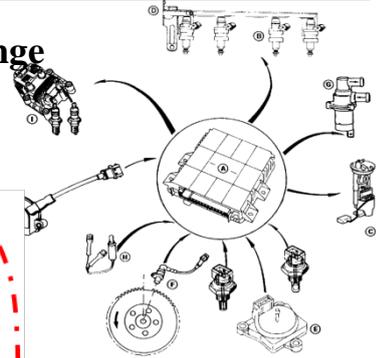
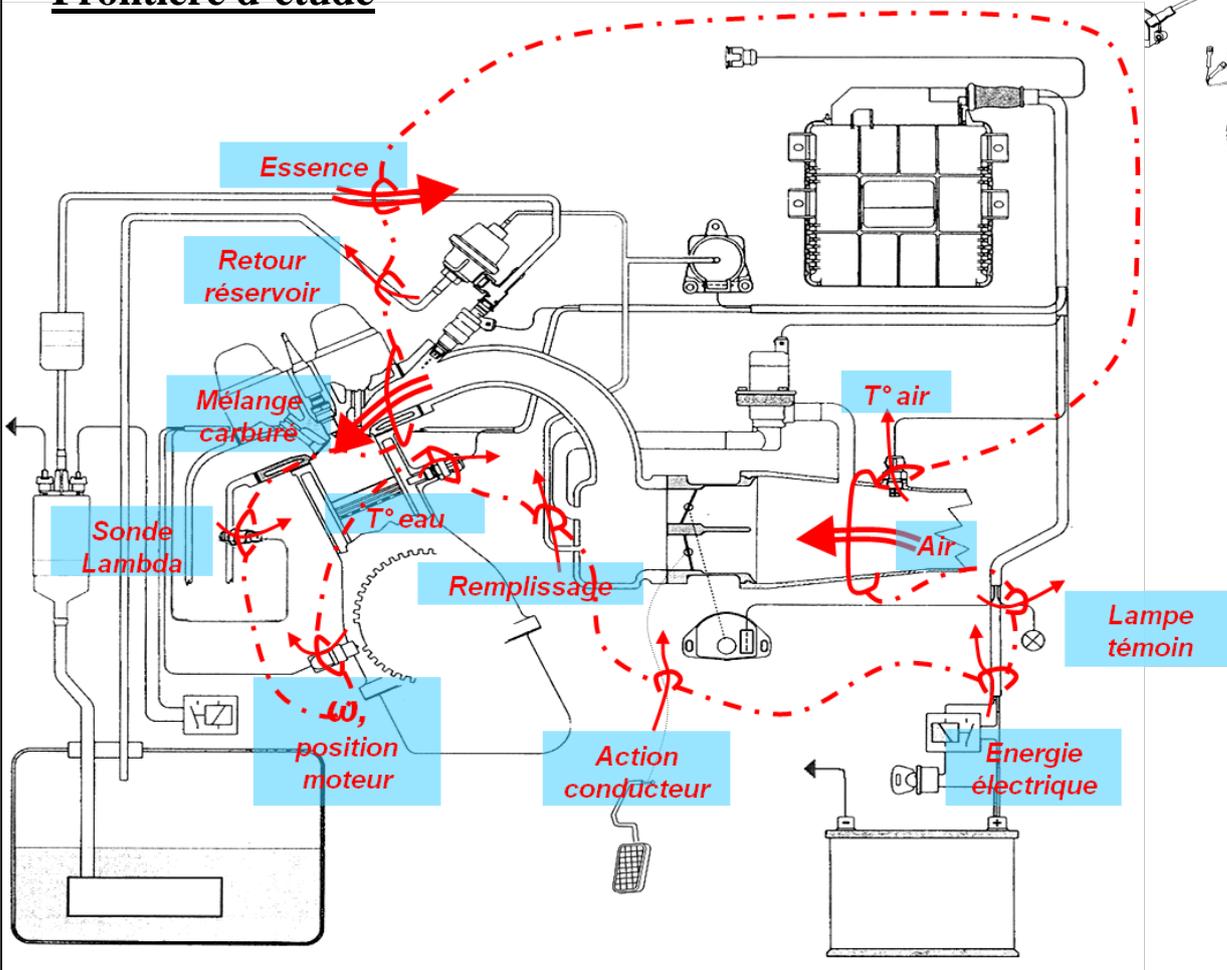




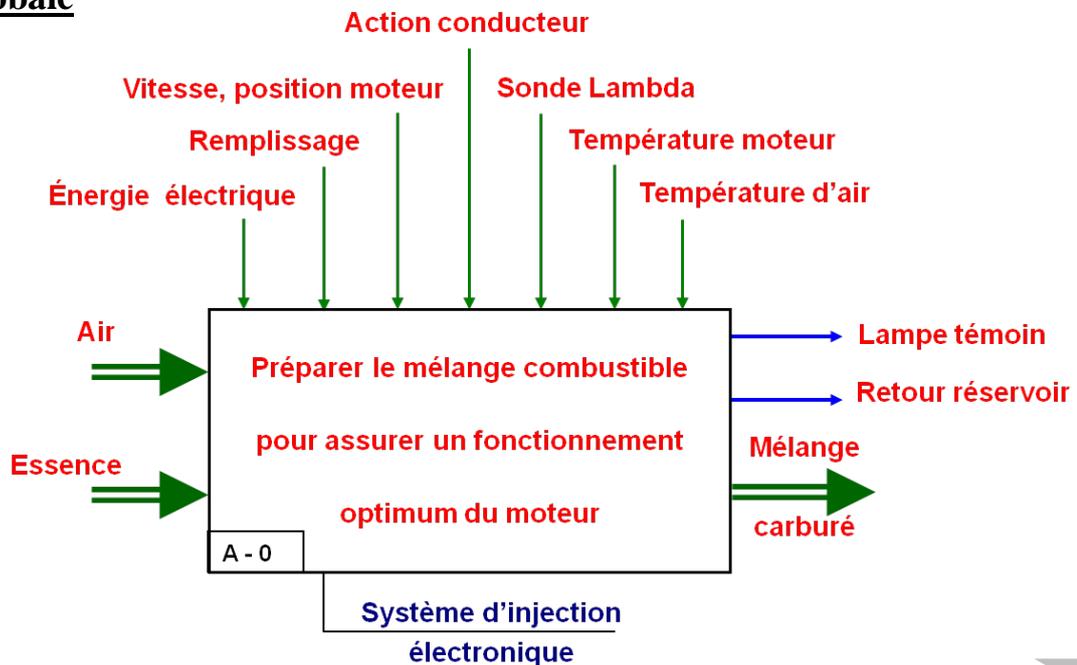
FONCTION

Le système d'injection va préparer et alimenter le moteur en mélange air / essence nécessaire à son fonctionnement.

Frontière d'étude



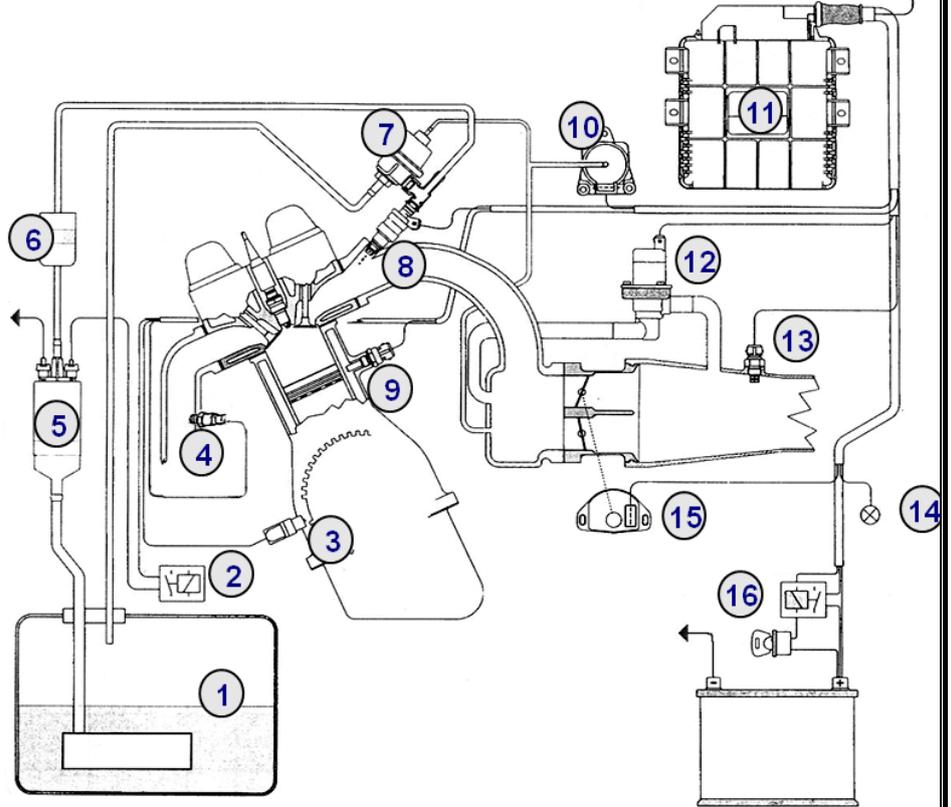
Fonction globale





CONSTITUTION

1	Réservoir
2	Relais pompe à essence
3	Capteur volant
4	Sonde Lambda
5	Pompe à essence
6	Filtre à essence
7	Régulateur pression essence
8	Injecteurs
9	Sondes température eau
10	Capteur pression tubulure
11	Calculateur
12	Actuateur de ralenti
13	Sonde température d'air
14	Lampe témoin de défaut
15	Potentiomètre papillon
16	Relais alimentation

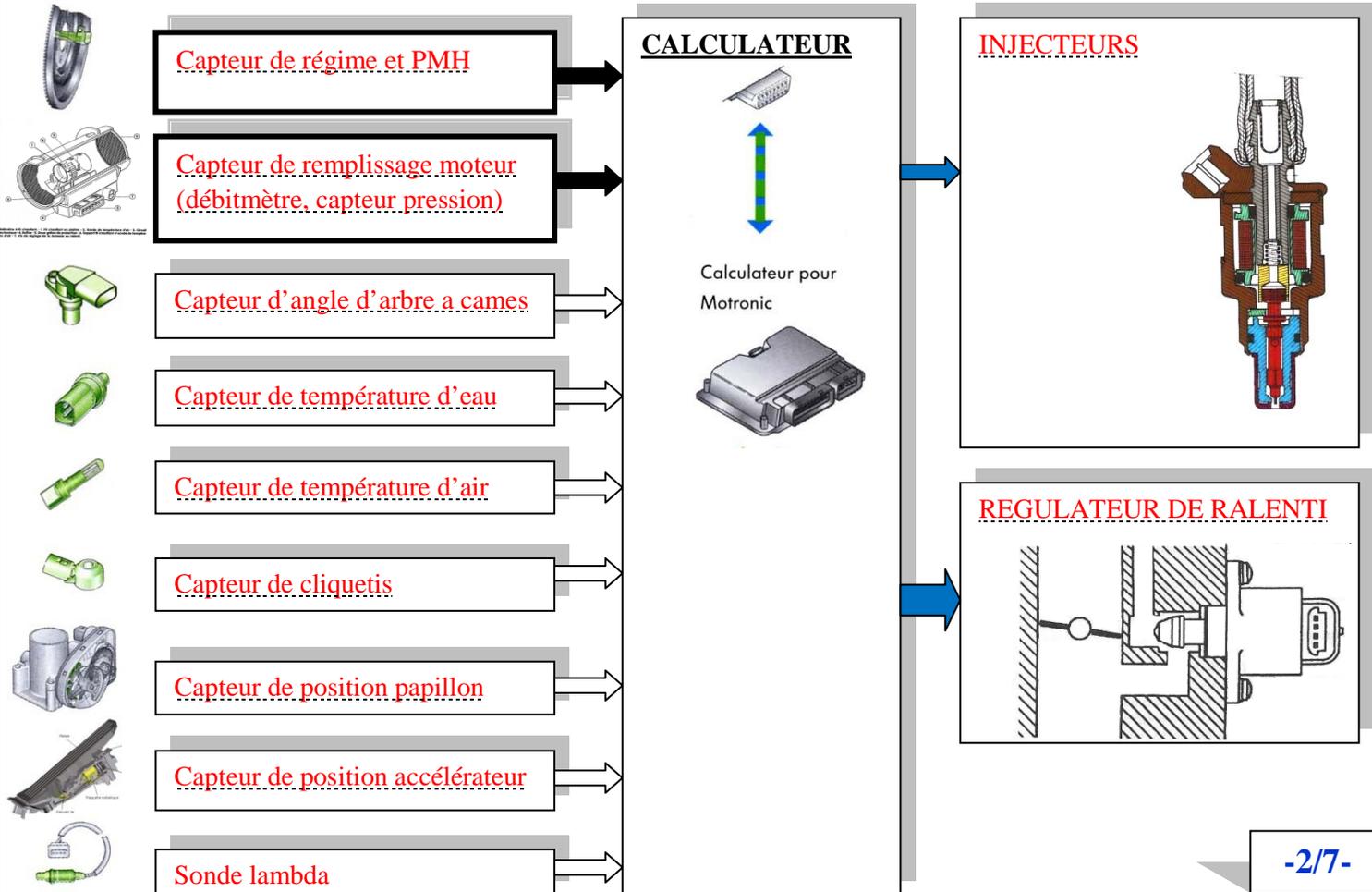


Synoptique du système

Capteurs

Calculateur

Actionneur





Les principaux capteurs

Quantité d'air

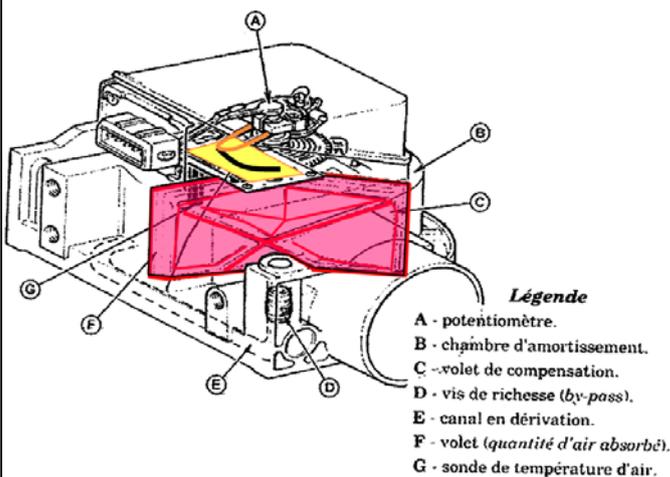
La quantité d'air aspirée par le moteur est quantifiée par le calculateur à partir des informations données par :

- un capteur de régime de rotation moteur ;
- un débitmètre ou un capteur de pression d'admission.

C'est l'information de base pour définir la durée d'ouverture des injecteurs et donc pour déterminer la quantité de carburant nécessaire.

Sans cette information le moteur ne démarrera pas.

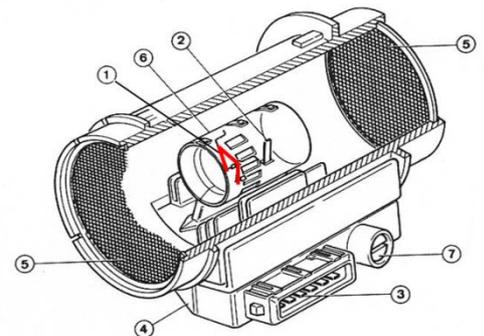
Débitmètre à volet



L'air aspiré par le moteur déplace un volet sonde.

La position angulaire du volet est convertie en tension électrique.

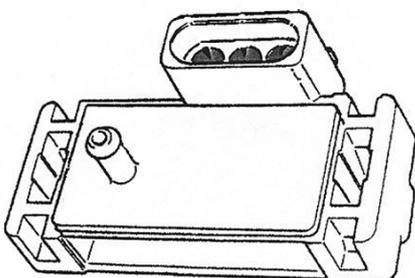
Débitmètre à fil chaud



Débitmètre à fil chauffant - 1. Fil chauffant en platine - 2. Sonde de température d'air - 3. Circuit électronique - 4. Boîtier - 5. Deux grilles de protection - 6. Support fil chauffant et sonde de température d'air - 7. Vis de réglage de la richesse au ralenti.

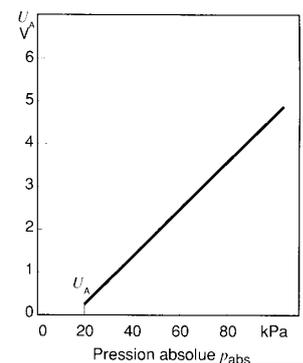
Un fil chauffant (1) est exposé au flux d'air aspiré par le moteur. L'air aspiré refroidit le fil. Le courant électrique traversant ce fil est corrigé de manière à le maintenir à une température de consigne (~ 120°C). Le courant de chauffage du fil, proportionnel à la masse d'air aspirée, permet au calculateur de déterminer la charge moteur.

Capteur de pression



Un capteur mesure la pression régnant dans le collecteur d'admission.

En faisant une relation entre le régime de rotation du moteur et la pression d'admission, le calculateur détermine la quantité d'air aspirée.



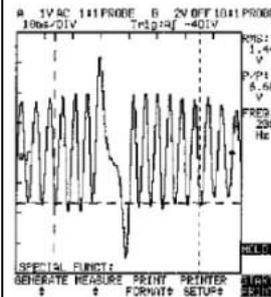


Capteur de position PMH et régime moteur

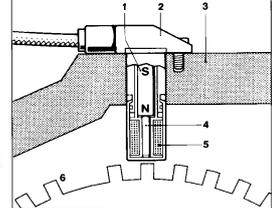
Il informe le calculateur de la position du piston et du régime de rotation moteur. Il est très important sans son information le calculateur ne peut pas déterminer le moment d'injection et donc le moteur ne peut pas démarrer.

Le capteur est fixé sur la cloche d'embrayage. La vitesse de défilement des dents de la cible devant le capteur permet de mesurer la vitesse de rotation du moteur.

A chaque demi-tour, deux dents ont été supprimées pour repérer les points morts hauts.



Capteur de vitesse de rotation (principe).
1 aimant permanent, 2 boîtier du capteur, 3 bloc-carter, 4 noyau en fer doux, 5 bobine, 6 disque denté avec repère de référence.



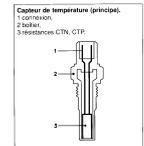
Capteur de température



Capteur de température d'air CTN ou CTP

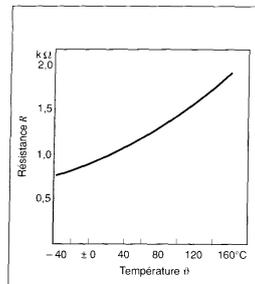


Capteurs de température de fluide CTN ou CTP



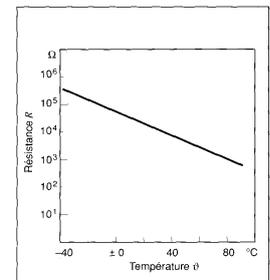
CTP :

Coefficient de Température Positif, c'est à dire plus la température augmente et plus la résistance du capteur augmente.



CTN :

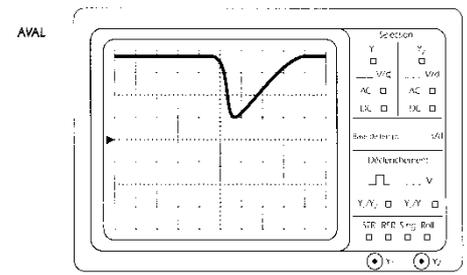
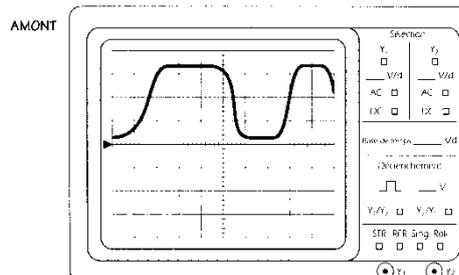
Coefficient de Température Négatif, c'est à dire plus la température augmente et plus la résistance du capteur diminue.



Sonde LAMBDA



- Permet de mesurer la concentration en oxygène dans les gaz d'échappement.
- Sonde avec signal de sortie stable et insensible aux perturbations pour conditions extrêmes de service.
- Construction robuste et dimension réduite.

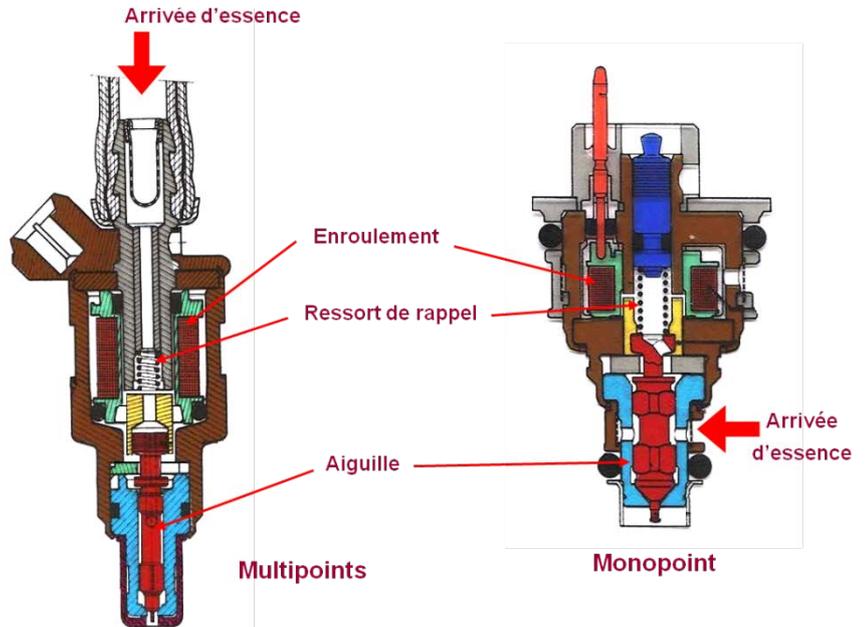
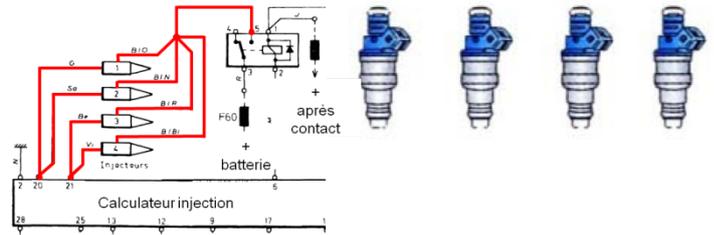




Les actionneurs

Les injecteurs

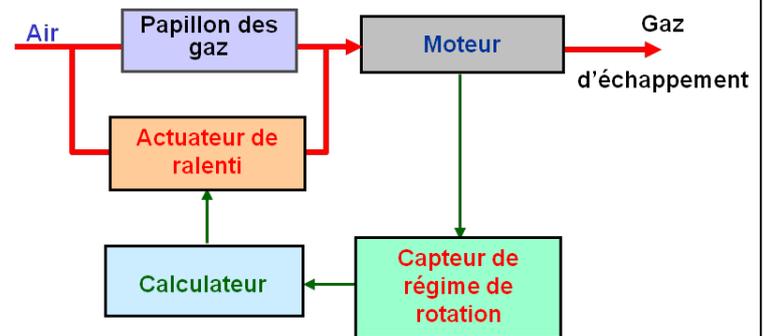
Ils sont alimentés par le relais double et mis à la masse par le calculateur d'injection. Lorsque l'électroaimant est excité, l'aiguille de l'injecteur se soulève de son siège (~ 0,1 mm), le carburant peut s'écouler. C'est la durée d'ouverture de l'injecteur, définie par le calculateur, qui détermine la quantité d'essence injectée.



Régulation de ralenti

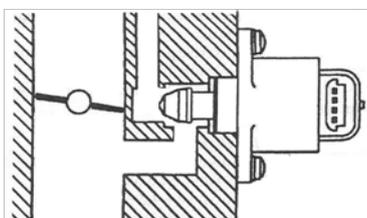
Le régime de ralenti est maintenu constant quelles que soient les conditions de fonctionnement. Le calculateur possède en mémoire une consigne de régime de ralenti. Il compare le régime instantané du moteur avec cette valeur de consigne.

Si le ralenti n'est pas correct, le calculateur pilote un actuateur, placé en dérivation sur le papillon des gaz, qui modifie la quantité d'air aspirée par le moteur.

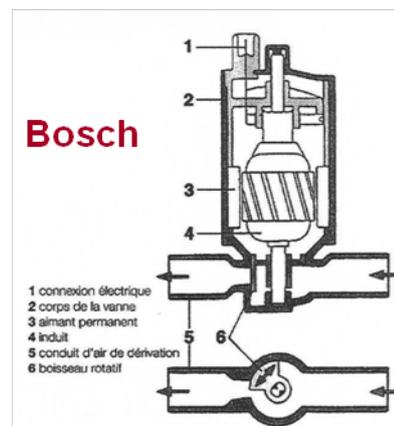


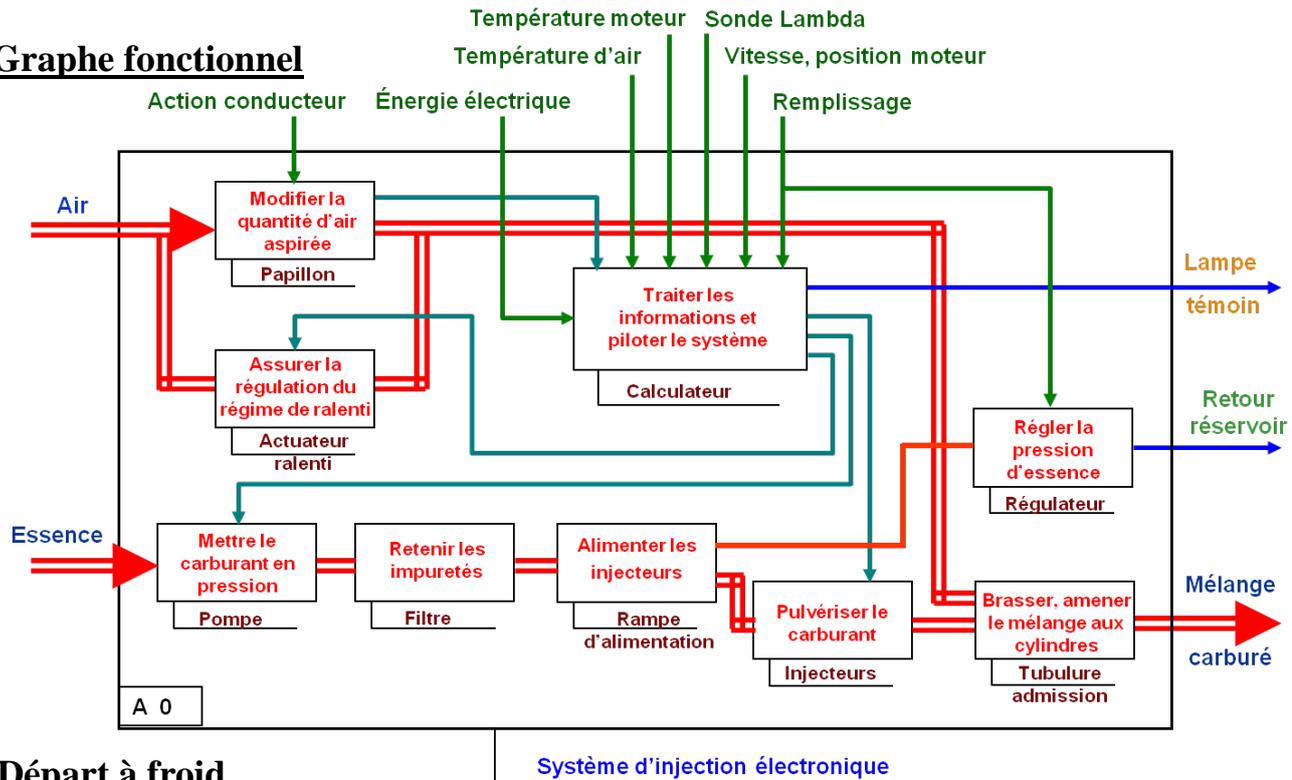
Actuateur de ralenti

Moteur pas à pas



Magneti Marelli



**Grphe fonctionnel****Départ à froid****Systeme d'injection électronique**

Lors du démarrage à froid, d'importantes pertes de carburant se produisent par condensation de l'essence dans les tubulures et sur les parois froides des cylindres. Pour compenser ces pertes, il faut enrichir le mélange. Cet enrichissement est obtenu en doublant les impulsions de commande des injecteurs pendant l'action du démarreur. Quand le moteur a démarré, le calculateur diminue progressivement la durée d'injection en fonction du réchauffage du moteur.

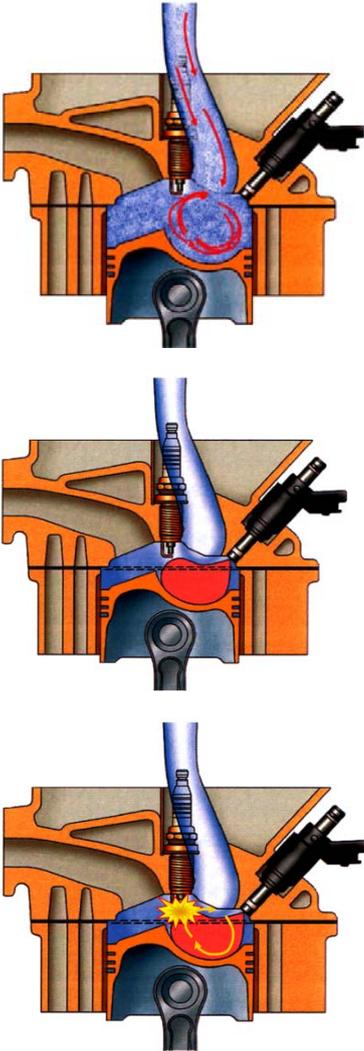
Fonctionnement

Le calculateur va recevoir les informations des différents capteurs et en fonction de ces informations il va déterminer la quantité d'essence à injecter en pilotant les injecteurs plus ou moins longtemps. Pour faire démarrer le moteur il aura besoin de trois informations primordiales la quantité d'air admise pour déterminer le dosage air carburant, la position du piston pour savoir quand injecté l'essence et la position de l'arbre a cames pour savoir dans quel cylindre injecter l'essence, sans une de ces informations le moteur ne démarrera pas.

Diverses sondes (température, position accélérateur...) permettent au calculateur d'affiner le dosage dans toutes les plages de fonctionnement et de piloter l'injecteur (monopoint) ou les injecteurs (multipoints). La durée d'injection de base est corrigée en fonction de divers paramètres : température moteur, accélération et décélération, analyse des gaz d'échappement (sonde lambda), tension batterie, température d'air.



Notion d'injection directe



L'injection a lieu directement dans la chambre de combustion. À l'admission, l'air est mis en mouvement grâce à la forme de la chambre de combustion et à la position redressées du conduit d'admission. L'injection d'essence a lieu en fin compression. Les injecteurs pulvérisent le carburant à l'intérieur de la chambre de combustion à une pression pouvant atteindre 100 b contre 3,5 b en injection indirecte. Le jet d'essence est pulvérisé sur le piston avant d'être dévié vers la bougie. Grâce à la forme du piston, le mouvement tourbillonnaire concentre un volume d'air et d'essence à proximité de la bougie. L'inflammation peut avoir lieu. Ce principe permet l'utilisation de mélange très pauvre (1 / 40) permettant une diminution de la consommation et de la pollution.

Lors d'intervention sur le circuit de carburant d'un système d'injection, il est nécessaire de:

- se placer sur une zone de travail ventilée ou à l'air libre (présence de Benzène)
- intervenir sur moteur froid ou tiède car l'essence peut s'enflammer facilement au contact d'un moteur chaud
- brancher systématiquement un système d'aspiration des gaz d'échappement lorsque le moteur fonctionne dans un atelier. Les gaz toxiques doivent impérativement être évacués à l'extérieur.