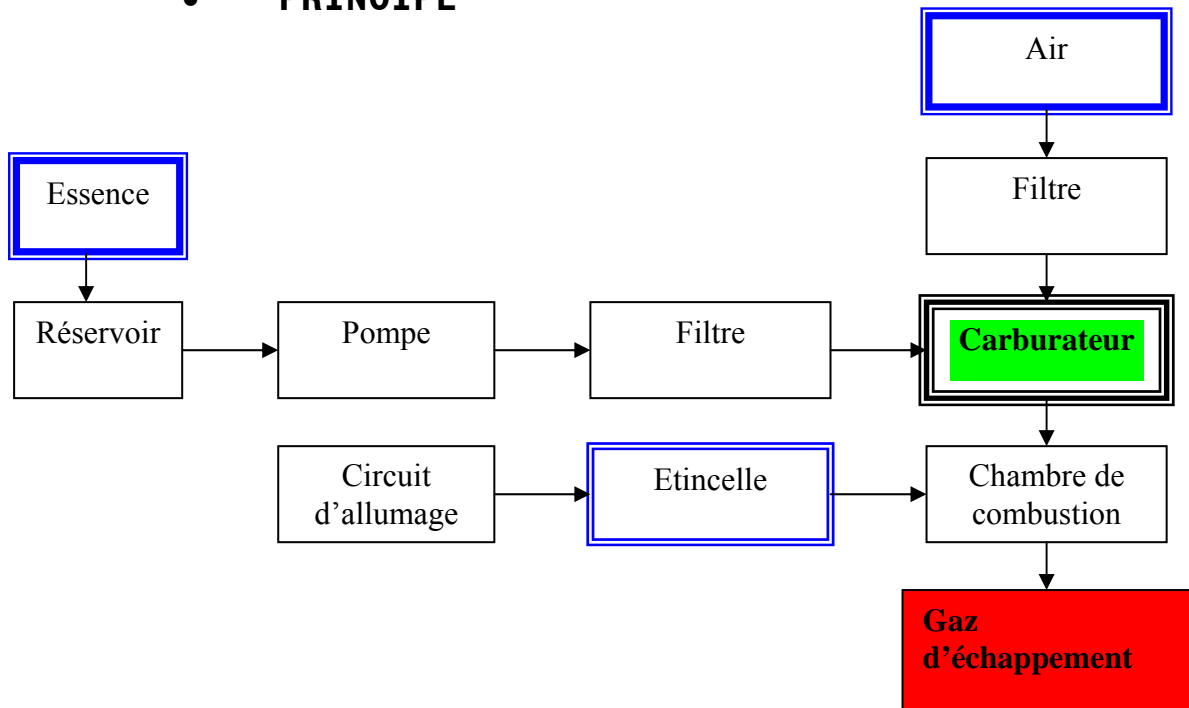


# GENERALITES SUR L'INJECTION ESSENCE

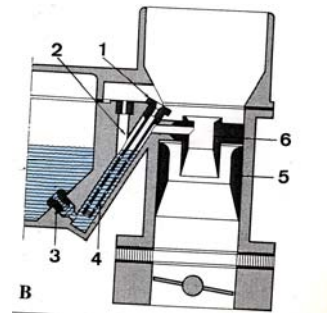
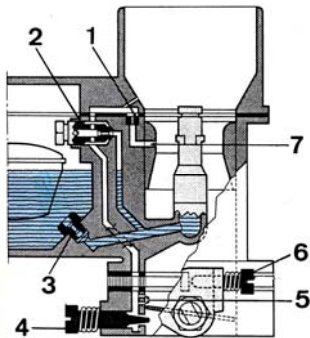
## ✓ CARBURATION EXTERNE (RAPPELS)

### • PRINCIPE



### • CRITIQUES DU CARBURATEUR

- dosage avec une précision relative
- consommation de carburant relativement élevée
- adaptation difficile aux bas régimes
- siège de phénomènes perturbateurs (vapor lock , givrage , percolation)



## ✓ CARBURATION INTERNE

### ➤ INTRODUCTION

Centrale électronique appelée calculateur qui reçoit et gère des informations afin de commander l'injection (**JETRONIC**) ou l'injection et l'allumage (**MOTRONIC**)

Qualité des calculateurs améliorée avec l'évolution de « *l'électronique analogique* » à « *l'électronique numérique* »

Capacité accrue avec la miniaturisation de l'électronique sans augmenter la taille des calculateurs.

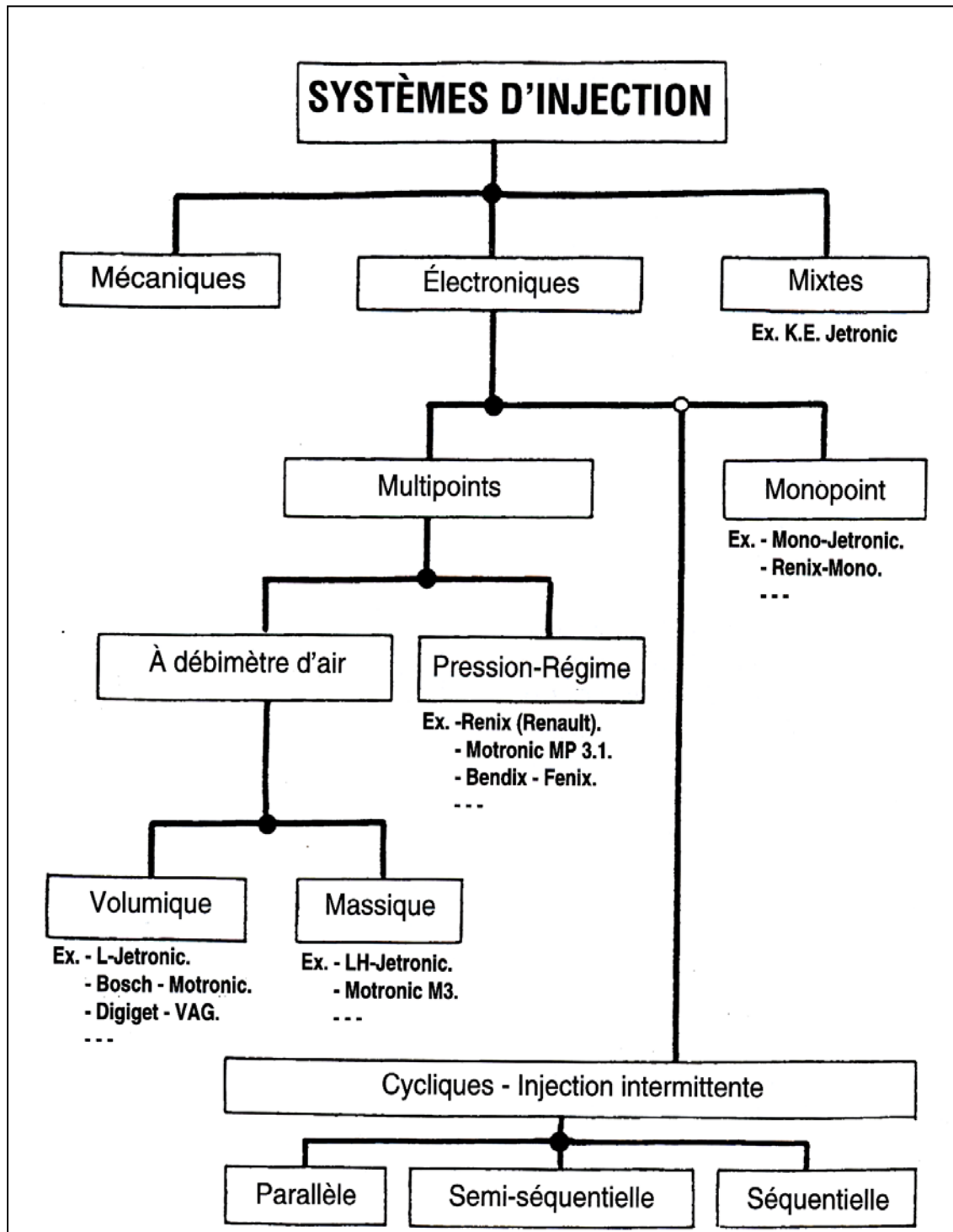
- **ELECTRONIQUE ANALOGIQUE** : méthode de calcul basée sur la présence continue de signaux électriques en entrée.  
Impossibilité de stocker des données en mémoire
- **ELECTRONIQUE NUMERIQUE** : possibilité de remplacer un paramètre absent à l'entrée du calculateur par un autre stocké en mémoire lors de la conception.

#### **Avantages :**

- possibilité de garder en mémoire des défauts liés à une panne éventuelle
- possibilité de travailler en mode dégradé (remplacer les paramètres défectueux ou absents par des valeurs programmées au préalable)
- garder en mémoire les défauts survenus pendant le roulage pour la recherche de pannes éventuelles et par la même atteindre une qualité de réparation optimum (restitution pendant la lecture de l'auto-diagnostic.

## ➤ CLASSIFICATION

- Systèmes d'injection mécaniques avec allumage classique
- Systèmes d'injection électronique avec allumage classique
- Systèmes d'injection électronique avec allumage commandé par un calculateur indépendant
- Systèmes d'injection électronique avec allumage et injection commandés par un même calculateur



## PRINCIPES DE MESURE

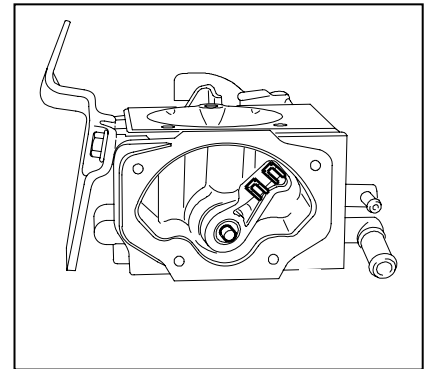
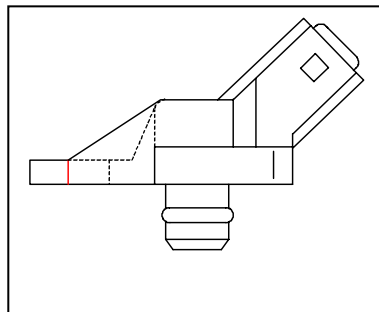
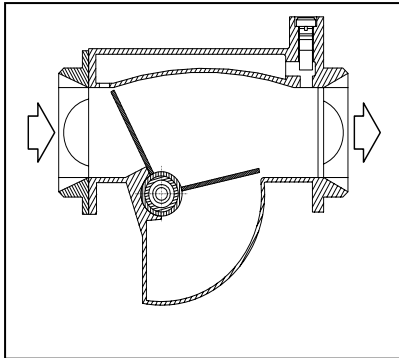
Quantité d'air aspirée  $\longrightarrow$  quantité d'essence en injecter en fonction du régime

Cette mesure de remplissage est effectuée soit par :

• un débitmètre

un angle papillon

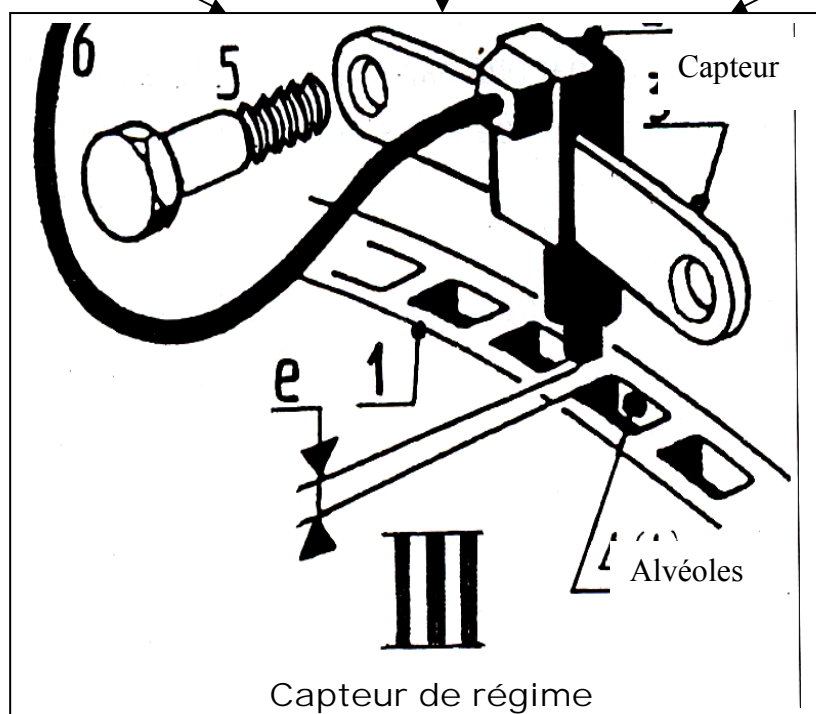
un capteur pression



Débit / régime (D/N)

alpha / régime ( $\alpha/N$ )

pression / régime (P/N)



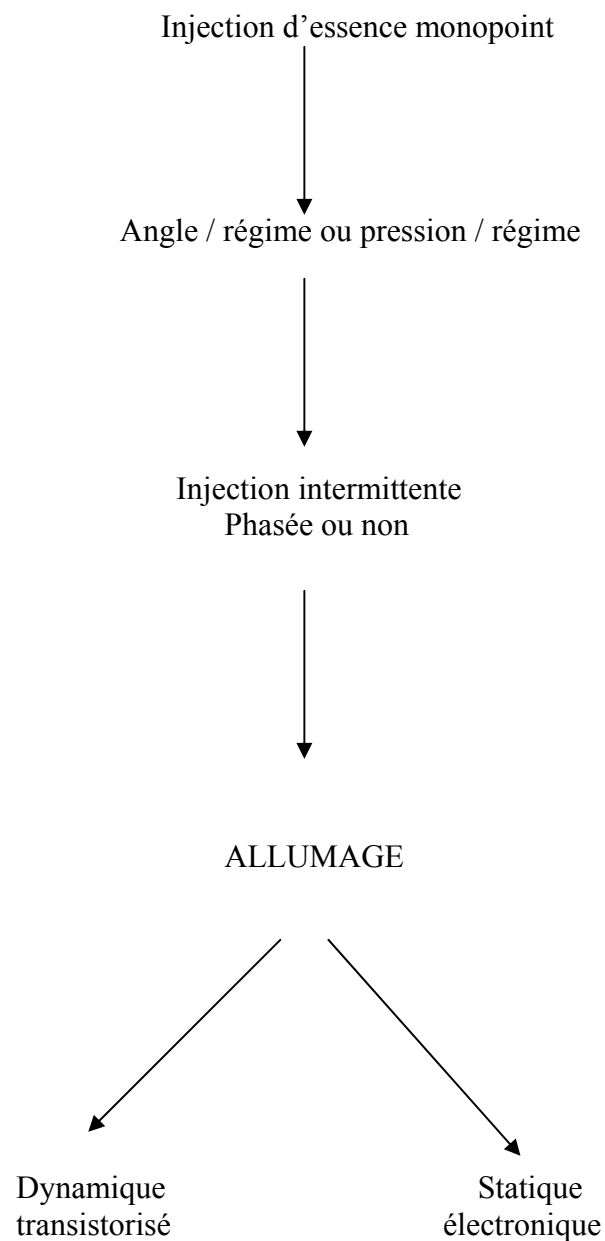
# LES FOURNISSEURS ET LES APPELLATIONS

BOSCH  
MAGNETTI MARELLI  
SAGEM LUCAS  
BENDIX SIEMENS

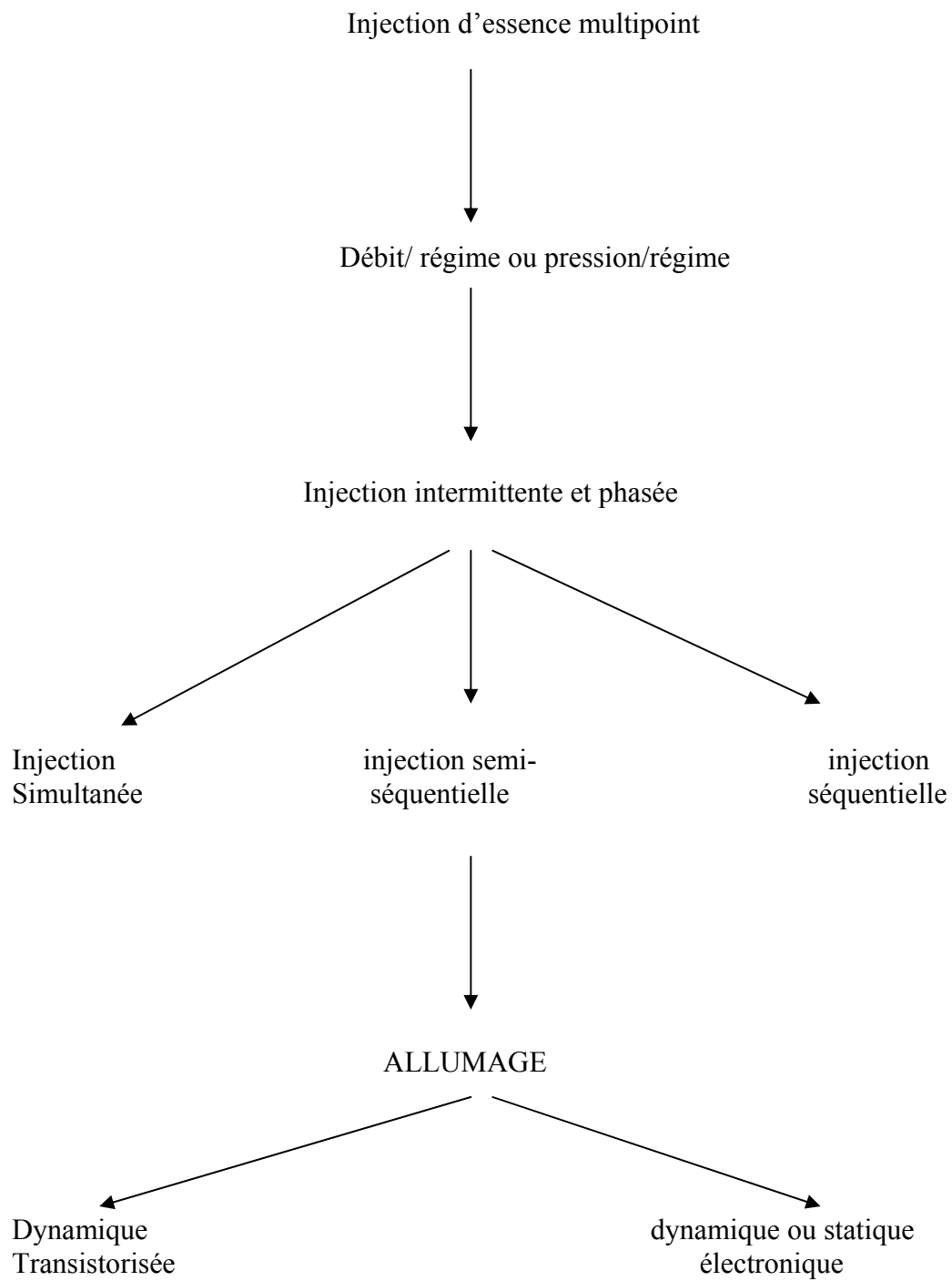
## LES PRINCIPES D'INJECTION

### INJECTION INDIRECTE

#### A MONOPOINT



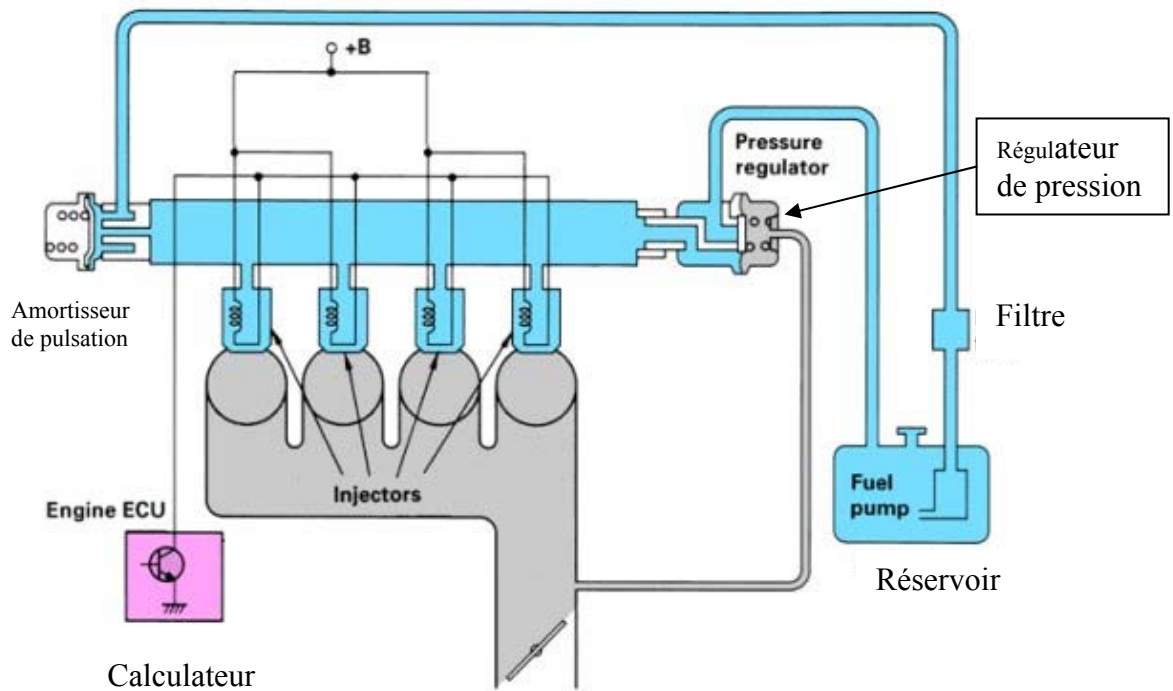
## B – MULTIPPOINT



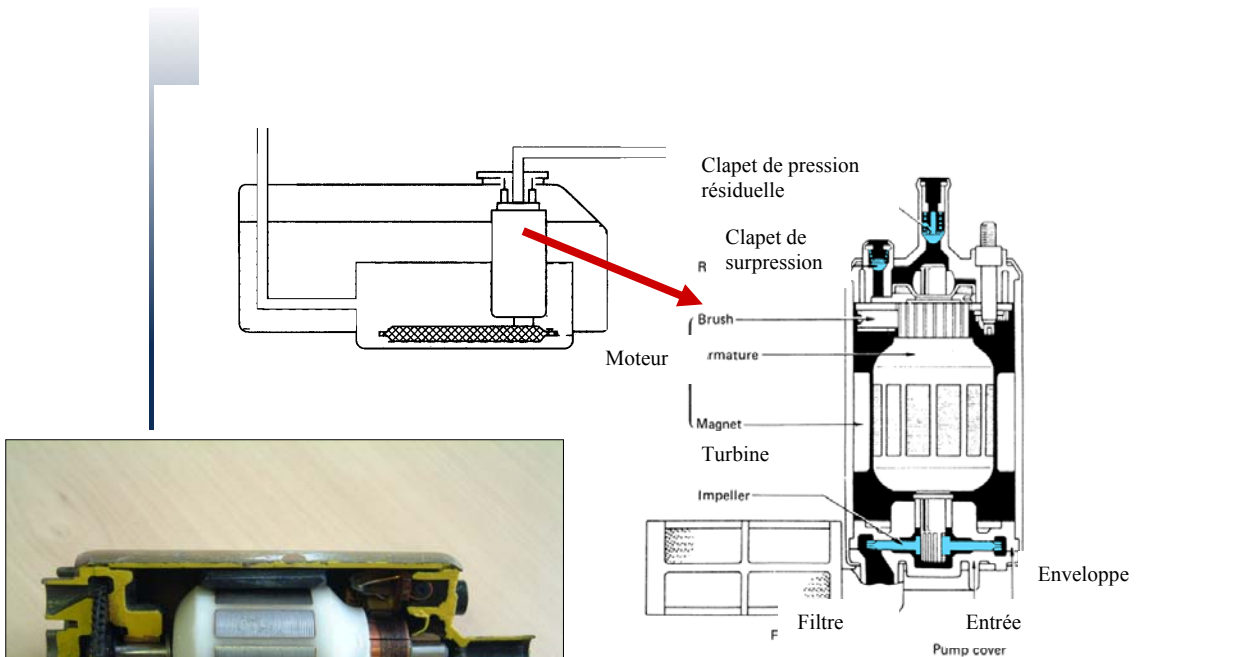
Nota : il existe des injections continues (ex : BOSCH K JETRONIC)

# LE CIRCUIT DU CARBURANT

## PRESENTATION



# 1 - la pompe à essence

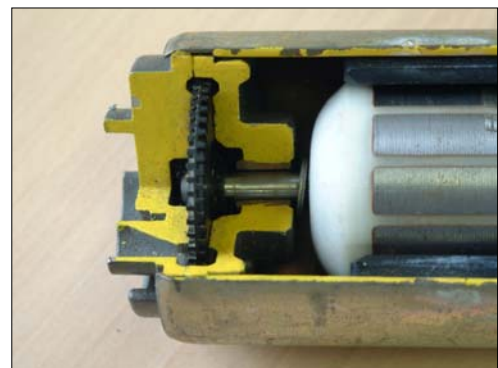


## Pompe monopoint

- pression : 1,1 bar
- débit : 80 à 100 l/h
- puissance maxi : 60W
- alimentation : 12 V
- référence BOSCH EKP 5

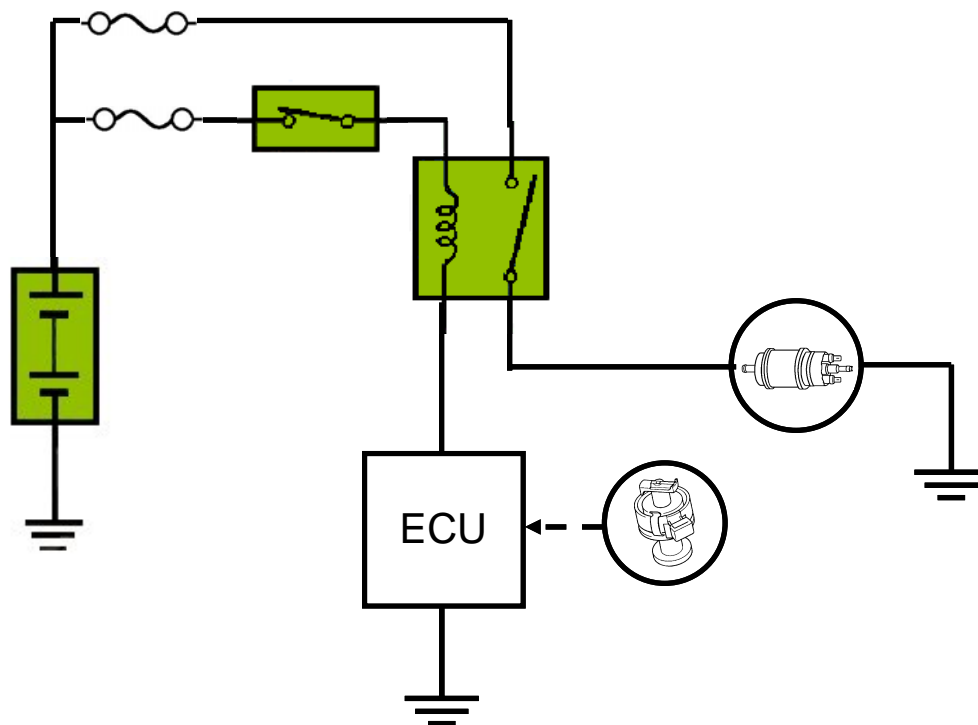
## Pompe multipoint

- débit : 120l/h
- puissance env 50W
- résistance : 0,8  $\Omega$
- tension : 12V





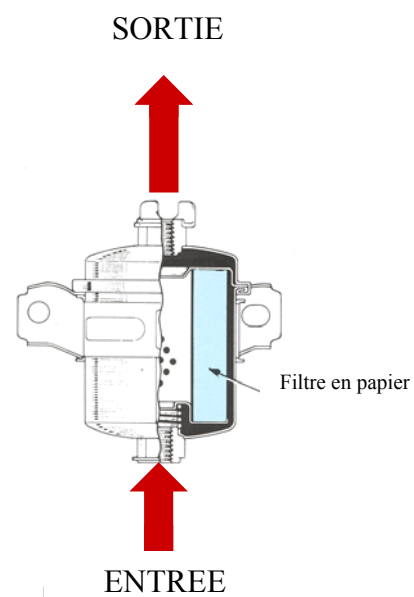
## Circuit pompe électrique



## 2 - 1<sup>er</sup> filtre

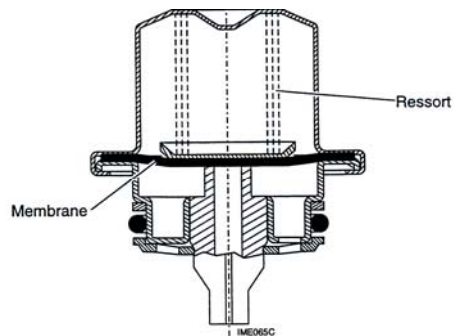


Seuil de filtration : 8 à 10 $\mu$   
 Surface filtrante : suivant motorisation  
 Echange : suivant préconisation



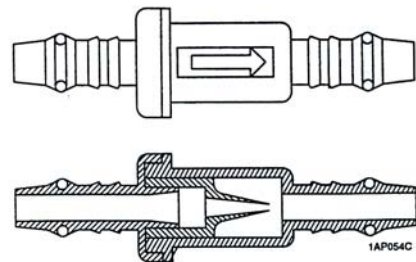
### 3 - l'amortisseur de pulsation

Atténuer les ondes de pression et empêcher ainsi la propagation des bruits de pulsation



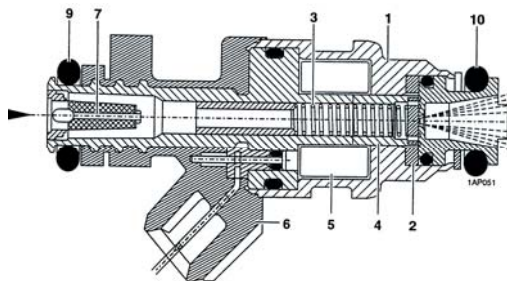
### 4 - la valve anti retour

Placée dans le circuit retour pour empêcher les remontées possibles de carburant

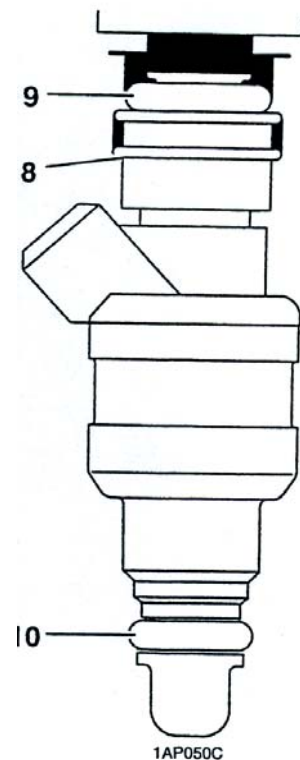


### 5 - les injecteurs

#### Injecteurs multipoints



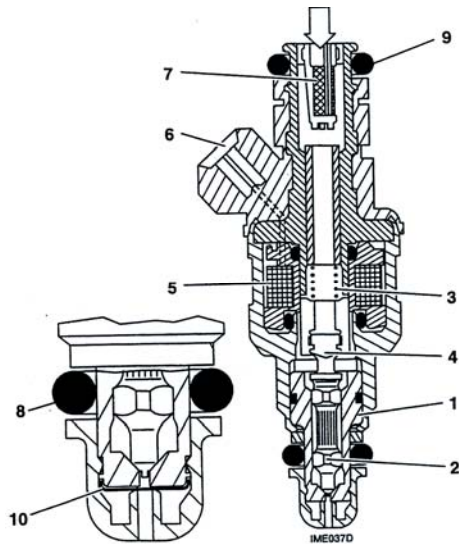
1. corps
2. plateau
3. ressort
4. noyau magnétique
5. enroulement magnétique
6. connecteur
7. filtre
8. coupleur
9. joints
10. joints



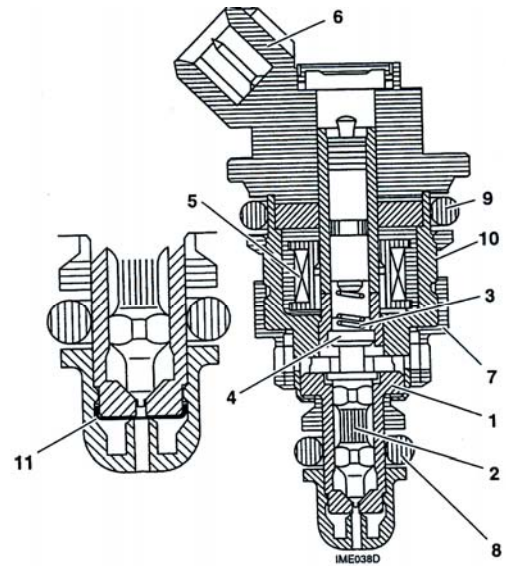
## Différents types d'injecteurs

### BOSCH

Injecteur à aiguille à alimentation verticale

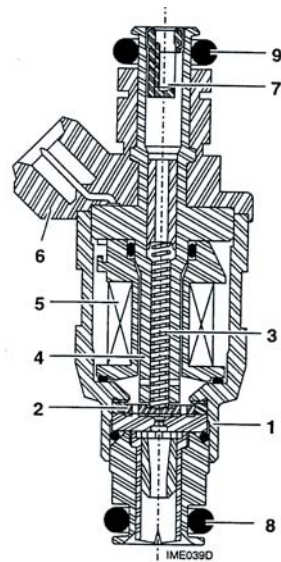


injecteur à aiguille à alimentation latérale

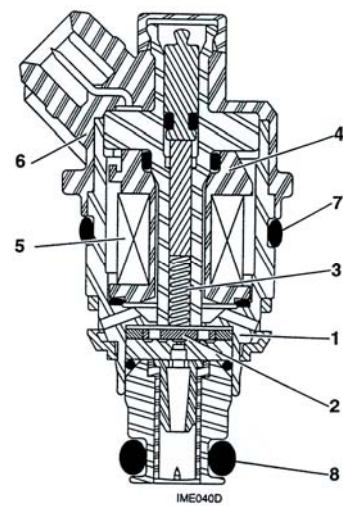


### SAGEM

Injecteur à plateau à alimentation verticale

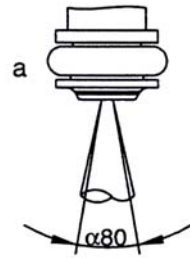


injecteur à plateau à alimentation latérale

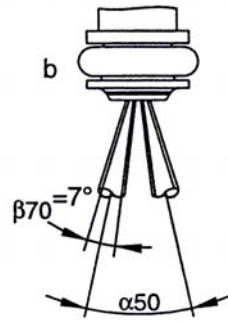


## Différents types de jets

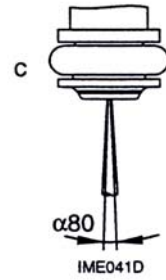
Jet conique



bi-jet



jet « ficelle »

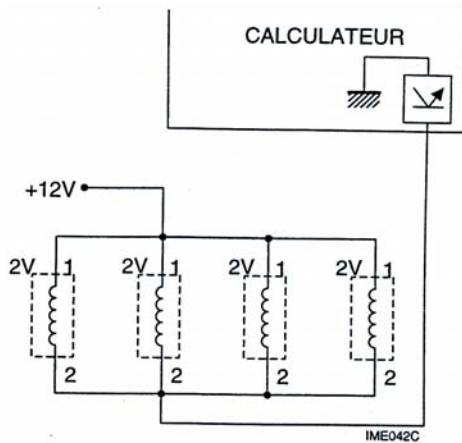


Chaque type d'injecteur est adapté à un moteur

Caractéristiques principales :

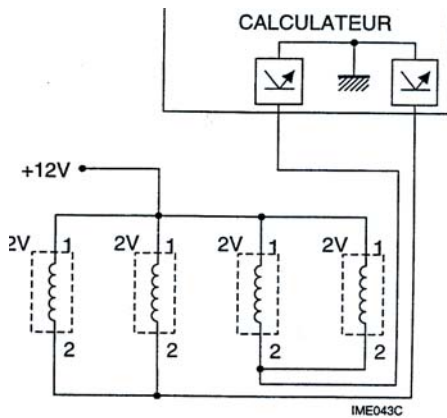
- le débit
- le type de moteur
- l'implantation

## Différents types de commande

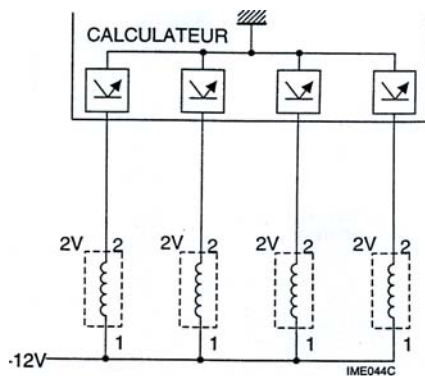


Injection parallèle  
Ou full group

Tous les injecteurs en même temps



**Semi séquentielle**  
**Ou semi –full group**  
2 injecteurs par 2 injecteurs



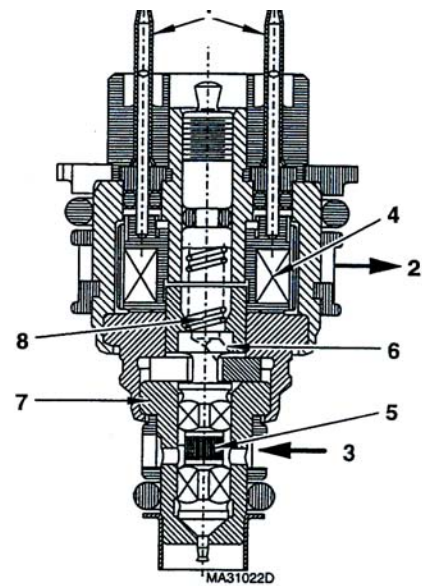
**Séquentielle**

1 injecteur par 1 injecteur

## **Injecteur monopoint**

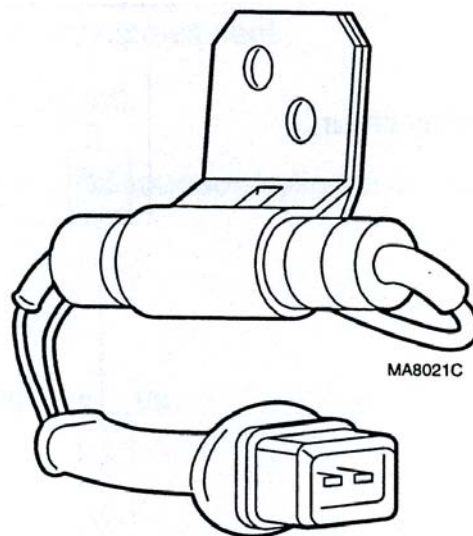
### **- Description**

- 1 - Connection électrique
- 2 - Retour du carburant
- 3 - Arrivée du carburant
- 4 - Bobinage en laiton
- 5 - Aiguille d'injecteur
- 6 - Noyau magnétique
- 7 - Corps d'injecteur
- 8 - Ressort de rappel de l'aiguille



Caractéristiques :

Résistance :  $1,4\Omega$  + résistance additionnelle de  $3\Omega$  montée en série avec l'injecteur

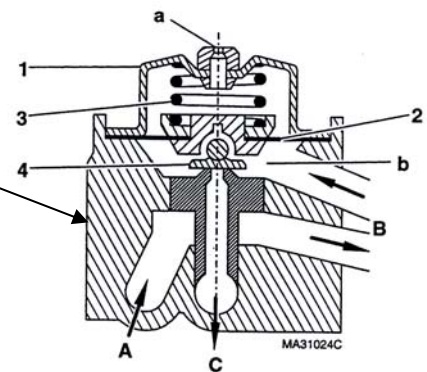
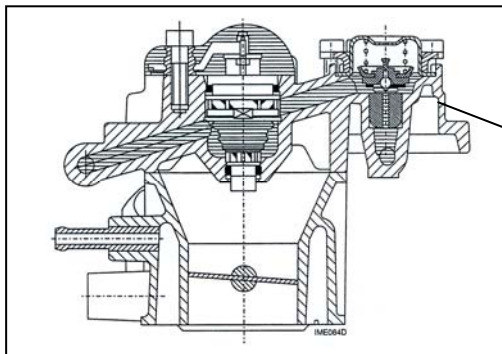


**Résistance additionnelle**



## 6 - LE RÉGULATEUR DE PRESSION

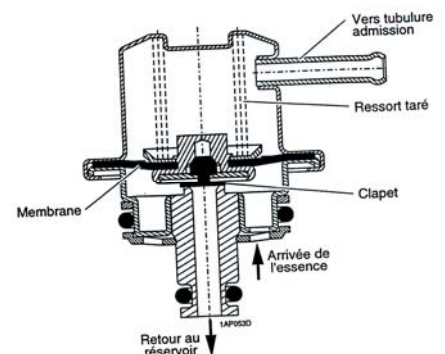
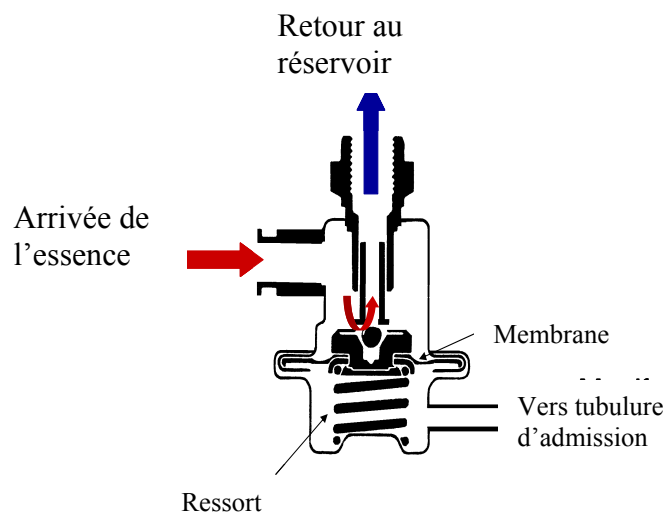
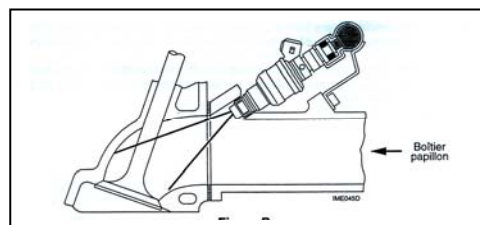
### A — RÉGULATEUR MONOPOINT



1. boîtier métallique avec prise de pression atmosphérique
2. membrane
3. ressort de rappel
4. clapet
- b. chambre de pression d'essence
- A. circuit d'arrivée carburant
- B. circuit d'alimentation et de retour injecteur
- C. circuit de retour réservoir

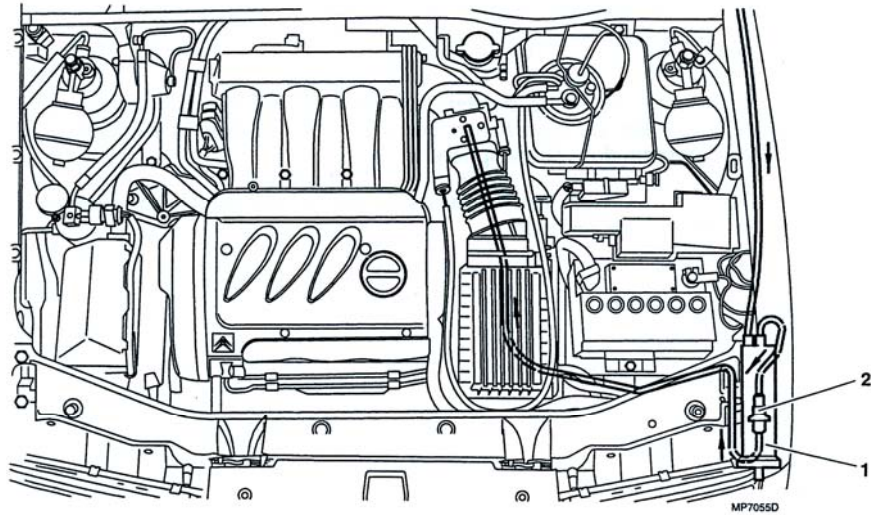
Valeur de régulation constante (injecteur situé avant le papillon)  
Pas de différence de pression entre amont et aval

### B — RÉGULATEUR MULTIPOINT



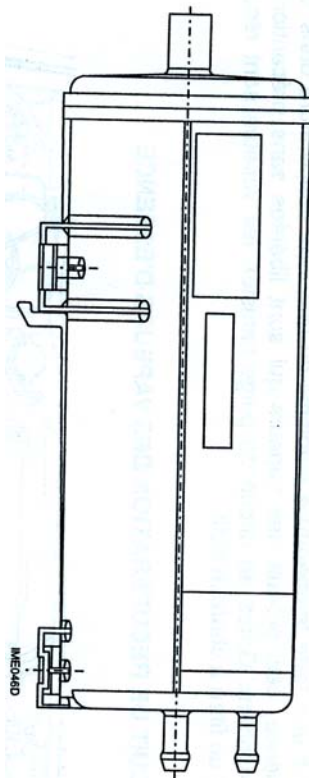
# REASPIRATION DES VAPEURS D'ESSENCE

## A - circuit de récupération des vapeurs d'essence



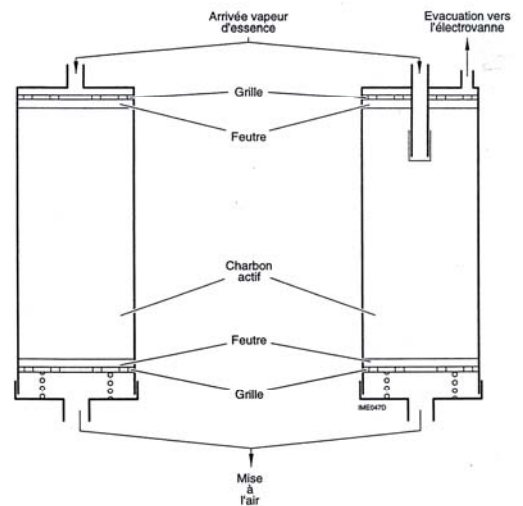
- 1 - Filtre à charbon actif (canister)
- 2 - Vanne de purge canister.

## B - FILTRE A CHARBON ACTIF ( CANISTER )



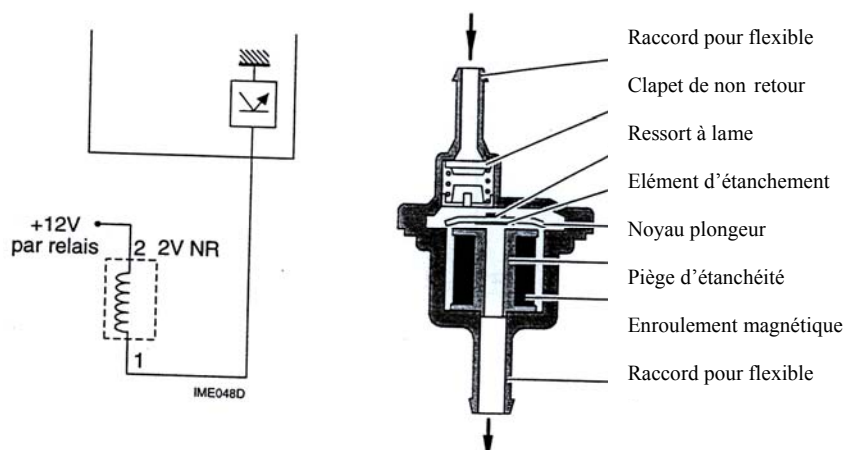
CANISTER (à deux voies)

CANISTER (à trois voies)

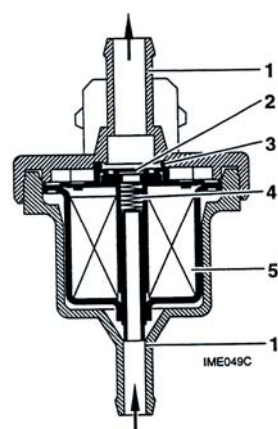




## C - VANNE DE PURGE CANISTER TYPE no (normalement ouverte)



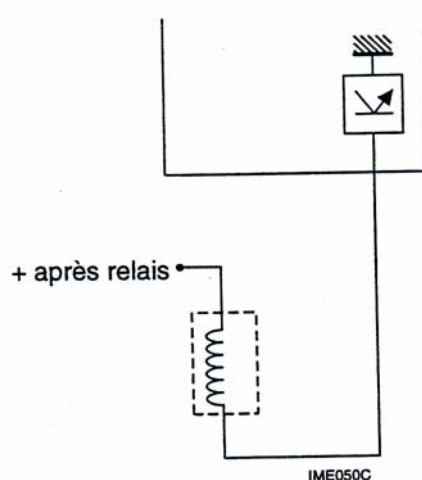
## TYPE no (normalement fermée)



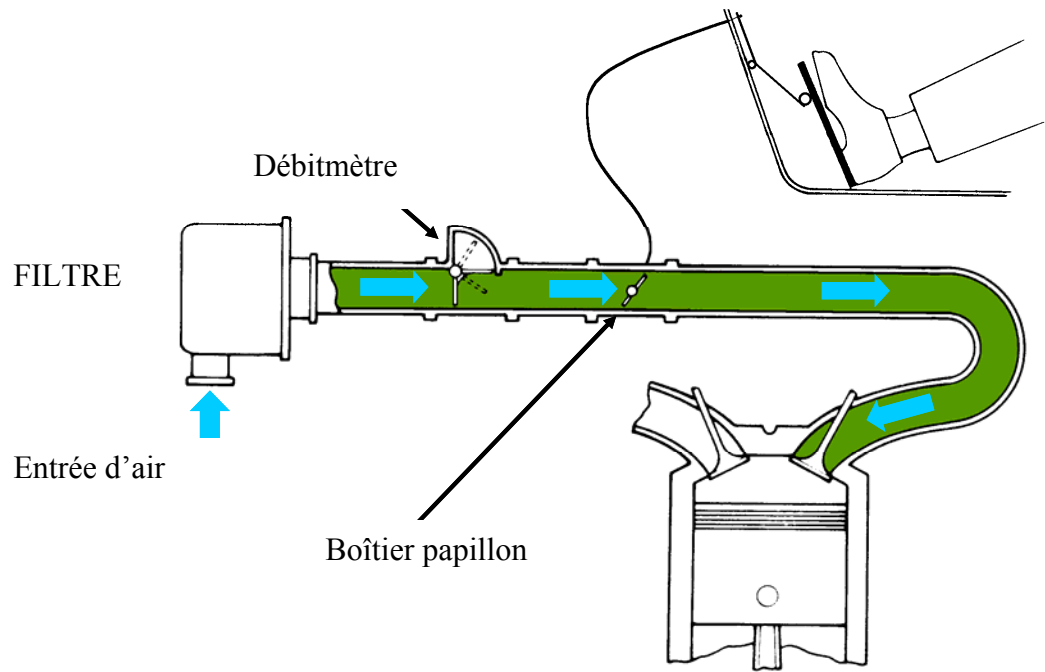
### A - DESCRIPTION

- 1 - Raccord pour flexible
- 2 - Clapet
- 3 - Noyau magnétique
- 4 - Ressort de rappel
- 5 - Enroulement magnétique

La flèche gravée sur le corps de la vanne doit être orientée vers le moteur.

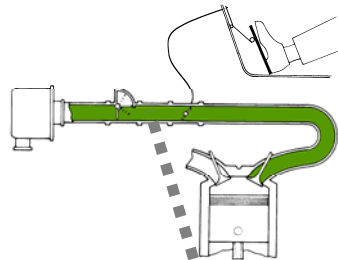


## LE CIRCUIT D'AIR

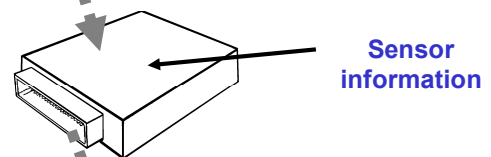


## Electronic Fuel Injection Systems

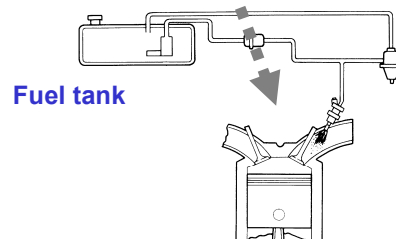
Air induction

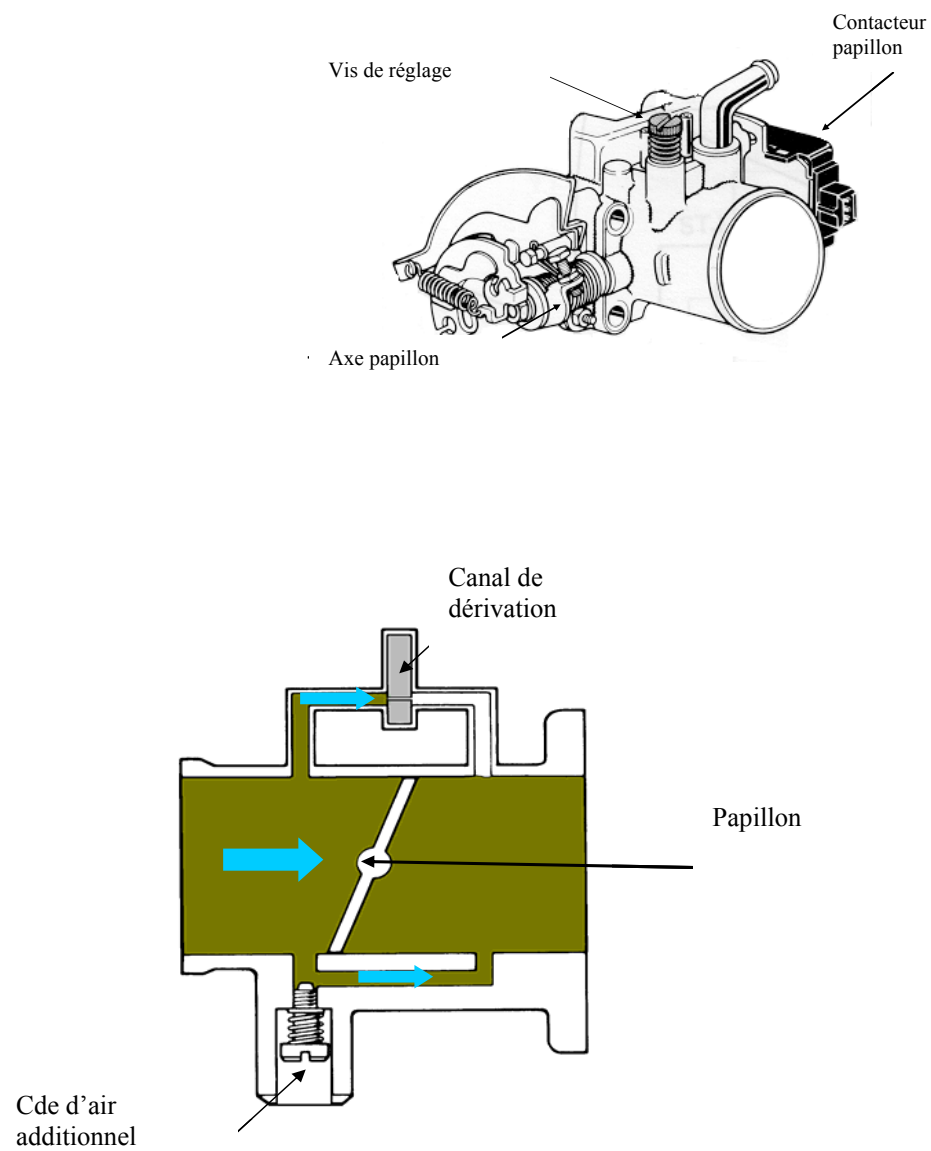


Electronic control



Fuel supply

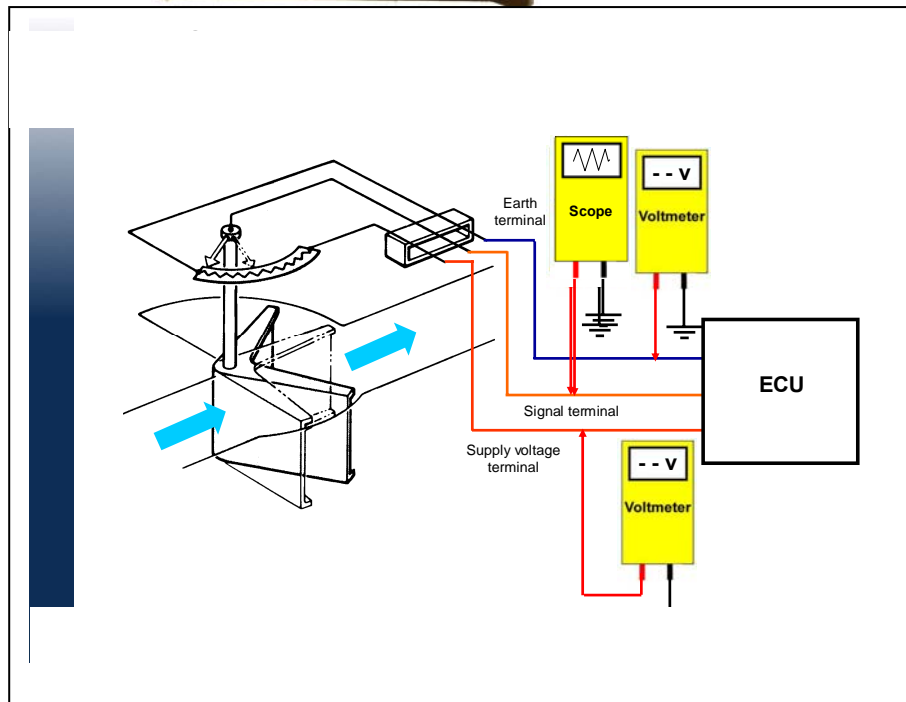
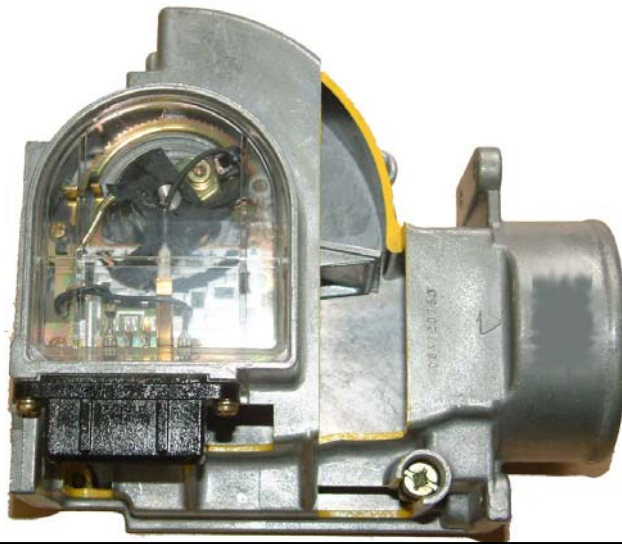
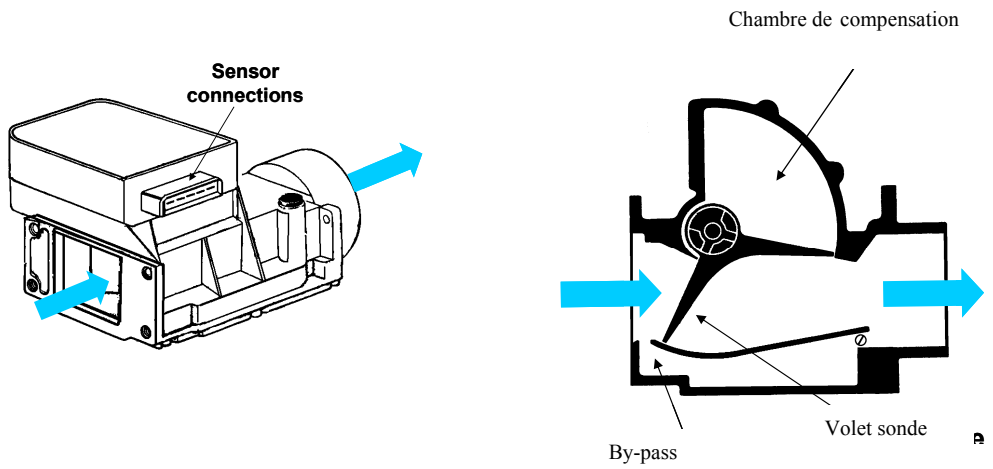




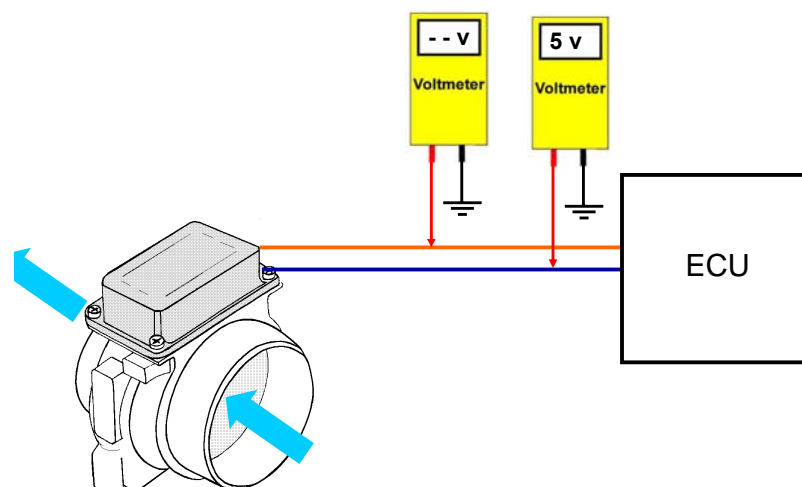
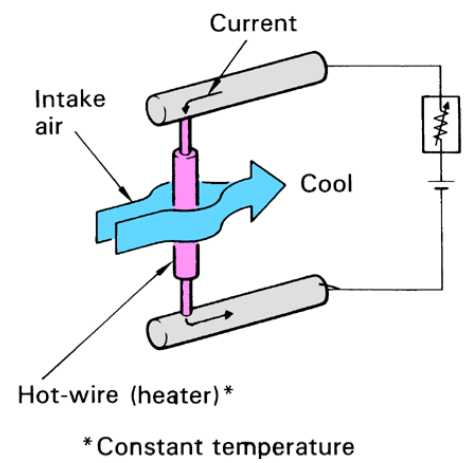
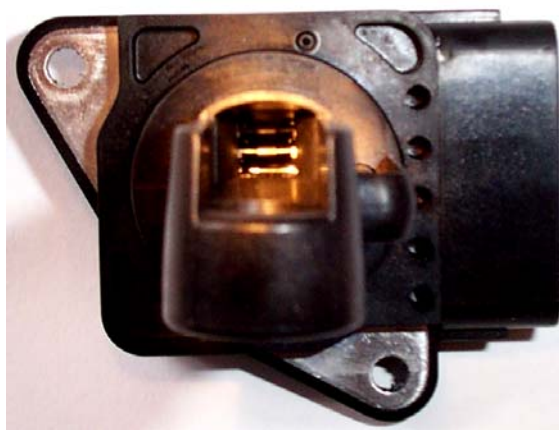
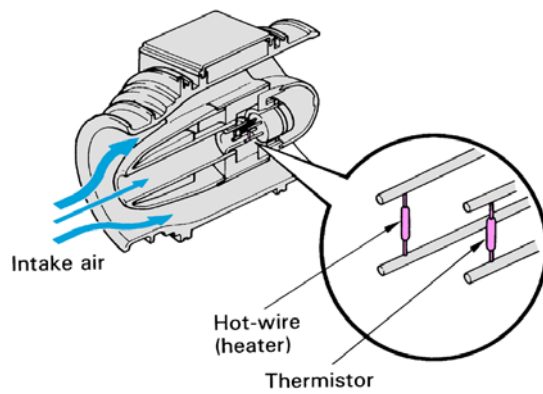
# MESURE DE L'AIR

## MESURE DIRECTE

### A — DÉBITMÈTRE D'AIR À VOILET SONDE

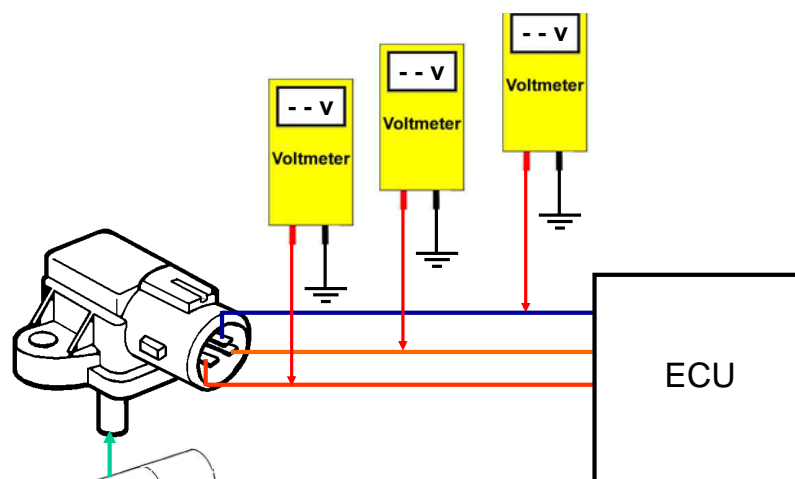
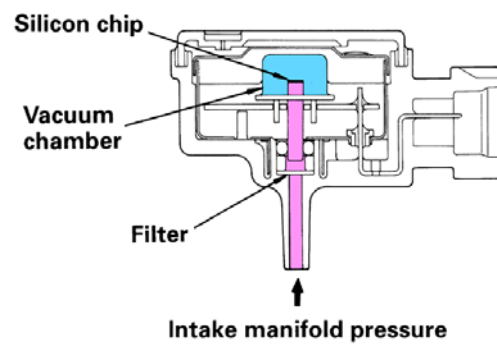
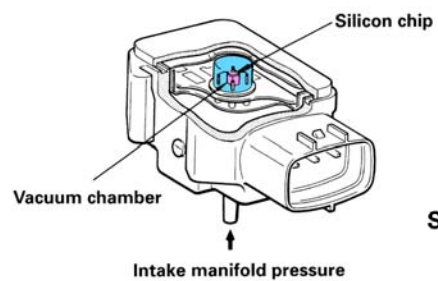


# B-DÉBITMÈTRE D'AIR MASSIQUE A FIL OU FILM CHAUD

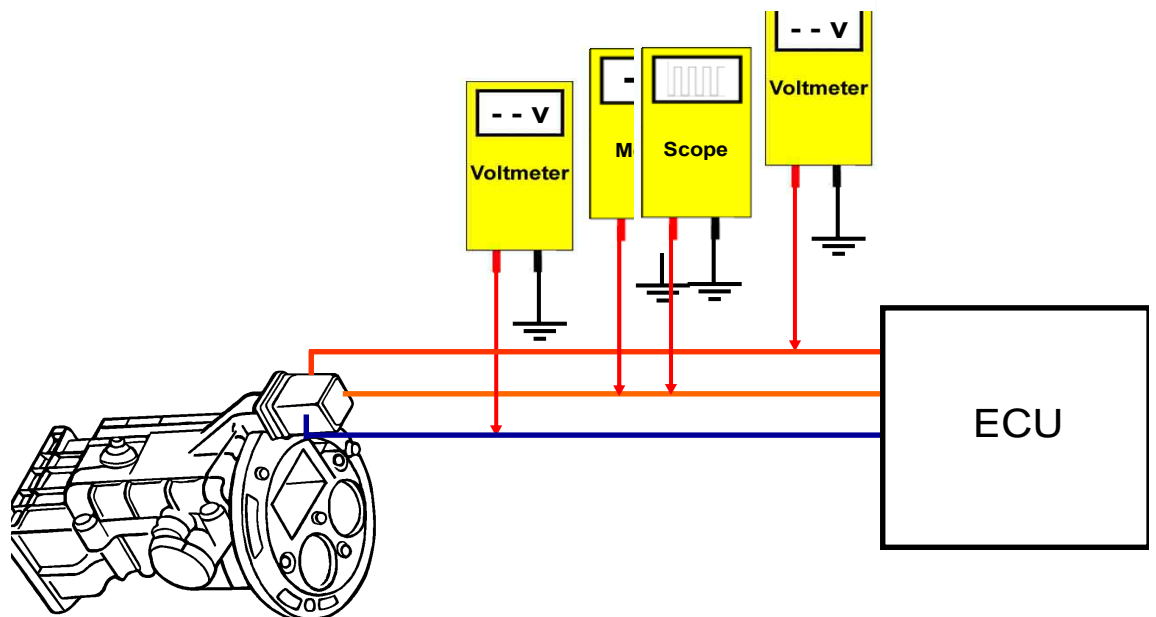
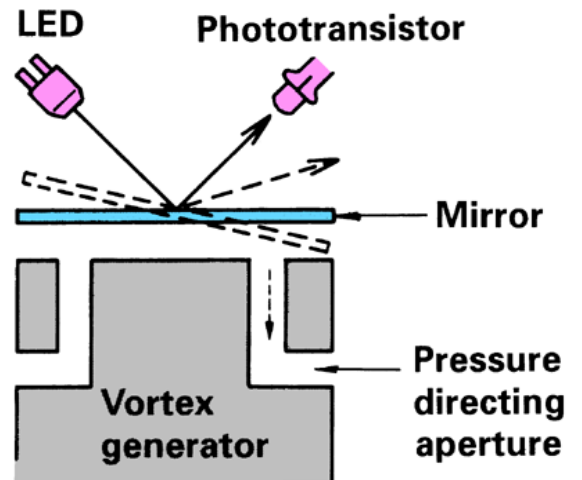
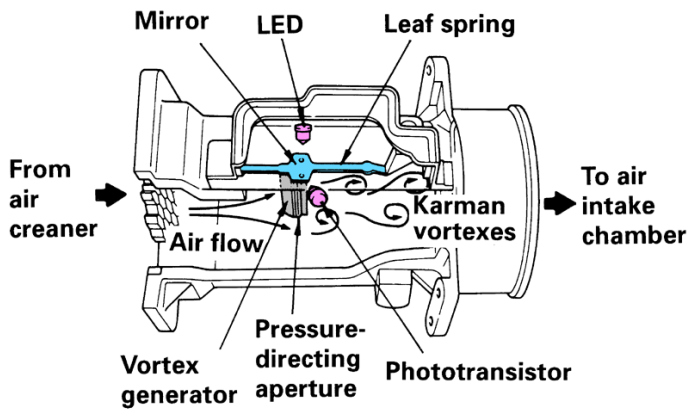


# MESURE INDIRECTE

## CAPTEUR DE PRESSION ABSOLUE



## DÉBITMÈTRE À PHOTO DIODE



# AIR ADDITIONNEL

## A —INTRODUCTION

Un circuit d'air monté en dérivation du papillon

Un conduit usiné directement dans le boîtier papillon

Air pris en compte par le capteur de pression ou le débitmètre

Quantité d'essence adéquate associée

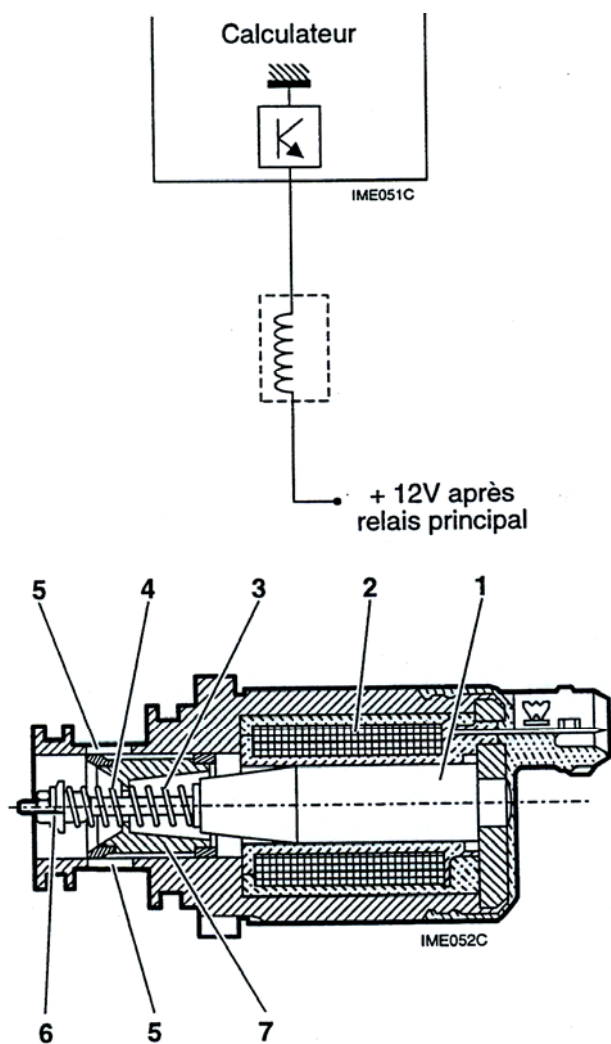
- Modulation de la section de passage du circuit
  - moteur pas à pas
  - électrovanne de ralenti
  - actuateur rotatif de ralenti
  - moteur de régulation de ralenti agissant sur le papillon
  - commande d'air additionnelle
- Avantages
  - élévation du régime de ralenti en fonction de la température du moteur
  - maintien du régime de ralenti à une valeur de consigne prédéterminée
  - compensation en fonction des infos réfrigération
  - aide au démarrage
  - assistance en décélération
  - assistance en décélération
  - BVA en prise
  - Compensation en fonction de l'assistance de direction
- Pilotage

Commandé par le calculateur suivant

- vitesse moteur
- position ralenti
- température moteur
- vitesse véhicule ou rapport BV engagé
- enclenchement climatisation
- état BVA

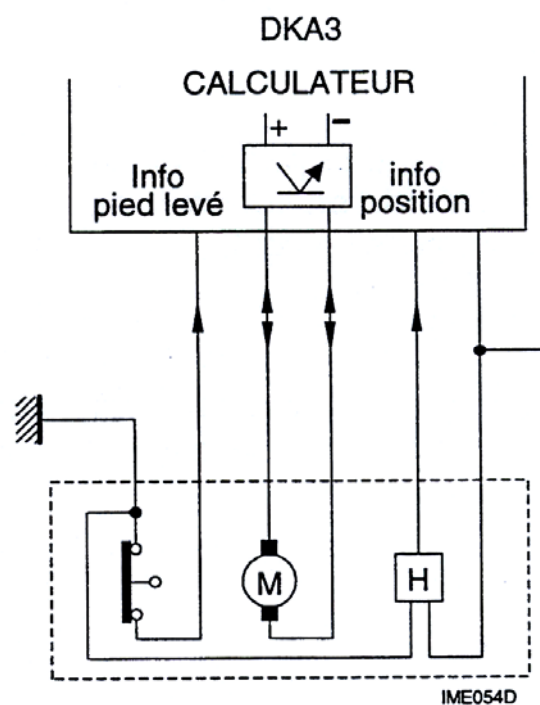
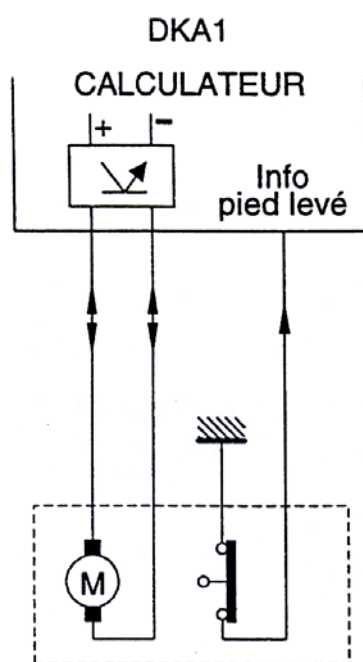
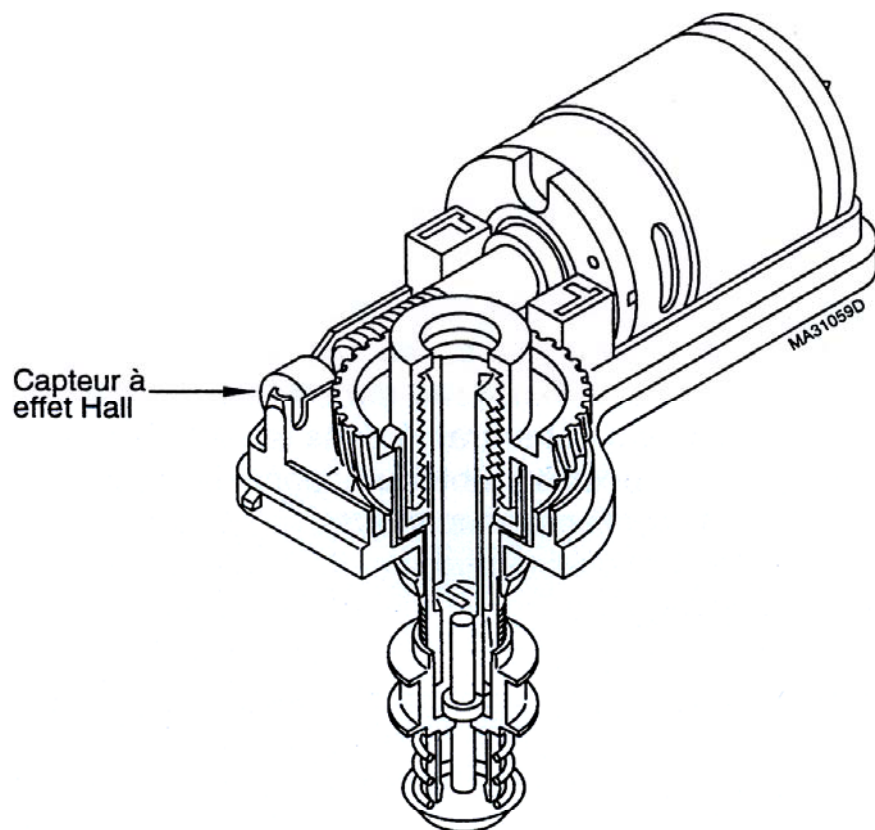


## ELECTROVANNE DE REGULATION DE RALENTI



- 1 - Noyau magnétique
- 2 - Enroulement
- 3 - Ressort de rappel
- 4 - Ressort de positionnement
- 5 - Section de passage d'air additionnel
- 6 - Ecrou de réglage de position 0
- 7 - Boisseau

# MOTEUR DE REGULATION DU RALENTI

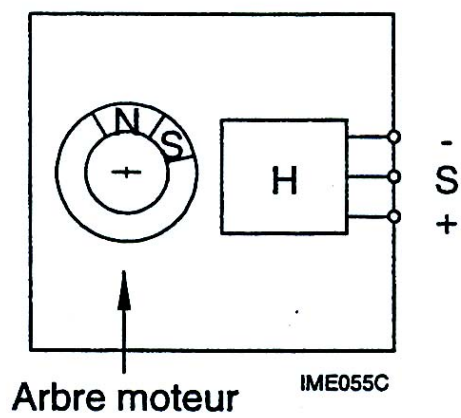


DKA1 le moteur en lui-même + contacteur de ralenti

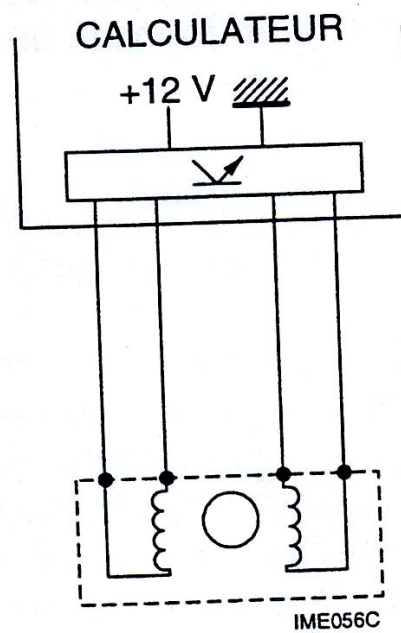
DKA3 Idem DKA1 + capteur à effet hall

DESCRIPTION

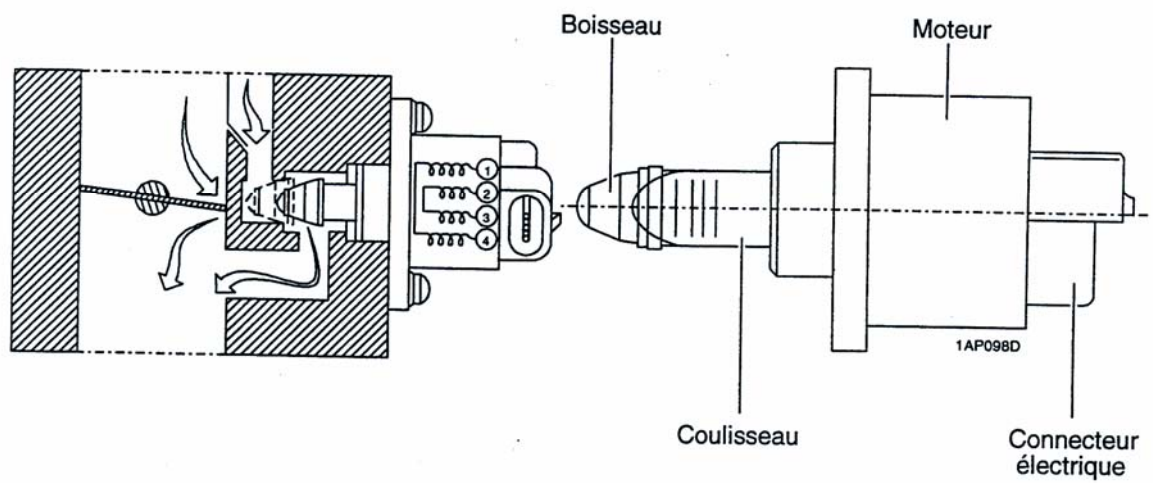
Le capteur à effet HALL



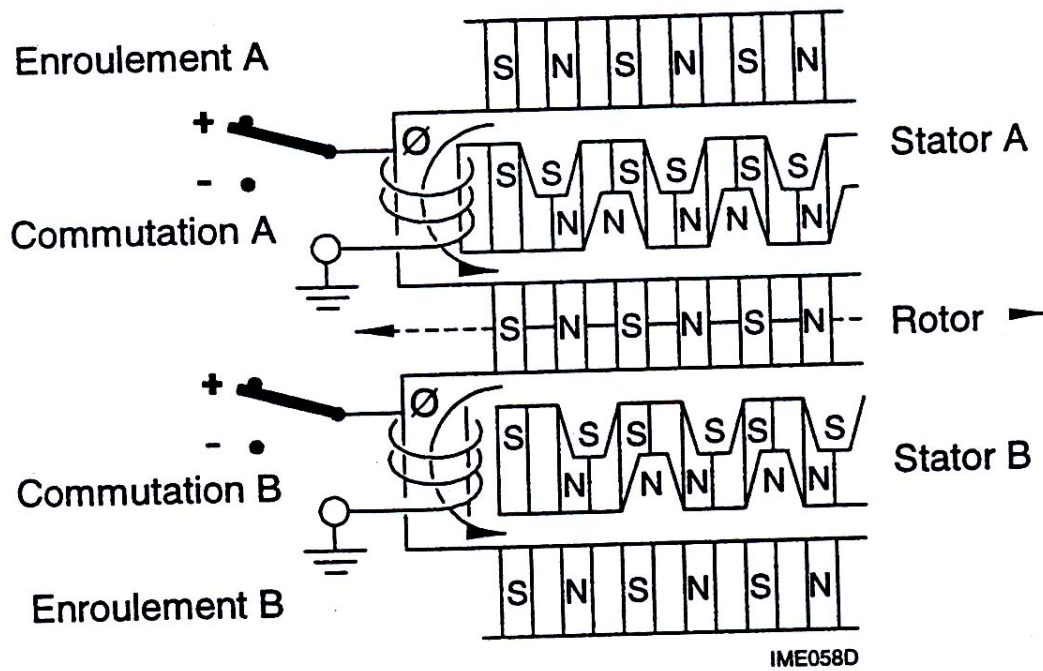
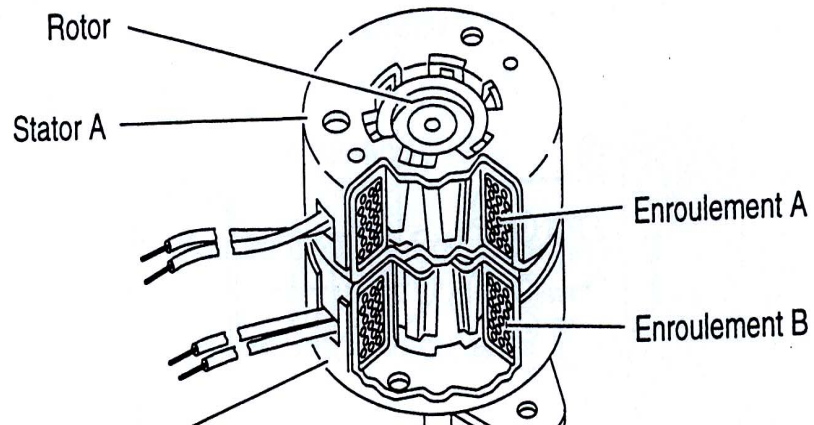
# MOTEUR PAS A PAS



## A - CONCEPTION

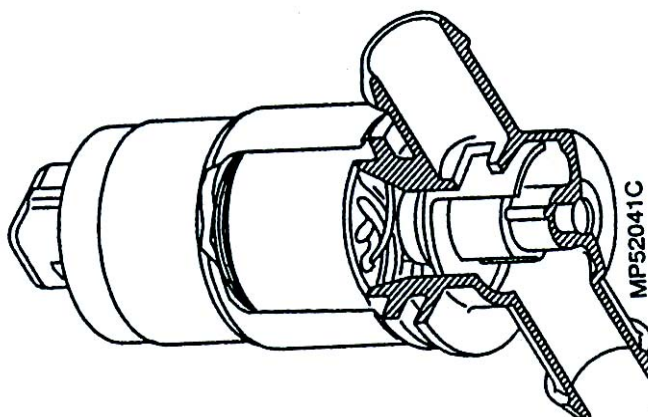
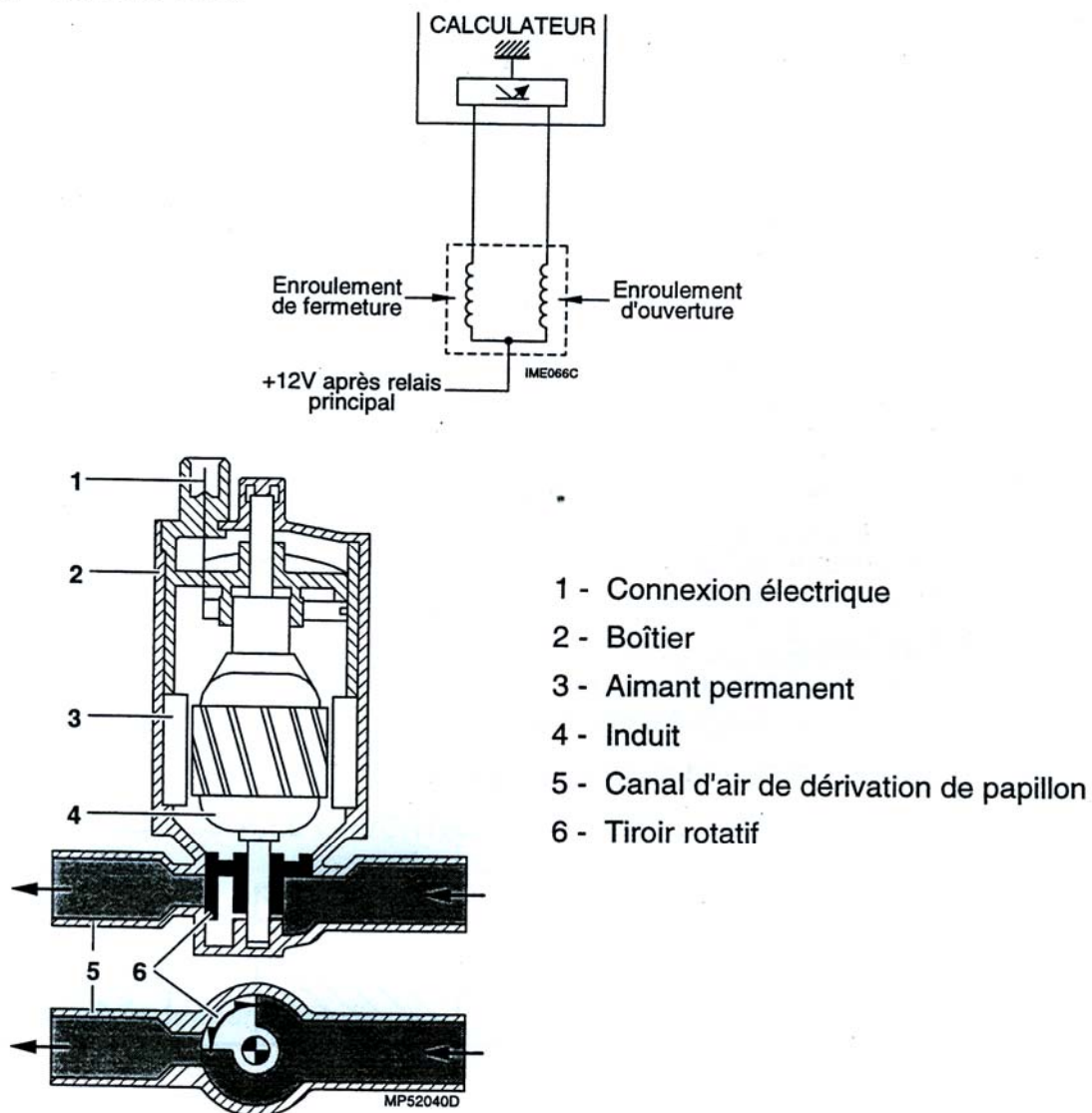


## B - TECHNOLOGIE DES MOTEURS PAS A PAS



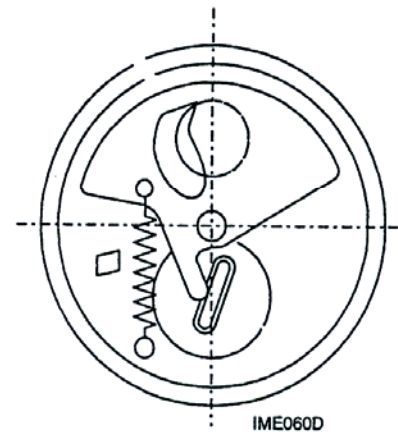
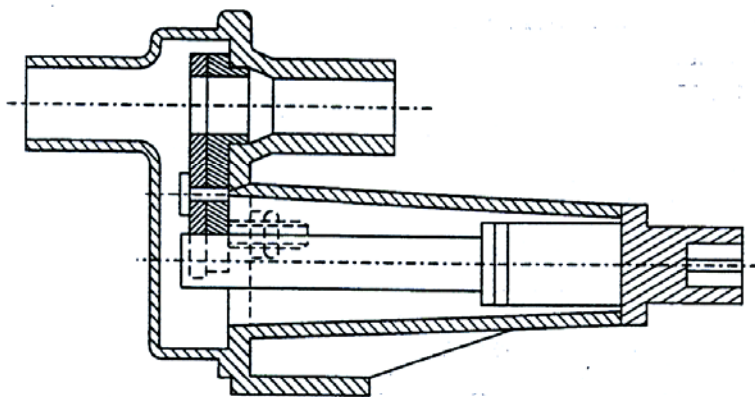
# ACTUATEUR DE RALENTI

## A - CONCEPTION



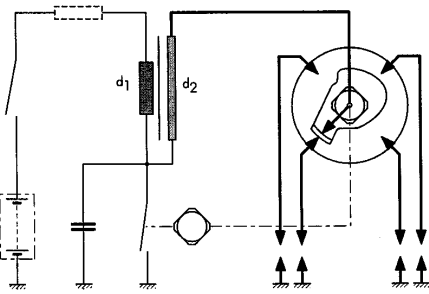
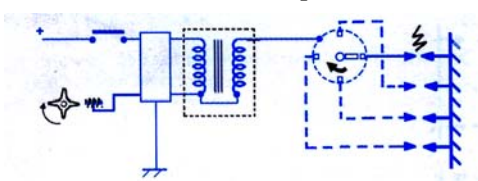
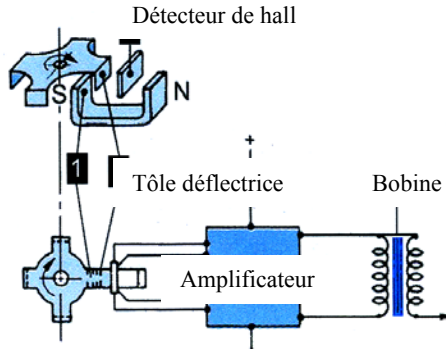
# COMMANDE D'AIR ADDITIONNEL

## A - DESCRIPTION





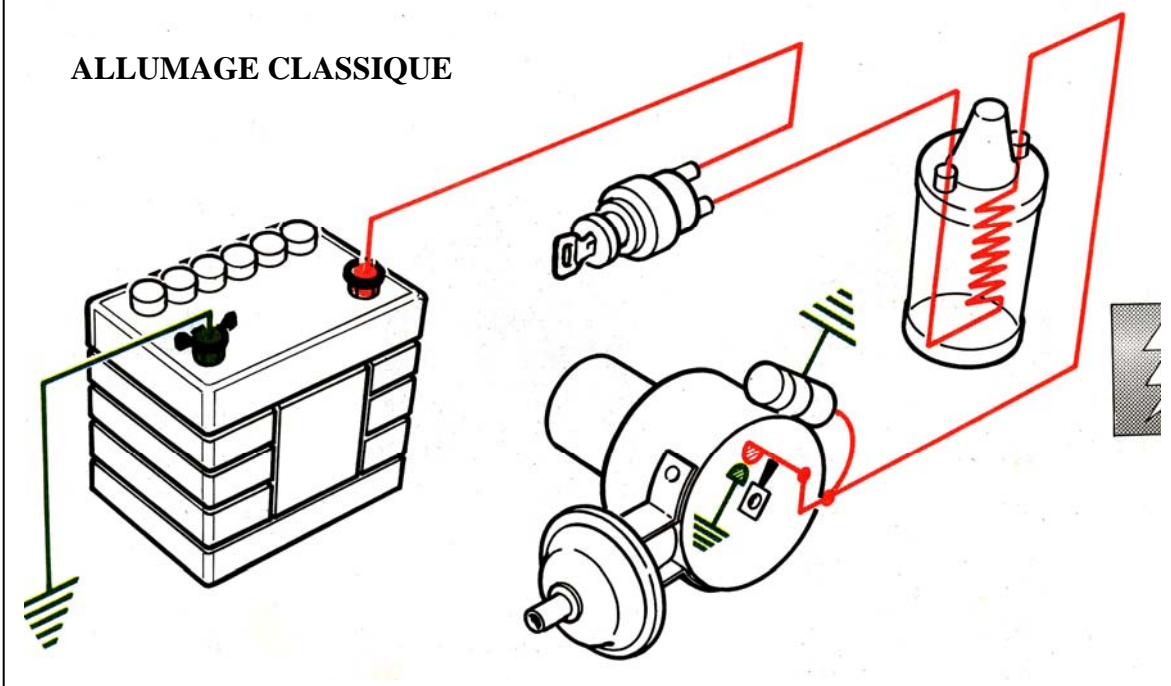
# LES PRINCIPES D'ALLUMAGE

ALLUMAGE CLASSIQUE	ALLUMAGE TRANSISTORISE
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allumeur               <ul style="list-style-type: none"> <li>- rupteurs</li> <li>- avance mécanique</li> <li>*dépression</li> <li>*centrifuge</li> </ul> </li> <li>• Bobine Haute Tension</li> <li>• Distributeur +doigt</li> <li>• Faisceau Haute Tension</li> <li>• Bougies</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allumeur               <ul style="list-style-type: none"> <li>- déclencheur électromagnétique</li> <li>- avance mécanique</li> <li>*dépression</li> <li>*centrifuge</li> </ul> </li> <li>• Module d'allumage transistorisé               <ul style="list-style-type: none"> <li>- fonction régulation de courant</li> </ul> </li> <li>• Bobine Haute Tension</li> <li>• Distributeur +doigt</li> <li>• Faisceau Haute Tension</li> <li>• Bougies</li> </ul> <p><i>Générateur d'impulsion</i></p>  <p><i>Impulsion par effet HALL</i></p> 

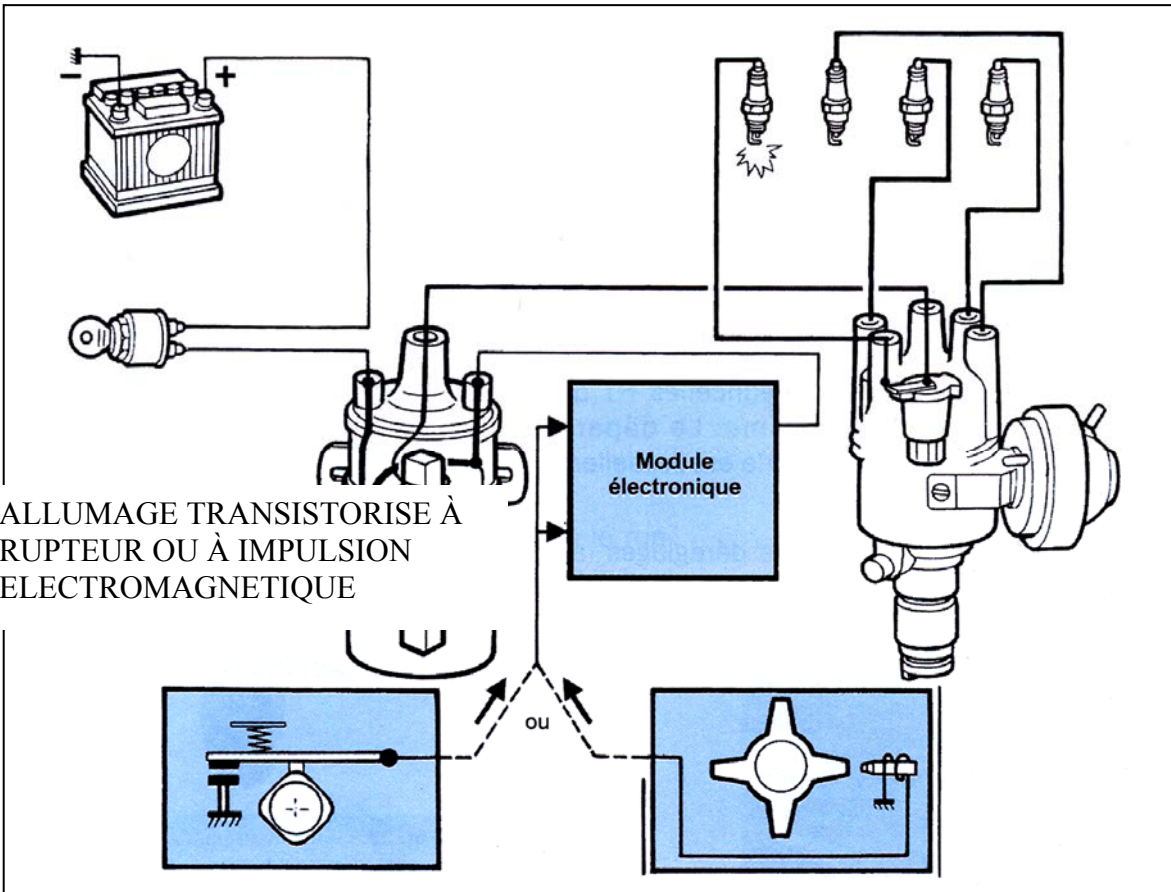
ALLUMAGE ELECTRONIQUE
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calculateur               <ul style="list-style-type: none"> <li>- commande allumage</li> <li>- avances cartographiques</li> </ul> </li> <li>• Module d'allumage transistorisé               <ul style="list-style-type: none"> <li>- uniquement amplificateur de courant (MTR03 ou MTR04)</li> </ul> </li> <li>• Bobine Haute Tension</li> <li>• Distribution</li> </ul>



## ALLUMAGE CLASSIQUE

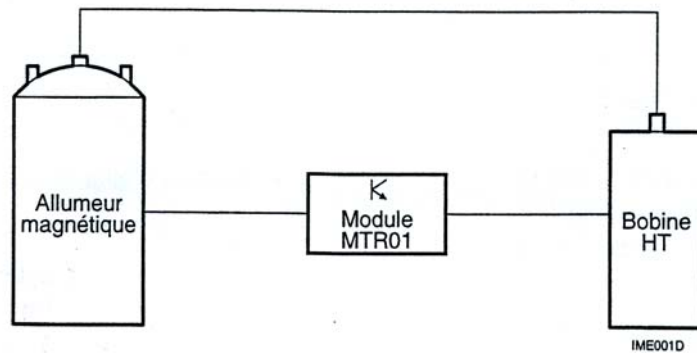


## ALLUMAGE TRANSISTORISE À RUPTEUR OU À IMPULSION ELECTROMAGNETIQUE



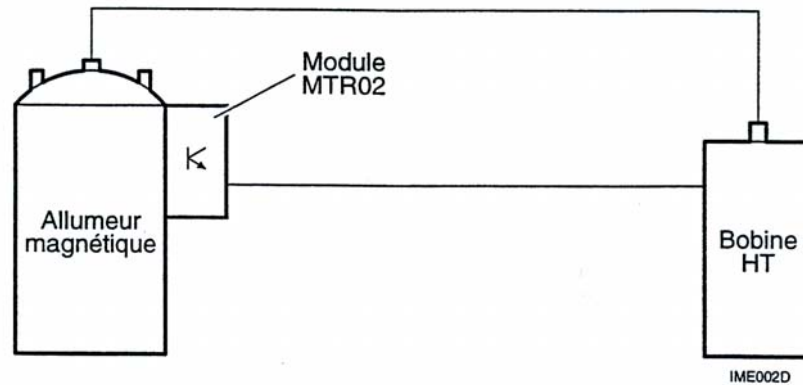
# LES TYPES DE MONTAGE

## A – 1<sup>ER</sup> MONTAGE



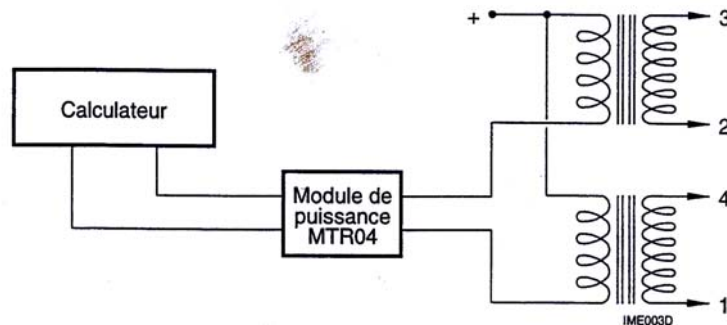
Module d'allumage transistorisé (7 voies) MTR01 fixé sur une plaquette de refroidissement  
Module situé entre l'allumeur et la bobine  
Module commandé par une impulsion ( de type sinusoïdale) provenant du générateur intégré à l'allumeur (« l'étoile »)

## B-2<sup>E</sup> MONTAGE



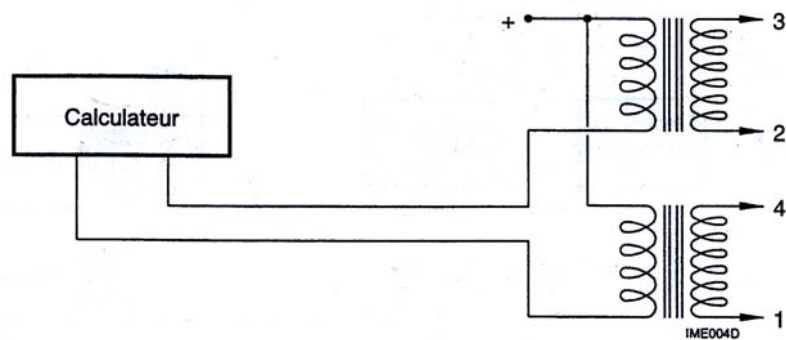
Module d'allumage (3voies) MTR02) fixé sur l'allumeur  
Module connecté directement sur le générateur d'impulsion  
Module relié à la bobine par un faisceau afin de commander le remplissage

### C – 3<sup>e</sup> MONTAGE



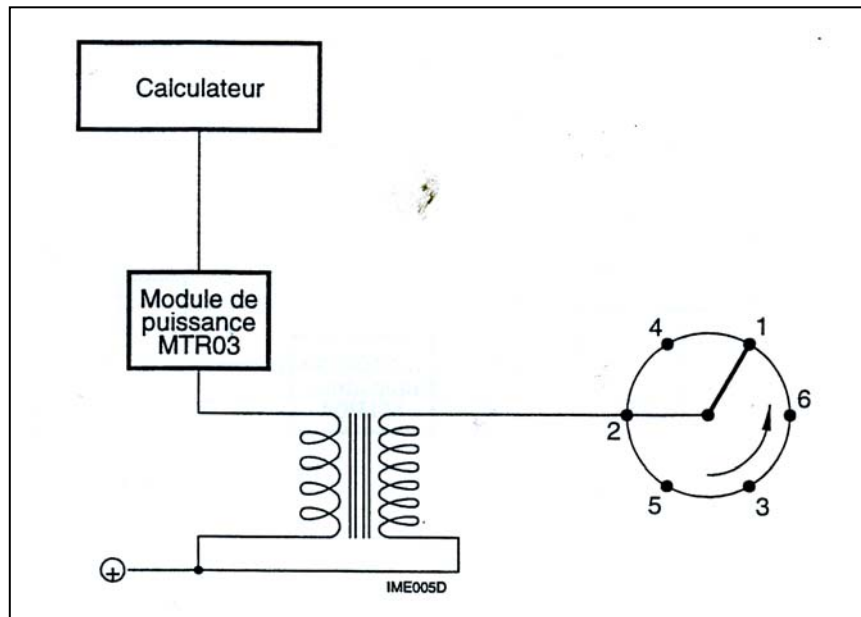
Module d'allumage (7 voies) MTR04) extérieur  
Module commandé par le calculateur par 2 circuits séparés  
Module relié à une bobine jumostatique par 2 circuits distincts

### D – 4<sup>e</sup> MONTAGE



Module d'allumage intégré au calculateur  
Calculateur commande directement la bobine jumostatique

## E – 5<sup>e</sup> MONTAGE



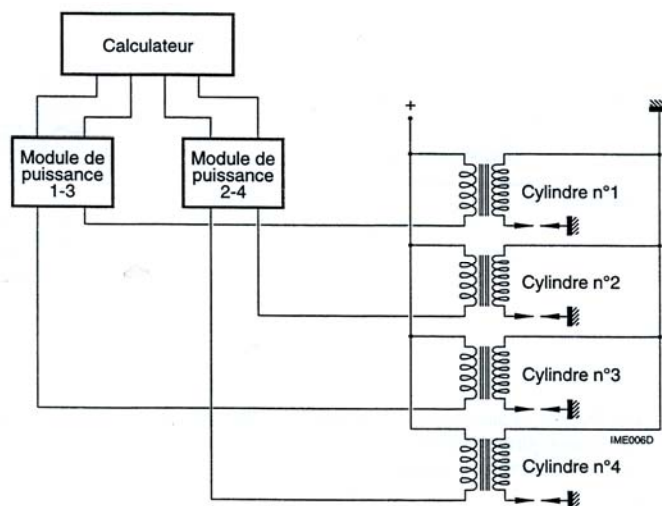
Module d'allumage (7voies) MTR03 extérieur

Module possédant un étage de puissance et commandé par le calculateur

Sortie Haute Tension reliée à un distributeur

Allumage cartographique électronique avec distributeur

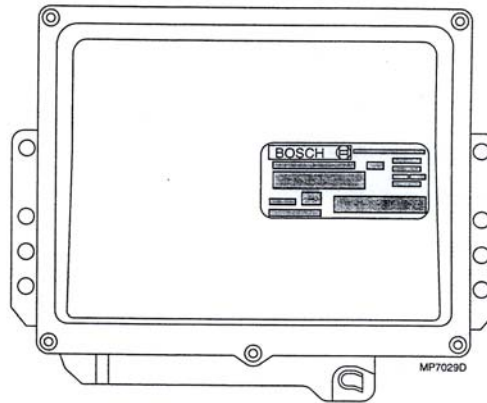
## F – 6<sup>e</sup> MONTAGE



Identique au montage 3 mais avec 1 commande et une bobine par cylindre

# LE CALCULATEUR

## A – PRESENTATION



**TECHNOLOGIE « FLASH EPROM »** : possibilité de mise à jour sans dépose du calculateur, par téléchargement à partir de l'outil via la prise diagnostic du programme du calculateur dans sa mémoire

## A – ROLE

Recevoir les informations suivantes  
des différents capteurs et sondes

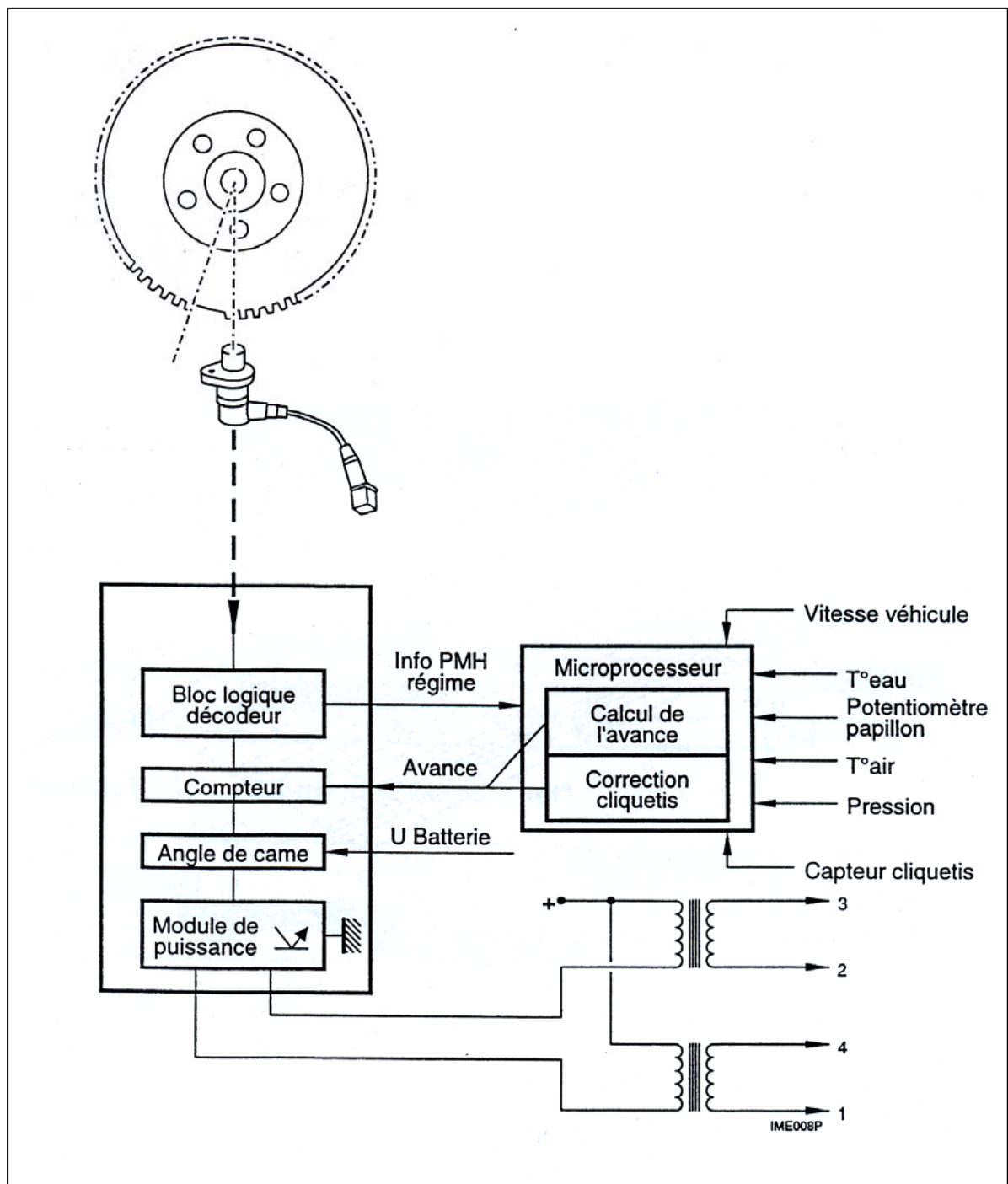
- Tension batterie
- + après contact
- + démarreur
- régime et position moteur
- référence cylindre
- température d'eau
- température d'air
- quantité d'air aspiré
- position papillon
- vitesse véhicule
- richesse
- détection cliquetis
- réfrigération BVA
- ADC
- diagnostic

assurer les fonctions suivantes

C  
A  
L  
C  
U  
L  
A  
T  
E  
U  
R

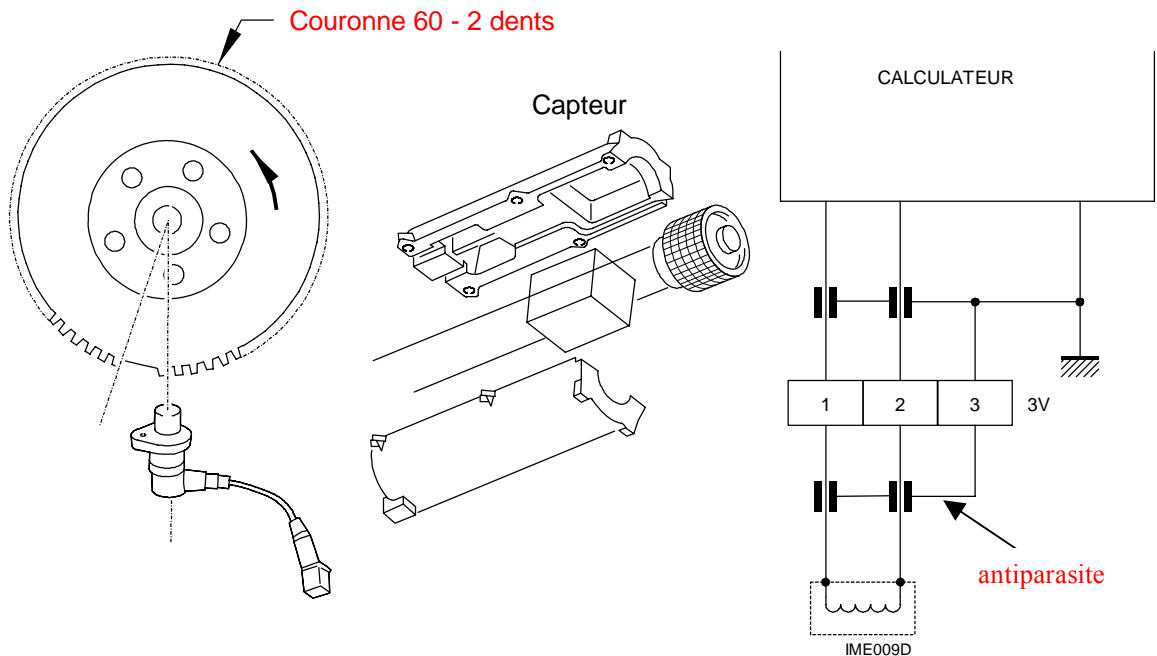
Injection

Allumage



# LES CAPTEURS

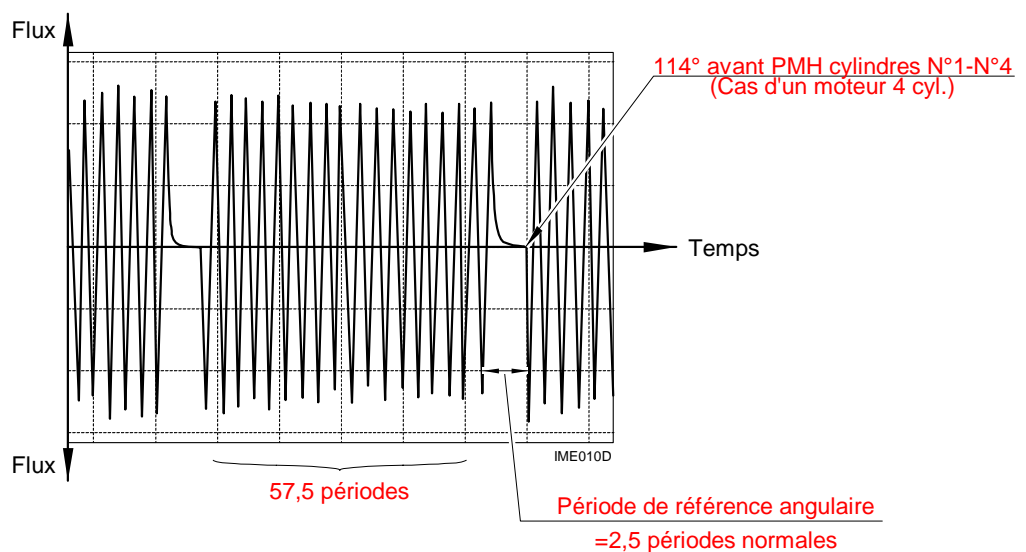
## CAPTEUR DE REGIME ET DE POSITION MOTEUR



### Rôle

Il permet de déterminer le régime de rotation du moteur ainsi que la position du vilebrequin. Les informations fournies sont transmises au calculateur afin d'assurer les fonctions avance à l'allumage, charge bobine, quantité d'essence à injecter, régulation du régime de ralenti, et de déterminer une cadence d'injection ...

### Signaux du capteur magnétique

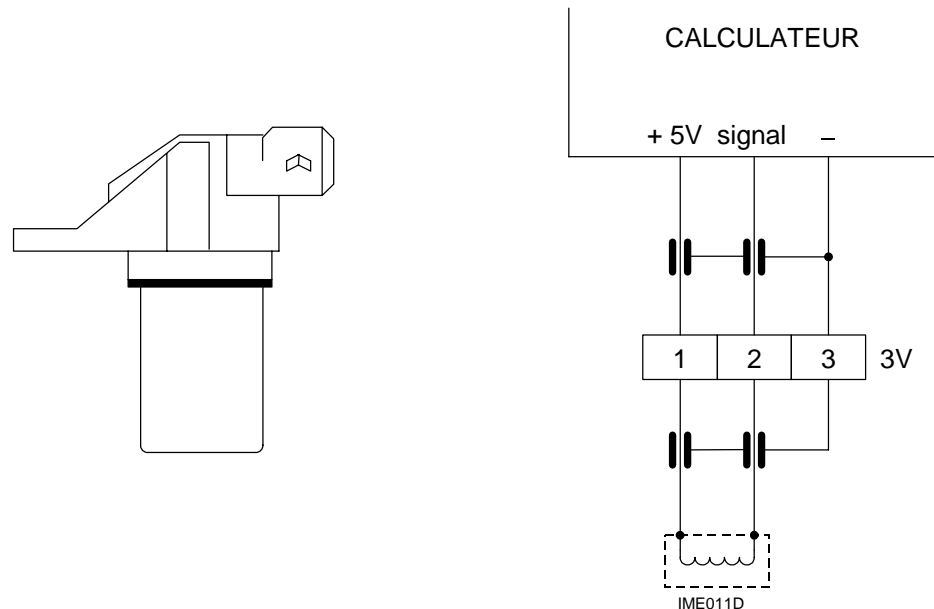


## CAPTEUR DE REFERENCE AAC

### a - Rôle

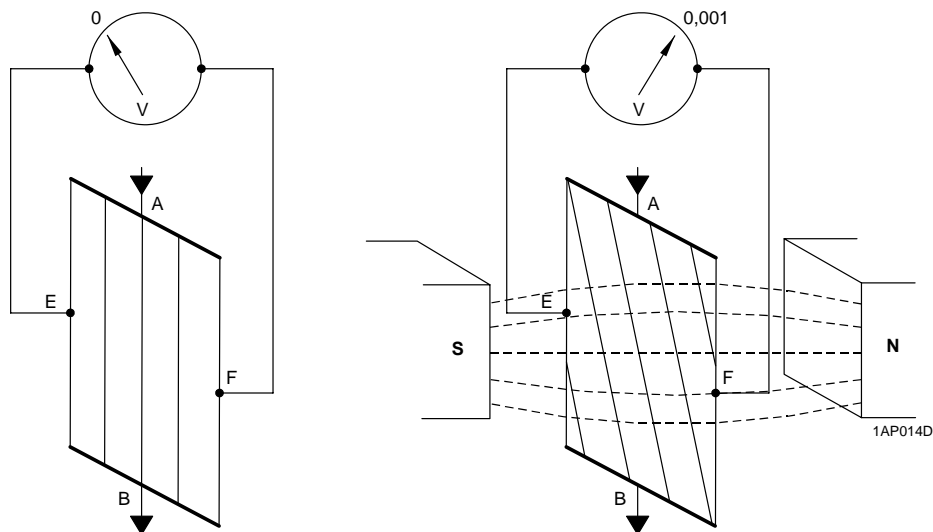
Le calculateur a besoin d'une référence de cylindre afin de pouvoir phaser les commandes des bobines d'allumage et des injecteurs en mode séquentiel (cylindre par cylindre dans l'ordre d'allumage 1 - 3 - 4 - 2).

Pour cela, il reconnaît le PMH en allumage du cylindre n° 1.



Ce capteur est un générateur d'impulsions à effet Hall.

### Principe de l'effet Hall



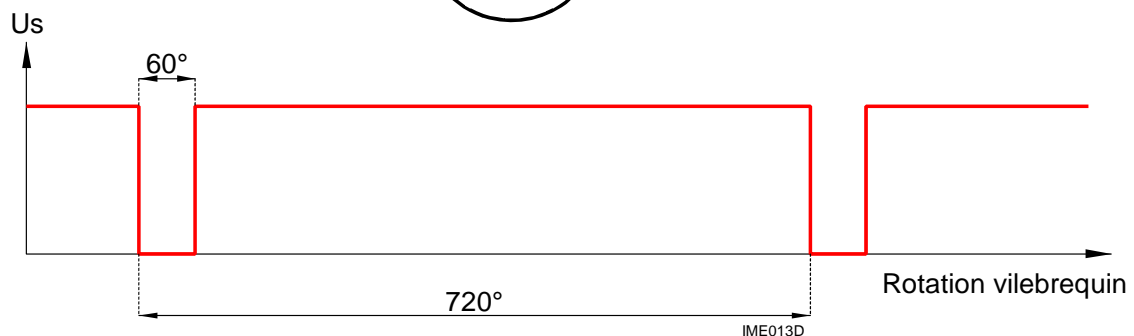
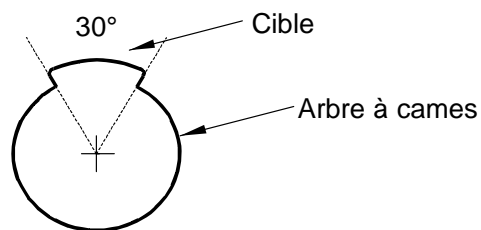
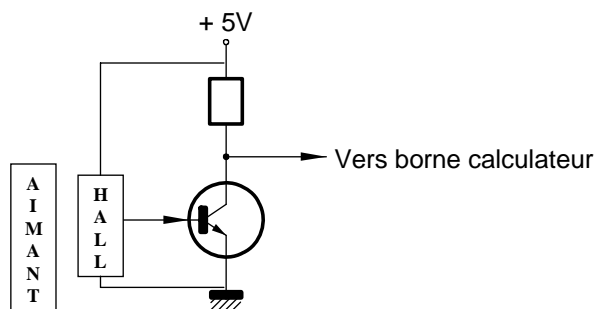
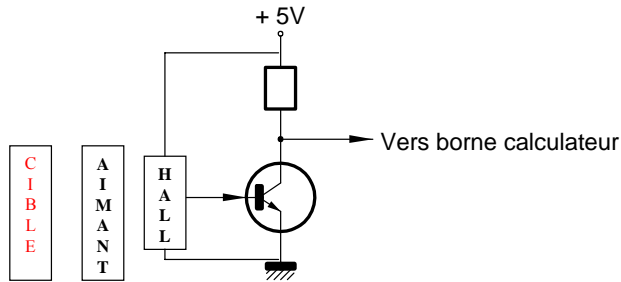
L'élément essentiel de ce système est une plaquette d'épaisseur infime de 1,2 mm de côté.

- Cette plaquette est parcourue par un courant entre ses points A et B. En l'absence de tout champ magnétique, on ne recueille aucune tension entre les points équidistants E et F.



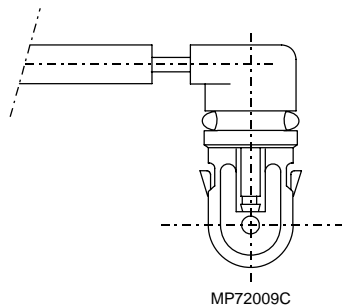
- Lorsque l'on applique un champ magnétique S - N perpendiculairement à la plaquette, on recueille une tension de Hall très faible 0,001 volt entre les points E et F.

(Celle-ci provient de la déviation des lignes de courant A.B par le champ magnétique, dans la mesure où les deux conditions simultanées de courant électrique et champ magnétique sont réalisées



## SONDE DE TEMPERATURE D'AIR

La densité de l'air varie avec la température, si bien que l'information "quantité d'air aspirée" se trouve faussée pour des variations de températures importantes.



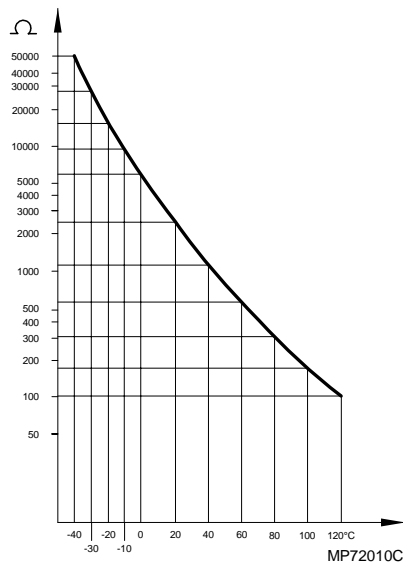
### a - Rôle

Elle informe donc le calculateur de la température de l'air admis afin que celui-ci corrige le temps d'excitation des injecteurs. Lorsque la température de l'air baisse, sa densité augmente et le calculateur accroît la quantité d'essence injectée pour rétablir le rapport air/essence prévu. Elle est implantée sur le circuit d'air.

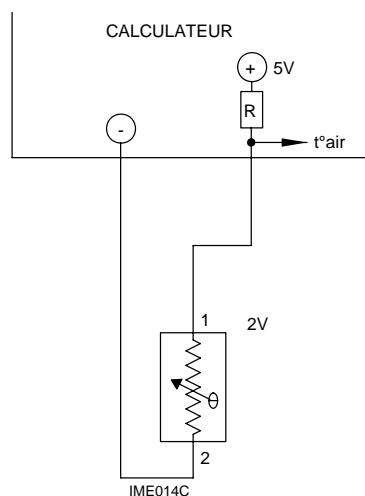
### b - Fonctionnement

C'est une thermistance de type **CTN** (résistance à coefficient de température négatif), ce qui signifie que lorsque la température de l'air admis diminue, la valeur de résistance augmente, et inversement.

Le circuit de la sonde est alimenté sous cinq volts continu. Le calculateur mesure la tension aux bornes de la sonde, qui varie en fonction de la résistance de celle-ci.



**CTP :**



## SONDE DE TEMPERATURE D'EAU

### **a - Rôle**

Elle informe le calculateur de la température du liquide de refroidissement moteur. Elle lui permet d'apporter des corrections au niveau de l'injection et de l'allumage.

## CAPTEUR DE PRESSION

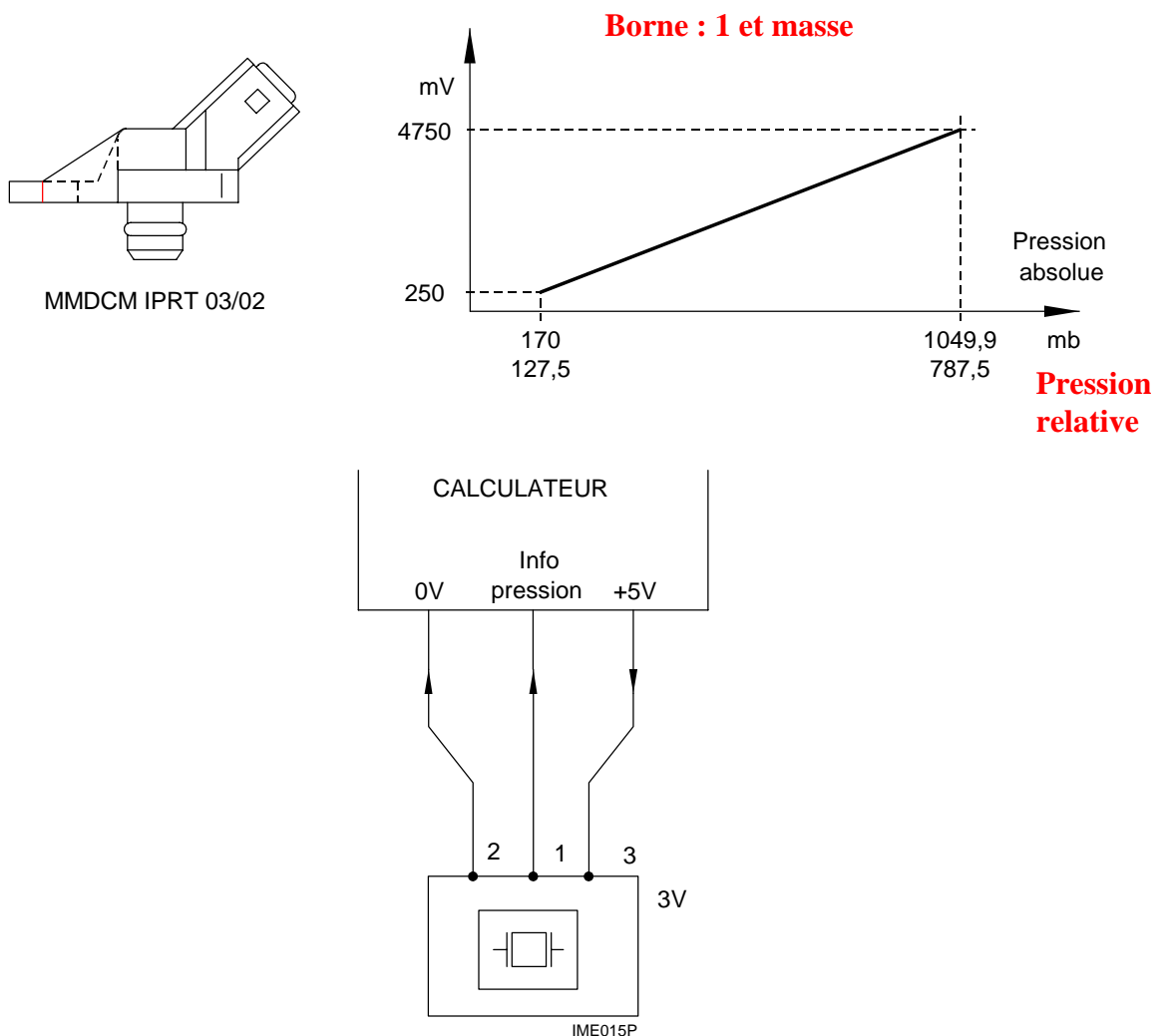
### **a - Rôle**

Il donne au calculateur l'information "charge" afin que celui-ci puisse déterminer la quantité d'essence optimale en fonction du remplissage et de la richesse souhaitée, ainsi que le point d'avance à l'allumage approprié aux conditions de fonctionnement du moteur.

### **b - Fonctionnement**

C'est un capteur de pression absolue de type piézorésistif se composant principalement de jauges de contraintes reliées à un pont de mesure.

Ces jauges de contraintes se déforment sous l'action de la pression et il en résulte un signal de tension proportionnel à cette pression.



## DEBITMETRE

Le débitmètre est monté dans le circuit d'admission entre le filtre à air et le papillon.

Il mesure la quantité d'air aspirée par le moteur et transforme cette donnée en un signal électrique au calculateur.

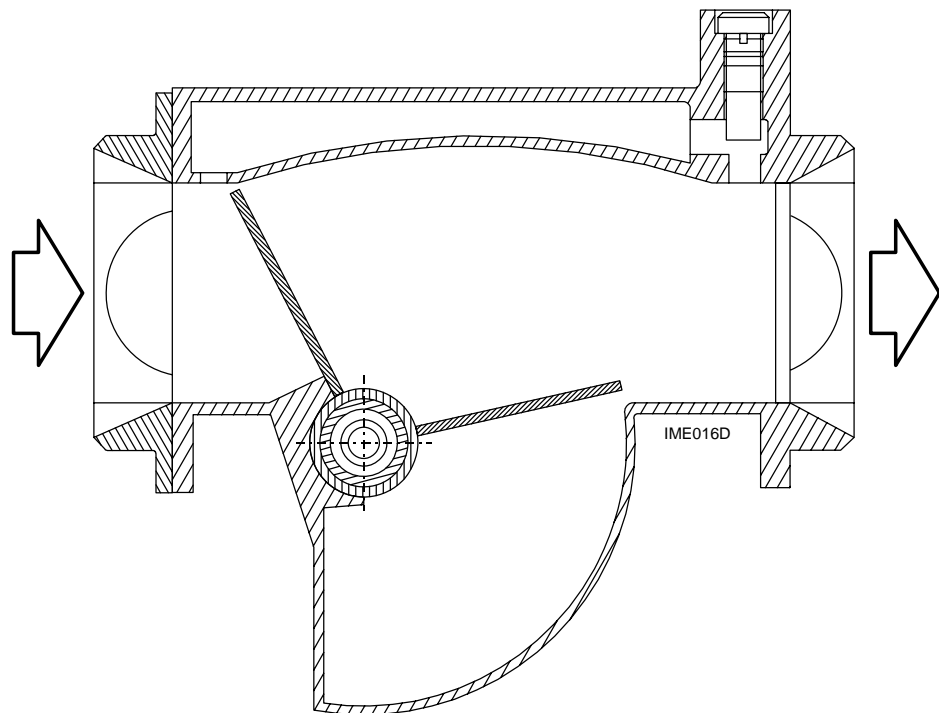
### ***partie mecanique***

Elle est constituée d'un volet mobile de section rectangulaire commandé par le flux d'air aspiré par le moteur.

Une butée amortit le retour du volet à sa position repos.

Un volet d'amortissement solidaire du volet mobile temporise les déplacements de l'ensemble.

Un canal calibré par une vis munie d'un bouchon d'inviolabilité ajuste la richesse du mélange au ralenti.



# POTENTIOMETRE PAPILLON

## 1 - Rôle

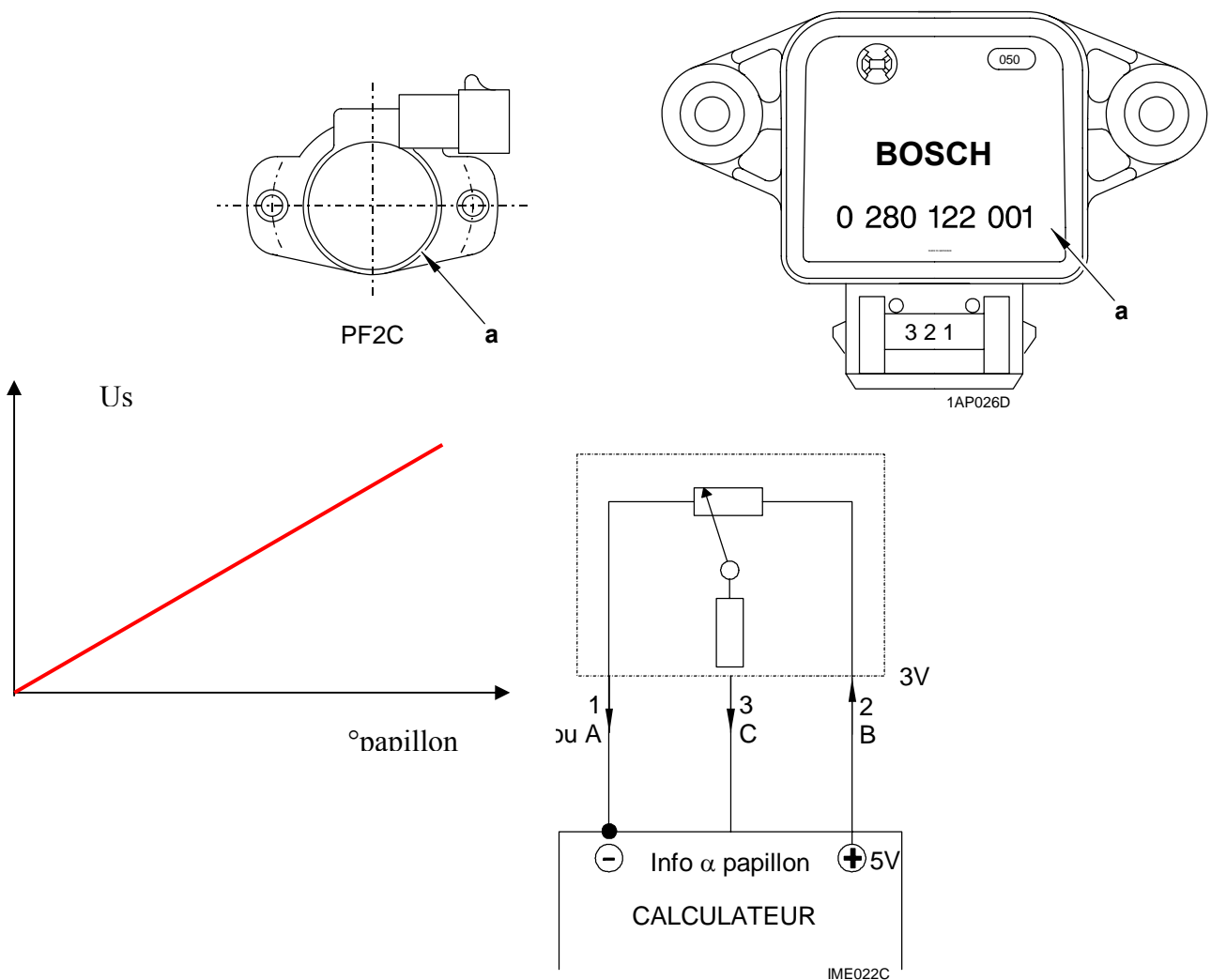
Fixé sur le boîtier papillon, il informe le calculateur de la position angulaire du papillon.

Cette information est utilisée pour la reconnaissance des positions "pied levé", "pied à fond" et "transitoires".

En fonction de ces données, le calculateur peut reconnaître le mode de fonctionnement et appliquer les stratégies d'avance et d'injection.

De plus, il permet au calculateur de calculer un temps d'injection en fonction de la position du papillon pour assurer un mode secours en cas d'une défaillance du capteur de pression.

## 2 - Fonctionnement



Le calculateur délivre une tension d'alimentation fixe de **5 volts** aux bornes de la piste résistive (b).

Le curseur se déplace sur la piste (b) et transmet au calculateur une tension  $V_s$  qui évolue linéairement en fonction de la position papillon.

*Nota : Le potentiomètre n'est pas réglable.*

*En cas de remplacement, vider obligatoirement la mémoire d'auto-diagnostic.*

## CAPTEUR DE VITESSE VEHICULE

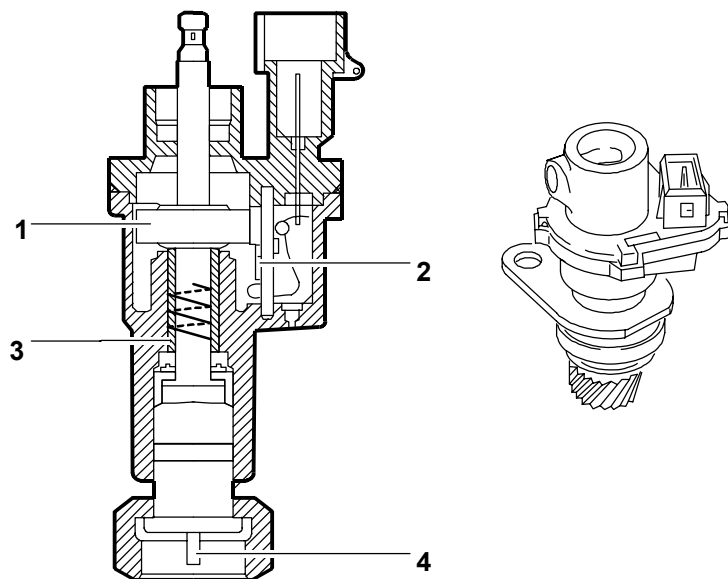
### **a - Rôle**

Le capteur doit fournir un signal électrique proportionnel à la vitesse de rotation du secondaire BV, donc à la vitesse du véhicule. Il permet au calculateur de savoir en position pied levé si le véhicule est roulant ou non et également de connaître le rapport de BV pour certaines fonctions.

### **b - Implantation**

Il est monté sur la prise tachymétrique de la boîte de vitesses

### **c - Fonctionnement**



1 - Roue polaire

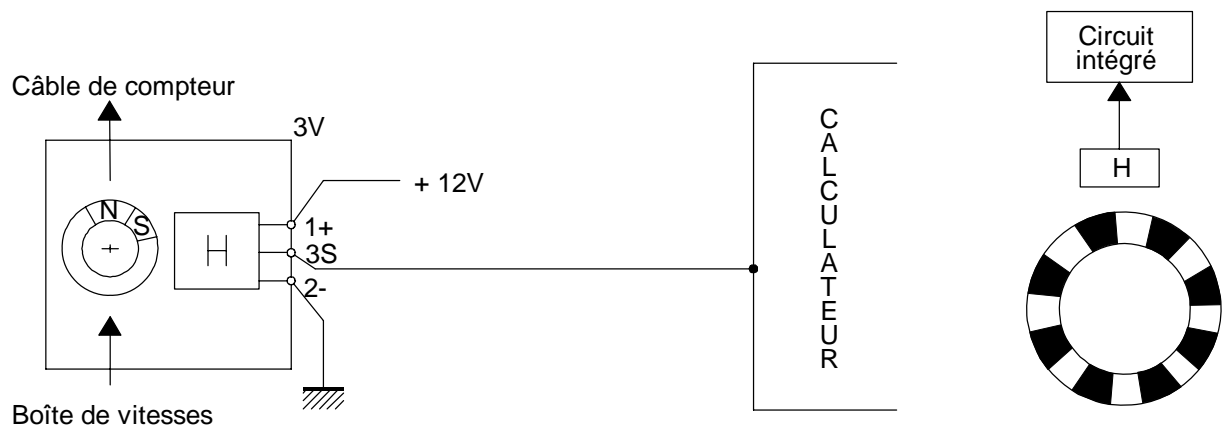
2 - Capteur Hall

3 - Palier

4 - Entraînement

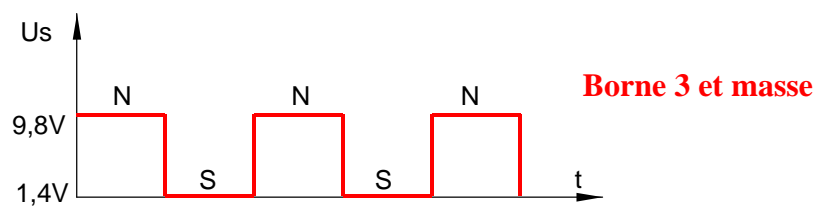
Ce capteur est un générateur d'impulsions à effet Hall.

## Réalisation



La roue polaire, en tournant, fait passer successivement devant la plaquette Hall un pôle nord, un pôle sud, un pôle nord, etc ... Le courant délivré par la plaquette change donc de sens alternativement. Le circuit intégré ayant notamment pour rôle d'amplifier le signal, délivre au calculateur un signal carré dont le seuil haut correspond à un sens du courant de la plaquette, et le seuil bas au sens inverse du courant de la plaquette en fonction du pôle passé devant elle.

Signal délivré par le capteur (pour exemple).

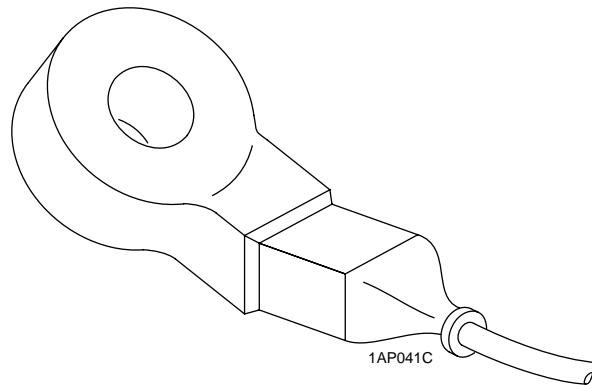


## CAPTEUR DE CLIQUETIS

### **a - Rôle**

La tendance des motoristes est actuellement d'accroître le rapport volumétrique pour réduire la consommation et accroître le couple moteur. L'augmentation de ce rapport risque toutefois de provoquer une combustion détonante du mélange air/carburant et le cliquetis du moteur.

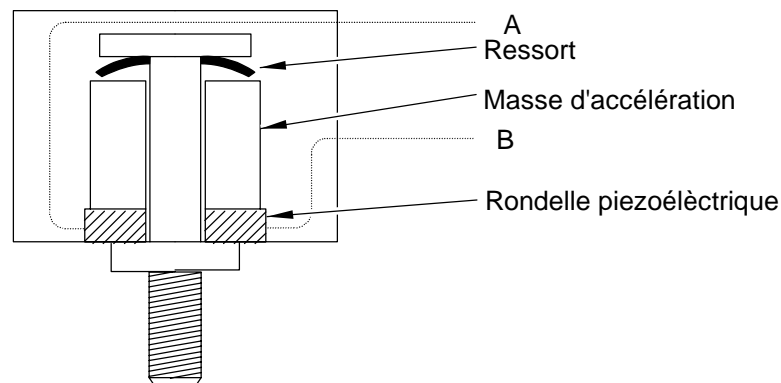
L'emploi d'un tel capteur permet une détection du phénomène et grâce au traitement électronique de **l'avance à l'allumage**, une correction rapide et efficace.



### **b - Caractéristiques**

Le capteur permet la détection du cliquetis. Il est du type piézoélectrique. Il est implanté sur le bloc moteur.

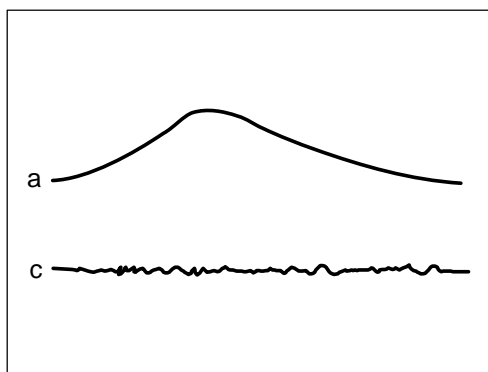
### **c - Fonctionnement**



Le capteur comporte essentiellement une masse d'accélération plaquée contre une rondelle en céramique piézoélectrique. Les contraintes mécaniques communiquées par la masse sous l'effet des vibrations créent une tension variable aux bornes de la rondelle (A) et (B).

**Remarque :** Le serrage à la bonne valeur de couple et l'excellente connexion sont indispensables au bon fonctionnement du capteur.





1AP043C

### Sans cliquetis :

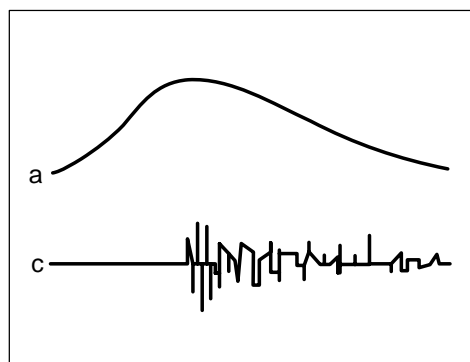
La courbe (a) est le reflet de l'évolution de la pression.

Le capteur de cliquetis émet un signal correspondant à la courbe (c).

### Avec cliquetis :

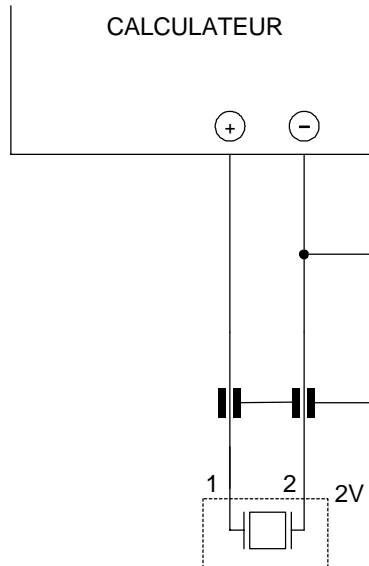
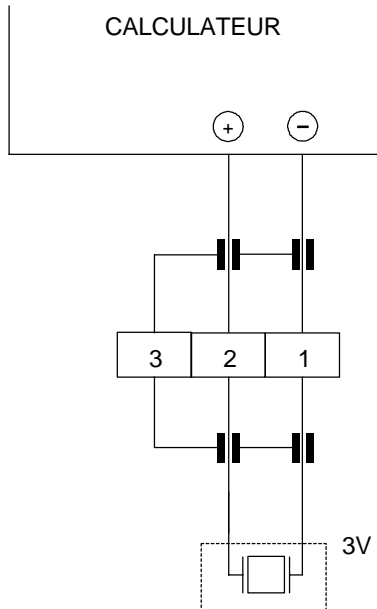
On peut voir que la pression est plus importante.

Le signal du capteur est plus élevé en intensité et en fréquence.



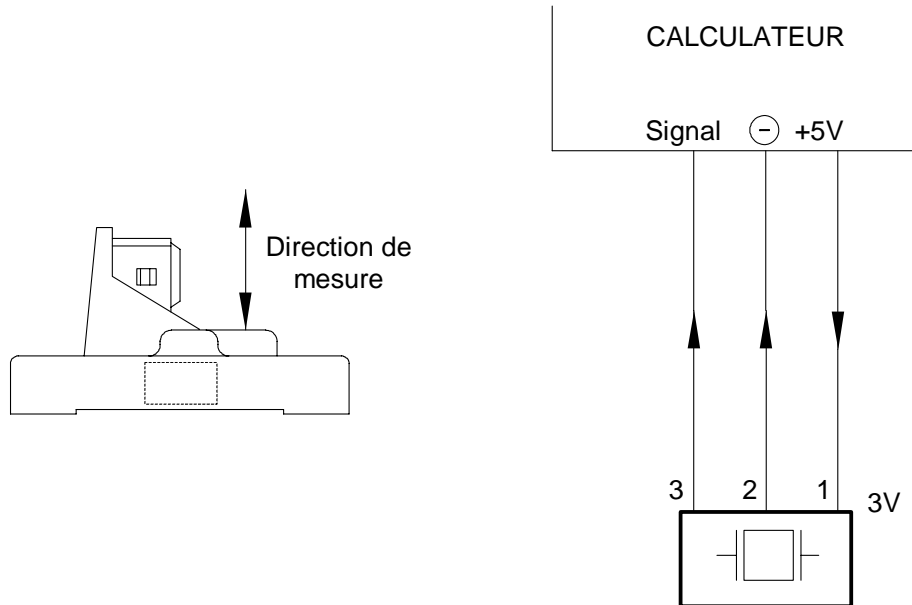
1AP044C

### d - Branchement



## ACCELEROMETRE

Il informe le calculateur sur les accélérations verticales de la caisse du véhicule. En effet, dans le cadre de l'EOBD, le calculateur doit détecter les ratés d'allumage par analyse du signal en provenance du capteur de régime/position moteur. Or, des accélérations verticales de la caisse peuvent engendrer le même phénomène que des ratés d'allumage. Le rôle de l'accéléromètre est donc de donner l'information "mauvaise route" et d'éviter au calculateur de détecter à tort des ratés d'allumage et par suite d'allumer inopinément le voyant de contrôle.



# CAPTEUR MAGNETO RESISTIF

## CAPTEUR PEDALE D'ACCELERATEUR

### A - Role

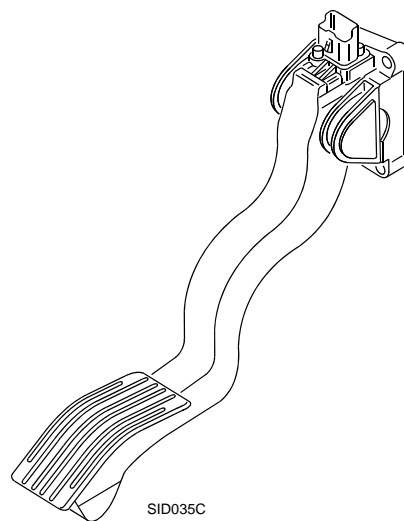
Le capteur de position pédale est intégré à la pédale accélérateur.

Le capteur :

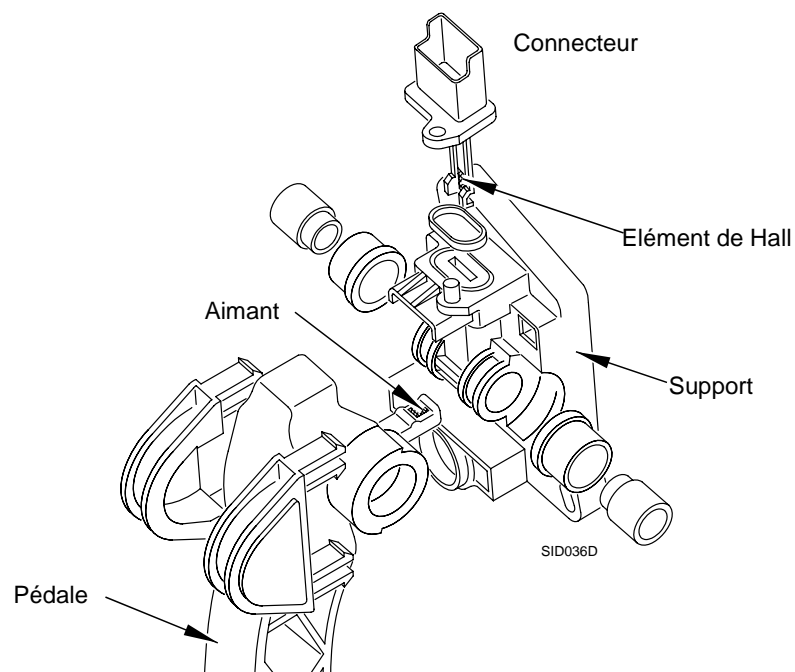
- enregistre la demande du conducteur.

A partir de cette information, le calculateur détermine le débit carburant à injecter.

### B - DESCRIPTION



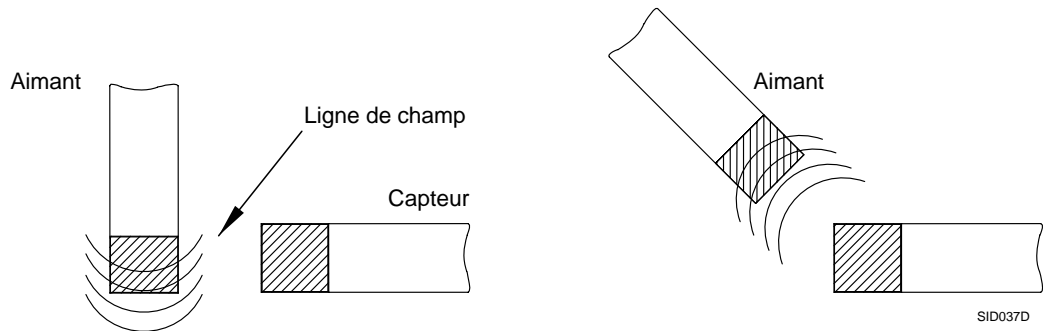
Son fonctionnement repose sur un principe magnétique sous contact. De type à effet hall, il transmet la position de la pédale d'accélérateur sous forme de 2 tensions.



Un aimant solidaire du levier de pédale d'accélérateur se déplace devant le capteur à effet hall qui lui est fixe.

La tension hall est proportionnelle au flux magnétique auquel est soumise le capteur.

→ plus l'angle d'enfoncement sera important plus le capteur sera transpercée d'un faisceau important des lignes de champs.



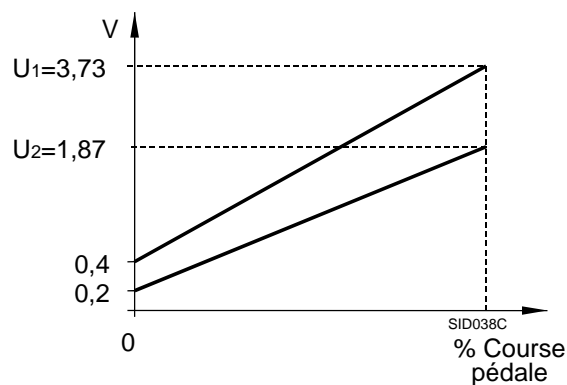
Un étage électronique amplifie et met en forme la tension hall de manière à délivrer deux signaux linéaires.

U1 et U2 tels que  $\frac{U_1}{U_2} = 2$

Les 2 signaux permettent de détecter un défaut du capteur par un test de plausibilité.

### Exemple de signaux

Le calculateur relève la tension U1 et U2 et en déduit une position relative de la pédale exprimée en %.



<b>Element</b>	<b>bornes</b>	<b>Appareil</b>	<b>Valeur constructeur</b>	<b>Valeurs relevées</b>
<b>+BAT</b>				
<b>+APC</b>				
<b>MASSE</b>				
CAPTEUR DE REGIME ET DE POSITION MOTEUR				
CAPTEUR REF. CYL.				
SONDE DE TEMP. D'EAU				
SONDE DE TEMP. D'AIR				
CAPTEUR DE PRESSION TUBULURE				
CAPTEUR DE POSITION PAPILLON				
SONDE O2 AMONT				
SONDE O2 AVAL				