

# Digijet dans le Transporter avec moteur à cylindres horizontaux opposés et refroidissement par eau.

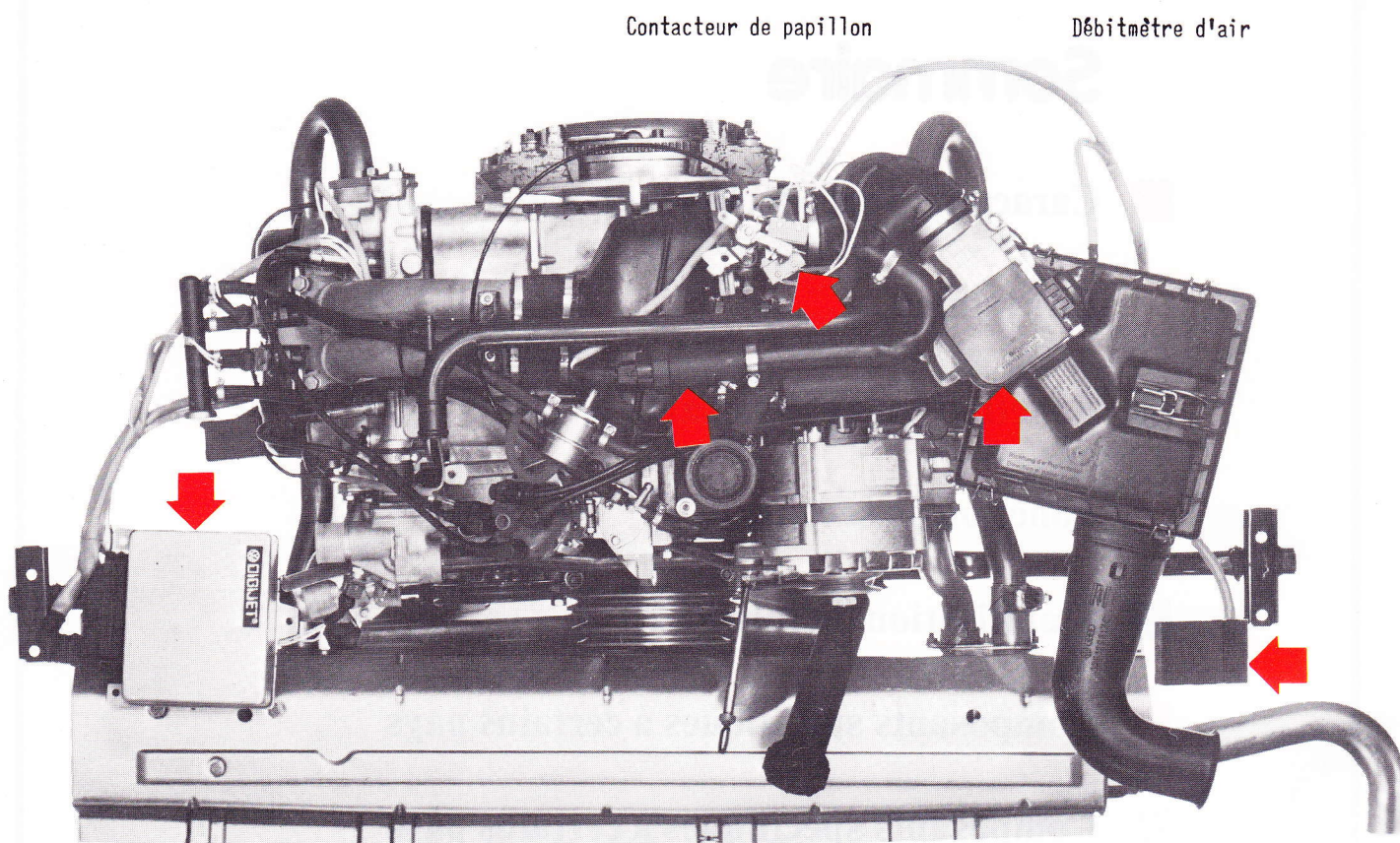
Conception et fonctionnement.

Programme autodidactique.

Le digijet est un système d'injection à commande électronique avec débit programmé, stabilisation du ralenti et coupure d'alimentation en décélération. La quantité de carburant injecté est calculée numériquement en fonction de l'état de fonctionnement momentané.

Chaque cylindre est équipé d'un injecteur électromagnétique dont les durées d'ouverture sont déterminées par un appareil de commande électronique.

Le carburant est injecté par intermittence dans le tuyau d'admission directement sur les soupapes d'admission.



## Les avantages:

- Excellente préparation du mélange
- Amélioration du comportement au ralenti pour tous les états de fonctionnement
- Réduction de la consommation
- Dépollution des gaz d'échappement
- Augmentation de la puissance et du couple-moteur

## Moteur

Le moteur 1,9 l de 66 kW avec Digijet du type 2 Carat a été conçu sur la base du célèbre moteur 1,9 l du type 2.

### Ses caractéristiques:

Lettre-repère:	GW
Cylindrée:	1915 cm <sup>3</sup>
Puissance:	66 kW à 4600 tr/mn
Couple:	147 Nm à 2800 tr/mn
Compression:	8,6
Carburant:	98 RON
Point d'allumage:	10° avant PMH

L'utilisation de super et le calage du point d'allumage 10° avant le PMH ont permis d'atteindre une réduction de consommation ainsi qu'une sensible augmentation du couple dans la gamme inférieure des vitesses de rotation.

Les instructions de contrôle et de réglage se trouvent dans les publications correspondantes du Service Après-Vente.

# Le système

Ce système d'injection électronique repose sur le principe du débitmètre d'air.

Ce type de mesure offre l'avantage de fournir des paramètres de service dont la précision garantit un dosage exact de la quantité de carburant nécessaire et requise.

## ■ Le carburant

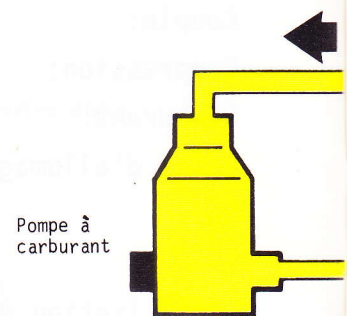
contenu dans le réservoir est aspiré par la pompe électrique, puis refoulé vers les injecteurs en empruntant une conduite annulaire. La pression du carburant est définie par le régulateur de pression. Un répartiteur de carburant est respectivement branché en amont de deux injecteurs.

## ■ L'air d'admission

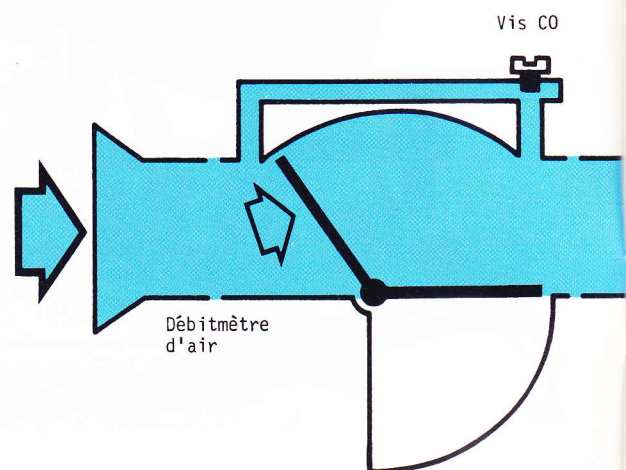
est canalisé dans le tuyau d'admission du moteur et mesure par le débitmètre d'air.

## ■ La stabilisation du ralenti

améliore, au régime de ralenti, le comportement du moteur froid ou ayant déjà atteint sa température de fonctionnement.

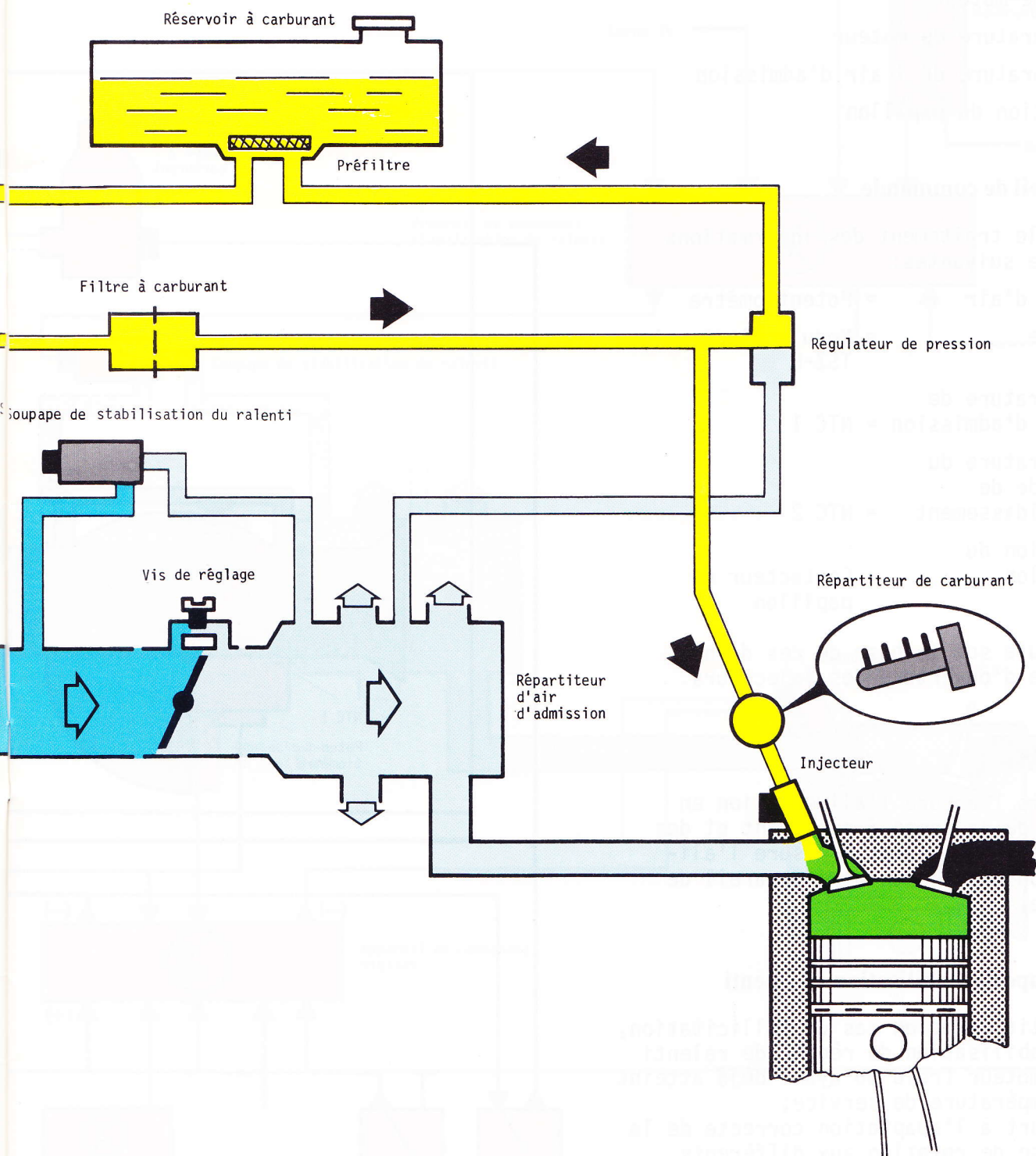


Pompe à carburant



Vis CO

Débitmètre d'air



# Le système

La quantité de carburant nécessaire aux différents états de service du moteur est calculée avec précision en référence à 5 paramètres principaux:

- le volume d'air aspiré
- le régime-moteur
- la température du moteur
- la température de l'air d'admission
- la position du papillon

## ■ L'appareil de commande

assure le traitement des informations d'entrée suivantes:

- o Débit d'air = Potentiomètre
- o Régime = Module électronique TSZ-H
- o Température de l'air d'admission = NTC 1
- o Température du liquide de refroidissement = NTC 2
- o Position du papillon = Contacteur de papillon

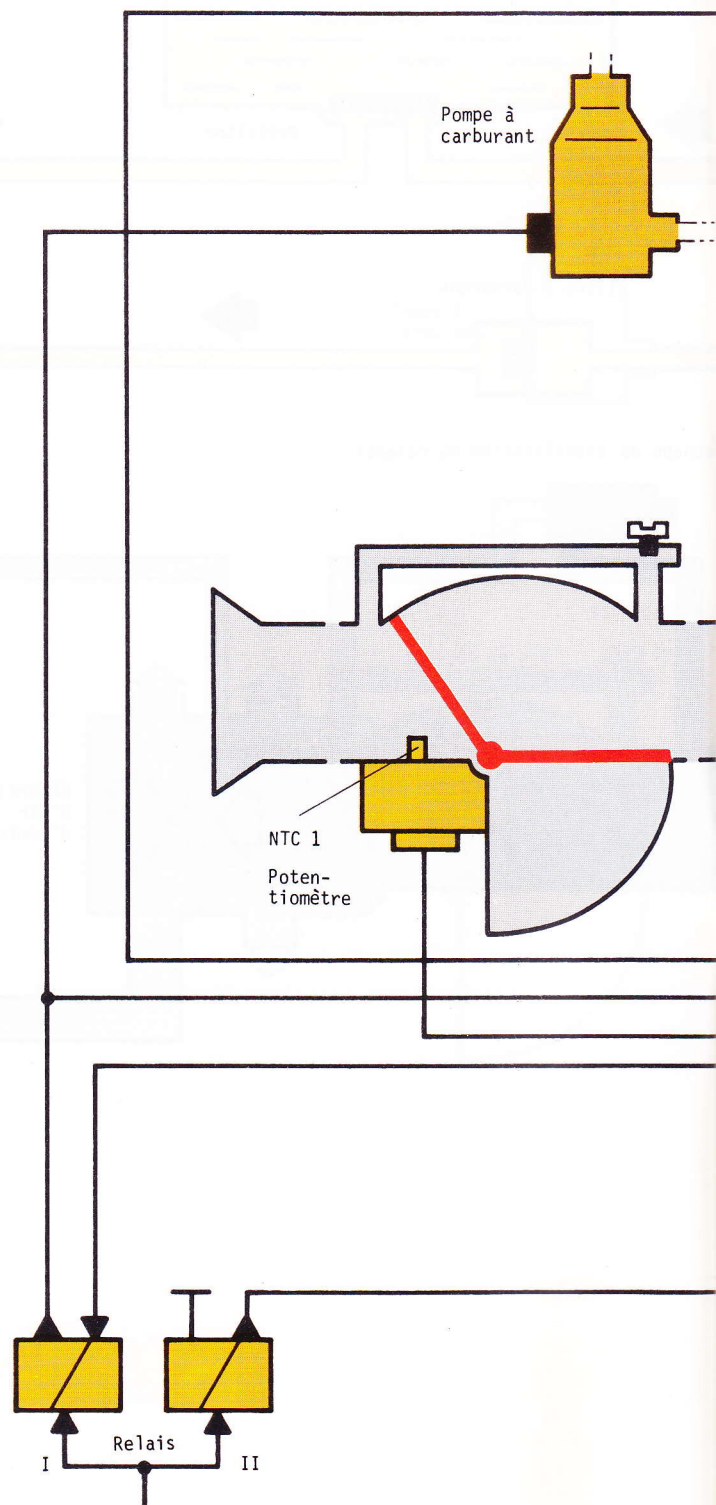
et calcule sur la base de ces données la durée d'ouverture des injecteurs.

## ■ Les relais

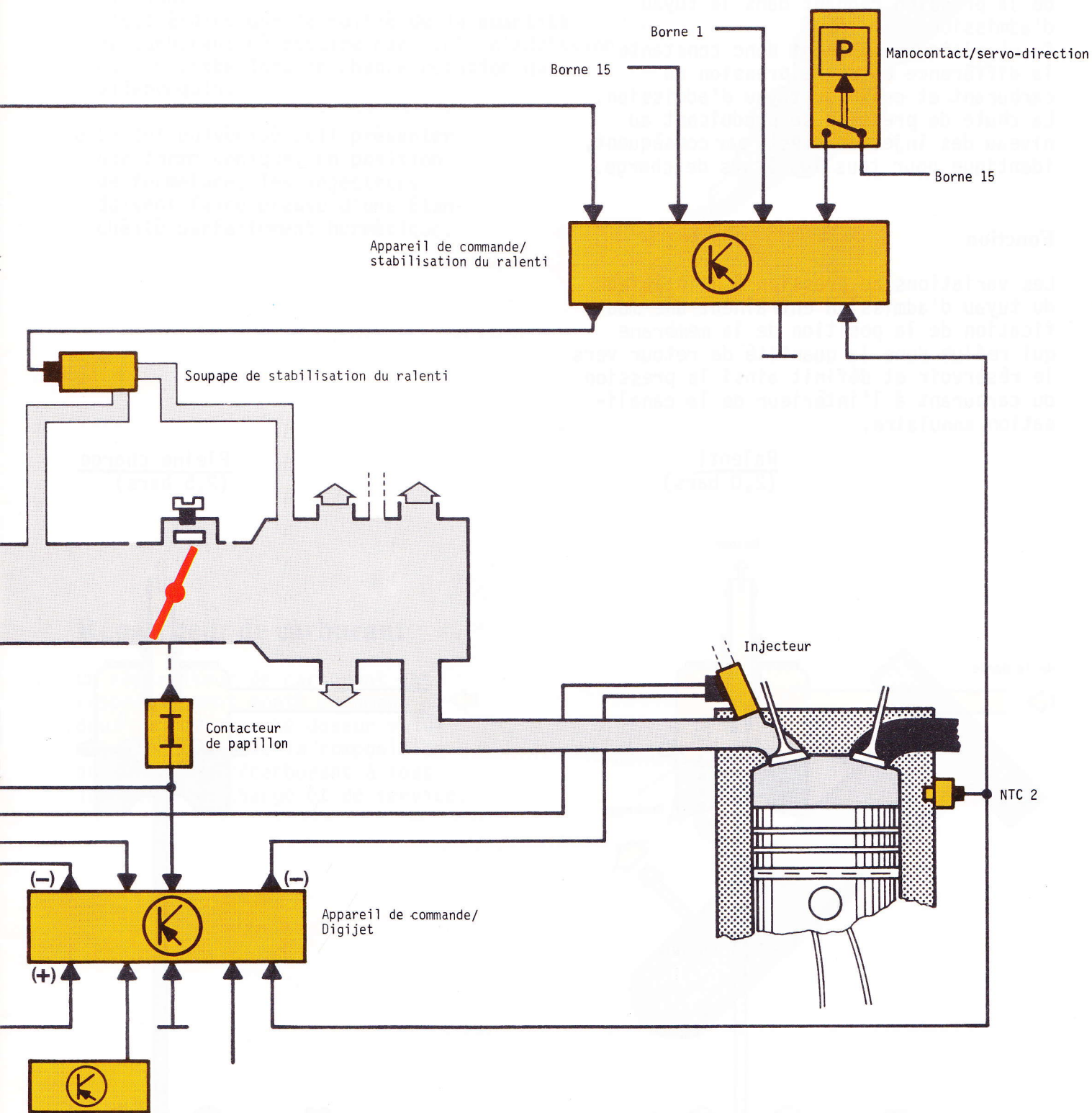
Le relais 1 assure l'alimentation en tension de la pompe à carburant et des injecteurs. Le relais 2 assure l'alimentation en tension de l'appareil de commande.

## ■ La soupape de stabilisation du ralenti

- garantit, même en cas de sollicitation, la stabilisation du régime de ralenti d'un moteur froid ou ayant déjà atteint sa température de service;
- concourt à l'adaptation correcte de la vitesse de rotation aux différents états de service;
- assure les fonctions du registre d'air additionnel.



Borne 15/30



Module électronique TSZ-H

# Fonctions des composants

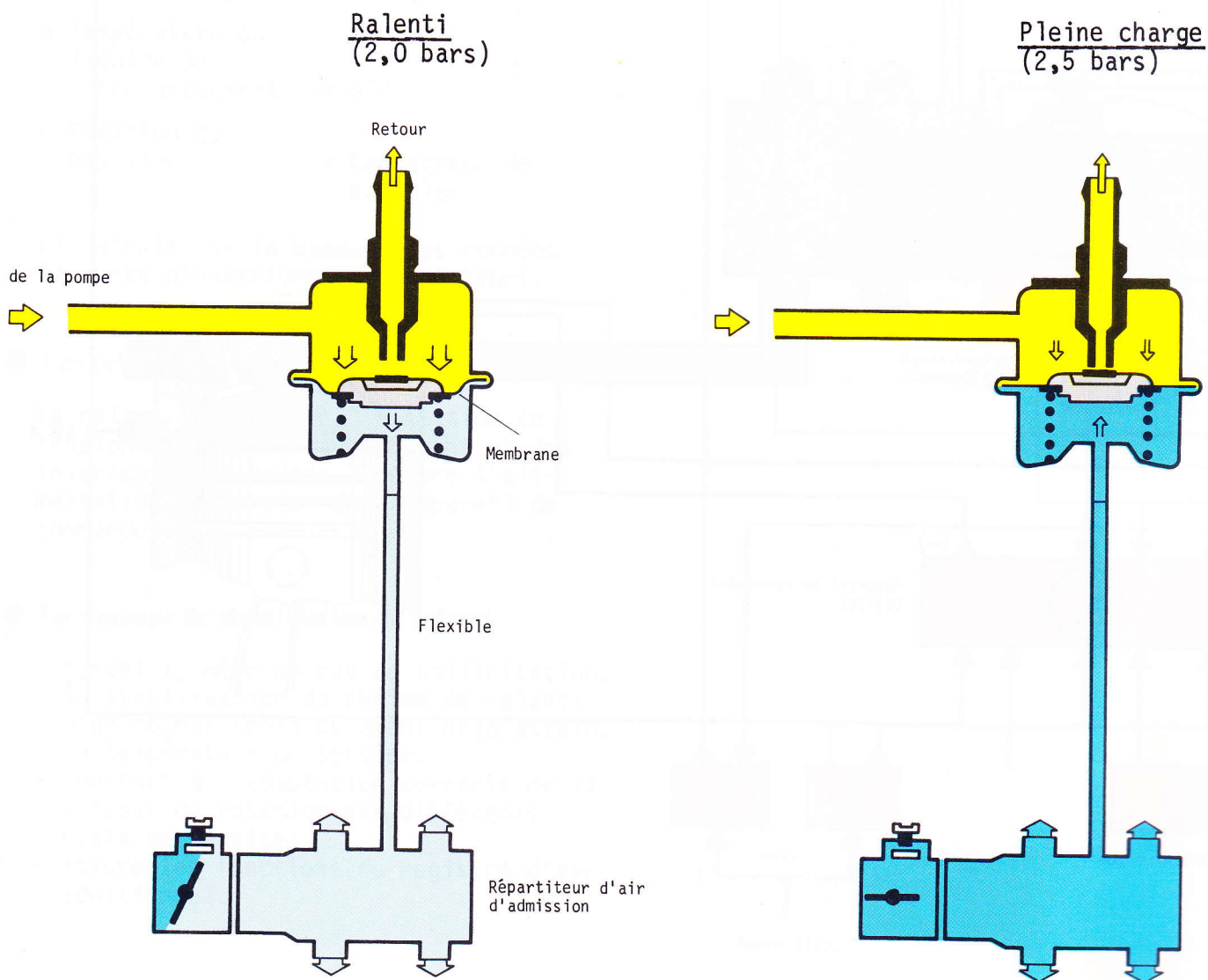
## Régulateur de pression

Le régulateur de pression module la pression du carburant en fonction de la pression régnant dans le tuyau d'admission.

Ce régulateur maintient donc constante la différence entre la pression du carburant et celle du tuyau d'admission. La chute de pression se produisant au niveau des injecteurs est, par conséquent, identique pour tous les états de charge.

### Fonction

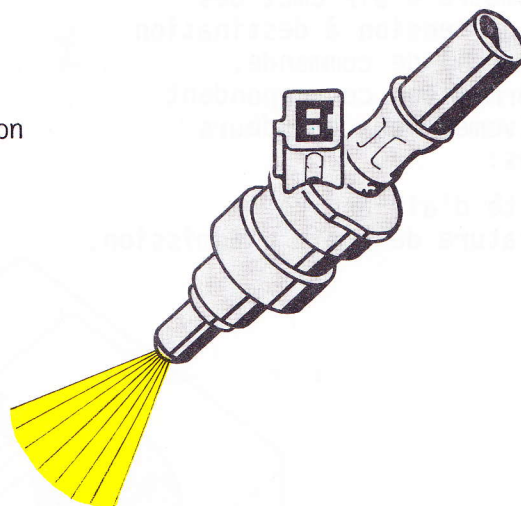
Les variations de pression à l'intérieur du tuyau d'admission entraînent une modification de la position de la membrane qui reflue donc la quantité de retour vers le réservoir et définit ainsi la pression du carburant à l'intérieur de la canalisation annulaire.





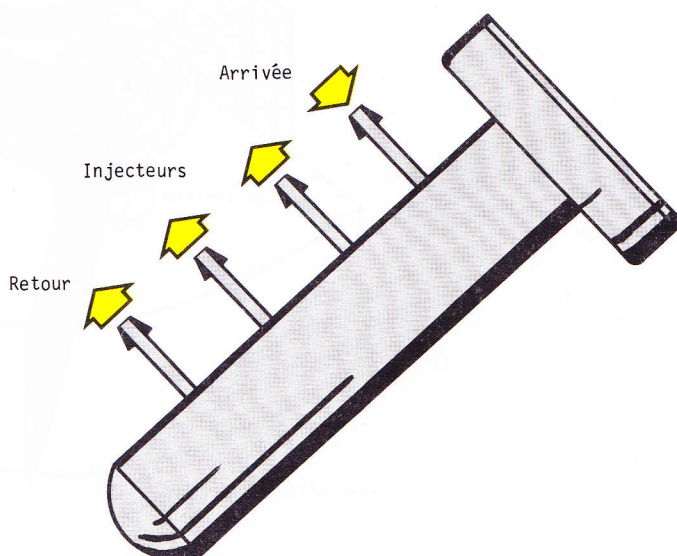
## Injecteurs

- o Les injecteurs pulvérisent le carburant par intermittence dans le tuyau d'admission.  
C'est-à-dire que la moitié de la quantité de carburant nécessaire par cycle d'admission est injectée lors de chaque rotation du vilebrequin.
- o Le jet pulvérisé doit présenter une forme conique. En position de fermeture, les injecteurs doivent faire preuve d'une étanchéité parfaitement hermétique.



## Répartiteur de carburant

Un répartiteur de carburant est respectivement monté en amont de deux injecteurs. Ce doseur volumétrique optimise la composition du mélange air/carburant à tous les états de charge et de service.



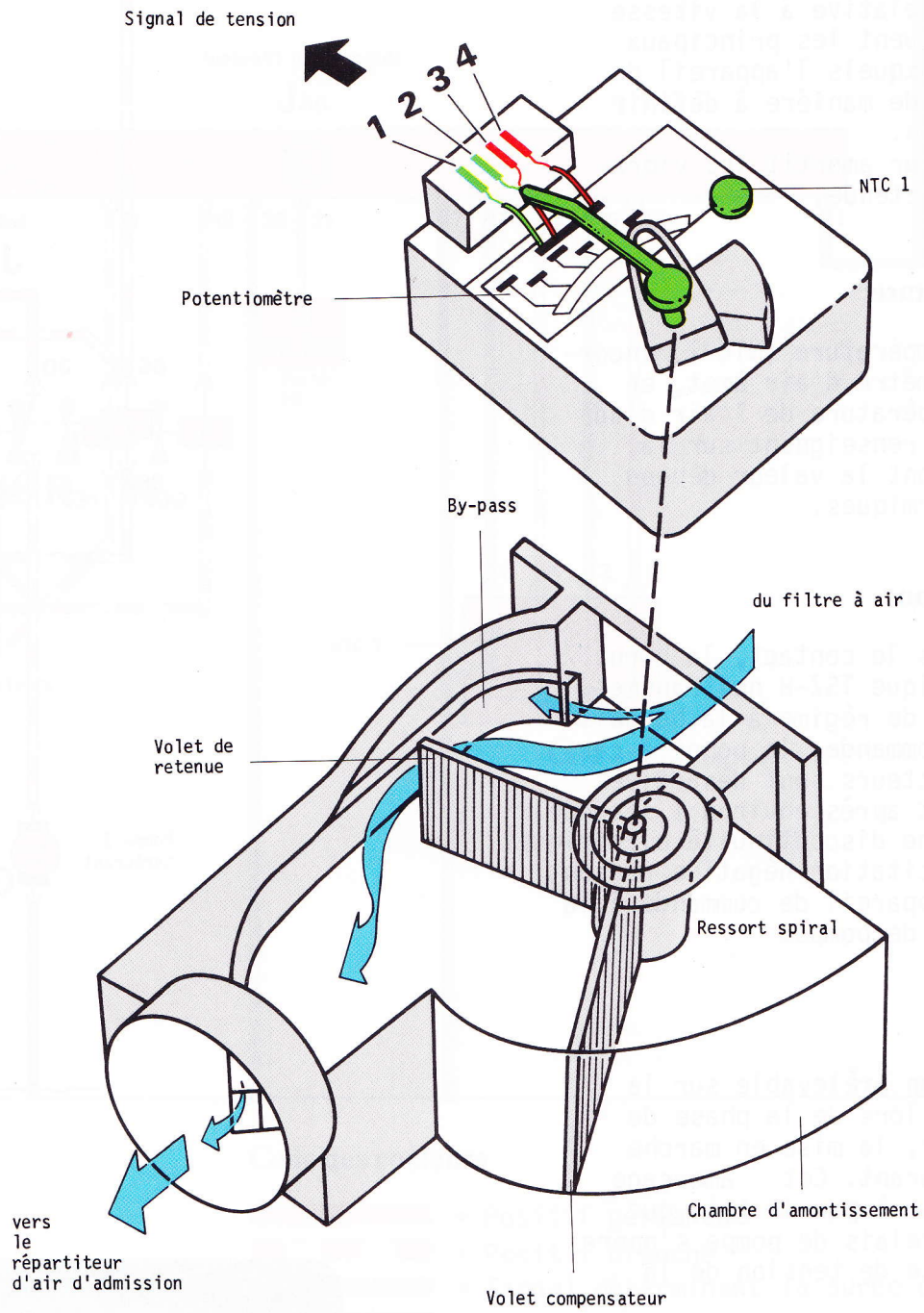
# Fonctions des composants

## Débitmètre d'air

Le débitmètre d'air émet des signaux de tension à destination de l'appareil de commande.

Ces informations correspondent respectivement aux grandeurs suivantes :

- o quantité d'air aspiré
- o température de l'air d'admission.



## Le fonctionnement est le suivant:

Le flux d'air d'admission ouvre le volet de retenue en agissant contre la résistance antagoniste du ressort spiral. Le mouvement de rotation du volet de retenue actionne un potentiomètre qui détermine la grandeur du signal de tension. Cette valeur ainsi que l'information relative à la vitesse de rotation constituent les principaux signaux d'entrée auxquels l'appareil de commande se réfère de manière à définir la durée d'injection.

Le volet compensateur amortit les vibrations du volet de retenue.

### Détecteur de température

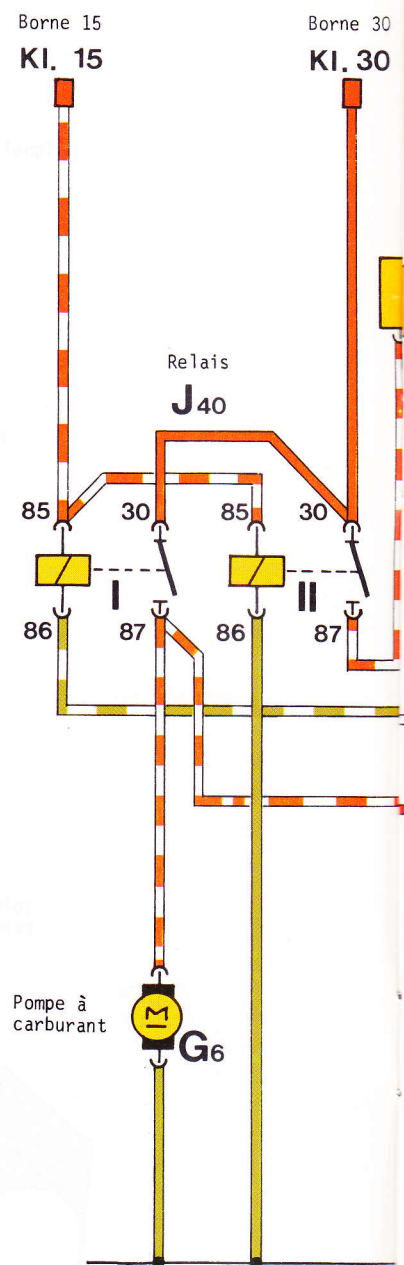
Le détecteur de température (NTC 1) incorporé dans le débitmètre d'air émet, en fonction de la température de l'air d'admission, un signal renseignant sur la densité de l'air dont la valeur dépend des variations thermiques.

### Circuit de désactivation

Si, après avoir mis le contact, la borne 7 du module électronique TSZ-H ne transmet aucune information de régime à la borne 1 de l'appareil de commande, la pompe à carburant et les injecteurs sont désactivés et mis hors circuit après environ 1 seconde. On observe alors une discontinuité électrique du conducteur d'excitation négative reliant la borne 20 de l'appareil de commande à la borne 86 du relais de pompe.

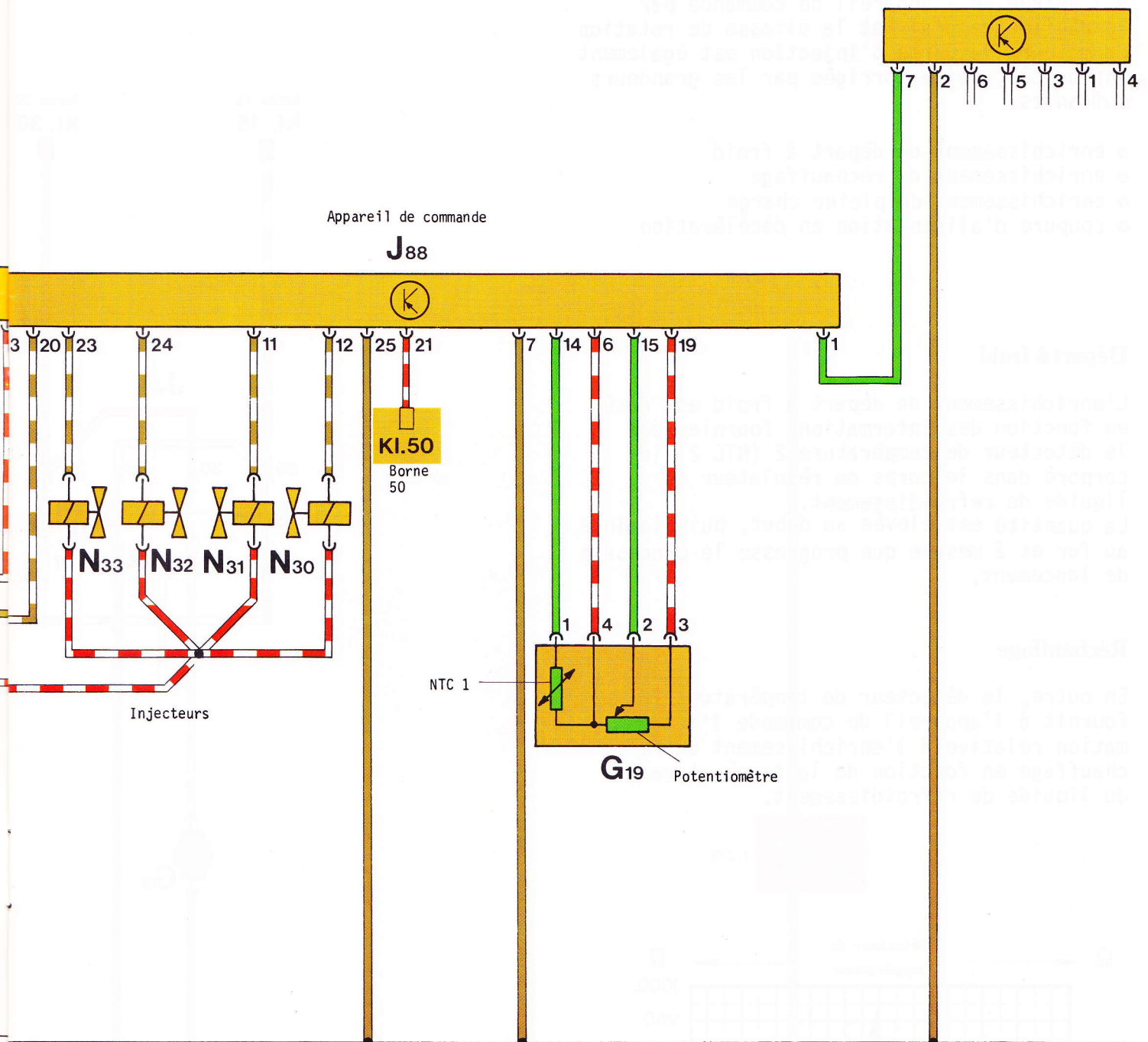
### Borne 50

Le signal de tension prélevable sur la borne 50 garantit, lors de la phase de lancement du moteur, la mise en marche de la pompe à carburant. Cet amorçage de la pompe est assuré par le fait que la commutation du relais de pompe s'opère même en cas de chute de tension de la batterie.



### Remarque

Afin d'éviter toute détérioration de l'appareil de commande, ne raccorder aucune lampe-témoin au contact 20 de l'appareil de commande.



### Code des couleurs

- = Positif permanent
- = Positif branché
- = Signal déterminant la durée d'injection
- = Masse permanente
- = Masse branchée

### Numérotation des câbles

Afin de faciliter l'identification des différents câbles électriques, ceux-ci sont respectivement repérés par un numéro.

# Fonctions des composants

En plus des principaux paramètres fournis à l'entrée de l'appareil de commande par le débitmètre d'air et la vitesse de rotation du moteur, la durée d'injection est également influencée, voire corrigée par les grandeurs suivantes:

- o enrichissement de départ à froid
- o enrichissement de réchauffage
- o enrichissement de pleine charge
- o coupure d'alimentation en décélération

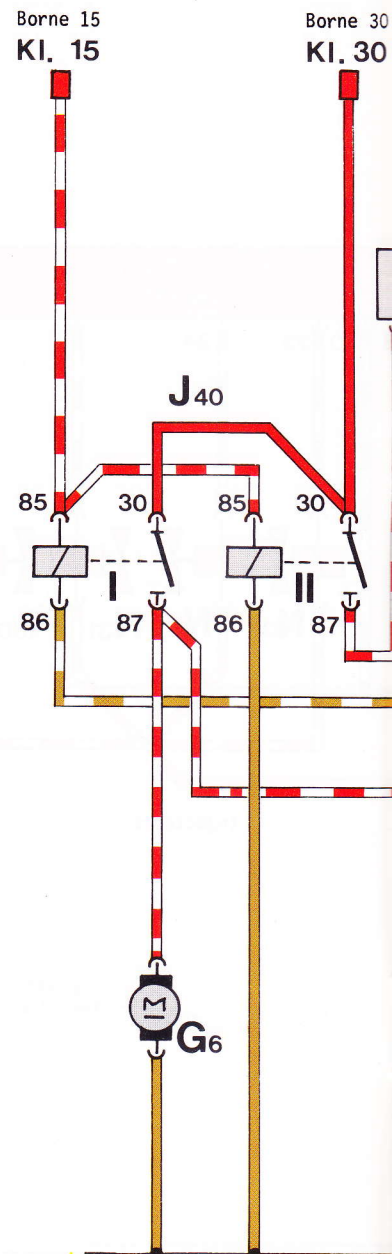
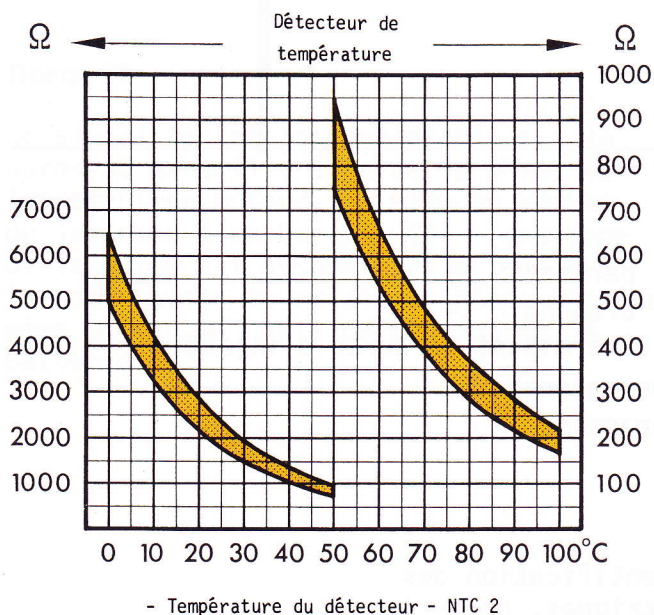
## Départ à froid

L'enrichissement de départ à froid est dosé en fonction des informations fournies par le détecteur de température 2 (NTC 2) incorporé dans le corps du régulateur de liquide de refroidissement.

La quantité est élevée au début, puis laminée au fur et à mesure que progresse le processus de lancement.

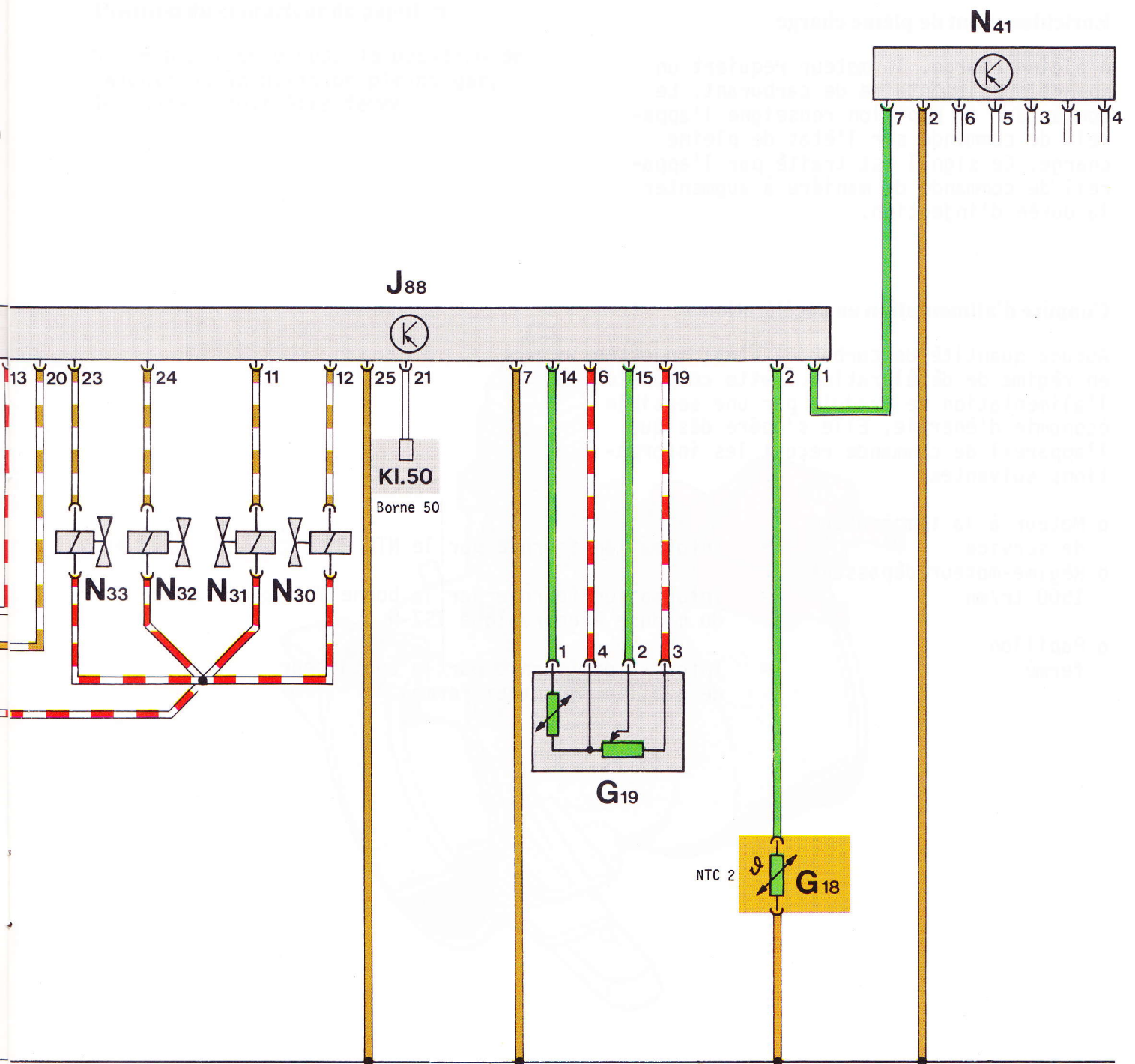
## Réchauffage

En outre, le détecteur de température 2 fournit à l'appareil de commande l'information relative à l'enrichissement au réchauffage en fonction de la température du liquide de refroidissement.



## NTC

est l'abréviation anglaise de Coefficient de Température Négatif et caractérise la propriété d'une thermistance dont la résistance électrique diminue à mesure que la température augmente.



# Fonctions des composants

## Enrichissement de pleine charge

A pleine charge, le moteur requiert un apport supplémentaire de carburant. Le contacteur de papillon renseigne l'appareil de commande sur l'état de pleine charge. Ce signal est traité par l'appareil de commande de manière à augmenter la durée d'injection.

## Coupure d'alimentation en décélération

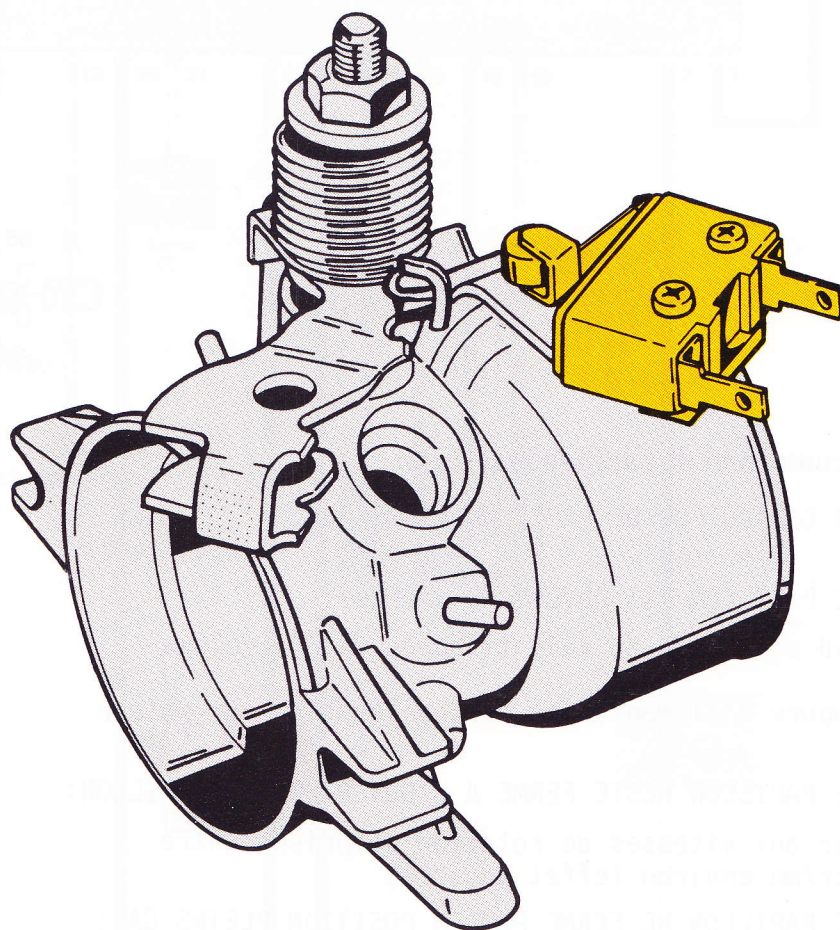
Aucune quantité de carburant n'est injectée en régime de décélération. Cette coupure de l'alimentation se traduit par une sensible économie d'énergie. Elle s'opère dès que l'appareil de commande reçoit les informations suivantes:

- o Moteur à la température de service = Information fournie par le NTC 2
- o Régime-moteur dépassant 1500 tr/mn = Information fournie par la borne 7 du module électronique TSZ-H
- o Papillon fermé = Information fournie par le contacteur de papillon (contact fermé)



### Position du contacteur de papillon

Si le papillon occupe la position de ralenti ou la position pleins gaz, le contact doit être fermé.



#### Attention:

Lorsque le contacteur de papillon se trouve en position "fermé", l'appareil de commande décide en fonction de la quantité d'air aspiré d'activer soit la coupure d'alimentation en décélération soit l'enrichissement de pleine charge.

### Remarque:

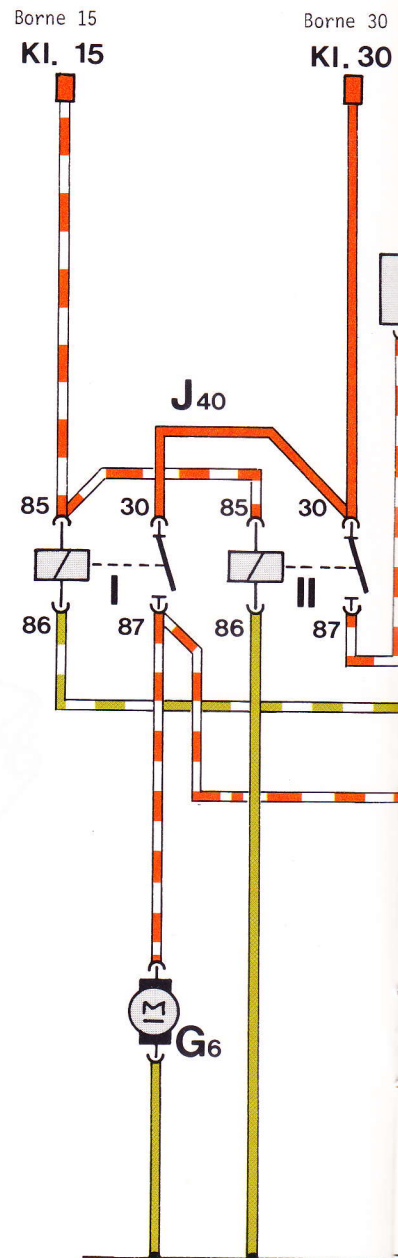
Les valeurs suivantes doivent être indiquées en mesurant la tension au niveau du contacteur de papillon:

- o contacts fermés = 0 V
- o contacts ouverts = 5 V env.

### Répercussions d'un contacteur de papillon mal réglé:

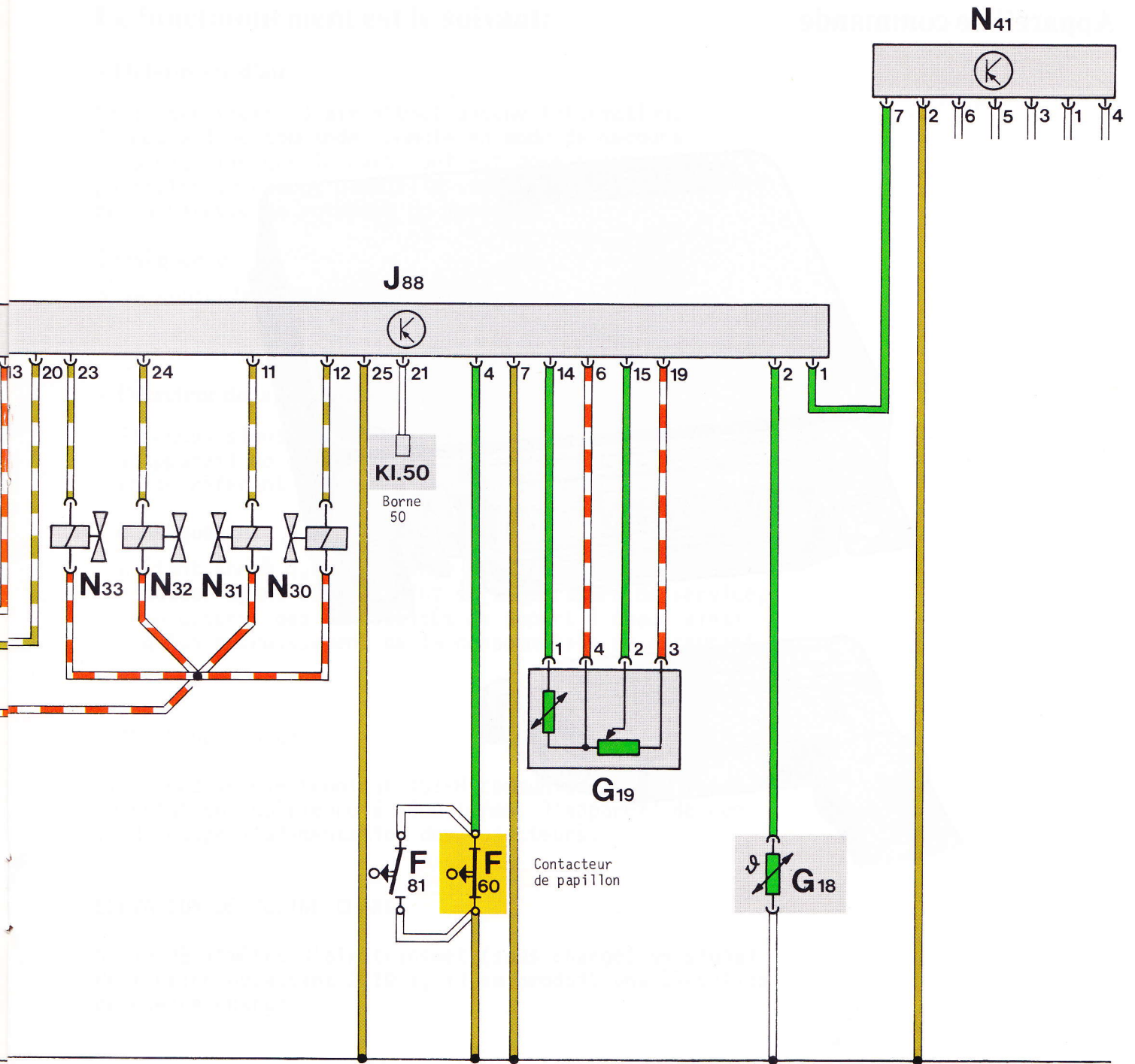
REPERCUSSIONS D'UN CONTACTEUR DE PAPILLON MAL REGLE:

- o LE CONTACTEUR DE PAPILLON EST OUVERT AU RALENTI:
  - le moteur froid s'éteint au ralenti après une "accélération brutale"
  - absence de coupure d'alimentation en décélération sur moteur chaud
- o LE CONTACTEUR DE PAPILLON RESTE FERME A L'OUVERTURE DU PAPILLON:
  - le moteur pompe aux vitesses de rotation comprises entre 1500 et 1700 tr/mn environ (effet de scie)
- o LE CONTACTEUR DE PAPILLON NE FERME PAS EN POSITION PLEINS GAZ:
  - la puissance du moteur n'est pas atteinte au régime de pleine charge



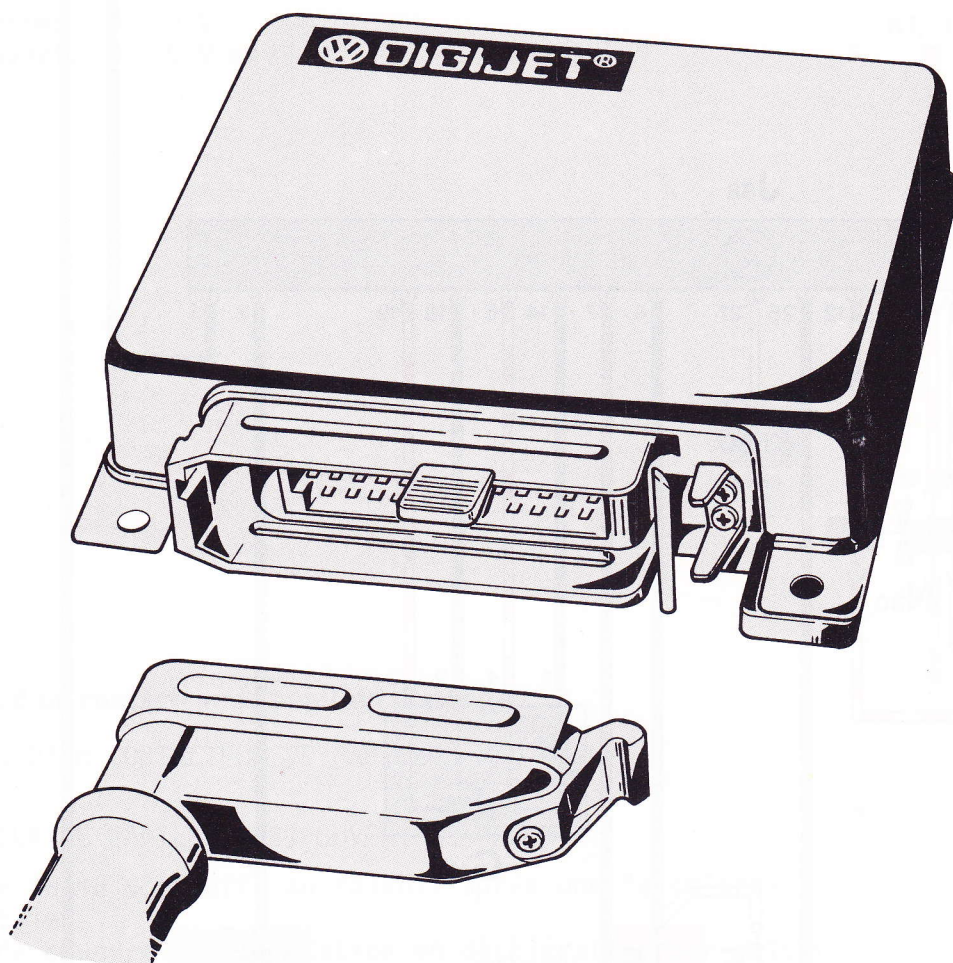
### Remarque:

Afin d'éviter une destruction de l'appareil de commande, ne raccorder aucune lampe-témoin au câble du contacteur de papillon lorsque l'appareil de commande est branché.



# Fonction de secours

## Appareil de commande



L'appareil de commande est un calculateur électronique à loi de débit programmée.

Cet appareil traite des informations d'entrée relatives au débit d'air, au régime-moteur, à la température de l'air d'admission et du liquide de refroidissement ainsi qu'à la position du papillon.

Il calcule et commande la durée de pulvérisation des injecteurs.

## Le fonctionnement est le suivant:

### – Débitmètre d'air

Si le débitmètre d'air n'émet aucune information, l'appareil de commande commute en mode de secours. Cela signifie que le carburant est dosé suivant le paramètre de charge partielle sur route en fonction de la vitesse de rotation du moteur.

Conséquence:

- o le véhicule requiert une accélération moindre.

### – Détecteur de température 2

Si aucun signal n'est fourni par la résistance NTC 2, l'appareil de commande calcule la durée d'injection en se référant à une température de 20° C.

Conséquence:

- o étant donné que le mélange est trop riche pour un moteur ayant déjà atteint sa température de service, on observe des difficultés de départ à chaud ainsi qu'un accroissement de la consommation de carburant.

### VITESSE DE COUPURE

Si le module électronique TSZ-H communique une vitesse de rotation supérieure à 5400 tr/mn, l'appareil de commande coupe l'alimentation des injecteurs.

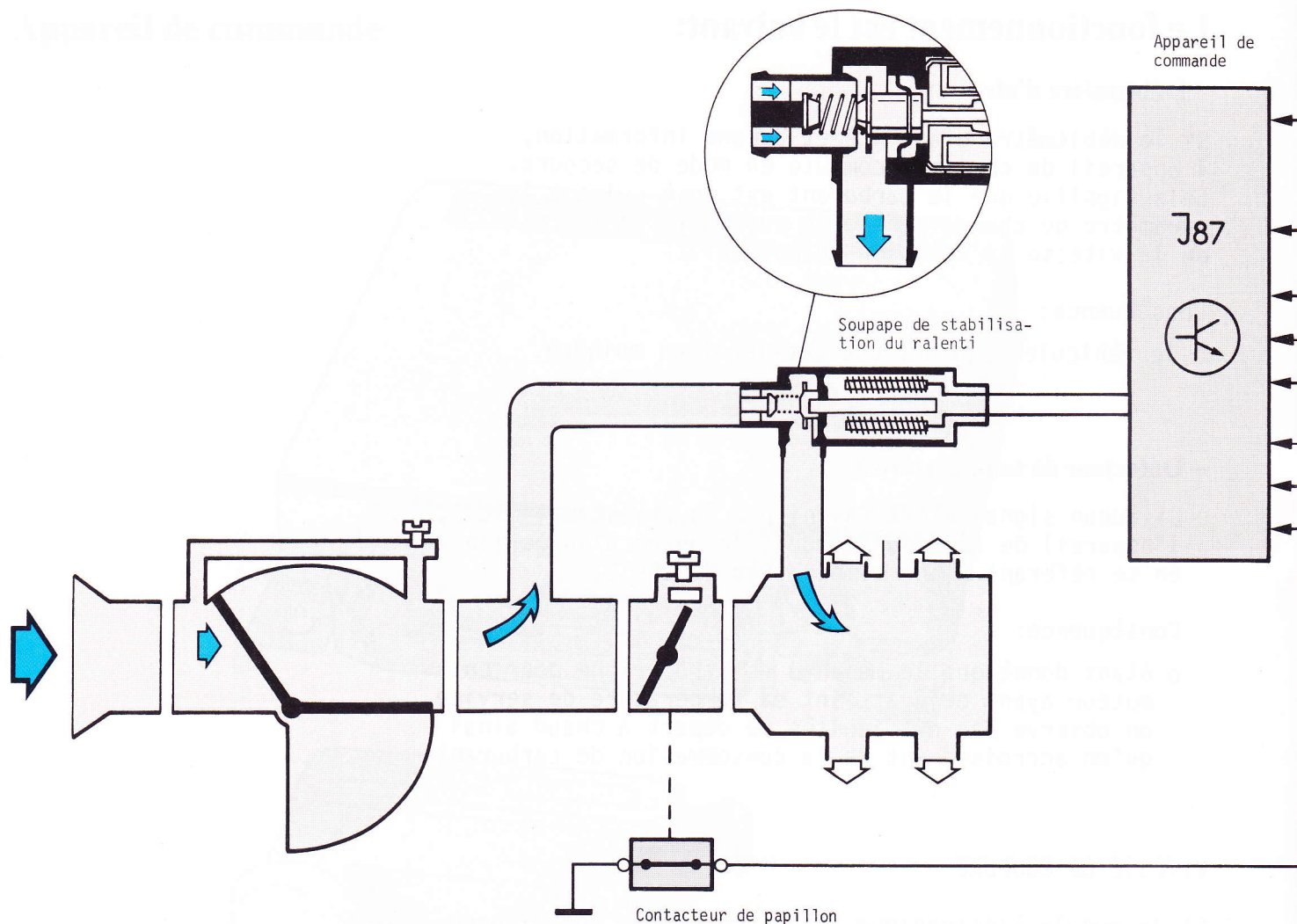
### ELEVATION DE PLEINE CHARGE

Si le débitmètre d'air transmet (sous charge) un signal de tension dépassant 2,19 V, il se produit une élévation de pleine charge.

#### **Remarque:**

Ne débrancher et rebrancher la fiche centrale qu'avec l'allumage coupé.

# Régulation de remplissage

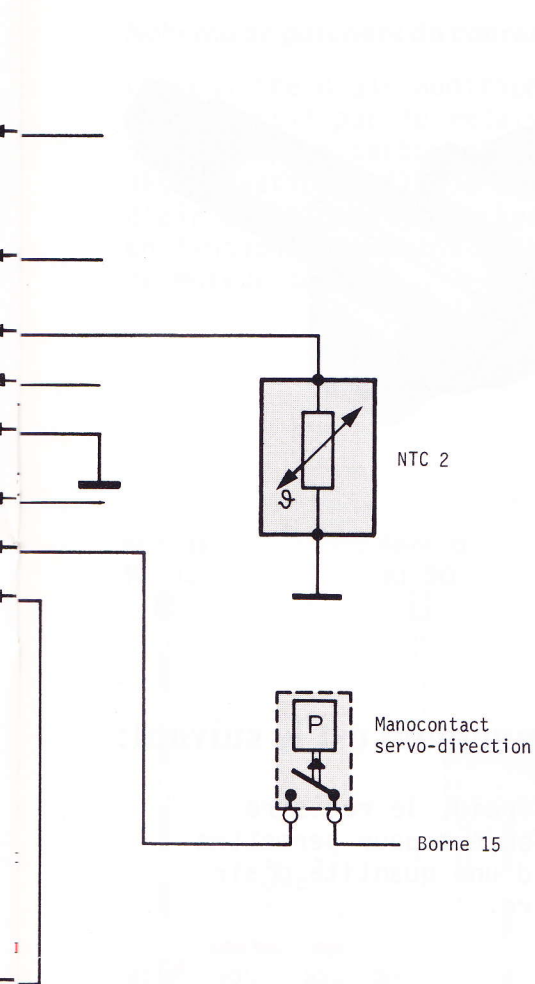


## Le fonctionnement est le suivant:

Si la vitesse de rotation du moteur diffère du régime de consigne mémorisé dans l'appareil de commande, la soupape de régulation est ouverte ou fermée d'une valeur plus ou moins grande. C'est ainsi que le débit d'air est modulé au ralenti lorsque le papillon est fermé.

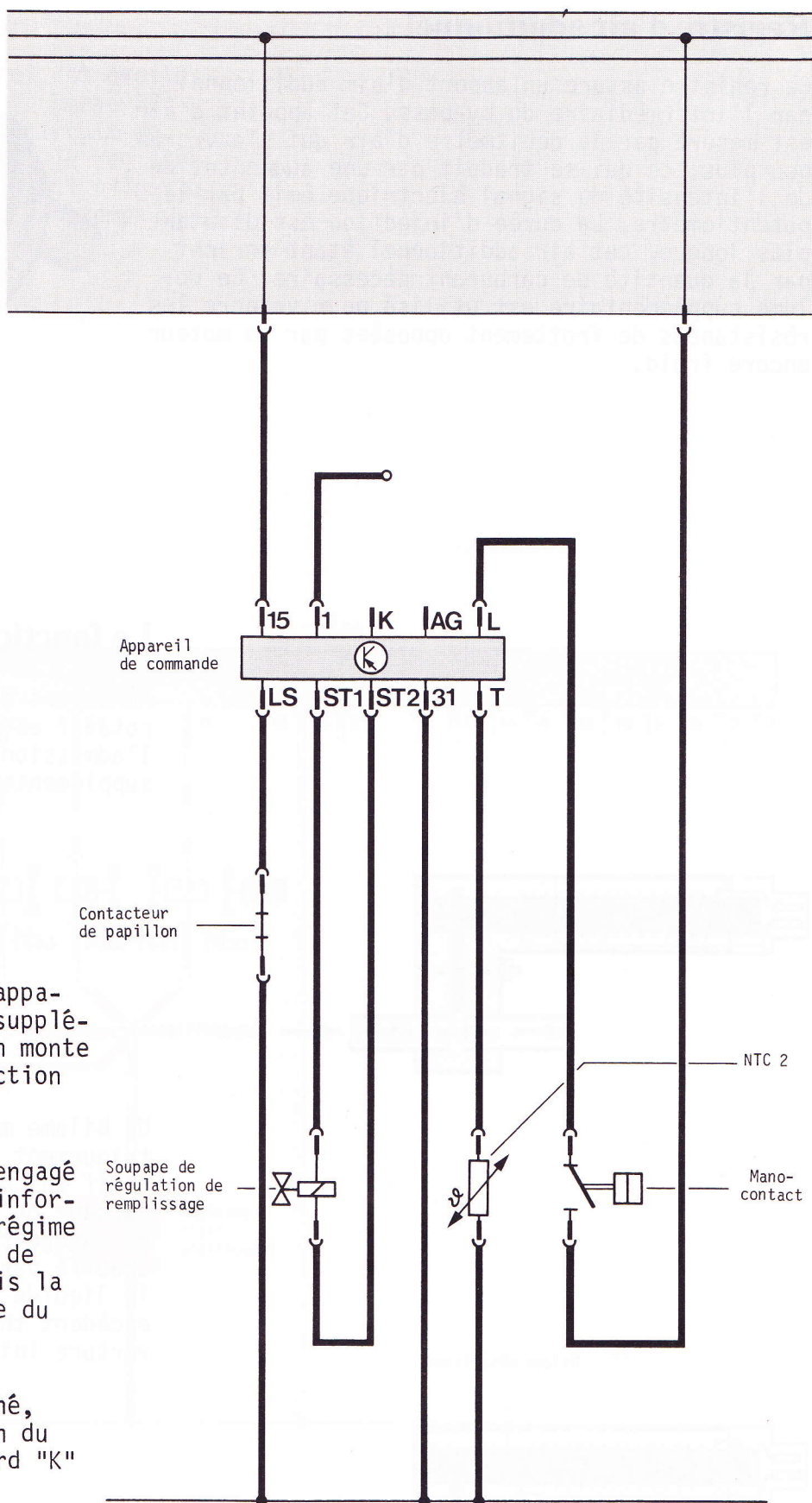
La borne 1 de la bobine d'allumage transmet un signal correspondant à la vitesse de rotation momentanée. L'appareil de commande compare cette information effective à la vitesse de consigne. Résultat: p. ex. la vitesse est trop faible. L'appareil de commande accroît alors l'intensité du courant d'alimentation de la soupape de régulation. Celle-ci est ouverte un peu plus; le débit d'air est accru et le volet de retenue déplacé en conséquence. Le régime-moteur croît.

La résistance NTC 2 renseigne sur la température de service du moteur.



Transmetteur d'information pour élévation du régime

- Direction assistée:
  - o Un manocontact fournit à l'appareil de commande un signal supplémentaire dès que la pression monte à 50 bars environ avec direction braquée.
- Boîte automatique:
  - o Si le levier sélecteur est engagé sur une gamme de marche, l'information de rectification du régime est fournie au raccord "AG" de l'appareil de commande depuis la borne 50 par l'intermédiaire du coupe-circuit de lancement.
- Climatiseur:
  - o Si le climatiseur est branché, l'information pour élévation du régime est fournie au raccord "K" de l'appareil de commande.



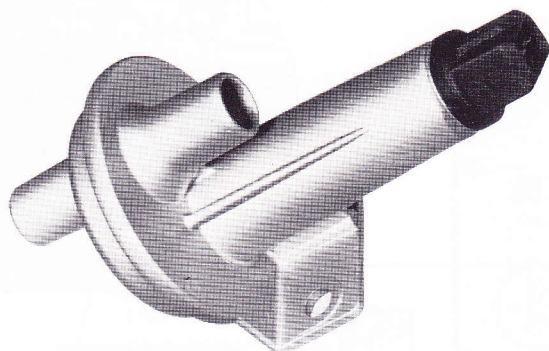
**Remarque:**

Ne débrancher et rebrancher la fiche de l'appareil de commande qu'avec l'allumage coupé.

# Composants spécifiques à certains pays (USA)

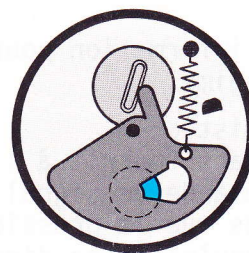
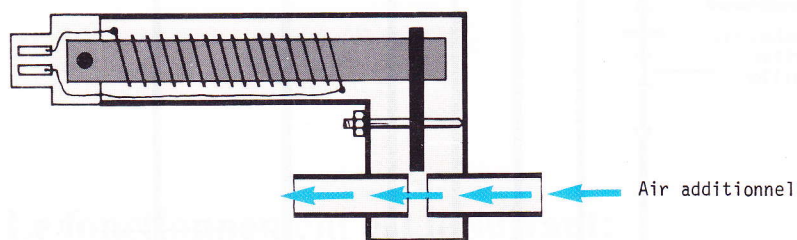
## Registre d'air additionnel

Ce registre assure un apport d'air additionnel par l'intermédiaire du by-pass. Cet appoint d'air est mesuré par le débitmètre d'air qui s'ouvre un peu plus, ce qui se traduit par une augmentation de l'intensité du signal électrique émis par le potentiomètre. La durée d'injection est d'autant plus longue, cet air additionnel étant enrichi par la quantité de carburant nécessaire. Ce volume supplémentaire est utilisé pour vaincre les résistances de frottement opposées par un moteur encore froid.

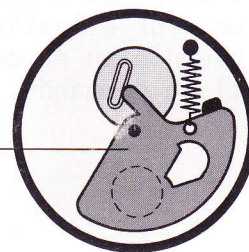
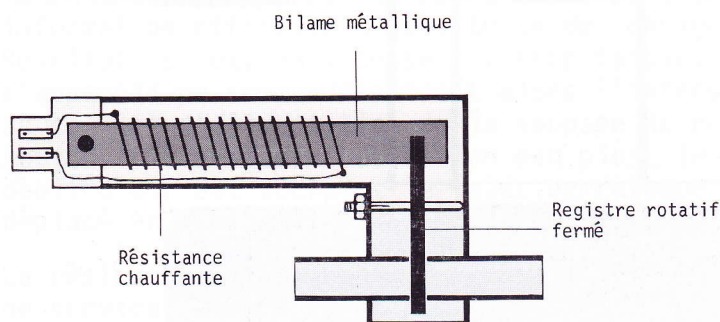


### Le fonctionnement est le suivant:

Au départ à froid, le registre rotatif est ouvert pour permettre l'admission d'une quantité d'air supplémentaire.



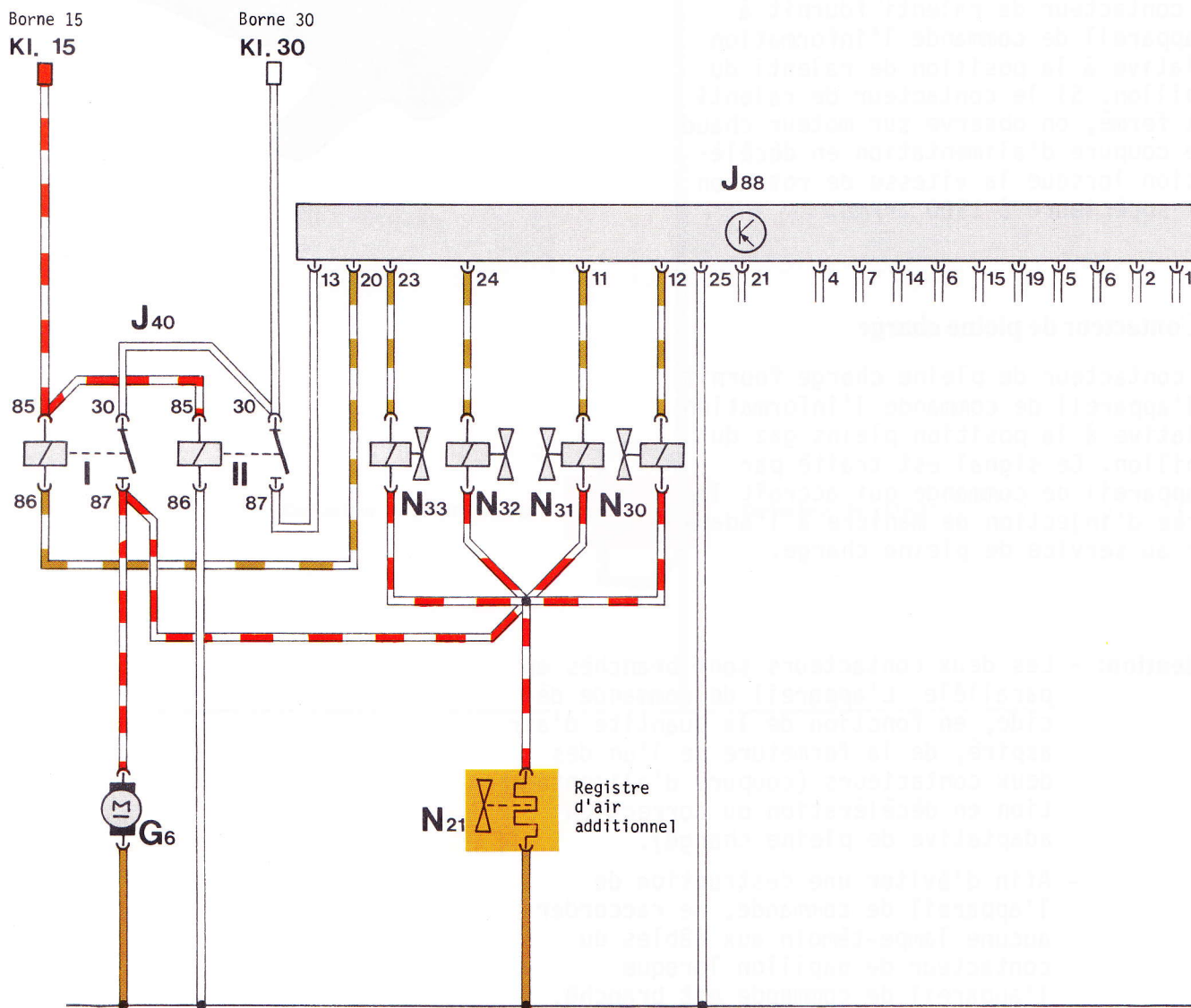
Un bilame métallique chauffé électriquement actionne le registre rotatif qui bloque progressivement le passage du volume d'air additionnel. De surcroît, le bilame est également chauffé par la chaleur que rayonne le liquide de refroidissement. Cet excédent thermique entraîne une ouverture initiale variable.





## Schéma de parcours du courant

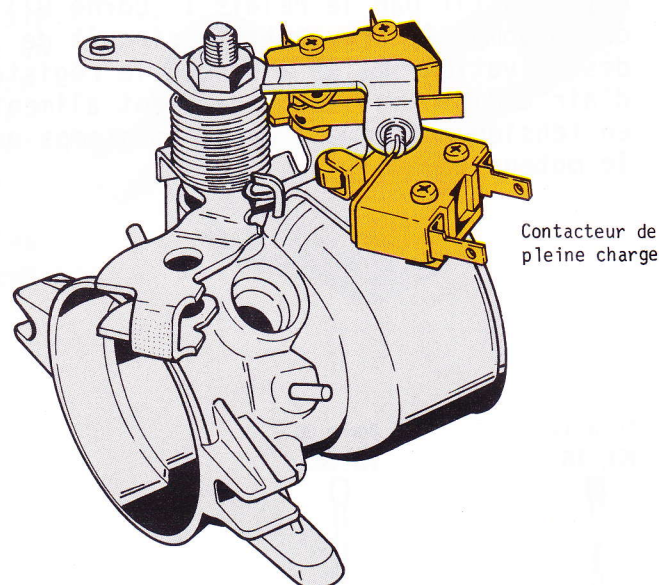
Le registre d'air additionnel est excité côté positif par le relais I (borne 87) de la pompe à carburant. Le circuit de désactivation veille à ce que le registre d'air additionnel soit également alimenté en tension uniquement aussi longtemps que le moteur tourne.



## Contacteurs de ralenti et de pleine charge

Le contacteur de papillon est remplacé par un contacteur de ralenti et un contacteur de pleine charge.

Contacteur de ralenti



Contacteur de pleine charge

### - Contacteur de ralenti

Le contacteur de ralenti fournit à l'appareil de commande l'information relative à la position de ralenti du papillon. Si le contacteur de ralenti est fermé, on observe sur moteur chaud une coupure d'alimentation en décélération lorsque la vitesse de rotation est supérieure à 1500 tr/mn.

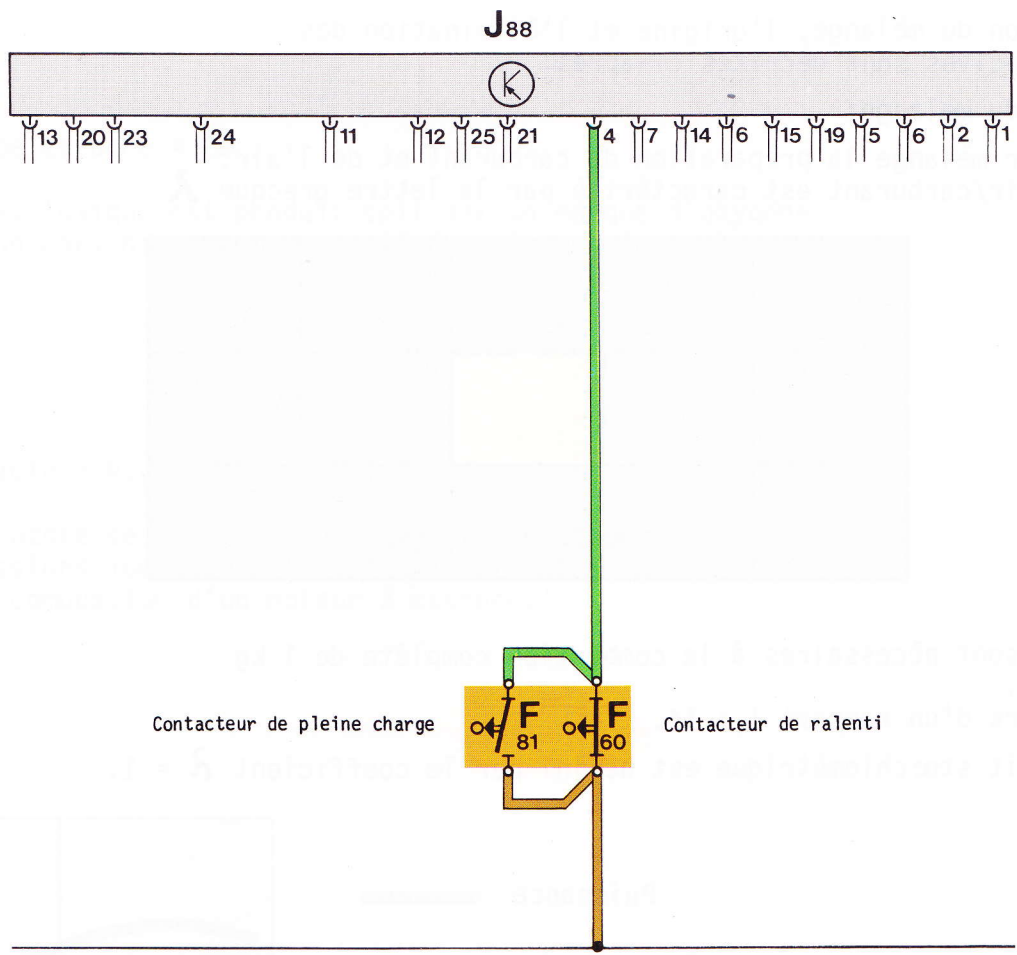
### - Contacteur de pleine charge

Le contacteur de pleine charge fournit à l'appareil de commande l'information relative à la position pleins gaz du papillon. Ce signal est traité par l'appareil de commande qui accroît la durée d'injection de manière à l'adapter au service de pleine charge.

**Attention:** - Les deux contacteurs sont branchés en parallèle. L'appareil de commande décide, en fonction de la quantité d'air aspiré, de la fermeture de l'un des deux contacteurs (coupure d'alimentation en décélération ou correction adaptative de pleine charge).

- Afin d'éviter une destruction de l'appareil de commande, ne raccorder aucune lampe-témoin aux câbles du contacteur de papillon lorsque l'appareil de commande est branché.

A)



# Composants spécifiques à certains pays po

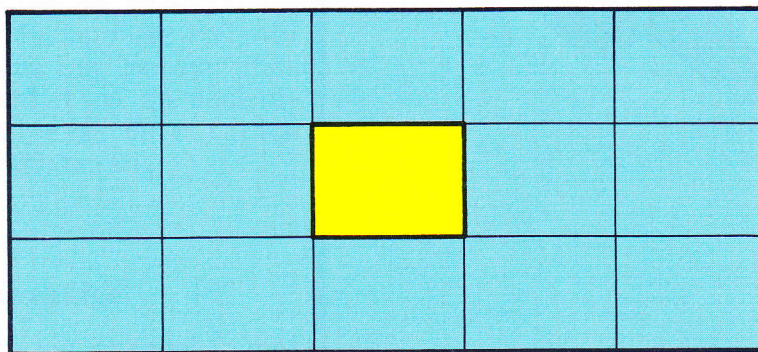
## Principes de la préparation du mélange

En vue de respecter les législations propres à certains pays, les constructeurs automobiles sont contraints de modifier l'équipement de leurs véhicules de manière à en faciliter la commercialisation. Certaines réglementations prévoient par exemple un éclairage différent, des dispositifs spéciaux de lutte contre les nuisances sonores ou encore, et surtout, des mesures sévères de dépollution des gaz d'échappement.

La préparation du mélange, l'origine et l'élimination des substances nocives sont décrites ci-après:

Préparation du mélange:

On entend par mélange la préparation du carburant et de l'air. Le rapport air/carburant est caractérisé par la lettre grecque  $\lambda$  (lambda).

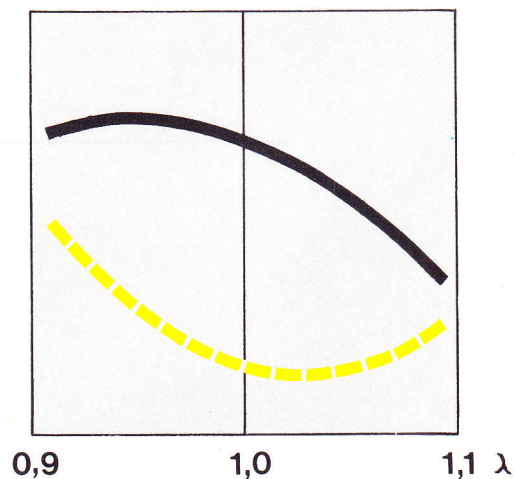


14 kg d'air sont nécessaires à la combustion complète de 1 kg de carburant.

On parle alors d'un rapport 1 : 14.

Ce rapport dit stœchiométrique est défini par le coefficient  $\lambda = 1$ .

Puissance ———  
Consommation - - - - -



Les moteurs à carburateur atteignent leur puissance maximale aux environs de  $\lambda = 0,9$  à  $0,95$ . Par contre, leur consommation est la plus faible pour  $\lambda = 1,0$  à  $1,1$ . Le rapport stœchiométrique maximum est égal à  $0,7$  dans la gamme d'enrichissement et à  $1,3$  dans la gamme d'appauvrissement.

Suivant le coefficient  $\lambda$ , les moteurs rejettent plus ou moins de substances polluantes.

## Origine des substances polluantes

Hydrocarbures = CH

Les hydrocarbures constituent des résidus imbrûlés étant donné que le mélange est trop froid au niveau des parois ou étant donné que les gaz ne sont par exemple pas atteints dans la zone de segmentation des pistons.

La proportion d'hydrocarbures augmente non seulement en cas de mélange trop riche, mais également en cas de mélange trop pauvre.

Monoxyde de carbone = CO

Ce gaz très toxique est produit soit par un manque d'oxygène soit par un enrichissement excessif du mélange air/carburant.

Oxyde d'azote = NO<sub>x</sub>

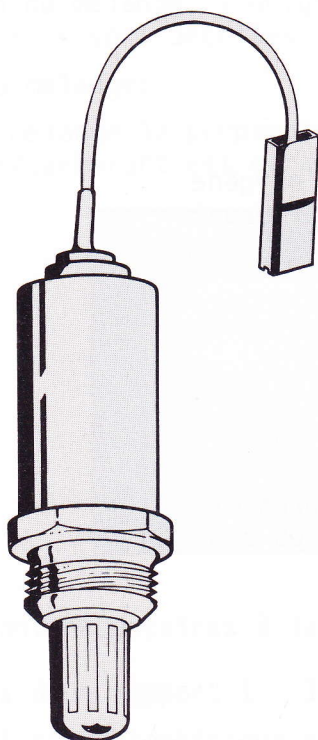
L'oxyde d'azote se forme et se dégage à des températures et à des pressions identiques à celles intervenant lors du processus de combustion d'un moteur à essence.

# Composants spécifiques à certains pays po

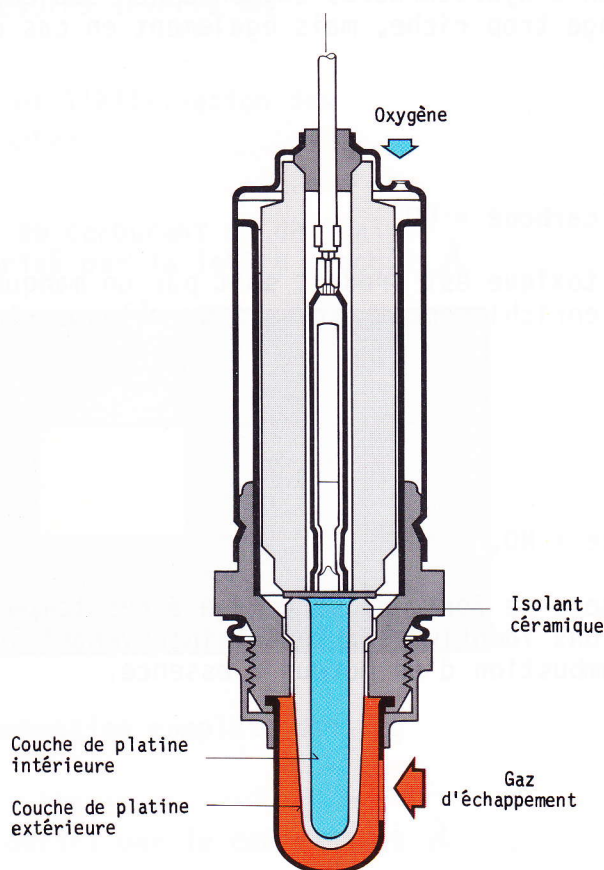
## Technique lambda

La sonde lambda permet de détecter les variations les plus faibles de la teneur en oxygène des gaz d'échappement. La sonde lambda envoie des informations à l'appareil de commande électronique qui corrige de manière correspondante la durée d'injection.

Sonde lambda



Signal électrique en mV



### Construction de la sonde lambda

Un isolant céramique est incorporé dans le corps en acier. Ses surfaces sont platinées à l'intérieur et à l'extérieur. A environ 300° C, la couche devient conductrice pour les ions d'oxygène.

### Le fonctionnement est le suivant:

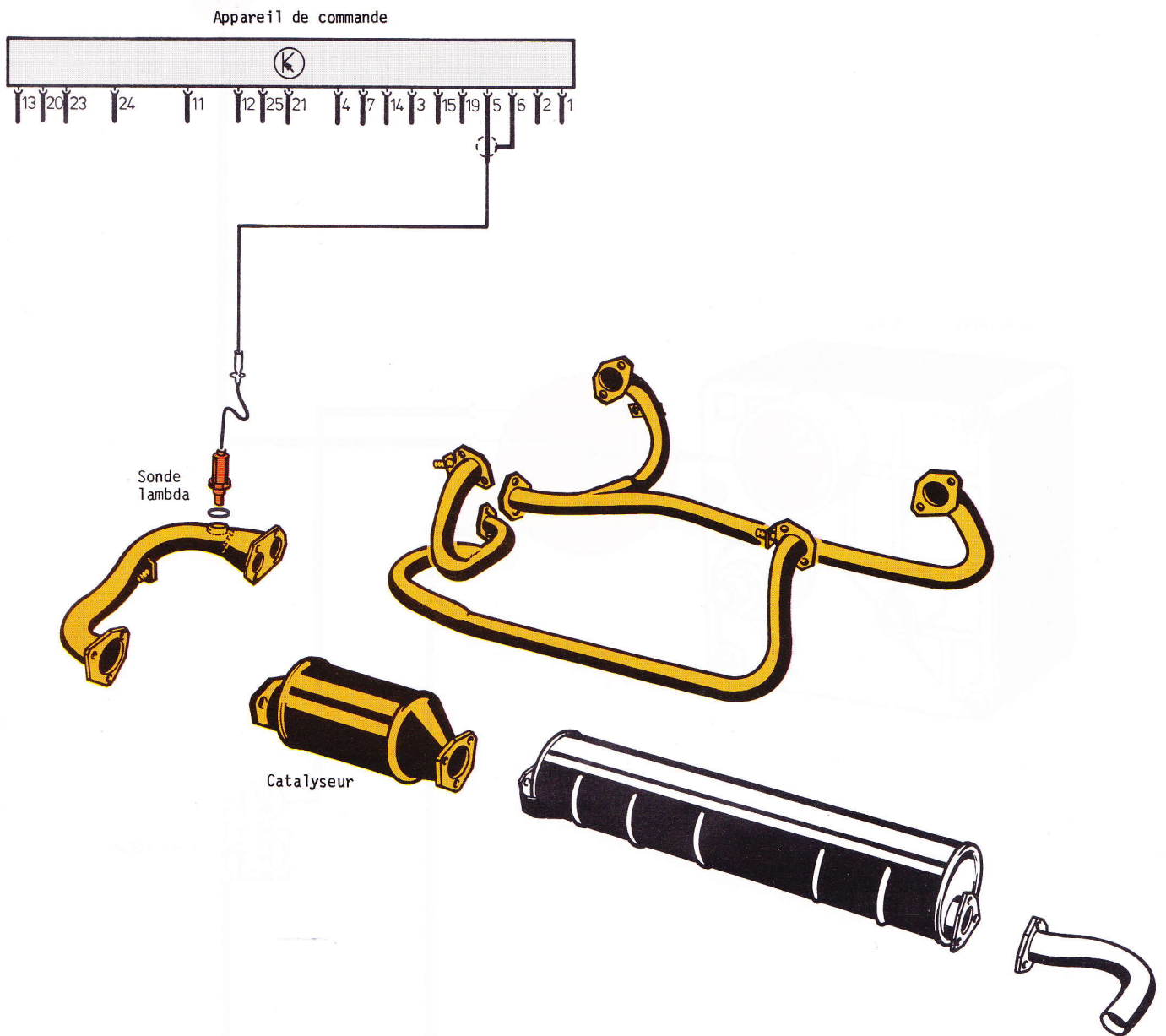
La proportion d'oxygène contenue dans les gaz d'échappement diffère de la teneur en oxygène de l'air environnant. Cette différence de potentiel produit une tension électrique entre les deux surfaces platinées. Si la teneur en oxygène des gaz d'échappement varie, on observe une modification de la tension transmise en tant que signal à l'appareil de commande.

Cette technique offre les avantages suivants:

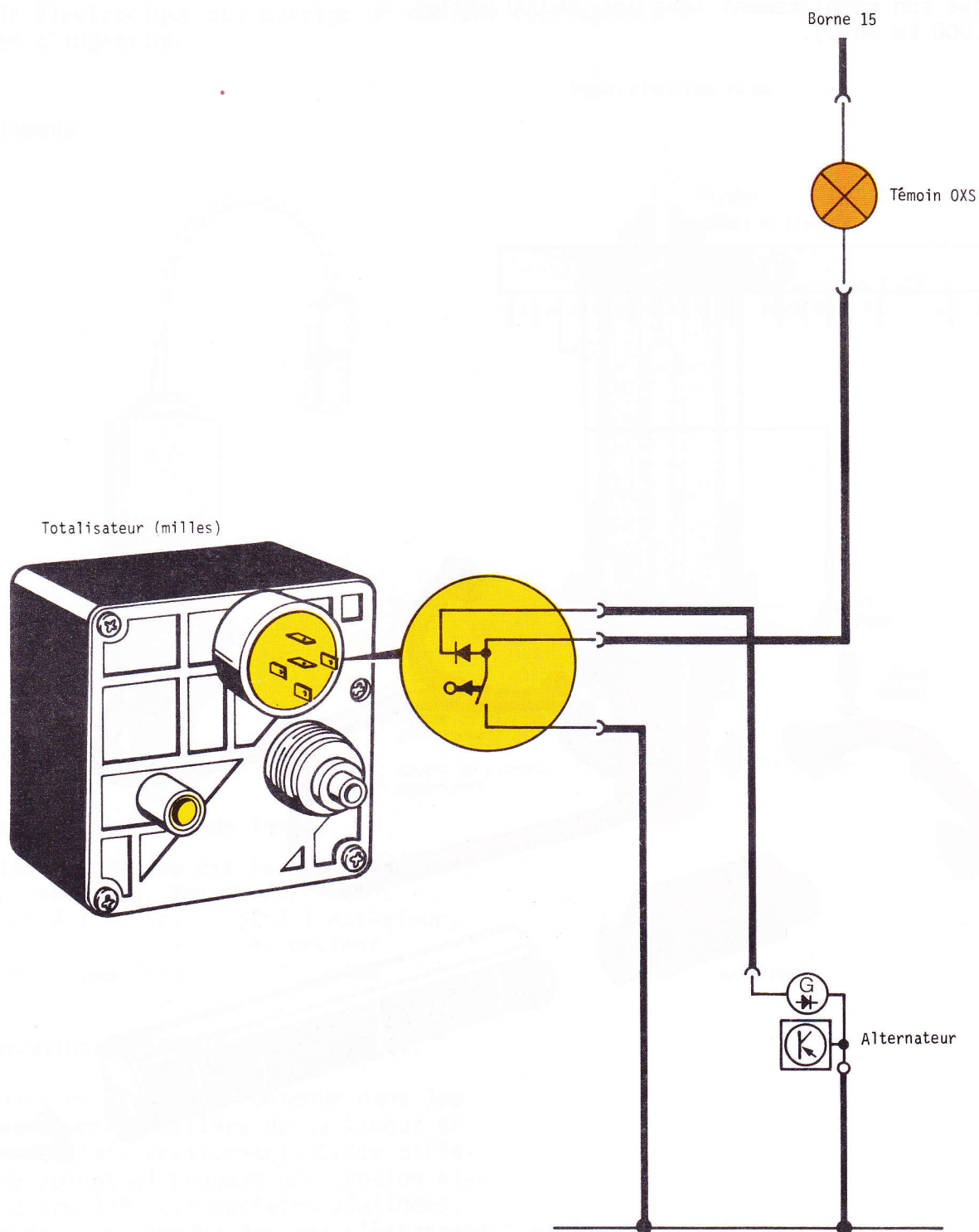
- o Composition uniforme du mélange
- o Correction altimétrique de l'enrichissement du mélange
- o Correction thermique des variations de température de l'air.

# ur la dépollution des gaz d'échappement

Afin d'atteindre rapidement la température de réponse de la sonde lambda (env. 300° C), le dispositif d'échappement est conçu en tant que système "hautes températures" à tube de réaction. Le vieillissement thermique de la sonde lambda implique son remplacement tous les 30.000 milles (= 50.000 km env.).



# Composants spécifiques à certains pays po





# ur la dépollution des gaz d'échappement

## Totalisateur (milles)

Après 30.000 milles (= 50.000 km env.) un témoin OXS s'allume et rappelle au conducteur l'échéance d'entretien, c.-à-d. la nécessité de remplacer la sonde lambda.

Après avoir remplacé la sonde lambda, appuyer de nouveau sur le bouton repéré par la flèche. Le compteur du totalisateur est ainsi remis à zéro et le témoin OXS s'éteint.



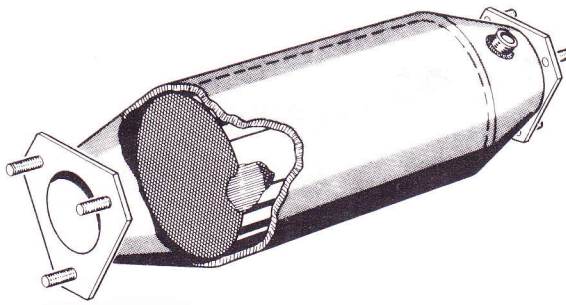
# Composants spécifiques à certains pays pour

## Postcombustion

Afin d'éliminer les résidus polluants encore contenus dans les gaz d'échappement, un catalyseur est incorporé dans le système d'échappement.

La construction du catalyseur est la suivante:

Un corps cellulaire en céramique est intégré dans un pot en tôle. Les surfaces de ce corps céramique sont platinées et plaquées de rhodium.



La dépollution des gaz d'échappement s'effectue comme suit:

Le catalyseur est opérationnel à partir de 300° C, température à laquelle il provoque les réactions chimiques suivantes:

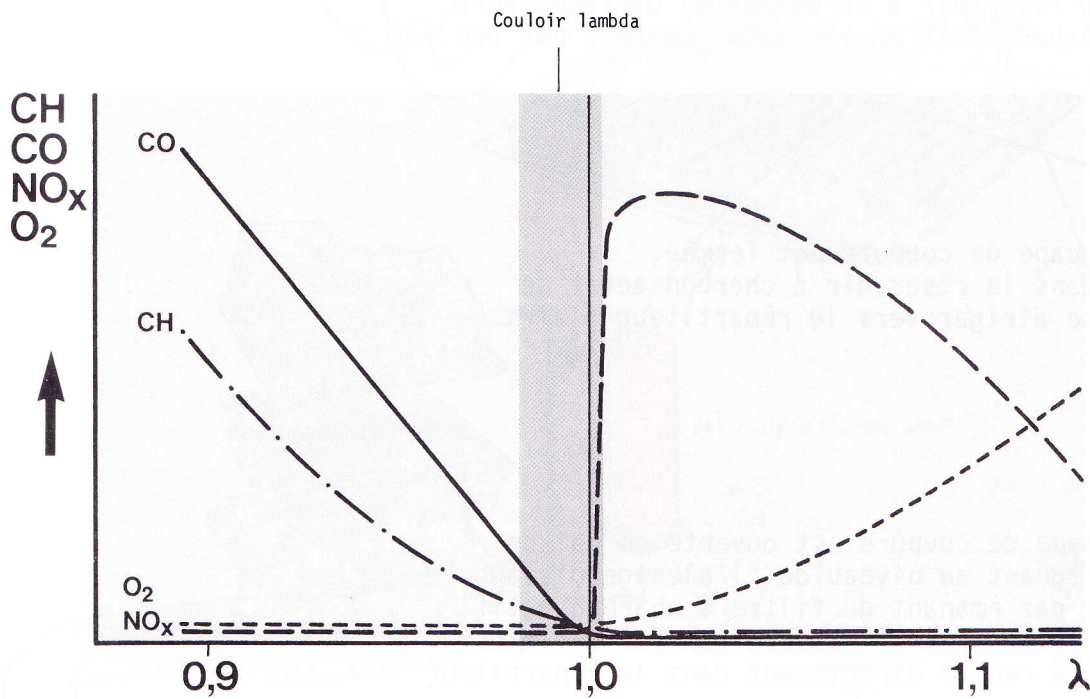
1. Les hydrocarbures (CH) sont transformés par combustion en CO<sub>2</sub> et en H<sub>2</sub>O.  
Le gaz carbonique (CO<sub>2</sub>) ainsi que l'eau (H<sub>2</sub>O) constituent les substances exemptes de toxicité à la sortie du tuyau d'échappement.
2. Le monoxyde de carbone (CO) est transformé par combustion en CO<sub>2</sub>.
3. L'oxyde d'azote (NO<sub>x</sub>) est décomposé par le CO. De l'azote pur (N) est rejeté par le dispositif d'échappement. Le CO est transformé en CO<sub>2</sub> par combustion et par dégagement de l'oxygène O ainsi libéré. Ce gaz carbonique est rejeté en tant que substance non polluante.

L'absence de sonde lambda implique l'utilisation de deux catalyseurs ou d'un seul catalyseur à double lit. L'un pour réduire la teneur en NO<sub>x</sub> et l'autre pour assurer la combustion du CO et des CH.

# ur la dépollution des gaz d'échappement

## Gaz d'échappement en aval du catalyseur

Comme le montre le diagramme ci-dessous, les substances polluantes contenues dans les gaz d'échappement sont quasi entièrement dépolluées par le catalyseur. Ces faibles quantités de substances toxiques ne sont décelables que dans la très étroite plage correspondant au rapport stœchiométrique  $\lambda = 1$ . Dans ce cas, on parle de "couloir lambda". A droite et à gauche de ce coefficient optimum, les teneurs en gaz polluants augmentent.



# Composants spécifiques à certains pays pour

## Réservoir à charbon actif

Le réservoir à charbon actif a pour fonction de prélever du système d'alimentation les gaz d'évaporation de carburant et de les restituer en service.

## Le fonctionnement est le suivant:

### Arrêt du moteur

Les gaz émanant du réservoir à carburant se dirigent vers le réservoir à charbon actif où ils sont absorbés par une masse spongieuse.

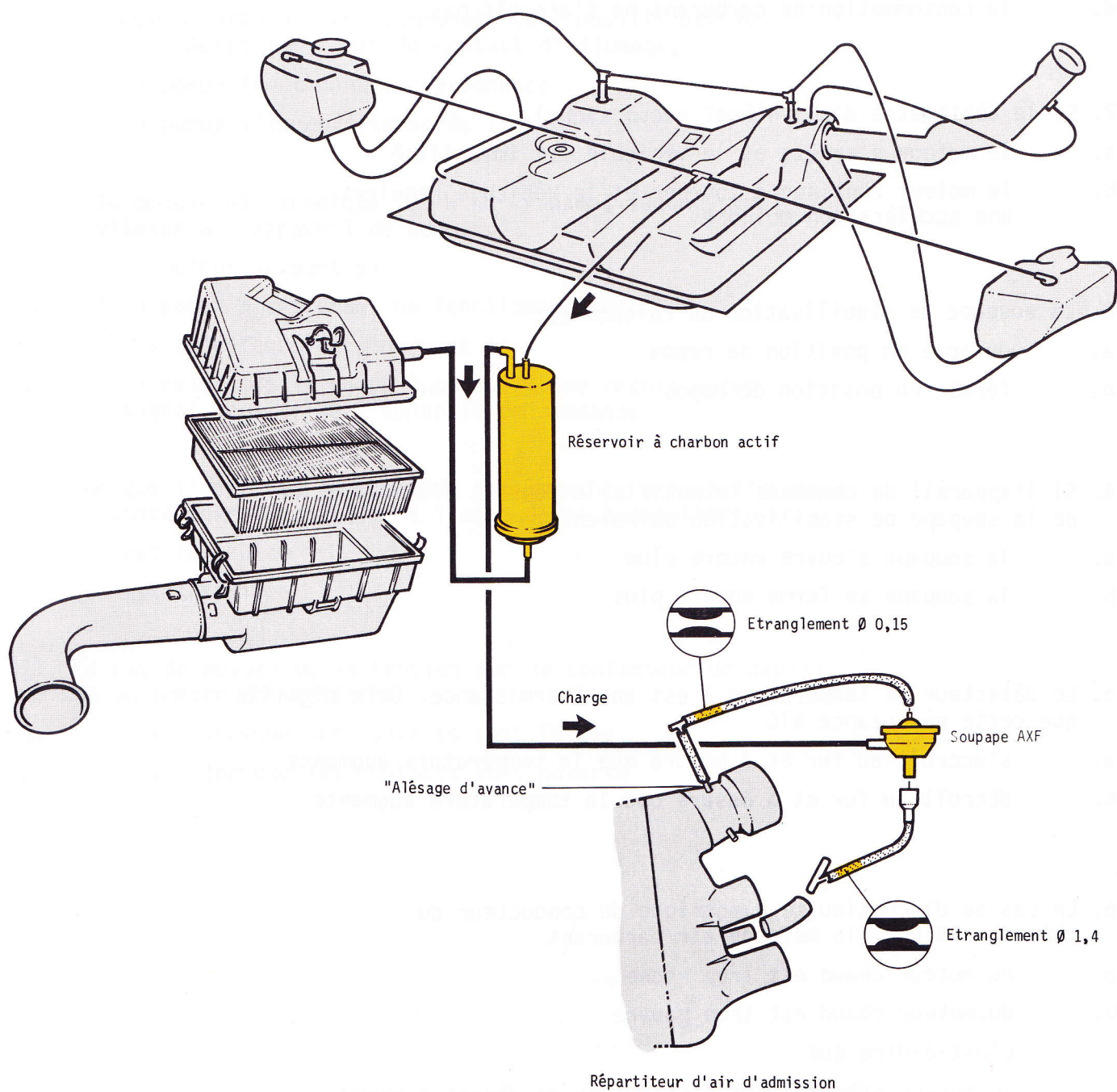
### Ralenti

Au ralenti, la soupape de coupure est fermée. Les gaz contenus dans le réservoir à charbon actif ne peuvent donc pas se diriger vers le répartiteur d'air d'admission.

### Charge

En charge, la soupape de coupure est ouverte en raison de la dépression régnant au niveau de "l'alésage d'avance" de l'allumeur. Les gaz émanant du filtre à charbon actif passent à travers la soupape de coupure (en évitant ainsi le papillon) pour se rendre directement dans le répartiteur d'air d'admission.

# ur la dépollution des gaz d'échappement



# Exercices de contrôle

1. Si la conduite de retour menant du régulateur de pression au réservoir est repliée
  - a. la pression du carburant augmente dans la canalisation annulaire
  - b. la pression du carburant diminue dans la canalisation annulaire c'est-à-dire
  - c. la consommation de carburant s'accroît
  - d. la consommation de carburant ne s'accroît pas
  
2. Si le débitmètre d'air n'émet aucun signal,
  - a. le moteur s'arrête et le véhicule est immobilisé
  - b. le moteur continue à tourner et le véhicule requiert une accélération moindre
  
3. La soupape de stabilisation du ralenti est
  - a. ouverte en position de repos
  - b. fermée en position de repos
  
4. Si l'appareil de commande intensifie le courant d'alimentation de la soupape de stabilisation du ralenti,
  - a. la soupape s'ouvre encore plus
  - b. la soupape se ferme encore plus
  
5. Le détecteur de température 2 est une thermistance. Cela signifie que cette résistance NTC
  - a. s'accroît au fur et à mesure que la température augmente
  - b. décroît au fur et à mesure que la température augmente
  
6. En cas de discontinuité électrique du conducteur du détecteur NTC 2, le mélange air/carburant
  - a. du moteur chaud est trop riche
  - b. du moteur chaud est trop pauvre c'est-à-dire que
  - c. le moteur présente des difficultés de départ à chaud
  - d. le moteur présente des difficultés de départ à froid

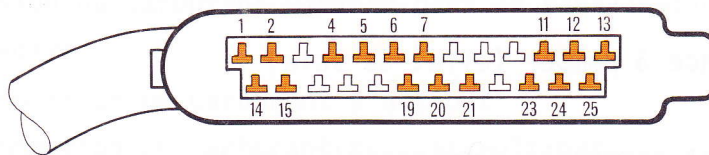
# Exercices de contrôle

7. Si les contacts du contacteur de papillon restent fermés après actionnement du papillon et si le régime-moteur est compris entre 1500 et 1700 tr/mn environ,
- il y a coupure d'alimentation en décélération
  - le moteur a tendance à pomper (effet de scie)
8. La pompe à carburant est commandée côté positif par le relais 1. Après avoir mis le contact d'allumage,
- la pompe fonctionne en permanence
  - la pompe s'immobilise après 1 seconde env.
9. Si le module électronique TSZ-H ne transmet aucun signal de vitesse à l'appareil de commande,
- le moteur ne part pas
  - la pompe à carburant ne fonctionne pas
  - les injecteurs ne s'ouvrent pas
  - le relais de la pompe à carburant ne reçoit aucun signal négatif de l'appareil de commande
10. Lorsque l'appareil de commande est branché, une vérification du contacteur de papillon à l'aide d'une lampe-témoin
- est interdite
  - est autorisée
11. En cas de mesure de la tension sur le contacteur de papillon, le voltmètre doit afficher
- V lorsque les contacts sont fermés
  - V lorsque les contacts sont ouverts

# Exercices de contrôle

12. L'équipement électrique du système Digijet peut être vérifié en branchant un voltmètre et un ohmmètre au connecteur multiple débranché.

Inscrivez les résultats que vous jugez corrects.



BORNAGE DU  
CONNECTEUR CENTRAL

	Contacts du connecteur central	Composants	Mesures	Résultats
a.	1 + 7	Module électronique TSZ-H	- Tension avec contact d'allumage établi	V
b.			- Toucher brièvement la masse du conducteur central de la connexion enfichable de l'allumeur	V
c.	2 + 7	NTC 2	- Résistance à 20 <sup>0</sup> C (cf. diagramme)	ohms
d.	4 + 7	Contacteur de papillon	- en position de ralenti - en position de pleine charge	ohms
e.	6 + 19	Débitmètre d'air	- Résistance/potentiomètre	ohms
f.	7 + 25	Conducteur de masse/appareil de commande	Conducteur	ohms
g.	11 + 7	Injecteur Cyl. 4	Injecteur et conducteur	ohms
	12 + 7	Injecteur Cyl. 3		
h.	13 + 7	Relais II (borne 87)	Fonctionnement du relais II (contact d'allumage établi)	V
i.	14 + 6	NTC 1	Résistance à 20 <sup>0</sup> C	ohms
j.	15 + 19	Débitmètre d'air	Résistance/potentiomètre en actionnant le volet de retenue	
k.	20 + 25 shuntés	Relais I (borne 86)	Fonctionnement relais I (contact d'allumage établi)	
l.	21 + 7	Conducteurs d'élévation de tension au lancement	Tension borne 50 au démarrage	V
m.	23 + 7	Injecteur Cyl. 1	Injecteur et conducteur	ohms
	24 + 7	Injecteur Cyl. 2		
n.	25 + 7	Conducteur négatif/appareil de commande	Conducteur	ohms

Les valeurs de consigne se trouvent dans les publications correspondantes du Service Après-Vente.



# Solutions

Exercice 1: a, c

Exercice 2: b

Exercice 3: b

Exercice 4: a

Exercice 5: b

Exercice 6: a, c

Exercice 7: a, b

Exercice 8: b

Exercice 9: a, b, c, d

Exercice 10: a

Exercice 11: a = 0 V

b = env. 5 V

Exercice 12: a = env. 12 V

b = 1,5 V

c = env. 2,5 kohms

d = 0 ohm

e = env. 560 ohms

f = 0 ohm

g = env. 16,8 ohms

h = env. 12 V

i = env. 2,3 - 2,7 kohms

j = variation ohmique

k = amorçage de la pompe à carburant

l = env. 12 V

m = env. 16,8 ohms

n = 0 ohm

## Connaissez-vous les programmes autodidactiques suivants?

- LT 40/45 Moteur diesel 6 cylindres.
- Boîte mécanique 5 vitesses 020.
- Le nouvel Utilitaire.
- Allumage transistorisé avec stabilisation digitale du ralenti.
- Toits coulissants.
- Boîte mécanique 5 vitesses 016.
- Iltis.
- Pompe d'injection CAV.
- Carburateur 1-B/2-B.
- Boîte mécanique 5 vitesses 013.
- Audi 200.
- Régulateur de vitesse pneumatique.
- Carburateur Keihin.
- Indicateur de passage des rapports/de consommation – Système Stop-Start.
- Système antiblocage sur l'Audi 200.
- Pompe d'injection distributrice CAV avec régulation mécanique.
- Utilitaire Volkswagen avec moteur diesel.
- Audi Quattro.
- Audi Quattro – Commande pneumatique du blocage de différentiel.
- Polo à partir du millésime 1982.
- Boîte automatique pour moteurs diesel.
- Turbo-diesel.
- K-Jetronic.
- Modifications à partir du millésime 83.
- Utilitaire avec moteur plat à refroidissement par eau.
- Audi 100 83.
- Audi Quattro 83.
- Moteur 1,3 l/55 kW sur le Coupé Polo.
- Audi 80 Quattro.
- LT 50.
- Réglage électrique à mémoire du siège.
- Climatiseur à régulation automatique.
- Golf à partir du millésime 1984.
- Allumage entièrement automatique sur l'Audi 200 Turbo.
- Réglage électrique du site des phares/Audi 200.