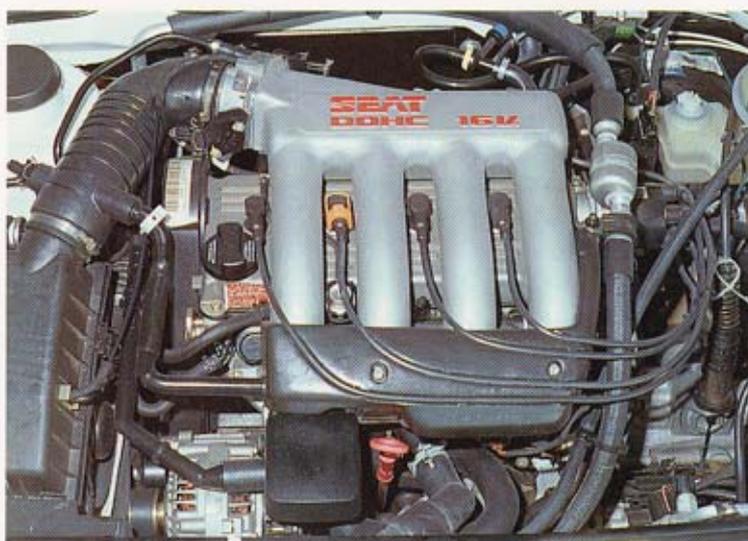


Digifant sur le moteur 2,0 L / 16 V



Cahier didactique nº 24

Digifant

Le modèle éprouvé de la TOLEDO élargit l'éventail de ses moteurs avec le nouveau moteur de 2,0 litres - 16 soupapes (16 V) qui caractérise la version la plus haute de la gamme.

SEAT, appliquant une technologie avancée, a obtenu un moteur mécaniquement bas en bruits et en frais d'entretien sans renoncer, pour autant, à une grande puissance et à une longue durée de vie.

Le système de gestion est, lui-aussi, d'un développement récent et franchit une nouvelle frontière. C'est la première fois que SEAT installe un moteur à système de gestion moteur doté d'une injection séquentielle multipoint.

Ce système de gestion réunit dans la même unité de commande tous les contrôles du moteur; soulignons le système d'injection capable d'injecter de façon indépendante dans chaque cylindre au moment précis et dans la quantité qui sont nécessaires.

Cette gestion complexe est dotée d'un système d'autodiagnostic qui, à l'aide d'une mémoire de pannes, passe en revue toutes les pannes possibles produites au cours du fonctionnement du moteur. Postérieurement, celles-ci peuvent être lues et réparées sans avoir à suivre un long processus de localisation de pannes.

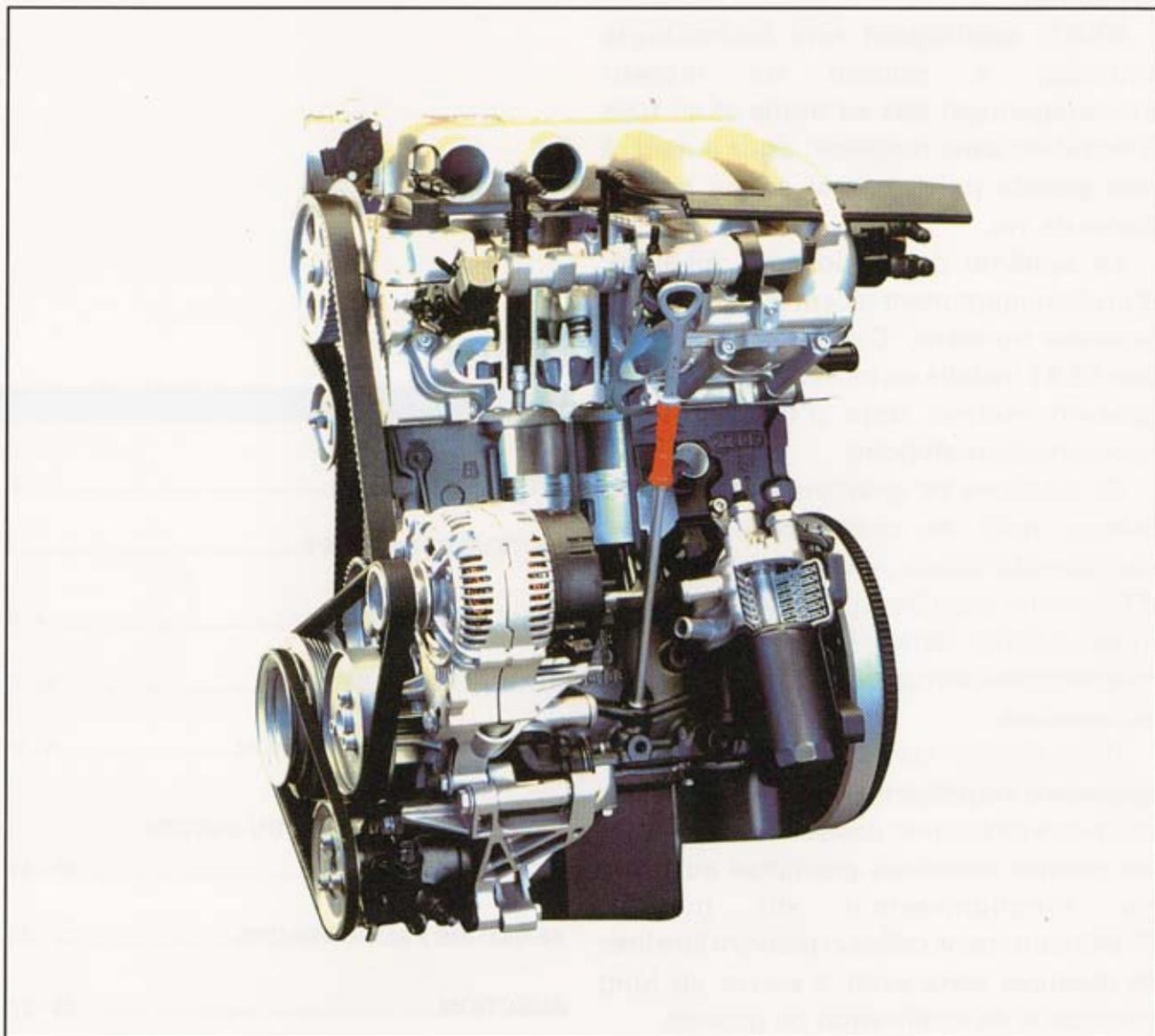
INDEX

INTRODUCTION.....	3	
MOTEUR DE 2,0 L / 16 V.....	4	
FICHE TECHNIQUE	4-5	
STRUCTURE DU SYSTEME.....	6 - 7	
SYSTEME D'ALIMENTATION.....	8 - 9	
TABLEAU SYNOPTIQUE DU SYSTEM		
DIGIFANT.....	10 - 11	
SENSEURS / ACTIONNEURS.....	12 - 25	
INJECTION.....	26 - 27	
ALLUMAGE.....	28 - 29	
SYNCHRONISME D'ALIMENTATION ET		
D'ALLUMAGE.....	30 - 31	
SYSTEME A CHARBON ACTIF.....	32 - 33	
SCHEMA ELECTRIQUE DE		
FONCTIONS	34 - 35	
AUTODIAGNOSTIC.....	36-38	

MOTEUR DE 2,0 L / 16 V

La naissance du nouveau moteur de 2,0 l / 16 V, d'une nouvelle technologie, donne lieu à une nouvelle conception de la technique de 16 soupapes

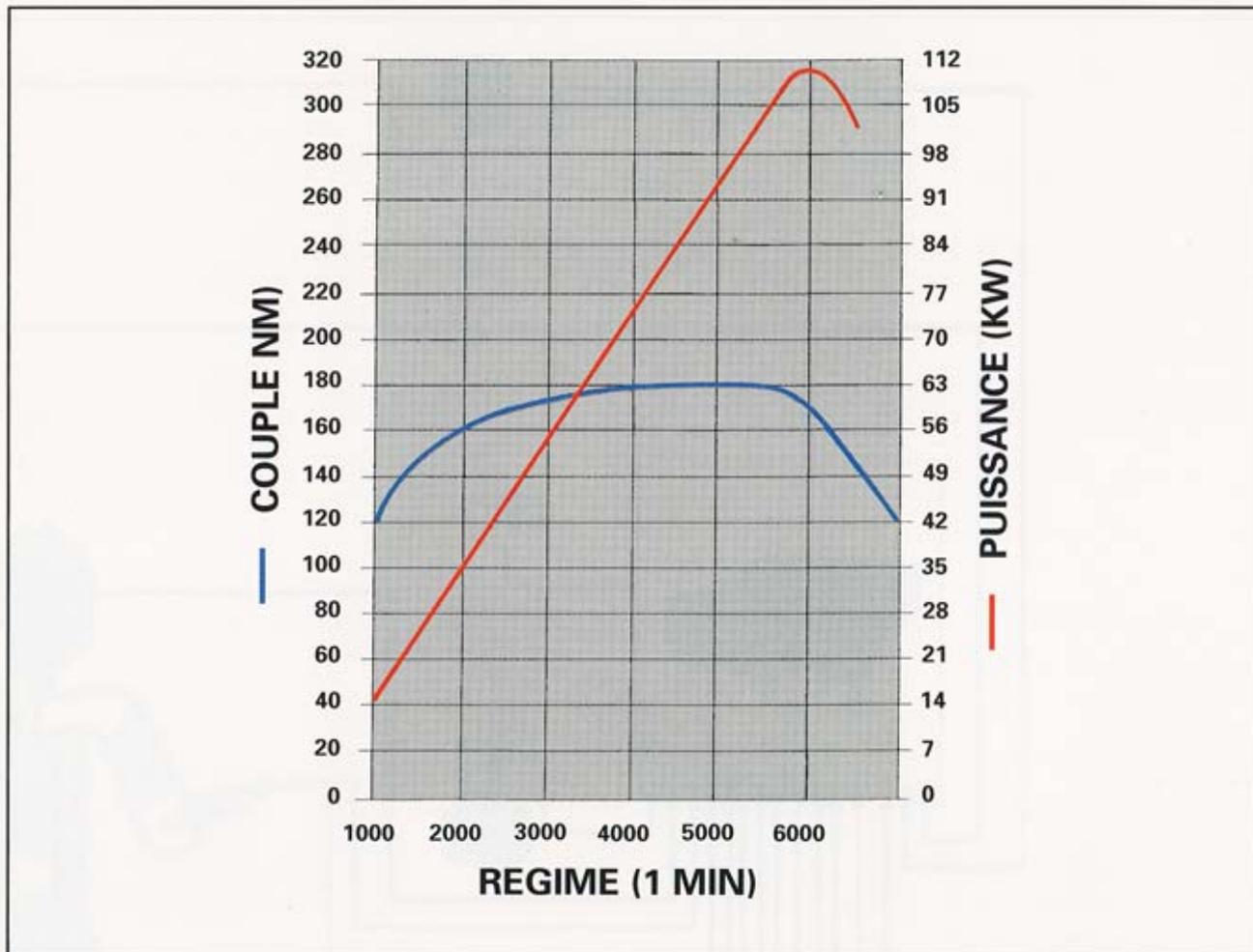
(16 V) qui recherche un couple élevé à des régimes moyens sans renoncer pour autant à une grande puissance à des régimes de tours élevés.



Pour réaliser cette nouvelle conception de moteur, on a développé un moteur à cylindrée de 2,0 litres, le mot d'ordre étant de rechercher une longue course conférant au moteur un grand couple à bas régime et de longues bielles permettant une grande souplesse de marche et une basse intensité de bruits.

Dans la culasse, on a prévu une chambre hémisphérique à quatre soupapes par cylindre, des collecteurs d'aspiration à technique de «tubes oscillants» et un diagramme de distribution parfaitement adapté pour une mise à profit maximum de cette technique.

FICHE TECHNIQUE



CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

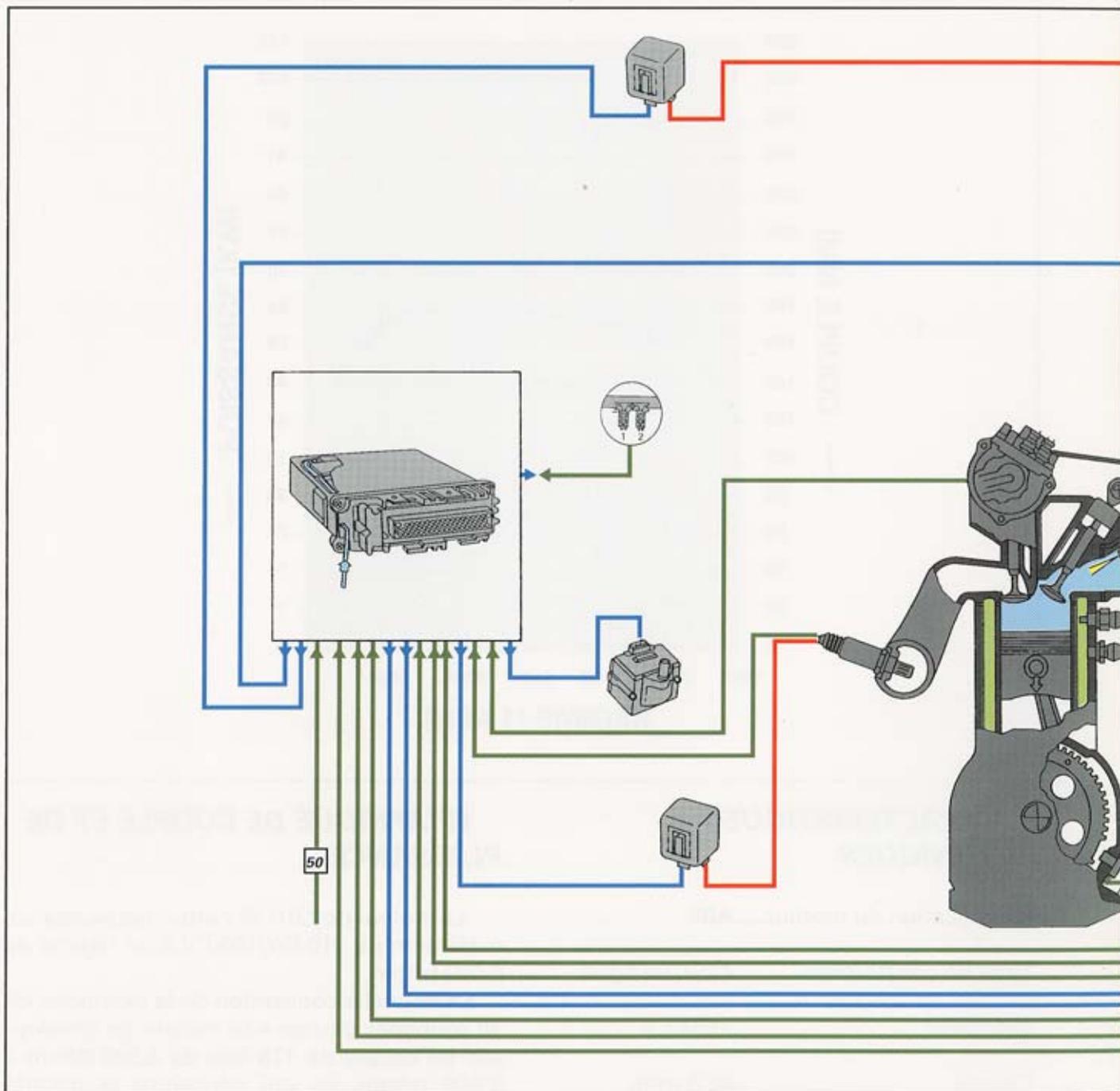
- Identification du moteur.....ABF
- Type de construction.....4 cyl. en ligne
- Cylindrée.....1984 c.c.
- Course.....92,8 mm.
- Diamètre.....82,5
- Rapport de compression....10,5 a 1
- Préparation du mélange.....Digifant
- Type de carburant.....Extra sans plomb 95 octanes

GRAPHIQUE DE COUPLE ET DE PUISSANCE

Le moteur de 2,0l/16V atteint sa puissance maximum de 110 kW/150 CV à un régime de 6.000 tr/min.

La nouvelle conception de la technique de 16 soupapes permet à ce moteur de développer un couple de 175 Nm de 2.500 tr/min à 5.600 tr/min, ce qui démontre la grande souplesse de ce moteur. Le couple maximum est atteint à 4.800 tr/min avec une valeur de 180 Nm.

STRUCTURE DU SYSTEME

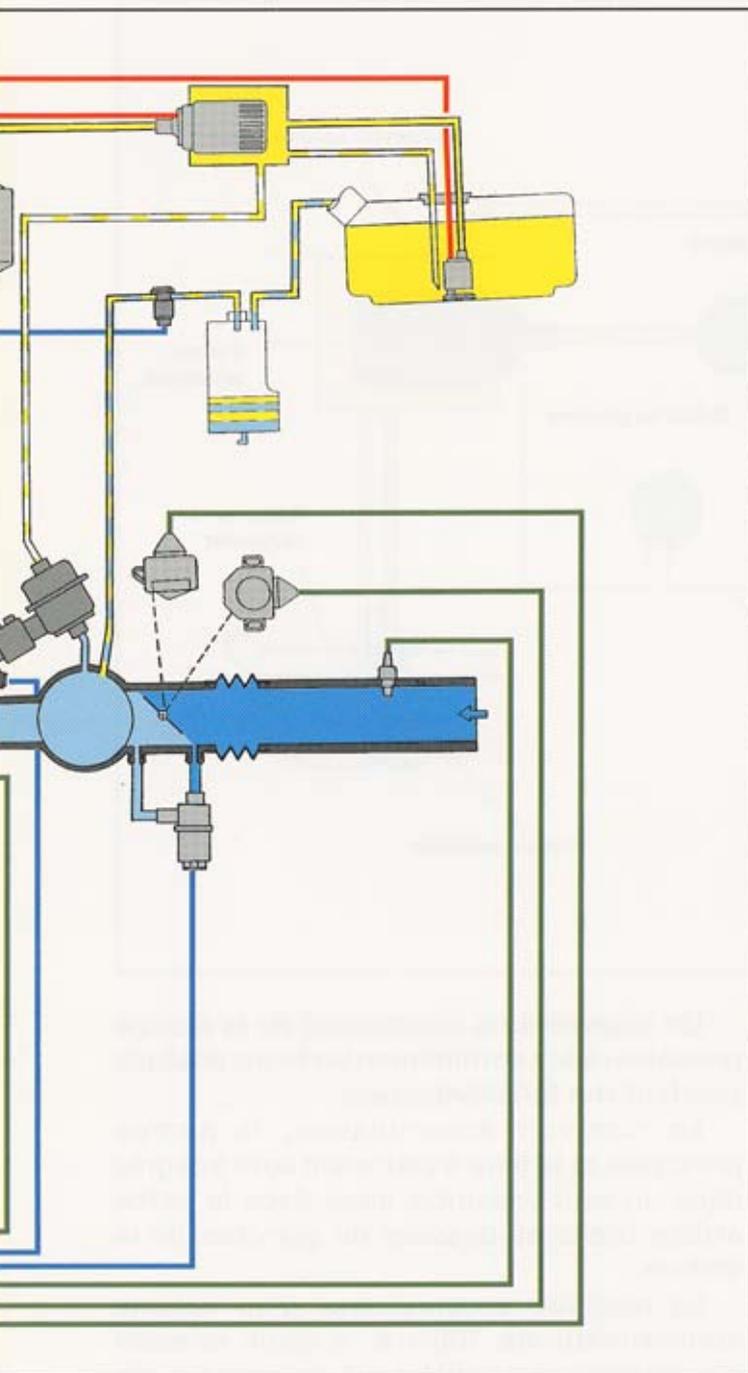


Le nouveau moteur de 2,0l/16V se distingue par son nouveau système de gestion Digifant qui centralise en une seule unité tous les systèmes de contrôle du moteur.

Dans cette nouvelle gestion de moteur Digifant, soulignons le système d'injection séquentielle dans lequel les injecteurs sont excités indépendamment et réalisent l'injection de carburant au moment et dans la quantité qui sont nécessaires.

On obtient ainsi un excellent comportement du moteur avec une réponse rapide aux contraintes de charge ainsi qu'une grande puissance à des consommations ajustées.

Une autre des qualités du nouveau système de gestion Digifant c'est le coût d'entretien minime car, grâce aux nouveaux systèmes autoadaptables de réglage lambda et de stabilisation de ralenti, on a éliminé les ajustages de CO et de ralenti. Il a également



été possible d'éliminer l'ajustage de l'angle d'avancement d'allumage car, maintenant, le système de gestion traite un signal provenant d'un transmetteur situé dans le vilebrequin, qui n'est pas soumis à des dérèglements ou à des variations.

Les pannes susceptibles de se produire peuvent se résoudre facilement grâce au système d'autodiagnostic dont l'unité de commande est dotée.

FONCTIONS ASSUMÉES PAR LE DIGIFANT

INJECTION

- Ajustage de base au moyen de champs de courbes caractéristiques.
- Contrôle de démarrage.
- Enrichissement dans la phase de démarrage.
- Enrichissement dans la phase de chauffe.
- Enrichissement dans la phase d'accélération.
- Enrichissement dans la phase de pleine charge.
- Coupure d'injection en décélération.
- Limitation du régime maximum.
- Réglage lambda (système autoadaptable).

ALLUMAGE

- Ajustage de base par champs de courbes caractéristiques.
- Contrôle de l'angle de fermeture.
- Correction dans la phase de chauffe.
- Stabilisation digitale du ralenti.
- Contrôle de cognement sélectif par cylindres.

STABILISATION DE RALENTI

- Contrôle par champs de courbes caractéristiques (système autoadaptable).
- Contrôle de mise en marche.
- Correction en phase de chauffe.
- Commande préalable pour air conditionné.

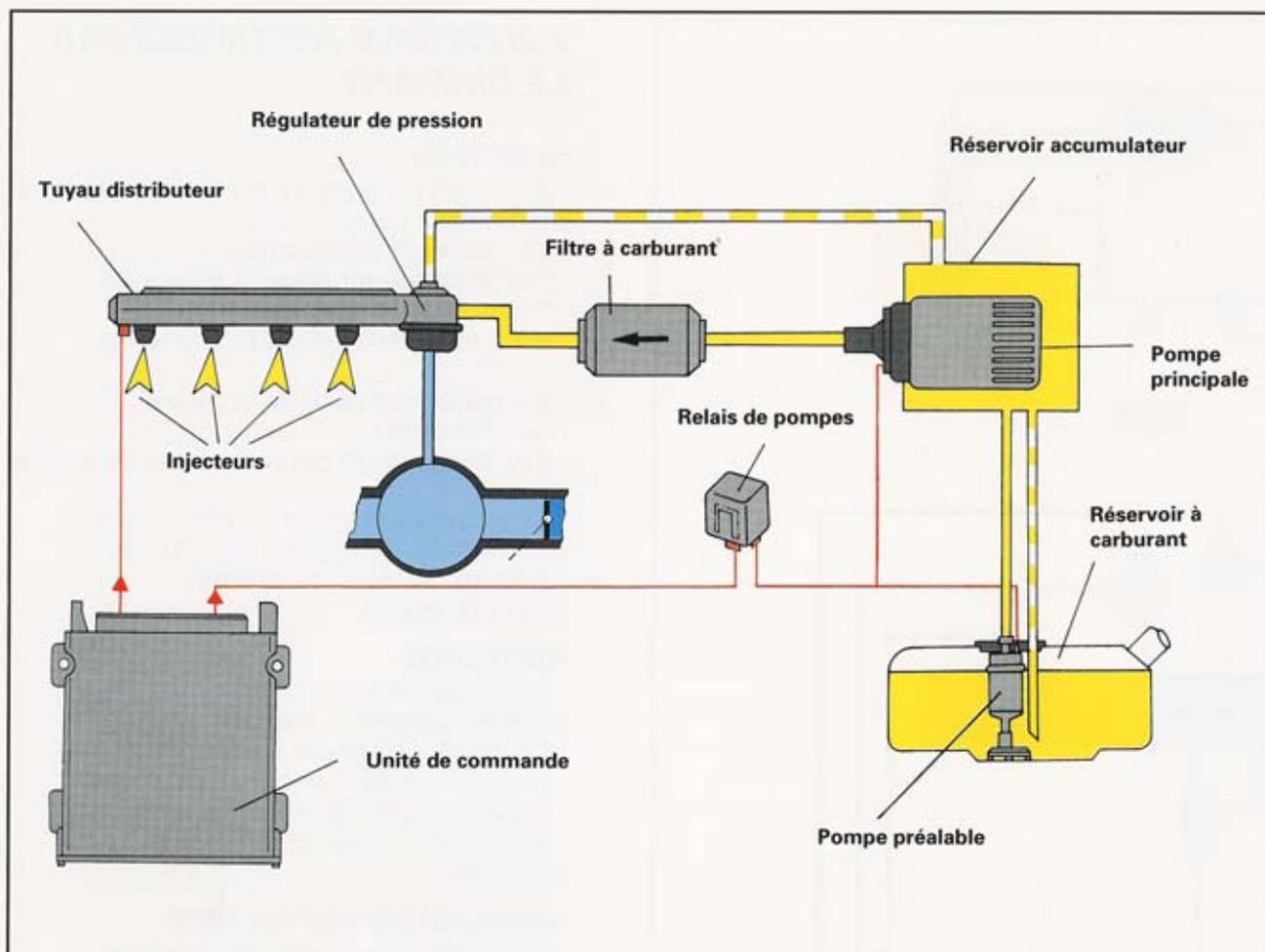
VENTILATION DU RESERVOIR A CHARBON ACTIF

- Correction au moyen du réglage lambda.
- Contrôle par champ de courbes caractéristiques.

AUTODIAGNOSTIC

- Surveillance de senseurs.
- Surveillance d'actionneurs.
- Mémoire de pannes.
- Emission de messages de panne à travers le VAG 1551.
- Emission de valeurs de mesurage à travers le VAG 1551.
- Diagnostic d'éléments actionneurs.
- Fonctions de secours.

SYSTEME D'ALIMENTATION



Le système d'alimentation est constitué par une pompe préalable logée dans le réservoir à carburant, un réservoir accumulateur avec une pompe principale et un filtre à carburant.

La pompe préalable a pour mission l'élévation préalable du carburant du réservoir jusqu'à l'accumulateur de carburant.

La pompe préalable et l'émetteur pour l'indicateur de niveau de carburant se trouvent groupés dans une seule unité avec un système télescopique qui compense les dilatations du réservoir par les variations de température.

Ce système télescopique évite ainsi que l'émetteur donne une fausse lecture et permet en même temps que la pompe préalable puisse aspirer tout le carburant grâce au fait de se trouver toujours en contact avec le fond du réservoir.

Un logement en caoutchouc de la pompe préalable réduit au minimum les bruits produits pendant son fonctionnement.

Le réservoir accumulateur, la pompe principale et le filtre à carburant sont intégrés dans un seul ensemble situé dans la partie arrière droite au-dessous du plancher de la voiture.

Le réservoir accumulateur d'un volume approximatif de 700 c.c. a pour mission d'apporter un supplément de réserve de carburant; cette réserve permet que, dans les virages pris quand le niveau de carburant est bas, l'arrivée d'air au système ne soit pas possible. On évite ainsi la possibilité de ratés de moteur dus au manque de carburant fourni par la pompe préalable par suite du roulis de celle-ci dans le réservoir.

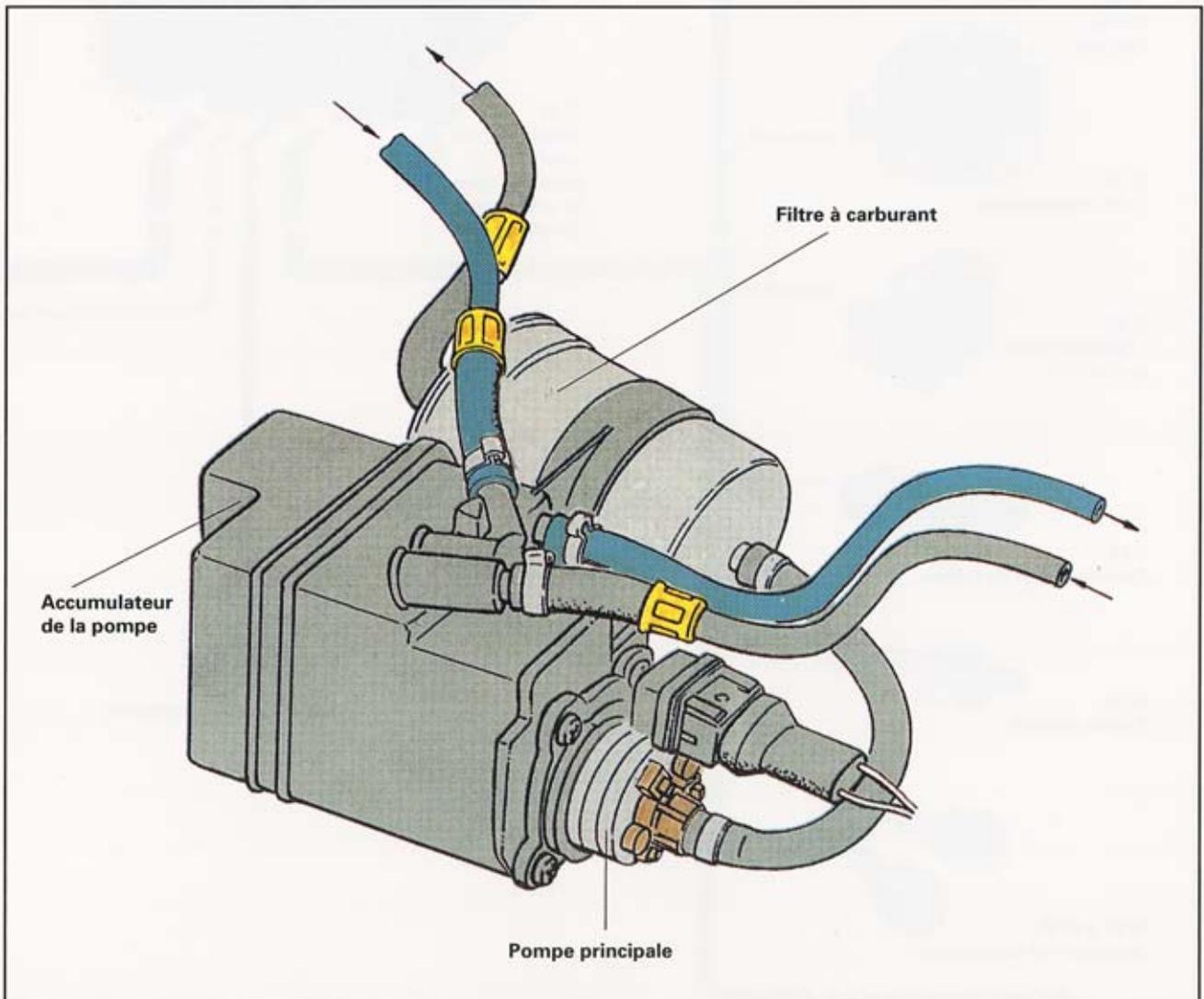
POMPE A CARBURANT PRINCIPALE

La pompe à carburant est du type à engrenages internes et a pour mission de fournir un débit et une pression de carburant suffisants pour le système d'alimentation.

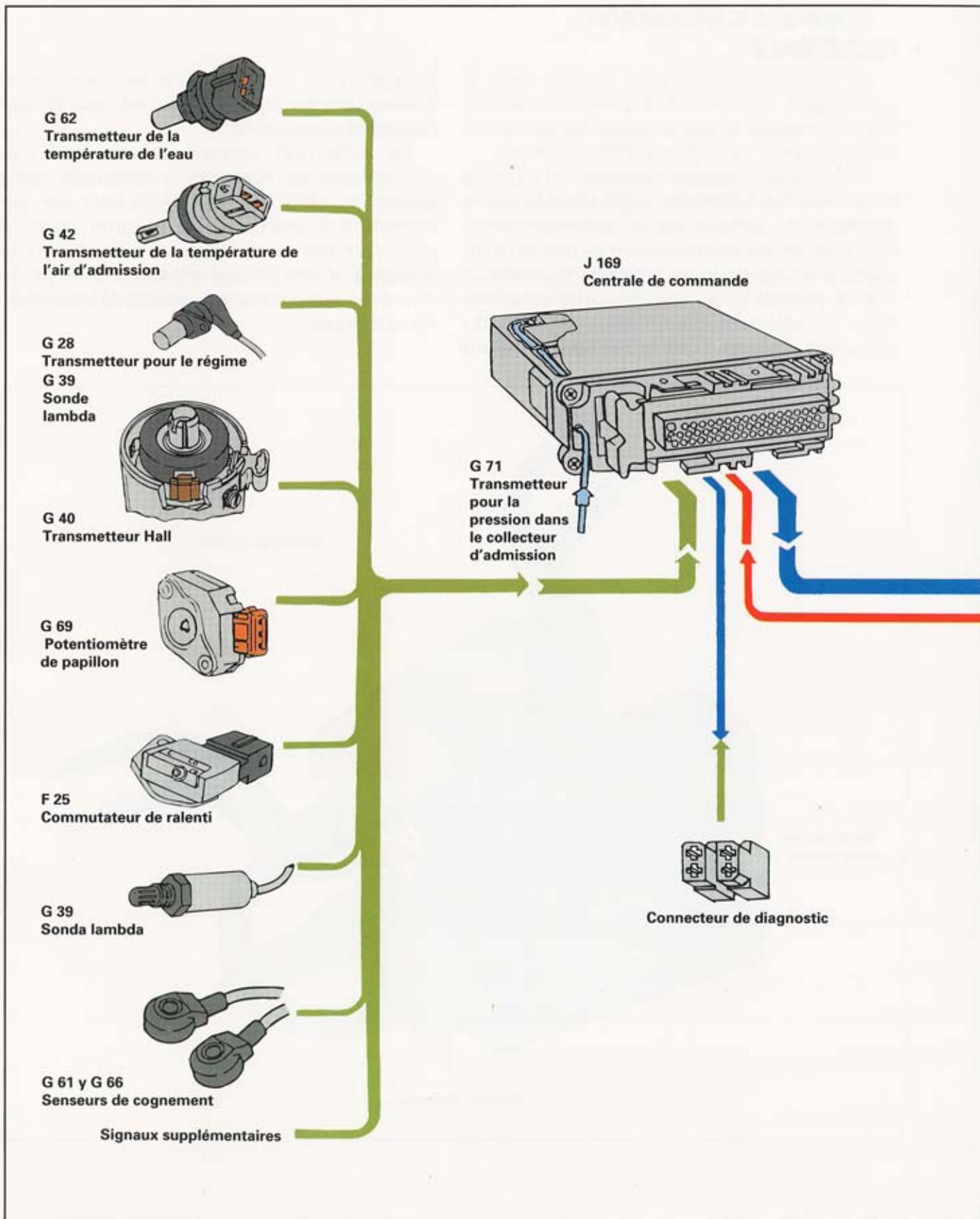
Le carburant impulsé à pression et filtré est dirigé vers les injecteurs logés dans le tuyau distributeur. Celui-ci est en communication avec le réservoir accumulateur au moyen d'un régulateur de pression qui maintient constante la différence de pression entre celle qui existe dans le collecteur d'admission et celle du carburant. Il s'ensuit que le débit du carburant

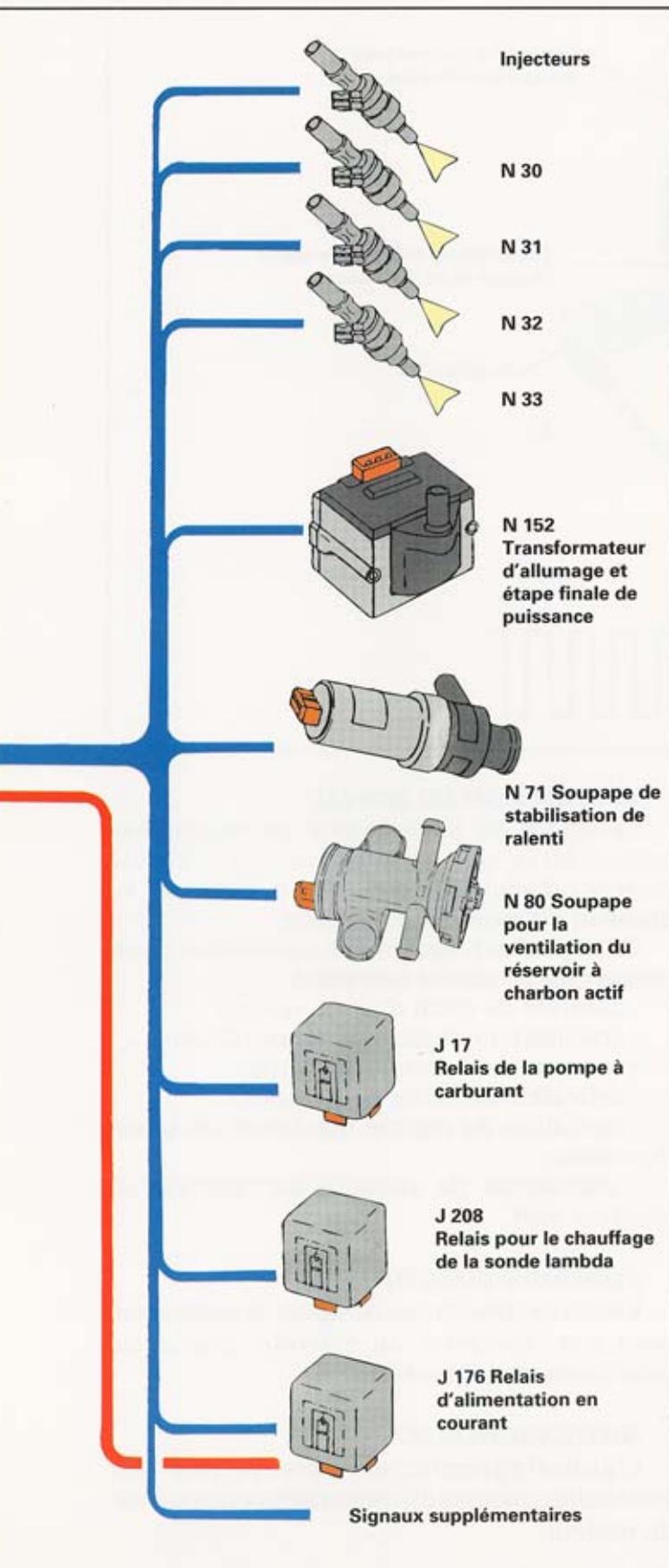
à injecter ne soit fonction que du temps d'ouverture des injecteurs qui est contrôlé par l'unité de commande.

Le carburant restant ne retourne pas directement au réservoir à carburant mais passe au réservoir accumulateur, ce qui contribue à maintenir le volume dans le réservoir accumulateur, ce qui permet le montage d'une pompe préalable plus petite d'une capacité moins importante de fourniture de carburant.



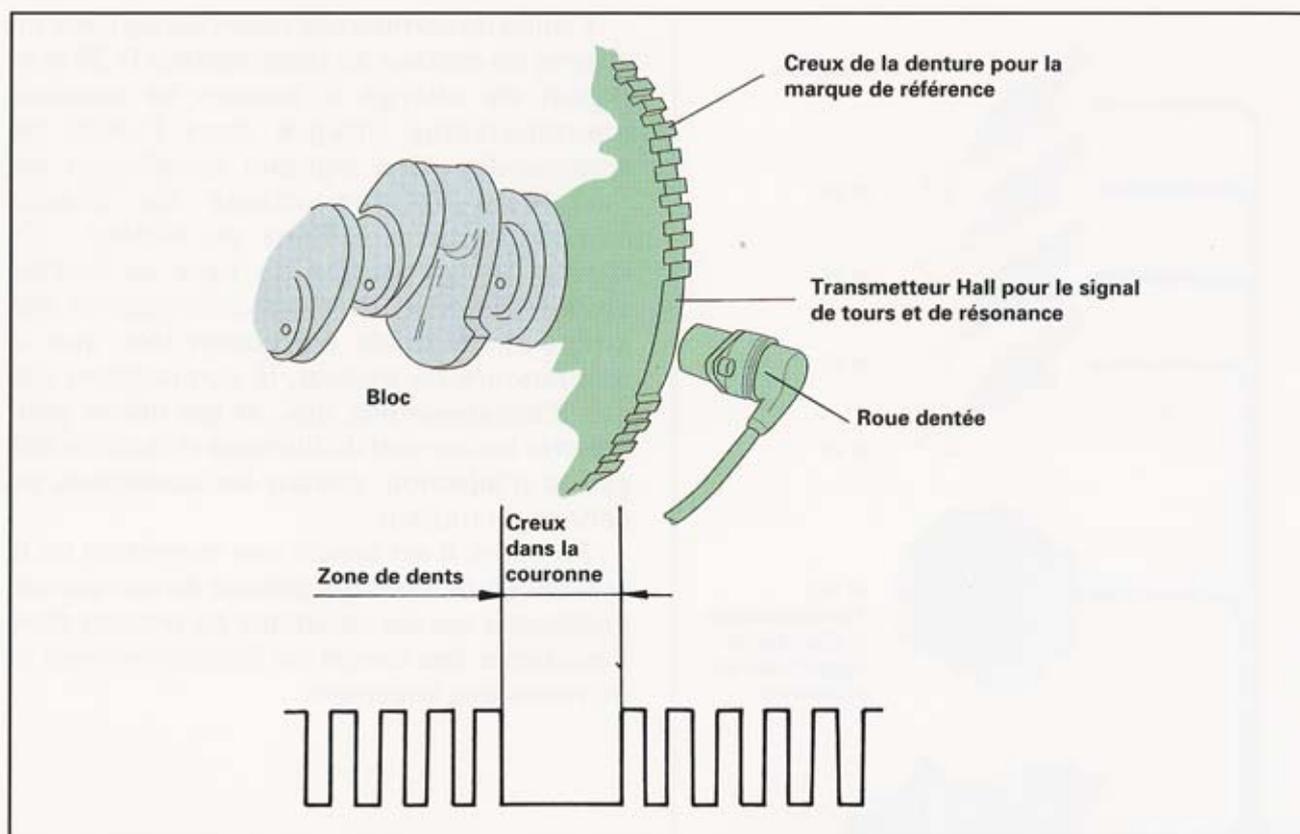
CUADRO SINOPTICO DEL SISTEMA DIGIFANT





L'unité de commande reçoit les signaux du régime du moteur du transmetteur G 28 et le signal de charge à travers le senseur manométrique intégré dans l'unité de commande. Ces signaux constituent les grandeurs fondamentales du champ caractéristique spécifique du moteur. Ce champ caractéristique de base se corrige progressivement avec les informations des divers facteurs de correction tels que la température du moteur, la composition des gaz d'échappement, etc., et est utilisé pour adapter le moment d'allumage et la durée des cycles d'injection suivant les conditions de service du moteur.

En outre, il est ajouté une correction de la tension de batterie qui permet de compenser l'influence sur les variations de tension dans l'incidence des temps de fonctionnement et de repos des injecteurs.



TRANSMETTEUR DE REGIME MOTEUR G 28

Pour définir exactement la position angulaire du vilebrequin et le régime du moteur, on utilise un senseur Hall logé dans le bloc moteur qui capte la rotation d'une couronne dentée unie au vilebrequin.

La couronne dentée présente un total de 58 dents avec un creux correspondant à 2 dents et un déplacement de 80° avant le P.M.H.. Lors de l'enregistrement de ce creux par le transmetteur, le transmetteur envoie un signal à l'unité de commande qui lui sert de marque de référence pour réaliser tous ses calculs.

Pour indiquer le régime du moteur à l'unité de commande, le transmetteur enregistre le passage des dents et produit un signal de tension à fréquence variable en fonction de la vitesse de rotation du moteur.

Ce signal Hall est digital et d'une valeur de tension approximativement égale à celle de la batterie; ce qui rend négligeable l'influence pouvant être exercée par les champs magnétiques extérieurs; en conséquence, il n'est plus nécessaire de blinder le câble qui transmet le signal.

APPLICATION DU SIGNAL

Le signal du transmetteur de régime du moteur est fondamental, tant pour le calcul du moment d'allumage que pour le calcul de la durée et du moment d'injection.

Ce signal est également nécessaire pour réaliser les fonctions suivantes :

- contrôle du débit d'air au ralenti;
- stabilisation digitale du ralenti (DLS);
- coupure de marche par inertie;
- activation du relais de pompes;
- limitation du régime maximum de tours du moteur;
- ventilation de vapeurs du réservoir à charbon actif.

FONCTION SUBSTITUTIVE

En cas de défaillance du signal, le moteur ne peut pas démarrer ou s'arrête quand ce défaut se présente.

AUTODIAGNOSTIC

L'autodiagnostic ne détecte pas les éventuelles pannes du transmetteur de régime du moteur.

TRANSMETTEUR HALL G40

Le transmetteur Hall est constitué par un aimant permanent, un circuit intégré et un rotor, le tout situé dans le distributeur d'allumage.

Le rotor présente une seule fenêtre disposée de façon à passer toujours devant le senseur (circuit intégré) quand le piston du cylindre n° 1 se trouve 80° avant le P.M.H. et émet le signal Hall à ce moment.

L'unité de commande utilise le signal de référence Hall de façon conjointe avec le signal du transmetteur de régime pour pouvoir détecter la position d'allumage du premier cylindre.

APPLICATION DU SIGNAL

Le signal du transmetteur Hall est utilisé pour pouvoir réaliser correctement les séquences des injections conformément à l'ordre de l'allumage et pour le contrôle de détonations individuelles dans chaque cylindre.

FONCTION SUBSTITUTIVE

En cas d'interruption du signal Hall, la séquence de l'injection peut être disposée correctement ou déplacée de 360° sur la position du vilebrequin.

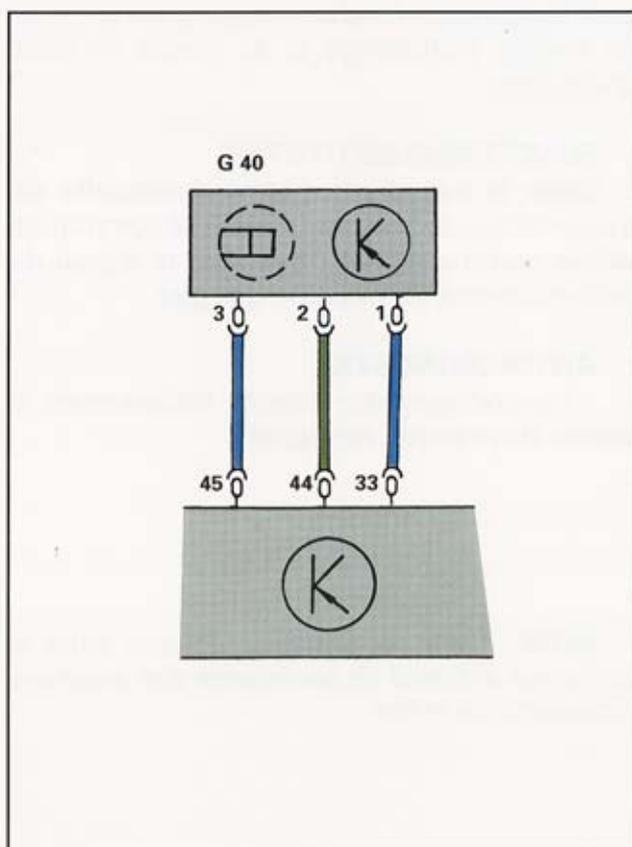
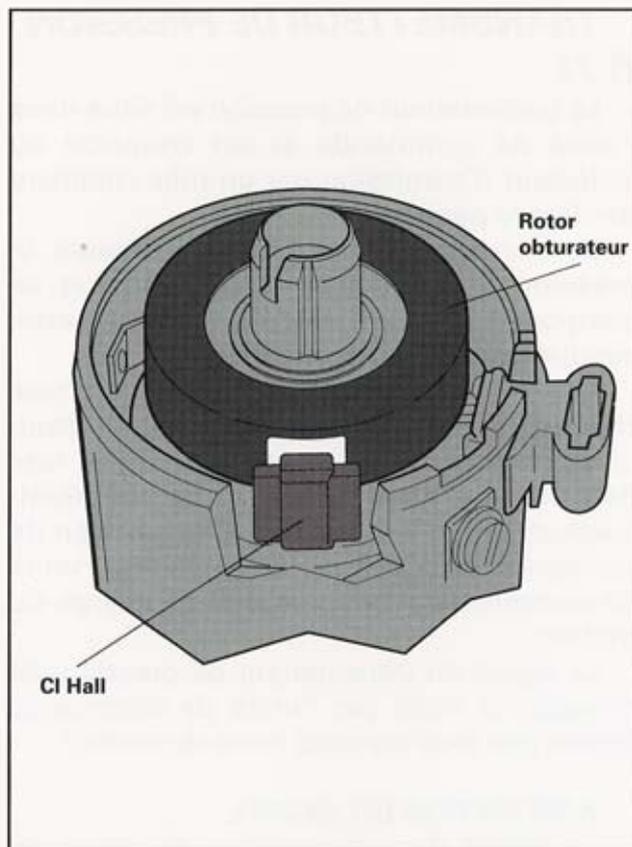
Dans ces circonstances, l'unité de commande ne peut pas déterminer le cylindre qui a produit la détonation. Pour éviter des pannes éventuelles dans le moteur, on retarde l'angle d'avancement de l'allumage de quelque 6° ce qui donne lieu à une perte de puissance.

AUTODIAGNOSTIC

L'autodiagnostic détecte les types de pannes suivants :

- court-circuit à la masse;
- court-circuit au positif.

La vérification rapide de ce transmetteur sera possible avec le lecteur de pannes VAG 1551 dans la fonction «02 - Consultation de la mémoire de pannes».



SENSEURS / ACTIONNEURS

TRANSMETTEUR DE PRESSION G 71

Le transmetteur de pression est situé dans l'unité de commande et est connecté au collecteur d'admission par un tube capillaire derrière le papillon des gaz.

Le transmetteur de pression mesure la pression du collecteur d'admission et se compose d'un cristal avec des éléments semi-conducteurs qui y sont insérés.

Ce cristal compare la pression d'une chambre à vide avec la pression du collecteur; la différence de pression provoque une déformation dans le cristal et ses semi-conducteurs et il se produit une variation de résistance; ce signal est interprété par l'unité de commande comme un état de charge du moteur.

Le signal du transmetteur de pression est consulté et traité par l'unité de commande quatre fois tous les deux tours de moteur.

APPLICATION DU SIGNAL

Le signal du transmetteur de pression, conjointement avec le signal de régime moteur, sont les signaux fondamentaux pour le calcul de l'angle d'allumage et du temps de base d'injection.

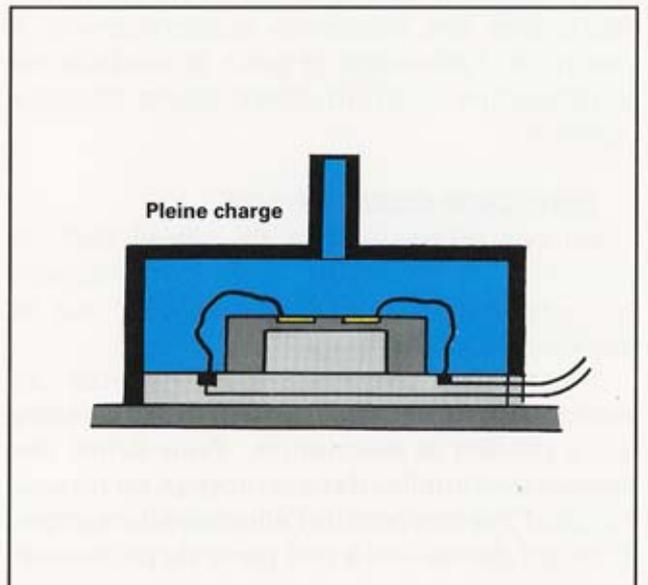
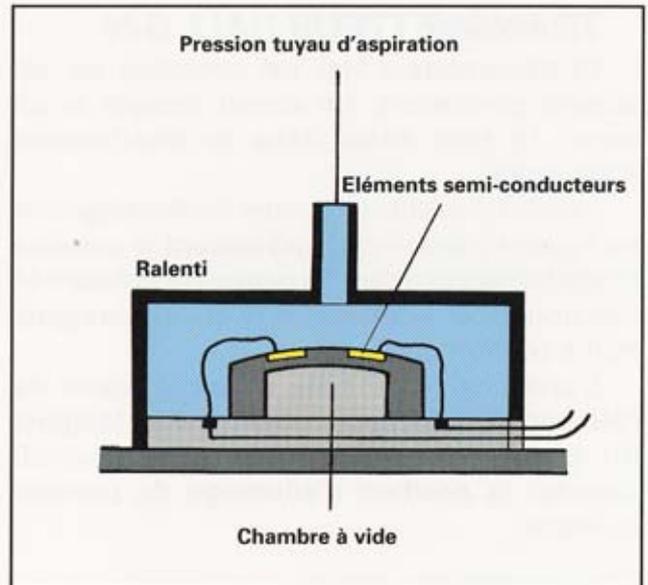
FONCTION SUBSTITUTIVE

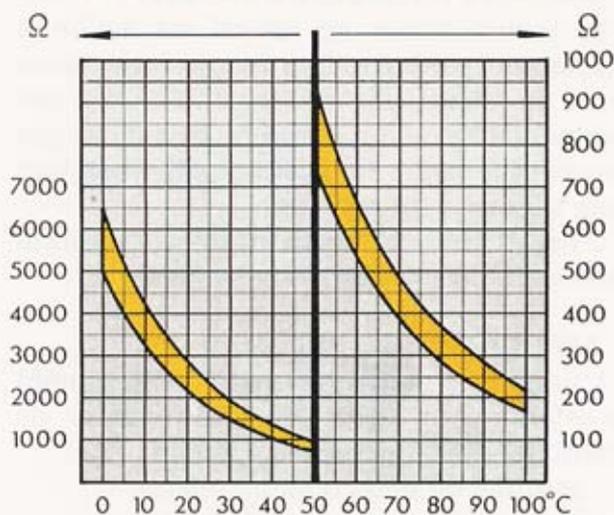
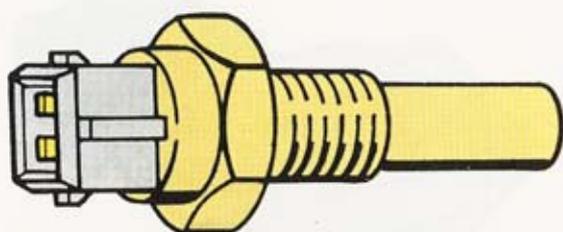
Dans le cas d'une panne éventuelle du transmetteur de pression, l'unité de commande utilise comme signal de charge le signal du potentiomètre du papillon des gaz.

AUTODIAGNOSTIC

L'autodiagnostic détecte uniquement la panne de manque de signal

NOTE - Le tube capillaire d'union entre le collecteur et l'unité de commande doit avoir une longueur d'un mètre.





TRANSMETTEUR DE TEMPERATURE DU LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT G 62

Celui-ci est logé dans le côté gauche de la culasse, en contact direct avec le liquide de refroidissement.

Ce transmetteur est constitué par une résistance N.T.C..

La température du moteur fait varier la résistance du transmetteur; cette variation sert d'indication de sa température effective à l'unité de commande.

Le graphique de la N.T.C. nous indique la valeur de la résistance suivant la variation de sa température.

APPLICATION DU SIGNAL

Le signal du transmetteur du liquide de refroidissement intervient dans la correction :

- du temps d'injection;
- de l'angle d'avancement de l'allumage.

Ce signal est également nécessaire pour le fonctionnement correct des fonctions suivantes :

- contrôle du débit d'air au ralenti;
- coupure de marche par inertie (à température du moteur supérieure à 60° C);
- ventilation du réservoir à charbon actif (à des températures supérieures à 60° C).

NOTE - Toute anomalie du transmetteur du liquide de refroidissement empêche la mise en fonctionnement de la fonction «04 - Engager l'ajustage de base».

FONCTION SUBSTITUTIVE

On peut distinguer deux cas :

- si, pendant la marche du moteur, on détecte une panne éventuelle dans le transmetteur de la température du liquide de refroidissement, l'unité de commande se commute à une valeur constante de température de quelque 80° C;

- si, dans la phase de démarrage, on détecte une anomalie dans le transmetteur de température du liquide de refroidissement, l'unité de commande se commute à une valeur de température basse, la valeur de température s'élevant graduellement jusqu'à ce qu'elle atteigne la température de service de 80° C.

Quand l'unité de commande détecte n'importe quelle anomalie du transmetteur de température, elle laisse hors service les fonctions de coupure de marche par inertie, la ventilation du réservoir à charbon actif et le réglage lambda.

AUTODIAGNOSTIC

L'autodiagnostic détecte les types de panne suivants :

- court-circuit à la masse;
- court-circuit à positif / interruption.

La vérification rapide de ce transmetteur se réalisera avec le lecteur de pannes VAG 1551 dans la fonction «08 - Lire le bloc de valeurs de mesure».

SENSEURS / ACTIONNEURS

COMMUTATEUR DE RALENTI F 25

Le commutateur de ralenti est actionné directement par le papillon des gaz et demeure fermé au ralenti; dès que le papillon des gaz commence à s'ouvrir, le commutateur des gaz s'ouvre et demeure dans cette position pendant toute la course du papillon.

C'est le commutateur de ralenti qui établit la position initiale du papillon des gaz.

APPLICATION DU SIGNAL

L'unité de commande prend comme point de référence le signal du commutateur de ralenti pour les fonctions suivantes :

- contrôle du débit d'air au ralenti;
- coupure de marche par inertie;
- stabilisation digitale de ralenti;
- adaptation des valeurs du potentiomètre.

FONCTION SUBSTITUTIVE

Il peut se présenter deux types de pannes :

• **COMMUTATEUR CONSTAMMENT OUVERT :**

- l'adaptation du potentiomètre à l'unité de commande n'est pas possible;

- l'unité de commande utilise le signal du potentiomètre de papillon comme signal substitutif pour assumer les autres fonctions;

• **COMMUTATEUR CONSTAMMENT FERME :**

- fonctionnement correct au ralenti;

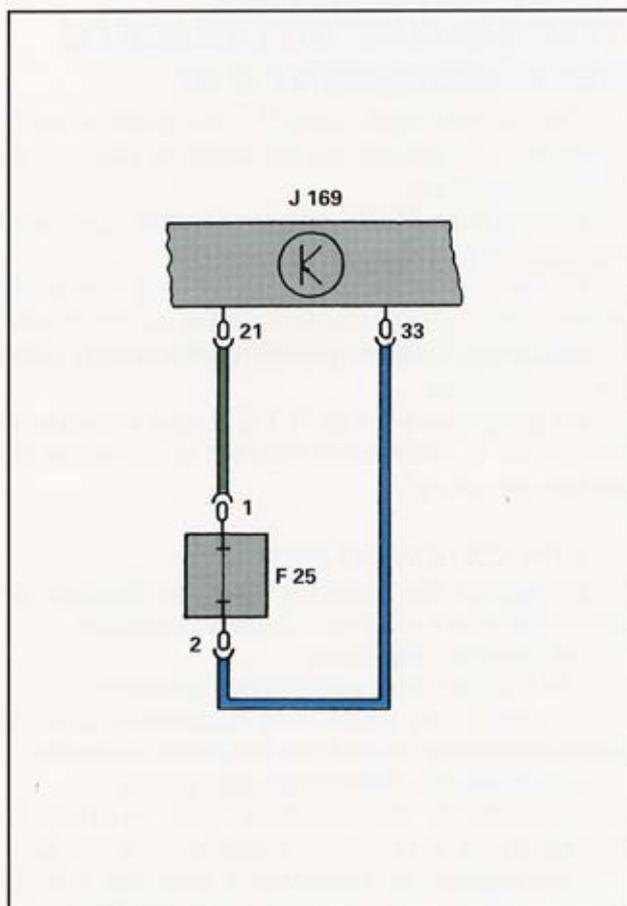
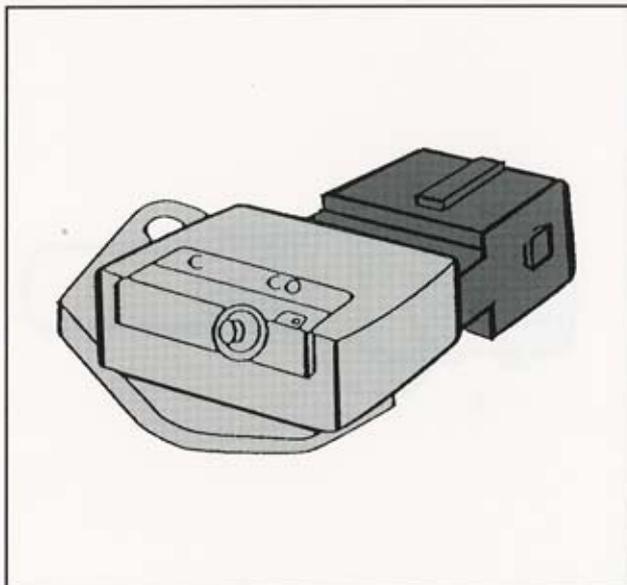
- le moteur a des ratés; à l'accélération, il se produit constamment la coupure de marche par inertie.

AUTODIAGNOSTIC

Le commutateur de ralenti n'est pas considéré dans le volume de diagnostic.

Sa vérification est possible dans la fonction «08 - LIRE LE BLOC DE VALEURS DE MESURAGE».

NOTE - Si le commutateur demeure constamment ouvert, il n'est pas possible d'entrer dans la fonction «04 - Engager l'ajustage de base».



POTENTIOMETRE DE PAPILLON G 69

Le potentiomètre du papillon est actionné directement par l'axe du papillon des gaz.

Il a pour mission d'enregistrer les variations d'ouverture subies par le papillon des gaz et la vitesse à laquelle celles-ci se produisent.

L'unité de commande reçoit du potentiomètre un signal à tension variable en fonction de la position du papillon des gaz.

Dans la position de ralenti, le signal a une valeur de tension comprise entre 0,5 et 1 V; à pleine charge, la valeur de tension atteint presque 5 V; entre les deux positions, la valeur de tension augmente progressivement comme on peut l'observer sur le graphique.

APPLICATION DU SIGNAL

Le signal du potentiomètre de papillon est utilisé comme signal :

- de PLEINE CHARGE : pour la correction du temps d'injection et de l'angle d'avancement de l'allumage;
- de VITESSE D'OUVERTURE DU PAPILLON : pour l'enrichissement en accélérations.

L'unité de commande utilise également, comme fonction substitutive du commutateur de ralenti et du transmetteur de pression, le signal du potentiomètre de papillon.

FONCTION SUBSTITUTIVE

En cas de panne, les fonctions assumées par le potentiomètre de papillon sont désactivées.

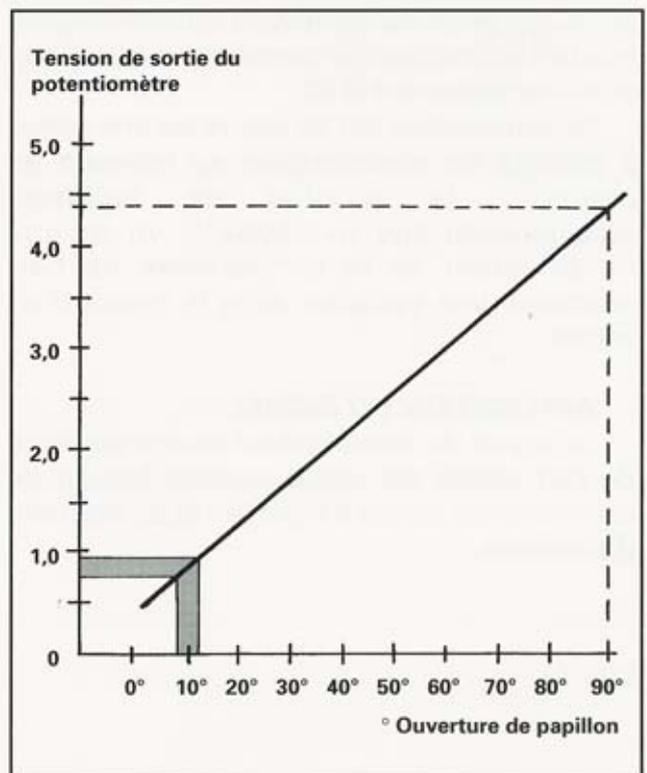
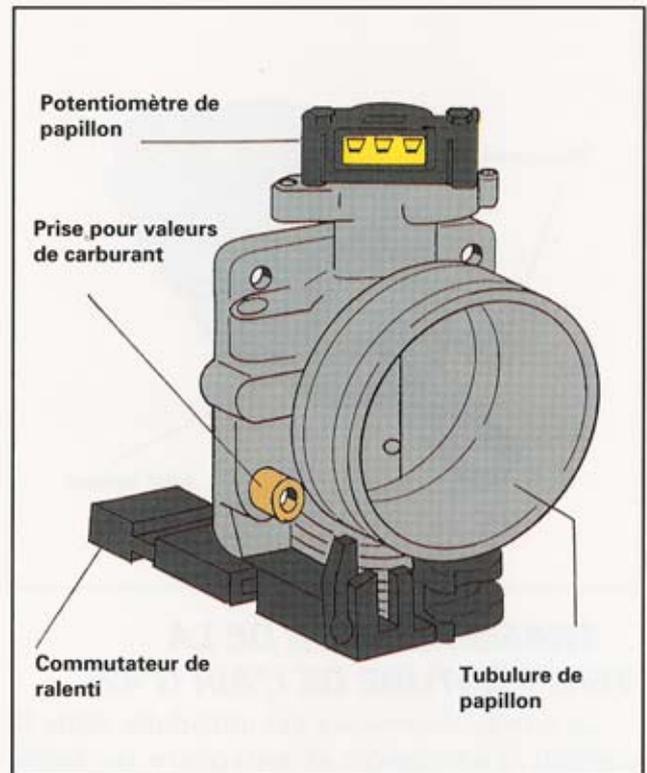
AUTODIAGNOSTIC

L'autodiagnostic détecte les types de pannes suivants :

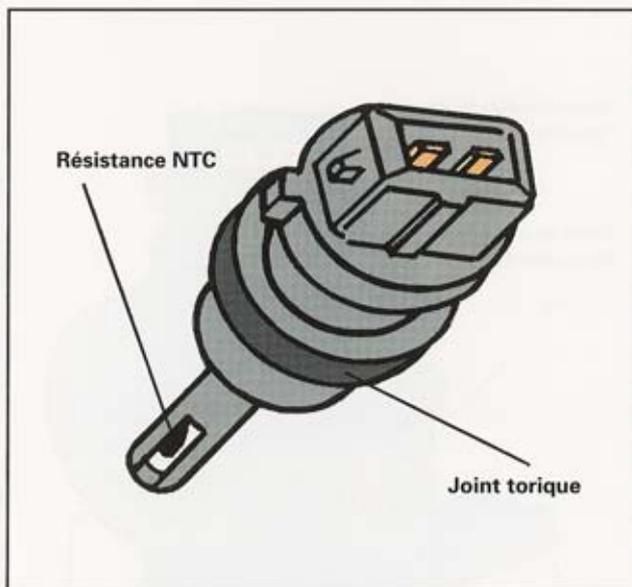
- interruption / court-circuit à la masse;
- court-circuit au positif.

Il est possible de réaliser une vérification rapide du signal de ce transmetteur avec le VAG 1551 en fonction «08 - Autodiagnostic».

NOTE - Le signal du commutateur de ralenti sert à adapter le signal du potentiomètre de papillon à l'unité de commande; à cette fin, il faut réaliser la fonction «04 - ENGAGER L'AJUSTAGE DE BASE».



SENSEURS / ACTIONNEURS



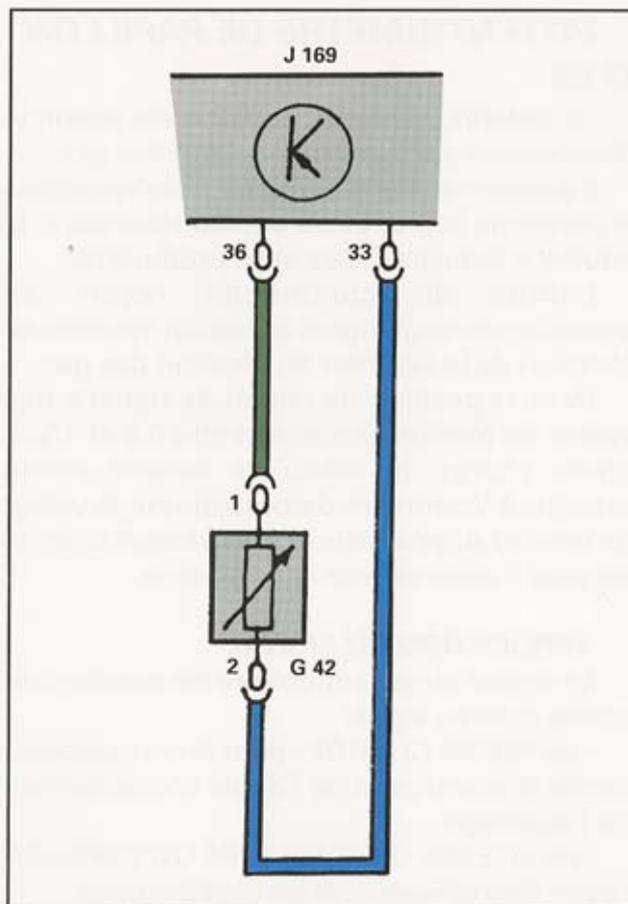
TRANSMETTEUR DE LA TEMPERATURE DE L'AIR G 42

La sonde thermique est introduite dans le conduit d'admission et enregistre de façon continue la température de l'air aspiré. Comme élément de mesurage, on utilise une résistance N.T.C. qui présente les mêmes caractéristiques que le transmetteur de température du liquide de refroidissement G 62.

La température de l'air aspiré est une valeur à prendre en considération au moment de chercher la relation de mélange stoechiométrique ($\lambda=1$), vu qu'une modification de la température de l'air provoque une variation dans la masse d'air aspiré.

APPLICATION DU SIGNAL

Le signal du transmetteur de température de l'air aspiré est utilisé comme facteur de correction du temps d'injection et du moment d'allumage.



FONCTION SUBSTITUTIVE

Si l'on détecte une panne éventuelle dans le transmetteur, l'unité de commande se commute à une valeur constante de température d'environ 20° C (SITUATION D'ALERTE).

AUTODIAGNOSTIC

L'autodiagnostic détecte les types de pannes suivants :

- court-circuit à la masse;
- court-circuit à positif / interruption.

La vérification rapide du signal de ce transmetteur est possible avec le VAG 1551 dans la fonction «08 - Autodiagnostic».

SONDE LAMBDA G 39

La sonde lambda est située à l'entrée du catalyseur et informe l'unité de commande de la teneur en oxygène résiduel dans les gaz d'échappement.

Ce signal est nécessaire pour le réglage du mélange et arrive à l'unité de commande comme un signal de tension compris entre 100 et 1.000 mV.

Dans le même corps de la sonde se trouve intégré un élément chauffant chargé de porter rapidement la sonde lambda au-dessus de la température minimum de travail.

Cet élément chauffant est contrôlé par l'unité de commande à travers un relais. Il est désactivé dans des situations de charges et de tr/min élevées, ce qui évite une élévation excessive de la température de la sonde lambda et, partant, toute possibilité de détérioration de celle-ci.

APPLICATION DU SIGNAL

Le signal de la sonde lambda est utilisé par l'unité de commande pour la correction du temps d'injection en recherchant la proportion idéale de $\lambda=1$.

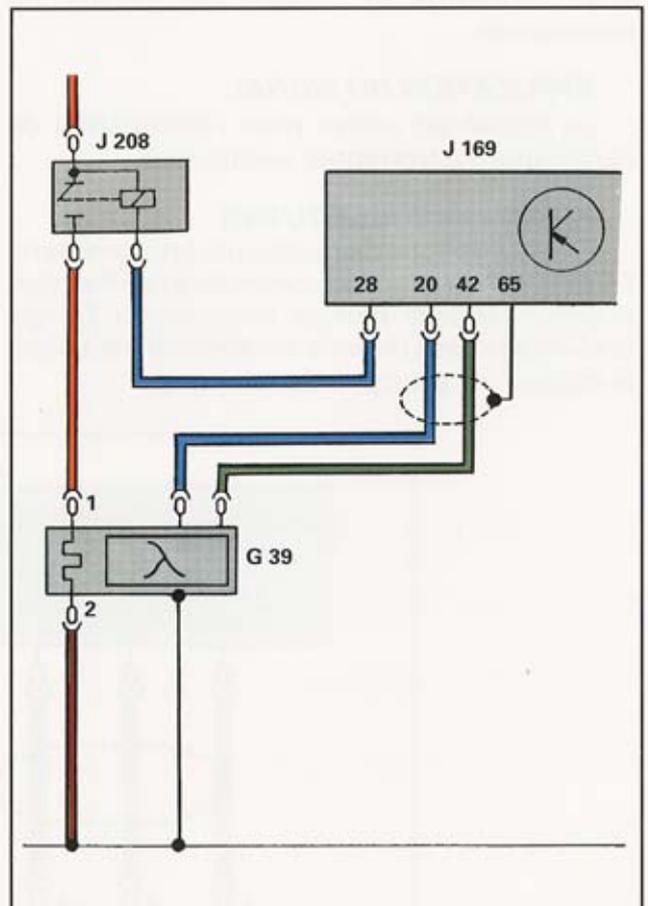
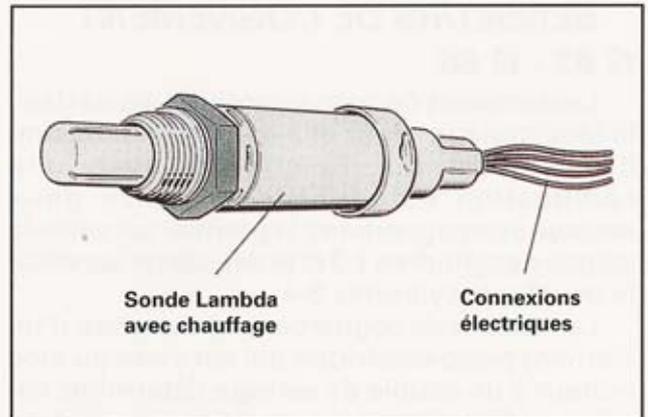
FONCTION SUBSTITUTIVE

En cas de panne, le réglage lambda se bloque et l'unité de commande réalise ses calculs avec la dernière valeur mémorisée.

AUTODIAGNOSTIC

L'autodiagnostic détecte uniquement la panne de «manque de signal» à l'unité de commande.

La vérification rapide du signal de la sonde est possible avec le VAG 1551 dans la fonction 08 - Autodiagnostic.



SENSEURS / ACTIONNEURS

SENSEURS DE COGNEMENT

G 61 - G 66

Les senseurs de cognement sont situés dans le bloc moteur. Pour une meilleure détection du cylindre qui fonctionne avec une combustion détonante, on utilise deux senseurs de cognement; le premier surveille le couple de cylindres 1-2 et le deuxième surveille le couple de cylindres 3-4.

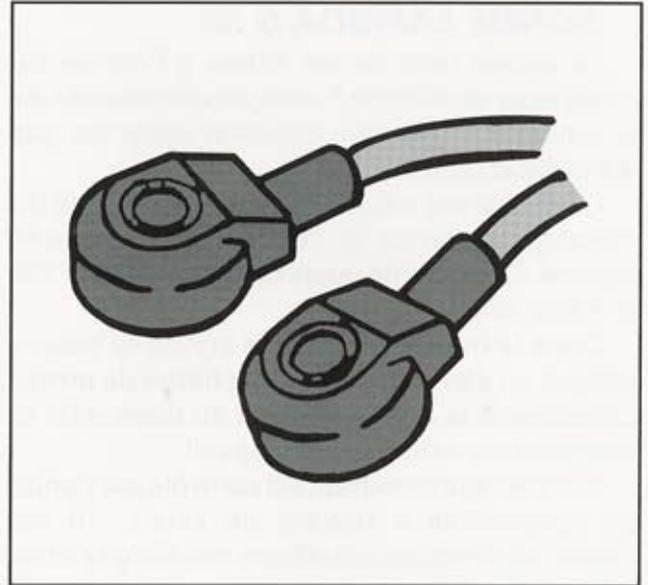
Le senseur de cognement se compose d'un élément piézo-électrique qui est vissé au bloc moteur à un couple de serrage déterminé; cet élément transforme les vibrations du moteur en signaux électriques de tension; ces signaux sont recueillis et traités par l'unité de commande.

APPLICATION DU SIGNAL

Ce signal est utilisé pour l'élimination de combustion détonantes éventuelles.

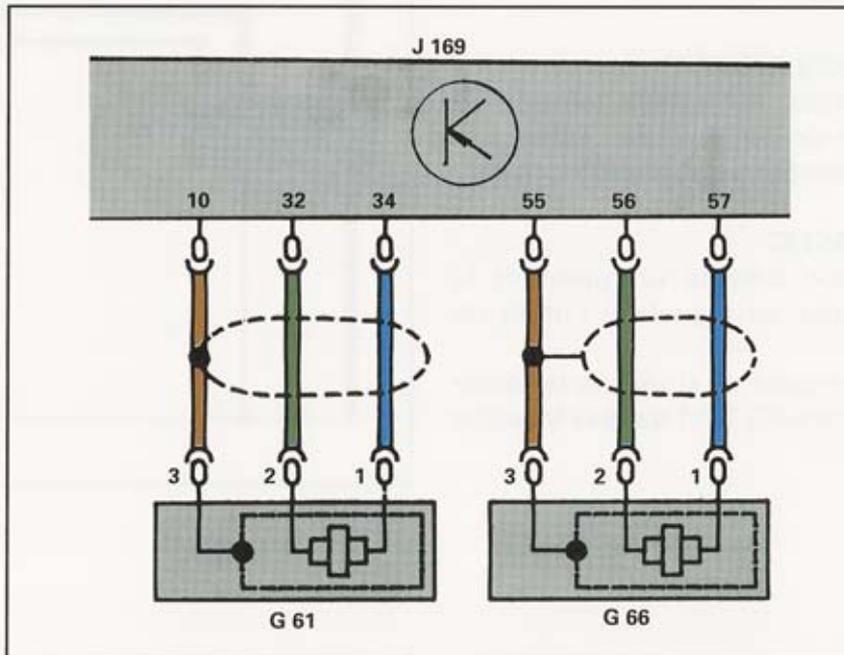
FONCTION SUBSTITUTIVE

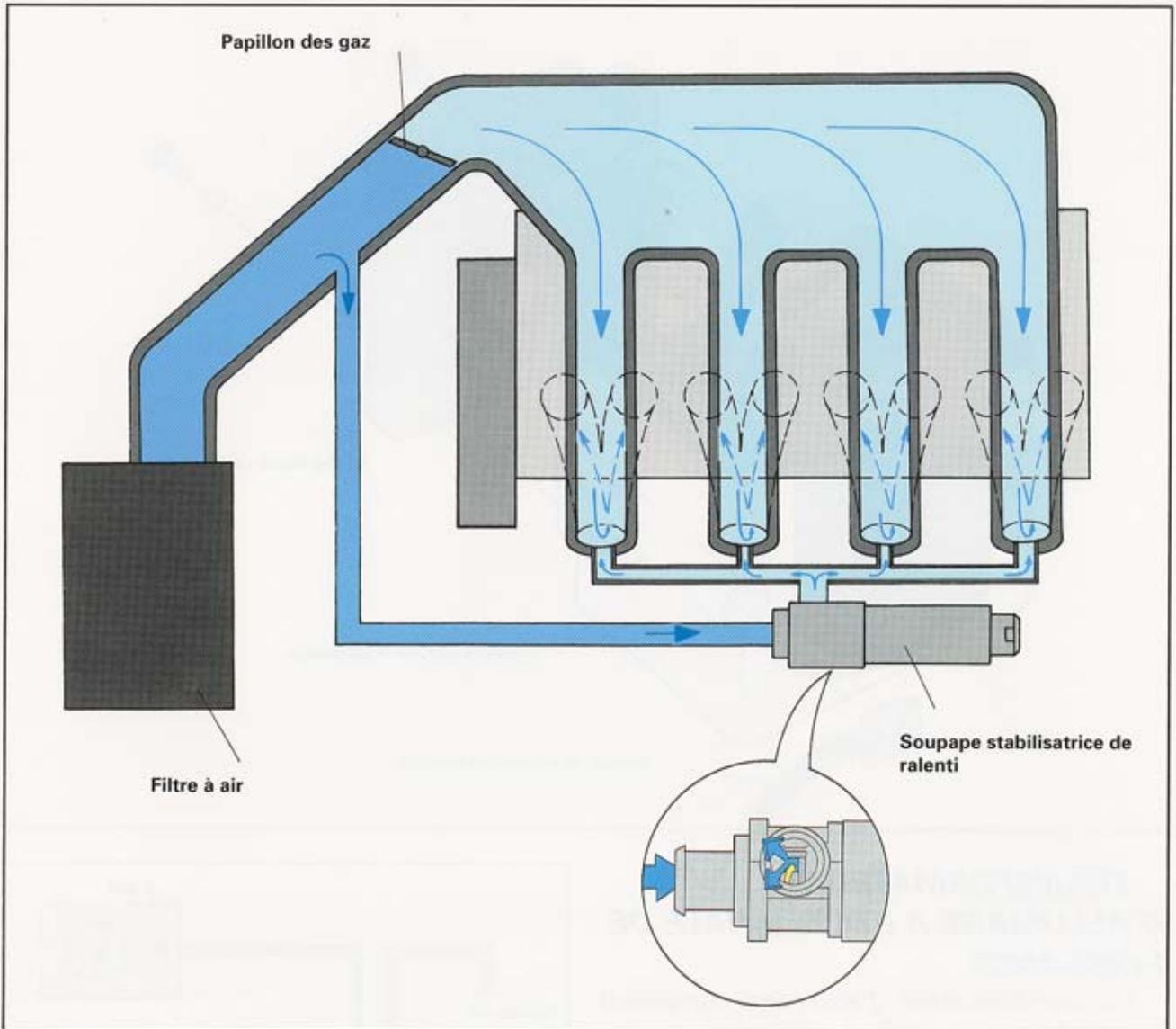
En cas de panne des senseurs de cognement, l'unité de commande se commut à une fonction d'alerte, laquelle corrige uniquement l'angle d'allumage dans un sens de retardement quand le moteur est soumis à des charges.



AUTODIAGNOSTIC

L'autodiagnostic détecte uniquement la panne de manque de signal d'une façon indépendante pour chaque senseur.





SOUPAPE STABILISATRICE DE RALENTI N 71

La soupape stabilisatrice de ralenti est fixée au collecteur d'aspiration et établit un passage d'air qui bypasse le papillon des gaz.

L'entrée d'air au moteur depuis la soupape stabilisatrice se produit par le collecteur d'admission. Dans ce dernier, il y a un canal qui distribue l'air équitablement aux quatre cylindres.

La soupape stabilisatrice se compose d'un ensemble piston, induit et bobinage; ce bobinage est excité en positif de contact et une tension cadencée en négatif qui fait varier le passage d'air à l'intérieur.

La cadence est variable et est commandée

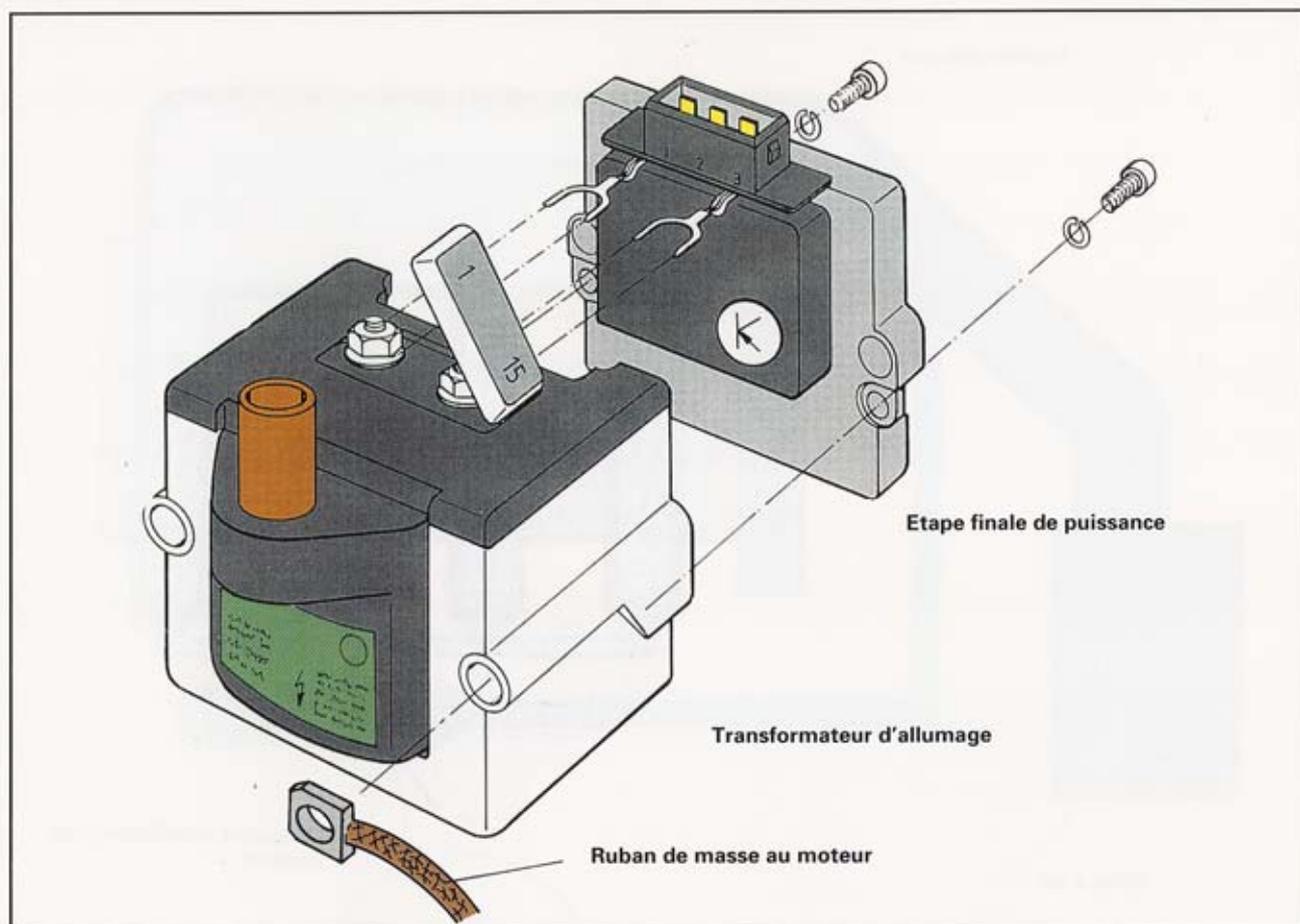
par l'unité de commande; si cette cadence augmente, le passage d'air augmente également et vice versa.

Pour vérifier le système, on mesure l'intensité arrivant à la stabilisatrice, laquelle varie en fonction de la variation de fréquence.

AUTODIAGNOSTIC

L'autodiagnostic ne détecte aucune panne relative à la soupape stabilisatrice.

La vérification du fonctionnement de la soupape stabilisatrice est possible à l'aide de la fonction «03 - DIAGNOSTIC D'ELEMENTS ACTIONNEURS».



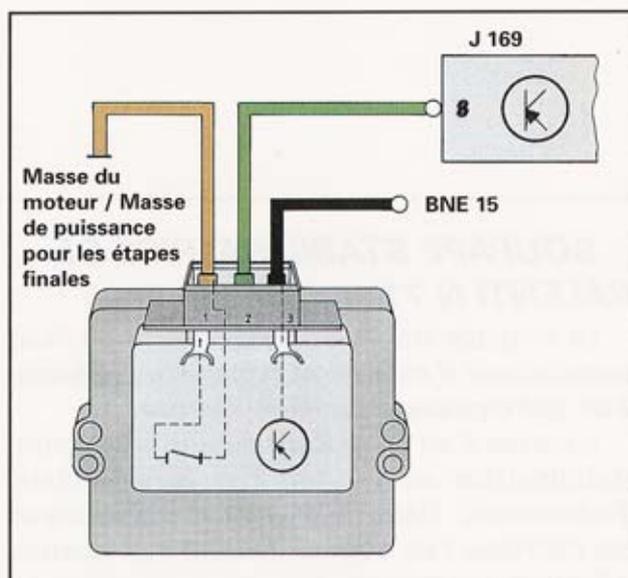
TRANSFORMATEUR D'ALLUMAGE A ETAPE FINALE DE PUISSANCE

Le transformateur d'allumage comprend deux bobinages en cuivre superposés autour d'un noyau de lames isolées entre elles.

Cette conception réduit les pertes par hystérésis (inertie électrique), ce qui produit un meilleur rendement qu'avec la bobine traditionnelle.

Pour réduire les chutes de tension, l'étape finale de puissance a été groupée avec le transformateur d'allumage en une disposition externe.

L'étape finale de puissance remplit la mission d'un amplificateur de courant; en outre, pour des raisons de sécurité, elle limite l'intensité maximum au primaire.



NOTE - Pour éviter des courants parasites, qui se produisent par induction dans le matériau du noyau et pour réaliser en même temps un écran sur les bobinages du transformateur, on installe un ruban de masse. Celui-ci est nécessaire pour le déparasitage correct de la voiture.

SOUPAPE ELECTRO-PNEUMATIQUE POUR LA VENTILATION DU RESERVOIR A CHARBON ACTIF N 80

La soupape pour la ventilation du réservoir à charbon actif est située dans la tourelle de l'amortisseur avant droit. Elle a pour mission de régler le passage de vapeurs provenant du réservoir à charbon actif en direction du collecteur d'admission.

Cette soupape électro-pneumatique comprend deux parties : l'une commandée électriquement par l'unité de commande et l'autre commandée par la pression existant dans le collecteur d'admission.

L'ouverture de la soupape électrique varie suivant un rapport cadenciométrique déterminé par l'unité de commande qui agit sur l'excitation négative de la soupape.

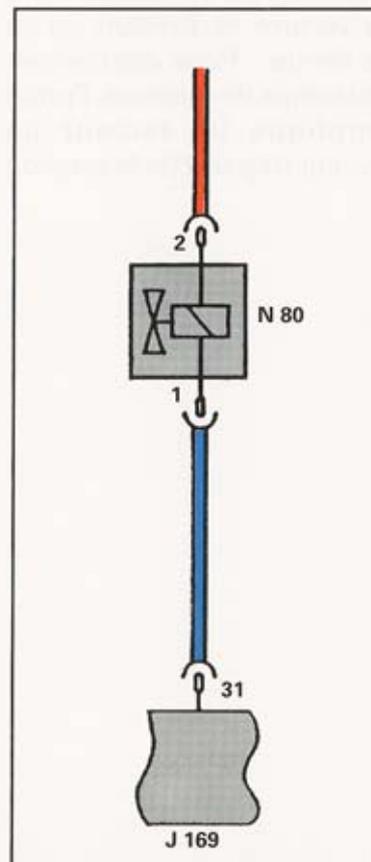
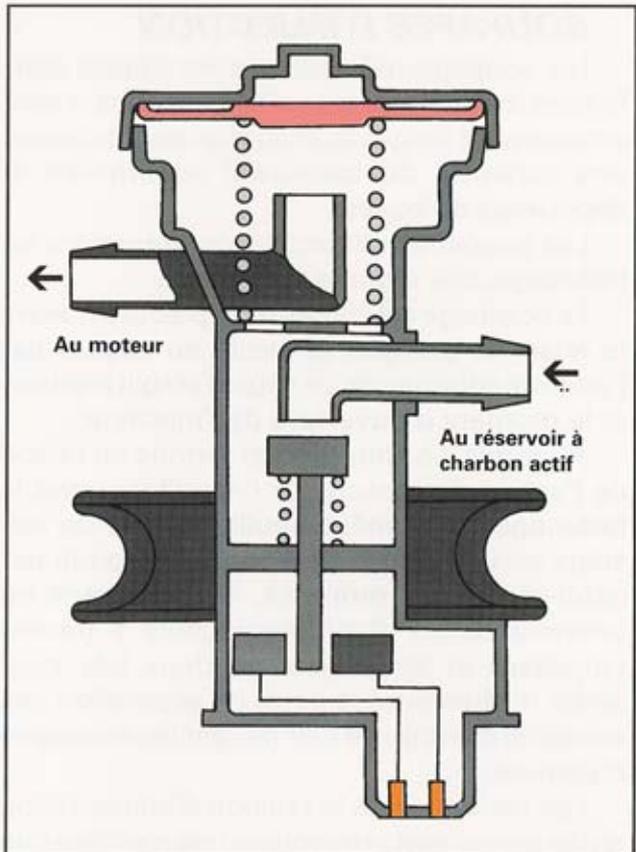
Sans excitation, la soupape électrique demeure fermée.

La soupape pneumatique détermine le reste de désaéragé de vapeurs de carburant, ce qu'elle réalise en fonction de la dépression du collecteur d'admission.

AUTODIAGNOSTIC

L'autodiagnostic ne détecte aucune panne relative à cet actionneur.

Il est possible de réaliser la vérification du fonctionnement de cet actionneur à l'aide du VAG 1551 dans la fonction «03 - DIAGNOSTIC D'ELEMENTS ACTIONNEURS».



SOUPAPES D'INJECTION

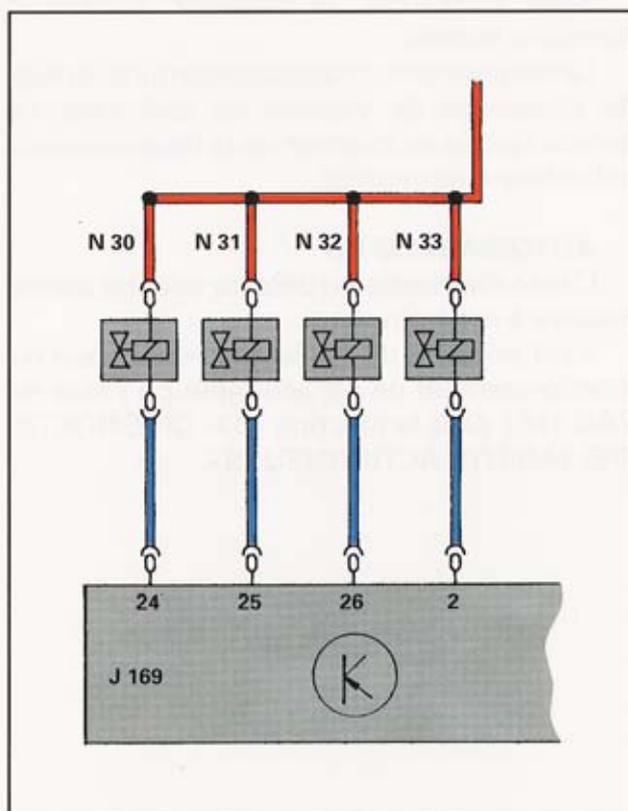
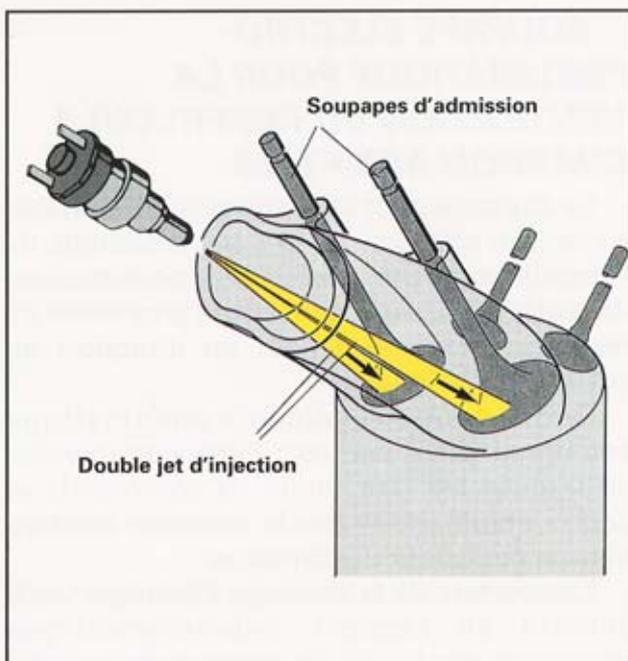
Les soupapes d'injection sont situées dans le tube distributeur de carburant; elles y sont entièrement baignées et contiennent toujours une quantité de carburant accumulée et dépourvue de bulles.

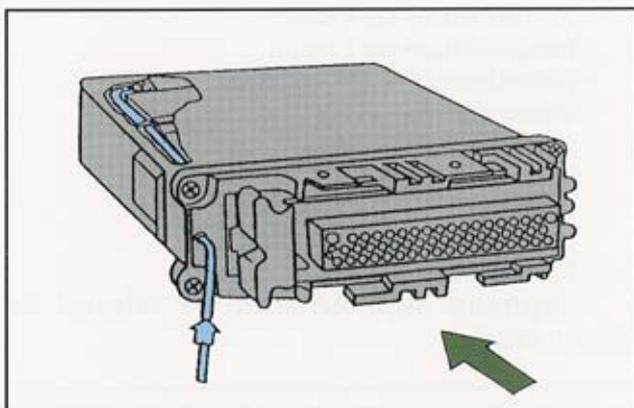
Les soupapes d'injection comprennent un bobinage, une aiguille et le corps.

Le bobinage est alimenté en positif à travers le relais de pompes et excité en négatif par l'unité de commande; ce négatif établit le temps et le moment d'ouverture de l'injecteur.

Au repos, la soupape est fermée en raison de l'action du ressort sur l'aiguille; quand le bobinage est excité, l'aiguille s'élève de son siège en vertu du magnétisme provoqué par celui-ci. A ce moment, le carburant en provenance du distributeur coule à travers l'injecteur et est projeté en deux jets pour éviter le choc avec la paroi de séparation des conduits d'entrée de l'air devant les soupapes d'admission.

Les variations de la tension d'alimentation qui se produisent provoquent une modification dans le temps de réponse de l'injecteur, tant au moment où l'ouverture se produit qu'au moment où elle se ferme. Pour compenser cette modification du temps de réponse, l'unité de commande applique un facteur de correction dont la valeur dépend de la tension de la batterie.





SIGNAL D'AIR CONDITIONNE CONTACT 39

APPLICATION DU SIGNAL

Le signal est fourni par le système d'Air Conditionné avant l'activation de l'accouplement magnétique; ce signal est traité par l'unité de commande et fait varier l'ouverture de la soupape stabilisatrice ce qui évite une chute du régime de ralenti avec la connexion du compresseur de l'air conditionné.

AUTODIAGNOSTIC

L'autodiagnostic ne détecte aucune panne relative au signal d'entrée de l'air conditionné.

SIGNAL DE DEMARRAGE CONTACT 7

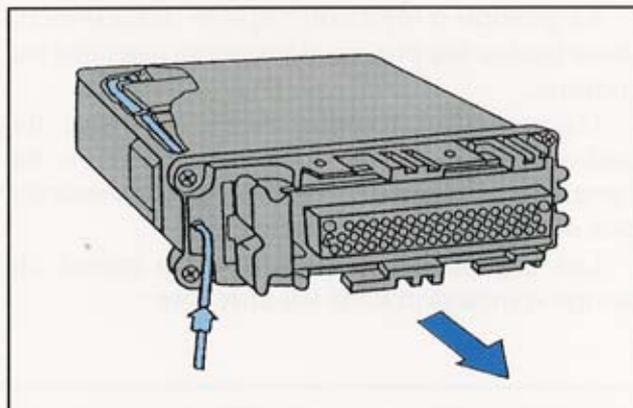
APPLICATION DU SIGNAL

Le signal 50 communique à l'unité de commande le moment de démarrage du moteur.

Ce signal est utilisé par l'unité de commande pour adapter les temps d'injection et d'améliorer la phase de démarrage.

AUTODIAGNOSTIC

L'autodiagnostic ne détecte aucune panne relative au signal d'entrée dans la phase de démarrage.



SIGNAL DE CONSOMMATION CONTACT 51

APPLICATION DU SIGNAL

L'unité de commande Digifant élabore un signal momentané de consommation de carburant en prenant pour base la quantité de carburant injecté; ce signal digital est transmis au tableau de bord pour l'indicateur multifonctionnel, lequel, partant de cette base et d'autres paramètres d'information fournit l'information de consommation moyenne aux 100 km.

AUTODIAGNOSTIC

L'autodiagnostic ne détecte aucune panne relative au signal de sortie pour l'indication de consommation.

SIGNAL DE REGIME CONTACT 22

APPLICATION DU SIGNAL

Ce signal est fourni par le transmetteur de régime moteur à l'unité de commande qui traite ce signal pour son fonctionnement interne et le retransmet également à divers systèmes de contrôle électronique tels que, par exemple, le compte-tours, le contrôle dynamique de pression d'huile, multifonctionnel, etc.

AUTODIAGNOSTIC

L'autodiagnostic ne détecte aucune panne relative au signal de sortie du régime moteur.

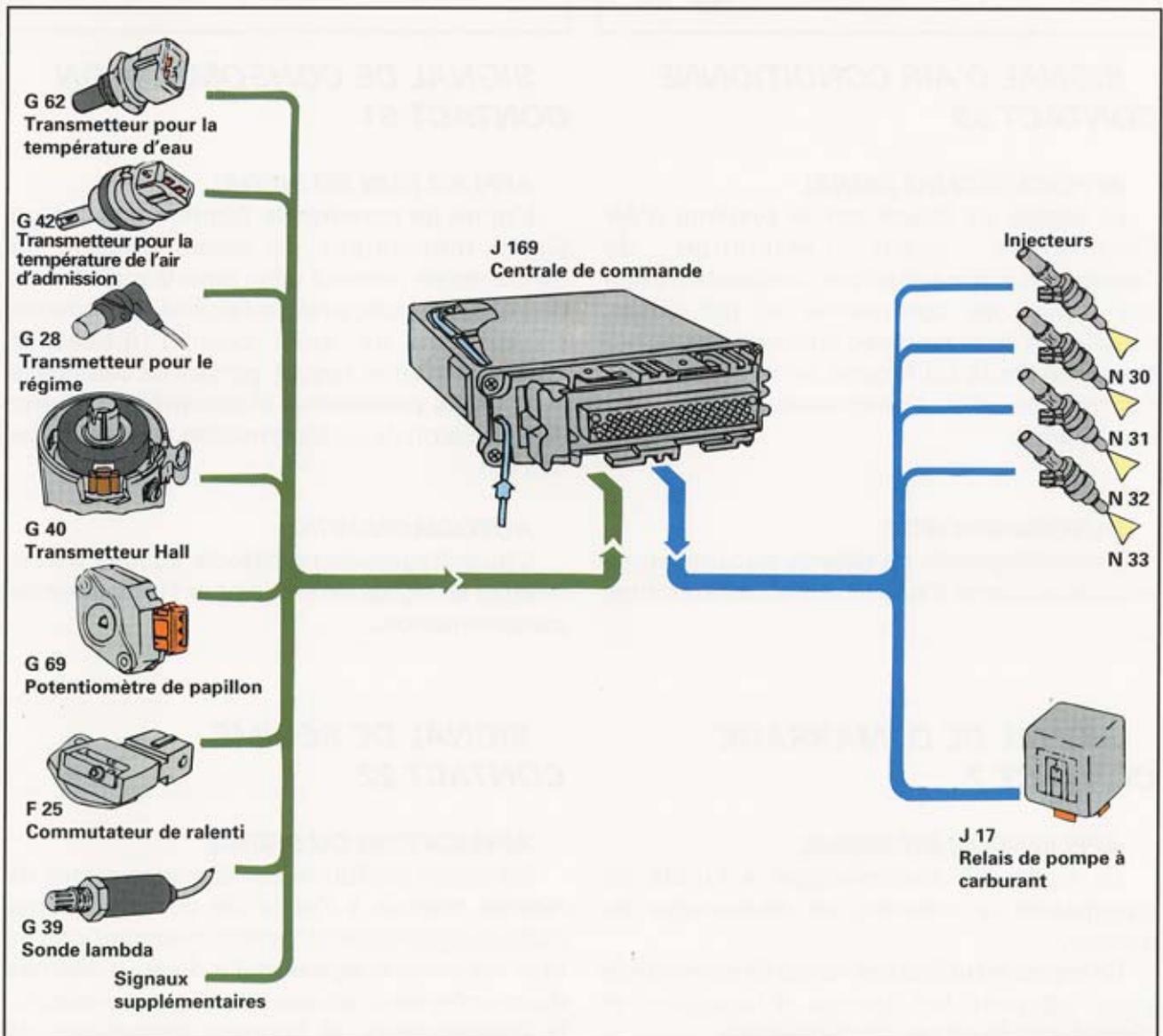
INJECTION

La gestion d'injection règle le débit injecté dans toutes les phases de fonctionnement du moteur.

L'adaptation exacte de la quantité de carburant injecté se réalise en fonction de l'analyse des signaux d'entrée en provenance des émetteurs d'information.

Les signaux pertinents pour le calcul du temps d'injection sont les suivants :

- température de l'eau;
- température de l'air;
- potentiomètre de papillon;
- commutateur de ralenti;
- sonde lambda;
- tension de batterie;
- transmetteur de pression;
- transmetteur de régime;
- transmetteur Hall;
- signaux supplémentaires (signal de démarrage).



FONCTIONS DU SYSTEME D'INJECTION

Le système d'injection assume les fonctions suivantes :

- contrôle du débit injecté;
- contrôle des pompes à carburant;
- coupure de marche par inertie;
- réglage lambda (système autoadaptable).

CONTROLE DU DEBIT INJECTE

Les paramètres les plus importants pour le contrôle du débit injecté sont le régime du moteur et la pression du collecteur; ceux-ci permettent de calculer un débit de base suivant un champ tridimensionnel de courbes caractéristiques.

Les signaux des senseurs de température d'eau, de l'air aspiré, du potentiomètre de papillon et de la tension de batterie sont des paramètres correcteurs du débit injecté suivant divers champs de facteurs de correction.

La carburant doit être injecté au moment précis et au cylindre correspondant. L'unité de commande, avec les signaux du transmetteur Hall et du transmetteur de régime, localise la phase d'explosion du cylindre 1; une fois cette position reconnue et avec une séquence programmée dans la même unité, on peut déjà réaliser l'injection au moment approprié et dans le cylindre commençant la phase d'admission.

CONTROLE DE LA POMPE A CARBURANT

L'alimentation du système en carburant est contrôlée par l'unité de commande; cette fonction se réalise à travers l'excitation d'un relais.

L'unité active les pompes à carburant pendant deux secondes quand elle reçoit le signal de contact; postérieurement, l'activation est continue pourvu que l'unité reçoive le signal du transmetteur de régime.

Le signal de démarrage (50) sert à renforcer le signal du transmetteur de régime pendant le processus de démarrage et assure ainsi l'excitation correcte du relais.

COUPURE DE MARCHE PAR INERTIE

La coupure de marche par inertie consiste en la suppression des impulsions d'injection pendant la phase de décélération.

L'unité de commande exécute cette fonction quand les conditions suivantes sont remplies :

- température de l'eau supérieure à 60° C;
- tr/min au-dessus de 1.450;
- commutateur de ralenti fermé.

REGLAGE LAMBDA

Le réglage lambda est la correction du débit injecté afin d'obtenir la proportion idéale de lambda = 1.

Cette fonction est désactivée pendant toute la phase de chauffe, depuis le démarrage à froid jusqu'à ce que le moteur atteigne une température d'environ 60° C; elle est également désactivée quand le moteur est soumis à de grandes charges.

Ce réglage est un système autoadaptable. Quand le réglage du mélange n'est pas possible avec le champ de courbes de base, ce système adapte le champ aux besoins réels de la proportion du mélange en y appliquant un facteur de correction qui demeure mémorisé.

LIMITE MAXIMUM DE TR/MIN

La limitation du régime est une mesure de sécurité pour éviter des dommages mécaniques dans le moteur par suite d'un régime de tours élevé.

La limitation se réalise au moyen de la suppression des impulsions d'injection. Quand l'unité de commande enregistre un régime de tours de plus de 7.000 tr/min, les impulsions d'injection se rétablissent dès que le régime de tours baisse.

ALLUMAGE

Le système de contrôle de l'allumage est totalement électronique et est réglé au moyen d'un champ de courbes caractéristique.

L'adaptation du moment d'allumage est réalisée en fonction des signaux suivants :

- transmetteur de régime;
- transmetteur Hall;
- température de l'eau;
- température de l'air;
- commutateur de ralenti;
- transmetteur de pression;
- potentiomètre de papillon;
- senseurs de cognement.

FONCTIONS DU SYSTEME D'ALLUMAGE

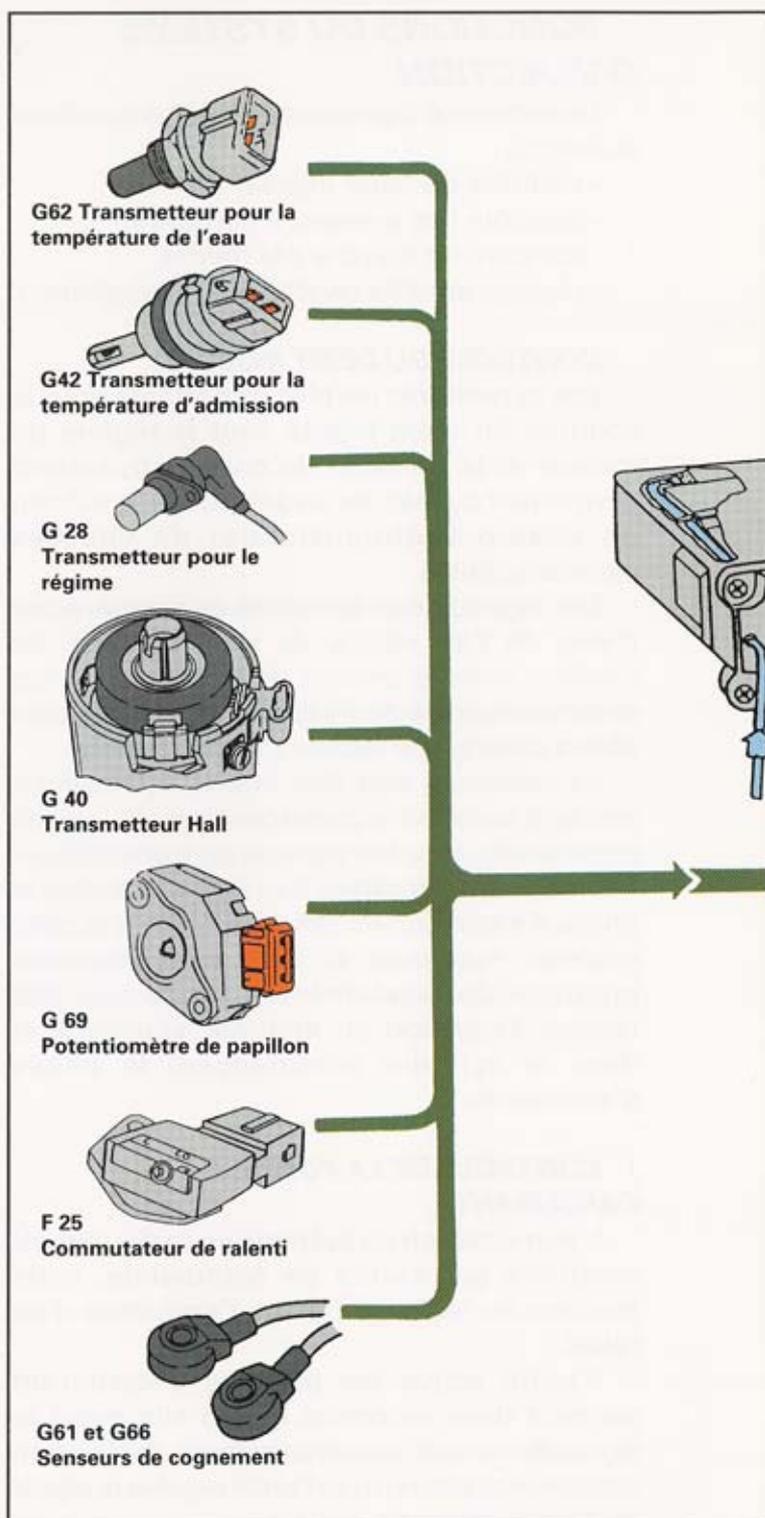
Le système d'allumage assume les fonctions suivantes :

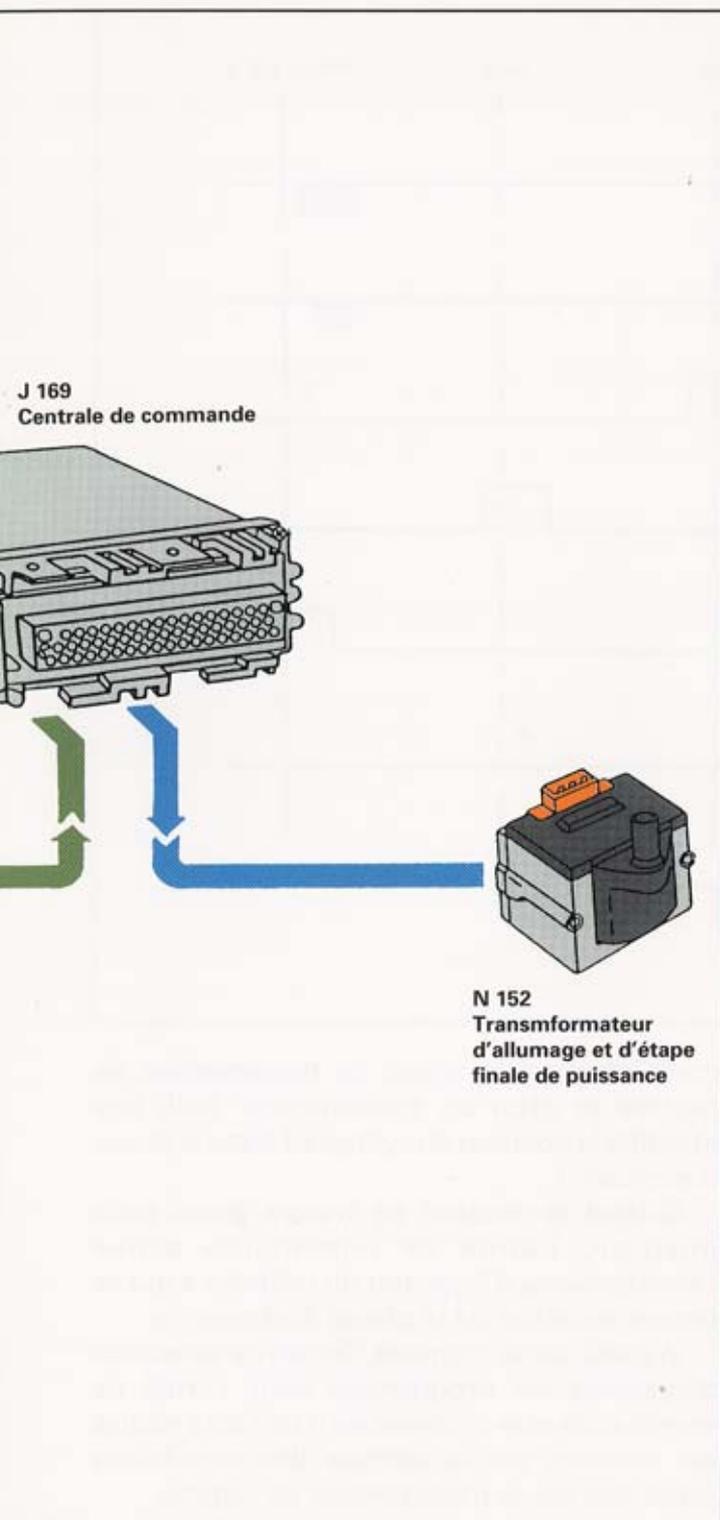
- contrôle du moment d'allumage;
- contrôle de cognement sélectif par cylindres;
- contrôle de l'angle de fermeture.

CONTROLE DU MOMENT D'ALLUMAGE

Les paramètres de base pour le contrôle du moment d'allumage sont le régime moteur, la position angulaire du vilebrequin et la charge; ceux-ci permettent de calculer un moment d'allumage de base suivant un champ tridimensionnel de courbes caractéristique d'allumage.

Les signaux des senseurs de température de l'eau, de l'air, du potentiomètre de papillon et du commutateur de ralenti sont des paramètres correcteurs du moment d'allumage suivant divers champs de facteurs de correction.





CONTROLE DE COGNEMENT SELECTIF PAR CYLINDRES

Cette fonction permet d'ajuster le réglage du moment d'allumage le plus près possible de la limite de détonation; ceci permet d'assurer un haut rendement dans toutes les conditions de service du moteur.

Les signaux nécessaires pour réaliser cette fonction sont ceux de deux senseurs de cognement et du Transmetteur Hall. Le senseur de cognement I G 61 surveille les cylindres 1 et 2; le senseur de cognement II G 66 surveille les cylindres 3 et 4.

En cas de détection d'une combustion détonante (cognement), on retarde l'angle d'allumage du cylindre en question. A cette fin, l'unité de commande utilise le signal du transmetteur Hall et reconnaît à travers celui-ci la phase d'explosion du cylindre N°1 et, à partir de ce moment, elle utilise l'ordre d'allumage déjà mémorisé dans son programme pour savoir quel signal utiliser et pour reconnaître le cylindre en combustion.

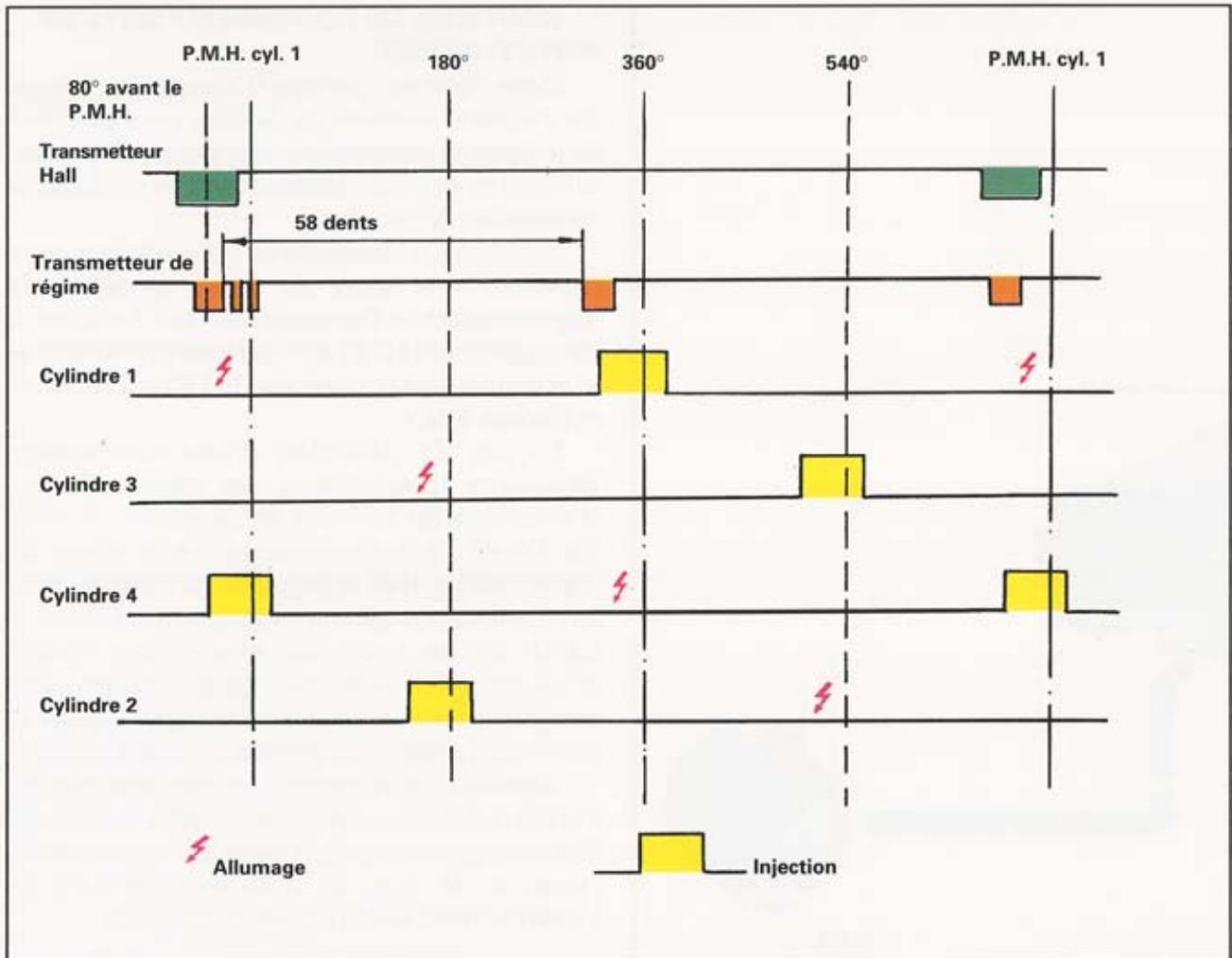
Une fois le processus de cognement corrigé, l'unité de commande corrige à nouveau l'angle d'allumage, mais dans le sens de l'avancement, jusqu'à ce que la valeur primitive de l'avancement soit à nouveau atteinte.

CONTROLE DE L'ANGLE DE FERMETURE

Pour obtenir l'intensité d'étincelle suffisante sur toute la gamme de fonctionnement, on règle le temps de connexion du courant dans le transformateur.

Ce temps est fonction du régime de tours du moteur et de la tension de batterie; ce dernier facteur intervient dans le temps de charge du transformateur et dans celui de décharge.

SYNCHRONISME D'ALIMENTATION ET D'ALLUMAGE



Pour pouvoir réaliser l'injection séquentielle, l'unité de commande a besoin de reconnaître le moment où le cylindre 1 se trouve dans la phase d'explosion; quand il enregistre le creux dans la couronne dentée, le signal du transmetteur de régime communique la position des cylindres 1 et 4 80° avant le P.M.H. Avec ce signal, l'unité de commande n'est pas capable de déterminer lequel des deux cylindres se trouve en phase d'explosion. C'est le transmetteur Hall qui se charge de cette fonction. Le transmetteur Hall transmet un signal tous les deux tours de moteur et 80° avant le P.M.H.. Quand l'unité reçoit

conjointement le signal du transmetteur de régime et celui du transmetteur Hall, elle identifie la position du cylindre 1 dans la phase d'explosion.

Quand le moteur se trouve dans cette position, l'unité de commande active l'électrovanne d'injection du cylindre 4 qui se trouve au début de la phase d'admission.

A partir de ce moment, l'ordre de séquence d'injection est programmé dans l'unité de commande et le moment où il doit être réalisé est reconnu par le compte des impulsions produites par le transmetteur de régime.

STABILISATION DE RALENTI

La stabilisation de ralenti compense les fluctuations du régime de ralenti se produisant sous différentes charges du moteur.

La stabilisation de ralenti comprend essentiellement deux systèmes de réglage liés entre eux :

- stabilisation digitale de ralenti;
- contrôle de débit d'air au ralenti.

L'unité de commande Digifant requiert les paramètres d'information suivants :

- transmetteur du régime du moteur;
- senseur de température d'eau;
- commutateur de ralenti;
- signaux supplémentaires.

STABILISATION DIGITALE DE RALENTI

Quand il se produit une chute du régime de ralenti, ce système est activé initialement et réalise une variation de l'angle d'allumage dans le sens de l'avancement et ce dans une mesure d'autant plus grande que la chute de régime est plus importante.

Cette variation de l'angle d'avancement se maintient jusqu'à la stabilisation du régime de ralenti à sa valeur théorique programmée.

S'il se produit une augmentation de ralenti, le système s'active également mais en variant l'angle d'avance dans le sens du retard.

CONTROLE DE DEBIT D'AIR AU RALENTI

Le contrôle du débit d'air au ralenti permet d'établir un régime de ralenti stable et réduit et, par conséquent, une consommation économique.

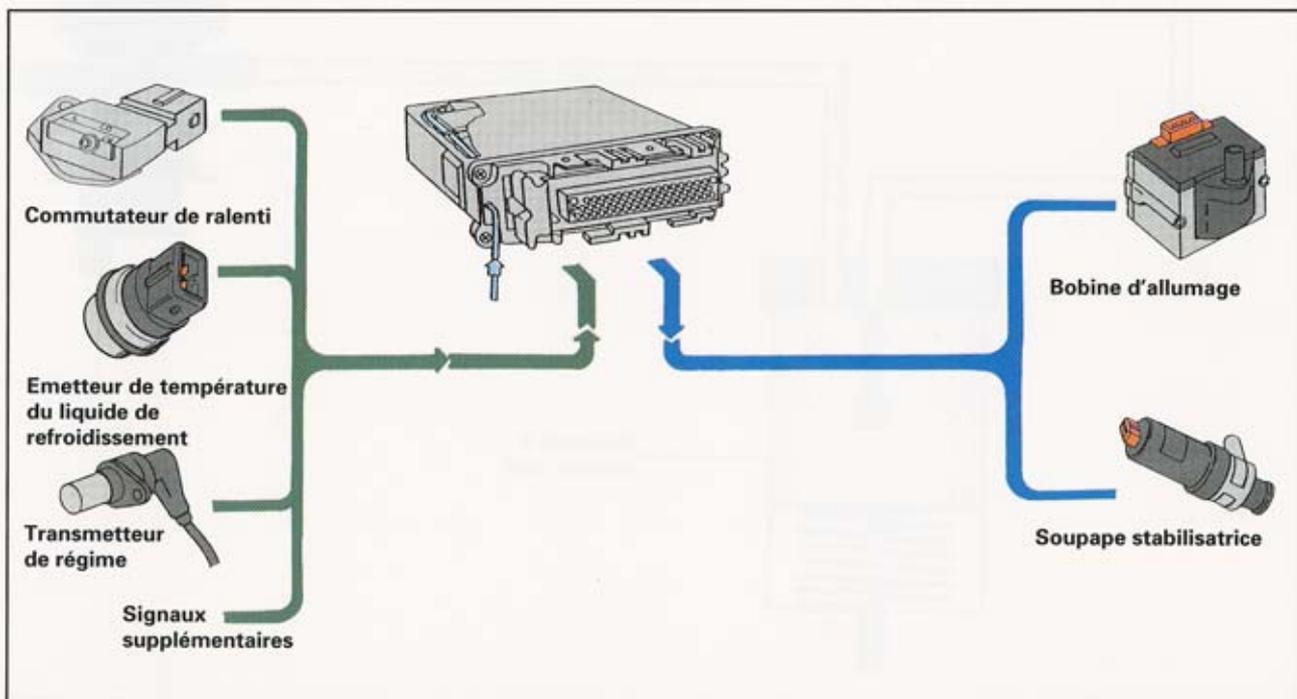
Ce système s'active après la stabilisation digitale du ralenti et uniquement quand le régime de tours varie dans une mesure déterminée par rapport à la valeur théorique programmée.

L'ouverture de la soupape stabilisatrice est déterminée par l'unité de commande suivant un champ caractéristique en fonction des signaux de température de l'eau, du commutateur de ralenti et de l'air conditionné, etc.

Quand il se produit une variation du régime de ralenti par rapport à la valeur programmée, l'unité réalise la correction en variant la fréquence d'excitation de la soupape et, partant, le passage d'air, ce qui produit la correction du régime de ralenti.

AUTOADAPTATION

Le contrôle de remplissage au ralenti est un système autoadaptable, c'est-à-dire qu'il est capable de remplacer des paramètres mémorisés dans le champ caractéristique de base par des paramètres adaptés tant aux conditions réelles de l'environnement qu'aux conditions de service.

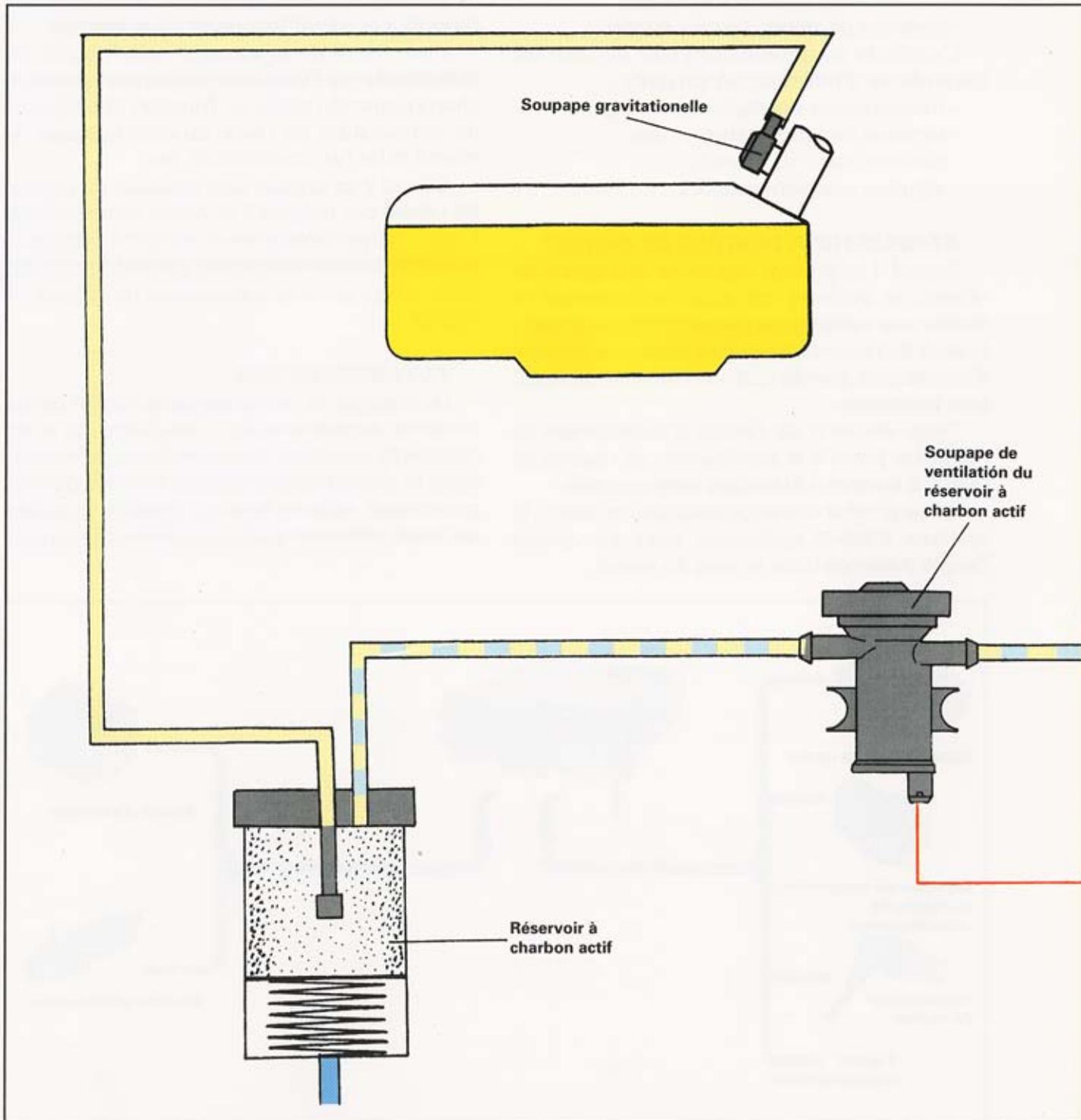


SYSTEME A CHARBON ACTIF

Pour éviter que les vapeurs de carburant dans le réservoir puissent s'échapper à l'atmosphère et répondant ainsi aux exigences légales contre la pollution, la voiture est équipée d'un système à charbon actif.

Les vapeurs produites par le carburant dans le réservoir passent à la partie supérieure de celui-

ci où se trouve la soupape anti-renversement qui permet la sortie des vapeurs; celles-ci sont conduites au réservoir à charbon actif où elles circulent. Les particules de HC sont retenues par le charbon actif et les gaz non contaminants sont évacués à l'atmosphère.



Pendant le fonctionnement, il se crée une circulation d'air due à l'aspiration du moteur à l'intérieur du réservoir à charbon actif laquelle entraîne les particules de HC qui y sont accumulées.

Le passage de ces vapeurs vers le collecteur d'admission pour être brûlées postérieurement dans le processus de combustion est réglé par une soupape électro-pneumatique contrôlée par l'unité de commande.

L'indice de désaéragé de vapeurs est partiellement déterminé par la soupape pneumatique et, postérieurement, par la soupape magnétique (soupape cadenciométrique) activée par l'unité de commande en se basant sur les paramètres suivants :

- signal du régime de moteur;
- signal de charge;
- signal de la température de l'eau;
- signal de la sonde lambda;
- signal du potentiomètre de papillon.

CONTROLE D'EMISSIONS DU RESERVOIR

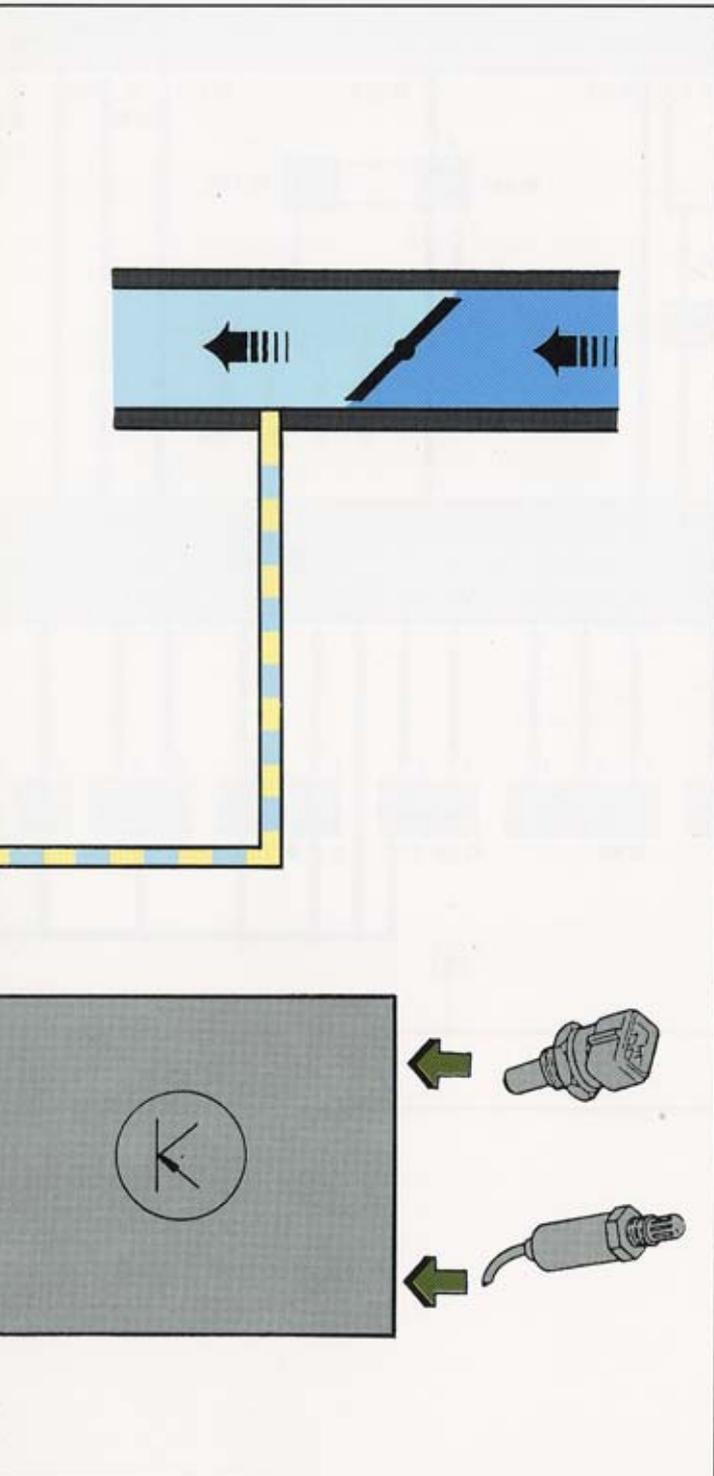
La soupape magnétique demeure fermée aussi longtemps que le système de réglage lambda n'est pas activé. Une fois celui-ci activé, la soupape est excitée à une cadence variable.

Dans les diverses phases de fonctionnement du moteur, cette cadence varie en fonction des paramètres commentés plus haut et finit par ouvrir la soupape d'une façon continue à pleine charge pour la fermer totalement en phase de décélération et pendant de brèves périodes au ralenti.

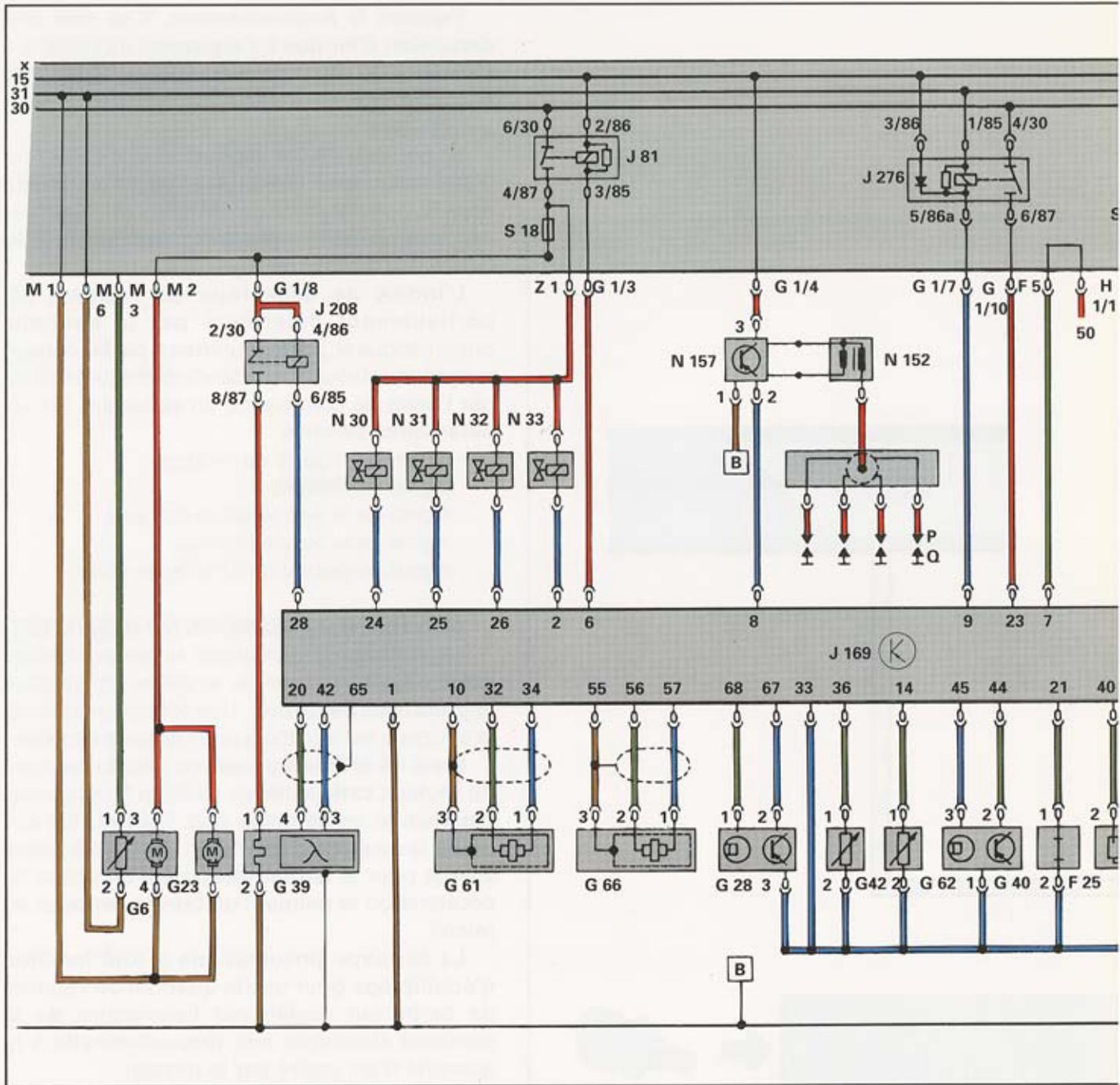
La soupape pneumatique a une fonction d'équilibrage pour que la quantité de vapeurs de carburant réglée par l'ouverture de la soupape électrique soit proportionnelle à la quantité d'air aspiré par le moteur.

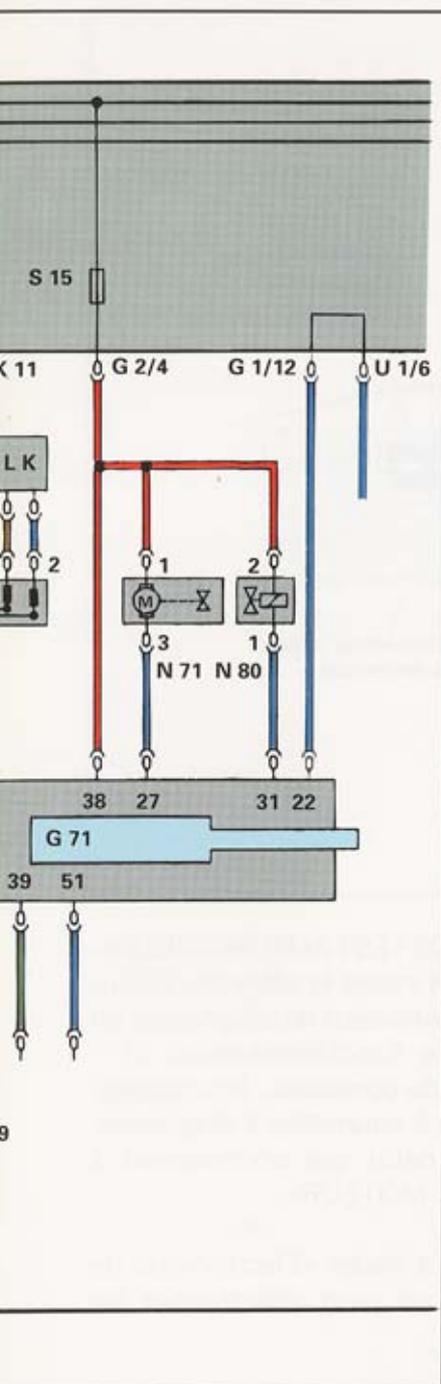
Cette quantité d'air est directement en rapport avec la dépression existant dans le collecteur d'admission.

Dans des situations de pleine charge, la soupape pneumatique s'ouvre totalement et, au ralenti, l'ouverture est réduite à un petit passage pour se fermer totalement quand le moteur est en phase de décélération, vu les grandes valeurs de dépression dans le collecteur.



SCHEMA ELECTRIQUE DE FONCTIONS





CODAGE DE COULEURS

- Vert : Signal d'entrée
- Bleu : Signal de sortie
- Rouge : Alimentation en positif
- Brun : Masse (négatif)

COMPOSANTS

- F 60** Commutateur de ralenti.
- G 6** Pompe à carburant.
- G 23** Pompe préalable à carburant.
- G 28** Transmetteur de régime du moteur.
- G 39** Sonde lambda.
- G 40** Emetteur Hall.
- G 42** Transmetteur de température de l'air aspiré.
- G 61** Senseur de cognement I.
- G 62** Transmetteur de température du liquide de refroidissement.
- G 66** Senseur de cognement II.
- G 69** Potentiomètre de papillon.
- G 71** Transmetteur de pression.
- J 17** Relais de pompe à carburant.
- J 169** Unité de commande.
- J 276** Relais d'alimentation.
- J 208** Relais pour la chauffe de la sonde lambda.
- N 30** Soupape d'injection du cylindre n° 1.
- N 31** Soupape d'injection du cylindre n° 2.
- N 32** Soupape d'injection du cylindre n° 3.
- N 33** Soupape d'injection du cylindre n° 4.
- N 71** Soupape stabilisatrice.
- N 80** Soupape magnétique du réservoir à charbon actif.
- N 152** Transformateur d'allumage.
- N 157** Etape finale de puissance.
- S 15** Fusible d'alimentation de N71 - N80.
- S 18** Fusible d'alimentation de G6 - G39.

SIGNAUX SUPPLEMENTAIRES

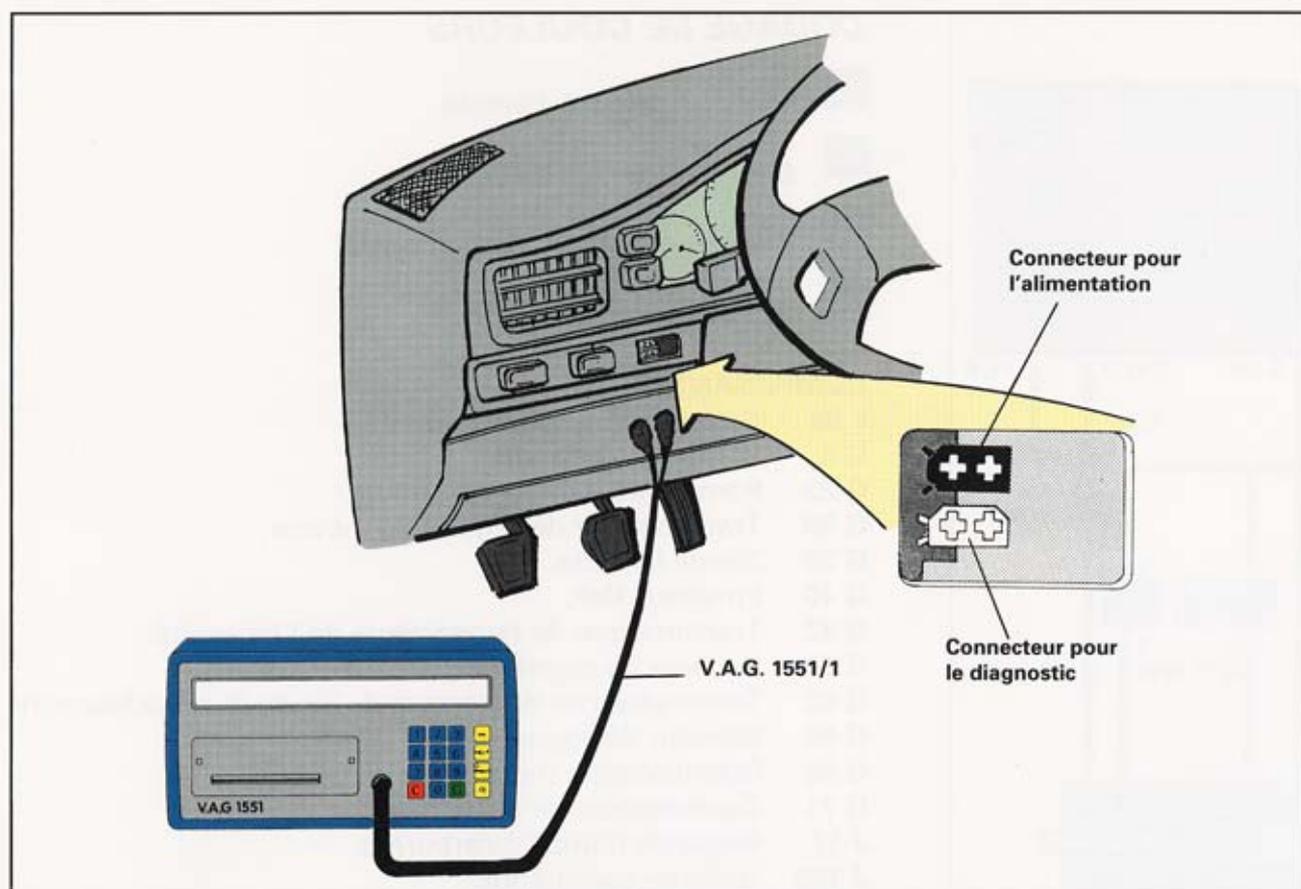
ENTREES

- Contact 7** Signal de démarrage (50).
- Contact 39** Signal de connexion de l'Air Conditionné.

SORTIES

- Contact 51** Signal de consommation pour tableau de bord.
- Contact 22** Signal de tr/min.

AUTODIAGNOSTIC



Ce système de gestion Digifant possède un grand éventail de possibilités d'autodiagnostic. On ne peut y avoir accès qu'au moyen du lecteur de pannes VAG 1551 dans le mode de fonctionnement «1 - Transmission rapide de données».

Les connecteurs, celui de signal de diagnostic et celui d'alimentation en tension pour la connexion du lecteur de pannes, ont changé de position sur la Toledo. Maintenant, ils sont situés sur le côté gauche du tableau de bord, derrière le couvercle du logement de l'interrupteur le plus rapproché de la colonne de direction.

Le réseau de diagnostic sur la Toledo a été modifié. On dispose d'un collecteur, situé au-dessus de la centrale principale, où confluent tous les signaux de diagnostic des unités de commande installées sur la voiture.

Au collecteur se trouve également connecté le seul connecteur de signal de diagnostic pour le lecteur de pannes. On peut réaliser ainsi la consultation de la mémoire de pannes de toutes les unités de commande de la voiture au moyen

du code «00 - CYCLE DE TEST AUTOMATIQUE».

Une fois que l'on a inséré le câble du lecteur de pannes dans le connecteur de diagnostic, on choisit le mode de fonctionnement «1 - Transmission rapide de données». Pour suivre, on choisit le système à soumettre à diagnostic. Le code «01» est celui qui correspond à «ELECTRONIQUE DE MOTEUR».

Une fois que l'on a choisi «Electronique de moteur» (code 01), on peut sélectionner les fonctions suivantes.

FONCTIONS :

- 01 - Consulter version unité de contrôle
- 02 - Consulter la mémoire de pannes
- 03 - Diagnostic d'éléments actionneurs
- 04 - Engager l'ajustage de base
- 05 - Effacer la mémoire de pannes
- 06 - Mettre fin à l'émission
- 07 - Coder l'unité de commande
- 08 - Lire le bloc de valeurs de mesure
- 09 - Lire la valeur individuelle de mesure
- 10 - Adaptation

FONCTION «02» : CONSULTATION DE LA MEMOIRE DE PANNES

Si nous sélectionnons cette fonction, on visualisera sur l'affichage du VAG 1551 les pannes possibles que le système a eu et qui

sont stockées dans la mémoire permanente de l'unité de commande.

FONCTION «03» : DIAGNOSTIC D'ELEMENTS ACTIONNEURS

Le diagnostic d'éléments actionneurs a été prévu pour une vérification rapide du fonctionnement et du bon état du câblage. Le moteur étant à l'arrêt, l'appareil de commande excite les différents actionneurs avec des impulsions électriques. La séquence d'activation

des éléments actionneurs se réalise dans l'ordre cité ci-après :

1. relais de pompe à carburant
2. soupape pour la stabilisation du ralenti
3. soupape magnétique pour le réservoir à charbon actif.

FONCTION «04» : ENGAGER L'AJUSTAGE DE BASE

Dans la fonction «04 - engager l'ajustage de base», l'unité de commande passe au mode d'ajustage; à ce moment, l'unité réalise automatiquement :

- l'adaptation du signal du potentiomètre de papillon en sa position initiale;
- l'autoadaptation de la valeur de correction du mélange;
- l'autoadaptation de la valeur d'intensité de courant de la soupape stabilisatrice.

Dans le mode d'ajustage, l'unité de commande

permet de réaliser la vérification de l'avancement d'allumage; à cet effet :

- elle désactive la fonction D.L.S.;
- elle bloque l'angle d'avancement de l'allumage.

Il faut rester dans cette fonction pendant une durée minimum de 30 secondes pour permettre l'ajustage automatique correct de l'unité de commande.

La fonction «04» ne peut être réalisée qu'avec le bloc de valeurs «00» et il apparaîtra sur l'affichage 10 valeurs codées :

Systeme en ajustage de base

19 65 32 83 123 242 254 4 175 12

NOTE - S'il se présente une panne dans le transmetteur de température de l'eau ou dans le commutateur de ralenti, l'entrée dans cette fonction

ne sera pas possible. L'entrée n'est pas possible non plus si le moteur n'atteint pas une température de 60°C.

AUTODIAGNOSIS

FONCTION «05» : EFFACER LA MEMOIRE DE PANNES

Si on sélectionne cette fonction, la mémoire de pannes est automatiquement effacée. Comme il s'agit d'une mémoire de pannes permanente, il est indispensable de l'effacer à la fin de l'opération de diagnostic; autrement, elle serait visualisée lors des diagnostics futurs, ce qui entraînerait des erreurs.

FONCTION «08» : LIRE LE BLOC DE VALEURS DE MESURAGE

Le bloc de valeurs de mesure est utilisé pour l'évaluation d'anomalies éventuelles non reprises à la mémoire de pannes.

Quand on sélectionne la fonction «08 - lire le bloc de valeurs de mesure», il faut introduire le numéro de groupe que nous voulons visualiser. Il y a 5 groupes ordonnés de 01 à 05.

La signification des valeurs de mesure de tous les groupes est indiquée au tableau suivant.

N° DE GROUPE	CHAMP D'INDICATION			
	1	2	3	4
01	TEMPERATURE DE L'EAU	TR/MIN	TENSION LAMBDA	TEMPS D'INJECTION
02	TEMPERATURE DE L'EAU	TR/MIN	ANGLE D'OUVERTURE DE PAPILLON EN DEGRES	CHARGE
03	TEMPERATURE DE L'EAU	TR/MIN	TEMPERATURE DE L'AIR	TENSION DE BATTERIE
04	TEMPERATURE DE L'EAU	TR/MIN	ANGLE D'AVANCEMENT D'ALLUMAGE CALCULE	CHARGE
05	TEMPERATURE DE L'EAU	TR/MIN	ANGLE D'OUVERTURE DU PAPILLON EN DEGRES	TENSION DE BATTERIE



POST-VENTA CENTRAL
Marketing Asistencial