

## **Fonctionnement du Digifant Golf1 2H**

Le DIGIFANT est un équipement de gestion électronique du moteur qui contrôle le système d'injection et d'allumage.

- La commande électronique enregistre, à travers divers senseurs, toutes les données du moteur qui servent de grandeurs fondamentales ou correctrices pour les champs caractéristiques mémorisés dans l'appareil de commande à propos des diverses fonctions du moteur telles que :

- Le ralenti.
- La charge partielle.
- L'accélération.
- Le service à pleine charge.
- Le service en marche forcée.
- Le démarrage à froid.

La quantité de carburant à injecter ainsi que le moment de l'allumage sont adaptés en fonction de ces données.

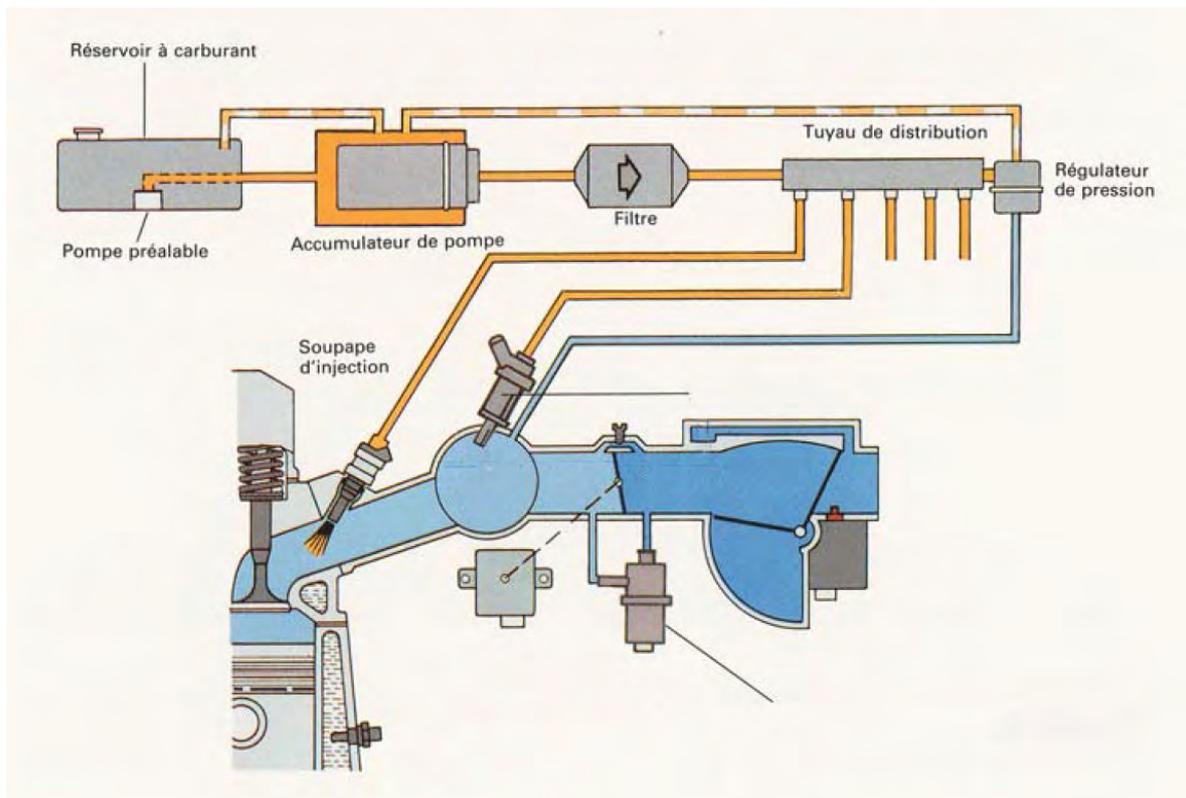
Tout ceci offre les avantages suivants :

- Une dosification précise et contrôlée du carburant.
- Une détermination exacte du moment de l'allumage.
- Un meilleur rendement au ralenti dans tous les états de service.
- Une élévation de la puissance et du couple moteur.
- Une réduction de la consommation.
- Une réduction des éléments polluants dans les gaz d'échappement.

## **Circuit de carburant et composants**

Le système d'alimentation fournit, sous pression, le débit de carburant nécessaire pour le moteur dans chaque état de service.

— — — — fig1



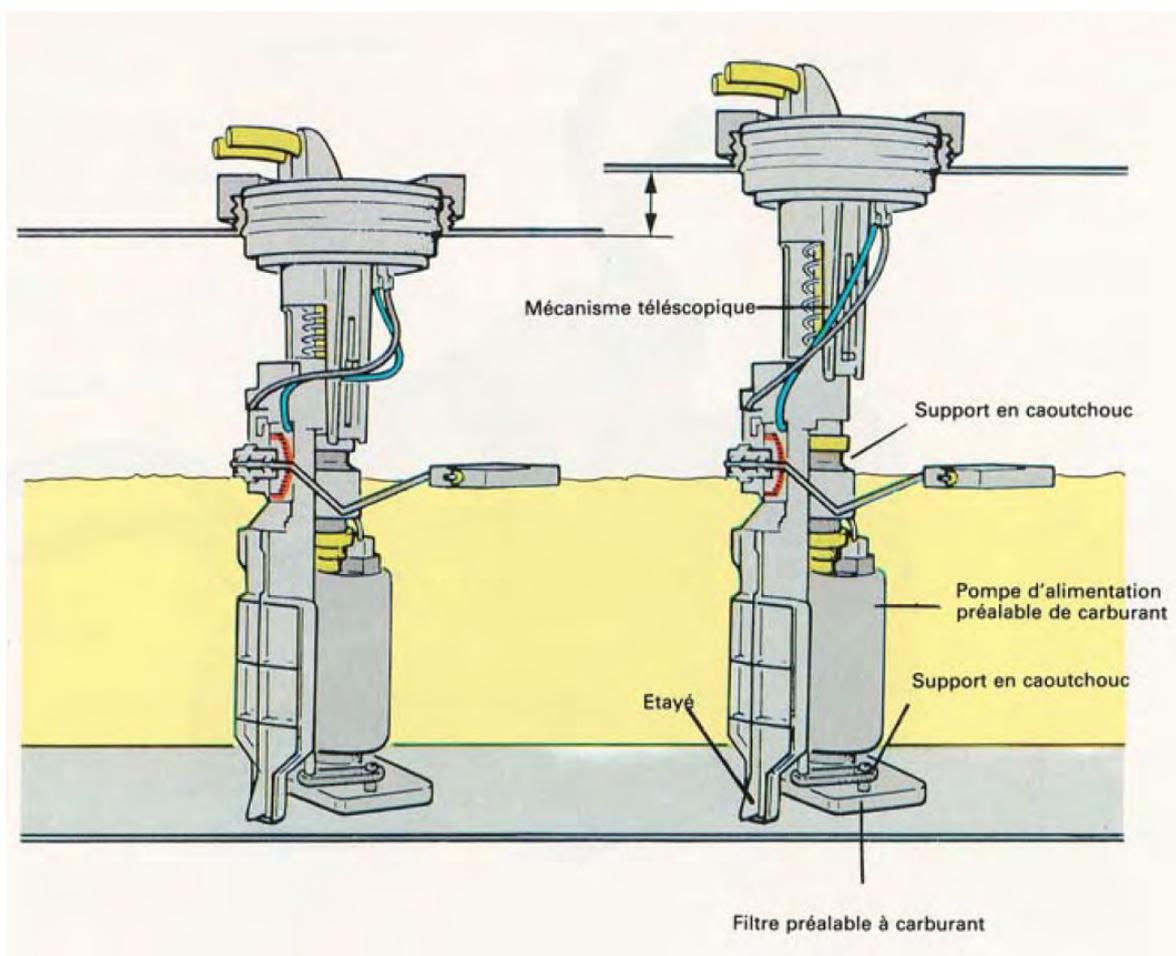
## Principe de fonctionnement

Une pompe préalable, située dans le réservoir, maintient l'alimentation de l'accumulateur de pompe où se trouve logée la pompe principale chargée d'envoyer le carburant à travers un filtre jusqu'à un tuyau de distribution auquel se trouvent accouplées les soupapes d'injection. A une extrémité du tuyau de distribution se trouve un régulateur chargé de maintenir une pression constante dans le système. La quantité de carburant fournie est supérieure à celle qui est consommée par le système. Le surplus de carburant retourne constamment au réservoir à travers le régulateur de pression, ce qui refroidit le circuit, évite la formation de bulles de vapeur et élimine ainsi d'éventuels problèmes de démarrage à chaud.

## Pompe préalable

La pompe d'alimentation préalable et le transmetteur pour l'indication du contenu de carburant constituent une unité.

La mission de la pompe préalable est de fournir à la pompe principale le débit de carburant nécessaire.



Une dilatation due à la température du réservoir à carburant est compensée à travers l'effet télescopique qui se produit dans la tige du transmetteur pour l'indication du contenu de carburant.

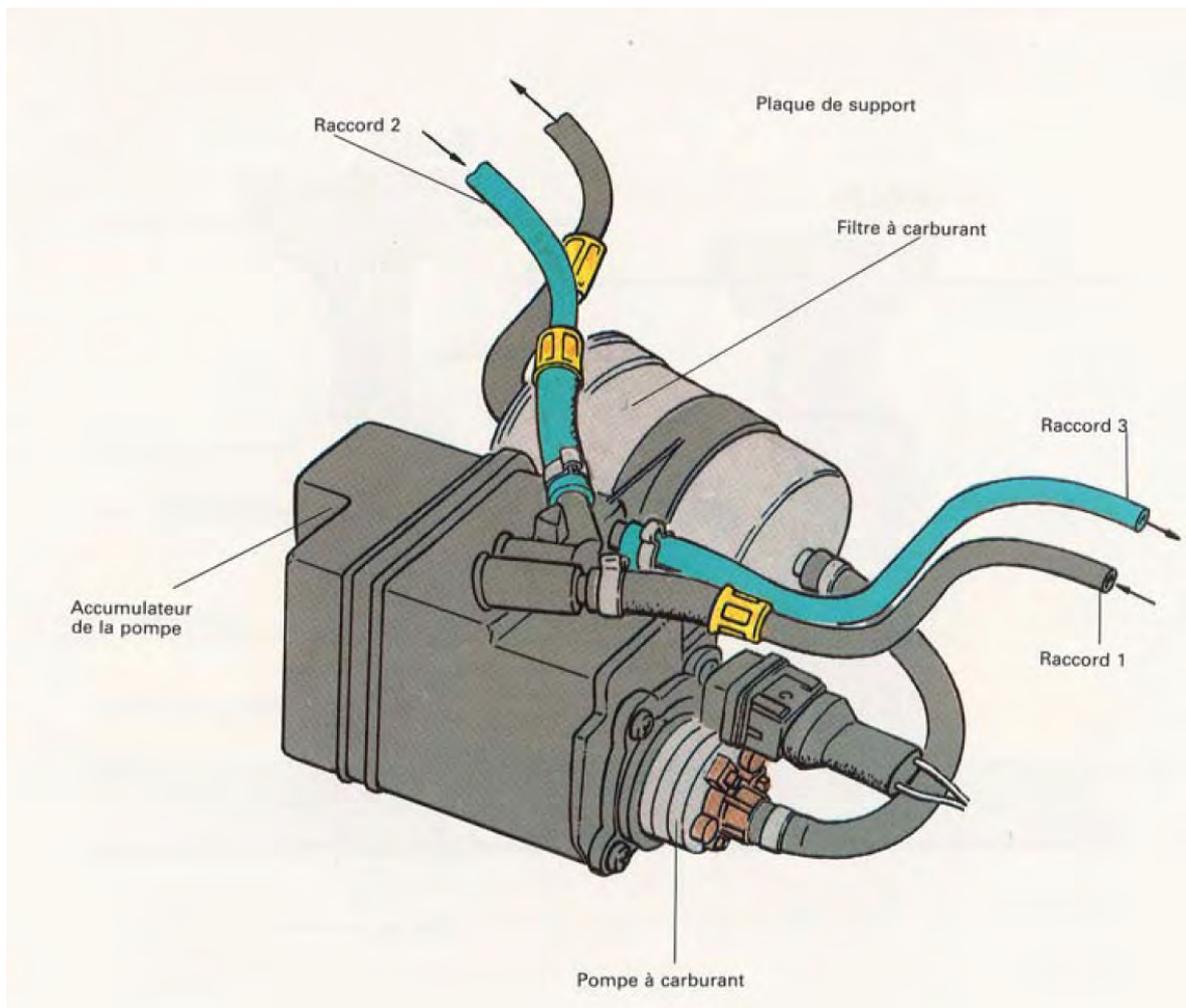
De cette façon, on assure toujours l'exactitude du signal de résistance du transmetteur pour l'indication du contenu de carburant par rapport au carburant existant à chaque instant ainsi que, par conséquent, l'exactitude de l'indication du contenu. Un nouveau logement en caoutchouc de la pompe préalable à carburant réduit au minimum les bruits de fonctionnement.

### **Circuit de carburant et composants**

La pompe à carburant, l'accumulateur de la pompe et le filtre à carburant se trouvent montés sur une plaque de support au-dessous du plancher du véhicule.

La plaque de support rigide protège principalement l'accumulateur de la pompe contre sa destruction par accident.

—fig3



Accumulateur de la pompe : l'accumulateur de la pompe alimente la pompe à carburant incorporée avec du carburant dépourvu de bulles de vapeur. Le carburant provenant de la pompe d'alimentation préalable à fonctionnement continu pendant le fonctionnement du moteur atteint l'accumulateur de la pompe à travers le raccord 1. Le raccord 2 recueille le «carburant de retour» du système et renvoie l'excès de carburant à son réservoir à travers le raccord 3.

### **Pompe principale**

Comme pompe à carburant, on utilise une pompe à rouleaux à actionnement électrique. La pompe et le moteur sont logés conjointement dans une carcasse et sont baignés par le carburant. Ceci évite la tendance des joints à se détériorer ainsi que les problèmes de lubrification tout en assurant un bon refroidissement du moteur électrique. Il n'existe aucun danger d'explosion vu que la carcasse de la pompe et du moteur ne contient aucun mélange inflammable. La pompe envoie plus de carburant que celui dont le moteur à combustion peut avoir besoin au maximum, ceci afin de pouvoir maintenir la pression dans le système d'alimentation dans toutes les conditions de fonctionnement qui peuvent se présenter.

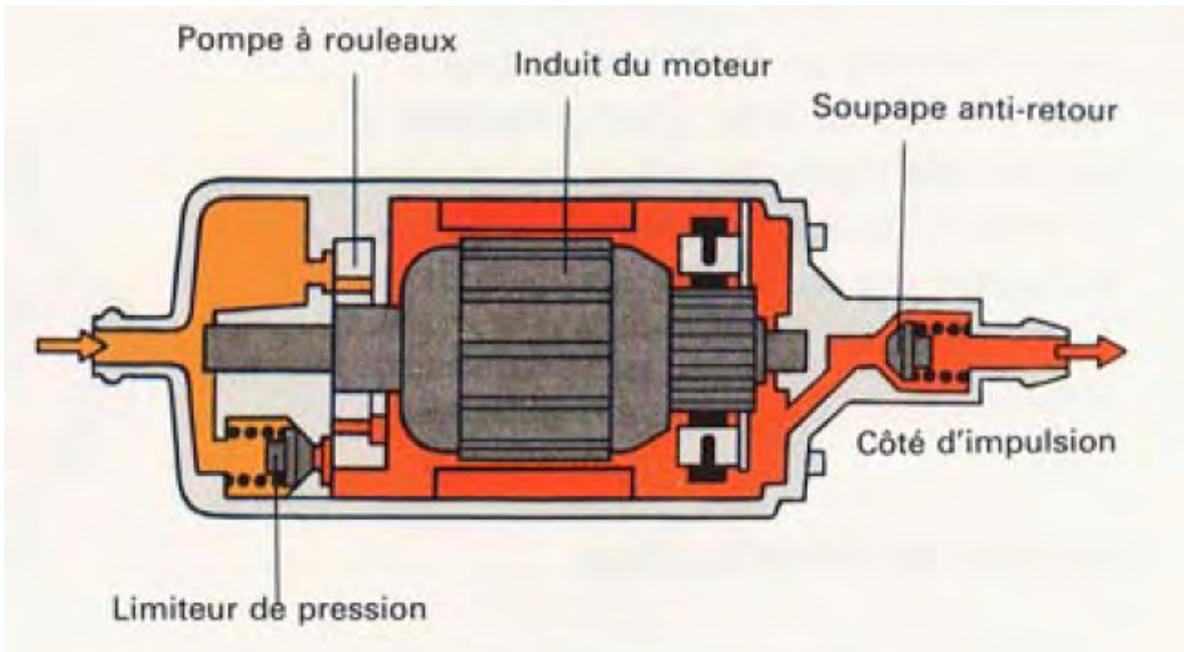
### **Fonctionnement**

La pompe à rouleaux proprement dite comprend une chambre cylindrique dans laquelle tourne un disque rotor disposé de façon excentrique. Celui-ci est pourvu de

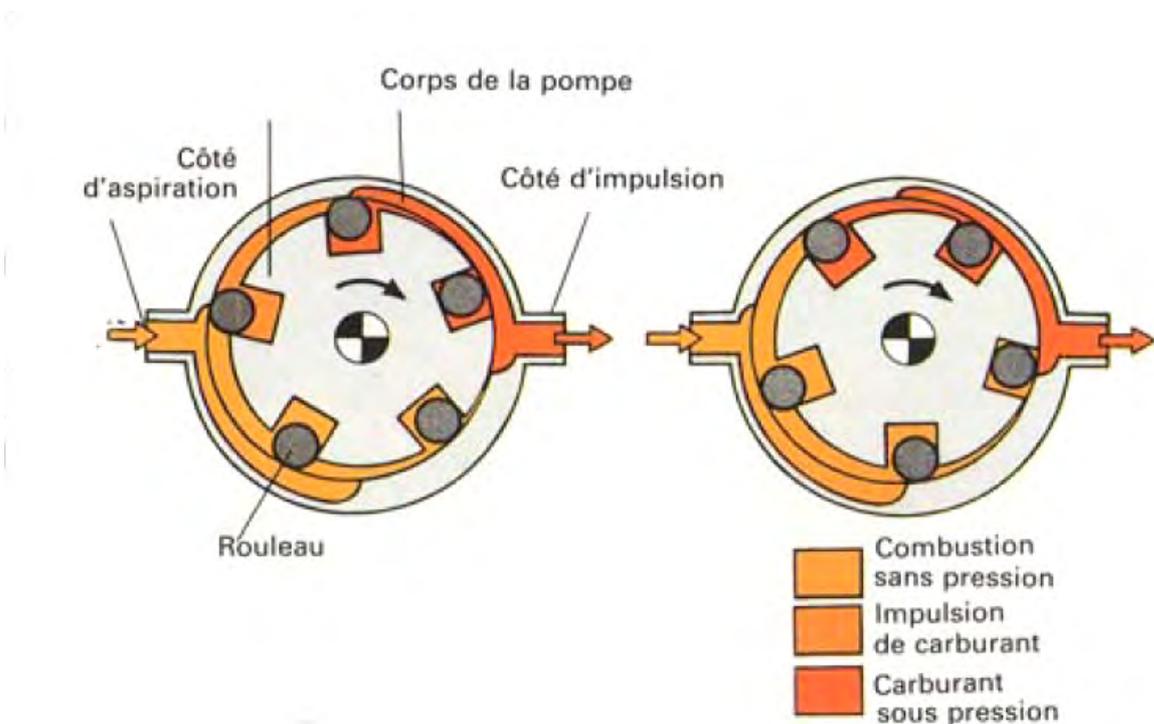
rouleaux métalliques

logés dans des cavités ou chambres de la périphérie du rotor. Quand le rotor tourne, les rouleaux sont poussés vers l'extérieur par la force centrifuge et agissent comme un joint rotatif. L'effet de pompage se produit parce que les rouleaux obturateurs rotatifs créent à l'entrée du carburant une chambre dont le volume augmente périodiquement et, à la sortie du carburant, une autre dont le volume diminue également de façon périodique.

—fig4



—fig5

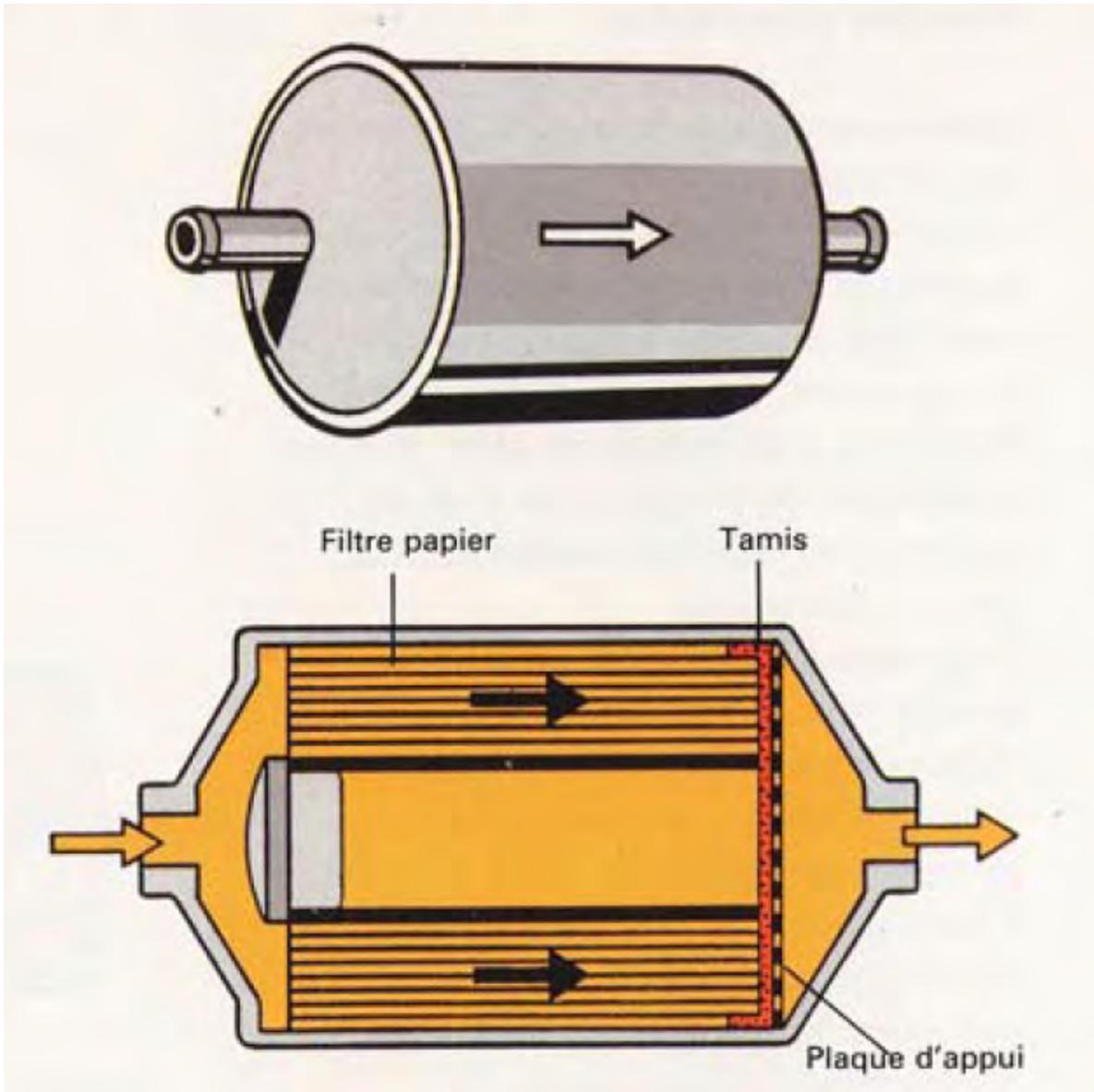


### Filtre à carburant

Le filtre à carburant retient les impuretés existant dans le carburant

Le filtre se trouve situé après la pompe principale. Cette dernière contient un élément en papier, dont les pores ont une dimension moyenne de 10 m, suivi d'un tamis qui retient les particules en papier pouvant se détacher. C'est pourquoi il est indispensable de respecter le sens du flux indiqué sur le filtre. Le filtre à carburant est d'une durée illimitée, raison pour laquelle il n'a pas besoin d'entretien.

— — —fig6

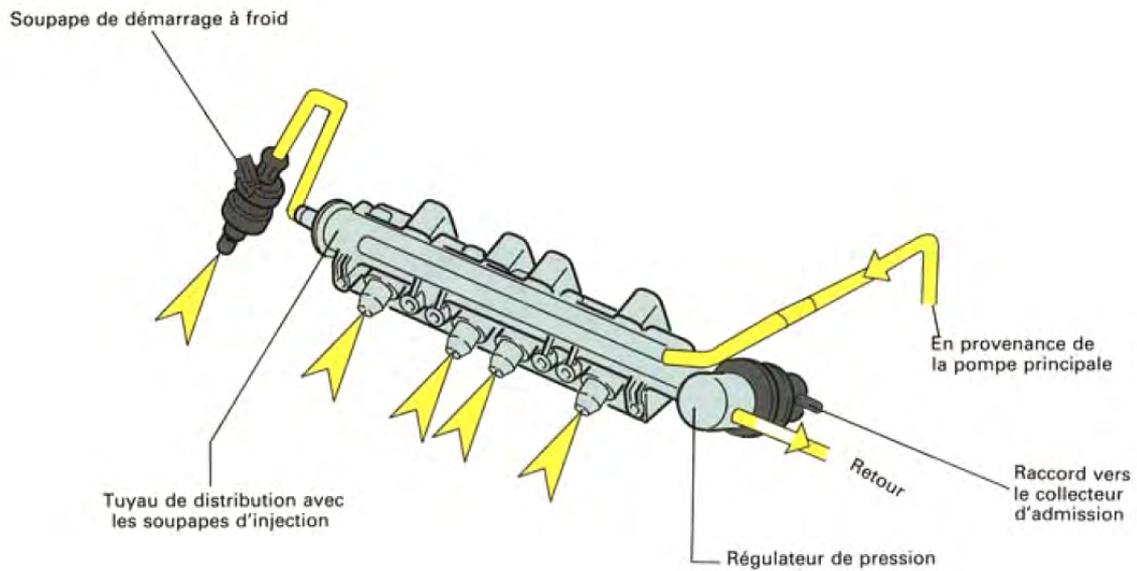


### **Tuyau de distribution**

Le tuyau de distribution garantit une pression constante du carburant dans toutes les soupapes d'injection et assure en même temps la fonction d'accumulateur.

Son volume est suffisamment grand par rapport à la quantité de carburant injecté à chaque cycle de travail du moteur pour éviter les oscillations de pression. C'est pourquoi les soupapes d'injections connectées au tuyau de distribution sont soumises à la même pression de carburant. En outre, le tuyau de distribution permet un montage sans complications des soupapes d'injection.

— — fig7



## Soupapes d'injection

Les soupapes d'injection injectent le carburant dans les différents tubes d'admission des

cylindres, devant les soupapes d'admission du moteur.

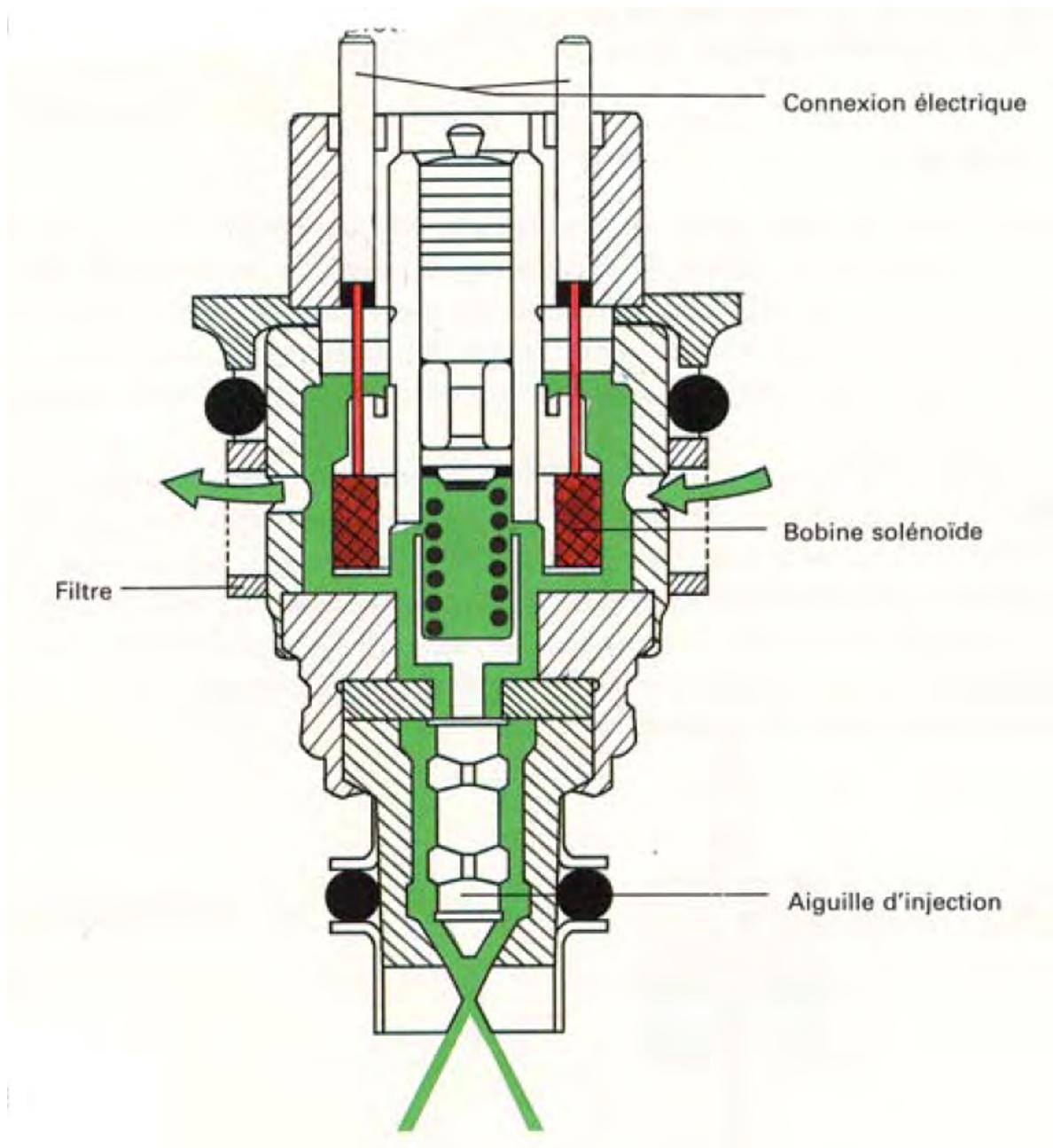
La soupape d'injection comprend un corps de soupape et l'aiguille de l'injecteur avec l'induit magnétique superposé. Le corps de soupape contient le bobinage magnétique et le guide pour l'aiguille de l'injecteur.

Les soupapes d'injection sont connectées électriquement en parallèle et l'injection est

simultanée dans les quatre conduits d'admission. Pour améliorer l'uniformité du mélange, l'injection se réalise en deux phases. A chaque tour du moteur, il est injecté la moitié de

l'essence nécessaire pour un cycle complet.

— — fig8



## Fonctionnement

Les soupapes sont actionnées électromagnétiquement et elles s'ouvrent et se ferment en réponse aux impulsions électriques de l'unité de commande. Lorsque le bobinage

magnétique se trouve sans courant, l'aiguille est comprimée par un ressort hélicoïdal contre son siège à la sortie de la soupape et coupe le passage de carburant.

Lorsque l'électro-aimant est excité, l'aiguille est soulevée de son siège et le carburant peut sortir par une rainure annulaire calibrée. A l'extrémité antérieure de l'aiguille de l'injecteur, il existe une goupille pulvérisatrice.

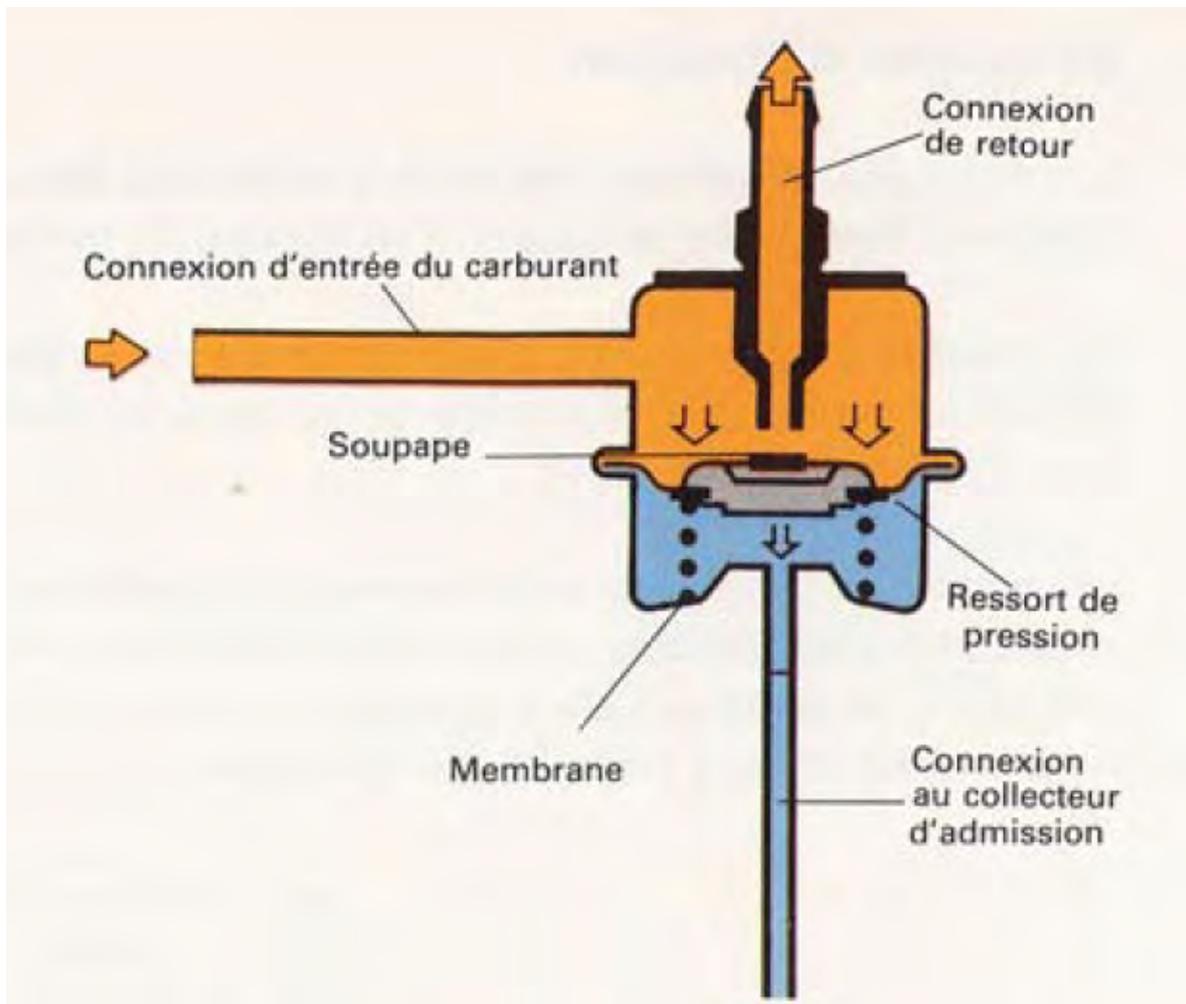
## Régulateur de pression

Le régulateur de pression a pour mission de régler la pression dans le système d'alimentation de carburant.

Il s'agit d'un régulateur contrôlé par membrane qui règle la pression du circuit en fonction de l'état de charge du moteur. Il comprend un tube métallique divisé en

deux chambres par une membrane à rebord; dans une des chambres se trouve logé le ressort hélicoïdal pré-contraint qui soumet la membrane à sa charge; l'autre chambre contient le carburant.

— —fig9

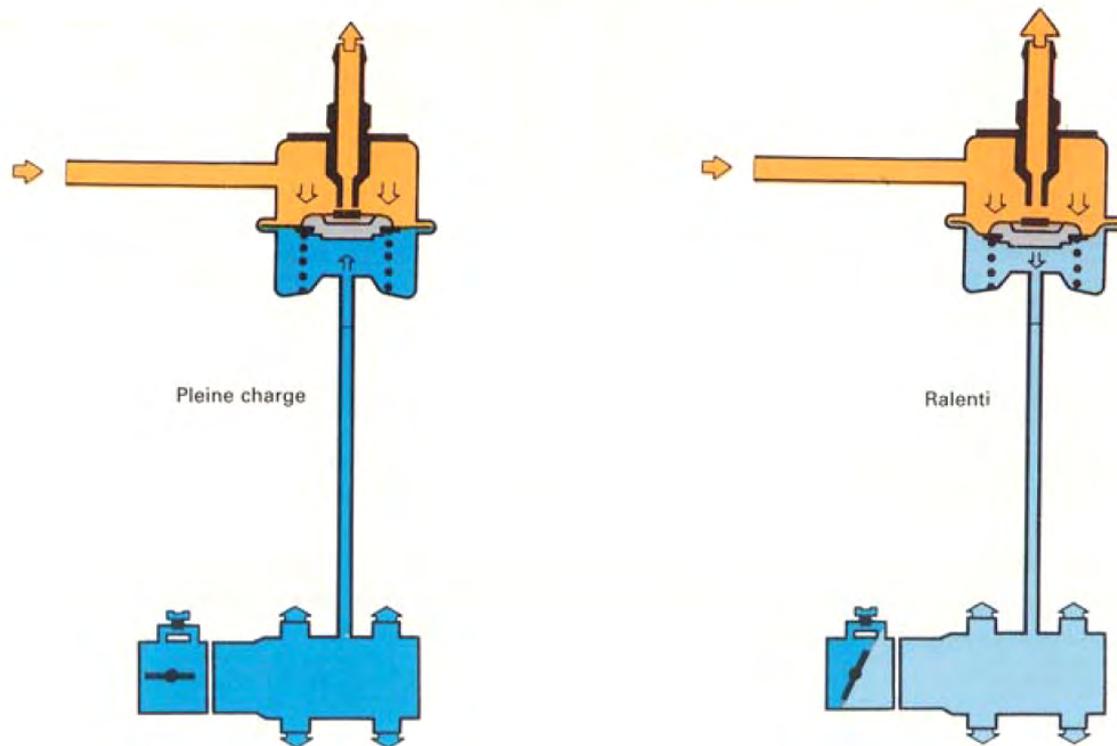


### Fonctionnement

Lorsque la pression de réglage est dépassée, une soupape actionnée par la membrane libère l'orifice de la tuyauterie de retour, ce qui permet au surplus de carburant de retourner sans pression au réservoir. La chambre du ressort du régulateur de pression est connectée à travers une tuyauterie au collecteur d'admission du moteur, derrière le papillon. Il s'ensuit que la pression dans le système d'alimentation dépend de la pression absolue dans le collecteur d'admission.

Ceci garantit une différence de pression (3 bars) constante entre la pression du tuyau d'aspiration et la pression du carburant et assure que la pression du tuyau d'aspiration oscillante n'influence pas le débit d'injection. De cette façon, il est possible de déterminer le débit d'injection exclusivement au moyen du temps d'ouverture des soupapes d'injection. Lorsque le moteur est à l'arrêt, la soupape du régulateur de pression se courbe totalement sous l'effet de la force du ressort, de façon à garantir une pression de retenue de 2 bars pendant un minimum de 10 minutes.

— —fig10



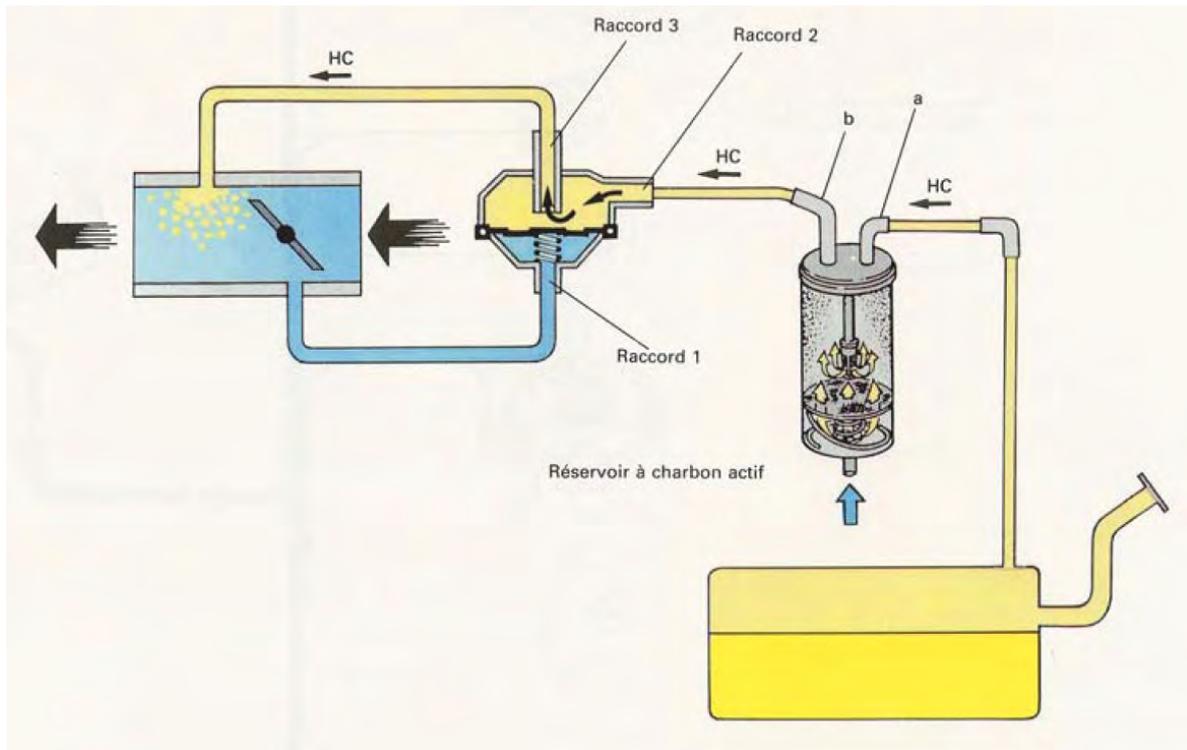
## Systeme à charbon actif

par suite de conditions thermiques variables, il se produit des vapeurs de carburant principalement dans le réservoir. Celles-ci s'échappent à l'air libre dans les systèmes de ventilation et de purge d'air du réservoir conventionnels.

Pour éviter ces émissions d'évaporation et satisfaire diverses exigences légales, on a appliqué des systèmes à charbon actif.

Les vapeurs de carburant produites atteignent le réservoir à carburant par l'intermédiaire d'une connexion en tuyau flexible qui va depuis la soupape de pesanteur dans le tuyau de remplissage du réservoir jusqu'au réservoir à charbon, actif (a) à travers le raccord central. La régénération du charbon actif se réalise par air frais en régime moteur de charge partielle et de pleine charge.

— —fig11

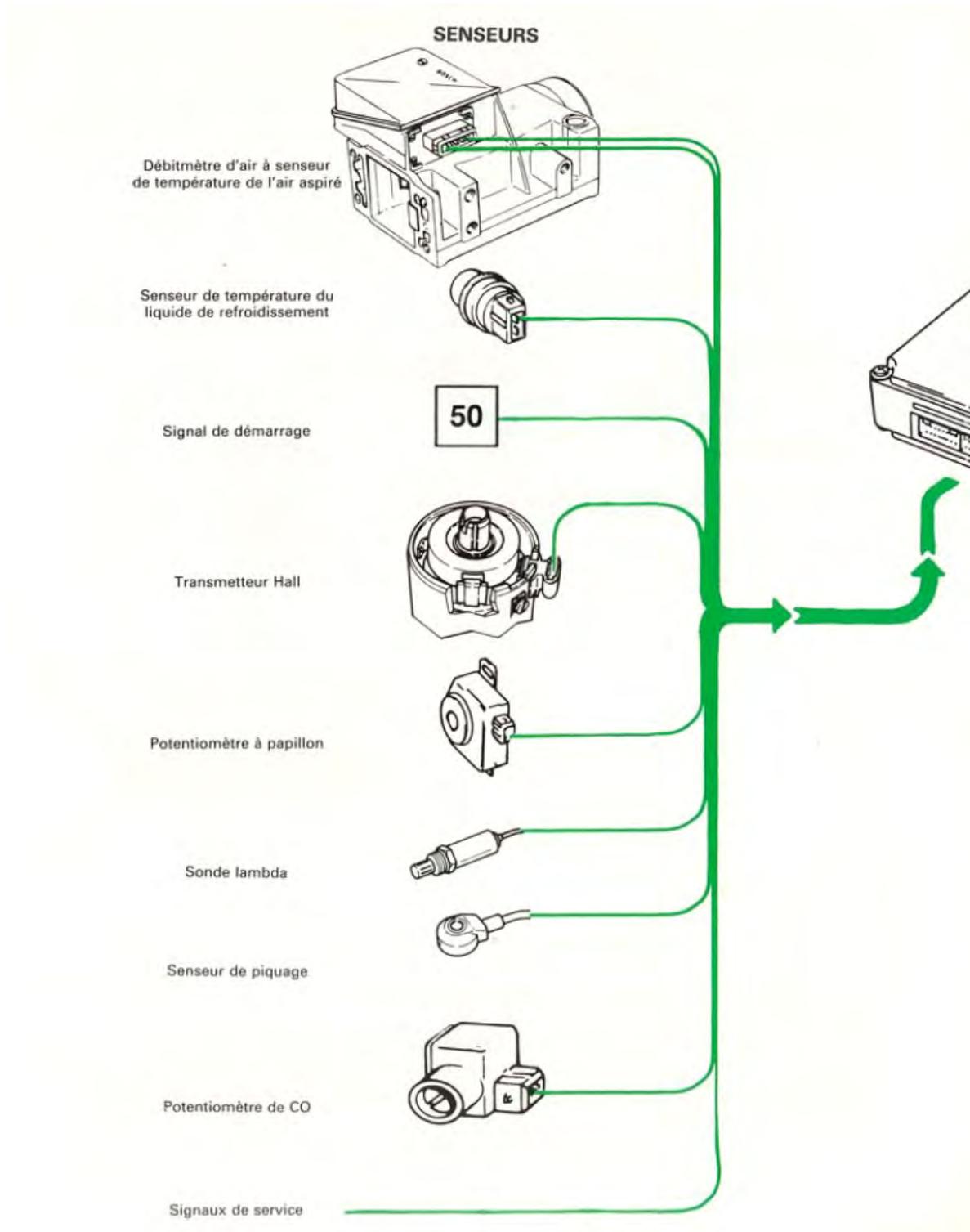


### Fonctionnement

- En régime de charge partielle, la dépression agit sur le raccord 1 de la soupape de déconnexion. La soupape de déconnexion ouvre la communication entre les raccords 2 et 3 et les vapeurs de carburant accumulées dans le réservoir à charbon actif sont aspirées par le moteur à travers le raccord b du réservoir.
- En régime de ralenti, la soupape de déconnexion demeure fermée en raison de la position de l'orifice de connexion de la tuyauterie du raccord 1 de la soupape de déconnexion par rapport au papillon et, en régime de pleine charge, en fonction de la pression existant dans le collecteur d'admission.

## Tableau synoptique du système

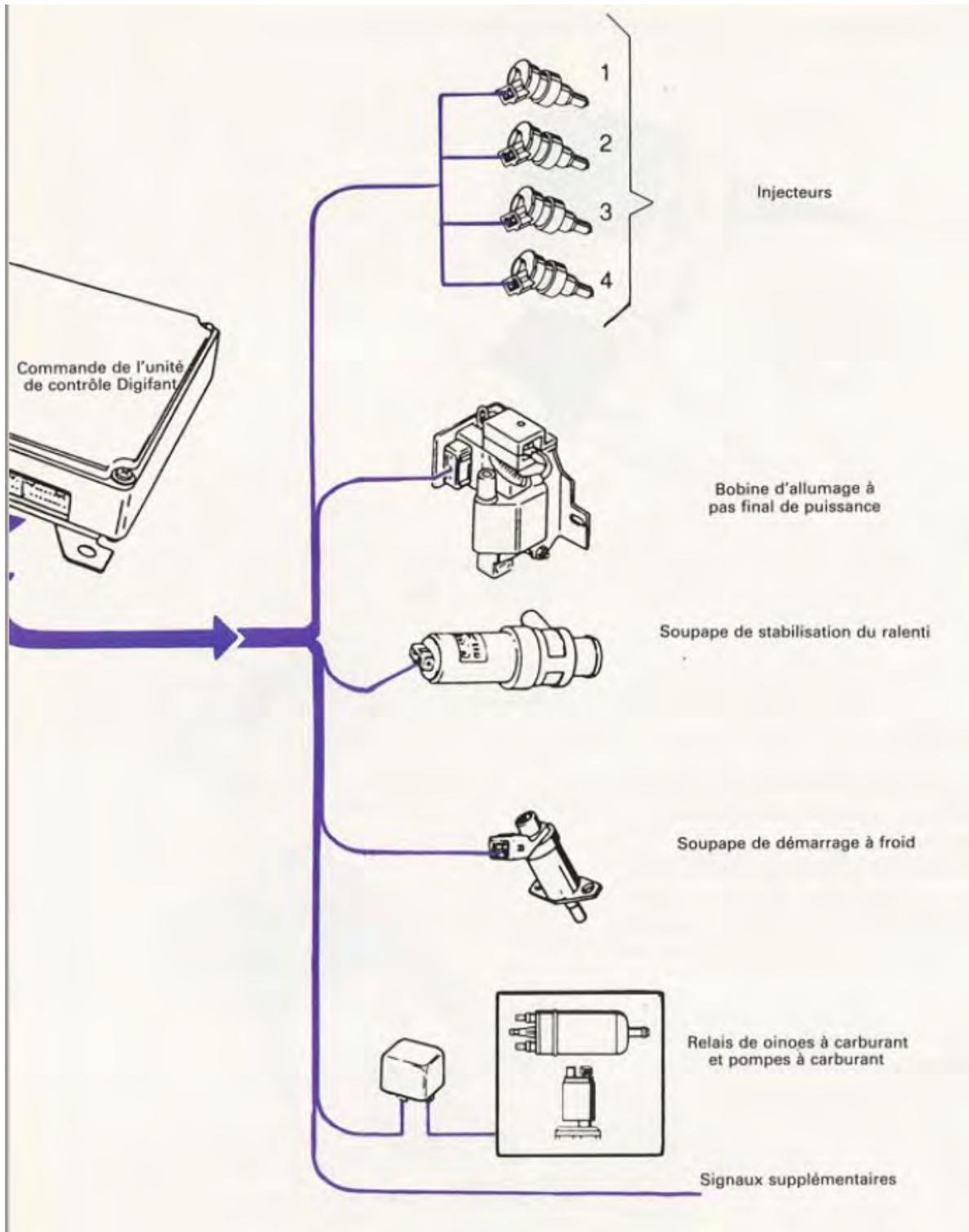
La centrale du système totalement électronique pour la gestion du moteur DIGIFANT est l'unité de contrôle à fonctionnement digital. Elle traite les signaux reçus des senseurs (émetteurs d'information) et les renvoie au micro-processeur de l'unité de contrôle.



Le micro-processeur calcule les signaux de sortie en fonction des champs de courbes caractéristiques et des courbes caractéristiques stockées. Les signaux de sortie sont conduits à travers des pas d'amplification finale vers les actionneurs (organes de positionnement).

## ACTIONNEURS

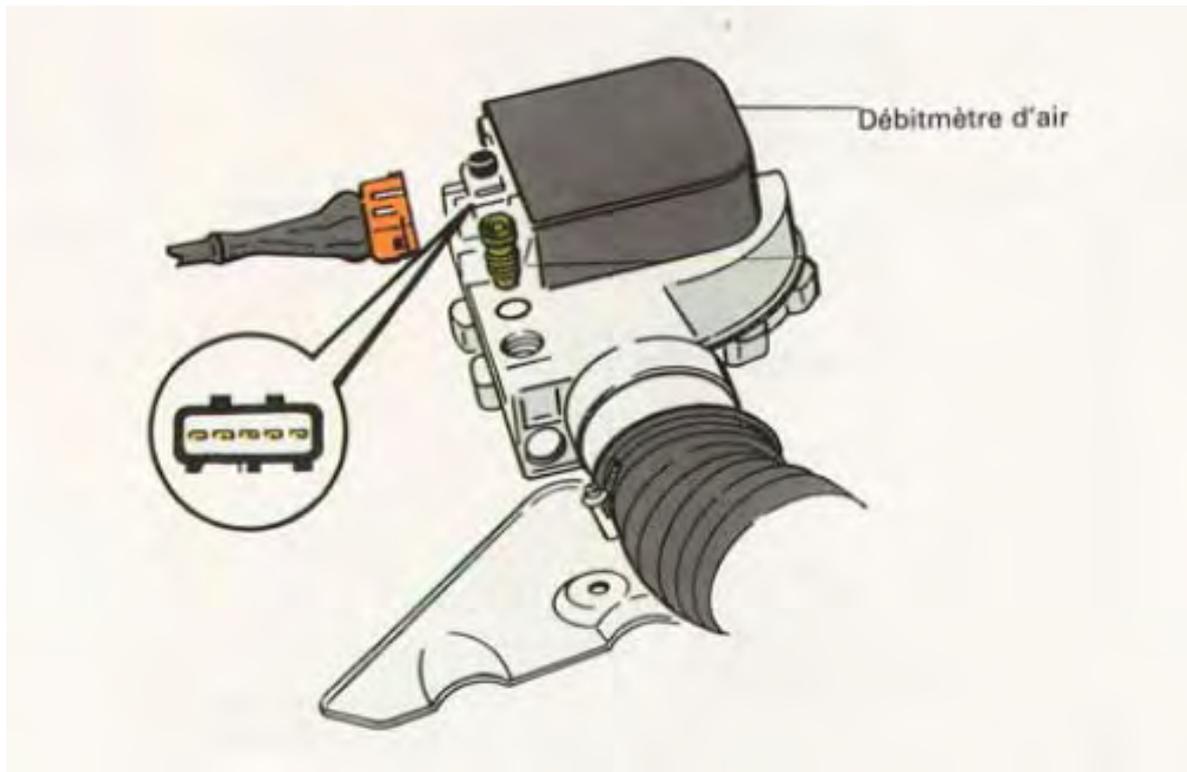
— — fig13



## Senseurs, actionneurs

### Débitmètre d'air

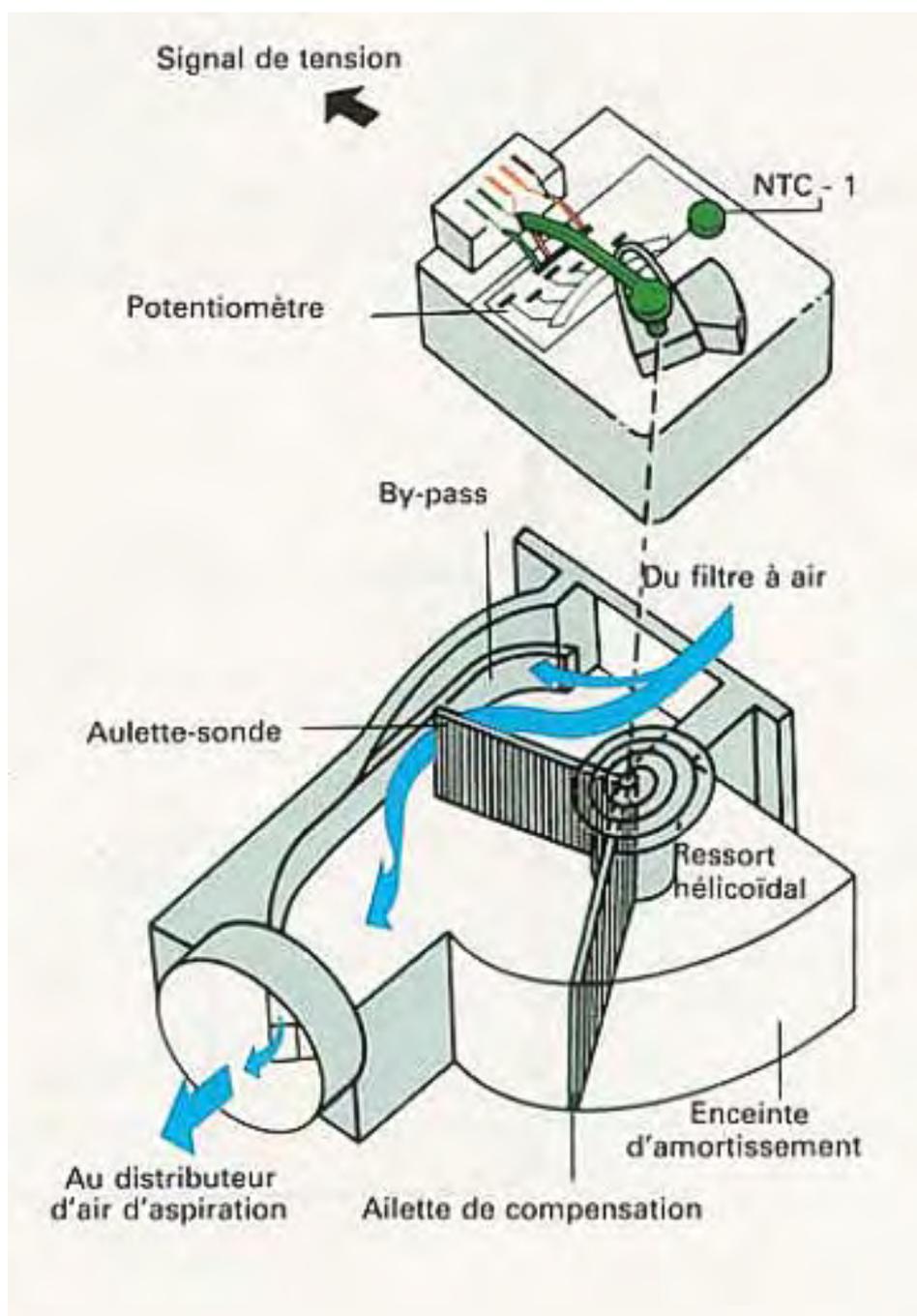
L'état de charge du moteur est une des grandeurs fondamentales pour la détermination du temps de base de l'injection et du moment de l'allumage. L'information de «charge» est reçue par l'unité de commande du débitmètre d'air.



### Fonctionnement

Le courant d'air aspiré ouvre l'ailette-sonde en forçant la tension du ressort hélicoïdal. Le potentiomètre est actionné par suite du mouvement rotatif de l'ailette-sonde. Il s'ensuit que la tension du débitmètre d'air se modifie progressivement et que l'unité de commande peut disposer de l'information actuelle de l'état de charge. L'ailette de compensation amortit les vibrations de l'ailette-sonde.

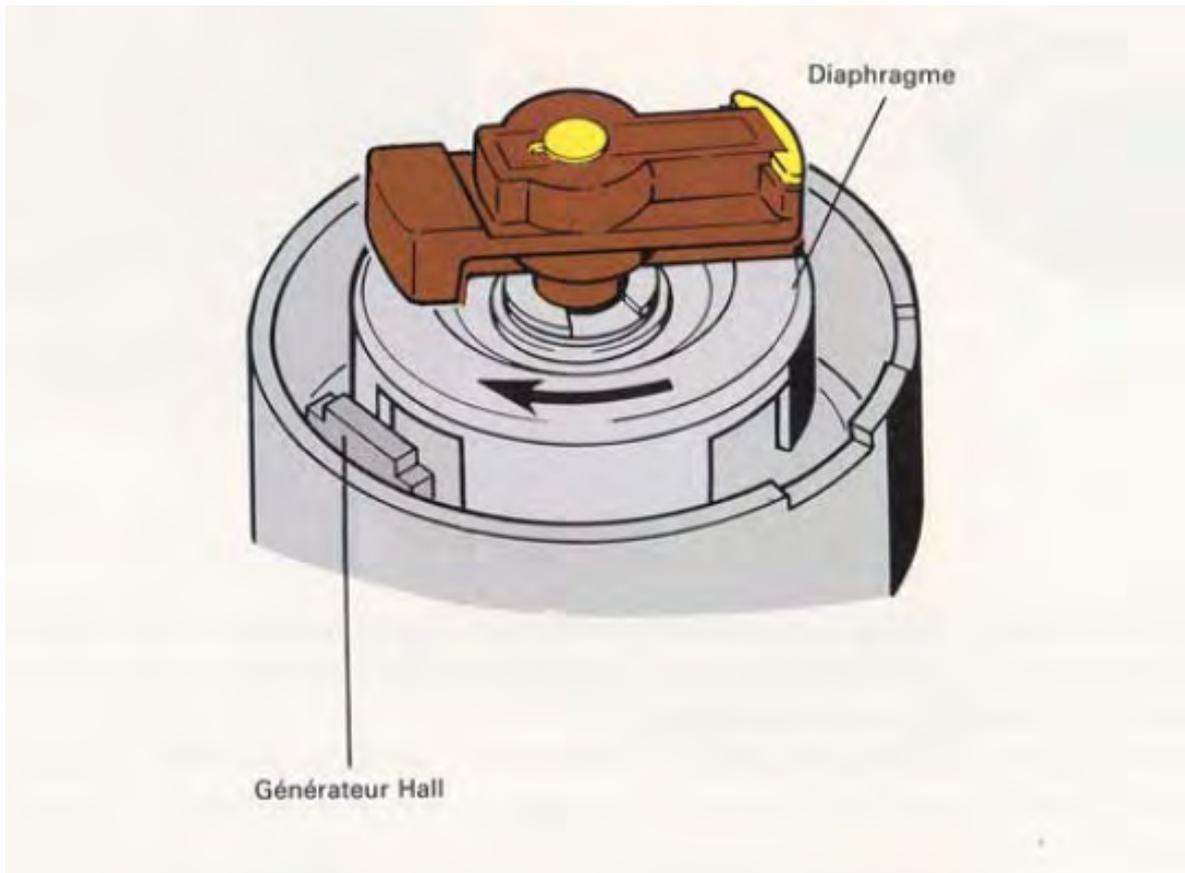
— — fig14b



### Transmetteur Hall

Le nombre de tours du moteur est l'autre grandeur fondamentale nécessaire pour la détermination du moment d'allumage correct et du temps d'injection correct. L'information sur le nombre de tours, y compris la marque de référence, est reçue par l'unité de commande du générateur Hall dans l'allumeur.

— —fig15



### Fonctionnement

Le diaphragme de rotor du générateur Hall se meut avec l'arbre du distributeur. Les «fenêtres» déplacées par le transmetteur modifient le flux du courant dans le transmetteur. De cette façon, il se produit quatre impulsions Hall par tour du distributeur; celles-ci sont traitées par l'unité de commande comme signaux de nombre de tours.

L'ordre et l'échancrure des «fenêtres» du rotor sont fixes, de sorte que l'impulsion qui arrive à l'unité de commande est également une information sur la position du vilebrequin

{marques de référence). Si aucune impulsion du nombre de tours ne parvient à l'unité de commande, l'alimentation de tension pour les pompes à carburant et les soupapes d'injection s'interrompt. Le moteur ne peut pas démarrer ou s'éteint par suite de la panne.

Ce signal est utilisé pour :

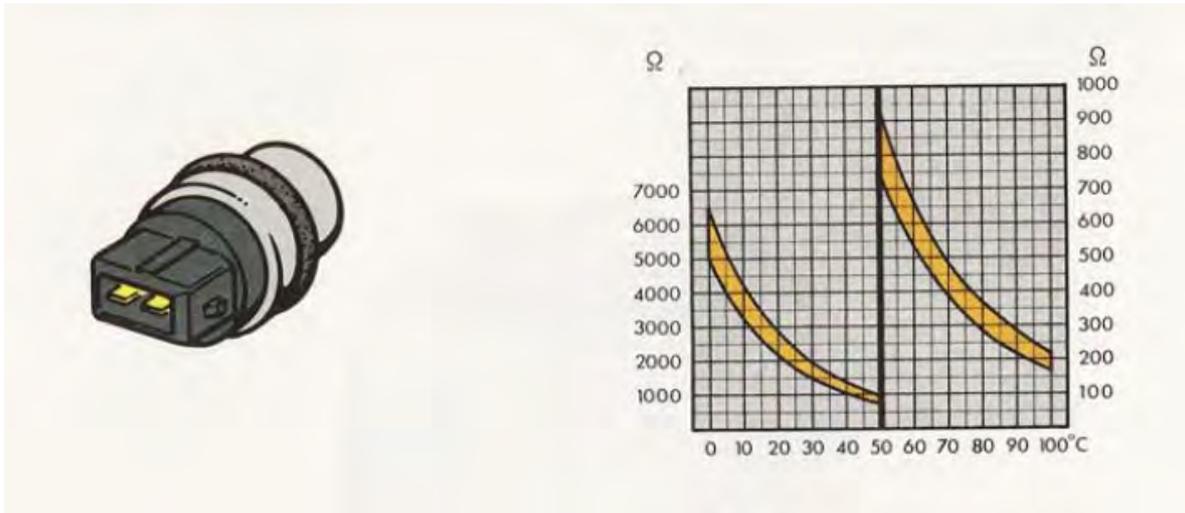
- La commande d'allumage et l'angle de fermeture.
- Le contrôle de l'injection.
- La stabilisation du régime de ralenti.
- La limitation du nombre maximum de tours.

## Senseurs, actionneurs

### Senseur de température du liquide de refroidissement

Le transmetteur de température du liquide de refroidissement est une résistance NTC. Selon la température du liquide de refroidissement, le transmetteur émet une valeur de résistance correspondante vers l'unité de commande Digifant.

— — fig16



Au moyen du traitement de ce signal du transmetteur, l'unité de commande Digifant détermine en fonction de la température la durée du temps d'injection qui est de 2 à 8 m/s

avec le moteur à la température de service.

En outre, elle détermine l'ordre de grandeur du courant de commande pour la soupape de stabilisation du régime de ralenti (régime de ralenti) et la modification du moment d'allumage.

En plus, le signal du transmetteur est utilisé pour

- L'enrichissement du démarrage à froid.
- L'enrichissement d'accélération (sur toute la gamme de températures).
- L'enrichissement dans la phase de chauffe.
- La coupure en marche par inertie < 50 °C.
- la position de la soupape de stabilisation du régime de ralenti pendant le démarrage

Note : En cas d'interruption du signal pendant le fonctionnement du moteur, l'unité de commande Digifant commute le retour au moment d'allumage de base mis au point et l'avance au moment de l'allumage ne se produit pas. Pour la mise au point de base du moteur, du moment d'allumage, du régime de ralenti et de la teneur en CO, il faut retirer la prise du transmetteur de température du liquide de refroidissement.

## Senseurs, actionneurs

### Sonde Lambda

Dans la partie inférieure de la sonde Lambda se trouve la céramique de sonde active. Alors que la partie extérieure de la céramique de sonde se trouve dans le flux des gaz

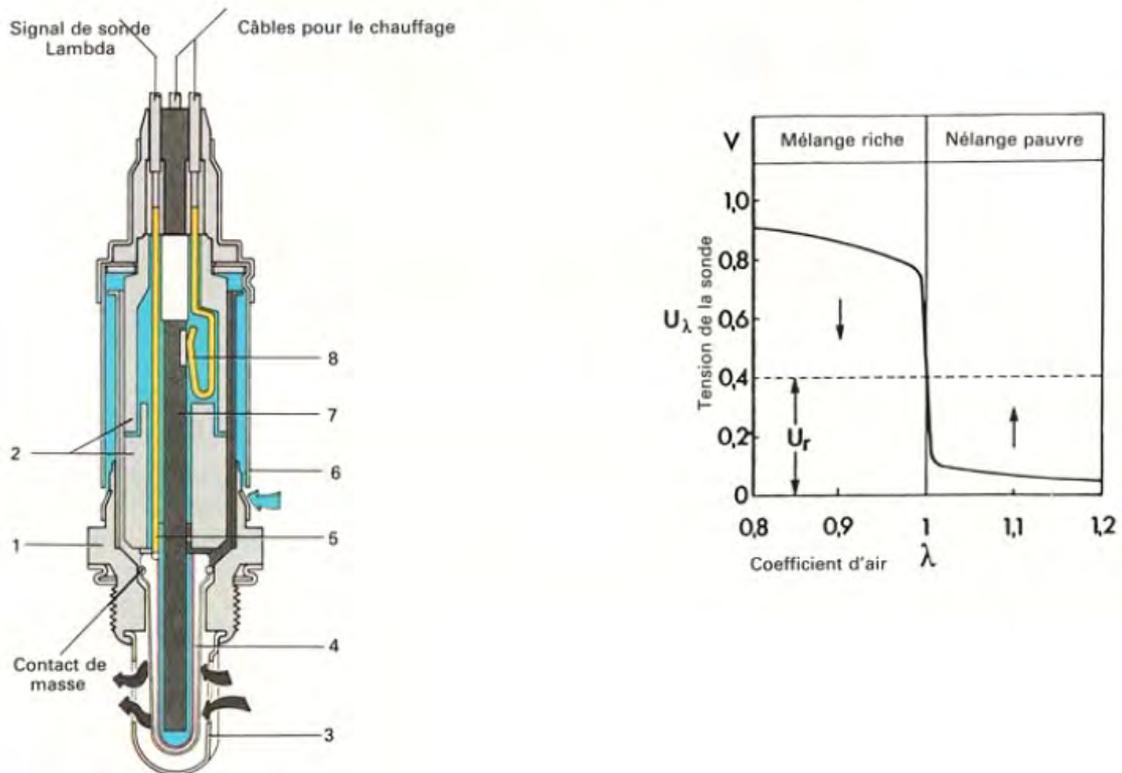
d'échappement, la partie intérieure est en contact avec l'air du milieu. Les surfaces de la

céramique de sonde sont pourvues d'électrodes d'une couche de platine perméable aux gaz. Sur le côté exposé aux gaz d'échappement, on a appliqué une couche de céramique poreuse pour la protection contre les résidus de la combustion. A partir de 300° C, la céramique de sonde devient conductrice pour les ions d'oxygène (ions =

atomes ou molécules à charge électrique). Si la proportion de l'oxygène est différente des deux côtés, il se produit alors une tension électrique en raison des matériaux utilisés.

Suivant la teneur rémanente d'oxygène (composition du mélange) des gaz d'échappement, la sonde Lambda fournit un signal de tension compris entre 100 et 1000 mV à l'unité de commande Oigifant, nécessaire pour le réglage du temps d'injection.

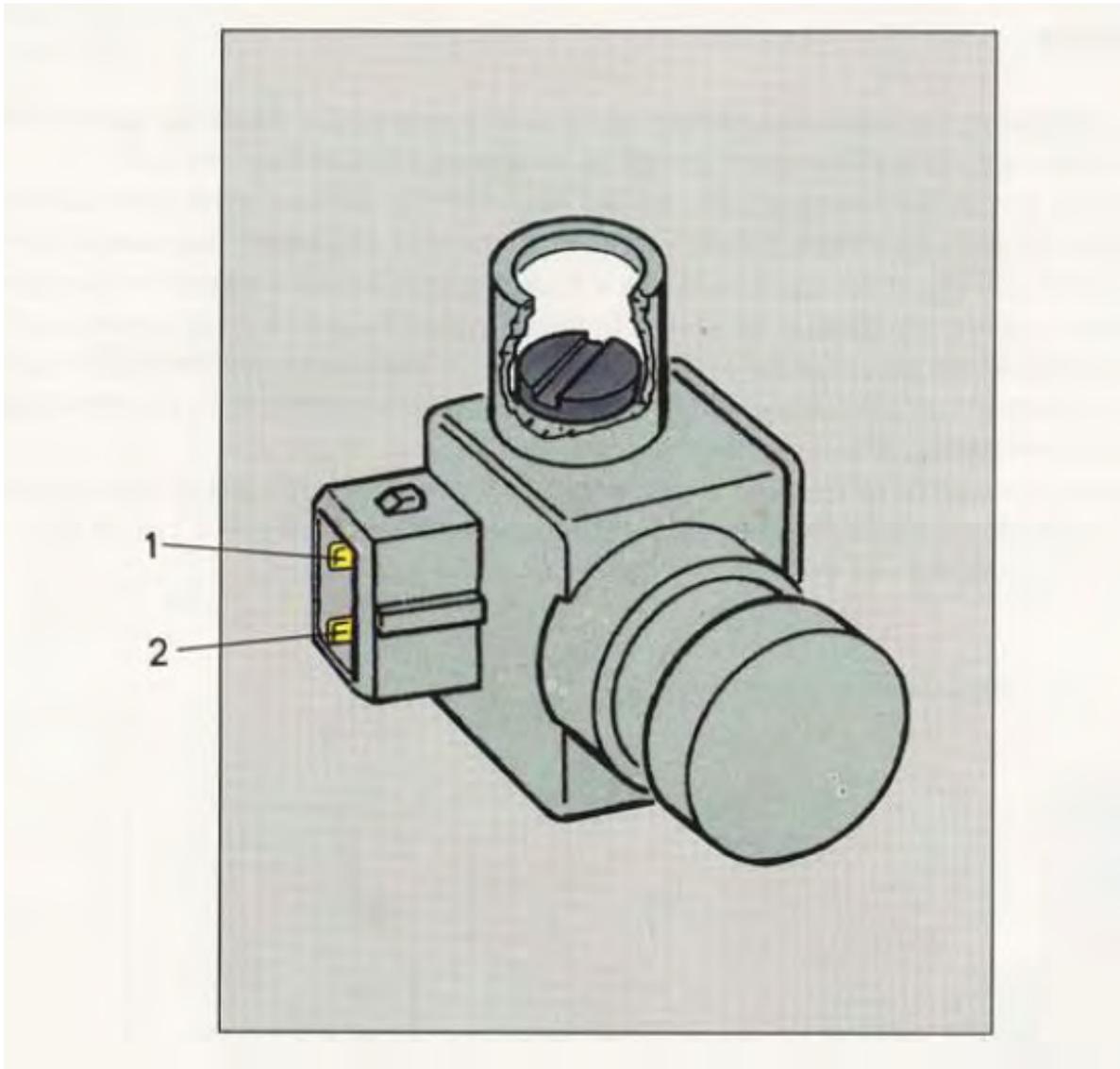
— — fig17



1. Corps de sonde. 2. Tube de support de céramique. 3. Tube de protection à rainures. 4, Céramique de sonde active. 5. Pièce de contact. 6. Manchon de protection. 7. Élément de chauffage. 8. Connexion à pression pour l'élément de chauffage.

La sonde Lambda chauffée utilisée dans la commande du moteur Oigifant permet une distance de montage supérieure depuis le moteur, sorte que même les voyages continus à pleine charge ne causent pas de problèmes et que l'on ne dépasse pas la température de 930 °C à-peu-près qui influence la durée. L'élément chauffant intégré active déjà la mise au point Lambda au bout de 20 à 30 s (obtention de la température de fonctionnement minimum de 300 °C).

— — — fig18



### Potentiomètre du CO

Le potentiomètre du CO permet de réaliser un réglage de base de la teneur de CO dans les gaz d'échappement.

Suivant la mise au point, il fournit une valeur de 0 à 2 K à l'unité de commande Digifant. Suivant la valeur de la résistance du potentiomètre du CO, il se produit une élévation ou une descente du champ de caractéristiques complet, ce qui modifie le temps d'injection.

Pour la réalisation correcte de cette mise au point de base, il faut s'en tenir strictement à ce qui est spécifié au Manuel de Réparations. C'est dans la gamme du régime de ralenti que l'on obtient la plus grande influence sur le temps d'injection en modifiant le potentiomètre du CO. Par contre, à cause de l'information du débitmètre d'air, il ne se produit pas de modification du temps d'injection dans la gamme à pleine charge.

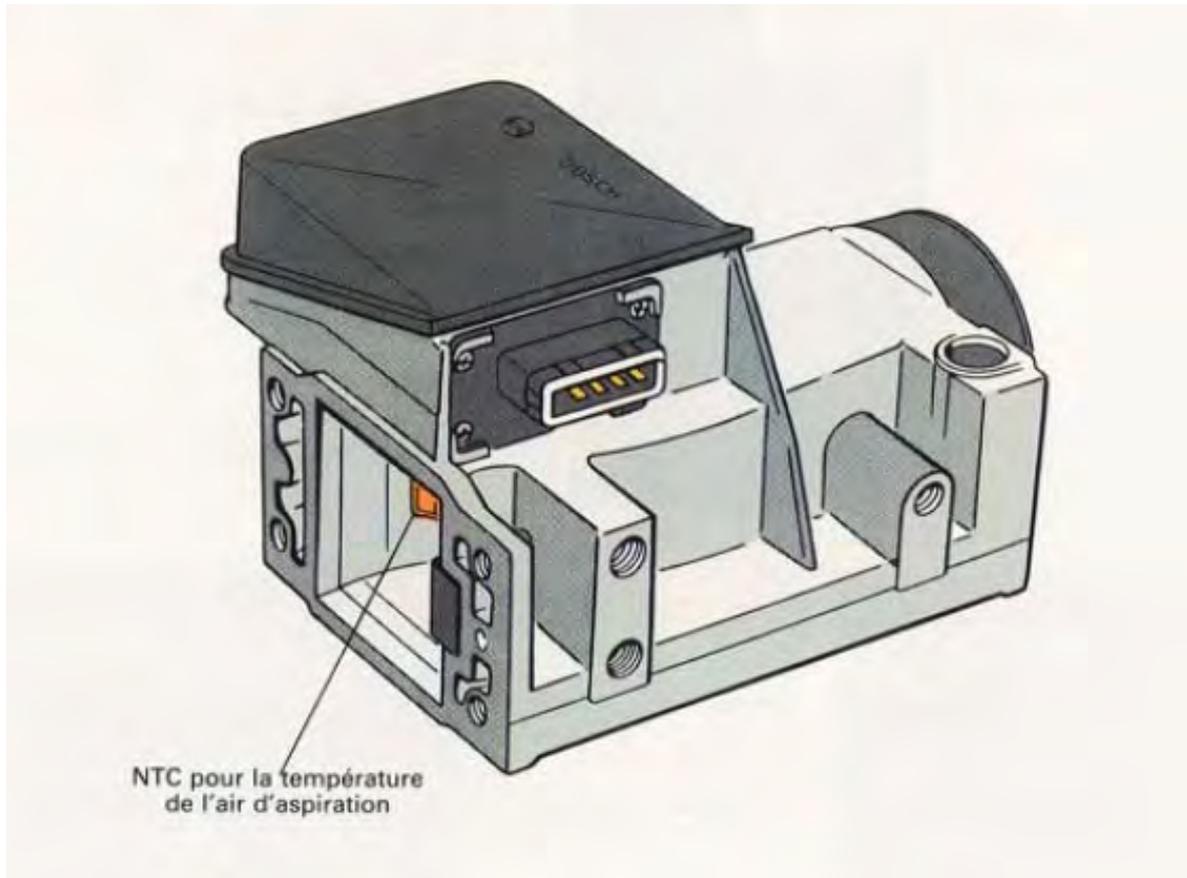
## Senseurs, actionneurs

### Senseur pour la température de l'air aspiré

Le senseur pour la température de l'air aspiré est une résistance du type NTC qui se

trouve logée dans le débitmètre d'air.

— — — fig19

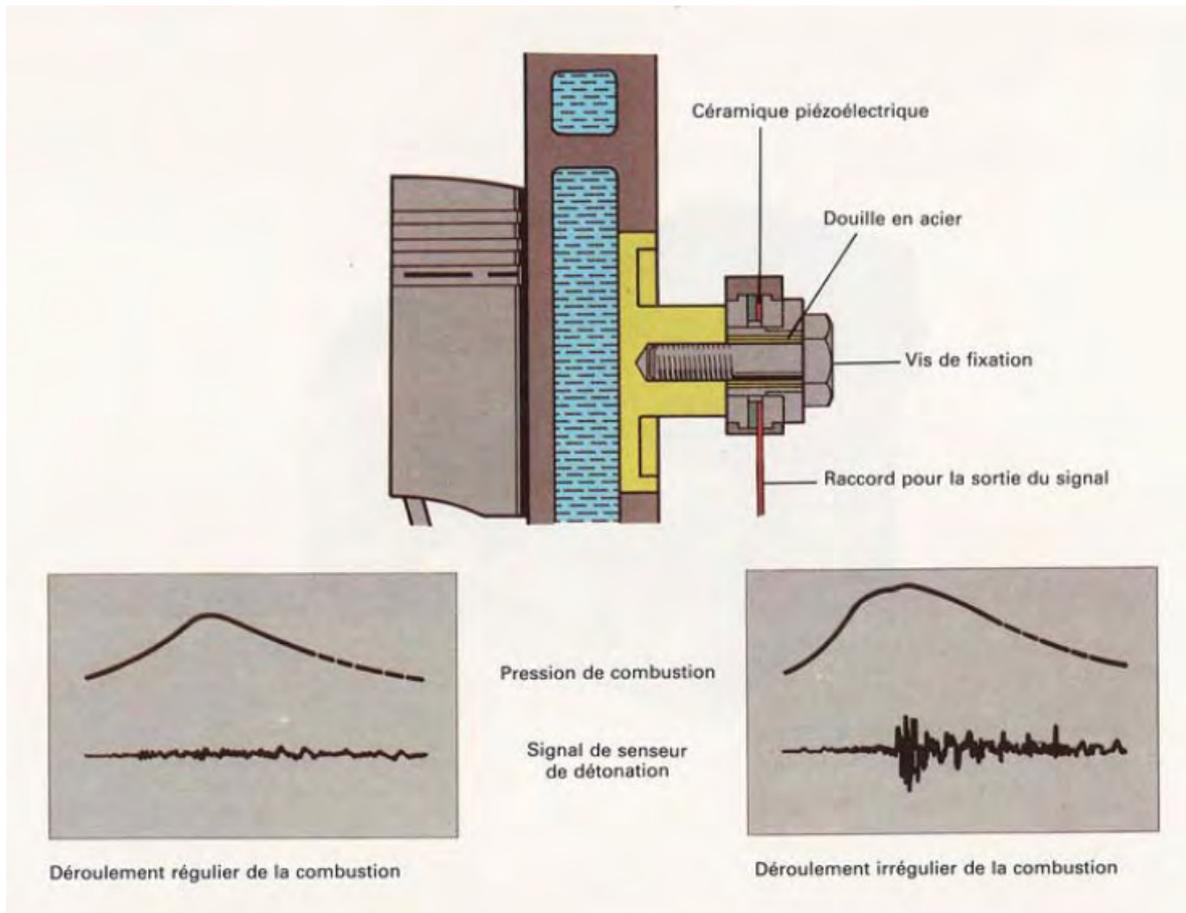


Quand il se produit une variation de la température de l'air, la densité de celui-ci varie dans une proportion directement proportionnelle. Ces variations de température sont enregistrées par le senseur et transmises à l'unité de commande Digifant. Grâce à cette information, le temps d'injection est corrigé pour maintenir le mélange dans la proportion idéale.

### **Senseur de piquage**

Par le contrôle et le réglage électronique du piquage, on contribue à une meilleure utilisation de l'énergie du carburant, vu qu'il est possible d'augmenter le rapport de compression du moteuret d'ajuster le moment de l'allumage à la limite de la détonation. On utilise un senseur de piquage à douille en acier intégrée. Celle-ci assure une meilleure transmission des vibrations vers l'élément piézoélectrique et protège le senseur contre la déformation.

— — fig20

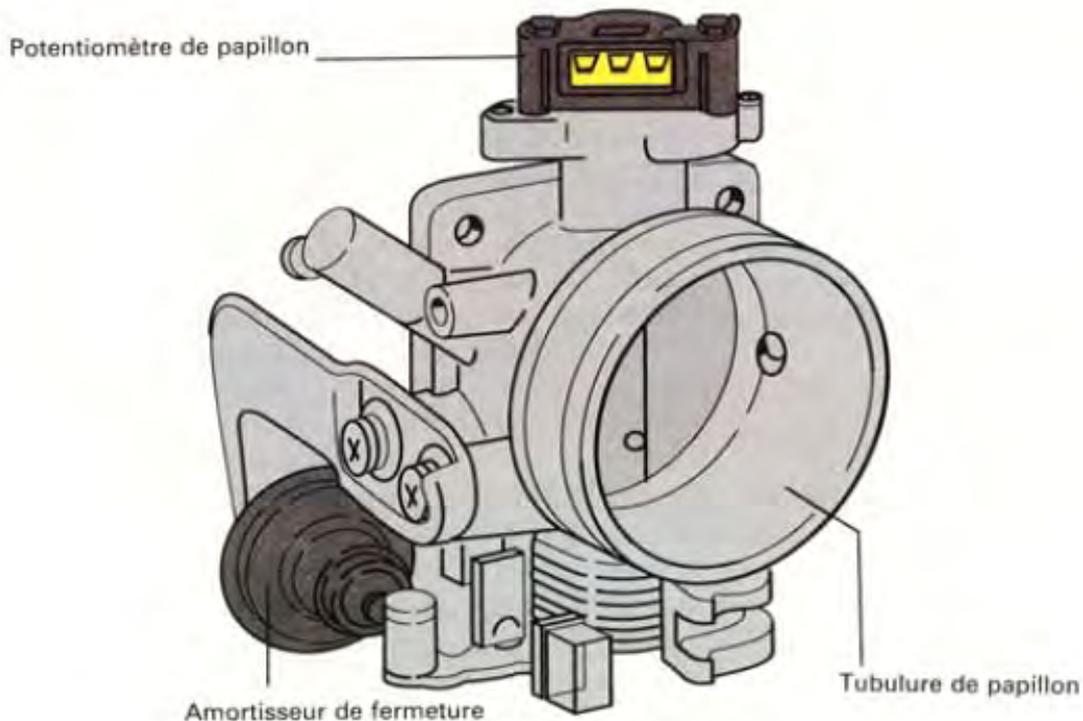


## Fonctionnement

Le senseur de détonation fonctionne selon le principe piézoélectrique, où la céramique piézoélectrique enfermée transforme les vibrations du moteur qui se produisent par sa propre déformation en des signaux électriques de tension. Ces signaux de tension sont utilisés par l'unité de commande comme base pour la correction du «moment d'allumage» actuel du cylindre ou la détonation s'est produite. L'importance de ces signaux de tension (tout au plus de 3 à 4 V) dépend de l'intensité des vibrations du moteur qui sont déterminées par la régularité ou l'irrégularité de la combustion. Les déroulements de combustion détonants produisent dans le bloc moteur des vibrations de l'ordre de 7 à 12 kHz.

## Signal borne 50

Le signal de tension à travers la borne 50 informe l'unité de commande Digifant et est utilisé pour l'enrichissement du démarrage à froid à travers la soupape de démarrage à froid et en fonction de la température du moteur et pour assurer, dans le processus de démarrage, la mise en marche des pompes à carburant car ainsi, en cas de chute de tension de la batterie, la connexion du relais des pompes à carburant demeure assurée.



## Fonctionnement

Le potentiomètre du papillon détermine la position du papillon au moyen du senseur du potentiomètre qui glisse sur une piste de résistance.

Le potentiomètre informe sur tout le parcours d'ouverture du papillon depuis la fermeture totale du papillon jusqu'à ce que le papillon soit tout à fait ouvert, une valeur déterminée correspondant à chacune des positions.

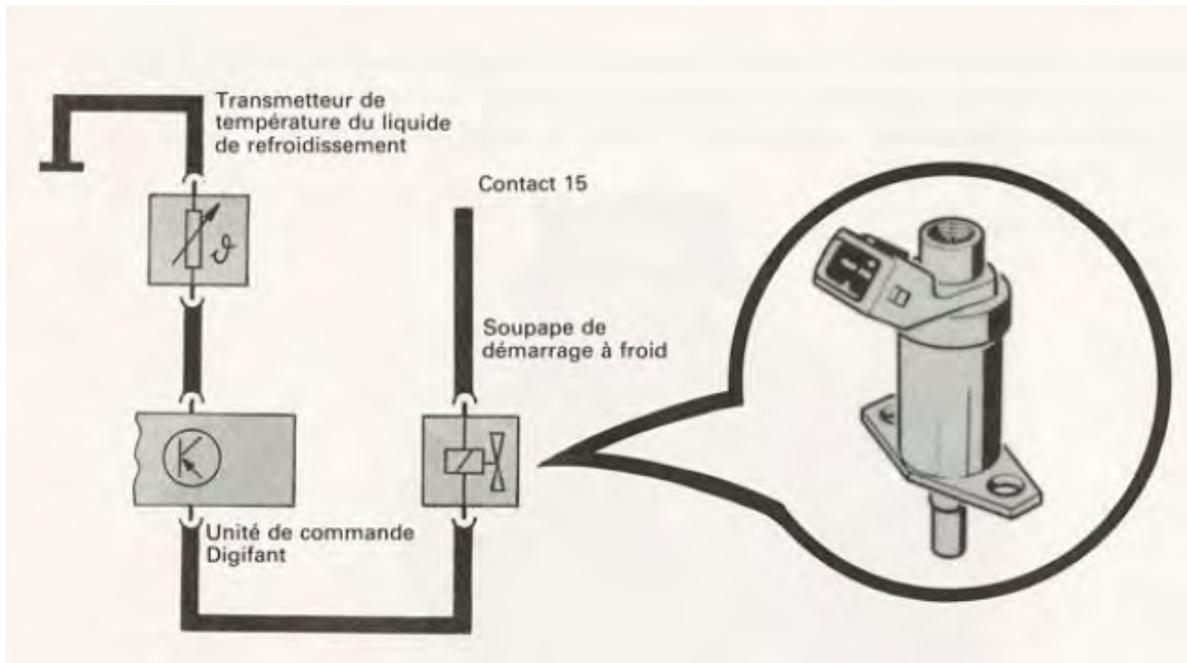
L'amortisseur de fermeture a pour mission de ralentir la fermeture du papillon quand on lâche la pédale de l'accélérateur en retenue. Ceci permet de réduire l'émission de gaz polluants dans l'échappement au cours de cette phase de fonctionnement du moteur.

## Senseurs, actionneurs

### Soupape de démarrage à froid

C'est une soupape à actionnement électrique contrôlée par l'unité de commande Digifant.

— — fig22



Au cours du démarrage à froid, sur la base de l'information du transmetteur de température du liquide de refroidissement, l'unité de commande détermine la durée exacte de l'injection et active ainsi directement la soupape de démarrage à froid.

### Relais de pompes à carburant

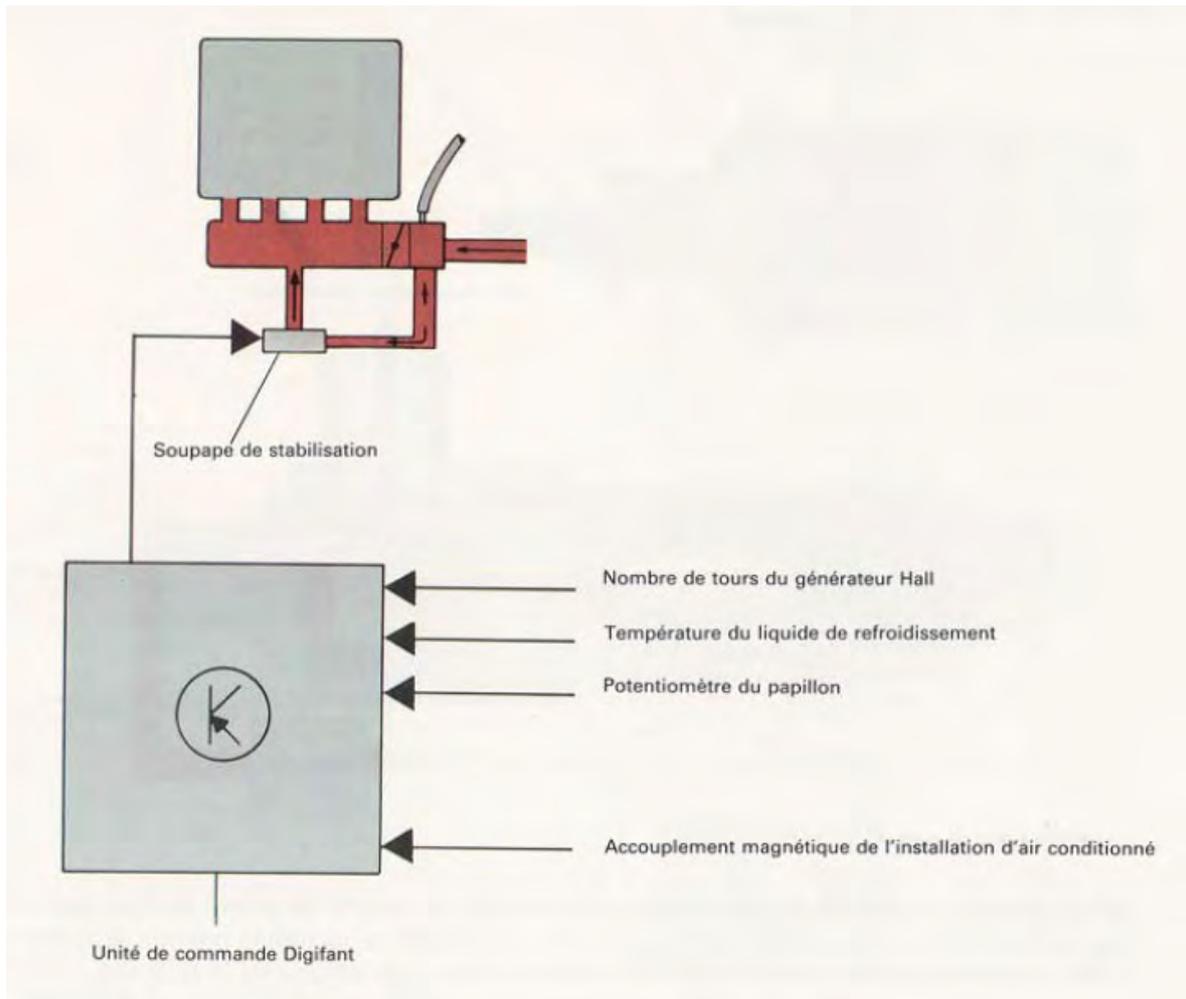
Le relais se trouve logé dans la centrale principale, à la position 12, et est activé par l'unité de commande Digifant quand celle-ci reçoit le signal de tours du transmetteur Hall provoquée par les tours du moteur.

Le relais de pompes est excité d'avance par l'unité de commande Digifant quand on connecte l'allumage pendant une seconde. Si, au bout de ce temps, il n'y a pas de signal du transmetteur Hall, le relais est désactivé.

La connexion du relais se produit également au cours du démarrage par le signal de la borne 50, même sans le signal du transmetteur Hall.

### Stabilisation du régime du ralenti

La fonction de la stabilisation du régime de ralenti est la compensation des fluctuations perturbatrices du régime de ralenti qui se présentent à diverses charges du moteur. Ce système a un fonctionnement adapté à l'obtention d'une grande vitesse de réaction et d'un comportement très stable des gaz d'échappement.



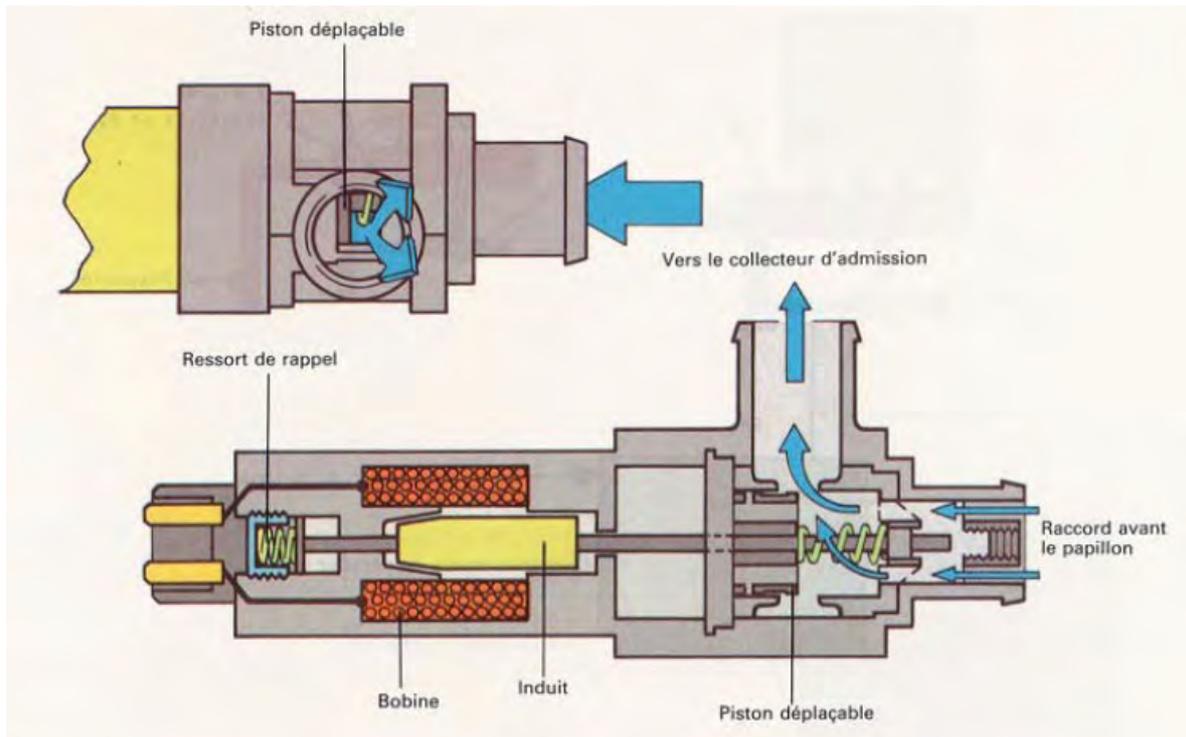
La soupape de stabilisation du régime de ralenti est contrôlée par l'unité de commande Digifant. Les grandeurs d'information pour l'unité de commande Digifant en ce qui concerne la stabilisation du régime de ralenti sont le nombre de tours du générateur Hall, la température de service du transmetteur de température du liquide de refroidissement, la position du potentiomètre du papillon et, en cas d'équipements additionnels, l'accouplement magnétique de l'installation d'air conditionné.

### **Soupape de stabilisation du régime de ralenti**

La soupape de stabilisation du régime de ralenti est construite comme un actionneur de piston déplaçable. L'induit et le piston déplaçable se trouvent sur un axe commun. En cas de contrôle électrique, l'induit se déplace contre la force du ressort de rappel. La position de l'induit et, par conséquent, la section d'ouverture de la soupape débloquée par le piston déplaçable, est déterminée par l'importance du courant de commande.

### **Position de régime du ralenti**

— — fig24



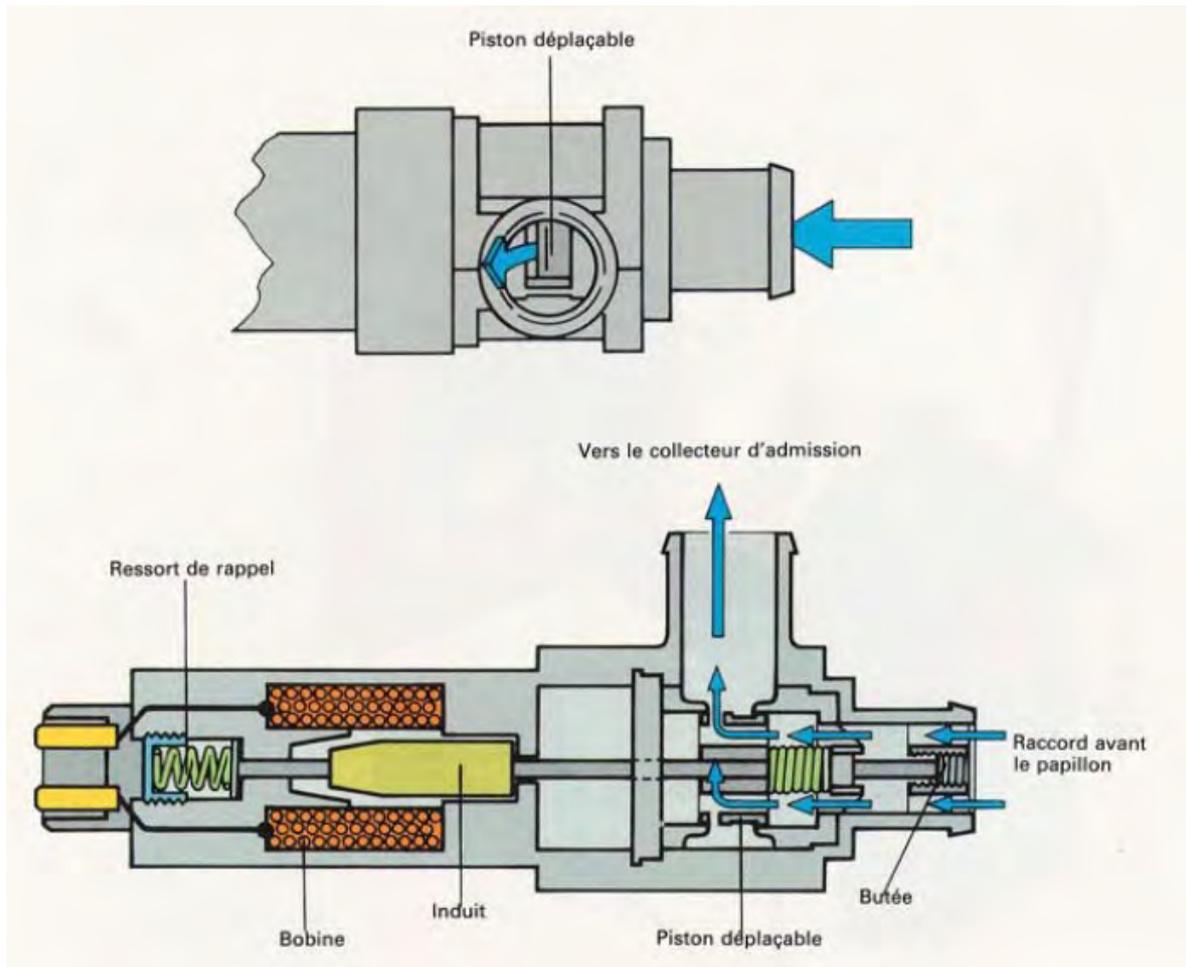
## Fonctionnement

Le contrôle du côté positif de la soupape de stabilisation du régime de ralenti N 71 se réalise, une fois l'allumage connecté, au moyen du fusible S 15. Selon la charge du moteur, le courant de commande est déterminé entre 300 mA (section à ouverture minimum) et 1200 mA (section à ouverture maximum) par l'unité de commande Digifant. Une fonction additionnelle de la stabilisation du régime de ralenti c'est le contrôle du débit d'air nécessaire dans la marche par inertie. L'importance du courant de commande pour le contrôle de l'air en marche par inertie dépend du nombre de tours et présuppose une information du potentiomètre à papillon fermé.

Note : En plus, il se produit une stabilisation du régime de ralenti au moyen de la modification du moment d'allumage. Le système de stabilisation du régime de ralenti digital intégré dans l'unité de commande Digifant agit brièvement de façon stabilisatrice du régime de ralenti au moyen de la modification du moment d'allumage.

## Senseurs, actionneurs

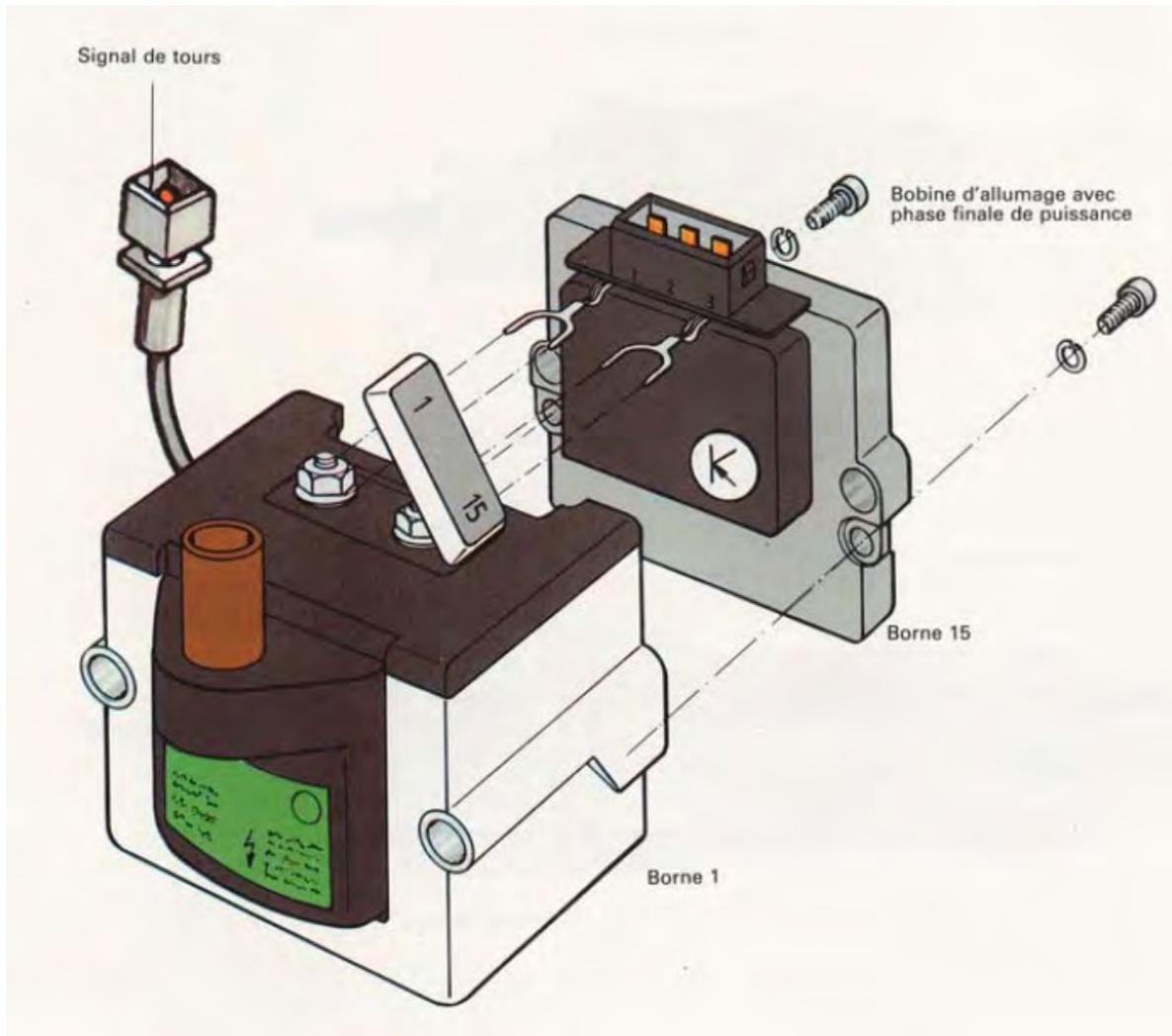
### Fonction de marche d'urgence



En cas de défaillance de la soupape de stabilisation du régime de ralenti, le ressort de rappel comprime le piston de soulèvement contre une butée de sorte que l'ouverture débloquée par le piston demeure constante. Le nombre de tours du moteur correspond alors à-peu-près au régime de ralenti à chaud et garantit le fonctionnement du moteur pour les cas d'urgence.

### **Bobine d'allumage à pas final de puissance**

Pour réduire les pertes de tension, dans le système Digifant, le pas final de puissance ne se trouve pas dans l'unité de contrôle mais directement sur la bobine d'allumage.



L'unité de commande contrôle l'allumage; elle émet un signal vers le pas final de puissance qui excite le courant primaire de la bobine et c'est ainsi que se produit le saut d'étincelle de l'allumage. Le pas final de puissance possède prioritairement des fonctions d'amplification de courant. Pour obtenir l'intensité d'étincelle suffisante sur toute la gamme de travail, on règle le temps de connexion du courant sur la bobine.

## Commande de l'allumage

Le champ de caractéristiques et le réglage de détonation permettent la détermination du moment d'allumage pour chaque cylindre et chaque temps de travail individuellement. Cette technique permet aussi au conducteur de faire fonctionner le véhicule sous perte de puissance réduite avec de l'essence normale sans plomb (au moins 91 ROZ). Le moment d'allumage correspondant est coordonné en fonction des états de fonctionnement du moteur.

Le moment d'allumage est ajusté avec un nombre croissant de tours de plus en plus dans le sens d'avance. Cependant, l'importance de l'avance à l'allumage diminue au fur et à mesure que la charge du moteur augmente. Une représentation tridimensionnelle du champ de caractéristiques d'allumage illustre les possibilités sans nombre des moments d'allumage; à cette fin, pour rendre le diagramme lisible, on est parti dans ce cas d'un nombre déterminé de tours et d'une charge déterminée

du moteur.

Le moment d'allumage est déterminé par l'unité de commande Digifant d'après des valeurs programmées d'avance et correspondant aux signaux de senseurs analysés.

- Débitmètre d'air pour la reconnaissance de la charge du moteur.
- Transmetteur de température de l'eau de refroidissement comme correction de l'angle d'allumage suivant la température du moteur.
- Senseur de détection pour le réglage de la détonation .
- Générateur Hall pour le nombre de tours du moteur et la détermination des marques de référence pour le moment de l'allumage.

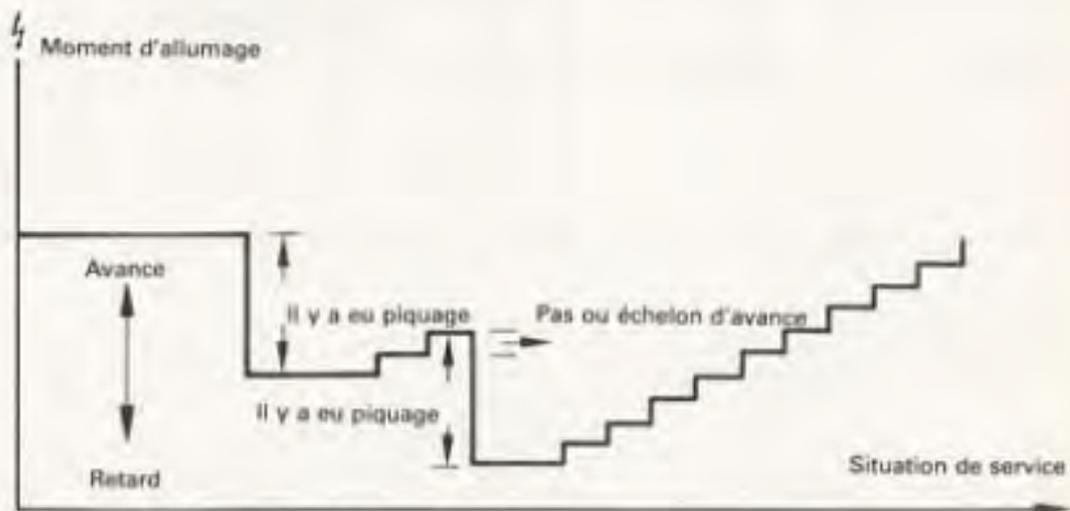
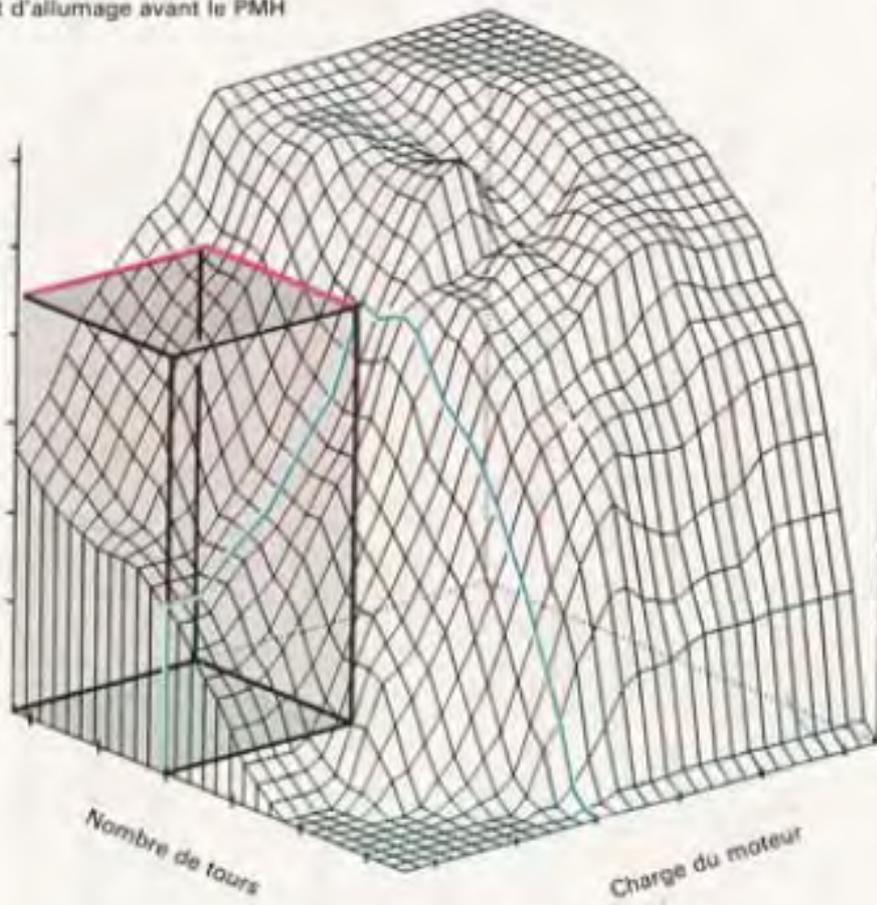
### **Réglage de détonation**

Pour obtenir un fonctionnement optimum du moteur et, en même temps, un haut rendement dans toutes les situations de service, il faut situer le réglage du moment d'allumage le plus près possible de la limite de détonation.

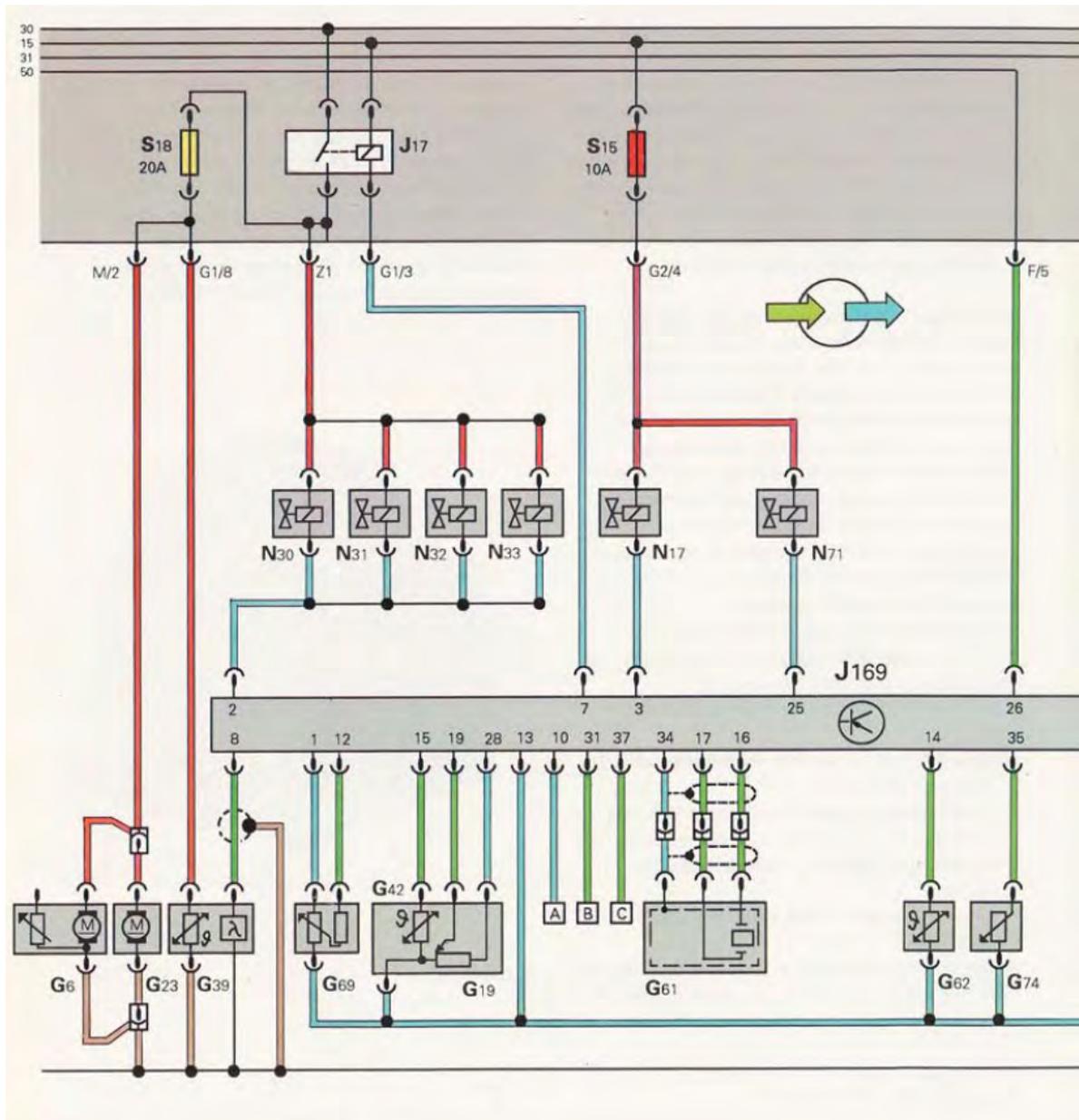
S'il se produit une détonation d'allumage dans un cylindre, cela est détecté sélectivement par cylindre à l'aide de l'unité de commande Digifant. L'unité de commande retarde le moment d'allumage du cylindre correspondant. Si la détonation a été éliminée, le moment de l'allumage est de nouveau déplacé pas à pas dans la direction de l'avance. Si la détonation subsiste ou si elle se reproduit, on peut retarder le moment d'allumage pour chaque cylindre jusqu'à la valeur limite programmée.

— — fig27

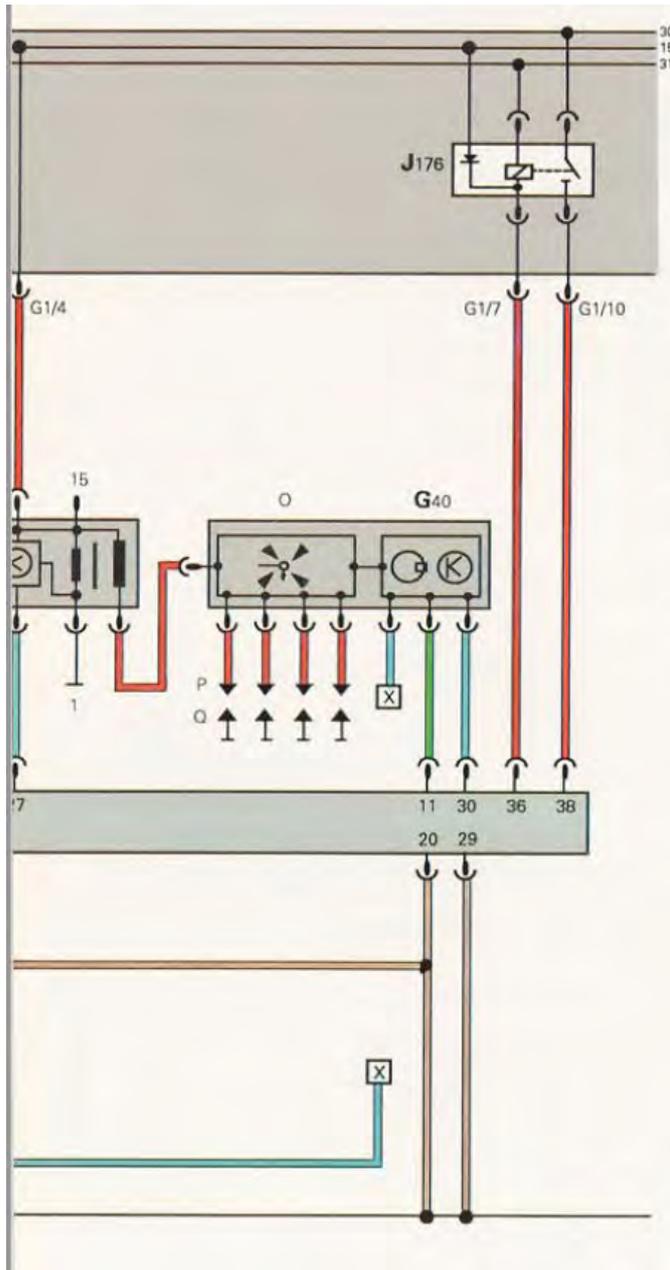
Moment d'allumage avant le PMH



--fig28



et29



**Code de couleurs**  
 Rouge = Positif  
 Brun = Masse  
 Vert = Signal d'entrée  
 Bleu = Signal de sortie

- Légende**
- G 6 Pompe à carburant
  - G 19 Débitmètre d'air
  - G 23 Pompe de pression
  - G 39 Sonde Lambda à chauffage
  - G 40 Transmetteur Hall
  - G 42 Senseur de température de l'air aspiré
  - G 61 Senseur de piquage
  - G 62 Senseur de température du liquide de refroidissement
  - G 69 Potentiomètre de papillon
  - G 74 Potentiomètre du CO
  - J 17 Relais de pompe à carburant
  - J 169 Unité de commande Digifant
  - J 176 Relais d'alimentation de courant pour l'unité de commande Digifant
  - N 17 Soupape de démarrage à froid
  - 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 de stabilisation du ralenti
  - N 70 Bobine d'allumage avec étape finale de puissance
  - O Allumeur
  - P Capuchons de bougie
  - Q Bougies d'allumage
  - A Régime de tours de moteur pour l'Unité de commande comb. et automatique
  - C Signal du compresseur d'air conditionné