

LA FONCTION REGULATION DE RALENTI. (Pilotage de l'air additionnel.)

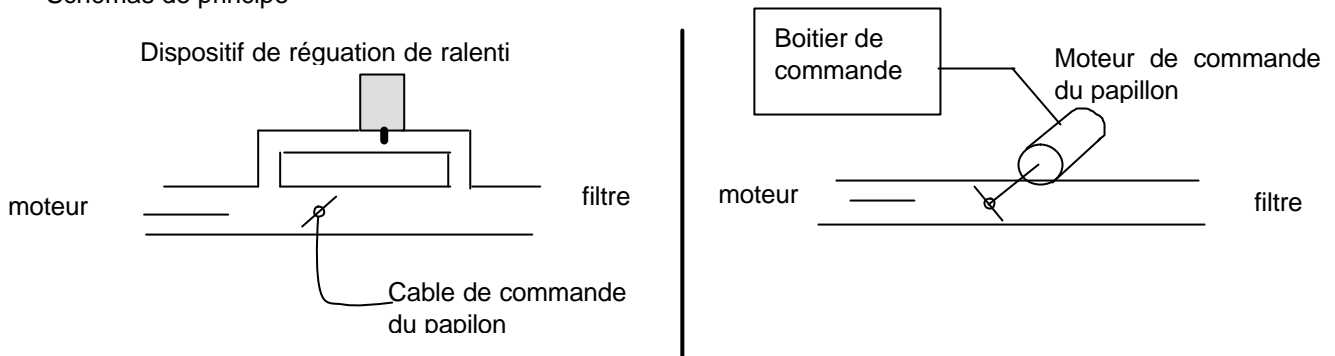
1 / But :

La régulation de ralenti permet d'assurer un régime de ralenti stable et le plus faible possible.

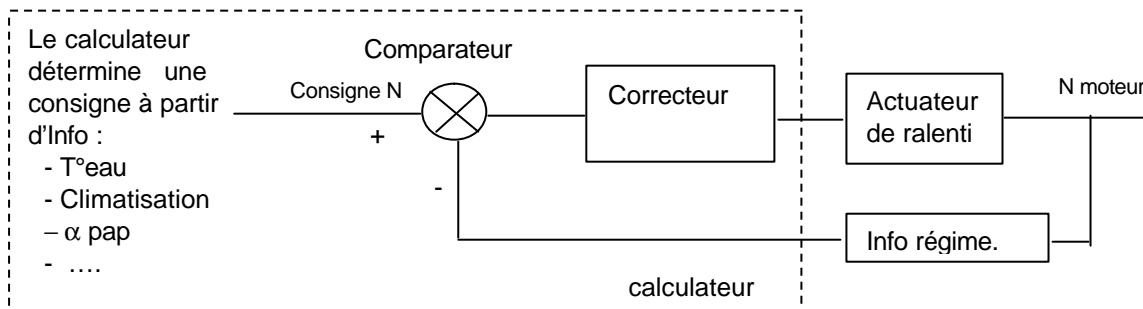
2 / Principe :

Pour pouvoir faire varier le régime de ralenti il faut soit assurer un passage d'air en dérivation par rapport au papillon soit piloté directement celui ci à l'aide d'un moteur.

Schémas de principe



3 / Boucle de régulation de ralenti.



Rq : Ce ne sont pas les seuls paramètres à prendre en compte lors d'une recherche de panne.

Exemple : si vous avez une prise d'air l'actuateur sera fermé et le régime moteur sera supérieur au régime de consigne, donc on aura un problème de régulation de ralenti.

4 / Différentes phases de fonctionnement.

4.1 Démarrage.

Dans la phase de démarrage, le moteur a besoin d'air additionnel pour assurer une montée en régime suffisante. Le couple résistant moteur étant lié à la température de l'huile, ce besoin d'air additionnel sera directement fonction de l'état thermique moteur, donc de l'information température eau moteur.

4.2 Ralenti.

Le besoin d'air additionnel au ralenti dépend :

- de l'état thermique du moteur,
- de l'enclenchement éventuel de consommateurs,
- de la régulation de régime moteur.

? Etat thermique moteur.

En raison des frottements internes, il faudra à froid que le moteur reçoive davantage de mélange air/essence qu'à chaud pour tourner à un même régime de rotation. Par ailleurs, pour garantir une régularité de fonctionnement correcte du moteur au ralenti, il faudra que ce dernier tourne à une vitesse de rotation supérieure à froid (ex : 1000 tr/mn à 0°C et 750 tr/mn moteur chaud à 80°C).

Cette augmentation du régime de ralenti à froid permettra également un réchauffement plus rapide du moteur (gain en pollution principalement).

? Consommateurs d'énergie.

Pour éviter des instabilités voire des calages moteur lors du fonctionnement de certains accessoires coûteux en énergie moteur (compresseur de climatisation, servo de direction en butée, consommateurs électriques tels que lunette arrière chauffante...), on augmentera le débit d'air additionnel.

? Régulation de régime.

La vitesse de rotation au ralenti entre pour une part importante dans la consommation de carburant au ralenti. Sachant que cette consommation pondère sensiblement la consommation des véhicules en circulation urbaine, il convient d'avoir un régime de ralenti le plus faible possible sans toutefois provoquer des instabilités moteur. L'actuateur module le débit d'air en fonction de l'écart enregistré entre la vitesse instantanée de ralenti et la vitesse théorique de consigne.

4.3 Décélération.

La troisième utilisation de l'actuateur est d'améliorer la combustion du moteur ainsi que le comportement du véhicule, (fonction dash-pot), en phase de décélération.

Cette décélération provoque de fortes dépressions dans la tubulure d'admission (principalement à régimes élevés, papillon fermé), et donc un remplissage très faible et peu homogène. Dans ces conditions la combustion est toujours incomplète et s'accompagne d'un fort taux d'imbrûlés à l'échappement.

Par ailleurs, au niveau véhicule, on passe en un temps très court d'un couple moteur «normal» (conducteur appuie sur la pédale), à un couple très faible (conducteur lâche la pédale) : le véhicule est alors freiné brutalement, trop brutalement (à-coup désagréable). Pour pallier ces deux défauts, le débit d'air additionnel est piloté pendant toute la durée de la décélération.

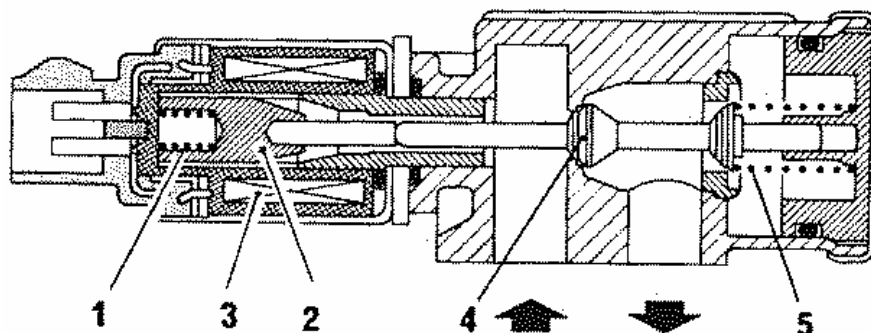
5 / Actuateurs utilisés.

Aujourd'hui on trouve plusieurs modes d'application possibles de l'air additionnel.

- En dérivation vanne de ralenti ou moteur pas à pas
- Commande directe sur papillon.
- Boîtier papillon motorisé.

5.1 Vanne de régulation de ralenti Hitachi :

Renault



La vanne de régulation Hitachi est à bobinage simple (connecteur 2 fils).

Fonctionnement :

En position repos : Le circuit d'air est fermé Le tiroir (4) est repoussé par le ressort (5) vers le bobinage (3). Le noyau (2) est maintenu en contact sur le tiroir par le petit ressort (1).

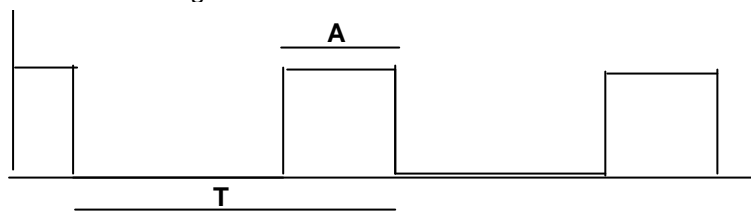
Contact mis - Moteur au ralenti : Le bobinage est alimenté : Le champ magnétique fait se déplacer le noyau dans le tiroir ; la vanne s'ouvre.

la vanne reçoit une alimentation constante + 12 volts; la commande de la vanne se fait donc par la masse.

Le calculateur maintient alors un rapport cyclique d'ouverture (**RCO**) correspondant au débit nécessaire pour obtenir le régime de ralenti désiré. (fonction des conditions de fonctionnement du moteur)

Rapport cyclique d'ouverture : correspond à un signal de commande donc la période T est constante est le temps d'alimentation (A) de l'actionneur varie entre 0 et T. Ce qui à pour effet de faire varier la tension d'alimentation de 0 à U maxi.

Alimentation bobinage



$$\text{RCO} = \text{temps de commande} * 100 / T$$

$$\text{RCO} = A * 100 / T$$

Temps ms

T) Période totale d'alimentation de la vanne (environ 6,1 ms)

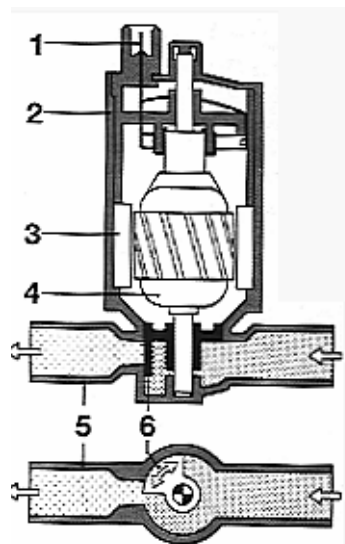
A) Temps Séquentiel de masse pour commander l'ouverture de la vanne. Le temps séquentiel de masse maximal est de 6 ms ; ceci correspond à une ouverture de vanne de 100%.

5.2 Vanne de régulation de ralenti Bosch :

Peugeot Citroen

Vannes de ralenti (à deux enroulements)
Document BOSCH

- 1 connexion
- 2 boîtier
- 3 aimant permanent
- 4 induit
- 5 canal de dérivation
- 6 boiseau rotatif

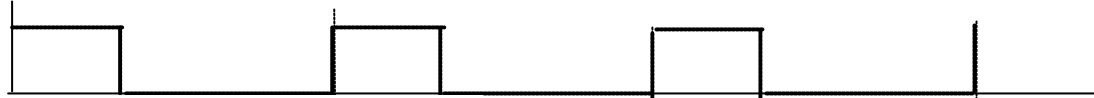


Fonctionnement : La vanne de régulation de ralenti Bosch à deux enroulements, un permet l'ouverture de la section de passage et l'autre la fermeture.

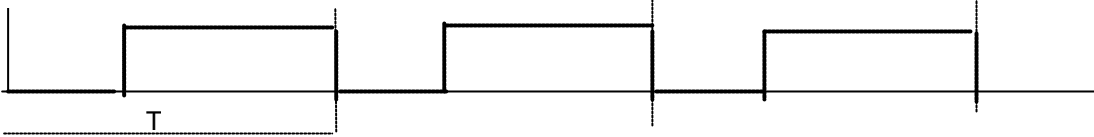
Ces deux enroulements sont commandés par un Rapport Cyclique d'Ouverture **RCO**. Pendant la période de commande les deux enroulements sont commandés mais l'un après l'autre. Ceux ci engendrent des flux magnétiques de sens opposé dont l'intensité est fonction du temps de commande. Ce qui crée une position d'équilibre du boiseau rotatif. De cette manière on peut faire varier la section de passage de l'air.

Tension de commande d'une vanne de régulation de ralenti Bosch (à deux enroulements) fonctionne avec un Rapport Cyclique d'Ouverture **RCO** → $RCO = 33\%$

Alimentation du bobinage d'ouverture.

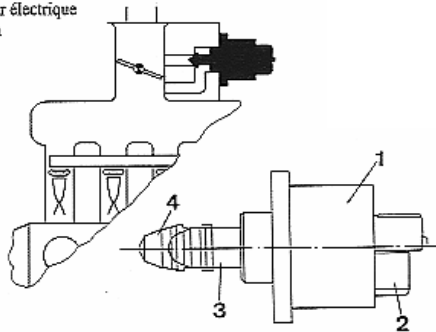


Alimentation du bobinage de fermeture



5.3 Moteur pas à pas.

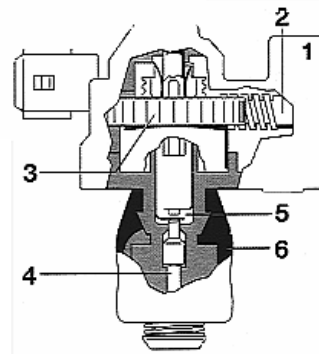
moteur pas à pas de régulation de ralenti.
Document MAGNETI MARELLI.
1. moteur pas à pas
2. connecteur électrique
3. coulisseau
4. boisseau



5.4 Moteur à courant continue.

actionneur de papillon. Document BOSCH.

1. boîtier et moteur électrique
2. vis sans fin
3. roue à denture hélicoïdale
4. arbre de positionnement
5. contact de ralenti
6. soufflet en caoutchouc profilé

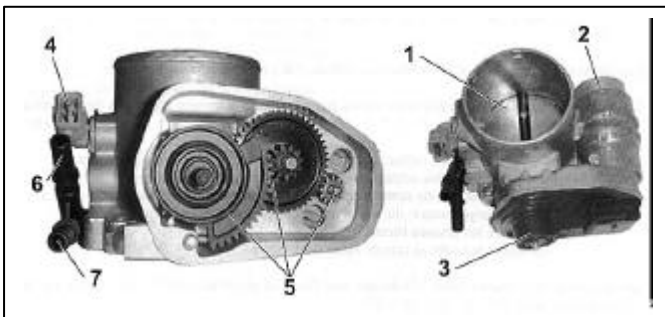


Moteur à courant continue : L'actionneur papillon agit sur l'arbre de positionnement du papillon. Il est équipé d'un moteur à courant continu qui actionne un arbre de positionnement par l'intermédiaire d'une vis sans fin et d'une roue à denture hélicoïdale. Un contact de ralenti indique à la PC l'état de fonctionnement « ralenti ».

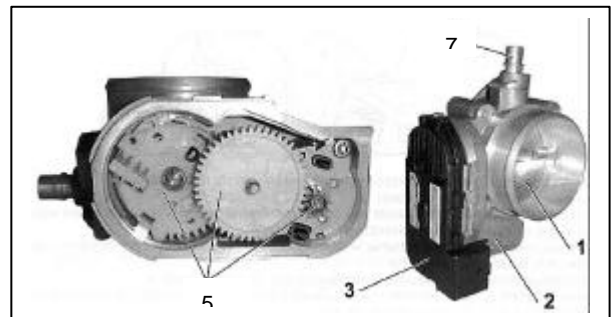
5.5 / Boîtier papillon motorisé.

Le boîtier papillon motorisé intègre plusieurs composant du système d'injection.

MAGNETI MARELLI



BOSCH



- 1 un papillon
- 2 un moteur
- 3 un potentiomètre double piste.
- 4 une thermistance d'air
- 5 des pignons d'entraînement.

Peugeot Citroen

6 une arrivée recyclage vapeurs de carburant en provenance du canister

7 une arrivée recyclage vapeurs d'huile en provenance du moteur.

La demande d'ouverture du papillon n'est plus une commande directe par câble en liaison avec la pédale d'accélérateur.

En effet, un capteur position pédale d'accélérateur traduit en tension la demande de couple du conducteur. Cette tension permet de gérer la volonté du conducteur (accélération, décélération) au même titre que la demande d'un autre calculateur ou une autre fonction..

Cette nouvelle gestion de la charge moteur permet de gérer au mieux le couple moteur.

La position du papillon est déterminée par l'action du moteur qui lui même est commandé par le calculateur.

La gestion du ralenti étant également assurée par ce moteur, l'electrovanne de régulation de ralenti n'existe plus.

La gestion des différents modes moteur est donc assurée par le pilotage du moteur ce qui permet :

- de fournir un débit d'air additionnel, (départ à froid),
- de réguler un régime de ralenti, en fonction de l'état thermique du moteur, de la charge moteur, du vieillissement moteur, des consommateurs,
- d'améliorer les phases transitoires,
- d'améliorer les retours ralenti, (effet dash-pot ou suiveur).

Un potentiomètre double piste positionné sur l'axe du papillon, permet au calculateur de connaître précisément la position de celui-ci. Ce potentiomètre n'est pas réglable.

Cette information est utilisée pour la reconnaissance des positions Pied Levé, Pied à fond.

Le diagnostic électrique ainsi que les modes de secours ont été étudiés de façon à privilégier au maximum la sécurité du conducteur.

En effet, on peut très bien imaginer des problèmes électriques sur la commande du moteur et donc de ne pas avoir l'ouverture du papillon souhaitée par le calculateur. Différents dysfonctionnements ont été étudiés en y associant des modes de secours.

La TECHNIQUE et La TECHNOLOGIE AVANCENT A GRAND PAS.

Pour assurer une bonne formation il faut sans cesse S'INFORMER et se FORMER.

Il va falloir travailler ensemble, de concert avec les professionnelles et avec les moyens adéquats.