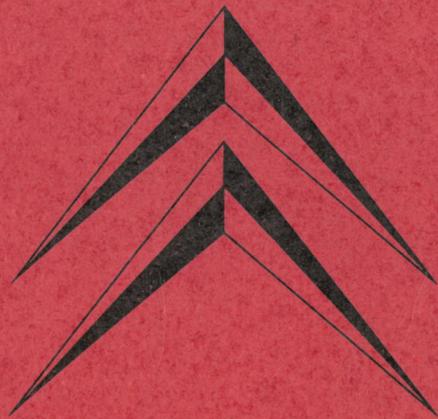


DIVISION TECHNIQUE APRES VENTE  
E.M.A.C.



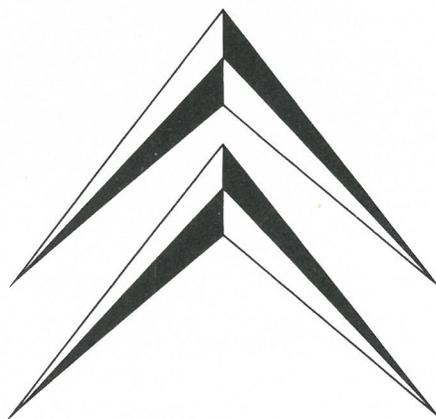
# VÉHICULES D

Aide-Mémoire du Cours Injection Electronique

SEPTEMBRE 1969

DIVISION TECHNIQUE APRES VENTE  
E.M.A.C.

105 E

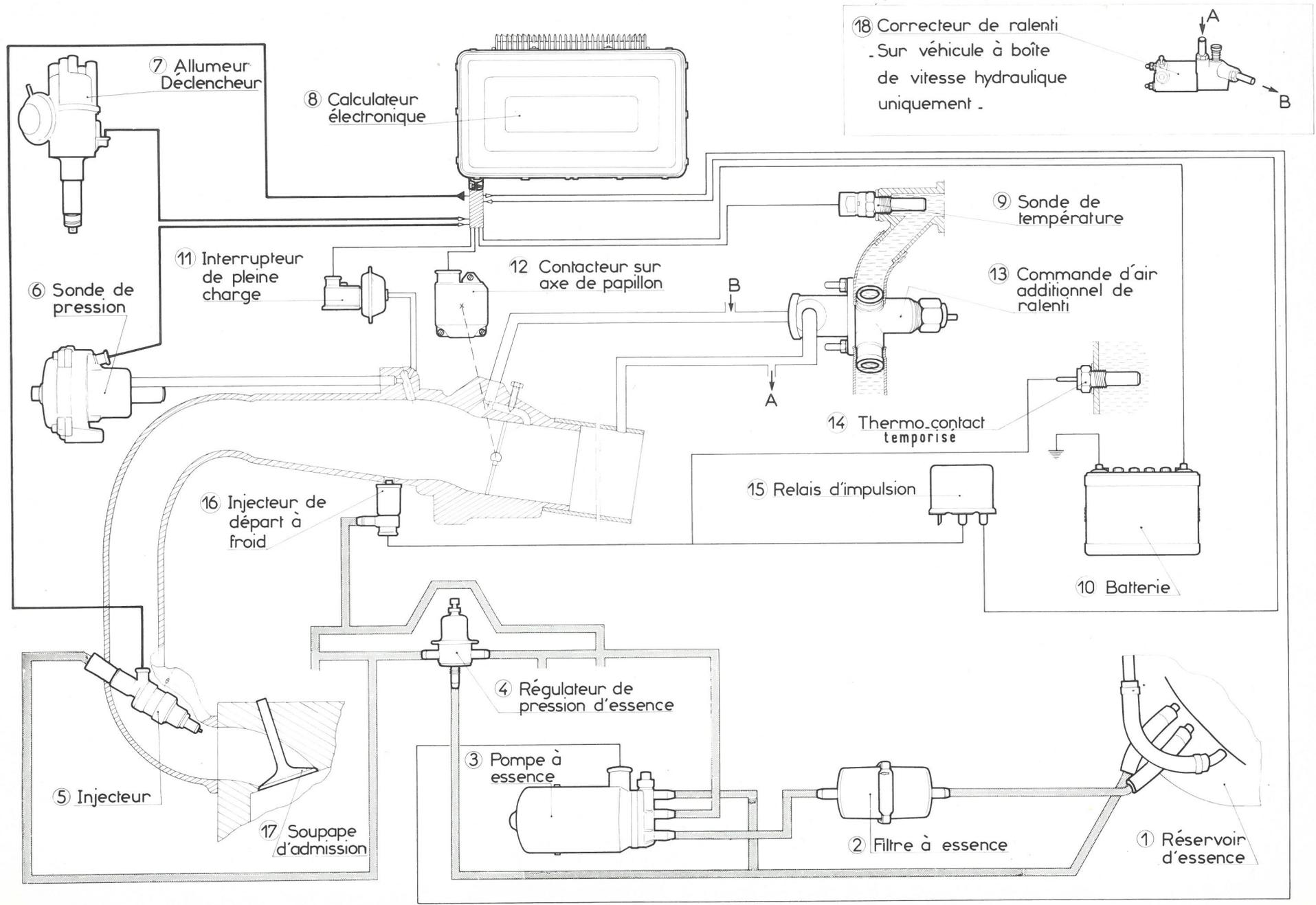


# VÉHICULES D

Aide-Mémoire du Cours Injection Electronique

SEPTEMBRE 1969

# DISPOSITIF D'INJECTION D'ESSENCE A COMMANDE ELECTRONIQUE



# INJECTION D'ESSENCE A COMMANDE ELECTRONIQUE

## SOMMAIRE

1ère PARTIE ..... Page 1  
Description et fonctionnement.

2ème PARTIE .....  
Vérification à l'aide du contrôleur BOSCH EFAW 228 S 11

- Cette gamme (Op. DX. IE - 144-0) est extraite du Manuel de Réparations n° 564-1.

## INJECTION D'ESSENCE A COMMANDE ELECTRONIQUE

Le système d'injection d'essence, appliqué à un moteur à explosion, permet d'introduire, sous la forme la plus favorable à la production d'un mélange carburé convenable, la masse d'essence correspondant à celle d'air admis afin d'obtenir le fonctionnement souhaité du moteur.

Dans le système d'injection à commande électronique, des détecteurs fournissent des renseignements à un calculateur qui les exploite et commande l'injection.

### I - PRODUCTION DU MELANGE CARBURE.

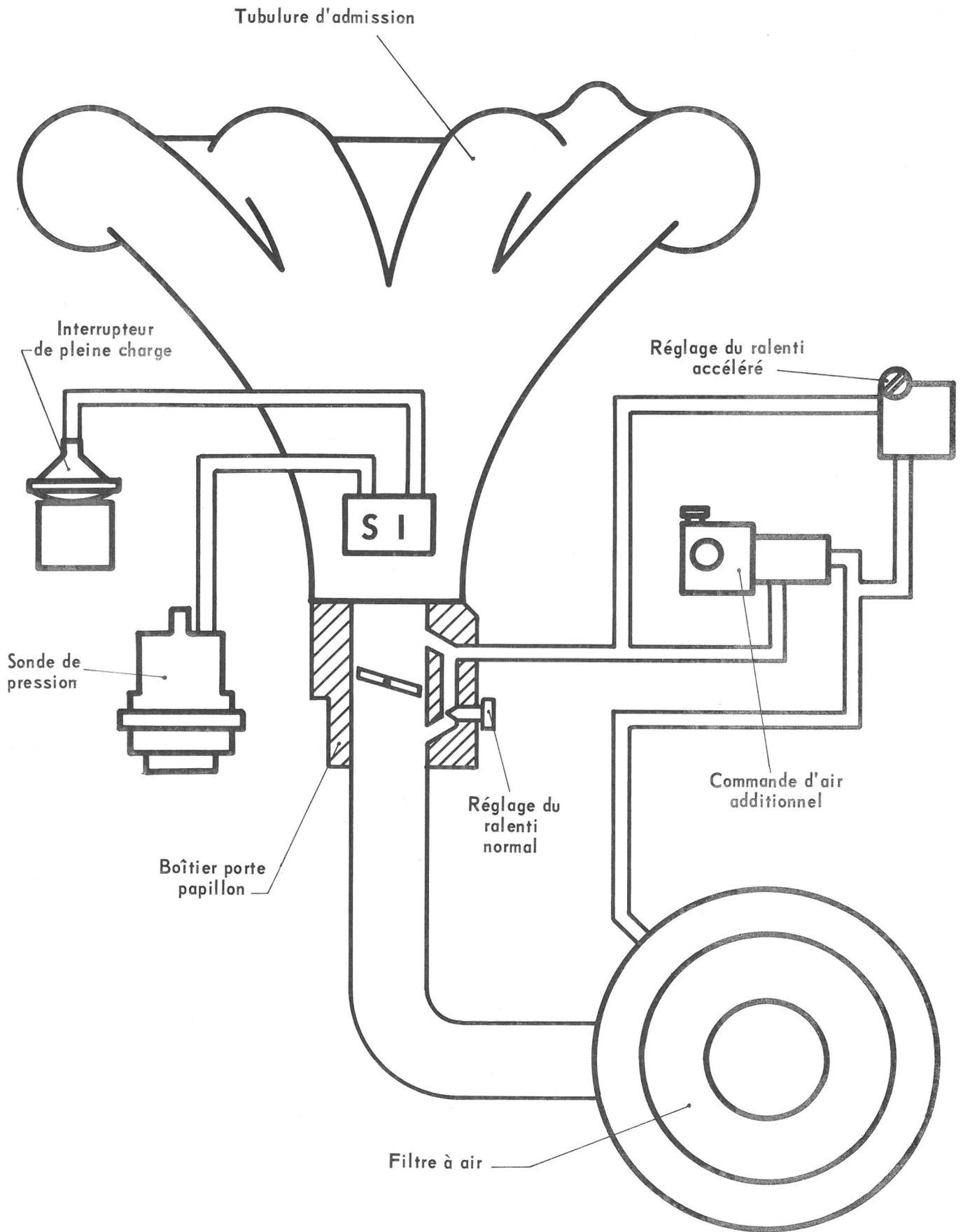
Le système de production du mélange carburé comprend :

- UN CIRCUIT D'AIR : la quantité d'air admise dans les cylindres est dosée par un papillon unique directement commandé par la pédale d'accélérateur.
  
- UN CIRCUIT D'ESSENCE : l'essence est injectée dans le conduit d'admission, en amont de la soupape d'admission de chaque cylindre. La quantité d'essence injectée est en rapport exact avec la quantité d'air admise dans chaque cylindre.

Le dosage du régime et de la puissance demandée au moteur est donc intimement lié à la quantité d'air admise dans chaque cylindre.

#### 1°) Le circuit d'air.

- Les quatre cylindres sont alimentés au moyen de quatre pipes et d'une tubulure d'admission. La forme de ces conduits est telle que la distance parcourue par l'air est peu différente pour chaque cylindre.
  
- L'entrée d'air principale est commandée par l'ouverture du papillon unique situé à l'entrée de la tubulure (boîtier de papillon).
  
- Les circuits d'air annexes sont utilisés pour le fonctionnement au ralenti. Ils seront étudiés en détail ultérieurement.

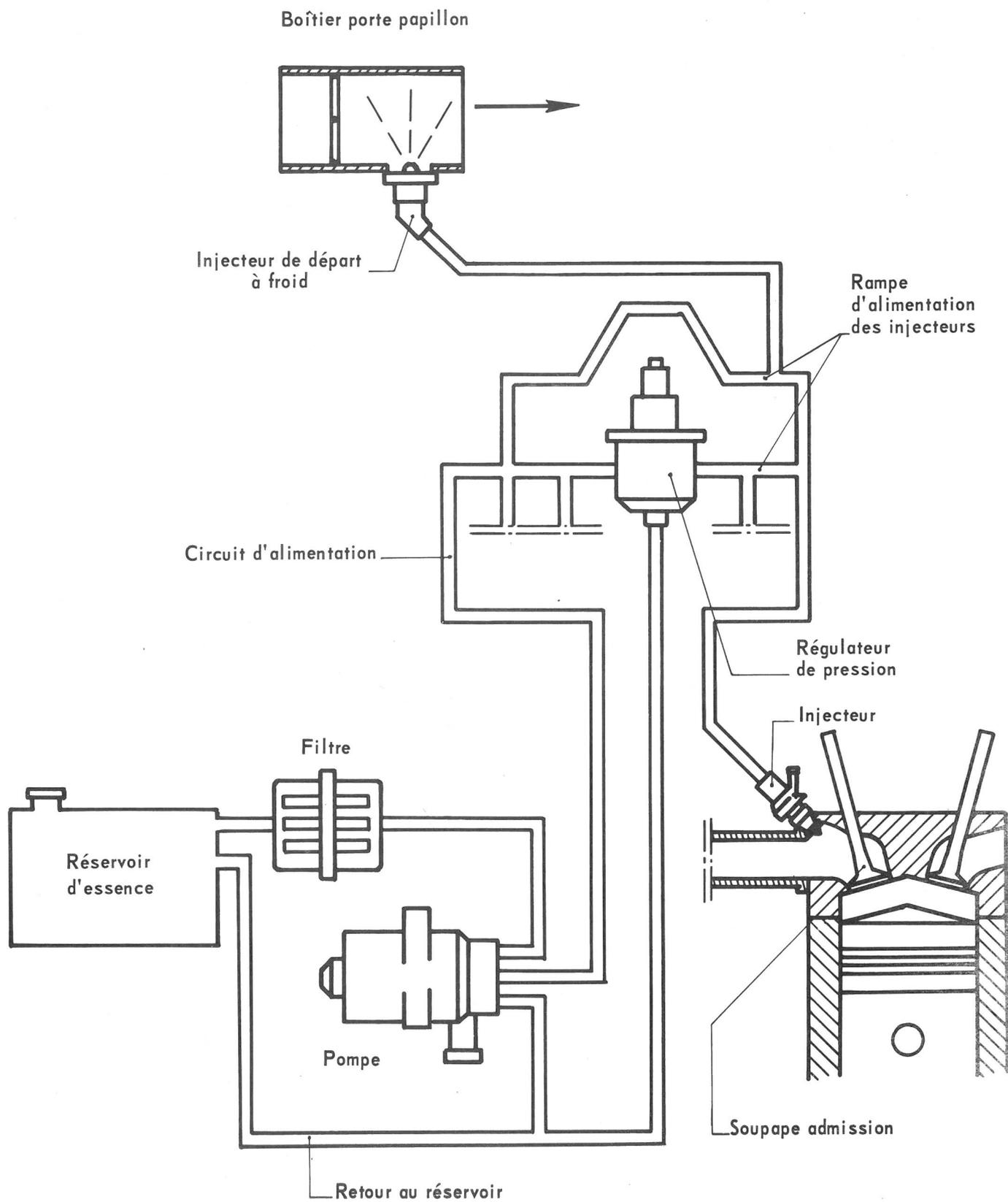


## 2°) Le circuit d'essence.

L'essence aspirée du réservoir par une pompe électrique traverse un filtre (élément filtrant en papier) puis est refoulée par cette pompe vers la rampe d'alimentation des injecteurs.

- La pression d'essence est régulée à 2 kg/cm<sup>2</sup> par un régulateur de pression. L'excès d'essence retourne directement au réservoir.

- La quantité d'essence injectée est fonction de la durée d'ouverture des injecteurs. Cette ouverture est commandée par un calculateur électronique.



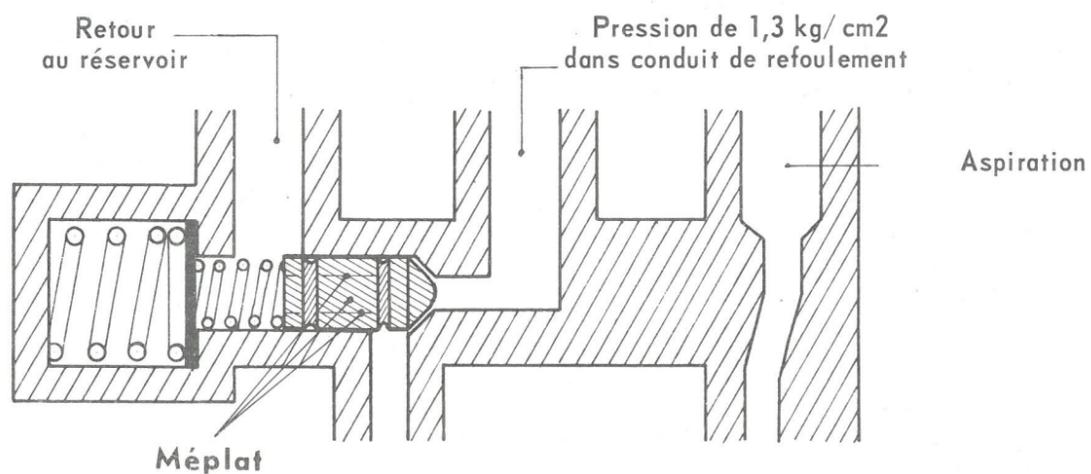
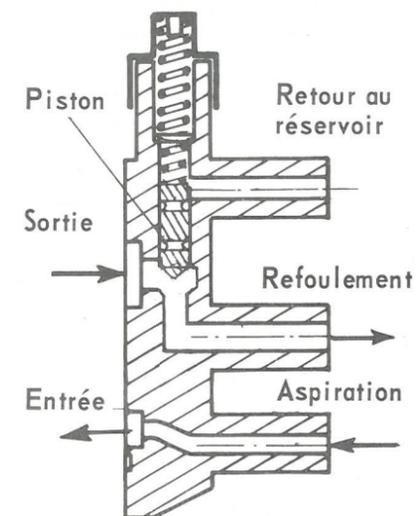
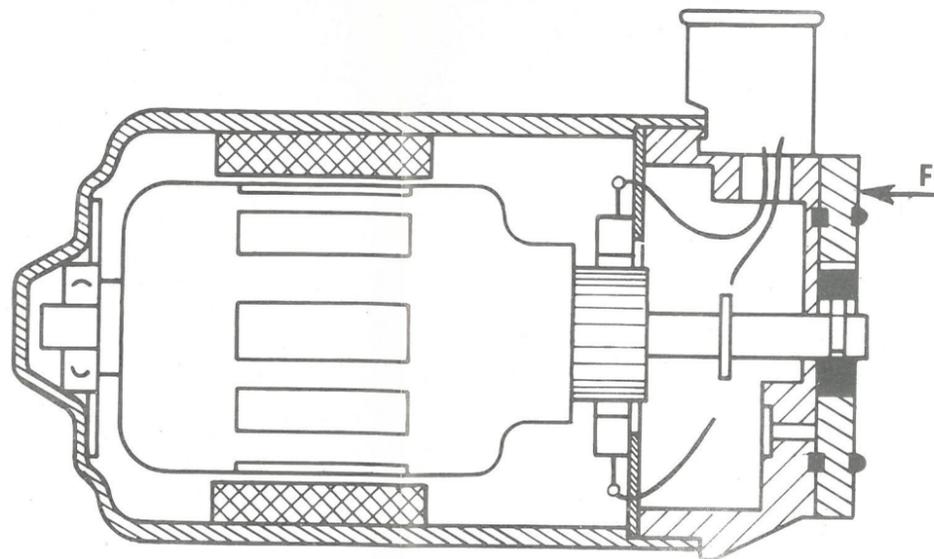
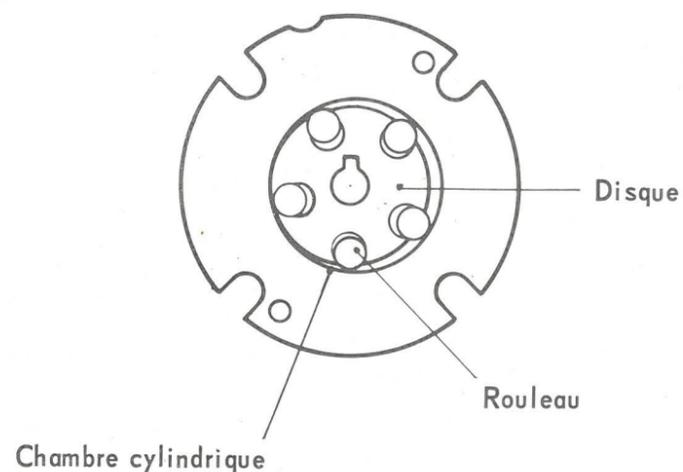
a) La pompe à essence.

Débit : 60 à 80 litres heure

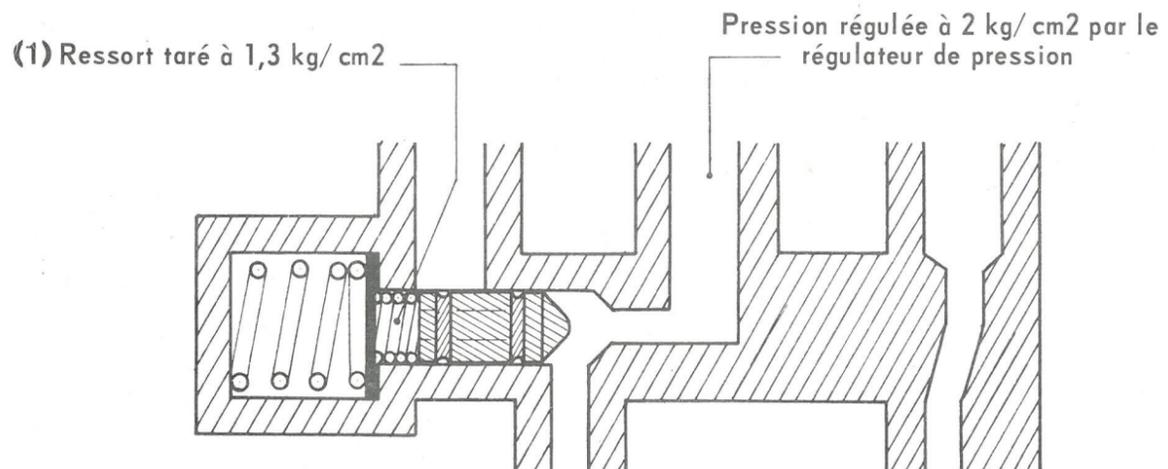
Puissance : 40 W environ.

- C'est une pompe à rouleaux commandée électriquement; elle comporte une arrivée (en provenance du réservoir) et deux sorties : refoulement en pression et retour au réservoir sans pression.
- Le système de pompage se compose d'une chambre cylindrique dans laquelle tourne un disque excentré. Le disque contient à sa périphérie, cinq évidements en forme de poche, dans lesquels se trouve un rouleau. Sous l'action de la force centrifuge, les rouleaux sont plaqués contre la paroi de la chambre cylindrique.
- L'effet d'aspiration est produit par l'augmentation du volume des chambres limité par les rouleaux, le disque intérieur et la paroi extérieure. Le refoulement, par une diminution de volume de ces mêmes chambres.
- Un piston comportant un méplat est maintenu en position repos par deux ressorts de tarages différents.
  - Pompe à l'arrêt :
    - le piston obture l'orifice refoulement de la pompe, isolant ainsi le conduit d'aspiration du refoulement.
    - le méplat du piston met en communication l'aspiration avec le retour au réservoir, permettant un dégazage éventuel rapide, à la mise en route de la pompe.
  - Pompe en fonctionnement :
    - Sous l'effet de la pression, le piston se déplace, en comprimant le ressort de rappel (1) de faible tarage. Pour cette position du piston, il n'y a communication qu'entre l'aspiration et le refoulement. Le carburant est refoulé vers la rampe d'alimentation des injecteurs où un régulateur maintient la pression d'essence à 2 kg/cm<sup>2</sup>.
    - Pour une augmentation de pression supérieure à 4 kg/cm<sup>2</sup> (augmentation due à un mauvais fonctionnement du régulateur, ou une tuyauterie obturée accidentellement, par exemple) le piston comprime le ressort (2) et permet une communication entre le refoulement et le retour au réservoir.
- A l'arrêt de la pompe :
  - Les rouleaux n'étant plus plaqués contre la paroi de la chambre, une fuite interne se produit entraînant une baisse de pression d'essence dans le circuit de refoulement.
  - Le piston obture l'orifice refoulement pour une pression d'environ 1,3 kg/cm<sup>2</sup>.

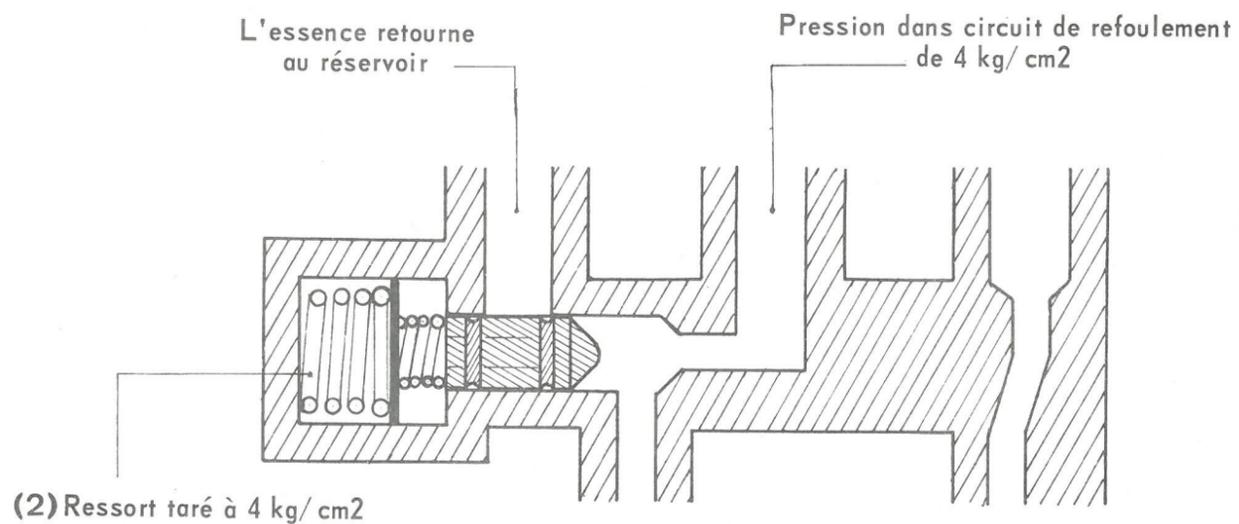
Vue suivant F



POMPE A L'ARRET



MARCHE NORMALE



SURPRESSION DUE A UNE OBTURATION DU REFOULEMENT

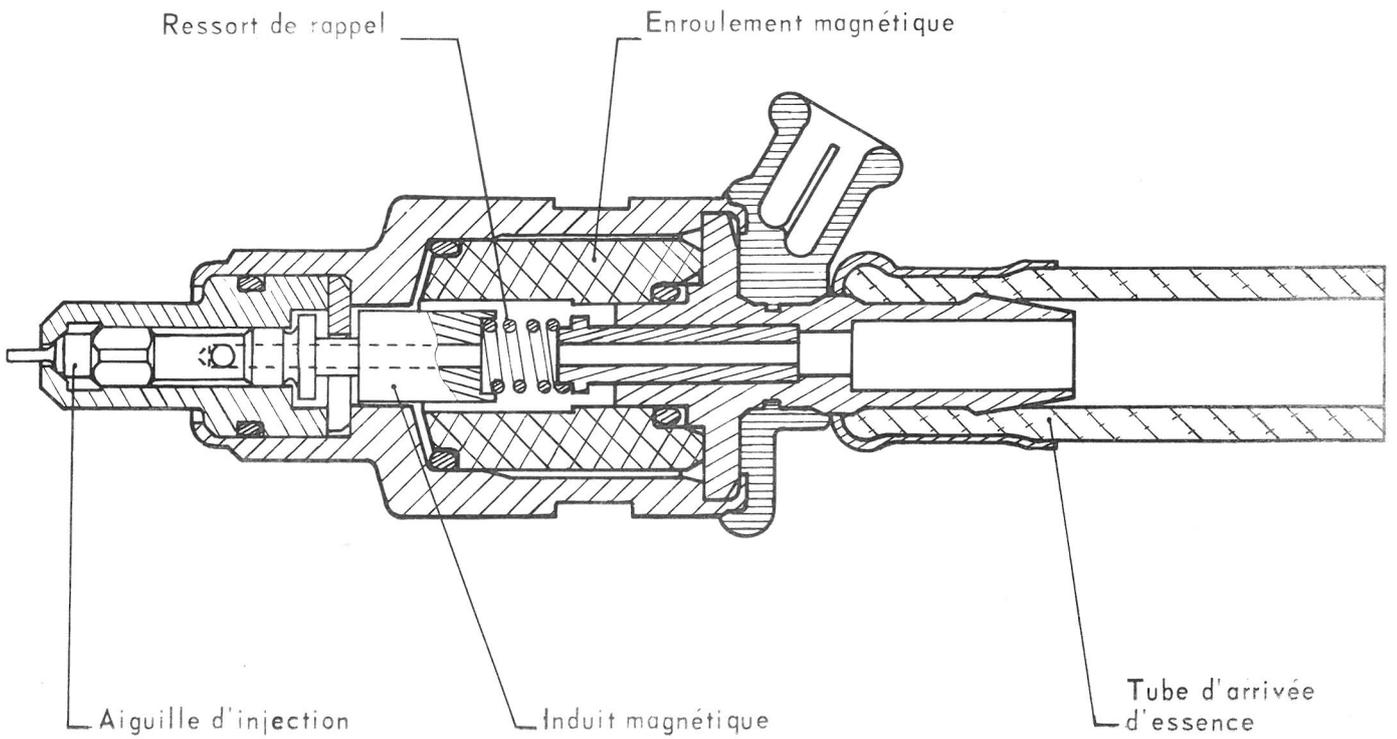
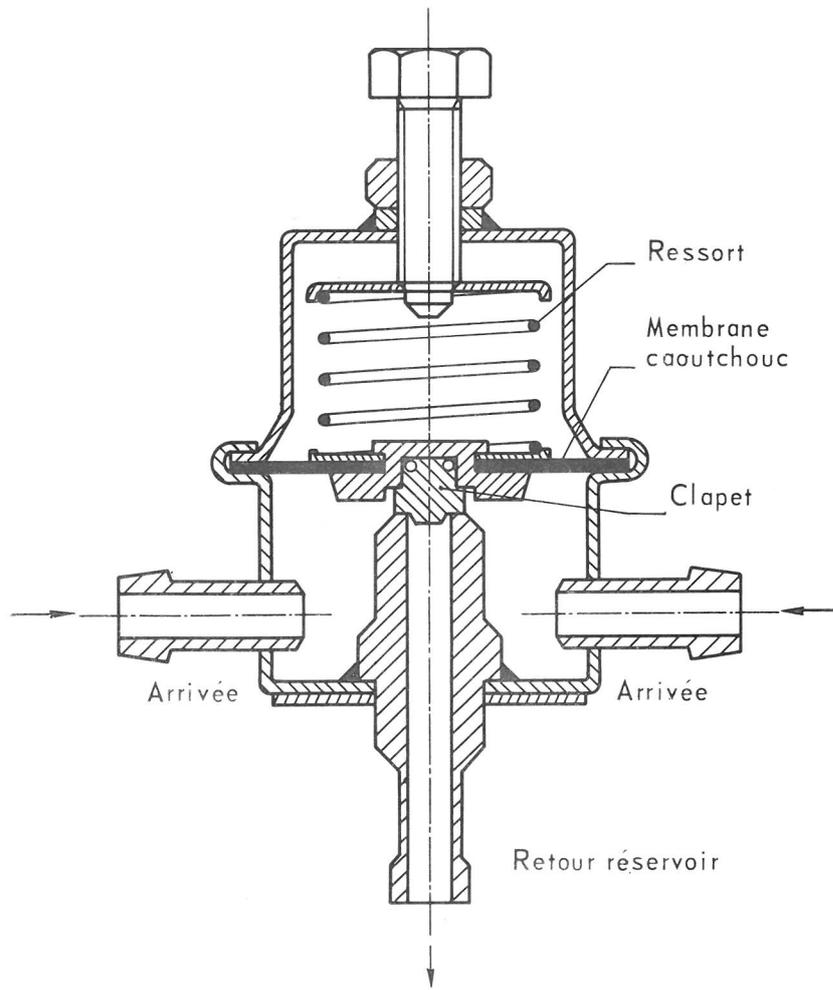
**b) Le régulateur de pression :**

- Il permet de réguler à  $2 \text{ kg/cm}^2$  la pression de l'essence alimentant les injecteurs.
- Il se compose essentiellement d'une membrane sur laquelle est fixé un clapet.  
Lorsque la pression d'essence est suffisante pour déformer la membrane et soulever le clapet (compression du ressort de rappel) l'essence s'écoule par le conduit central.

**c) L'injecteur :**

- Il comporte une aiguille solidaire d'un induit magnétique.  
Au repos, un ressort de rappel applique l'aiguille sur son siège.
  - L'ensemble est contenu dans un corps d'injecteur qui comprend également un enroulement magnétique. Lorsque cet enroulement est excité, l'induit est attiré, l'aiguille se soulève de son siège et l'injection se produit.
- La quantité d'essence injectée est proportionnelle au temps d'ouverture de l'injecteur, c'est à dire au temps pendant lequel l'électro-aimant est sous tension.

REMARQUE : Les injecteurs fonctionnent sous une tension de 3 volts.



## II - DOSAGE DE LA QUANTITE D'ESSENCE INJECTEE.

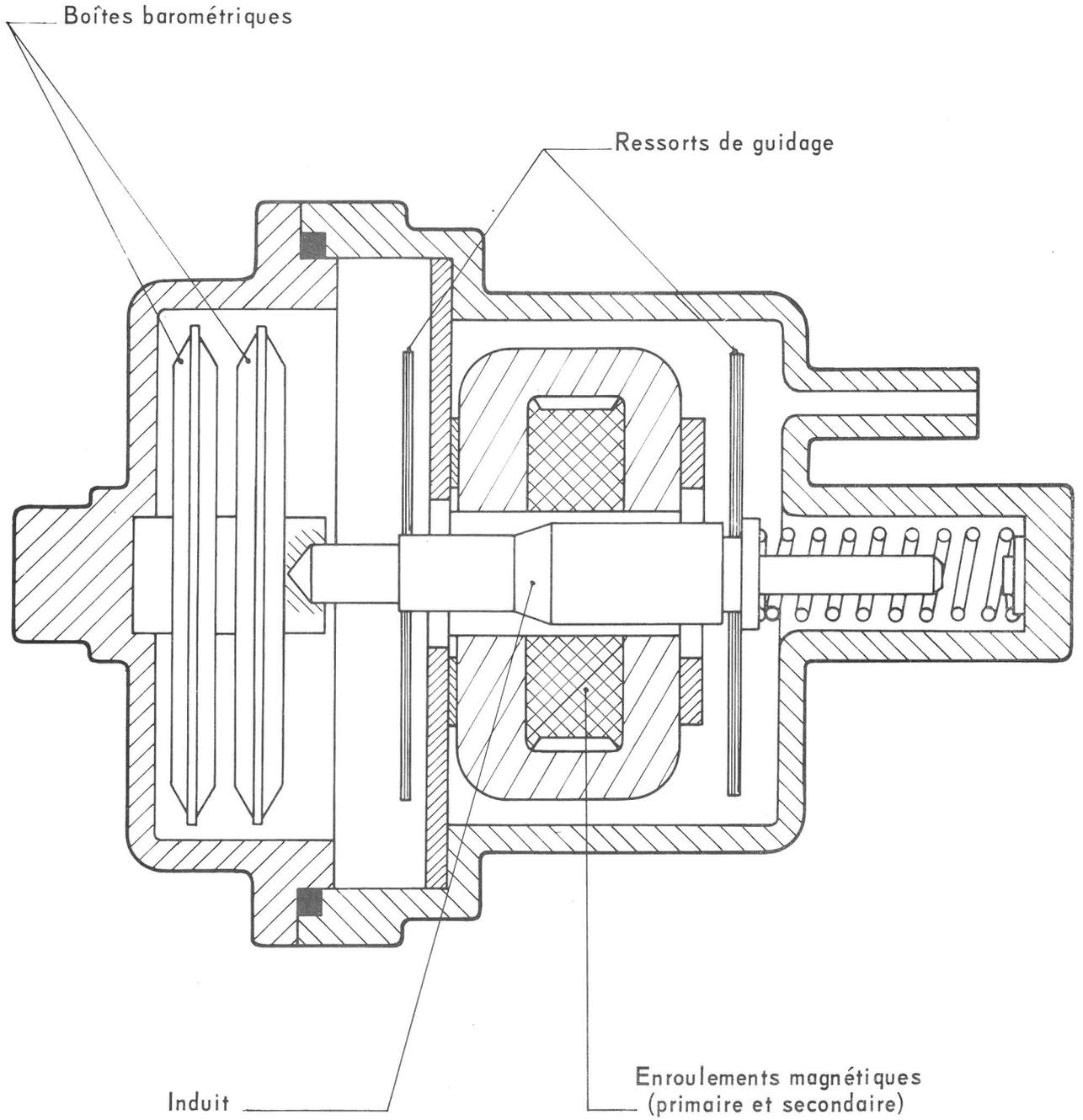
- La quantité d'essence injectée doit être ajustée à la quantité d'air aspirée par le cylindre en fonction du dosage désiré à cet instant. Elle est déterminée par le temps d'ouverture de chaque injecteur.
- Les injecteurs sont commandés électriquement par un calculateur qui détermine le moment et la durée de leur fonctionnement en fonction d'informations reçues de détecteurs placés sur le moteur.
  - Deux paramètres de base sont utilisés par le calculateur :
    - la pression d'admission, mesurée par la sonde de pression,
    - la position angulaire du vilebrequin et la vitesse de rotation du moteur déterminées par le déclencheur d'impulsion.

### 1°) La sonde de pression.

- Son rôle est de transformer une indication de pression en un signal électrique envoyé au calculateur.
- La pression agit sur deux capsules barométriques qui, en se déformant, déplacent un noyau magnétique (induit). Ce noyau pénètre ainsi plus ou moins à l'intérieur de deux enroulements. La self induction de ceux-ci est donc modifiée, de même que le signal transmis au calculateur.

### REMARQUES :

- 1 - La sonde de pression transforme en signal électrique **la pression absolue** régnant dans la tubulure, c'est à dire **la pression par rapport au vide**.
- 2 - Pour un régime donné, la pression d'admission diminue lorsque l'on ferme le papillon, elle augmente lorsque l'on ouvre le papillon.



## 2°) Le déclencheur d'impulsion.

### REMARQUE :

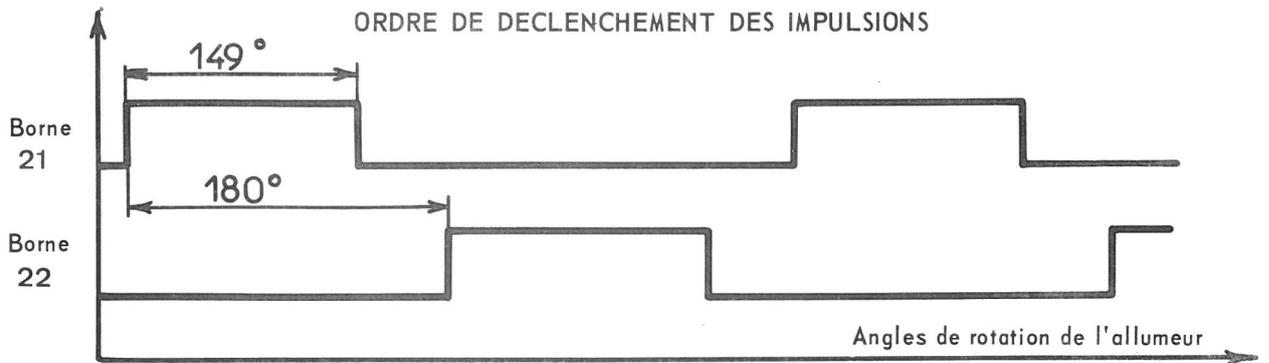
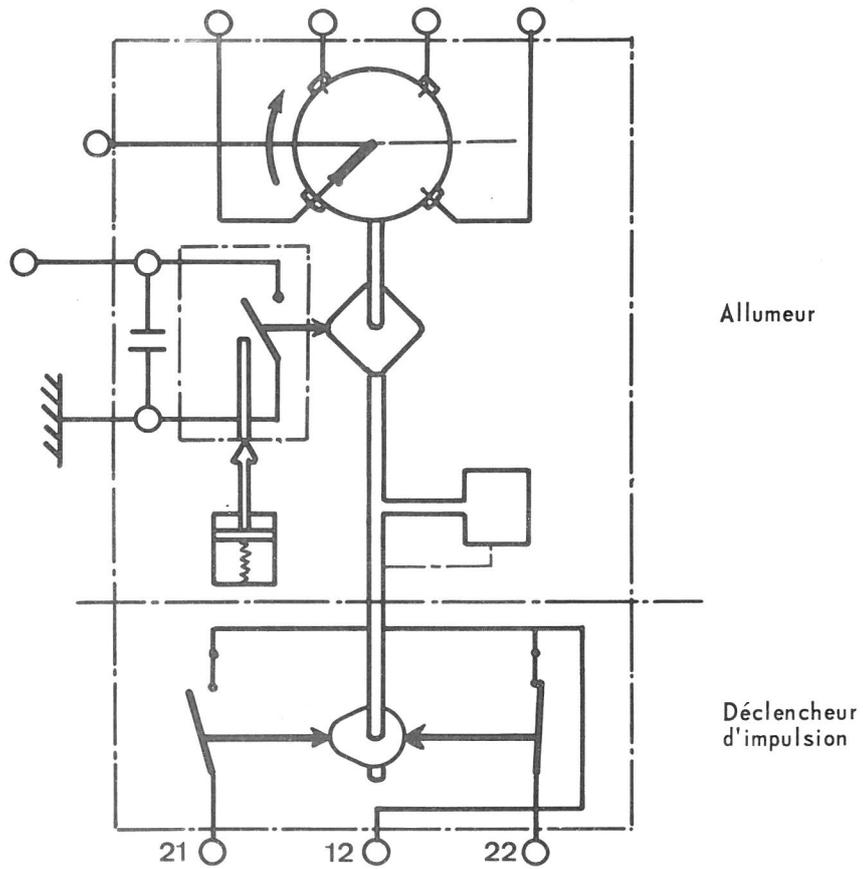
Pour simplifier l'appareillage électronique, les injecteurs sont alimentés deux par deux. Ainsi lorsqu'un groupe d'injecteurs reçoit une impulsion, l'un des cylindres est alimenté peu avant le temps d'admission tandis que l'autre est alimenté un temps plus tôt.

Logé dans le distributeur d'allumage, le déclencheur d'impulsion se compose de deux interrupteurs à contacts disposés à  $180^\circ$ , actionnés par une came supplémentaire de l'arbre du distributeur.

Chaque interrupteur correspond à un groupe d'injecteurs.

Le rôle du déclencheur d'impulsion est triple :

- Il envoie au calculateur le signal de début d'impulsion.
- Il renseigne le calculateur sur la vitesse de rotation du moteur.
- Il permet d'aiguiller l'impulsion sur l'un des deux groupes d'injecteurs.



ORDRE D'INJECTION

	Aspi.	Compr.	Dé détente	Echapp.		Aspi.	Compr.	Cyl. 1
	Echapp.	Aspi.	Compr.	Dé détente		Echapp.	Aspi.	Cyl. 3
	Dé détente	Echapp.	Aspi.	Compr.		Dé détente	Echapp.	Cyl. 4
	Compr.	Dé détente	Echapp.	Aspi.		Compr.	Dé détente	Cyl. 2
	Injecteur ouvert		Allumage					Angle vilebrequin
0	180	360	180	360	0	180	360	

### 3°) Le calculateur électronique.

Le calculateur électronique assure la commande de la pompe à essence et groupe quatre fonctions importantes directement liées à la commande des injecteurs.

#### a) Commande de la pompe à essence :

- Le calculateur commande la pompe à essence par l'intermédiaire d'un relais dans les trois cas suivants :

- Le conducteur met le contact : le relais se ferme pendant une seconde; la pompe tourne pendant une seconde puis s'arrête.
- Le conducteur actionne le démarreur : la pompe tourne pendant tout le temps que le démarreur est alimenté.
- La vitesse du moteur est supérieure à 100 tr/mn (la pompe ne tourne pas si le moteur tourne à une vitesse inférieure à 100 tr/mn, démarreur non actionné).

#### b) Fonctions liées à la commande des injecteurs :

- Emission d'un créneau de base.
- Correction de la largeur de ce créneau.
- Aiguillage des créneaux sur les deux groupes d'injecteurs.
- Amplification du signal partant aux injecteurs.

REMARQUE : En électronique, une impulsion de longue durée est appelée « CRENEAU ».

#### - Emission du créneau de base.

Cette fonction, déclenche une impulsion dont la durée est fonction des indications de la sonde de pression et de la vitesse de rotation moteur.

#### - Correction du créneau de base.

Cette fonction centralise les informations concernant des corrections, qui seront étudiées plus loin, et revient agir sur le temps d'impulsion primitif.

#### - Aiguillage des créneaux.

Cette fonction reçoit l'ordre du déclencheur d'impulsion d'envoyer alternativement les créneaux sur chaque groupe d'injecteurs.

#### - Amplification.

Enfin le créneau, ainsi corrigé et dirigé, est amplifié afin d'avoir une puissance suffisante pour déplacer l'aiguille de l'injecteur.

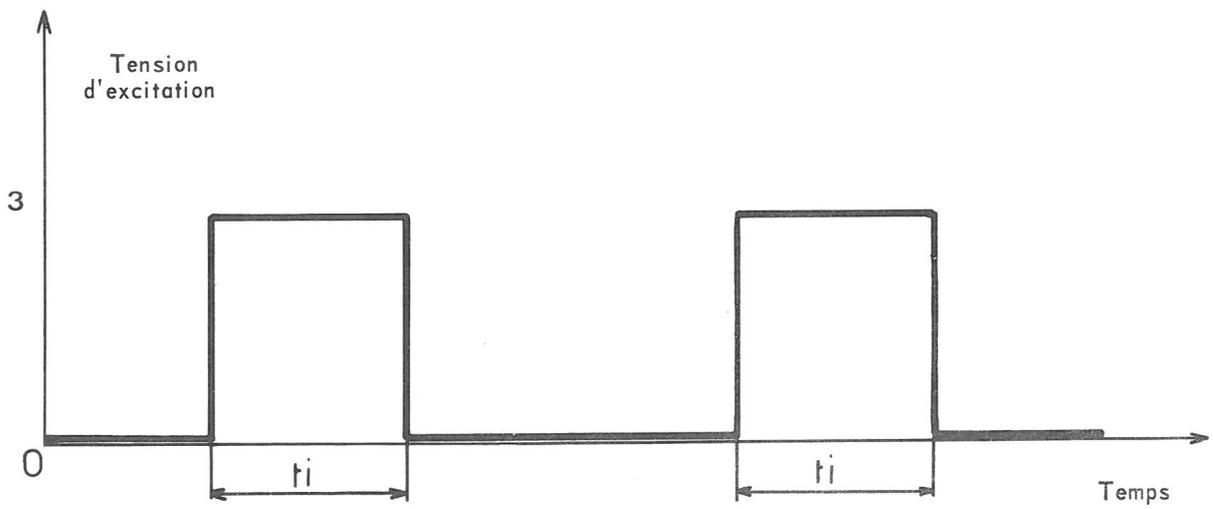
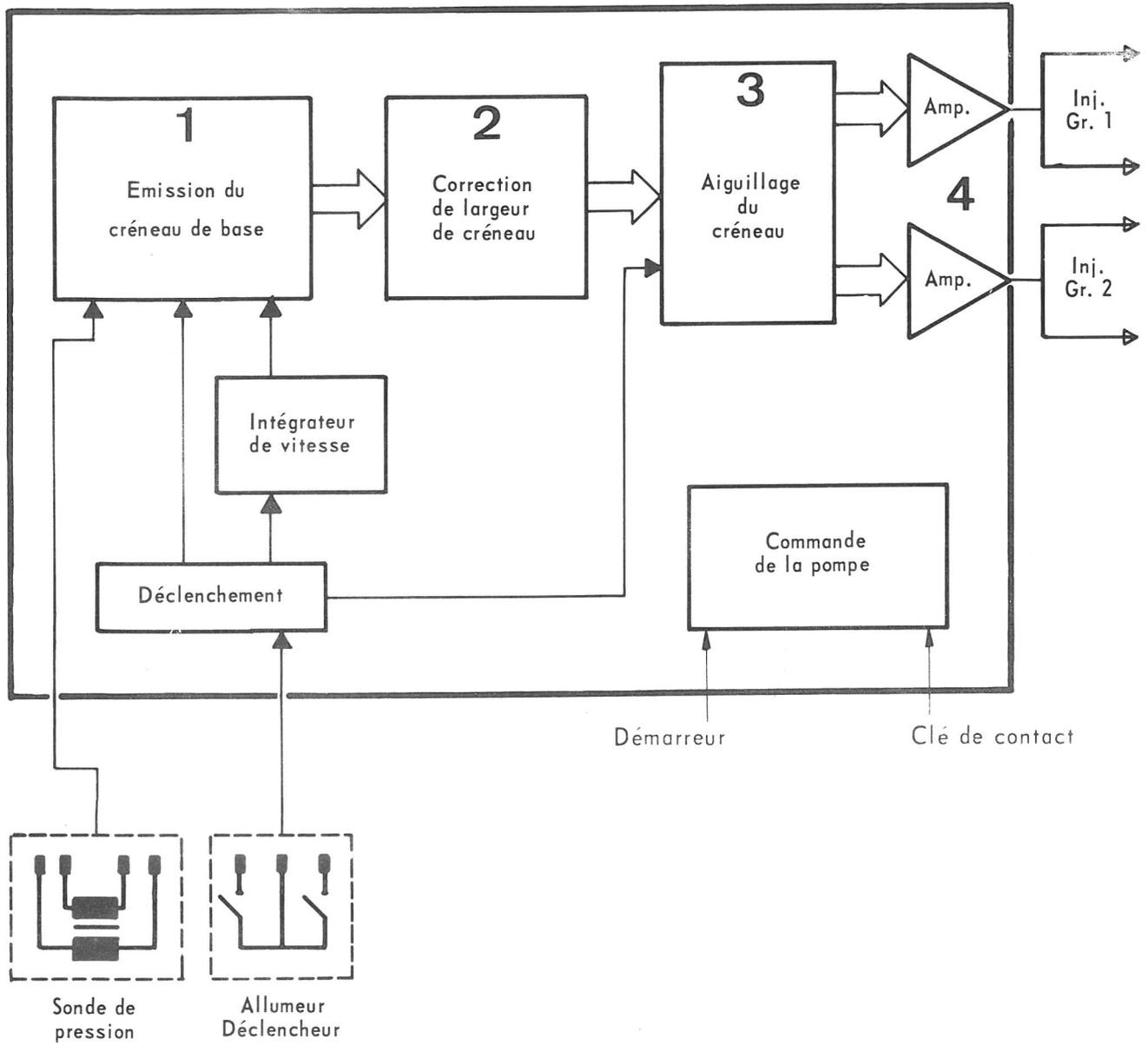


DIAGRAMME D'EXCITATION DES INJECTEURS

**Remarque concernant les corrections du créneau de base :**

- Différents facteurs agissent sur la correction du créneau de base. Ils seront étudiés ci-dessous avec les cas particuliers de fonctionnement du moteur : Ralenti, reprise, pleine charge etc....
- Il existe toutefois un facteur de correction qui intervient à tous les stades de fonctionnement, c'est la correction de tension.

**Correction de tension :**

- La détection de tension est faite directement par un circuit interne du calculateur qui corrige le temps d'injection en fonction de la tension qui lui est appliquée.
- Cette correction est nécessaire car les variations de tension peuvent entraîner des variations du temps de levé des aiguilles d'injecteurs, ces dernières ne s'ouvrant pas avec la même vitesse suivant la valeur de la tension.

### III - FONCTIONNEMENTS PARTICULIERS.

- Des détecteurs annexes et des circuits auxiliaires du calculateur établissent les corrections à réaliser pour obtenir, dans tous les cas, le fonctionnement correct et souhaité du moteur.

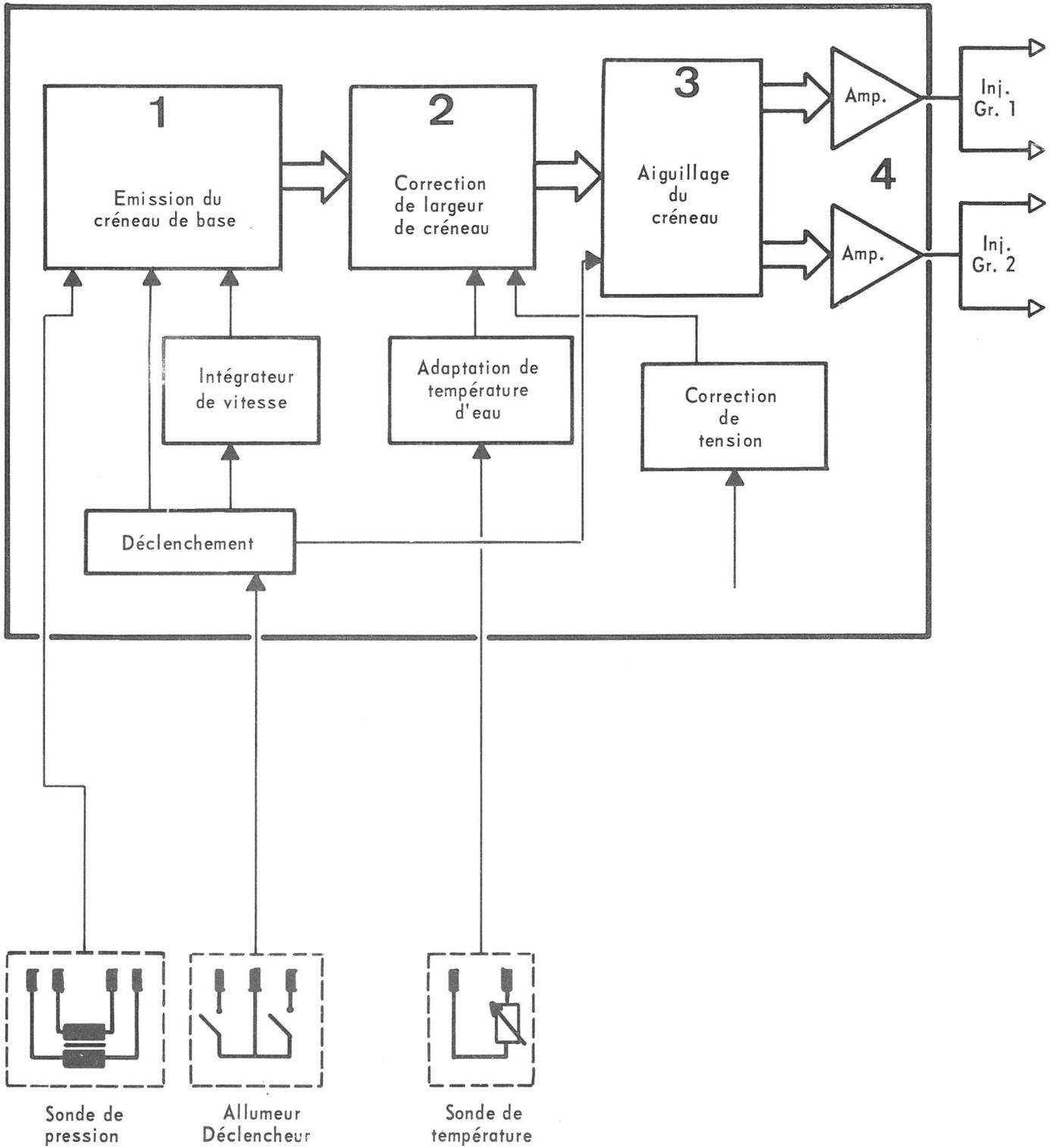
**1°) Fonctionnement au ralenti.**

- Lorsque le moteur est au ralenti, le papillon est fermé. L'air parvient dans la tubulure par le circuit de ralenti ordinaire usiné dans le boîtier porte-papillon et son débit se règle au moyen d'une vis pointeau (vis de ralenti).
- Lorsque le moteur est froid, ses résistances internes sont importantes. Il aura besoin de plus d'énergie qui lui sera apportée :
  - Par un mélange plus riche : c'est le rôle de la sonde de température.
  - Par une plus grande quantité de mélange : c'est le rôle de la commande d'air additionnel.

**a) La sonde de température :**

- Lorsque le moteur est à une température inférieure à sa température normale de fonctionnement (70°), le mélange doit être enrichi. La sonde de température, située sur le circuit d'eau de refroidissement, indique au calculateur la température du moteur.
- La sonde de température transforme une indication de température en un signal électrique. Ceci s'effectue au moyen d'une résistance dont la valeur varie avec la température.

REMARQUE : La sonde de température agit à tous les régimes du moteur.



b) **La commande d'air additionnel.**

**Description :** Elle comporte deux parties :

- Un circuit où circule l'eau de refroidissement du moteur. Ce circuit contient un élément thermique (genre calorstat).
- Un circuit d'air qui passe par un orifice percé dans le boîtier. Cet orifice est plus ou moins obturé par un piston dont le déplacement est commandé par l'élément thermique du circuit d'eau.

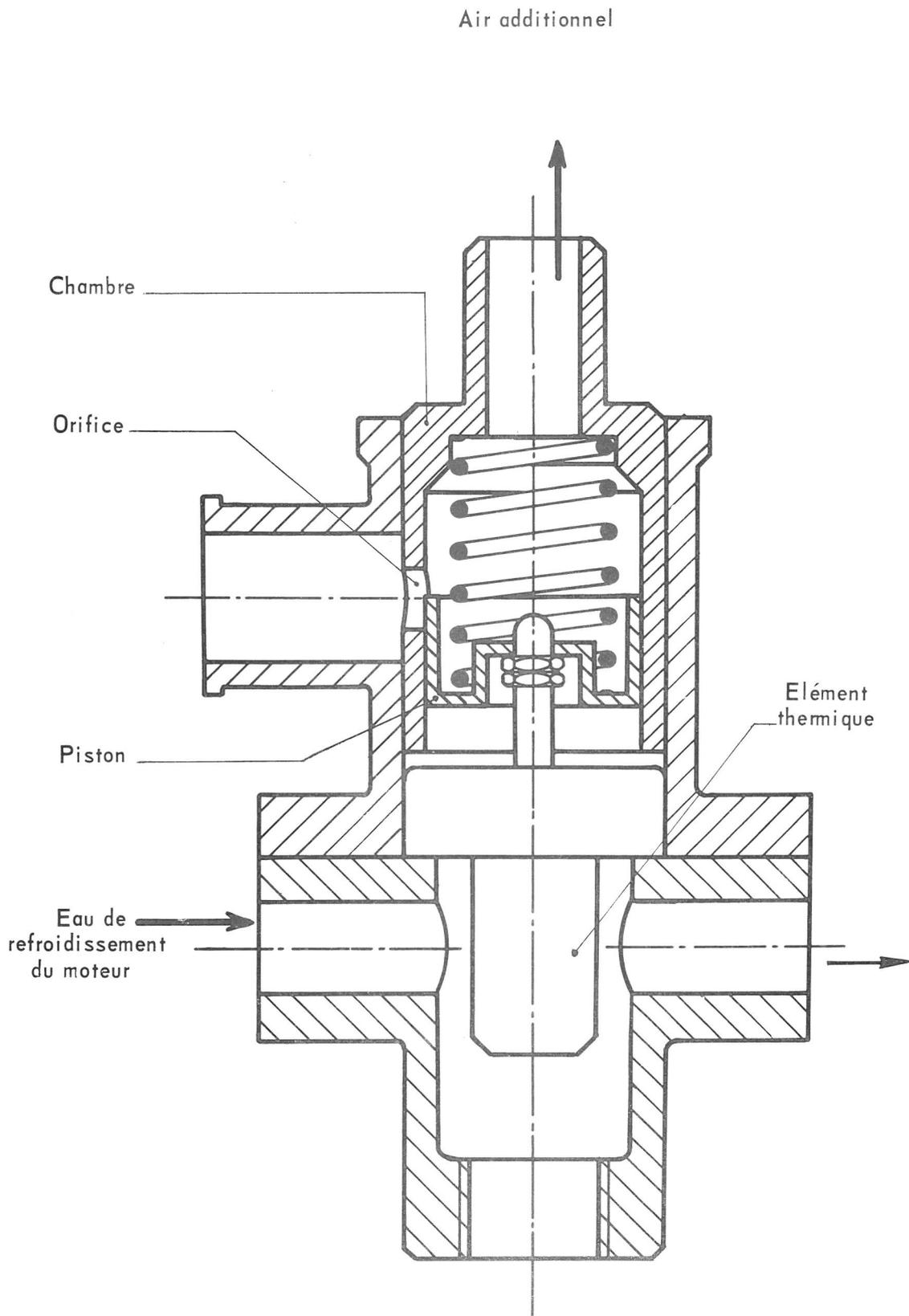
**Fonctionnement :**

- Lorsque l'eau du moteur est froide, l'élément thermique est rétracté. Le piston découvre l'orifice au maximum. L'air parvient à la tubulure d'admission.
- Au fur et à mesure de l'élévation de température du moteur, l'élément thermique se dilate et pousse le piston qui va obturer peu à peu l'orifice d'entrée d'air.
- Lorsque la température du moteur est supérieure à 70°, l'orifice est complètement obturé, l'air ne passe plus.

c) **Le ralenti accéléré :**

Les véhicules à commande hydraulique des vitesses et d'embrayage comportent un dispositif de ralenti accéléré en dérivation sur le circuit de la commande d'air additionnel.

Il est hors circuit lorsque le frein principal est actionné et se règle par vis pointeau comme le ralenti normal.



**d) Ajustement de la quantité d'essence au ralenti.**

- Le réglage du régime de ralenti est réalisé par la quantité d'air aspiré. Sur l'indication de la sonde de pression et de la sonde de température, le calculateur ajuste automatiquement la quantité d'essence nécessaire.
- Dans les conditions définies ci-dessus, le mélange serait trop riche pour respecter les lois anti-pollution. Un signal provenant du contacteur sur axe de papillon agit sur l'émetteur du créneau de base afin de diminuer la largeur de celui-ci.

**2°) Fonctionnement à la reprise.**

- La reprise est caractérisée par une ouverture rapide du papillon correspondant à un besoin instantané de puissance du moteur. Le moteur a donc besoin d'un mélange plus riche et qui doit lui parvenir très rapidement.

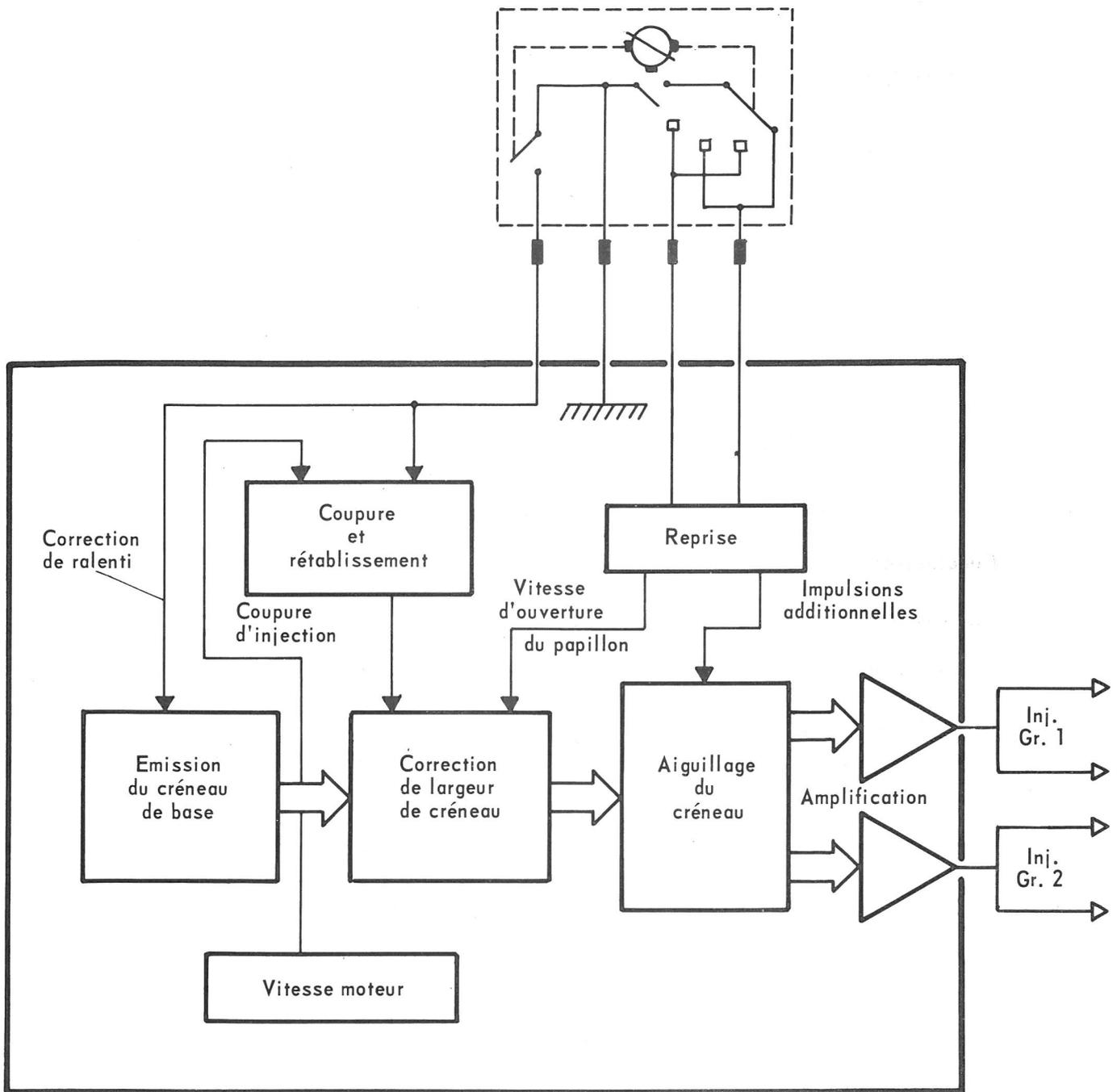
La sonde de pression ne peut répondre à ce besoin pour deux raisons :

- Elle enregistre l'augmentation de pression avec un certain retard.
- Elle ne tient pas compte de la vitesse d'ouverture du papillon.
- C'est le contacteur sur axe de papillon qui indique au calculateur la position et les mouvements du papillon au moyen d'impulsions électriques.
- Dans le calculateur, ces impulsions électriques passent par deux circuits :
  - Un circuit rapide qui va directement aux injecteurs en passant par l'aiguillage et l'amplification. Les injecteurs recevront donc des impulsions additionnelles entraînant une augmentation du temps d'ouverture.
  - Un circuit moins rapide qui corrige le créneau de base en fonction de la vitesse d'ouverture du papillon. Ceci permet d'avoir un fonctionnement « sans trou » du moteur entre la fin des impulsions additionnelles et la fin du temps de réponse de l'ensemble sonde de pression et calculateur.

**3°) Fonctionnement en frein moteur.**

- Lorsque le véhicule roule au frein moteur, le papillon est fermé, le moteur n'a pas besoin d'essence.
- L'injection est coupée par le calculateur si la vitesse de rotation du moteur le permet et s'il reçoit du contacteur sur axe de papillon, un signal indiquant que le papillon est fermé.
- Pédale d'accélérateur relâchée (papillon fermé), deux cas sont à considérer :
  - le régime moteur est supérieur à 1100 tr/mn et va en diminuant, l'injection est coupée et ne sera rétablie qu'à 1100 tr/mn.
  - le régime moteur est inférieur à 1800 tr/mn et va en augmentant, l'injection est établie et ne sera coupée qu'à 1800 tr/mn.

### CONTACTEUR D'AXE DE PAPILLON



## Le contacteur sur axe de papillon.

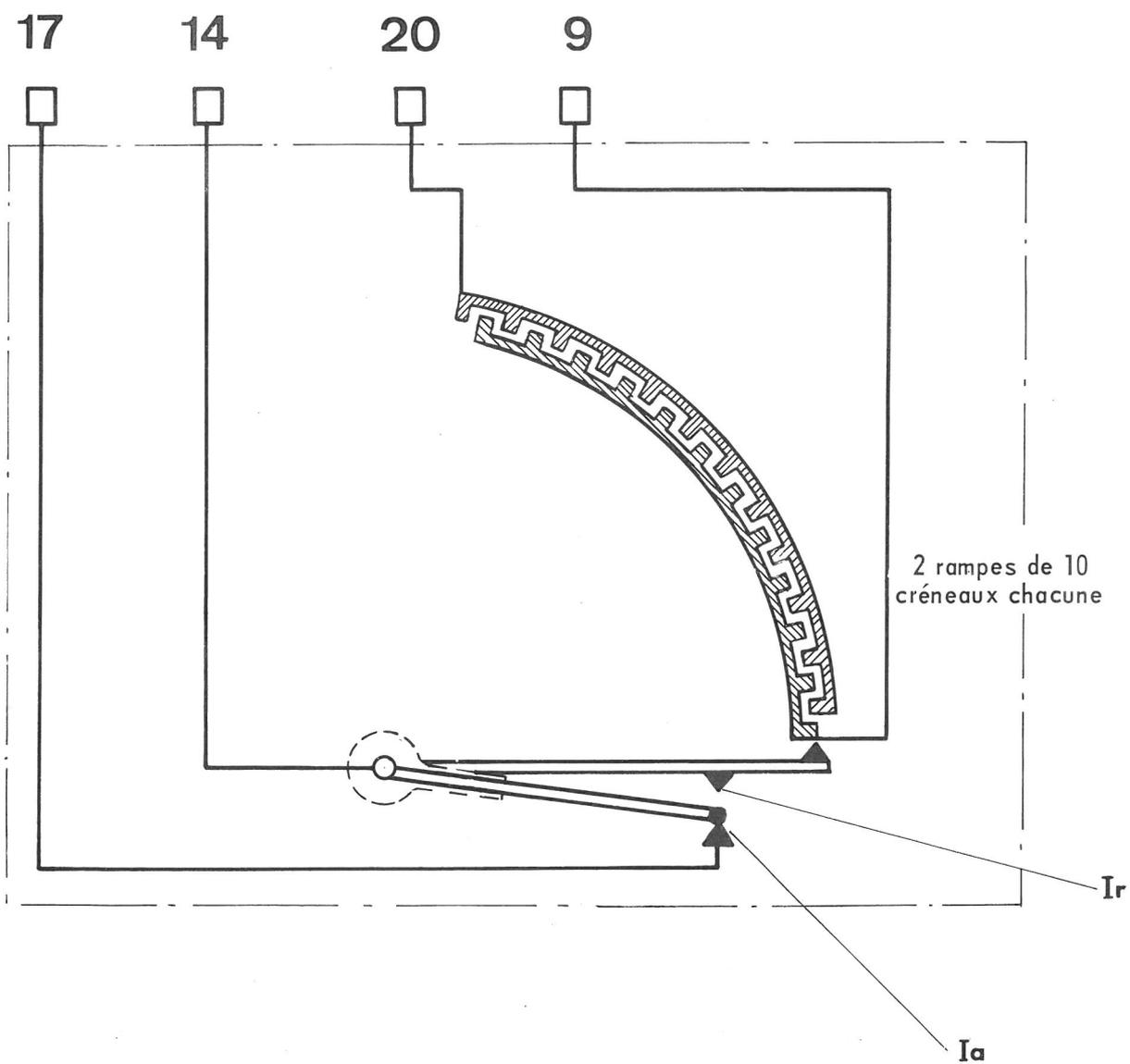
### Description :

- C'est un appareil monté sur le boîtier porte-papillon.  
Il comprend :
  - Quatre bornes servant au branchement.
  - Un axe solidaire de l'axe de papillon.
  - Un contact Ir solidaire de l'axe, qui se ferme lorsque le papillon s'ouvre, et s'ouvre instantanément dès que s'amorce la fermeture du papillon.
  - Une aiguille conductrice, munie d'un frotteur, reliée à la borne 14 par l'intermédiaire du contact Ir.
  - Deux rampes conductrices de 10 plots chacune dont l'une est reliée à la borne 20 et l'autre à la borne 9.
  - Un contact Ia qui met en relation les bornes 14 et 17.  
Ce contact est fermé lorsque le papillon est fermé. Il doit s'ouvrir lorsque le papillon est ouvert de 1 à 2° par rapport à sa position au ralenti.

### Fonctionnement :

- Les signaux électriques transmis au calculateur sont obtenus comme suit :
  - Fonction ralenti et frein moteur : fermeture du contact Ia.
  - Fonction reprise : Le contact Ir étant fermé, l'aiguille en se déplaçant met alternativement les bornes 20 et 9 en contact avec la borne 14 qui crée les impulsions électriques.
    - Il y a 10 impulsions électriques au maximum sur chaque borne.
  - Les impulsions électriques cessent quand le papillon se ferme : ouverture du contact Ir.

Vers le calculateur



#### 4°) Fonctionnement en pleine charge.

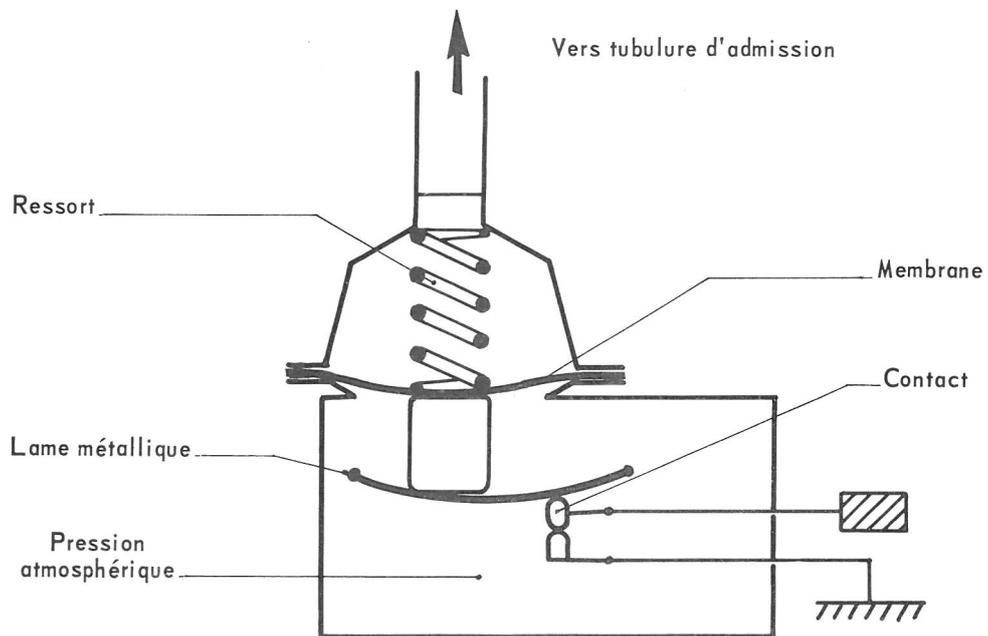
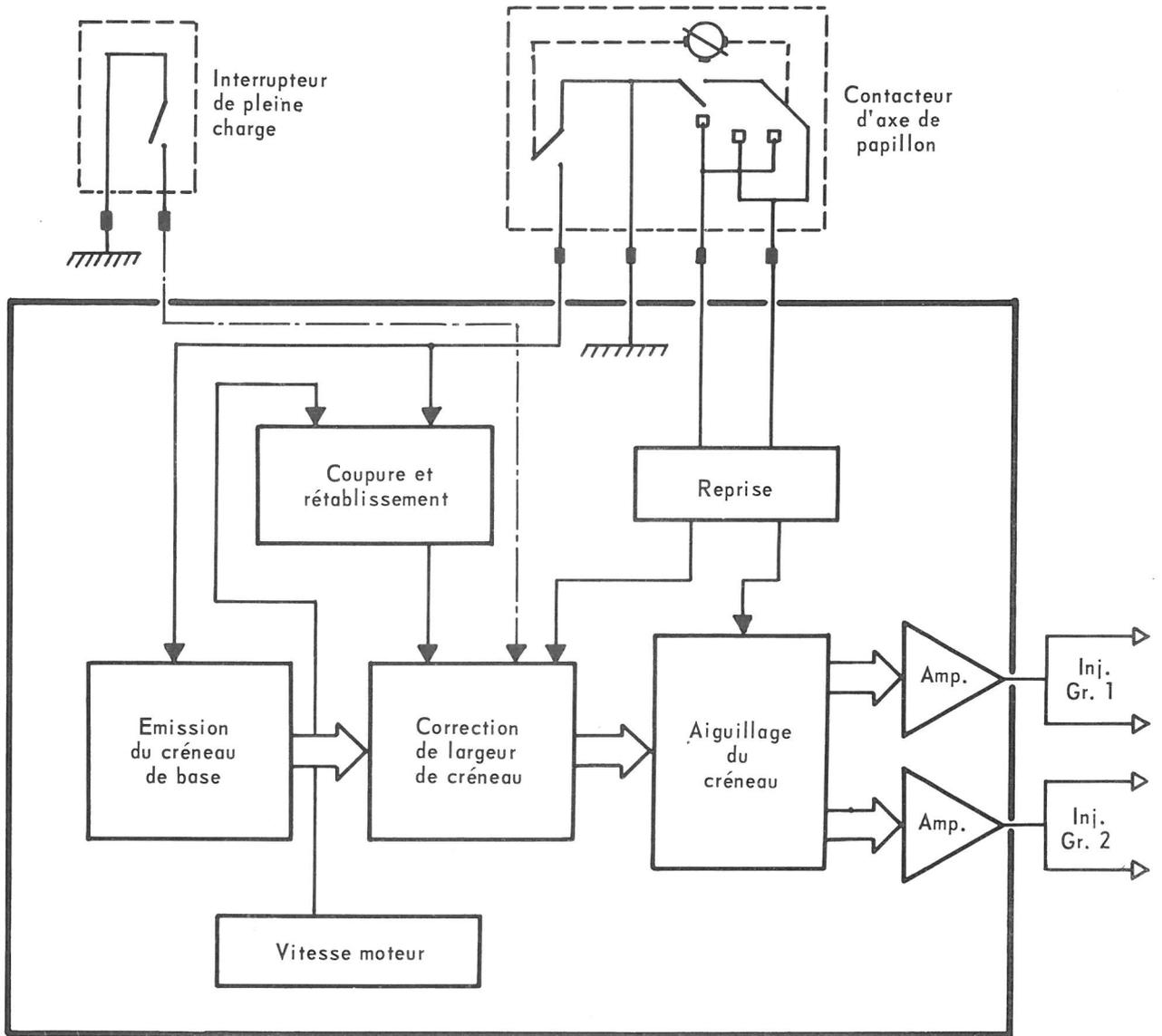
##### a) Rappel.

- Le dosage théorique découlant des lois de la combustion et permettant d'obtenir la combustion complète de l'essence lorsque tout l'oxygène de l'air admis dans le cylindre est brûlé est de 1 gramme d'essence pour 15 grammes d'air.
  
- Ce dosage n'est pas satisfaisant car il ne donne ni la puissance maximum ni le rendement maximum du moteur.  
En fait, deux dosages nettement différents sont réalisés :
  - Un dosage économique (1/ 18 environ) utilisé en marche normale (remplissages moyens).
  - Un dosage de puissance maximum (1/ 12,5) utilisé lorsque l'on a besoin de la puissance maximum du moteur (pleine charge).
  
- Ainsi, en pleine charge, nous devons passer du dosage économique à celui de puissance maximum. Il faut un appareil qui permette au calculateur d'obtenir ce résultat d'une manière simple : c'est le rôle de l'interrupteur de pleine charge.

##### b) L'interrupteur de pleine charge.

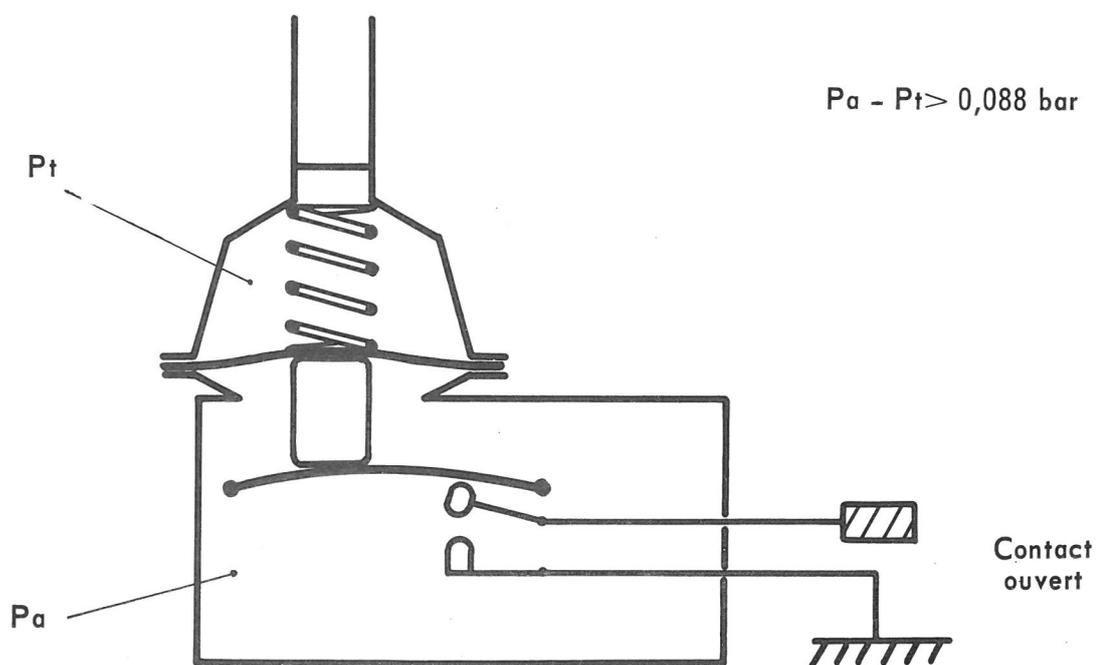
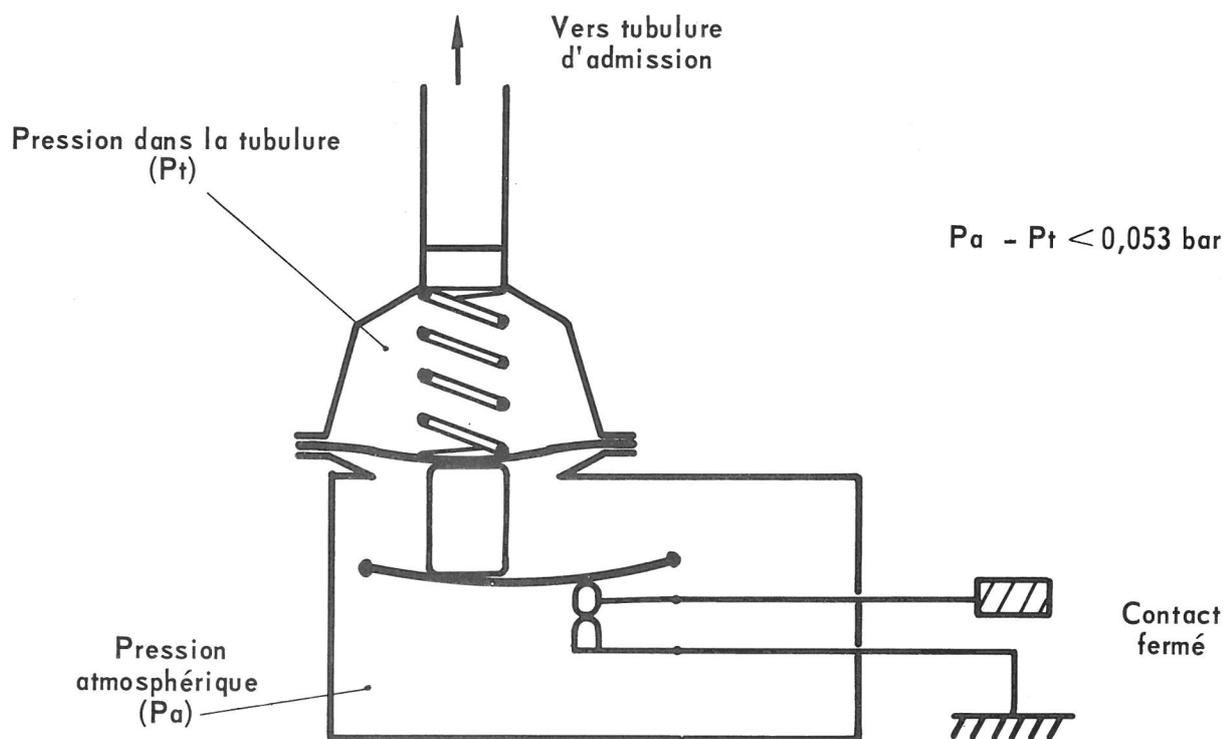
**Description :** Il comprend,

- Deux chambres séparées par une membrane. L'une des chambres est en communication avec la tubulure d'admission, l'autre avec l'atmosphère.
  
- Une lame métallique courbée, fixée à ses extrémités, est reliée à la membrane. Cette lame ne peut occuper que deux positions.
  
- Un contact qui met en communication les deux bornes de l'appareil suivant la position de la lame.



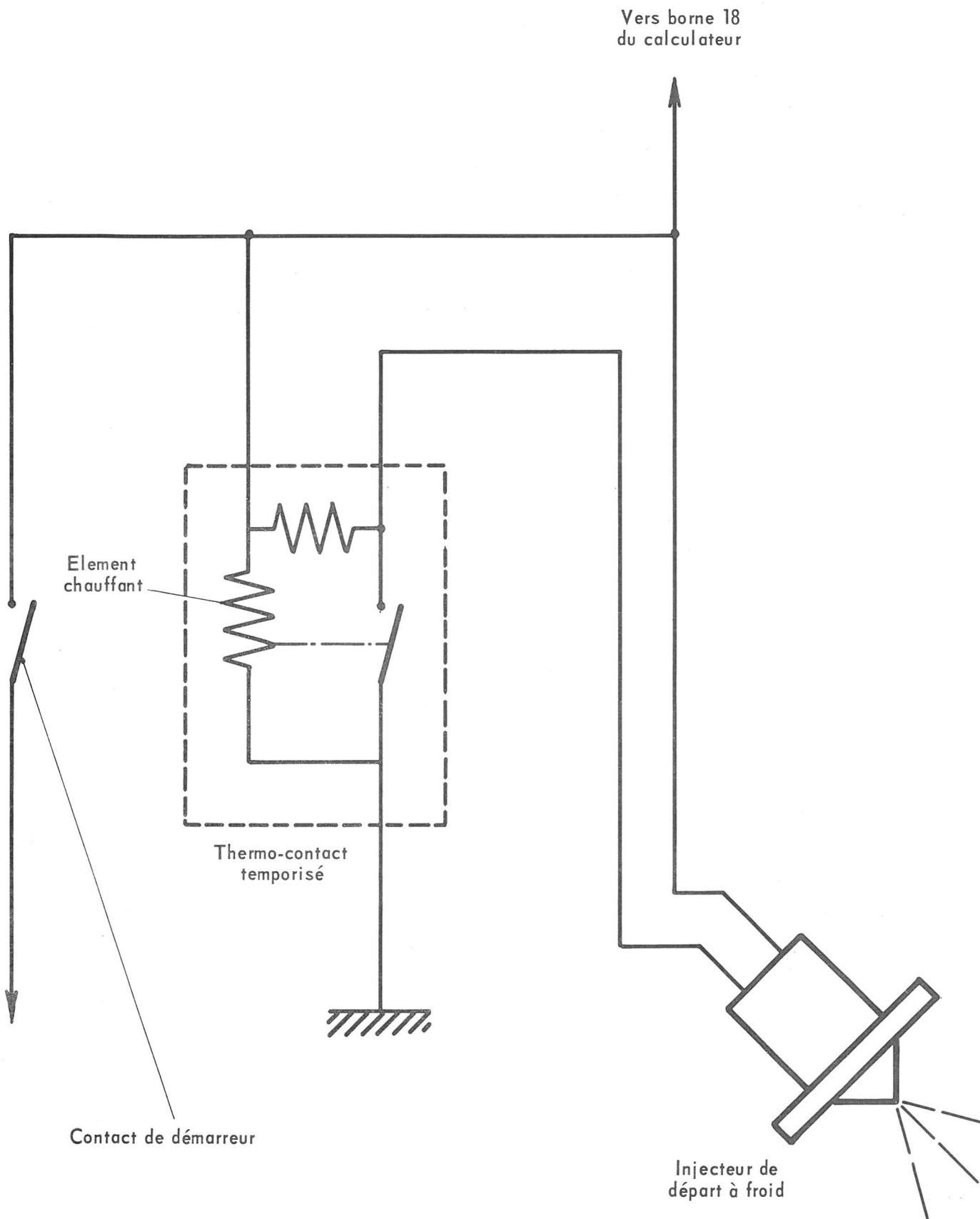
**Fonctionnement :**

- L'interrupteur de pleine charge transforme une évolution de la pression d'admission en un signal électrique au calculateur :
  - Le contact se ferme quand la différence entre la pression atmosphérique et la pression d'admission devient inférieure à 0,053 bar.
  - Lorsque, l'interrupteur étant fermé (donc la pression d'admission élevée), la pression décroît, l'interrupteur ne s'ouvre que pour une différence de pression supérieure à 0,088 bar.
  
- Ce décalage, conséquence du principe de fonctionnement de la lame métallique courbée, permet d'éviter des oscillations autour de la pression d'enclenchement qui entraîneraient des variations intempestives du temps d'impulsion aux injecteurs.



### 5°) Le départ à froid.

- Au démarrage lorsque le moteur est froid, il faut fournir un mélange très riche. Cette richesse d'appoint est fournie par un injecteur de départ à froid qui injecte de l'essence dans la tubulure d'admission.
  
- Pour que cet injecteur fonctionne, il faut :
  - d'une part que le démarreur fonctionne,
  
  - d'autre part que le thermo-contact, placé dans le circuit d'eau de refroidissement du moteur, soit fermé.
  
- Le thermo-contact permet à l'injecteur de fonctionner jusqu'à une température de + 25°C. Il est temporisé pour éviter qu'un conducteur, qui manoeuvrerait trop longtemps le démarreur ne noie son moteur, si celui-ci refuse de partir. Le temps de fermeture du thermo-contact varie avec la température.



## **2<sup>ème</sup> PARTIE**

7192



## CONTROLE DU DISPOSITIF D'INJECTION ELECTRONIQUE A L'AIDE DU CONTROLEUR BOSCH EFAW 228 S 11 \*

### REMARQUES IMPORTANTES :

Il faut absolument éviter certaines fausses manoeuvres qui détérioreraient les organes du dispositif d'injection électronique et en particulier le calculateur électronique :

- 1°) Ne jamais utiliser un chargeur rapide, et ne jamais souder à l'arc, ou avec une pince à souder sur le châssis du véhicule, sans avoir déconnecté les deux bornes de la batterie et isolé la borne « + » de la masse.
- 2°) Ne jamais utiliser une lampe pour contrôler la conductibilité d'un circuit.
- 3°) Ne jamais produire d'arc pour contrôler la conductibilité d'un fil.
- 4°) Ne jamais démarrer un véhicule avec une source de tension supérieure à 12 volts.
- 5°) Ne jamais forcer sur un connecteur pour le mettre en place sur un organe. **Respecter le sens du détrompeur.**
- 6°) Ne jamais retirer les connecteurs en tirant sur les fils, mais en les saisissant sur les côtés uniquement. S'assurer que les capuchons caoutchouc recouvrent parfaitement les connecteurs, lorsque ceux-ci sont enfichés à fond.
- 7°) Les précautions à prendre lors du contrôle de l'alternateur s'appliquent également dans ce cas.

### I - PREMIERE PARTIE.

Enficher le connecteur (1) du contrôleur BOSCH EFAW 228 S 11 et le connecteur (2) du calculateur électronique.

REMARQUE IMPORTANTE : Ne pas connecter le calculateur électronique, sinon les lectures seraient faussées.

Pour cela :

- Déposer le calculateur électronique (voir Op. DX.IE - 144-1).
- Déconnecter le connecteur (2), du calculateur électronique.
- Enficher les connecteurs (1) et (2).

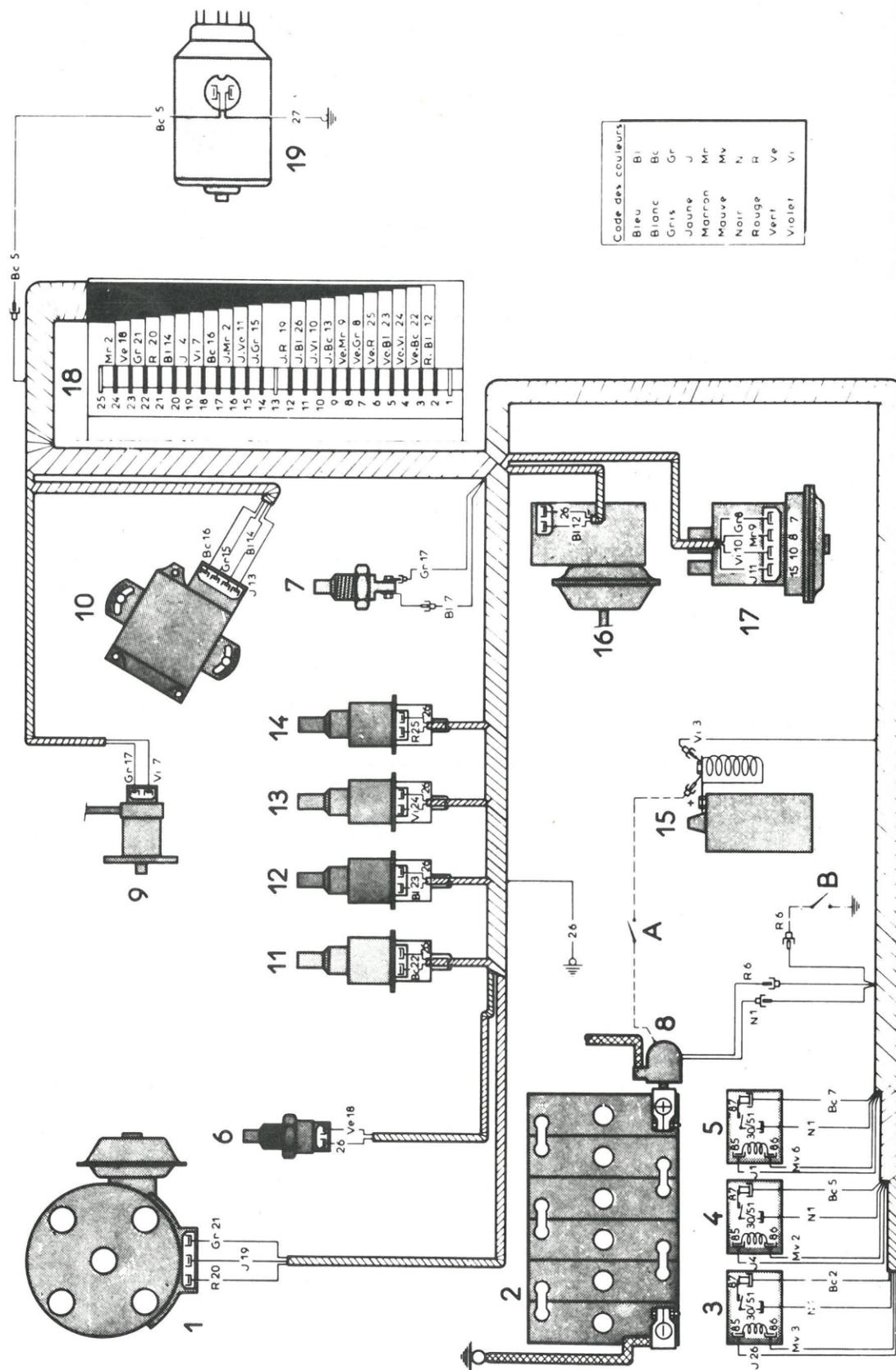
- \* EFAW 228 S 11 : inscriptions en français  
 EFAW 228 S 10 : inscriptions en anglais  
 EFAW 228 : inscriptions en allemand

D. 51-63b

ELECTRICITE

SCHEMA D'ELECTRIFICATION

Dispositif d'injection électronique

**Préparation.**

1. Vérifier le bon état de charge de la batterie (utiliser un voltmètre shunté).
2. Tourner le commutateur **A** sur la position **Mesurer**.
3. Se reporter éventuellement à l'Op. DX. IE - 510-1 pour repérer les différents fils de la câblerie du dispositif d'injection électronique.

**REMARQUES IMPORTANTES.**

Il est impératif d'exécuter le contrôle dans l'ordre et en entier.

Il faut remédier aux défauts décelés au fur et à mesure du contrôle, avant de poursuivre l'essai.

La conductibilité des fils doit être vérifiée à l'aide d'un ohmmètre ou d'un voltmètre auxiliaire (l'ohmmètre indique  $\infty$  pour un circuit coupé; il indique 0 pour un circuit correct).

NOTA : Dans le cas d'une mauvaise connexion, il faut réparer ou remplacer le faisceau défectueux.

**1. Contrôler la tension d'alimentation du calculateur électronique :**

- Commutateur **B** : position **Tension I**.
- **Mettre le contact et le laisser pendant tous les contrôles 1 à 18.**  
Pour éviter l'échauffement de la bobine d'allumage, la déconnecter. Pour cela déconnecter la fiche de la borne « - » ou « RUP » de la bobine d'allumage.
- **VOLTMETRE** : lire 11 à 12,5 volts, sinon :
  - a) *Le voltmètre n'indique aucune tension :*
    - Vérifier s'il existe une tension aux bornes 30/ 51, 86, 87, du relais (3) d'alimentation générale, à l'aide d'un voltmètre auxiliaire.
      - borne 30/ 51 : si la tension = 0 : fil N1 du relais (8) de commande de démarreur à la borne 30/ 51 du relais (3) d'alimentation générale interrompu.
      - borne 86 : si la tension = 0
        - Commutateur d'allumage (A) défectueux,
        - Fils d'alimentation de l'excitation du relais (3) interrompus :  
soit : Fil d'alimentation de la bobine d'allumage (15) du faisceau du véhicule,  
Fil Vi3 de la bobine d'allumage (15) à la borne 86 du relais (3) (Mv3).
      - borne 87 : si la tension = 0 : relais (3) d'alimentation générale ne fonctionne pas :
        - Fil J26 de la borne 85 du relais (3) à masse 26, sur régulateur relais, interrompu.
        - Relais (3) défectueux.
    - S'il existe une tension aux bornes 30/ 51, 86, 87 du relais (3) :
      - Le fil Bc2 de la borne 87 du relais (3) à J Mr2 du calculateur électronique (18) borne 16 est interrompu.
      - Le fil J Bl 26 du calculateur électronique (18) borne 11 à masse 26 sur régulateur relais est interrompu.
    - b) *Le voltmètre indique une tension inférieure à 11 volts :*
      - Vérifier s'il y a une résistance de contact aux connecteurs des fils :
        - N1 du relais (8) de commande de démarreur à la borne 30/ 51 du relais (3) d'alimentation générale.
        - Bc2 de la borne 87 du relais (3) à J Mr2 du calculateur électronique (18) borne 16.
        - J Bl 26 du calculateur électronique (18) borne 11 à masse 26 sur régulateur relais.
      - Vérifier à l'aide d'un voltmètre s'il y a une résistance de contact aux contacts du relais (3) d'alimentation générale (chute de tension entre les bornes 30/ 51 et 87).

**2. Contrôler la tension d'alimentation du calculateur électronique :**

- Commutateur **B** : position **Tension II**.
- **VOLTMETRE** : lire 11 à 12,5 volts, sinon :  
Vérifier le fil Bc2 de la borne 87 du relais (3) d'alimentation générale à Mr2 du calculateur électronique (18) borne 24.

### 3. Contrôler la tension de démarrage au niveau de la borne 87 du relais (5) d'impulsion :

- Commutateur **B** : position **Tension démarrage**.
- **Actionner le démarreur**, jusqu'au moment où l'aiguille se stabilise.
- **VOLTMETRE** : lire 9 volts minimum, sinon :
  - a) *Le voltmètre n'indique aucune tension, mais le démarreur fonctionne :*
    - Vérifier s'il existe une tension aux bornes 30/51 et 85 du relais (5) d'impulsion.
      - borne 30/51 : si la tension = 0 : Fil N1 du relais (8) de commande du démarreur à N1 borne 30/51 du relais (5) d'impulsion interrompu.
      - borne 85 : si la tension = 0 : Fil N1 du relais (8) de commande de démarreur à J1 borne 85 du relais (5) d'impulsion interrompu.
    - Vérifier le fil Mv6 de la borne 86 du relais (5) d'impulsion à R6 jonction avec le faisceau électrique de la voiture (fil du contacteur de démarrage B).
    - Vérifier s'il existe une tension à la borne 87 du relais (5) d'impulsion. Lorsque l'on actionne le démarreur, si la tension = 0, remplacer le relais (5) d'impulsion.
    - Vérifier le fil Bc7 du relais (5) d'impulsion borne 87 à Vi7 du calculateur électronique (18) borne 18 (interrompu).

#### b) *Le voltmètre n'indique aucune tension et le démarreur ne fonctionne pas :*

En plus du contrôle précédent, vérifier :

- Le contacteur (B) de démarrage et le relais (8) de commande de démarreur,
- Le fil R6 de liaison du faisceau du dispositif d'injection électronique au contacteur (B) de démarrage,
- La masse du contacteur (B) de démarrage à travers le relais de commande du voyant de charge (borne L du régulateur relais),
- Contrôler le démarreur.

#### c) *Le voltmètre indique une tension inférieure à 9 volts :*

- Vérifier la chute de tension dans les contacts du relais (8) de commande de démarreur, et dans la connexion du câble d'alimentation du démarreur sur le solénoïde. Utiliser un voltmètre auxiliaire et mesurer la tension à la borne «+» de la batterie et la tension à la borne «+» du solénoïde du démarreur lorsque l'on actionne le démarreur.
- Vérifier la chute de tension dans les contacts du relais (5) d'impulsion. Utiliser un voltmètre auxiliaire et mesurer la tension à la borne 30/51 et la tension à la borne 87 du relais (5) d'impulsion :  
La tension de la borne 87 du relais (5) d'impulsion doit être égale à celle de la borne 18 du calculateur électronique (tension lue sur le voltmètre du contrôleur), sinon le fil Bc7 de la borne 87 du relais (5) d'impulsion à Vi7 de la borne 18 du calculateur électronique est résistant.
- Contrôler le démarreur.

### 4. Contrôler la résistance entre les enroulements de la sonde de pression (17) et la masse :

Commutateur **B** : position **Ajustem. ∞ - Sonde pression**

- **Etalonner le contrôleur (ohmmètre) sur ∞**, en tournant le bouton «**Ajustement ∞**».
- **Enfoncer la touche «Masse»**.

OHMMETRE : lire résistance  $\infty$  sinon :

a) L'ohmmètre indique une résistance nulle (court circuit) :

Retirer le connecteur de la sonde de pression (17). Deux cas sont alors possibles :

- L'ohmmètre indique une résistance  $\infty$  : La sonde de pression est défectueuse, la remplacer (voir Op. DX.IE - 144 1).

- L'ohmmètre indique une résistance 0 : L'un ou plusieurs des fils :

Ve Gr 8 de la borne 7 du calculateur électronique (18) à Gr 8 de la sonde de pression (17).

Ve-Mr 9 de la borne 8 du calculateur électronique (18) à Mr 9 de la sonde de pression (17).

J Vi 10 de la borne 10 du calculateur électronique (18) à Vi 10 de la sonde de pression (17).

J Ve 11 de la borne 15 du calculateur électronique (18) à J 11 de la sonde de pression (17).

sont en «court circuit». Remplacer la câblerie du dispositif d'injection électronique.

b) L'ohmmètre indique une résistance inférieure à  $\infty$ , mais non nulle (défaut d'isolement).

Effectuer le même contrôle que ci dessus.

#### 5. Contrôler la résistance de l'enroulement primaire de la sonde de pression (17) :

- Commutateur B : position Ajustem.  $\infty$  - Sonde pression.

- Enfoncer la touche «primaire».

OHMMETRE : lire 0,8 à 1,2 sur l'échelle inférieure  $\Omega$  (valeur réelle 90  $\Omega$  environ) sinon :

a) Vérifier le positionnement correct du connecteur sur la sonde de pression.

b) L'ohmmètre indique une résistance nettement plus faible que la valeur prescrite :

Retirer le connecteur de la sonde de pression.

- si l'ohmmètre indique  $\infty$ , la sonde de pression est défectueuse. La remplacer.

- si l'ohmmètre indique une résistance nettement plus faible que la valeur prescrite, remplacer la câblerie du dispositif d'injection électronique.

c) L'ohmmètre indique une résistance nulle :

Retirer le connecteur de la sonde de pression.

- si l'ohmmètre indique  $\infty$ , la sonde de pression est défectueuse. La remplacer.

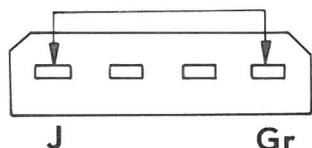
- si l'ohmmètre indique 0, remplacer la câblerie du dispositif d'injection électronique.

d) L'ohmmètre indique une résistance nettement plus élevée que la valeur prescrite :

Vérifier les fils (Ve Gr8 - Gr8), (J Ve 11 - J 11) des bornes 7 et 15 du calculateur électronique (18) à la sonde de pression (17), et leurs connexions (résistance trop élevée).

e) L'ohmmètre indique une résistance  $\infty$  :

Retirer le connecteur de la sonde de pression et shunter les bornes extérieures (J et Gr) du connecteur.



- si l'ohmmètre indique 0, la sonde de pression (17) est défectueuse. La remplacer.

- si l'ohmmètre indique  $\infty$ , vérifier les fils (Ve-Gr8 - Gr8), (J-Ve 11 - J 11) et leurs connexions.

#### 6. Contrôler la résistance de l'enroulement secondaire de la sonde de pression (17) :

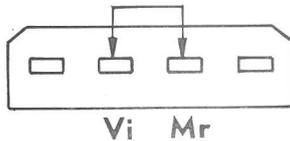
- Commutateur B : position Ajustem.  $\infty$  - Sonde pression.

- Enfoncer la touche «secondaire».

- OHMMETRE : lire 3 à 4 sur l'échelle inférieure  $\Omega$  (valeur réelle 350  $\Omega$  environ) sinon : contrôle identique au contrôle 5a), b), c).

d) L'ohmmètre indique une résistance nettement plus élevée que la valeur prescrite :

Vérifier les fils (Ve-Mr9, Mr9), et (J-Vi 10, Vi 10) des bornes 8 et 10 du calculateur électronique (18) à la sonde de pression (17), et leurs connexions (résistance trop élevée).



e) L'ohmmètre indique une résistance  $\infty$  :

Retirer le connecteur de la sonde de pression et shunter les bornes intérieures (Vi et Mr) du connecteur.

- si l'ohmmètre indique 0, la sonde de pression (17) est défectueuse. La remplacer.

- si l'ohmmètre indique  $\infty$ , vérifier les fils (Ve-Mr9 - Mr9) et (J-Vi 10 - Vi 10) et leurs connexions.

## 7. Contrôler la résistance des contacts de déclenchement de l'allumeur (1) :

1) Commutateur B : position Contact I (allumeur)

- Actionner le démarreur pour faire tourner l'allumeur.

- OHMMETRE : l'aiguille doit osciller.

- Si l'aiguille de l'ohmmètre n'oscille pas, ou si elle reste dans la position  $\infty$ , ou 0 :

- Vérifier le positionnement correct du connecteur sur l'allumeur.

- Remplacer le tiroir des contacts de déclenchement.

2) Commutateur B : position Contact II (allumeur)

- Effectuer le même contrôle que ci-dessus (§ 7-1)

## 8. Contrôler le fonctionnement de l'enrichissement temporaire du contacteur (10) sur axe de papillon :

1) Commutateur B : position Interrupt. papillon I.

- Enfoncer lentement la pédale d'accélérateur jusqu'à la butée.

(Sur les véhicules à commande hydraulique de vitesses, mettre la commande manuelle d'embrayage en position « Embrayage »).

- OHMMETRE : lire de 8 à 10 oscillations entre 0 et  $\infty$ , sinon :

- Vérifier le positionnement correct du connecteur sur le contacteur (10).

- Remplacer le contacteur (10) sur axe de papillon et le régler (voir § 9-1a ci-après).

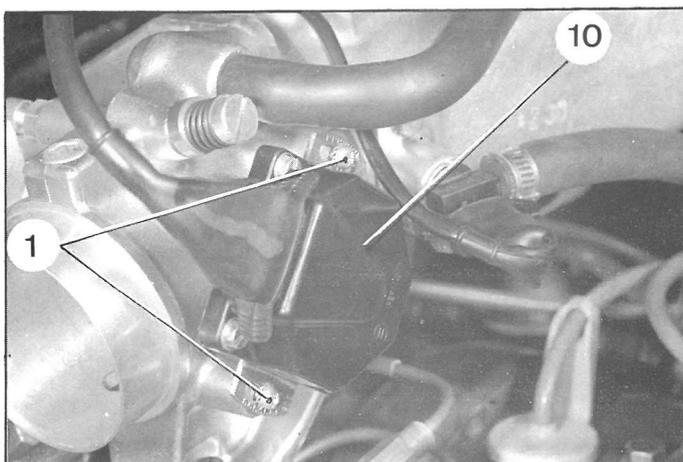
2) Commutateur B : position Interrupt. papillon II.

Effectuer le même contrôle que ci-dessus (§ 8-1).

## 9. Contrôler la résistance des contacts du contacteur (10) sur axe de papillon :

- Commutateur B : position Interrupt. papillon III.

5872



1) Pédale d'accélérateur au repos.

- OHMMETRE : lire 0, sinon :

a) L'ohmmètre indique  $\infty$  : le contacteur (10) sur axe de papillon est mal réglé. Le régler :

Le papillon étant fermé (pédale d'accélérateur au repos) l'interrupteur du contacteur (10) sur axe de papillon doit être fermé. Il doit être ouvert pour une ouverture de 2° du papillon.

Pour faciliter ce réglage, le contacteur (10) est gradué (1 division = 2°).

- Desserrer légèrement les deux vis (1) de fixation du contacteur (10) sur axe de papillon.

L'aiguille de l'ohmmètre indiquant  $\infty$  et le papillon d'accélérateur étant en position ralenti, interposer une cale de 0,7 mm entre l'excentrique de réglage de butée de papillon et la butée sur papillon, puis tourner lentement le contacteur (10) jusqu'au moment précis où l'interrupteur se ferme (l'aiguille indique alors 0). Serrer les deux vis de fixation du contacteur.

Vérifier le réglage : La pédale d'accélérateur au repos, interposer une cale de 0,7 mm comme ci dessus : l'aiguille indique 0.

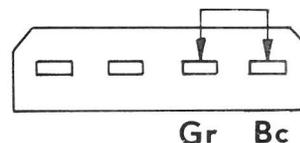
Interposer une cale de 1,4 mm : l'aiguille indique  $\infty$ .

b) L'ohmmètre indique encore  $\infty$  :

Vérifier le positionnement du connecteur sur le contacteur (10) sur axe de papillon.

Si il est correct :

Retirer le connecteur du contacteur (10) sur axe de papillon et shunter les bornes Gr et Bc du connecteur.



c) L'ohmmètre indique encore  $\infty$  :

Vérifier : le fil Bc 16 entre contacteur (10) et calculateur électronique (18) borne 17 (Bc 16),  
le fil Gr 15 entre contacteur (10) et calculateur électronique (18) borne 14 (J Gr 15).

d) Remettre en place le connecteur sur le contacteur et régler le contacteur (10) comme indiqué au § a ci dessus.

e) L'ohmmètre indique encore  $\infty$  :

Remplacer le contacteur (10) sur axe de papillon.

2) Pédale d'accélérateur très légèrement enfoncée (ouverture du papillon = 2°)

OHMMETRE : lire  $\infty$ , sinon :

a) L'ohmmètre indique 0 : le contacteur (10) sur axe de papillon est mal réglé.

Le régler (voir § 9 1a).

b) L'ohmmètre indique encore 0 : retirer le connecteur du contacteur (10) sur axe de papillon.

c) L'ohmmètre indique encore 0 : remplacer la câblerie du dispositif d'injection électronique.

d) Remettre en place le connecteur et procéder comme au § a ci dessus.

e) L'ohmmètre indique encore 0 : remplacer le contacteur (10) sur axe de papillon.

10. Contrôler la résistance de la sonde de température (6) :

Commutateur B : position **Sonde températ. II.**

OHMMETRE : lire 0,3 à 2,5 sur l'échelle inférieure  $\Omega$  (valeur réelle 2500  $\Omega$  environ à 20°C).

La valeur prescrite 2500  $\Omega$  correspond à 20°C. A une température plus élevée, la résistance est plus faible.

a) L'ohmmètre indique  $\infty$  : Vérifier le positionnement du connecteur sur la sonde de température.

Si il est correct, retirer le connecteur de la sonde de température (6) et relier le fil Ve 18 à la masse.

Si l'ohmmètre indique 0, vérifier le fil 26 entre la sonde de température (6) et la masse sur régulateur relais.

Si il est correct, remplacer la sonde de température (6) (voir Op. DX. IE - 144 1).

Si l'ohmmètre indique  $\infty$ , vérifier le fil (Ve 18, Ve 18) entre la borne 23 du calculateur électronique (18) et la sonde de température (6).

b) L'ohmmètre indique 0 : Retirer le connecteur de la sonde de température (6).

Si l'ohmmètre indique 0, vérifier le fil (Ve 18, Ve 18) entre la borne 23 du calculateur électronique et la sonde de température (6).

- Si l'ohmmètre indique  $\infty$ , remplacer la sonde de température (6) (voir Op. DX. IE - 144 1).

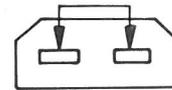
## 11. Contrôler les injecteurs (11), (12), (13) et (14) :

- Commutateur **B** : position **Injecteurs**.
- **Etalonner le contrôleur (ohmmètre) sur  $\infty$ , en tournant le bouton «Ajustement  $\infty$  ».**
- **Enfoncer successivement les touches Clef 1, Clef 2, Clef 3 et Clef 4 qui correspondent aux injecteurs 1er cylindre (Clef 1), 2ème cylindre (Clef 2) etc ...**
- OHMMETRE : lire 2 à 3 sur l'échelle inférieure  $\Omega$  (valeur réelle 2,4  $\Omega$  à 20°C), sinon :

a) *L'ohmmètre indique 0* : Retirer le connecteur de l'injecteur correspondant. Si l'ohmmètre indique  $\infty$  remplacer l'injecteur (voir Op. DX.IE - 144 1).

Remettre en place le connecteur sur l'injecteur : Si l'ohmmètre indique  $\infty$ , remplacer la câblerie du dispositif d'injection électronique.

b) *L'ohmmètre indique  $\infty$*  : Vérifier le positionnement du connecteur sur l'injecteur. S'il est correct, retirer le connecteur de l'injecteur correspondant et shunter les bornes du connecteur.



Ex.: 1er cylindre

- Si l'ohmmètre indique  $\infty$  :
- Vérifier le fil d'alimentation et le fil de masse de l'injecteur contrôlé et la masse générale.

Ex. : 1er cylindre :

- fil entre calculateur électronique (18) borne 3 (Ve-Bc 22) et injecteur (11) du premier cylindre (Bc 22),
- fil de masse 26 de l'injecteur correspondant et masse générale (26) sur régulateur relais.

Si l'ohmmètre indique 0, remplacer l'injecteur correspondant (voir Op. DX.IE - 144-1).

c) *L'ohmmètre indique une résistance supérieure à 3 sur l'échelle inférieure  $\Omega$*  :

- Vérifier le positionnement du connecteur sur l'injecteur. S'il est correct,
- Vérifier le fil d'alimentation et le fil de masse de l'injecteur contrôlé, et la masse générale.

Ex. : 1er cylindre :

- fil entre calculateur électronique (18) borne 3 (Ve-Bc 22) et injecteur (11) du premier cylindre (Bc 22),
- fil de masse 26 de l'injecteur correspondant et masse générale (26) sur régulateur-relais.

Si le fil de masse 26 est bon ainsi que la masse générale, l'injecteur présente un court circuit entre spires, il faut le remplacer (voir Op. DX.IE - 144-1).

## 12. Contrôler la pression d'alimentation d'essence :

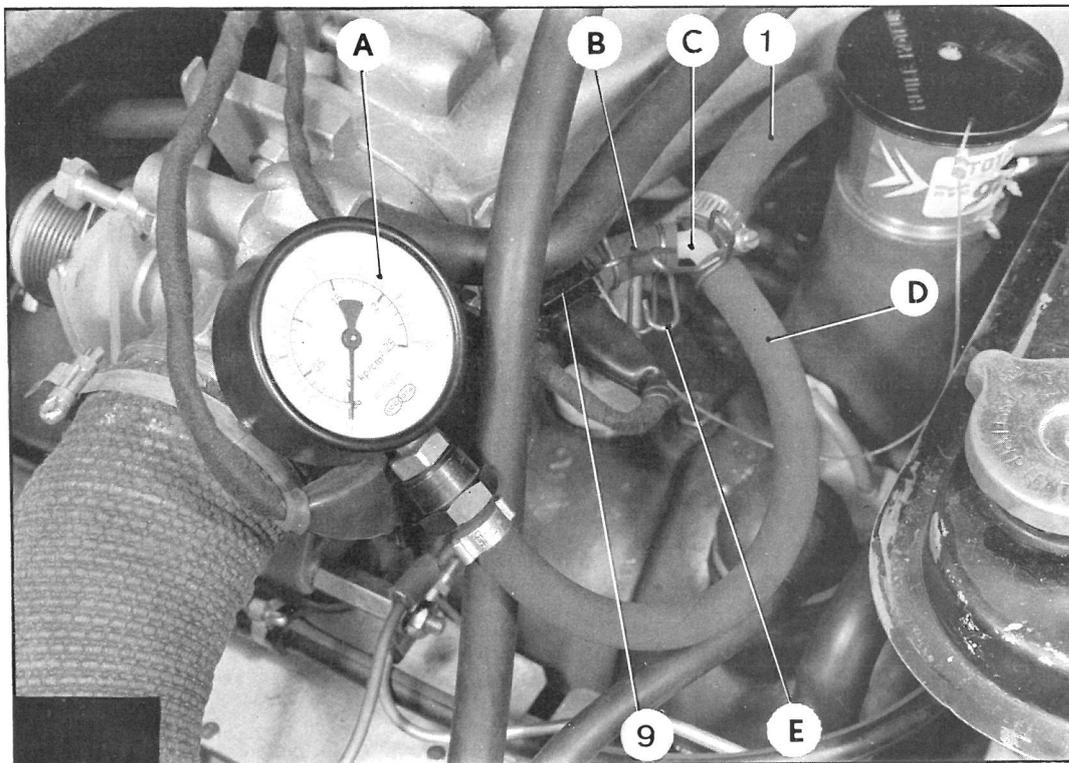
Déposer d'abord l'injecteur (9) de départ à froid, de la tubulure d'admission et désaccoupler le conduit (1) d'alimentation d'essence de l'injecteur (9).

Brancher le manomètre (A) en dérivation sur l'injecteur (9) de départ à froid comme indiqué sur la photo ci-dessous.

Utiliser le raccord trois voies (C), les conduits souples (B) et (D) et les « attaches rapides » (E).

NOTA : (A), (B), (C), (D), (E) sont livrés avec le contrôleur BOSCH EFAW 228 S 11.

5881



- Commutateur **A** : position **Contrôle injecteur** (commutateur **B** indifférent).

### 1) Enfoncer la touche « Pompe ».

MANOMETRE : lire 2 kg/cm<sup>2</sup>, sinon :

a) *Le manomètre indique 0* (La pompe ne marche pas). Vérifier le positionnement du connecteur bipolaire sur la pompe. Si il est correct, retirer le connecteur bipolaire de la pompe (voir Op. DX.IE - 173-1) et mesurer la tension aux bornes du connecteur à l'aide d'un voltmètre :

- *Le voltmètre indique 12 volts.* La pompe à essence est défectueuse; la remplacer (voir Op. DX.IE - 173-1).

- *Le voltmètre indique 0 volt.* Vérifier à l'oreille que le relais (4) de pompe fonctionne, lorsque l'on enfonce la touche « Pompe » du contrôleur.

- *Le relais (4) de pompe fonctionne :*

Vérifier la tension à la borne 87 du relais (4) lorsque l'on actionne la touche « Pompe » du contrôleur :

- si la tension = 0, vérifier l'arrivée du courant à la borne 30/51. Si le courant arrive, remplacer le relais (4) de pompe.

- si la tension = 12 volts, vérifier les fils et connexions (interrompus) :

- Fil Bc 5 du relais (4) de pompe borne 87 à connecteur de pompe à essence (19)

- Fil 27 du connecteur de pompe à essence (19) à la masse (sur longeron).

Si les fils Bc 5 et 27 et leurs connexions sont en bon état, le relais (4) de pompe est défectueux. Le remplacer.

- *Le relais (4) de pompe ne fonctionne pas :* vérifier les fils et connexions (interrompus) :

- Fil Bc 2 du relais (3) d'alimentation générale borne 87 à Mv 2 du relais (4) de pompe à essence borne 86.

- Fil J4 du relais (4) de pompe à essence borne 85 à J4 du calculateur électronique (18) borne 19.

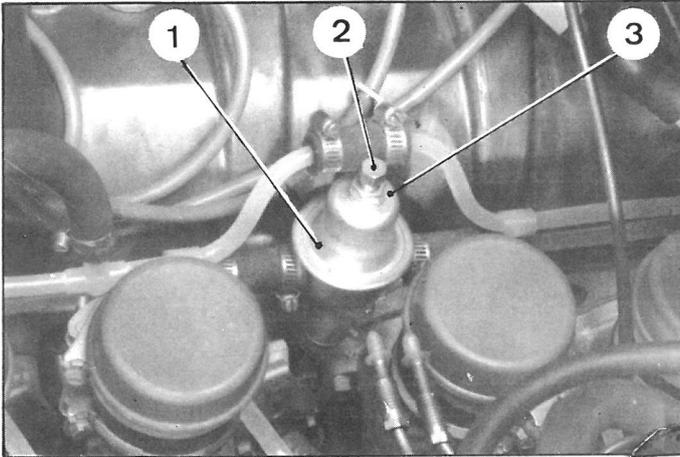
Si les fils Bc 2 et J4 et leurs connexions sont en bon état, le relais (4) de pompe est défectueux.

Le remplacer.

b) *Le manomètre indique une pression inférieure ou supérieure à 2 kg/cm<sup>2</sup> :*

Le régulateur de pression est déréglé, il faut le régler. Pour cela :

5551



Desserrer le contre-écrou (3) et agir sur la vis de réglage (2) jusqu'à ce que le manomètre indique une pression égale à 2 kg/cm<sup>2</sup>. Si cette pression ne peut être obtenue par le réglage, le régulateur de pression (1) est défectueux; le remplacer (voir Op. DX. IE - 144 1).

NOTA : Le réglage du régulateur de pression a une grande influence sur la consommation d'essence et sur la composition des gaz d'échappement.

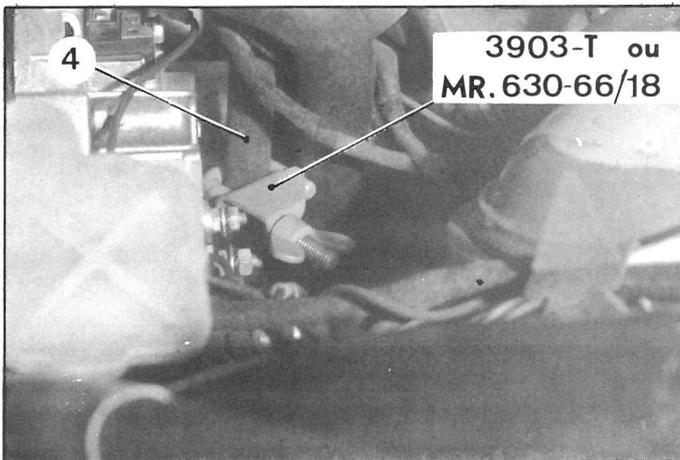
2) **Enfoncer brièvement la touche « Pompe ».**

MANOMÈTRE : lire une pression d'essence qui chute rapidement jusqu'à 1,2 kg/cm<sup>2</sup> - attendre 30 secondes environ, la pression ne doit plus diminuer d'une façon visible.

- *Si la pression chute rapidement en dessous de 1,2 kg/cm<sup>2</sup> dès que la touche «Pompe» est relâchée :*

Isoler la pompe à essence. Pour cela :

7187



Placer la pince 3903 T ou MR. 630 66/18 au milieu de la partie caoutchouc du conduit (4) d'alimentation d'essence avant l'injecteur du 1er cylindre.

Enfoncer la touche «Pompe» pour mettre le circuit sous pression et obtenir rapidement le conduit (4) d'essence lorsque la pompe débite à l'aide de la pince 3903 T ou MR. 630 66/18.

a) *La pression ne chute pas :*

Vérifier l'étanchéité du conduit de refoulement d'essence sur la pompe.

b) *La pression chute jusqu'à 0 :*

- Vérifier l'étanchéité de l'injecteur de départ à froid. Regarder si l'essence s'écoule. Dans ce cas, remplacer l'injecteur (voir Op. DX. IE - 144 1).

Vérifier l'étanchéité des raccords des conduits d'essence, sur les injecteurs et sur le régulateur de pression.

- Vérifier l'étanchéité de chaque injecteur en les éliminant l'un après l'autre.

Pour cela :

Dégager le tuyau plastique de la rampe d'injection de l'injecteur à contrôler et l'obturer. (Utiliser un conduit souple Ø intérieur = 7 mm, longueur = 50 mm, obturé à une extrémité par un bouchon. L'étanchéité sur le tuyau plastique et sur le bouchon est assurée par des colliers).

Remettre le circuit sous pression comme indiqué ci-dessus.

*La pression ne chute pas :* l'injecteur contrôlé fuit; il faut le remplacer (voir Op. DX. IE - 144 1).

*La pression chute jusqu'à 0 :* contrôler les injecteurs suivants.

*La pression chute jusqu'à 0 lorsque les injecteurs sont contrôlés et éliminés :* le régulateur de pression fuit, il faut le remplacer (voir Op. DX. IE - 144 1).

**13. Contrôler le fonctionnement des injecteurs :**

- Commutateur **A** : position **Contrôle injecteur**.

Mettre le circuit sous pression en enfonçant brièvement la touche « Pompe ».

**Appuyer très brièvement sur chacune des touches Clef 1, Clef 2, Clef 3 et Clef 4 successivement.**

Pendant le temps d'enclenchement de chacune de ces touches, l'aiguille du manomètre descend (chute de pression). Elle s'arrête lorsque l'on cesse l'action sur la touche.

*Si la pression ne chute pas* : remplacer l'injecteur correspondant (voir Op. DX.IE - 144-1).

**REMARQUE :**

Ce contrôle ne doit pas être effectué plusieurs fois de suite, car l'on risque de « noyer » le moteur.

**14. Contrôler le fonctionnement de l'injecteur de départ à froid (9) et du thermo-contact temporisé (7) :**

- Commutateur **A** : position **Contrôle injecteur**.

Le circuit d'essence étant sous pression, actionner brièvement le démarreur, après avoir placé l'injecteur de départ à froid au dessus d'un récipient.

- L'injecteur de départ à froid fonctionne (l'essence s'écoule), sinon :

1°) *La température de l'eau du moteur est supérieure à 37° C* (l'injecteur de départ à froid ne fonctionne pas).

Dans ce cas, débrancher le fil Gr 17 du thermo contact temporisé (7) de départ à froid et le mettre à la masse. L'injecteur de départ à froid fonctionne dans ces conditions pendant tout le temps que le démarreur est actionné. Sinon :

Vérifier : le fil entre le relais (5) d'impulsion borne 87 (Bc7) et le calculateur électronique (18) borne 18 (Vi 7),  
 le fil entre le relais (5) d'impulsion borne 87 (Bc7) et l'injecteur (9) de départ à froid (Vi 7),  
 - le fil entre le relais (5) d'impulsion borne 87 (Bc7) et le thermo-contact temporisé (7) (Bl 7),  
 le fil entre l'injecteur (9) de départ à froid (Gr 17) et le thermo contact temporisé (7) (Gr 17).

Vérifier la résistance de l'enroulement de l'injecteur (9) de départ à froid :

Elle doit être égale à 4,2 ohms à 20° C, sinon remplacer l'injecteur de départ à froid (voir Op. DX.IE - 144 1).

2°) *La température de l'eau du moteur est inférieure à 16° C* (l'injecteur de départ à froid fonctionne).

Si il ne fonctionne pas, effectuer le contrôle ci dessus (§ 14-1).

Si l'injecteur (9) de départ à froid ne fonctionne toujours pas, le thermo contact temporisé (7) est défectueux, le remplacer.

**15. Déposer :** la pince 3903 T ou MR. 630 66/ 18,

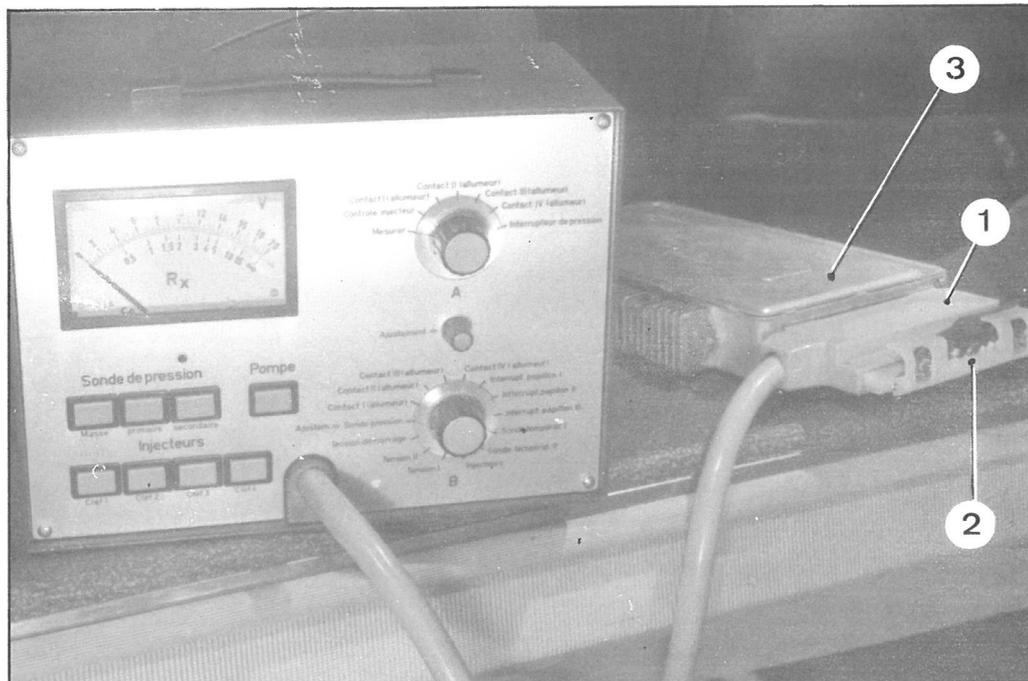
le manomètre, les conduits souples et les « attaches rapides ».

Accoupler d'abord le conduit d'alimentation de l'injecteur de départ à froid sur celui-ci et poser l'injecteur de départ à froid sur la tubulure d'admission.

**II - DEUXIEME PARTIE.**

Le connecteur (1) du contrôleur BOSCH EFAW 228 S 11 et le connecteur (2) du calculateur électronique étant enfichés, **CONNECTER LE CALCULATEUR ELECTRONIQUE (3) au connecteur (1) du contrôleur BOSCH.**

7193

**16. Contrôler le déplacement des contacts de déclenchement de l'allumeur déclencheur :**

- Commutateur **A** : position **Contact I (allumeur)**.
- **Faire tourner le moteur à 1500 tr/mn environ et placer le commutateur A successivement sur les positions Contact I (allumeur) et Contact II (allumeur).**
- **VOLTMETRE** - L'aiguille se déplace d'abord vers la position maxi puis oscille autour d'une valeur moyenne. L'écart maximal de la valeur moyenne doit être de **2 divisions** (lues sur l'échelle supérieure - voltmètre) sur les positions **Contact I et Contact II.**

*L'écart maximal est supérieur à 2 divisions (Echelle supérieure - voltmètre) :*

Les contacts de déclenchement sont défectueux. Remplacer le tiroir des contacts de déclenchement.

**17. Contrôler le fonctionnement du contacteur sur axe de papillon :**

- Commutateur **A** : position **Contact I (allumeur) ou Contact II (allumeur)**.
- Moteur au ralenti, désaccoupler, de la tubulure d'admission, le tuyau caoutchouc de liaison à la commande d'air additionnel : le régime moteur doit osciller constamment entre 1100 et 1800 tr/mn.
- Ouvrir légèrement le papillon des gaz : le régime moteur ne doit plus osciller. Sinon, régler le contacteur sur axe de papillon (voir § 9-1a).

**18. Contrôler l'interrupteur de pleine charge (16) :**

- Commutateur **A** : position **Interrupteur de pression.**
- Vérifier le positionnement du connecteur sur l'interrupteur de pleine charge.
- 1) Moteur arrêté, contact mis, l'aiguille indique une valeur inférieure à 6 (échelle supérieure - voltmètre)
- 2) Démarrer le moteur.

Moteur au ralenti, l'aiguille indique une valeur supérieure à 17 (échelle supérieure - voltmètre), sinon :  
*L'aiguille indique 0 :*

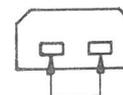
Retirer le connecteur de l'interrupteur (16) de pleine charge et shunter les bornes du connecteur :

Si l'aiguille indique une valeur supérieure à 17,

Vérifier : - le fil entre le calculateur électronique (18) borne 2 (R-B1 12) et l'interrupteur (16) de pleine charge (B1 12),

- le fil 26 entre l'interrupteur (16) de pleine charge et la masse 26 sur régulateur-relais,
- la masse (26) sur régulateur-relais.

Si ces fils et la masse (26) sont corrects, l'interrupteur (16) de pleine charge est défectueux, le remplacer (voir Op. DX.IE - 144-1).



3) Ouvrir brutalement le papillon des gaz : l'aiguille oscille entre les deux valeurs indiquées précédemment.  
*Si l'aiguille ne descend que légèrement :*

- Débrancher le tube souple de liaison de l'interrupteur (16) à la tubulure d'admission :  
 le moteur, au ralenti, « galope » (mélange trop riche).
- Sinon, remplacer l'interrupteur de pleine charge (voir Op. DX.IE - 144-1).

19. Couper le contact.

- Déposer le contrôleur BOSCH EFAW 228 S 11.
- Poser le calculateur électronique (voir Op. DX.IE - 144-1).

### III - TROISIEME PARTIE.

REMARQUE IMPORTANTE :

L'appareil de contrôle BOSCH EFAW 228 S 11 permet de vérifier chacun des organes du dispositif d'injection électronique à l'exception du calculateur électronique.

Avant d'incriminer le calculateur électronique :

1) Vérifier avec soin les cinq masses :

- du régulateur de tension (a),
- du faisceau d'injection (b),
- de la batterie (c),
- de la pompe électrique (d),
- de la caisse du véhicule (e)

Voir figures page 13

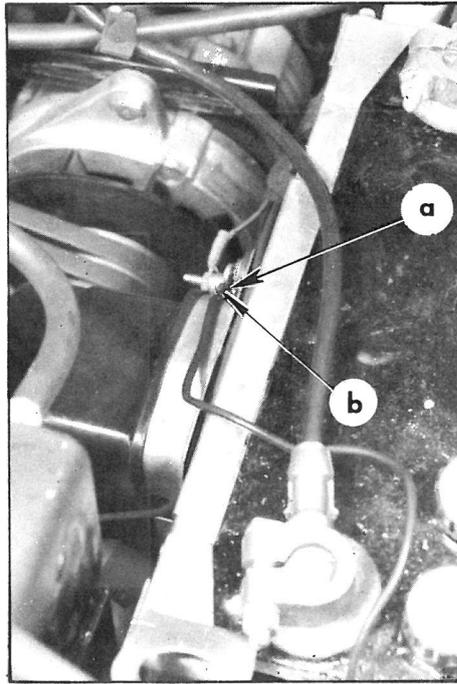
(vérifier le serrage des vis et tirer sur les fils pour s'assurer qu'ils sont bien sertis dans leur cosse).

2) **Faire un essai sur route.** Si des anomalies de fonctionnement subsistent, déconnecter le fil d'excitation (repère jaune) de l'alternateur et **refaire l'essai sur route** :

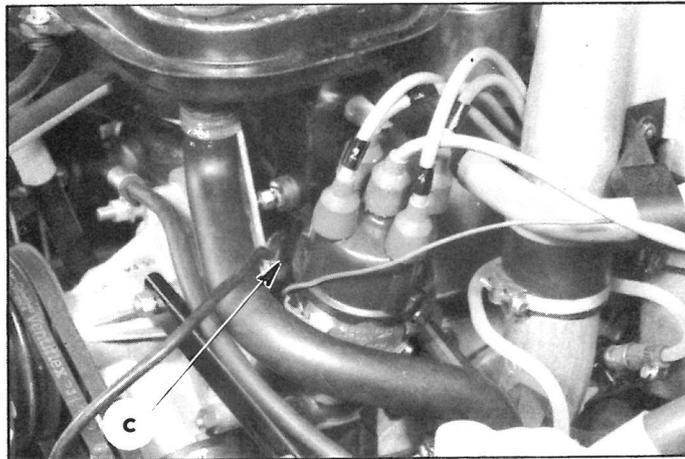
*Les anomalies disparaissent :* l'alternateur ou le régulateur sont défectueux. Les contrôler et remplacer l'organe défectueux.

*Les anomalies subsistent :* le calculateur est défectueux, le remplacer (voir Op. DX.IE - 144-1).

5895

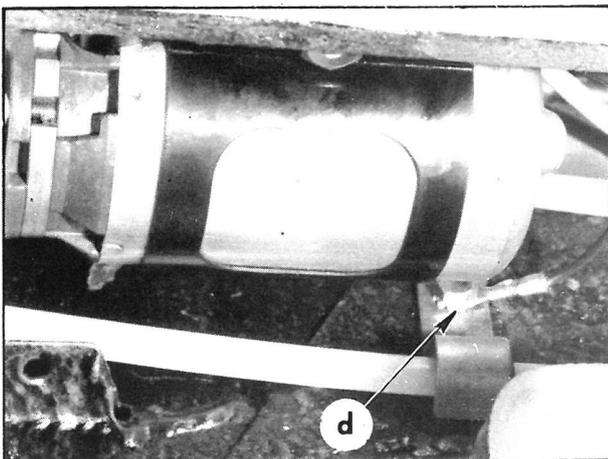


5875



Additif N° 1 au Manuel 564-1

5510



5637

