE RAPIDE DU CATALYSEUR

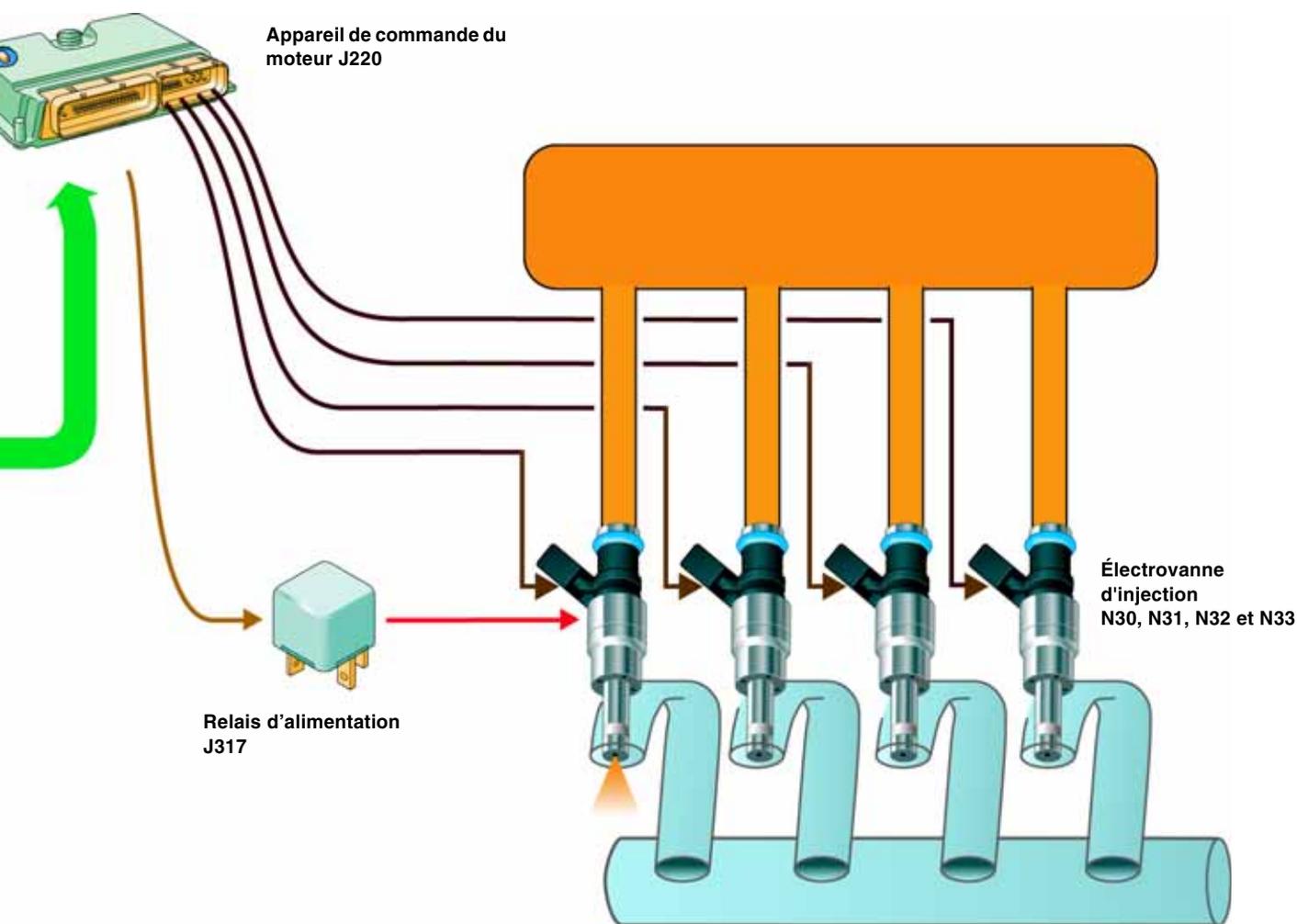
L'appareil de commande **appauvrit** le **mélange**, après le **démarrage à froid**, pour



augmenter la température des gaz d'échappement. Elle retarde aussi l'allumage.

Il est ainsi possible d'atteindre plus rapidement la température nécessaire pour le bon fonctionnement du catalyseur.

L'appauvrissement du mélange entraîne une combustion plus longue, du fait de la réduction de la vitesse de la flamme. Cette combustion plus longue, ainsi que le retard de l'allumage, provoquent une augmentation de la température des gaz d'échappement.



D113-19

## DÉSACTIVATION DE L'INJECTION SÉLECTIVE PAR CYLINDRES

L'appareil de commande désactive l'injection de carburant dans certaines circonstances afin de réduire le couple moteur.

**Lors d'un changement de vitesse** (uniquement avec une boîte automatique), dans le but de diminuer le couple moteur au moment de passer la vitesse suivante. Le passage des vitesses s'effectue ainsi avec plus de souplesse.

En cas de **panne des transmetteurs de position du papillon de gaz**. Dans cette situation, le papillon restant en position de repos (légèrement ouvert), le régime de ralenti est donc de 1 650 tr/min environ. L'unité réduit le

régime en désactivant l'injection de carburant dans deux cylindres de manière aléatoire. Lorsque l'on appuie sur l'accélérateur, l'unité réactive l'injection dans tous les cylindres. Pendant la désactivation de l'injection, la régulation lambda est annulée et les valeurs enregistrées par la sonde sont très basses du fait de l'appauvrissement du mélange.

**En cas de défaut de combustion**, l'appareil de commande le détecte en comparant les accélérations instantanées du vilebrequin (signal du transmetteur de régime) avec les phases de combustion de chaque cylindre (signal du transmetteur Hall). Elle détecte ainsi dans quel cylindre la combustion ne s'effectue pas. La coupure de l'injection dans le cylindre évite d'endommager le catalyseur et d'émettre des gaz polluants.

# ALLUMAGE

L'allumage s'effectue à un certain moment pour que la combustion produise un rendement optimum du moteur.

Le point optimum d'avance de l'allumage est corrigé afin de réaliser des fonctions de protection du moteur ou d'amélioration du confort de conduite.

## CONTRÔLE DE L'ANGLE D'AVANCE DE L'ALLUMAGE

L'unité calcule le moment de l'allumage en fonction de deux signaux de base : le régime de rotation du moteur et la charge (masse d'air aspirée).

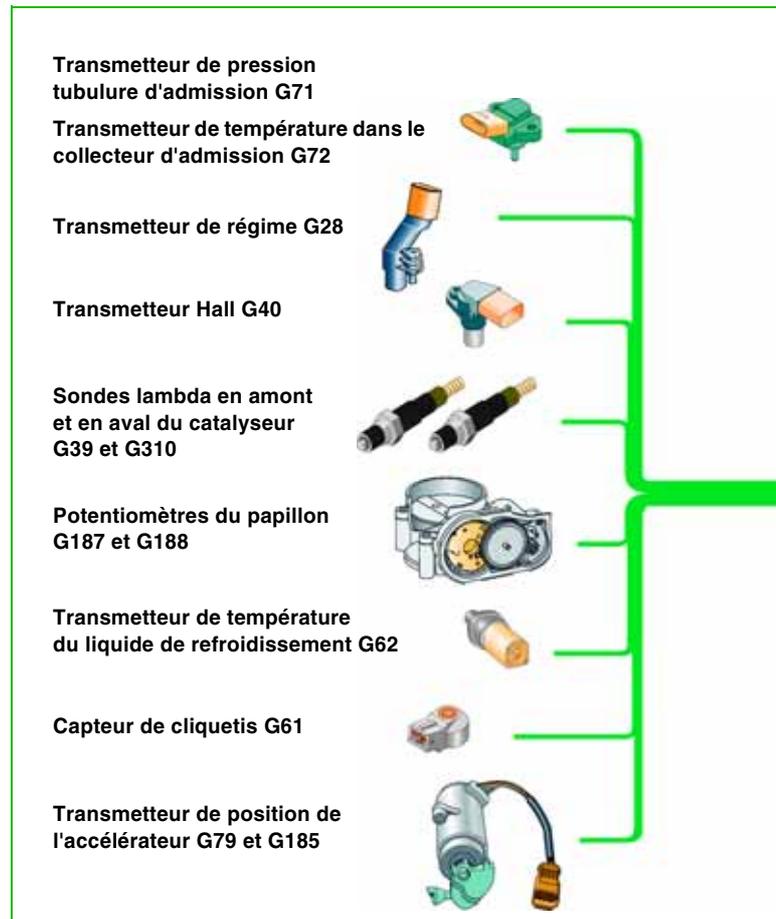
Elle utilise comme signaux de correction la température de l'air d'admission, la température du liquide de refroidissement et la valeur lambda. Le signal du détecteur de cliquetis est également utilisé pour modifier l'avance de l'allumage si une mauvaise combustion est détectée.

La régulation de l'avance de l'allumage participe aussi à la réalisation de quelques fonctions comme le chauffage rapide du catalyseur, la stabilisation numérique du ralenti, la réduction du couple moteur pendant les changements de vitesse ou la limitation du régime maximum.

L'appareil de commande produit une excitation de manière indépendante pendant chaque étape finale de puissance, en contrôlant le temps de charge (une plus grande masse d'air pour un plus long temps de charge) et le moment où l'étincelle jaillit.

Au moment de l'augmentation du régime de rotation du moteur, l'appareil de commande augmente l'avance de l'allumage car l'angle de combustion augmente quand le moteur tourne plus vite. Si la combustion ne commence pas au bon moment, le rendement du moteur diminue. Une combustion très en avance peut entraîner une rotation en sens contraire du moteur et une combustion très en retard un manque de puissance du moteur, ainsi qu'une combustion des soupapes d'échappement. L'établissement du point idéal de début de la combustion s'appelle centrage de la combustion.

Quand la masse d'air augmente, la pression et la température augmentent dans la chambre de combustion, ce qui provoque l'accélération de la vitesse de combustion. Par conséquent, l'angle de combustion est inférieur. Par



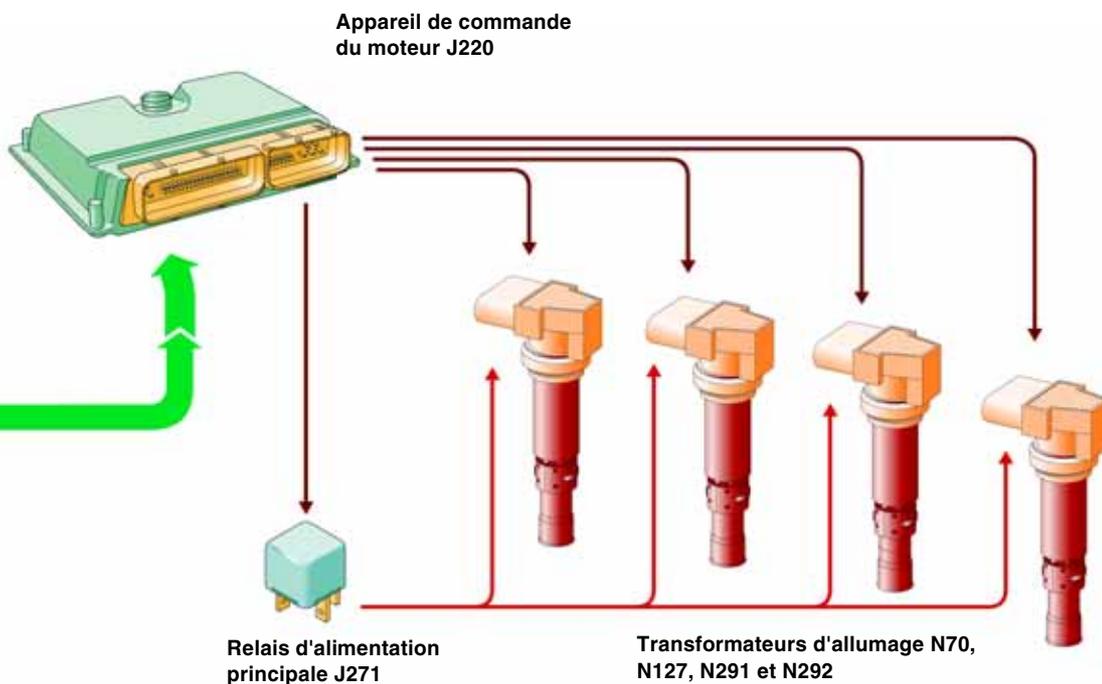
conséquent, l'appareil de commande réduit l'avance de l'allumage quand la charge augmente.

## RÉGULATION LAMBDA

La vitesse de propagation du front de flamme (propagation de la combustion dans le mélange d'air et de carburant) dépend de la richesse du mélange. Plus la richesse est grande (valeur  $\lambda < 1$ ), plus la vitesse de combustion est rapide et, par conséquent, plus l'angle de combustion est réduit et plus l'avance de l'allumage est petite, c'est-à-dire qu'il faut retarder l'allumage.

## CONTRÔLE DE L'ANGLE DE FERMETURE

L'appareil de commande régule l'angle de fermeture ou, ce qui revient au même, le temps de charge du transformateur d'allumage, afin que l'étincelle jaillisse correctement.



D113-20

## RÉGULATION SÉLECTIVE DU CLIQUETIS PAR CYLINDRES

Le cliquetis se produit lorsque le mélange d'air et de carburant présent dans la chambre de combustion détonne. La détonation se produit si la température et la pression du mélange non brûlé qui reste dans la chambre sont supérieures à la capacité antidétonante du carburant, bien que la pression soit le facteur le plus important des deux. Ces pressions et ces températures sont seulement atteintes quand le moteur fonctionne avec des degrés de charges supérieurs à 40% et des températures de liquide de refroidissement supérieures à 60°C.

Pour éviter ou supprimer la détonation, l'appareil de commande retarde l'allumage. De cette manière, l'augmentation de la pression du fait de la combustion est en partie compensée par la réduction de la pression due à la descente du piston car cette descente provoque une augmentation du volume de la chambre de

combustion et donc une diminution de la pression en son intérieur.

L'appareil de commande localise le cylindre où se produit la détonation en comparant la phase d'accélération du vilebrequin (signal du transmetteur de régime) avec celle du cylindre qui provoque l'accélération (signal du transmetteur Hall), au moment où le détecteur de cliquetis enregistre la détonation.

Au moment où il détecte la détonation, l'appareil de commande retarde l'allumage dans ce cylindre

## CHAUFFAGE RAPIDE DU CATALYSEUR

Pendant la phase de chauffage du catalyseur, non seulement l'appareil de commande appauvrit le mélange mais il retarde également l'allumage afin d'augmenter encore la température des gaz d'échappement et faciliter le chauffage du catalyseur.

# STABILISATION DU RALENTI

L'appareil de commande contrôle l'ouverture du papillon afin d'établir un régime de ralenti stable et adapté aux besoins du moteur et de charge de la batterie.

## RÉGULATION DU RÉGIME DE RALENTI

La régulation s'effectue uniquement quand l'appareil de commande du moteur détecte que le papillon se trouve dans la zone de ralenti. Cette position est enregistrée par les transmetteurs de position du papillon.

L'unité compare le régime de rotation du moteur avec la valeur théorique de ralenti. La valeur théorique dépend de la température du liquide de refroidissement, de l'activation de l'air conditionné et des demandes de charge de l'alternateur. Ces derniers signaux sont enregistrés et envoyés respectivement par l'appareil de commande de l'air conditionné et celui du réseau de bord à l'appareil de commande du moteur.

En cas de différence entre la valeur réelle et théorique, l'appareil de commande détermine une nouvelle valeur d'ouverture du papillon. Par conséquent, il excite l'actionneur du papillon pour le positionner. Il compare ensuite le signal obtenu des transmetteurs de position avec la valeur calculée, en réajustant la position si nécessaire.

## AMORTISSEMENT DE FERMETURE

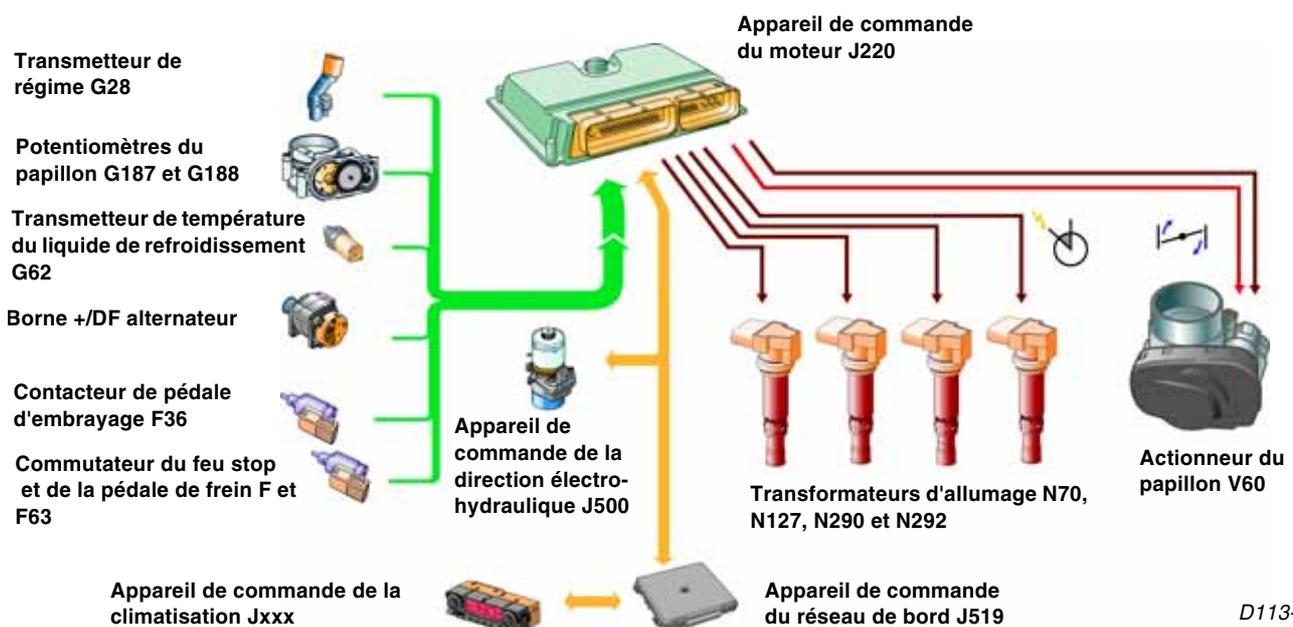
L'amortissement de la fermeture a pour but d'éviter une décélération brutale du véhicule lorsque l'on relâche l'accélérateur.

C'est la raison pour laquelle, lorsque le papillon de gaz se positionne dans la zone de ralenti, il s'ouvre à nouveau légèrement pendant la décélération du moteur et se ferme ensuite lentement jusqu'à arriver à un régime de ralenti. Cette fonction est gérée par l'appareil de commande du moteur en excitant l'actionneur du papillon. L'amortissement de fermeture ne s'effectue pas en cas de détection d'actionnement du signal d'embrayage F36 ou de frein F63.

## STABILISATION NUMÉRIQUE DE RALENTI

L'appareil de commande modifie légèrement l'avance de l'allumage pour compenser les petites fluctuations dans le régime de ralenti, sans avoir à modifier la position du papillon de gaz.

Une plus grande avance de l'allumage augmente le régime de ralenti et un retard le diminue.



D113-21

# SYSTÈME AU CHARBON ACTIF

Ce système a pour mission d'éviter que les vapeurs de carburant, produites dans le réservoir de carburant, soient expulsées dans l'atmosphère ou s'accumulent dans le réservoir.

Le système est formé par le réservoir de charbon actif et une électrovanne.

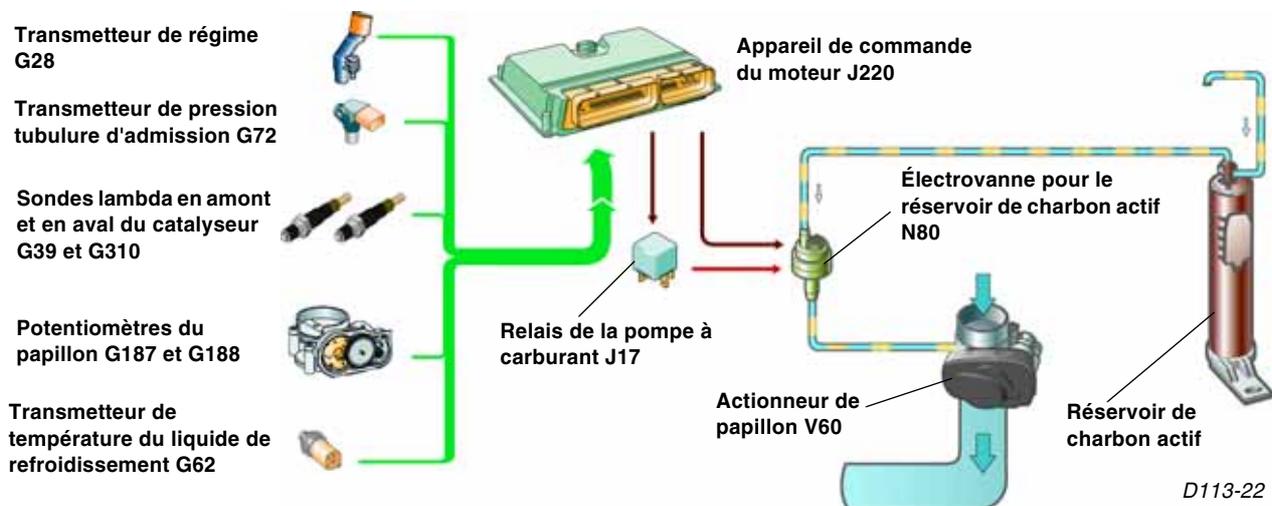
Les vapeurs de carburant excitent l'électrovanne et rentrent lors de l'admission après le papillon de gaz où elles sont brûlées pendant le processus de combustion.

## RÉGULATION DU PASSAGE DES VAPEURS DE CARBURANT

Le passage des vapeurs est régulé en fonction de la charge, du régime de rotation du moteur, de la température du liquide de refroidissement et de la température de l'air d'admission. La quantité introduite est corrigée selon les valeurs obtenues de la sonde lambda, qui informent du degré de saturation du filtre.

Le passage de vapeurs s'effectue lorsque la température du liquide de refroidissement est supérieure à environ 40°C et si la température de l'air d'admission est supérieure à -10°C.

La quantité introduite est régulée par la durée du temps d'excitation de l'électrovanne et par la régulation de la proportion de période du signal d'excitation de l'électrovanne. L'intervalle de temps peut varier de 4 à 15 minutes environ. Entre un intervalle de temps d'excitation et un autre, il se produit un temps de repos de 70 secondes environ. La proportion de période du signal varie également avec le degré de saturation, la charge et le régime du moteur. À pleine charge et à régime moteur élevé, la proportion de période est proche de 100 %, à charge basse et à régime bas, la proportion de période est très réduite.



## CORRECTION PAR RÉGULATION LAMBDA

L'appareil de commande du moteur effectue une correction des valeurs d'excitation calculées (temps et proportion de période) pour l'électrovanne du réservoir de charbon actif, en fonction du signal de la sonde lambda.

L'unité évalue l'enrichissement provoqué par les vapeurs dans le mélange combustionné, en comparant le signal émis par la sonde lambda

pendant les 70 secondes de repos avec celui émis lors de l'introduction des vapeurs de combustible. Le degré de saturation du réservoir est ainsi connu et l'excitation de l'électrovanne adaptée en prolongeant ou en raccourcissant le temps d'excitation de l'électrovanne.

Cette correction permet d'obtenir un degré de saturation moyen du réservoir de charbon actif.

# DISTRIBUTION VARIABLE

Le but de la distribution variable dans ce moteur est d'obtenir un **couple moteur optimum** au cours des différentes phases de fonctionnement du moteur.

C'est la raison pour laquelle un variateur a été ajouté dans l'arbre à cames, ce qui permet de modifier jusqu'à 20° la position de l'arbre à cames et implique une modification jusqu'à 40° au moment de l'ouverture des soupapes par rapport au vilebrequin.

La position du variateur est définie par l'électrovanne pour la distribution variable et celle-ci est dirigée par l'appareil de commande du moteur avec un signal de fréquence fixe et une proportion de période variable.

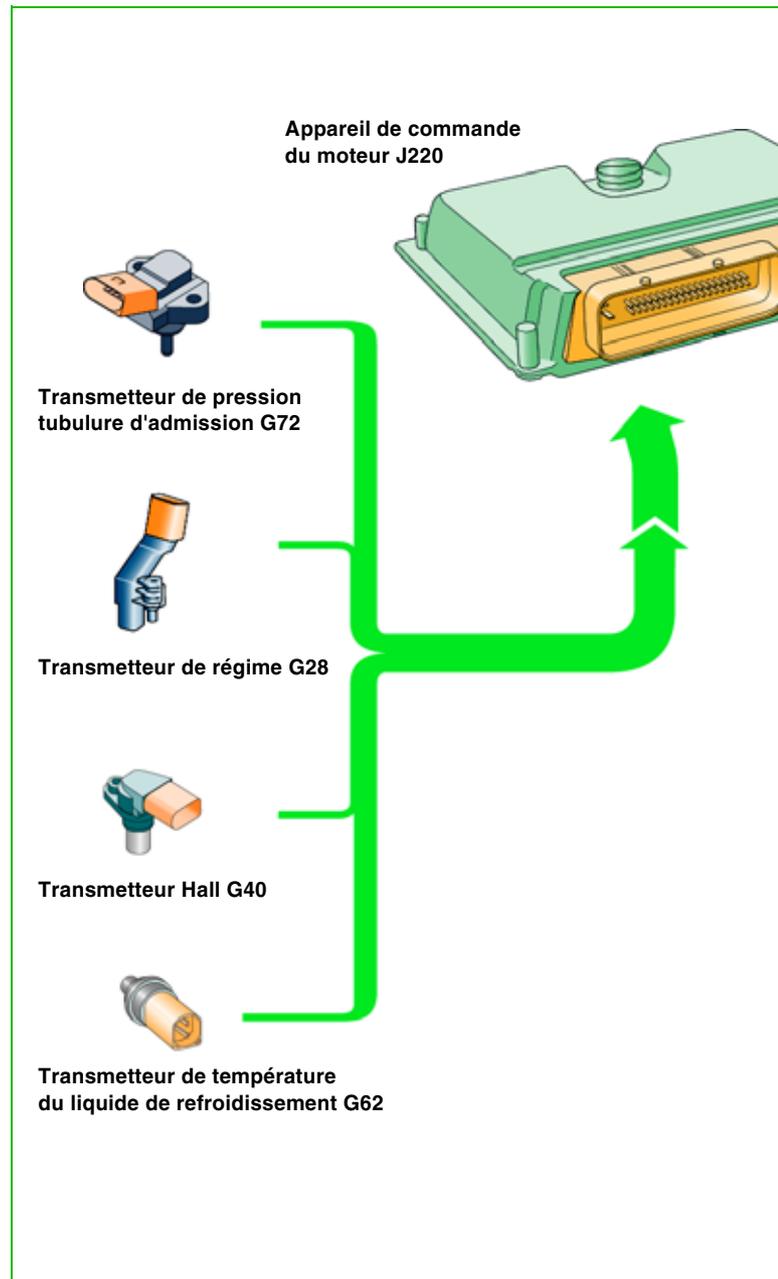
L'appareil de commande détermine la proportion de négatif en fonction de deux signaux de bases, régime et masse d'air aspiré, avec comme signal correcteur la température du liquide de refroidissement.

Et il utilise le signal du transmetteur Hall, G40, comme rétroinformation, afin de vérifier le fonctionnement de la distribution variable.

## POSITION DE BASE

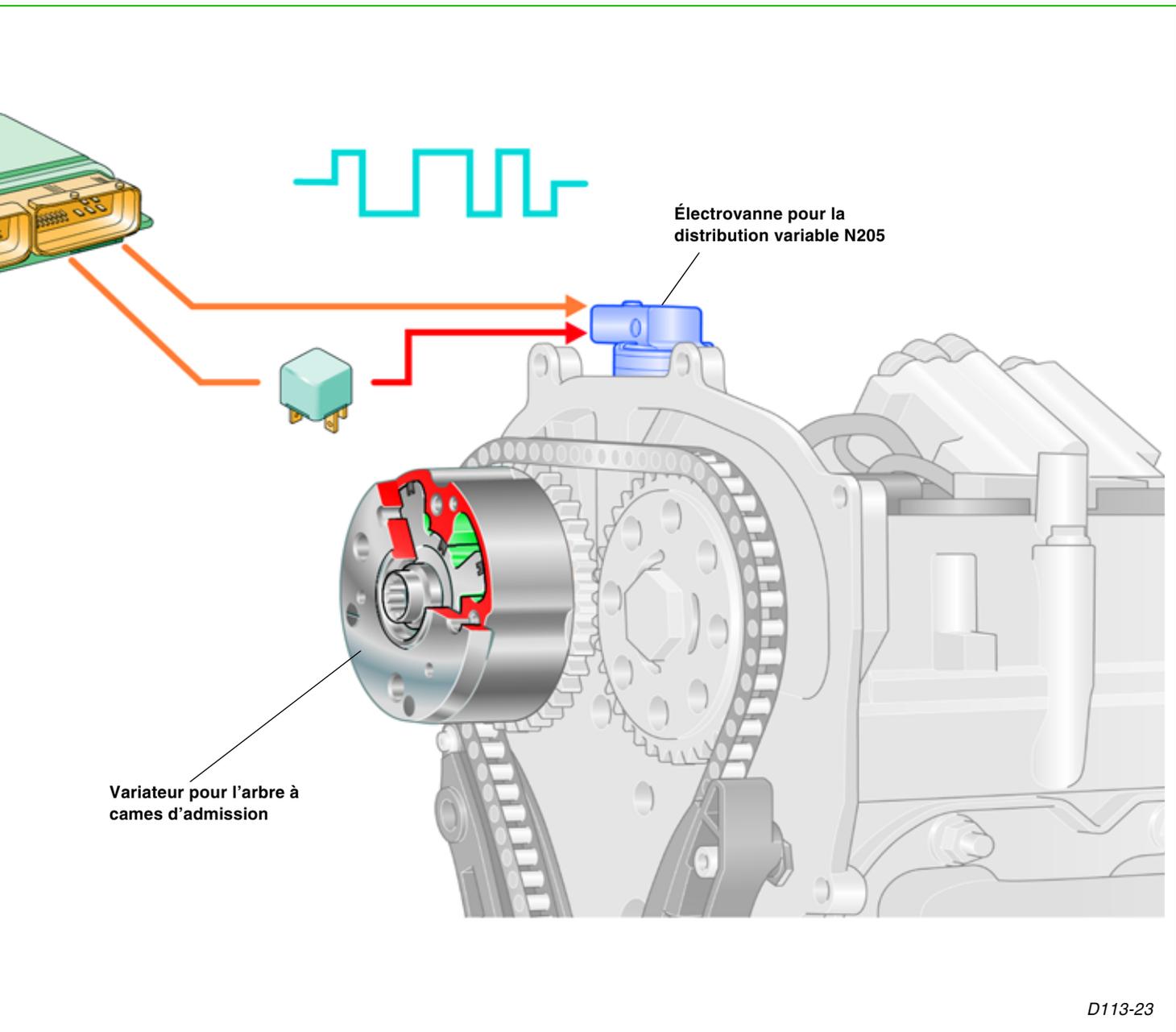
Avec le moteur au ralenti, ou à un régime inférieur à 1 800 tr/min et des demandes réduites de charge, l'appareil de commande n'excite pas l'électrovanne pour la distribution variable et le variateur se maintient en position de repos.

Dans cette situation, l'ouverture des soupapes d'admission se produit après le point mort supérieur, ce qui favorise la stabilisation du ralenti.



## POSITION DE COUPLE MOTEUR

Lorsque le moteur est au-dessus de 1 800 tr/min et avec une demande de charge, l'appareil de commande augmente progressivement la proportion de négatif avec laquelle il active l'électrovanne pour la distribution variable.



D113-23

Dans cette situation, le variateur modifie la position de l'arbre à cames d'admission en avançant le moment d'ouverture et de fermeture des soupapes.

L'ouverture avancée des soupapes d'admission optimise le remplissage des cylindres.

Cela signifie que l'on obtient un bon remplissage des cylindres, ce qui est un facteur

déterminant pour arriver à une fourniture maximum de couple moteur.

En cas de panne dans le système de distribution variable, l'arbre à cames reste en position de base, ce qui entraîne une réduction du couple moteur.

# EOBD

La fonction EOBD a comme but principal la **surveillance des éléments en rapport avec l'émission des gaz d'échappement.**

Les détecteurs et actionneurs contrôlés par la fonction EOBD son :

- électrovannes d'injection,
- bobines d'allumage,
- sonde lambda en amont du catalyseur,
- sonde lambda en aval du catalyseur,
- transmetteur de régime du moteur,
- capteur Hall,
- transmetteur de température du liquide de refroidissement,
- transmetteur de température de l'air en admission,
- transmetteur de pression du collecteur d'admission,
- électrovanne pour le réservoir de charbon actif,
- électrovanne pour la distribution variable,
- transmetteur d'altitude,
- appareil de commande du moteur,
- transmetteurs de position du papillon de gaz,
- transmetteurs de position de l'accélérateur
- et transmetteurs de position du frein.

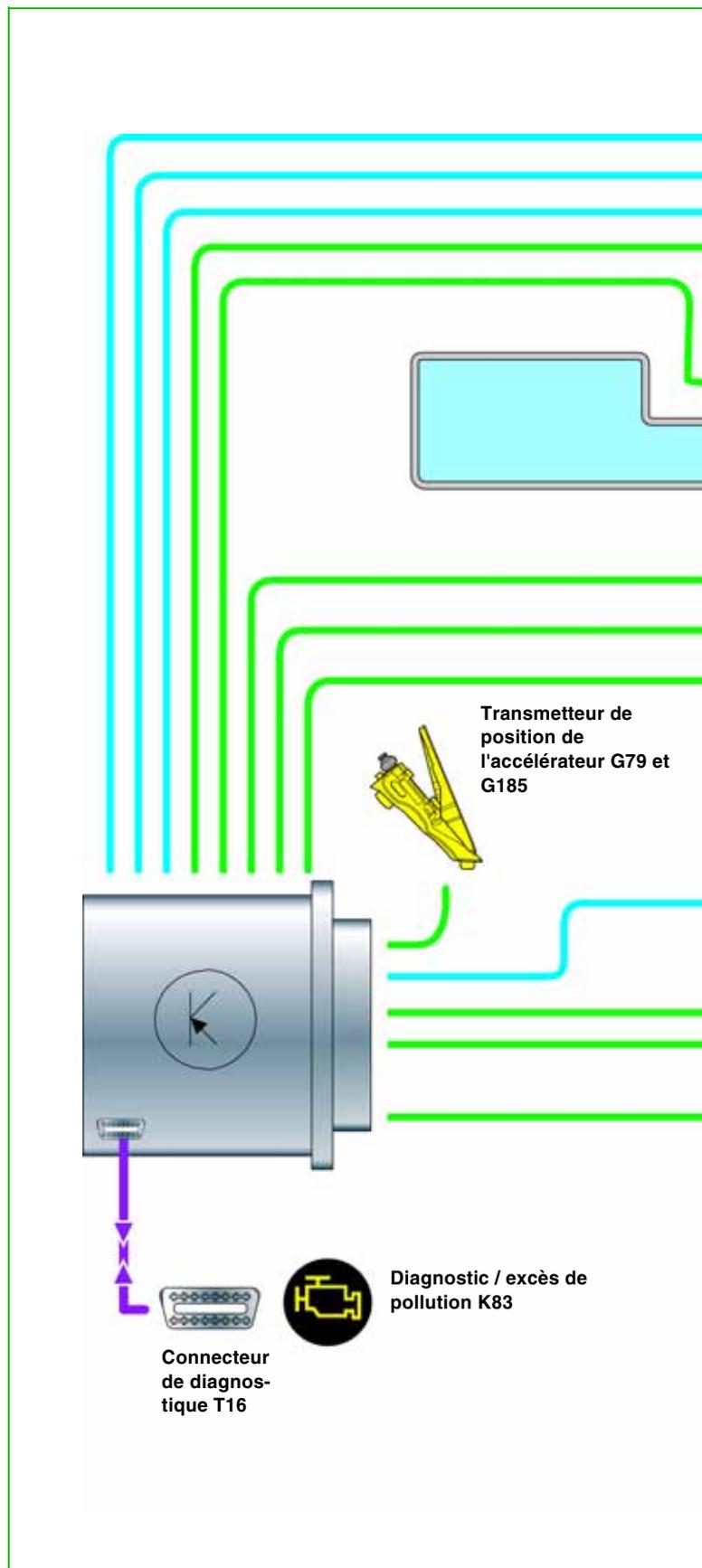
L'EOBD vérifie également les fonctions suivantes :

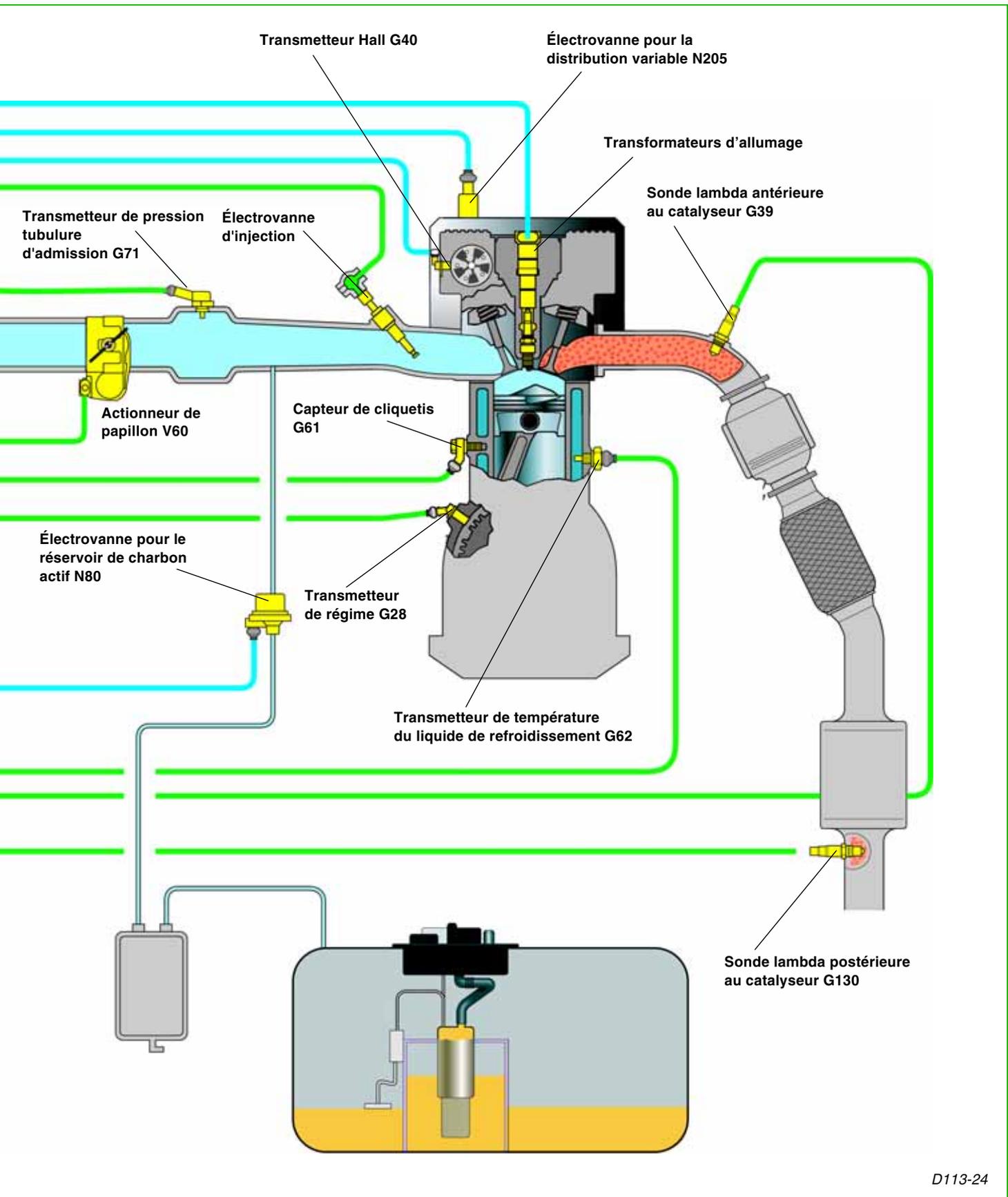
- contrôle de la régulation lambda,
- surveillance du catalyseur,
- surveillance du circuit de charbon actif
- et surveillance des combustions.

En cas de détection d'une panne ou de mauvais fonctionnement de l'un des capteurs, actionneurs ou fonctions vérifiées, l'appareil de commande du moteur mémorise cette panne et active le témoin de l'EOBD situé dans le combiné d'instruments.

Si le témoin de l'EOBD clignote, cela indique qu'il existe une panne qui peut endommager le catalyseur et, s'il reste allumé fixement, c'est parce qu'il y a une panne qui influe sur l'émission des gaz d'échappement.

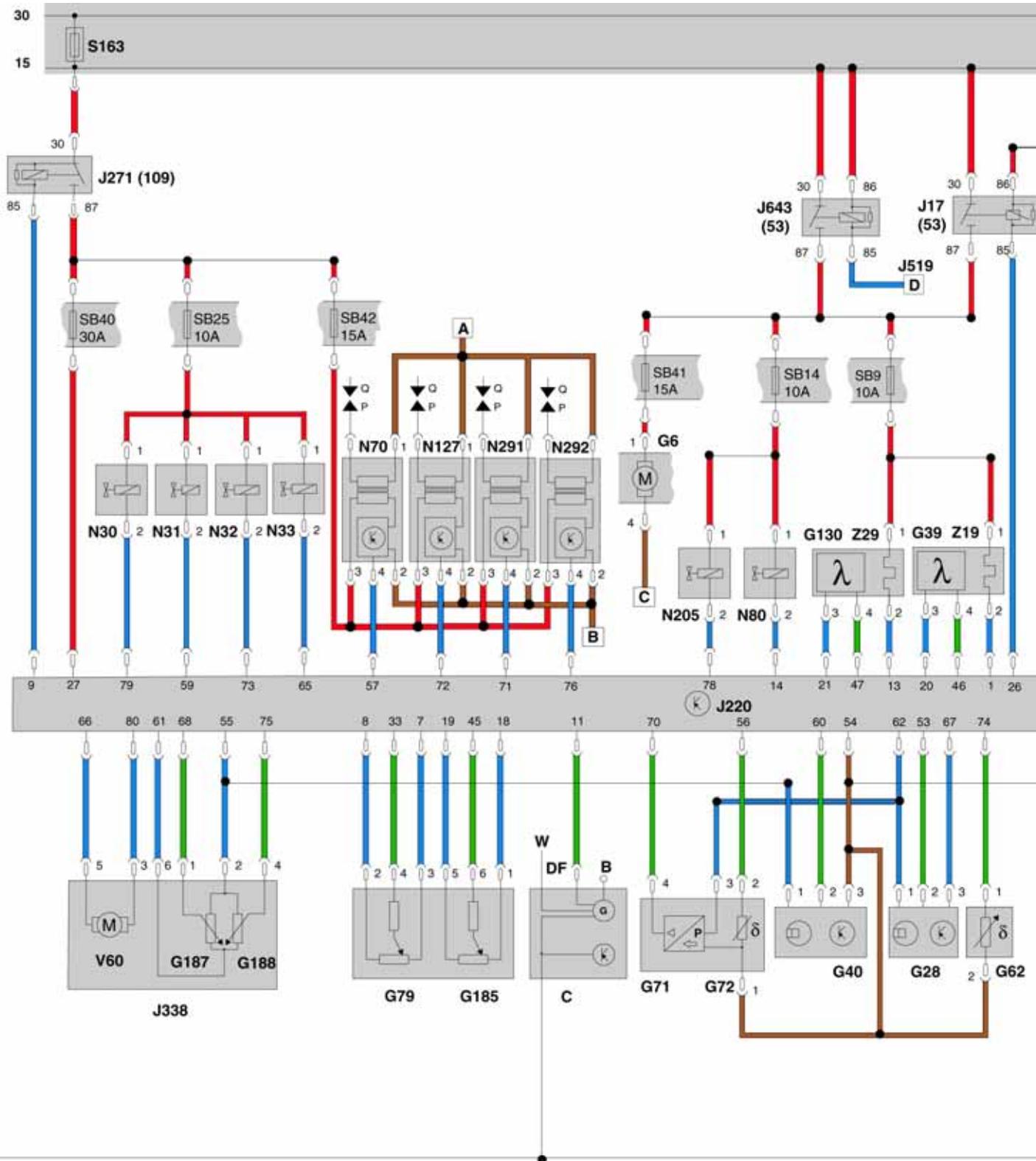
Dans les deux cas, il faut réduire la vitesse du véhicule et se rendre au garage.





D113-24

# SCHÉMA ÉLECTRIQUE DES FONCTIONS



## CODAGE DE COULEURS

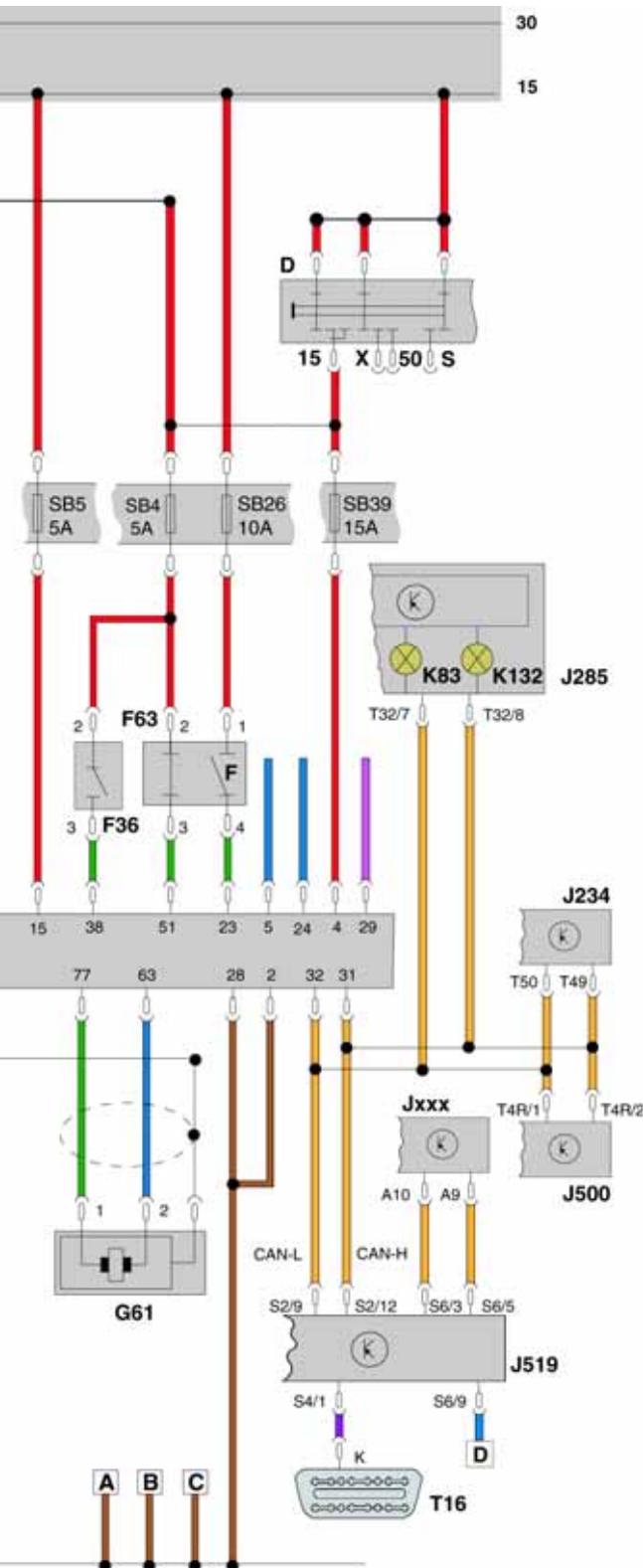
- Signal d'entrée.
- Signal de sortie.
- Alimentation du positif.
- Masse.
- Signal bidirectionnel.
- Signal CAN-Bus.

## LÉGENDE

- C** Alternateur.
- D** Contact-démarreur.
- F/F63** Contacteurs de frein.
- F36** Contacteur de pédale d'embrayage.
- F96** Transmetteur d'altitude
- G6** Pompe à carburant.
- G28** Transmetteur de régime.
- G39** Régulation lambda en amont du catalyseur.
- G40** Transmetteur Hall.
- G61** Capteur de cliquetis.
- G62** Transmetteur de température du liquide de refroidissement.
- G71** Transmetteur de pression du collecteur d'admission.
- G72** Transmetteur de température du collecteur d'admission.
- G79** Transmetteur de position de l'accélérateur.
- G130** Sonde lambda en aval du catalyseur.
- G185** Transmetteur de position de l'accélérateur.
- G187** Potentiomètre de papillon 1.
- G188** Potentiomètre de papillon 2.
- J17** Relais de la pompe à carburant.
- J104** Appareil de commande de l'ABS.
- J120** Appareil de commande du moteur.
- J234** Appareil de commande pour l'airbag.
- J271** Relais d'alimentation principale, borne 30.
- J285** Combiné d'instruments.
- J500** Appareil de commande de la direction électrohydraulique.
- J519** Appareil de commande du réseau de bord.
- J643** Relais de préalimentation de carburant.
- Jxxx** Appareil de commande de la climatisation.
- K83** Diagnostic/excès de pollution.
- K132** Témoin « EPC ».
- N30** Électrovanne d'injection du cylindre 1.
- N31** Électrovanne d'injection du cylindre 2.
- N32** Électrovanne d'injection du cylindre 3.
- N33** Électrovanne d'injection du cylindre 4.
- N70** Transformateur d'allumage 1.
- N80** Électrovanne pour le réservoir de charbon actif.
- N127** Transformateur d'allumage 2.
- N205** Électrovanne pour la distribution variable.
- N291** Transformateur d'allumage 3.
- N292** Transformateur d'allumage 4.
- T16** Connecteur de diagnostic.
- V60** Actionneur de papillon.
- Z19** Chauffage sonde lambda.
- Z29** Chauffage sonde lambda en aval du catalyseur.

### SIGNAUX SUPPLÉMENTAIRES

- Contact 24** Régulateur de vitesse.
- Contact 5** Signal de vitesse vers la radio.
- Contact 29** Ligne K



D113-25

# AUTODIAGNOSTIC

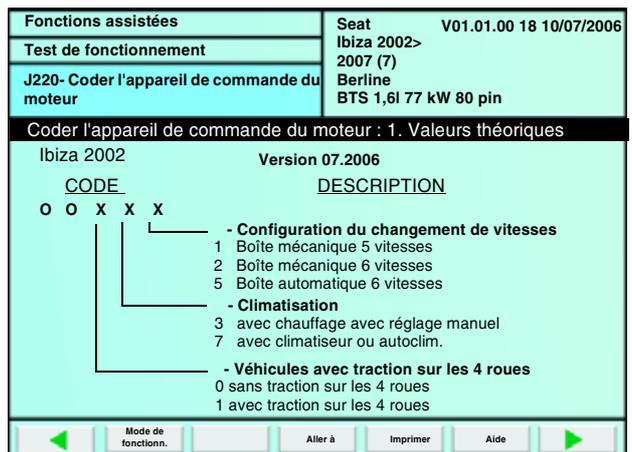
À chaque fois qu'il existe une panne dans le système, l'autodiagnostic de l'appareil de commande du moteur doit être effectuée au moyen du « Dépannage guidé de défauts ». S'il n'y a pas de panne, il est possible d'accéder à l'option « Fonctions assistées ».



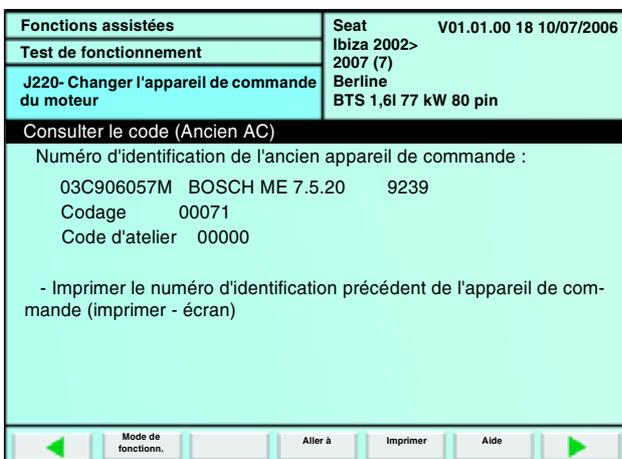
D113-26

## CODER L'APPAREIL DE COMMANDE DU MOTEUR

Le codage de l'appareil de commande pour cette fonction a uniquement du sens quand l'appareil n'a pas été changé mais si l'équipement original du véhicule a été modifié. Par exemple, s'il était équipé du chauffage et qu'un système d'air conditionné a été installé ensuite.



D113-27



D113-28

## CHANGER L'APPAREIL DE COMMANDE

Cette fonction s'effectue en quatre étapes :

1. Lecture des paramètres de l'ancien appareil.
2. Codage du nouvel appareil
3. Adaptation à l'équipement d'immobilisation et
4. Adaptation du papillon de gaz à l'appareil de commande

## GÉNÉRER UN CODE DE CONFORMITÉ

Le code de conformité est généré après avoir consulté et vu qu'il n'est pas correct.

Pour lancer le processus, il faut respecter des conditions préalables de température du liquide de refroidissement et de l'air d'admission.

Le régime de rotation du moteur doit être conservé tout au long des réglages de base qui sont effectués à un certain régime. Pour fixer l'accélérateur dans une certaine position, l'outil « régulateur de régime V.A.G 1788/10 » est utilisé.

Fonctions assistées	Seat	V01.01.00 18 10/07/2006
Test de fonctionnement	Ibiza 2002>	2007 (7)
Générer un code de conformité	Berline	BTS 1,6l 77 kW 80 pin
<b>Lecture de code de conformité première fois</b>		
Voulez-vous générer un code de conformité ?		
<i>Le code de conformité doit être généré à la fin des travaux de contrôle et réparation car : Pendant le processus, la mémoire de défauts de l'appareil de commande du moteur est effacée. Il n'est pas non plus possible d'effacer la mémoire de défauts par la suite car le code de conformité serait également effacé.</i>		
Mode de fonctionn.	Aller à	Imprimer Aide

D113-29

## INTERRUPTION DE L'ALIMENTATION EN TENSION

Lors de l'interruption de l'alimentation en courant, l'appareil de commande perd les valeurs d'autoapprentissage, les réglages de base et le code de conformité.

Cette fonction guidée indique les étapes à réaliser pour que l'appareil de commande récupère ces données.

D'un côté, le papillon de gaz est adapté à l'appareil de commande et ensuite il est proposé de réaliser un parcours d'essai, comme indiqué dans l'image de droite.

Ce parcours a pour but de générer le code de conformité.

Fonctions assistées	Seat	V01.01.00 18 10/07/2006
Test de fonctionnement	Ibiza 2002>	2007 (7)
Interruption de l'alimentation en tension	Berline	BTS 1,6l 77 kW 80 pin
<b>Parcours d'essai</b>		
<i>- La température du liquide de refroidissement doit monter à plus 80°C Il faut atteindre plusieurs fois les états de service suivants :</i>		
<i>Ralenti Décélération Charge partielle Enrichissement Pleine charge</i>		
<i>- En pleine charge, le régime doit augmenter à plus de 3 500 tr/min.</i>		
Mode de fonctionn.	Aller à	Imprimer Aide

D113-30

# AUTODIAGNOSTIC

Fonctions assistées	Seat	V01.01.00 18 10/07/2006
Test de fonctionnement	Ibiza 2002>	
Quantité d'injection et d'étanchéité	2007 (7)	
	Berline	
	BTS 1,6l 77 kW 80 pin	
<b>Vérifier le jet et l'étanchéité</b>		
<p>- Vérifier l'image de projection du jet et l'étanchéité des soupapes d'injection. <span style="float: right;">Prêt</span> =&gt; Groupe Rép. 24 ; Vérifier les soupapes d'injection.</p> <p style="text-align: center;">Fin de la vérification !</p>		
Mode de fonctionn.	Aller à	Imprimer Aide

D113-31

## QUANTITÉ D'INJECTION ET D'ÉTANCHÉITÉ

Avec cette fonction, le VAS permet de consulter le groupe de réparation 24 du manuel de réparations, afin de vérifier l'injection et l'étanchéité des injecteurs.

## CHANGER LE TYPE DE CARBURANT

Avec cette fonction, il est possible de vérifier les composants impliqués dans la combustion du moteur, comme les bobines d'allumage, les injecteurs et le capteur compte-tours. Si aucune anomalie n'est détectée, il faut vider le réservoir de carburant et le remplir à nouveau avec un carburant adapté.

Dans certains pays, la qualité du carburant peut être mauvaise et par conséquent entraîner des problèmes de combustion qui sont détectés par l'appareil de commande.

Localisation assistée de pannes	Seat	V06.18 03/03/2004
Sélection de fonction/composants	Altea 2004>	
Sélection de fonction ou composant	2004 (4)	
	Berline	
	BLR 2,0l FSI 110 kW	
<p>+ Motopropulseur (groupe rép. 01; 10-39) + Moteur BLR/BLY (groupe rép. 01; 13-28) + 01 - Système autodiagnosticable + 01 - Moteur BLR/BLY</p> <p><b>+ Systèmes partiels, conditions marginales</b></p> <p>Air infiltré Filtrations (fuites) dans le système d'admission + File cyls. 1. régulation lambda Mesure de consommation d'huile Signal de vitesse, non plausible Détection de défauts d'allumage Carburant dans l'huile du moteur Régulation de cliquetis Messages CAN motoprop. non plausibles ou non présents</p>		
Mode de fonctionn.	Aller à	Imprimer Aide

D113-32

**État technique 10.06** Compte tenu du développement constant et de l'amélioration du produit, les données qui figurent ici sont susceptibles d'évoluer.

La reproduction totale ou partielle de ce cahier, l'enregistrement dans un système informatique, la transmission sous toutes les formes ou par tout moyen, tant électronique, que mécanique, par photocopie, par enregistrement ou par d'autres méthodes ne sont pas autorisés sans l'autorisation écrite au préalable des titulaires du *copyright*

TITRE : Moteur. 1.6L 16v 77 kW  
AUTEUR : Organisation de Service  
SEAT S.A. Sdad. Unipersonal. Zona Franca, Calle 2.  
Reg. Com. Barcelone. Tome 23662, Feuillet 1, Feuille 56855I

1re édition

DATE DE PUBLICATION : Décembre 06  
DÉPÔT LÉGAL : B-29.999 - 2006  
Préimpression et impression: GRÁFICAS SYL - Silici, 9-11  
Pol. Industrial Famadas - 08940 Cornellá - BARCELONA



**SEAT**  
service

