

Ce document explique les bases du fonctionnement du carburateur.

C'est un ancien cours de l'Ecole de Mécanique de Genève qui était destiné aux apprentis mécaniciens en automobile. Les carburateurs ne sont plus au programme de la formation des mécaniciens depuis 2009, c'est pourquoi je le mets à votre disposition.

La version « Word » est à votre disposition sur demande.

JR Coray

L'alimentation :

Le réservoir :

L'automobile p 54

Il contient le carburant et donc se situe à un endroit relativement protégé des chocs, généralement à l'arrière du véhicule pour mieux répartir les masses. Le réservoir complètement plein ou presque vide ne pose pas de problème, mais entre deux, il faut éviter

Le balancement du carburant

Pour cela on utilise deux solutions

- des chicane
- une mousse très poreuse, qui facilite aussi la condensation des vapeurs (Compétition)

Il dispose généralement d'un bouchon de vidange pour permettre d'éliminer l'eau et pour la nettoyage

Il est fait d'une matière résistant à la corrosion, anciennement en tôle étamée, actuellement en plastique ()

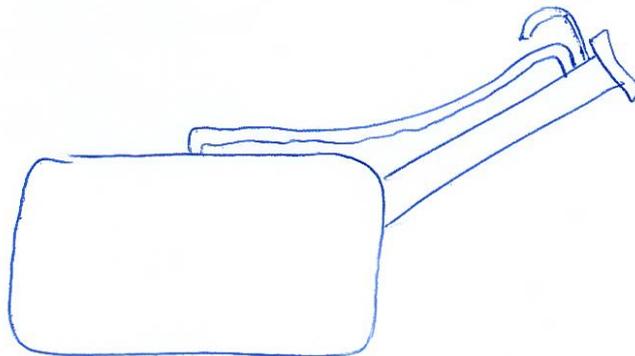
Il a un orifice de ventilation pour supporter les variations de volumes dues à la température, mais surtout pour

permettre à l'air de remplacer le volume d'essence consommé par le moteur

C'est une cause de panne !

La ventilation du réservoir peut dégager des hydrocarbures et pour éviter cela elle est reliée à un filtre à charbon actif comme expliqué page 54.

- Crépine
- pas d'aspiration tout en bas
- ventil dans les quatre coins (remplissage)



L'alimentation :

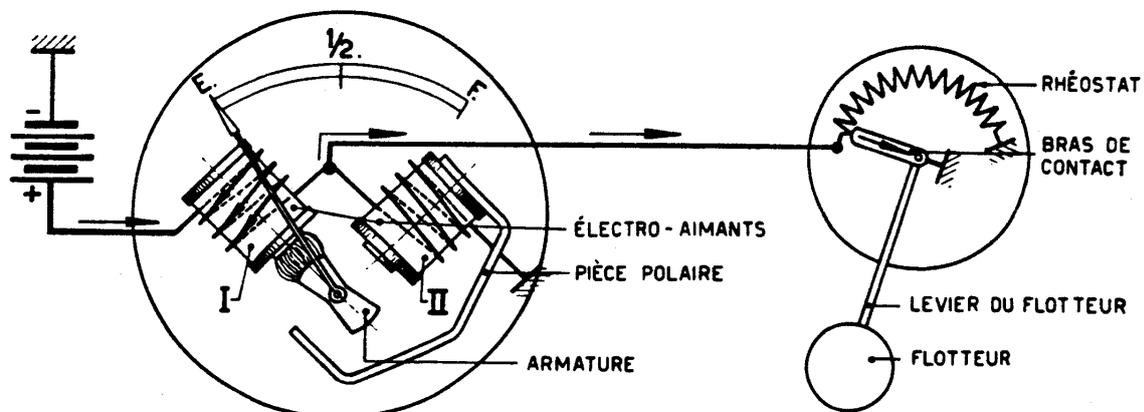
La jauge à essence :

L'automobile p 54

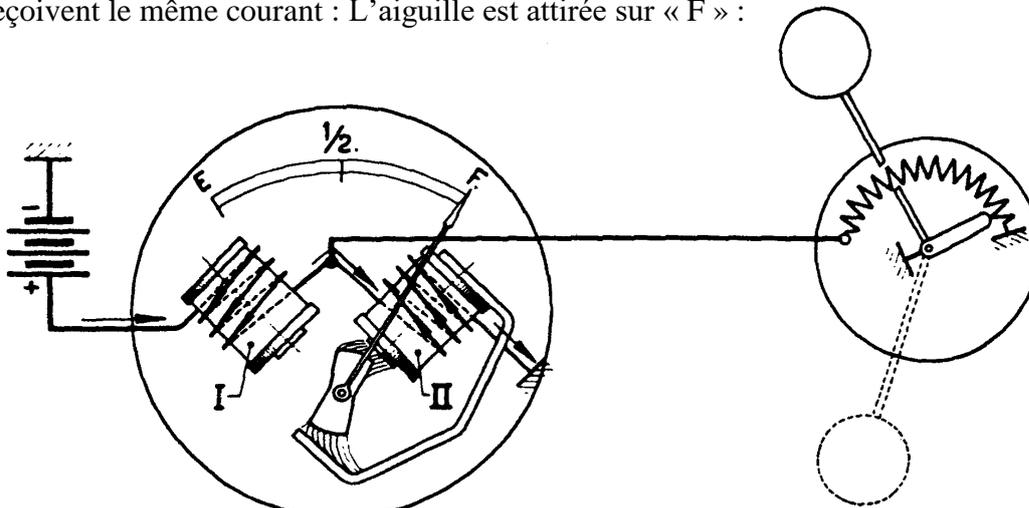
1. A câble N'est plus utilisé
2. A électro-aimant (l'aiguille se met en place rapidement)

Elle est composée de deux électro-aimants montés en série, le numéro I tire l'aiguille sur « EMPTY » (= vide), le numéro II sur « FULL » (= plein). L'électro-aimant qui tire l'aiguille sur Full est plus fort que l'autre, mais il est monté en parallèle avec une résistance variable (rhéostat) située dans le réservoir.

Lorsque le réservoir est vide, la résistance variable est très faible et l'électro-aimant n° II ne reçoit pas de courant : l'aiguille est attirée sur « E » :



Lorsque le réservoir est plein, la résistance variable est grande, les deux électro-aimants reçoivent le même courant : L'aiguille est attirée sur « F » :



Ce montage de deux électro-aimant en série rend la jauge indépendante de l'influence des variations de tension.

- Pannes :
- Si le fil de la sonde est court-circuitée a la masse, la jauge indique vide
 - Si le fil de la sonde est interrompu ou a une très grande résistance, la jauge indique plein

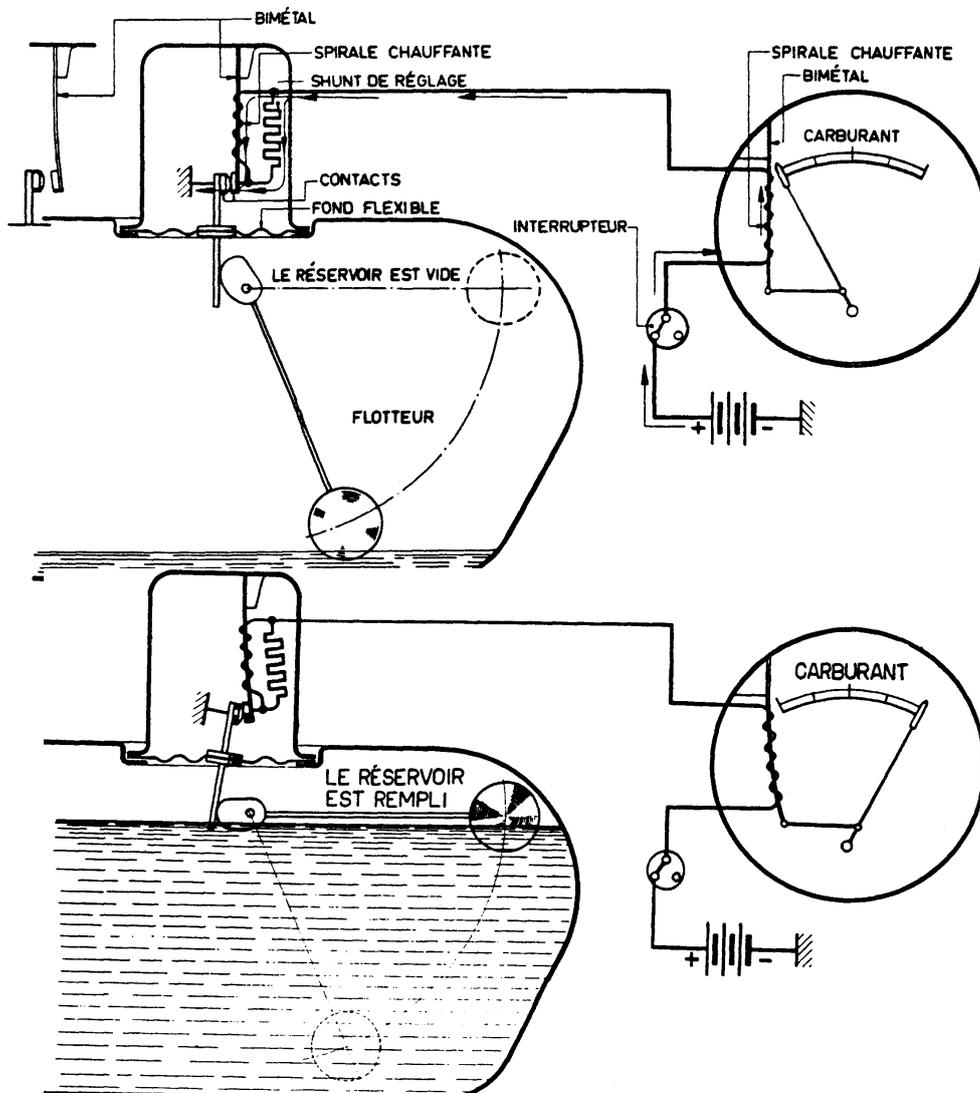
3. A bilame

(L'aiguille se met en place lentement)

Un bilame est un assemblage de deux lamelles de matières ayant des dilatations différentes. Lors de l'augmentation de température une des lame s'allonge plus que l'autre, et crée une flexion.



La jauge est composée d'un bilame dont le déplacement proportionnel à la température fait bouger l'aiguille. La sonde est aussi composée d'un bilame relié à un contact. Deux résistances (spirales chauffantes) chauffent les deux bilames de manière identique jusqu'à ce que le mouvement du bilame de la sonde interrompe le circuit. La position du contact change avec le niveau de carburant, il faut plus de température pour interrompre le circuit lorsque le réservoir est plein, l'aiguille est donc déplacée.



Remarque : Dans les deux cas un mauvais contact (résistance) dans le fil de la sonde entraîne une indication erronée.

L'alimentation :

Les canalisations :

L'automobile p 54

Pannes :

Prise d'air :

Trou dans la conduite, tuyau fendu ou poreux entre la pompe et le réservoir

La pompe aspire de l'air au lieu de l'essence.

vapor-lock : (bouchon de vapeur)

L'eau bout à 100° au bord de la mer, mais elle bout à ≈ 85° en haut du Mont-Blanc, à cause de la différence de pression atmosphérique. La pression de l'air rend plus difficile l'évaporation.

De même l'essence bout à 80° à la pression atmosphérique, mais déjà à 40° sous 0,2 bar de dépression (0,8 Bar absolu)

Le **VAPOR-LOCK** est une évaporation de l'essence dans les conduites et se produit surtout quand les deux conditions suivantes sont remplies :

température + dépression

Au fur et à mesure que la pompe aspire, l'essence se transforme en vapeur. Les bulles d'essence formées se condensent difficilement et posent des problèmes dans tout le circuit.

Le vapor-lock se crée dans la conduite d'aspiration entre le réservoir et la pompe.

Un filtre à essence bouché en est souvent la cause.

Beaucoup de véhicules sont équipés de circuits avec un retour du surplus d'essence au réservoir, ce qui permet d'établir une circulation et donc un refroidissement des conduites d'essence et de la pompe.

Les conduites d'essence évitent au maximum les endroits chauds du véhicule, tel que le pot d'échappement. le moteur. etc..

L'alimentation :

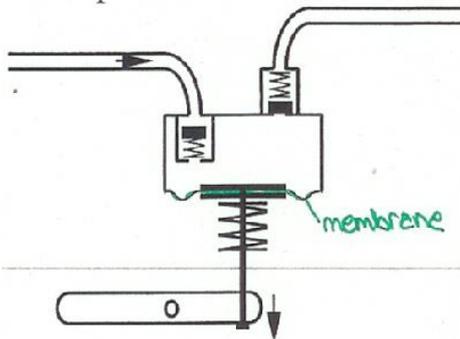
Pression $\approx 0,3$ Bar

Les pompes à essence : (pour moteurs à carburateurs) *L'automobile p 55*

Sur un moteur à carburateur, la pompe à essence doit fournir une pression presque constante pour ne pas troubler le fonctionnement du carbu, ceci malgré un débit très variable.

Pompe à membrane :

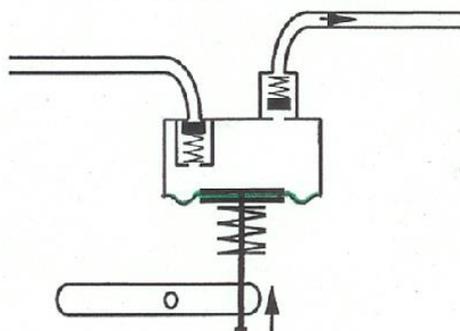
1. Aspiration :



Une came sur l'arbre à came, ou sur un arbre d'équilibrage entraîne directement la descente de la membrane. La dépression ainsi créée aspire l'essence venant du réservoir à travers la soupape (le clapet).

Si le tuyau d'arrivée est bouché, la membrane est quand-même tirée vers le bas mais la pompe ne se remplit pas et un peu de vide se crée dans la pompe. La pompe n'aura pas son débit normal.

2. Refoulement :



La came libère le levier, et seule la force du ressort repousse la membrane.
La pression est donc limitée et constante

Si le tuyau de sortie est bouché par le pointeau, la pression suffit à retenir le ressort et la membrane ne remonte pas, la prochaine course d'aspiration sera très courte, voir nulle. Le passage de la came remettra le ressort dans sa position comprimée. Si la came ou le levier est usé ou si le joint utilisé est trop épais, le ressort sera moins comprimé, donc

se force sera plus basse et donc la pression plus basse

Si la pression d'alimentation varie, le niveau de la cuve, donc la richesse change !

Pompe électrique : (pour carburateur)

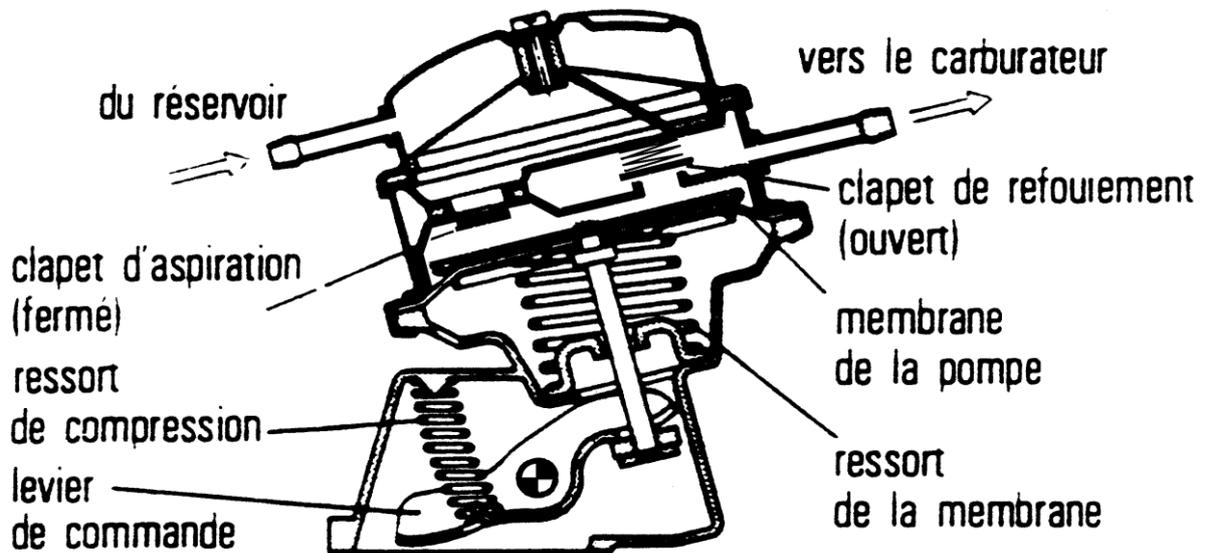
Il en existe deux modèles :

Le système à membrane, identique à la pompe mécanique, sauf que c'est un électroaimant qui comprime le ressort, commandé par un contacteur qui relance le mouvement quand le ressort est en bout de course.

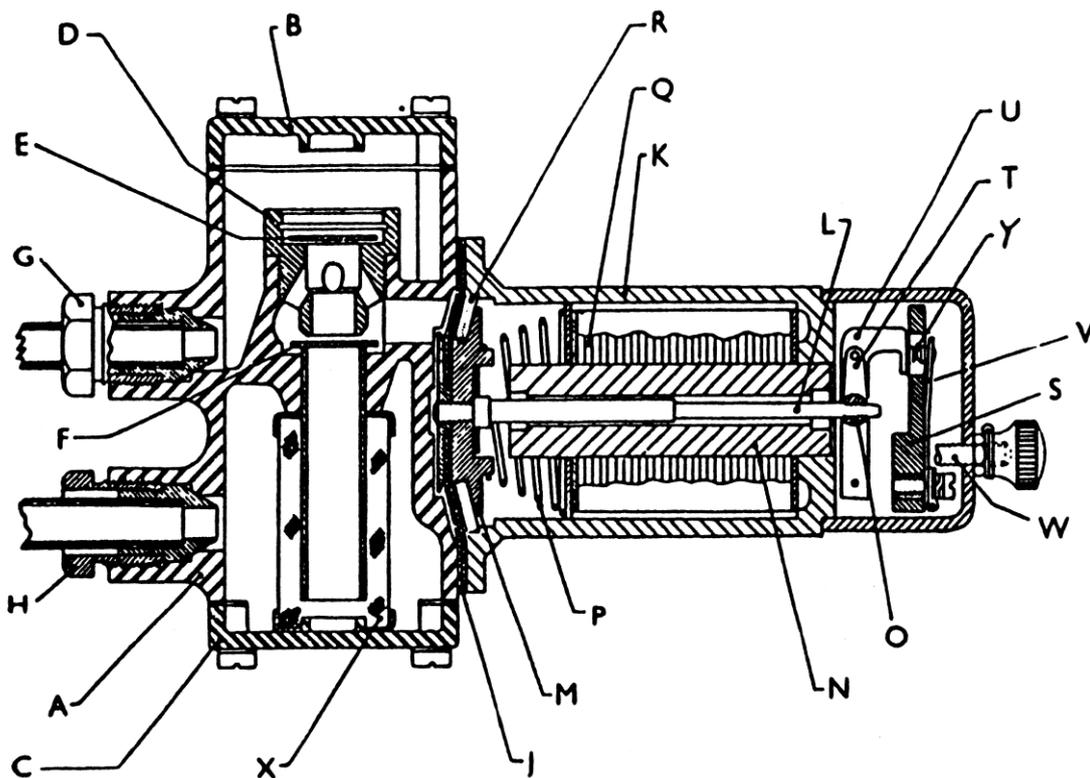
Le système à galets (à rouleaux), identique à celui des injections, mais avec une soupape de limitation de pression intégrée à la pompe, ou proche du carburateur. (Ne supporte pas de tourner à vide !)

Pompe à essence entraînée par le moteur :

(Pour moteurs à carburateurs)



Pompe à essence électrique :



Pompe électrique S.U.

A : corps de pompe
 B : couvercle supérieur
 C : couvercle inférieur
 D : corps de soupape
 E : soupape de refoulement
 F : soupape d'aspiration
 G : raccord de départ
 H : raccord d'aspiration

J : membrane de pompe
 L : tige de contact
 M : armature
 N : noyau magnétique
 O : réglage du contact
 P : ressort de refoulement
 Q : bobinage

R : rouleaux en laiton
 S : support isolant
 T : levier du contact
 U : contact mobile
 V : contact flexible
 W : borne d'arrivée du courant
 X : filtre
 Y : contact de tungstène

Filter à air :

Page 279 (54)

Il empêche les impuretés d'arriver au moteur,

Il fait un minimum de freinage pour ne pas trop diminuer la puissance.

Il diminue le bruit (certains ont un pot de détente)

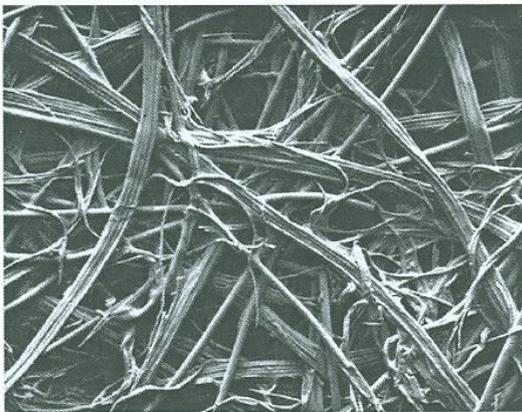
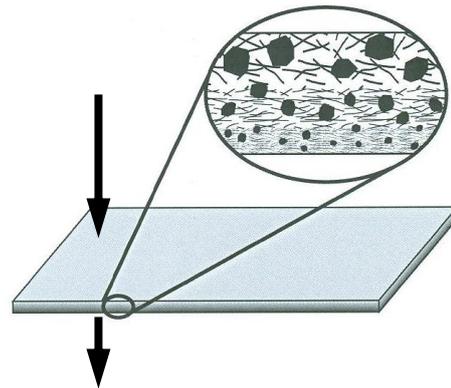
Certains ont un pré-filtre "cyclonique " sur 4x4

Filtre bouché = panne !

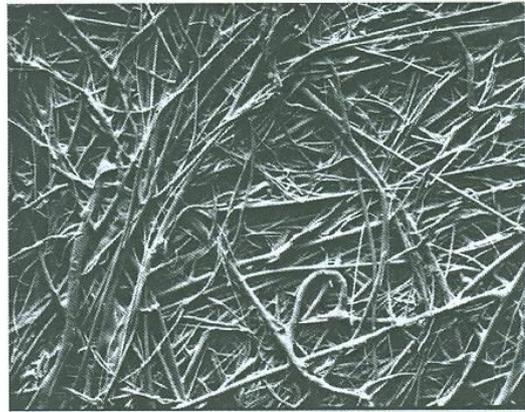
Il en existe 3 types:

A papier Efficacité 98-99%

L'air d'admission traverse le papier, les impuretés sont retenues entre les fibres. Les fibres sont plus larges vers le côté aspiration du papier que du côté moteur:



Front (coarse) (x 50)

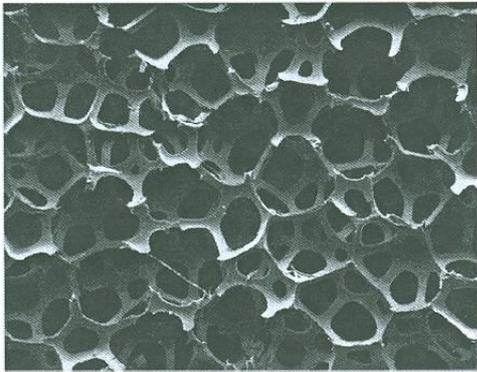


Back (fine) (x 50)

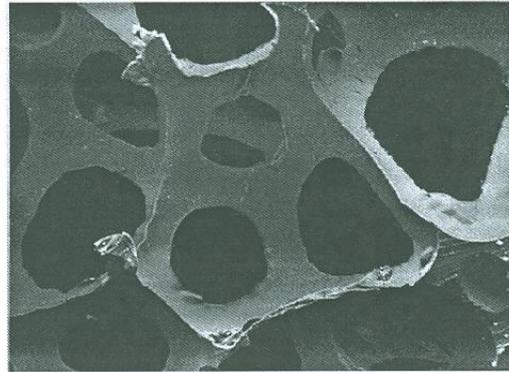
Si vous soufflez le filtre, soufflez-le d'abords de l'intérieur, de près, en faisant des mouvements croisés. Ensuite soufflez-le de l'extérieur, d'un peu plus loin, avec la soufflette inclinées à 45° en faisant des mouvements dans le sens des lamelles.

Humide Efficacité 90-95%

Il est composé d'une mousse imprégnée d'huile

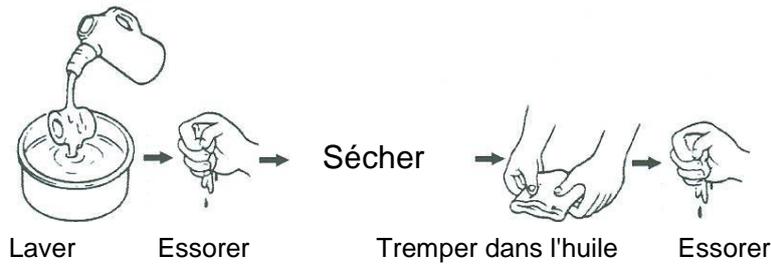


Urethane type (x 15)

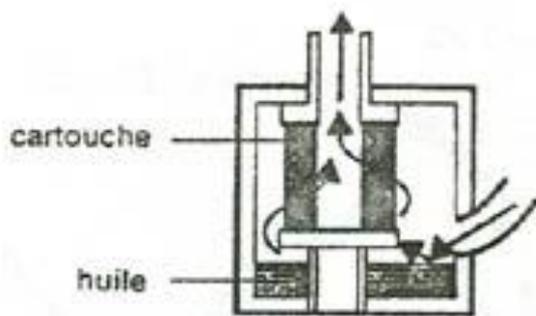


Urethane type (x 50)

Il se nettoie avec de l'huile fine, évitez l'essence et les solvants. Utiliser de l'huile spéciale (spray) ou de l'huile a grande viscosité telle que de la 80W-90. En dernier recours vous pouvez utiliser de l'huile moteur genre 10W-30 mais elle durera moins longtemps. Un filtre non graissé se décompose.



A bain d'huile



Carburants :

Lire page 51 et 52

Indice d'Octane :

L'indice d'octane indique le pouvoir anti détonant d'un carburant, sa résistance à la détonation ou au cliquetis.

L'indice d'octane est déterminé par la **comparaison** du carburant avec un mélange de référence formé de deux hydrocarbures : l'**heptane** (C_7H_{16}) extrêmement détonnant, indice 0 et d'**isooctane** (C_8H_{18}) très peu détonnant, indice 100.

L'essai comparatif est effectué dans un moteur à compression variable dont la température de l'air d'admission est contrôlée. On fait d'abord tourner le moteur avec le carburant à tester, en augmentant le taux de compression jusqu'à obtenir de la détonation (cliquetis), puis en gardant les mêmes réglages, on recherche le mélange d'heptane et isooctane ayant les mêmes effets. La proportion (pourcentage) de chaque élément donne l'indice d'octane.

Exemple : *Si le carburant testé à les mêmes caractéristiques qu'un mélange de 90 % d'isooctane et 10 % d'heptane, l'indice d'octane de ce carburant sera 90.*

Deux procédés de mesure sont utilisés :

La **méthode Motor** où le **moteur** tourne à **900 t/min** et le mélange est **chauffé à 150 °**, ce qui rend le mélange très sensible à la détonation et donne une plus grande précision de mesure. C'est l'**indice d'octane MON** (IOM) *-colonnes USA*

La **méthode Research** (recherche) où le **moteur** tourne à **600 t/min** et la température du mélange ne dépasse pas **100 °** est plus proche des conditions d'utilisation sur la route. Les valeurs obtenues par cette méthode sont légèrement plus élevées que celles obtenues par la méthode MON (environ 10 de plus).

C'est l'**indice d'octane RON** (IOR), qui est affiché sur les colonnes de distribution.

Europe

On trouve les indices d'octanes RON de _____

Ce n'est pas la proportion d'octane dans l'essence !!!



Le pouvoir antidétonant des essences de distillation directe est très largement insuffisant pour satisfaire aux taux de compression des moteurs modernes (plus le taux de compression est élevé, plus le rendement du moteur est bon !). Il faut donc incorporer à l'essence des additifs, les plus efficaces sont à base de plomb (plomb tétraéthyle et tétraméthyle) dont la quantité maximale autorisée est de 150 mg/Lt, mais ces éléments sont polluants et ne permettent pas l'utilisation d'un catalyseur. Le plomb est de plus en plus remplacé par des composés d'éther et d'alcool moins polluant, mais ayant tendance à attaquer certaines parties du haut moteur.

Carburants :

Indice de Cétane :

L'indice de cétane caractérise **l'aptitude d'un carburant diesel à s'enflammer**. Plus l'indice de cétane est élevé, plus l'aptitude à l'inflammation est grande. Cette aptitude est favorable au démarrage à froid, elle assure une combustion plus complète, et diminue les émissions de fumées.

L'indice de cétane est déterminé en comparant le combustible avec un mélange ayant les mêmes caractéristiques formé de cétane, très inflammable, indice 100 et d'alpha-méthyle-naphtalène, très peu inflammable, indice 0. La proportion (pourcentage) de chaque éléments donne l'indice de cétane.

L'indice d'un carburant pour moteur diesel ne doit pas être en dessous de **45 cétane** sinon le moteur présente de grandes difficultés de démarrage à froid et produit d'importantes fumées à l'échappement.

Remarques :

Les carburant diesel sont très peu antidétonant, ils correspondraient à un indice d'octane d'environ 40. Lorsque par erreur du carburant diesel à été introduit dans le réservoir d'une voiture essence, le moteur tourne en claquant violemment tant qu'il reçoit une proportion d'essence puis cale quand la proportion de diesel, beaucoup moins volatil, devient plus importante.

Les carburants diesel contiennent des composés de paraffine qui ont tendance à figer lors de basses températures. Les carburants d'hiver contiennent généralement déjà un antigel, mais si ce n'est pas le cas on peu obtenir le même effet en mélangeant 10 à 30 % d'essence au diesel.

Carburants:

Combustion :

L'automobile p 57

Les carburants de base sont constitués de beaucoup de molécules différentes, mais toutes sont des composés d'hydrogène et de carbone, c'est pourquoi on les appelle des hydrocarbures. Ils contiennent aussi d'autres éléments tels que le soufre ($\approx 0,1\%$) et des additifs qui n'interviennent que très peu dans le déroulement chimique de la combustion.

La molécule « moyenne » de l'essence est composée de 6 atomes de carbone et de 14 atomes d'hydrogène, le symbole chimique est : C_6H_{14} .

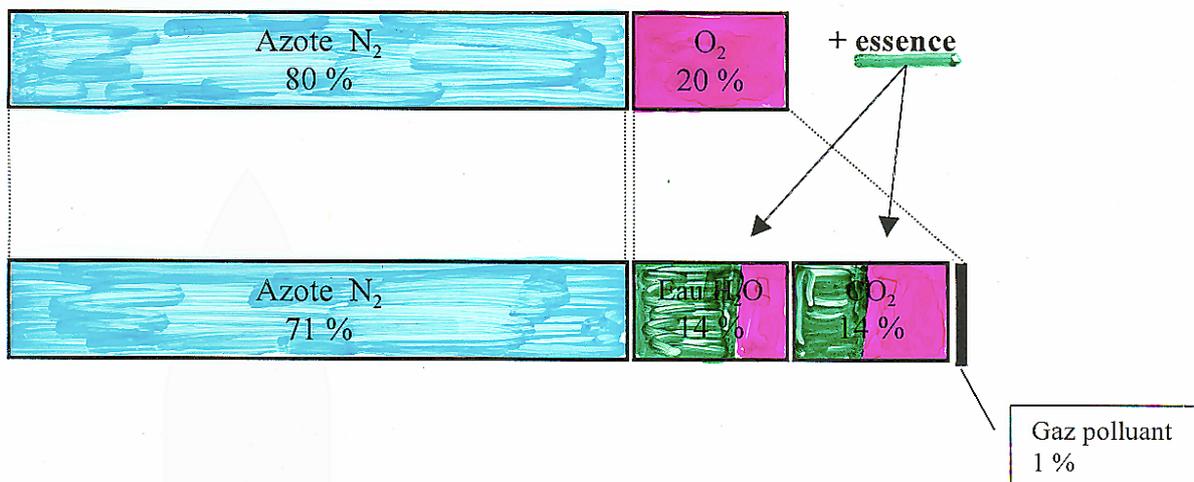
C'est la combustion de l'essence avec l'oxygène de l'air qui produit de la chaleur et donc la dilatation et l'augmentation de pression des gaz contenus dans le cylindre. Ainsi le pouvoir calorifique de l'essence est transformé en énergie mécanique de rotation par le moteur.

Si la combustion était parfaite on aurait la réaction chimique suivante :

1 carbone (C) + 2 oxygène (O) + chaleur !
se transforme en CO_2 gaz carbonique
ou dioxyde de carbone

2 hydrogène (H) + 1 oxygène + chaleur !
se transforme en H_2O vapeur d'eau

Ces deux gaz ne sont pas toxiques, et constituent environ 28 % des gaz d'échappement, le reste étant composé de 71% d'azote (N) et de 1% de gaz polluant.



Remarque :

Le dioxyde de carbone CO₂ n'est pas toxique en lui-même, mais sa présence dans l'air ambiant de la planète augmente de plus en plus. On parle actuellement de moteurs fournissant moins, ou plus du tout de CO₂. Les moteurs fournissant moins de CO₂ sont simplement des moteurs dont le rendement est optimisé, le gain d'émission est faible. Les moteurs ne produisant pas de gaz carbonique sont des moteurs **utilisant une autre réaction chimique pour produire de l'énergie**, comme par exemple les moteurs à hydrogène, qui ne produisent que de la vapeur d'eau.

Résidus de la combustion non parfaite :

La combustion crée des températures, au cœur de la chambre de 2500°, alors que la température des parois du cylindre et des zones de coincement ne dépasse pas 150°.

La combustion ne se fait pas, ou pas complètement par manque de certains composants, ainsi que dans les endroits où la température n'est pas assez élevée. Ce qui produit les deux gaz suivant :

CO Monoxyde de carbone

Du a une combustion partielle et un mélange trop riche

HC Hydrocarbures

Du a une combustion presque inexistante

La température de combustion déclenche des réactions non désirées. Ce qui produit notamment le gaz suivant :

NO_x Oxydes d'azote

Du a la haute température de combustion

A ces trois gaz principaux s'ajoutent aussi :

- la suie
- les oxydes de soufre
- les composé de plomb
- etc...

Nous verrons en détail tous ces gaz lors du chapitre « Gaz d'Echappement »

Carburants:

Rapport Lambda λ :

L'automobile p 57

Mélange Stoechiométrique :

Pour une combustion parfaite, il faudrait que chaque atome de carbone se lie à deux atomes d'oxygène et que chaque paire d'atomes d'hydrogène se lie à un atome d'oxygène.

La formule chimique est :



Le mélange stoechiométrique c'est le mélange dans lequel il y a juste assez d'air (d'oxygène) pour brûler tout le carburant, ni plus, ni moins.

Il faut 14,8 kg d'air pour 1 kg de carburant.

Soit 10'000 litres d'air pour 1 litre de carburant.

Rapport Lambda λ :

C'est :

$$\lambda = \frac{\text{Quantité d'air introduite}}{\text{Besoin théorique en air}}$$

en plus

pour le mélange stoechiométrique (14,8)

Mélange stoechiométrique $\Rightarrow \lambda = \underline{1}$

Mélange pauvre $\Rightarrow \lambda = \underline{>1}$ Limite de combustion : 1,25

Mélange riche $\Rightarrow \lambda = \underline{<1}$ Limite de combustion : 0,7

Consommation minimum $\Rightarrow \lambda \approx \underline{1,1}$ (pauvre)

Puissance maximum $\Rightarrow \lambda \approx \underline{0,9}$ (riche) (Idéal pour le cliquetis)

Moteurs diesel :

Au ralenti $\Rightarrow \lambda \approx \underline{6 \text{ à } 7}$

En pleine charge $\Rightarrow \lambda \approx \underline{1,4 \text{ à } 1,5}$ (en delà : fumée)

Le moteur diesel fonctionne même avec un rapport $\lambda \approx 6$ car le mélange n'est pas homogène.

Composition de l'air:

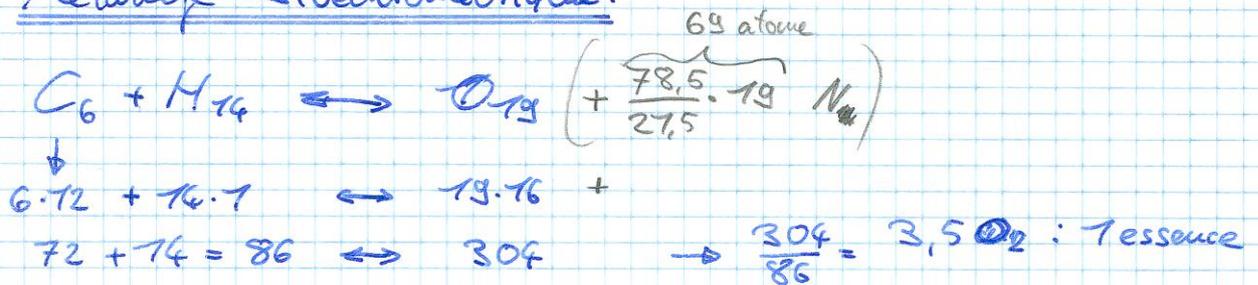
Azote	N_2	78,09 % Volume
Oxygène	O_2	20,95 % Volume
Argon	Ar	0,93 %
CO_2		0,03 %
Neon, Helium, Krypton Hydrogène		} 0,0025 %

Masse Atomique: Fortec p 39

$$C = 12 \quad H = 1 \quad O = 16 \quad N = 14 \text{ g/mole}$$

1 mole = 10²³

Mélange Stoechiométrique:



air: $\approx 21,5\% O_2$ pour $78,5\% N_2$
1 mole de gaz = toujours le même volume

$$86 \rightleftharpoons 304 + 19 \cdot \frac{78,5}{27,5} \cdot 14$$

$$86 \rightleftharpoons 304 + 977 = 1275$$

$$\frac{1275}{86} = 14,8 \text{ Air} : 1 \text{ essence}$$

Carburateur :

L'automobile p 59

But de la carburation :

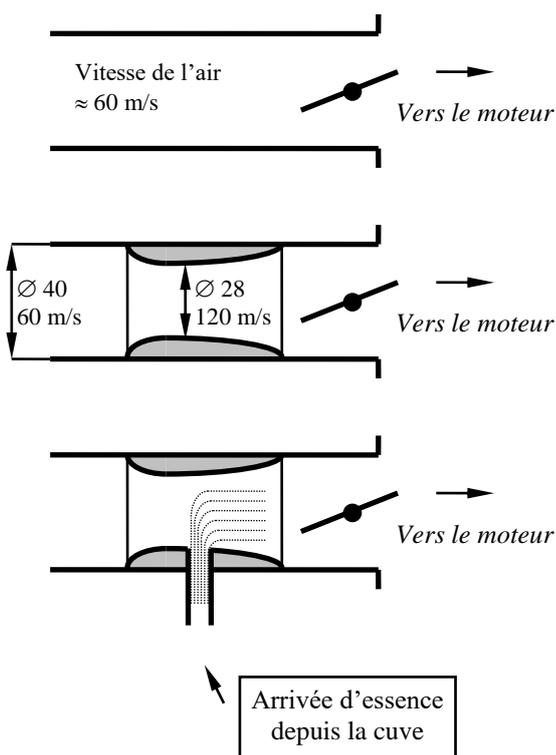
Le but de la carburation est de composer un mélange air-essence adapté à toutes les conditions d'utilisation (puissance, économie, départ à froid, etc...) tout en freinant au minimum le passage de l'air (remplissage)

Le carburant doit être diffusé sous forme de brouillard et si possible pas sous forme de gouttes et le mélange doit être réparti de manière homogène entre les cylindres.

Principe de base :

Dans un temps déjà reculé, un certain M. **Venturi** s'est aperçu que lorsque un flux d'air passait devant l'embouchure d'un tuyau on constatait une aspiration dans ledit tuyau. Plus la vitesse de l'air est grande, plus la dépression est forte. Malheureusement cette augmentation n'est pas proportionnelle.

Exemple :



La vitesse de l'air dans les conduites d'admission du moteur n'est pas assez élevée pour aspirer directement l'essence à bas régime.

Le **diffuseur** augmente la vitesse de l'air (Fortec p. 70 Si on divise par deux la section on double la vitesse de l'air) passant devant l'arrivée d'essence du circuit principal de manière à obtenir une dépression suffisante pour aspirer l'essence. Il améliore aussi la pulvérisation de l'essence.

On règle l'arrivée d'essence par un gicleur.

C'est le carburateur élémentaire.

Ce système ne peut pas fonctionner car le débit d'essence augmente beaucoup plus vite que le débit d'air
La richesse n'est pas constante !!

Carburateur :

Vocabulaire :

Augmenter la quantité d'essence par rapport à l'air : enrichir

Diminuer la quantité d'essence par rapport à l'air : appauvrir

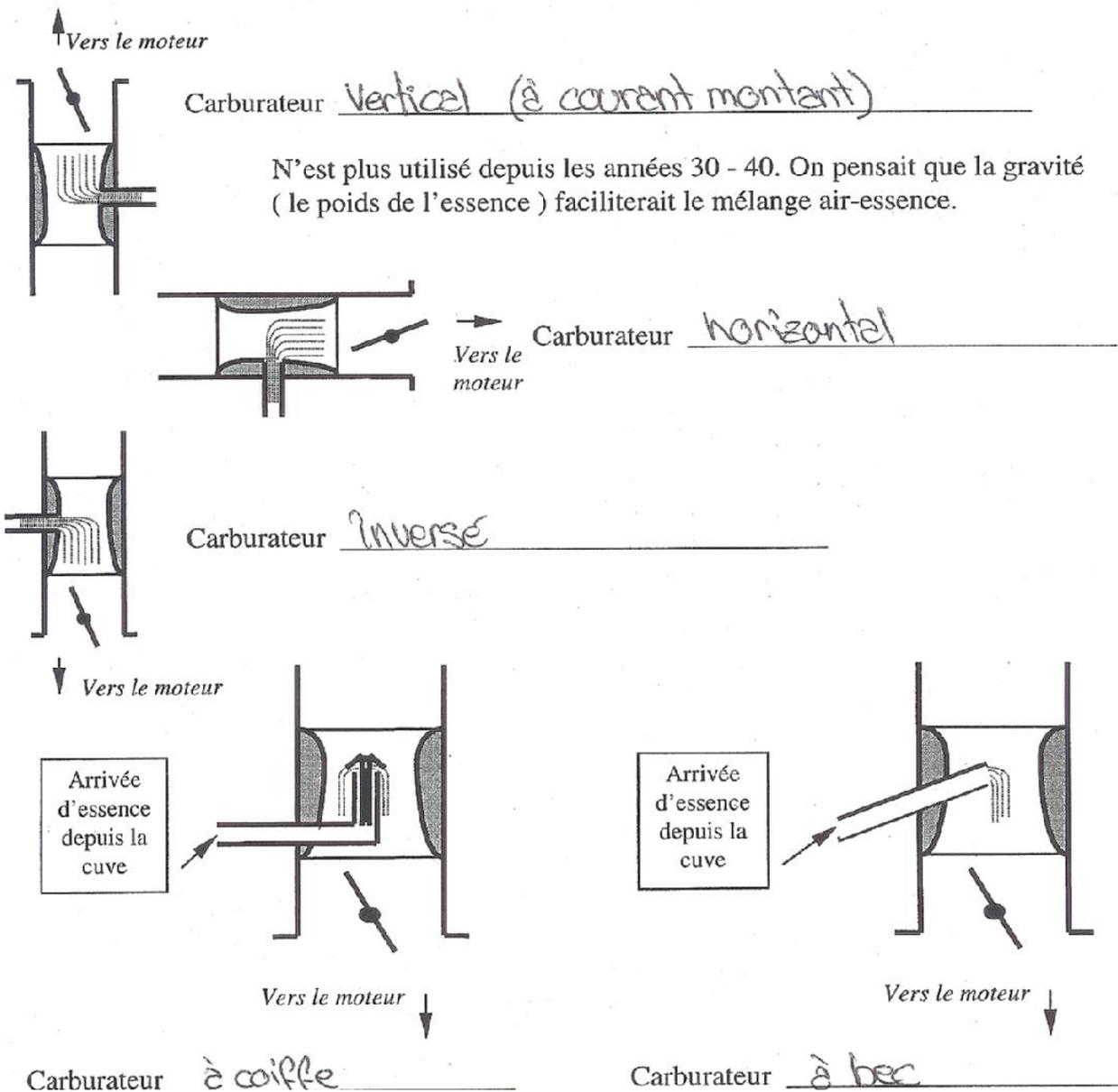
Gicleur : trou de diamètre précis (calibré)

Débit : Quantité de matière qui s'écoule par unité de temps [$\frac{m^3}{s}$] [$\frac{kg}{s}$]

Dépression : Aspiration, pression en dessous de la pression atmo.

Charge : ce qui rentre dans la chambre de combustion

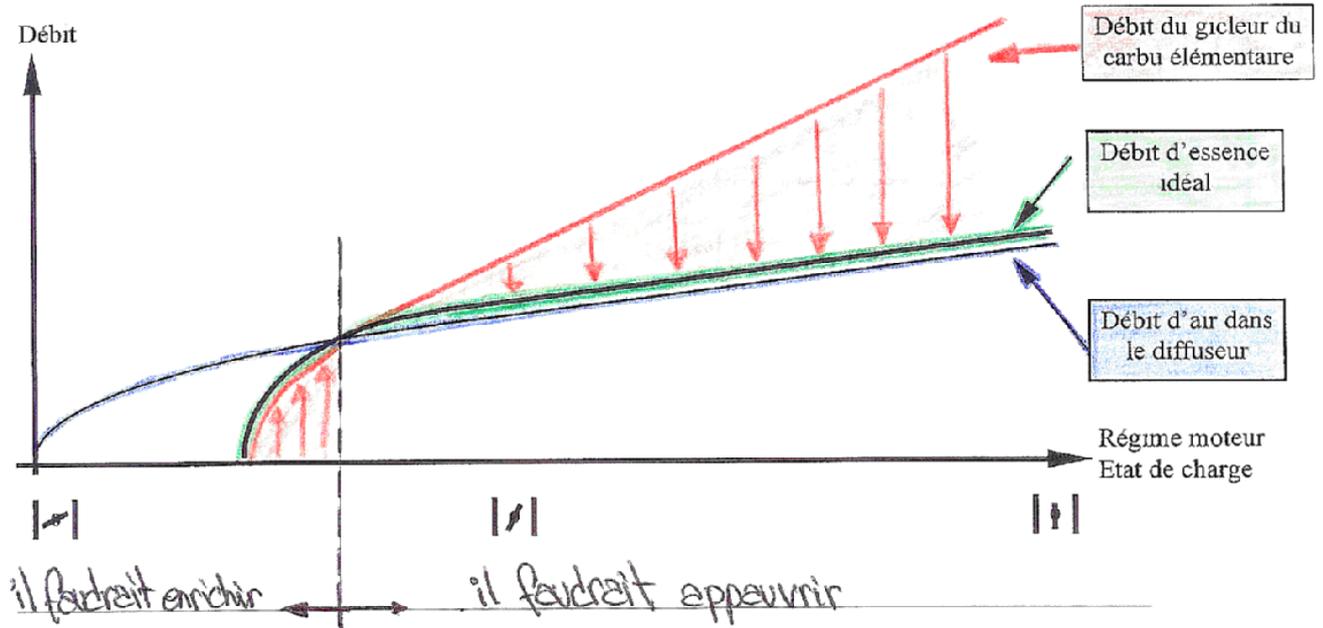
Matière : Zamac (94% Zinc + 6% Alu) \Rightarrow 100% de matière



Carburateur :

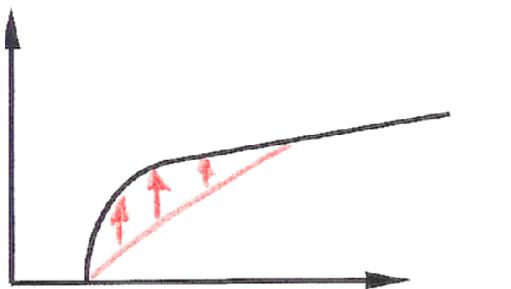
Réalisation du dosage constant :

L'augmentation du débit d'essence en fonction du débit d'air du carburateur élémentaire est représentée sur le graphique suivant :



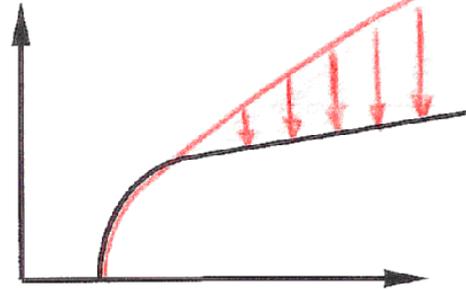
Il faut corriger le débit du gicleur principal, cette correction doit être automatique, c'est pourquoi le circuit réalisant cet effet s'appelle circuit d'automatisme
Il y a deux solutions pratiques possible :

Solution 1



petit gicleur + enrichissement à bas régime
Solution très peu utilisée

Solution 2



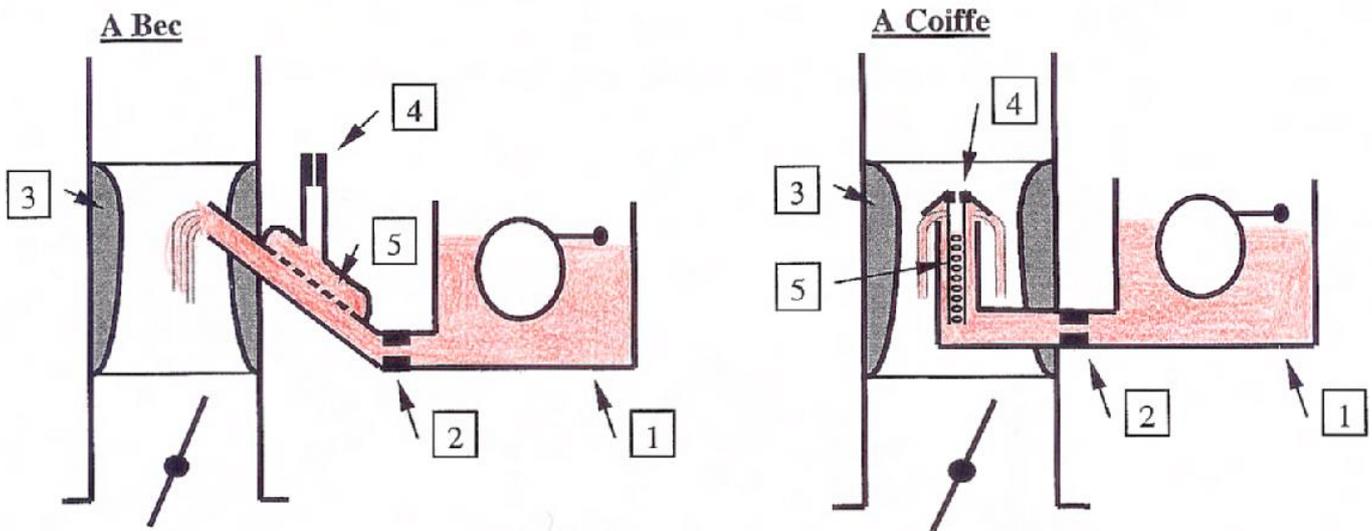
Gros gicleur + appauvrissement à haut régime
Solution utilisée par les systèmes

- Claudel (Solex+Veber)
- Baverrey (Zénith)

Les carburateurs à dépression constante

utilisent un autre système de correction.

Carburateur : Système Claudel : (à gicleur noyé et air de freinage)



- Légende :
1. Cuve à niveau constant
 2. Gicleur principal
 3. Diffuseur (Buse, Venturi)
 4. Gicleur d'air d'automatisme (d'ajustage d'air)
 5. Tube d'émulsion

Fonctionnement :

Le débit d'air dans le diffuseur (3) crée une dépression qui aspire l'essence à travers le gicleur principal (2).

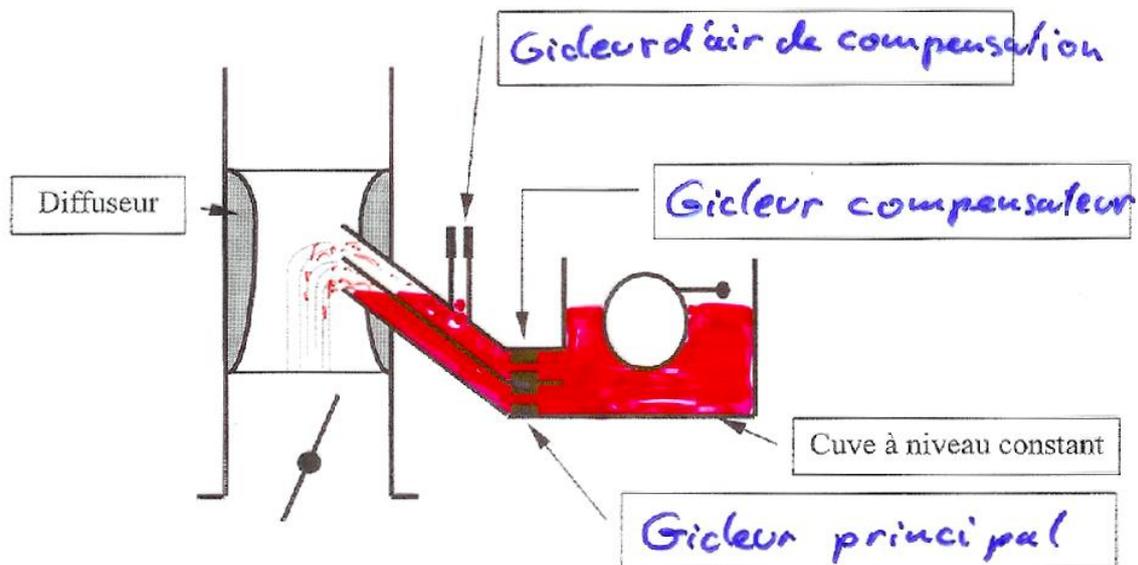
Le niveau d'essence est environ 4 mm en dessous de la sortie. Le gicleur principal est prévu pour un bon mélange à bas régime, l'air d'automatisme évitera l'enrichissement excessive à haut régime

La dépression sur l'arrivée du circuit principal augmente quand le débit d'air dans le diffuseur augmente, mais l'aspiration sur le gicleur principal est diminuer chaque fois qu'un trou du tube d'émulsion (5) se libère.

Carburateur :

Système Baverey :

gicleur noyé + circuit de compensation (Zénith)

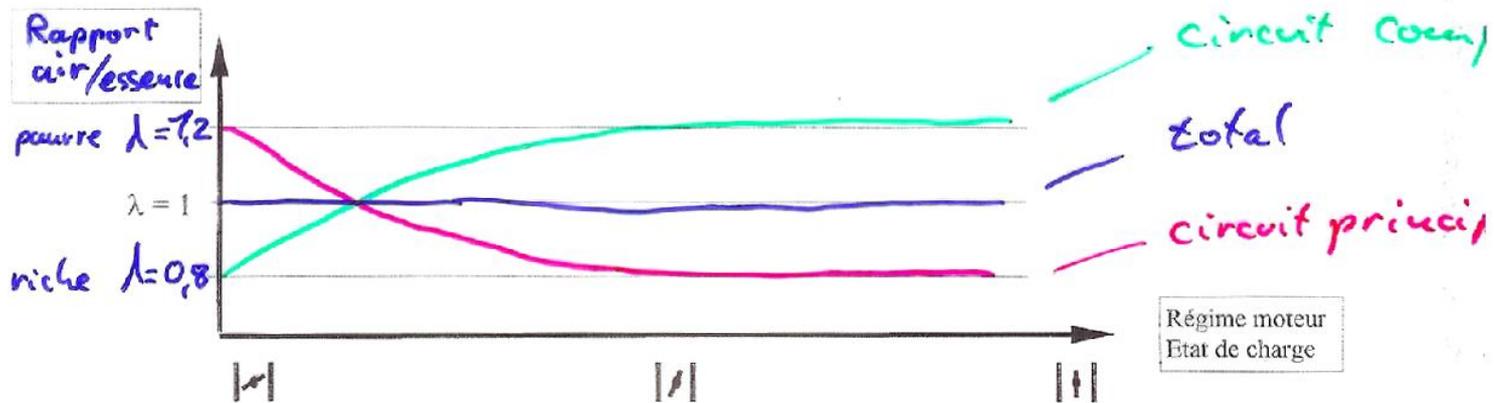


Fonctionnement :

Le circuit principal (identique au carburateur élémentaire) est trop riche à haut régimes et

trop pauvre à bas régimes. Le circuit compensateur fait

exactement l'inverse...



La richesse totale des deux circuits

est constante

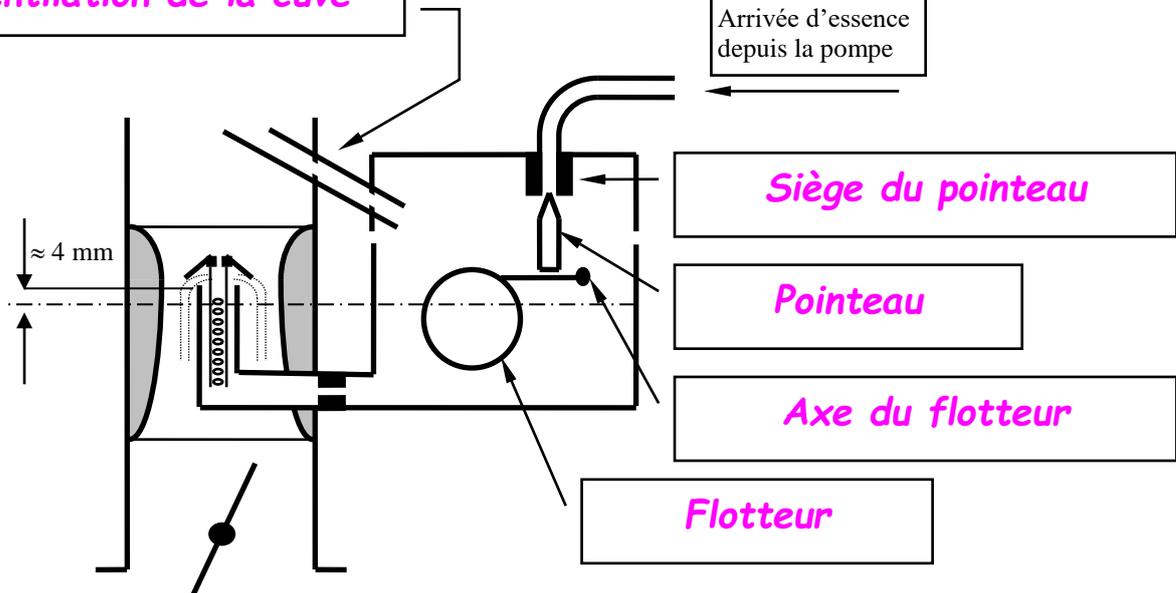
Carburateur :

Le niveau de cuve influence la richesse, plus il est bas, plus il est difficile d'aspirer l'essence.

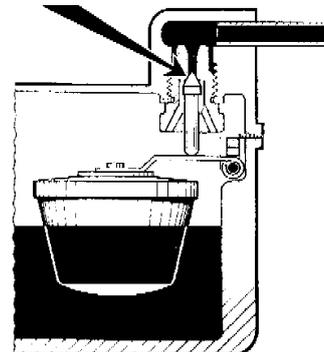
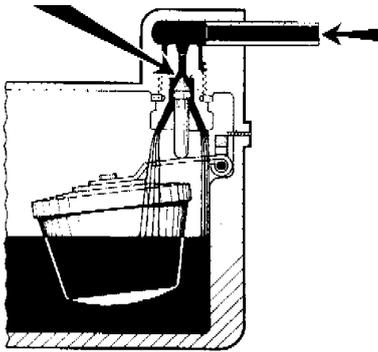
L'Automobile p 60,61

Cuve à niveau constant :

Ventilation de la cuve



Fonctionnement :

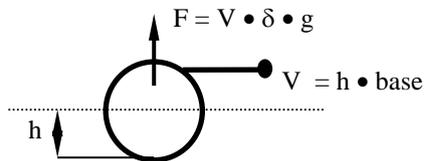
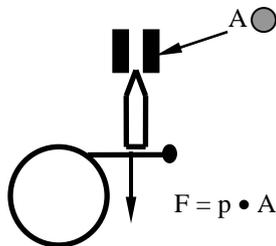


Le réglage du niveau se fait par *l'épaisseur des joints sous le siège du pointeau (plus de joints = niveau plus bas) ou en pliant la languette du flotteur.*

Toujours débrancher le tuyau avant d'ouvrir !!

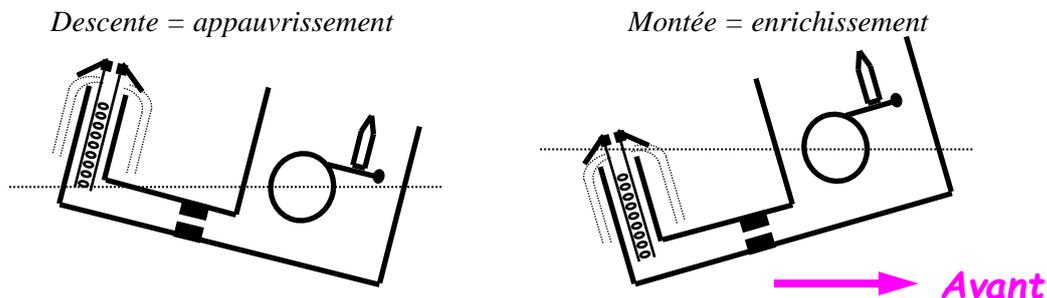
Cuve à niveau constant :

Si la pression d'alimentation augmente, il faudra plus de force pour obturer l'arrivée d'essence. Il faudra que le flotteur « coule » plus en dessous du niveau d'essence \Rightarrow le niveau augmente.

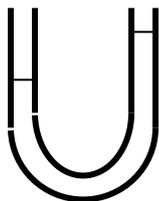


Si p varie $\Rightarrow F$ varie $\Rightarrow V$ varie $\Rightarrow h$ varie !

Le niveau d'essence à l'arrivée du circuit principal dans le diffuseur est influencé par l'inclinaison du véhicule. C'est pourquoi la cuve est toujours placée en avant du diffuseur : le mélange n'est pas influencé lors des virages, il est riche en montée et pauvre en descente. Il existe aussi des cuves à deux flotteurs (Auto p 61)



La ventilation de la cuve permet d'assurer l'équilibre des pressions entre le haut du diffuseur et la cuve. La moindre différence influencerait la richesse (ex : filtre à air encrassé)



Pour faire monter l'essence de 4 mm il suffit de 0,0003 bar

Attention aux vapeurs a chaud !

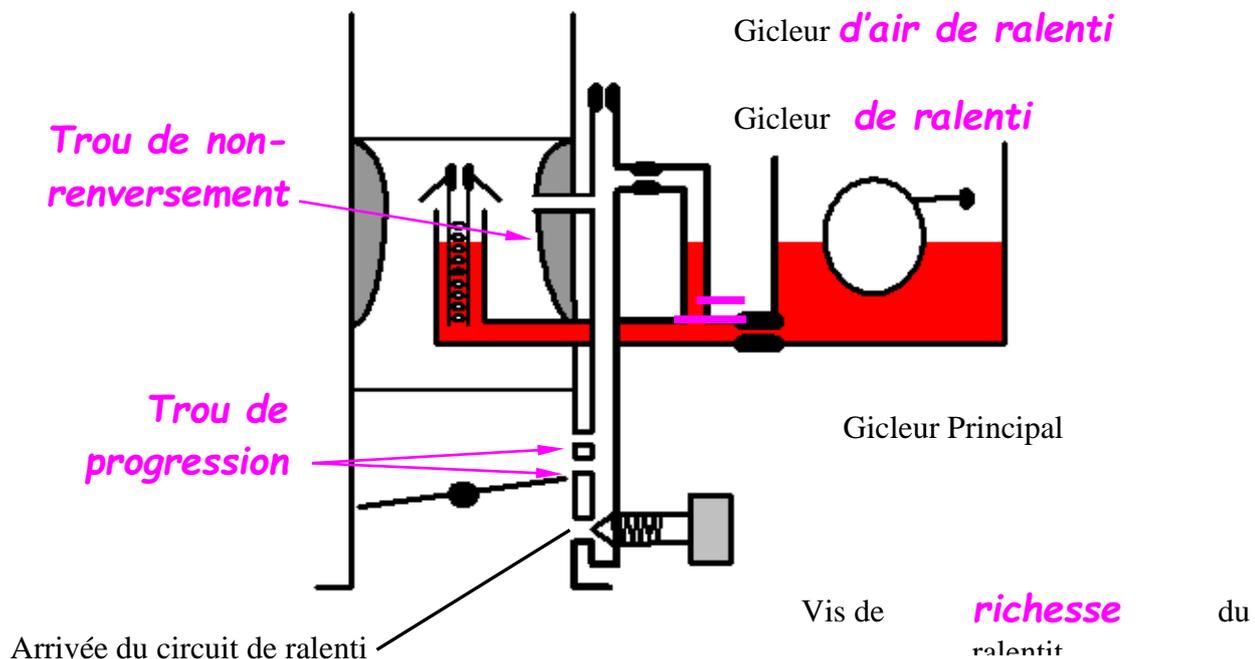
Pannes : Pointeau collé, flotteur rempli, filtre avant le pointeau bouché.

Pointeau à bille et ressort = plus précis

Carburateur :

Circuit de ralenti : Ancien Système

L'Automobile p 63



- Montage **monojet** , le circuit de ralenti prend dans **le circuit principal**
- Montage **bijet** , le circuit de ralenti prend dans **la cuve**

Fonctionnement :

Le circuit de ralenti doit fournir de l'essence au moteur, **chaque fois que le débit d'air est trop faible pour que le circuit principal fonctionne.**

C'est directement la dépression du moteur qui aspire l'essence dans le circuit de ralenti et non pas l'effet venturi comme pour le circuit principal.

Le gicleur d'air ajoute de l'air à l'essence uniquement pour améliorer l'émulsion, le débit serait beaucoup trop petit pour faire tourner le moteur.

Les trous de progression ne débitent pas au ralenti, ils adoucissent le passage du ralenti au circuit principal.

Le trou de non-renversement évite que le circuit de ralenti ne se vide lorsqu'il ne fonctionne pas et évite un « trou » lors du passage du circuit principal au circuit de ralenti (*Quand on relâche les gaz*).

Carburateur :

Circuit de ralenti : Ancien Système

Réglage :

Le régime de rotation est influencé par le débit d'air autour du papillon

Il se règle en agissant sur la vis de butée du papillon

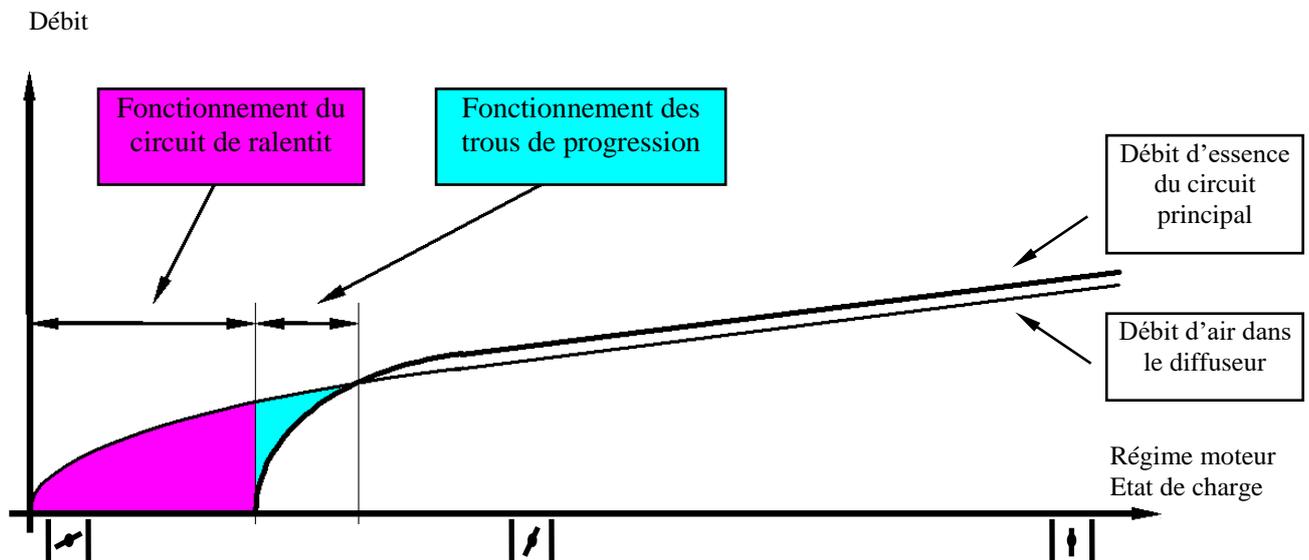
La richesse est fixée par la quantité d'émulsion ajoutée par la vis de richesse, à l'air qui contourne le papillon

Pour le réglage, il faut d'abord ajuster le régime, puis ensuite la richesse

Si le régime a changé, rerégler le papillon, puis la richesse, ...

Ce système n'existe presque plus, regardez bien avant de toucher la vis du papillon !

Plage de fonctionnement du ralenti :

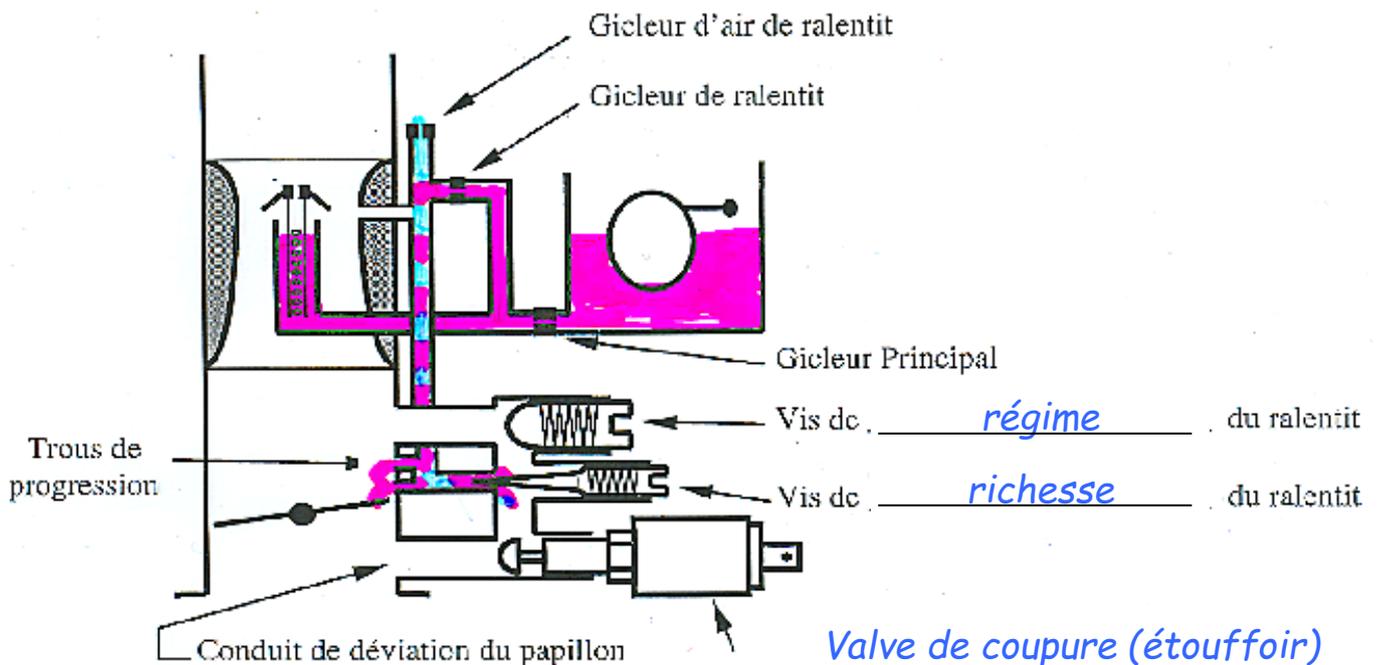


Le circuit de ralenti et les trous de progression fonctionnent quand le circuit principal ne donne pas ou peu d'essence.

Carburateur :

L'Automobile p 63

Circuit de ralenti : Système à Balayage (à air de détour sec)



Fonctionnement :

Le principe est identique au système de base, à l'exception que le flux d'air qui alimente le moteur passe entièrement par le conduit de dérivation

Ce qui permet un réglage du régime plus précis et surtout le montage d'un étouffoir. Pour satisfaire les normes antipollution et pour diminuer la consommation, la richesse du mélange au ralenti est très pauvre, ce qui fait que le moteur aurait tendance à faire de l'auto allumage lorsque l'on coupe le contact.

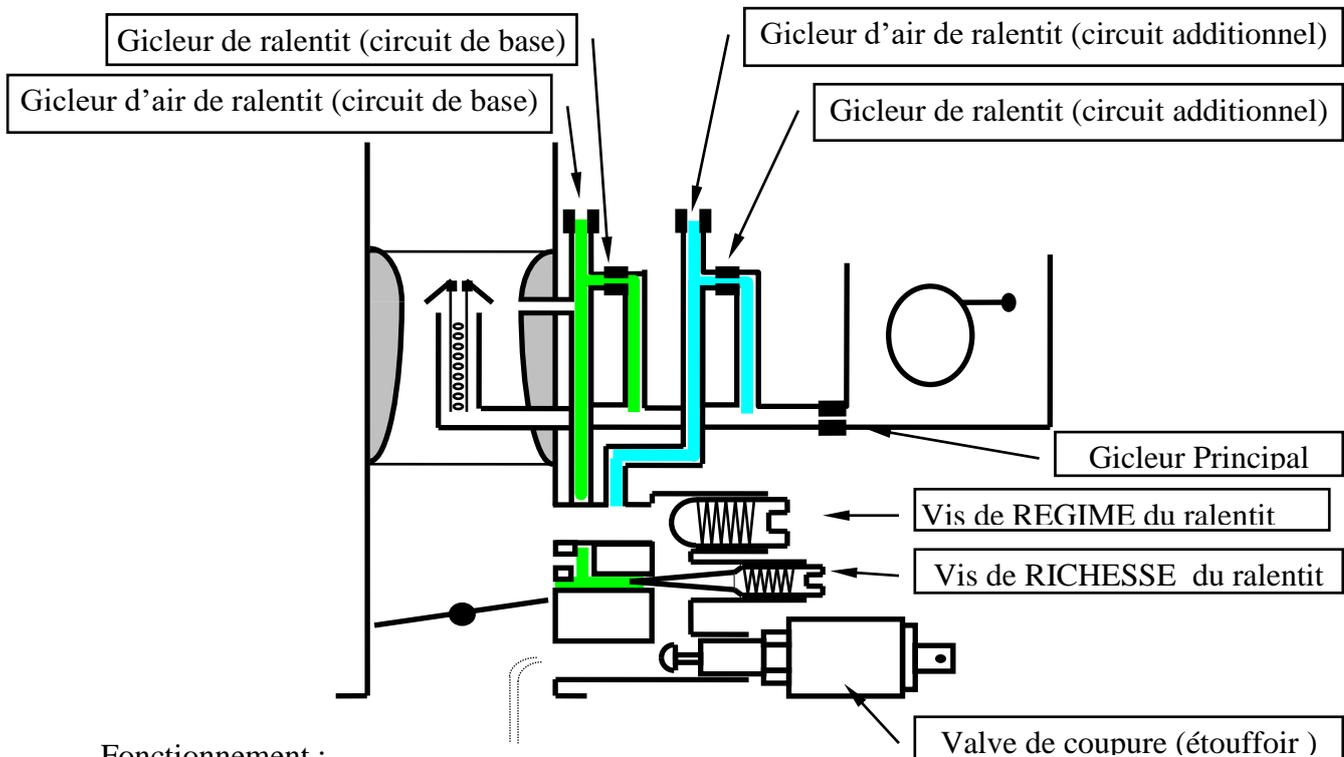
La valve de coupure ou étouffoir est une électrovanne alimentée par le courant de contact (15) et qui coupe complètement l'arrivée de mélange au moteur dès que celui-ci est enlevé. Certains systèmes ne coupent que l'arrivée d'essence du circuit de ralenti. Des problèmes électriques à cet endroit sont une cause de panne.

Pas de réglage sur la vis de papillon !

Carburateur :

L'Automobile p 63

Circuit de ralenti : **Système à richesse constante** (Balayage à air de détour humide)



Fonctionnement :

Comme le système de base, mais le régime est réglé par une vis séparée, qui varie la **quantité de mélange (et non pas d'air) légèrement pauvre, fournis par le circuit additionnel.**

Le réglage de richesse est plus précis, car on ne règle que l'essence qui complète le mélange.

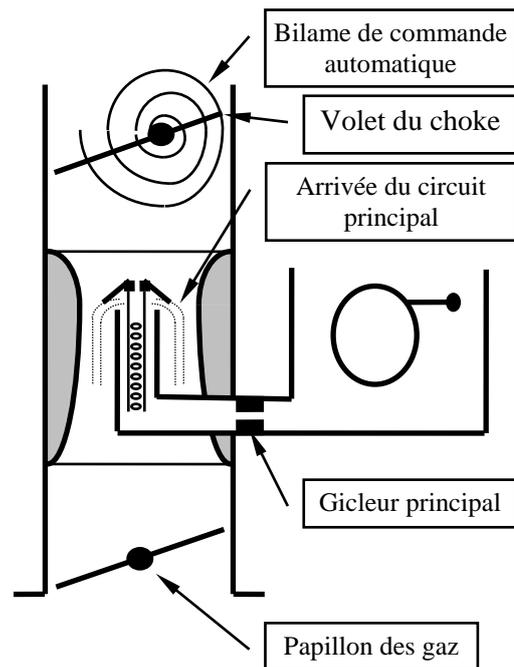
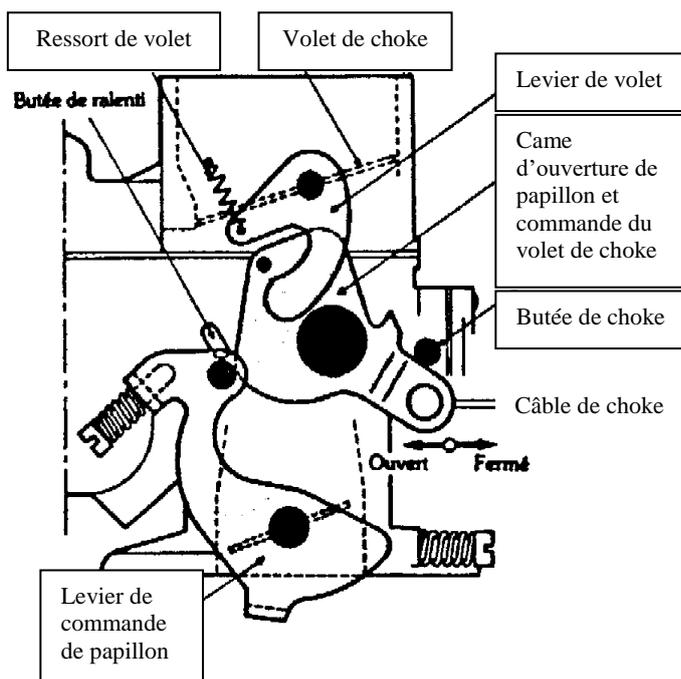
Le réglage du régime est plus facile car il y a peu de variation de richesse quand on modifie le régime.

Pas de réglage sur la vis du papillon !

Systèmes de départ à froid :

Choke

L'Automobile p 61, 62



But :

Pour permettre le départ lors de basses températures, le mélange doit être très riche car *les hydrocarbures lourds se condensent sur les parois des cylindres. Il faut aussi augmenter la charge car les frottements sont importants et la combustion se fait mal.*

Fonctionnement :

Le volet de choke freine l'arrivée d'air, et crée une dépression supplémentaire sur le circuit principal, qui se met à débiter de l'essence déjà au ralenti.

Une came commandée par la tirette incline légèrement le papillon, ce qui augment la quantité de mélange arrivant aux cylindres. Sur les chokes automatiques, cette came est remplacée par un disque cranté, c'est pourquoi il faut accélérer à fond avant la mise en marche du moteur, pour libérer le volet.

Le volet de choke est asymétrique, ou dispose d'une soupape de désengorgement, pour *ne pas noyer le moteur lorsqu'il augmente de régime.*



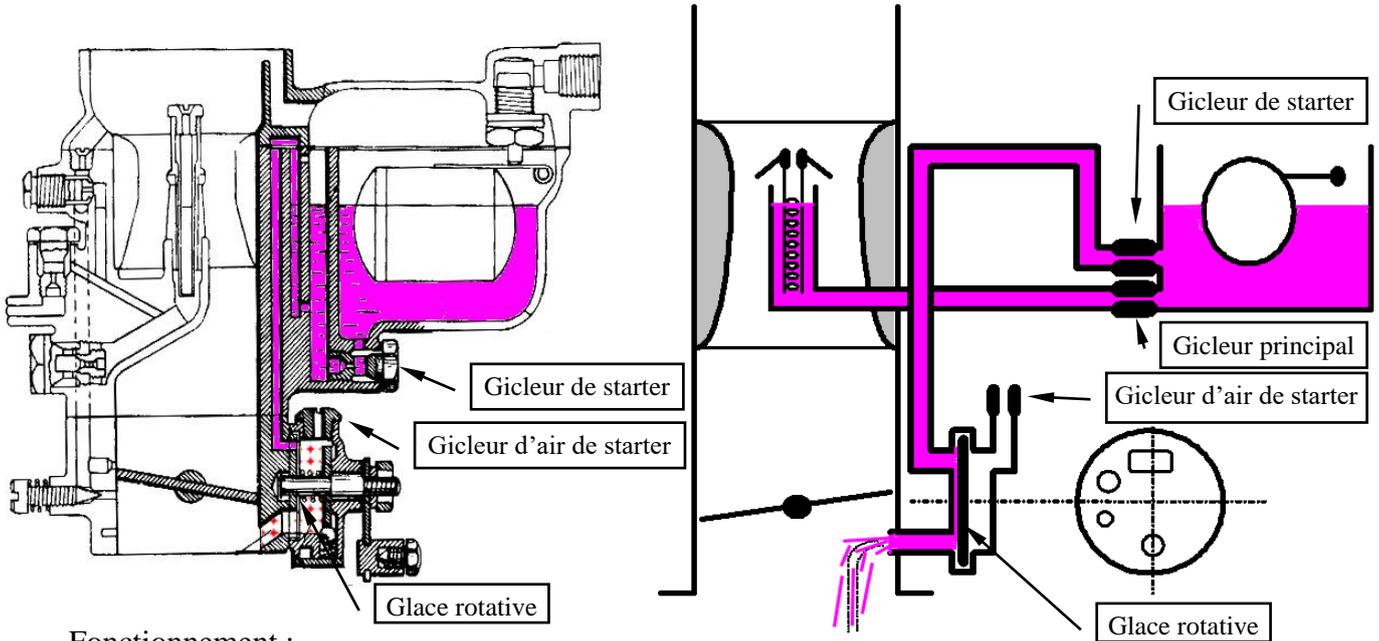
L'aération de la cuve débouche en dessus du volet de choke, car sinon la dépression créée serait sans effets.

*Mélange le plus riche :
Choke + Gaz à fond*

*Mélange le plus pauvre :
Pas de choke + Gaz à fond*

Carburateur :

Systèmes de départ à froid : Starter



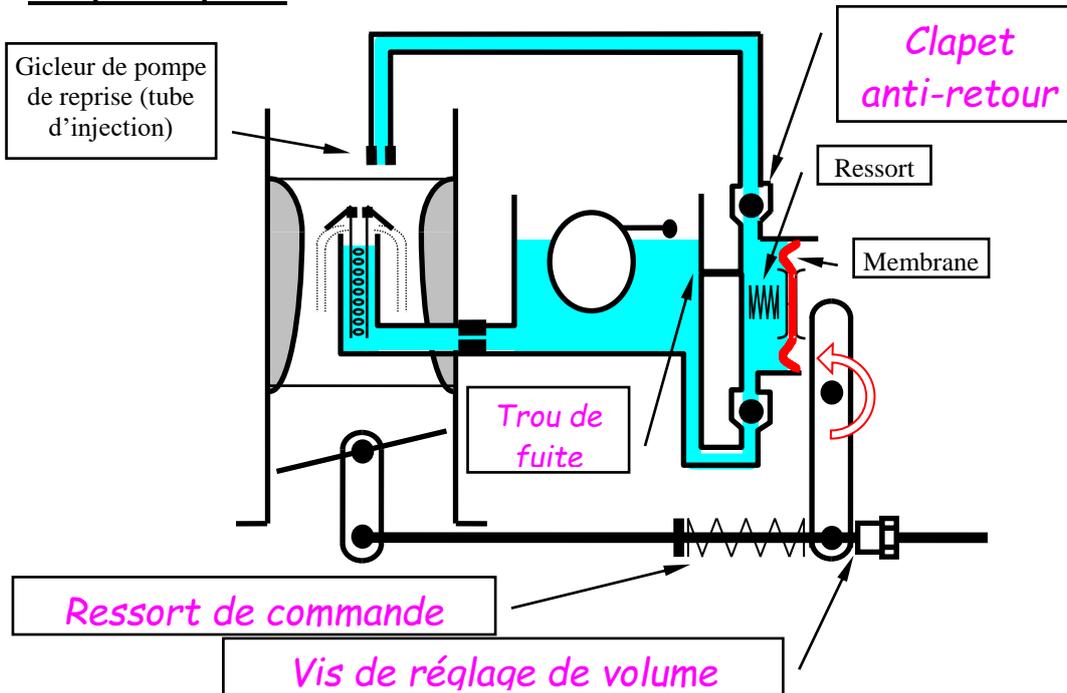
Fonctionnement :

La commande de starter fait tourner la glace rotative, ce qui laisse arriver une certaine quantité de mélange très riche sous le papillon.

Glance : car les faces sont planes et lisses et font l'étanchéité.

Carburateur :

Pompe de reprise :



But :

La pompe de reprise doit *anticiper la tendance à l'appauvrissement provoquée par l'ouverture rapide du papillon, en injectant un peu d'essence avant la montée en régime*

Fonctionnement :

La pompe fonctionne comme une pompe à essence, elle se remplit chaque fois que l'on lâche les gaz.

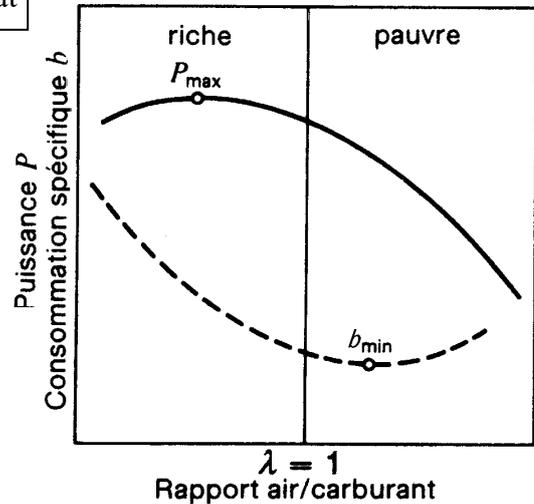
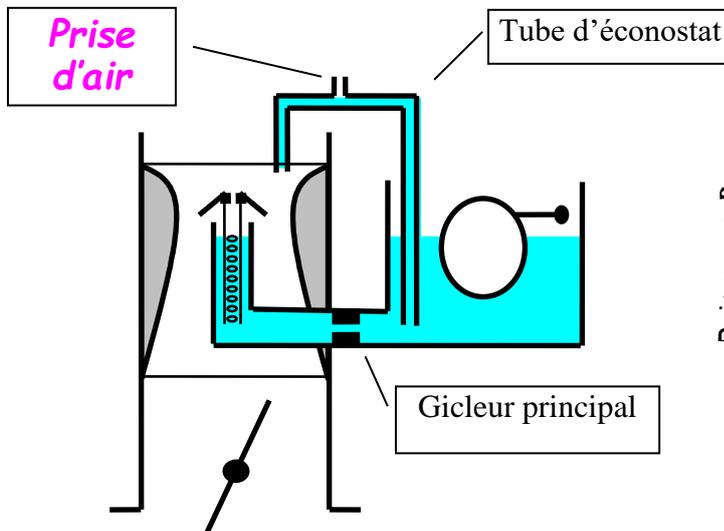
Le trou de fuite fait que la pompe ne débite que lors d'accélération soudaines et pas lors d'accélération lentes.

Si l'on diminue la section du gicleur de pompe de reprise, on allonge le temps d'injection.

Si l'on serre la vis de volume, on augmente le volume contenu dans la pompe, donc la quantité injectée.

Carburateur :

Enrichissement à hauts régimes : Econostat



Fonctionnement :

L'éconostat permet une économie d'essence, car *le circuit principal fournit en permanence un mélange légèrement pauvre ($\lambda \sim 1,1$), l'éconostat enrichit le mélange ($\lambda \sim 0,95$) uniquement pour obtenir la puissance maxi du moteur.*

La dépression agissant sur la sortie du tube est suffisante pour que l'éconostat débite de

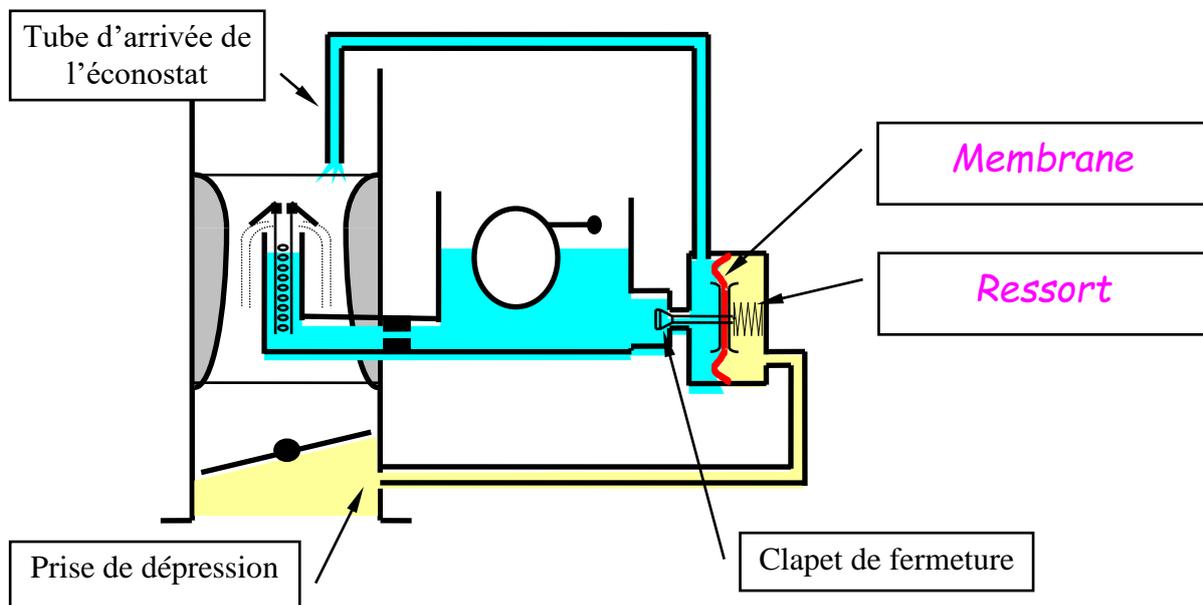
l'essence uniquement quand le moteur est *en pleine charge et à haut régime*

La prise d'air évite *le siphon*

Carburateur :

Enrichissement à hauts régimes :

Econostat commandé



Fonctionnement :

L'éconostat commandé *contrôle beaucoup mieux l'amorçage et la coupure de l'enrichissement.*

En pleine accélération, le papillon des gaz est complètement ouvert, il y a *peu* de dépression qui agit sur la prise de dépression : *la membrane est repoussée par le ressort, le clapet est ouvert*

Lors de très faibles accélérations, au ralenti et en retenue, il y a *beaucoup* de dépression qui agit sur la prise de dépression : *Le clapet est fermé*

Parfois le tube de l'éconostat débouche dans le circuit principal, après le gicleur

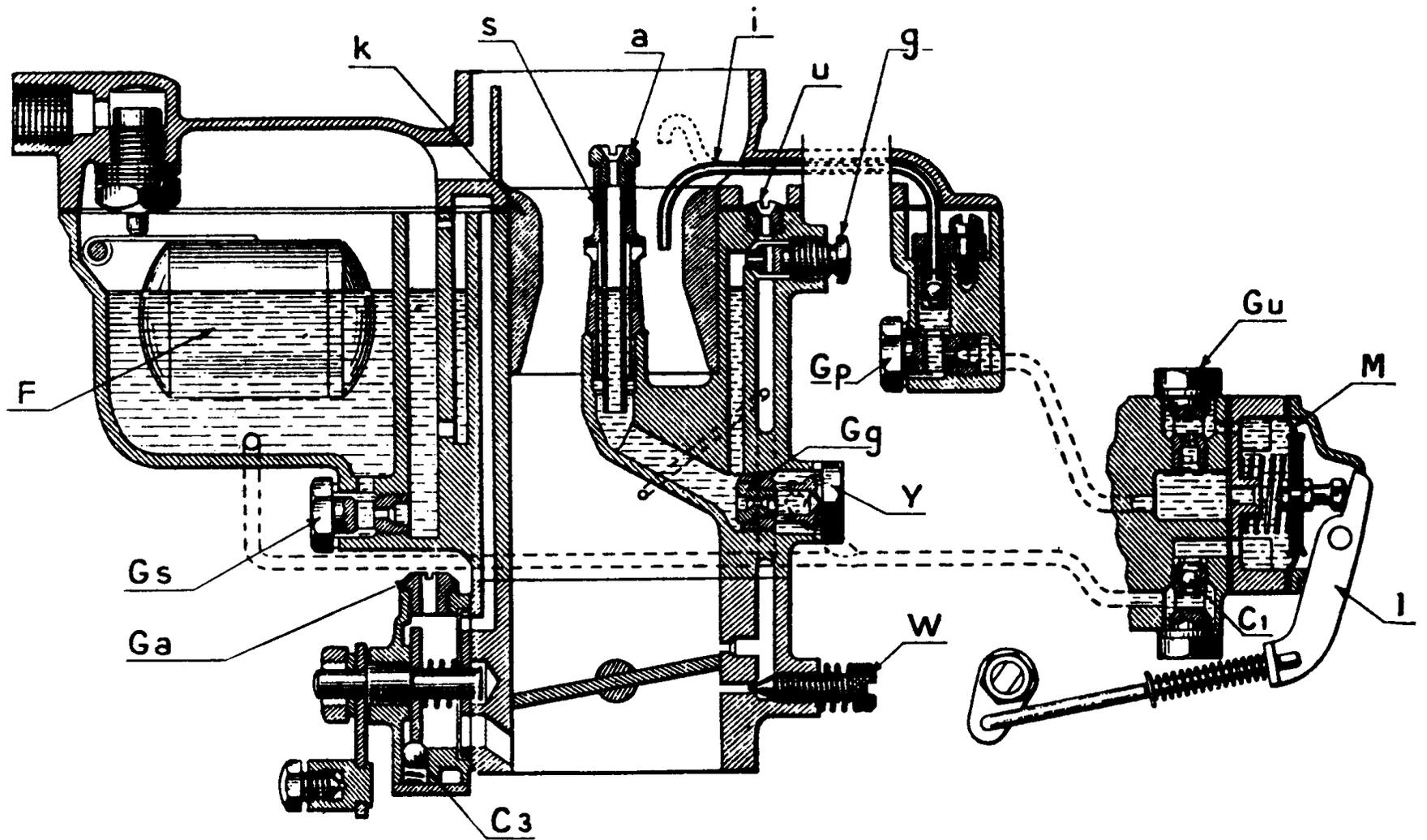


Fig. 51.

Carbu doubles corps :

(une cuve, deux diffuseurs)

TEXTE DICTE !

Etagés : (Compound)

- But :**
- Bon mélange a tous les régimes
 - Peu de freinage a hauts régimes

Un corps s'ouvre après l'autre, donc :

- Petit diffuseur a bas régimes.
- Gros diffuseur a hauts régimes.

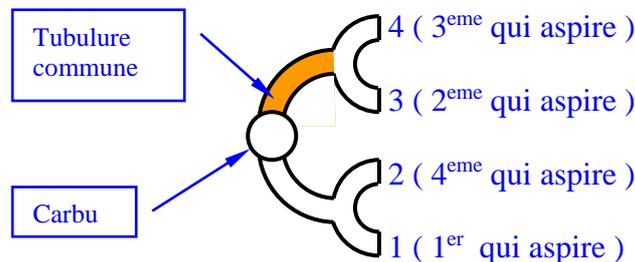
Le système à commande mécanique, demande un certain "savoir-faire" de la part du conducteur (pilote ?), car si on met plein gaz à bas régime, les deux corps sont ouverts et la carburation est mauvaise (Il y a un "trou"). Pour éviter ce problème, le deuxième corps est souvent commandé par la dépression du premier.

Synchronisés : (un corps par cylindre)

But : Puissance maxi

- Freinage minimum de l'air (meilleur remplissage)
- Meilleure répartition du mélange entre les cylindres (pas de tubulure commune)
- Mais ... mauvaise carburation a bas régimes. (Trou + consommation)

Tubulure commune a deux cylindres :



Le premier cylindre qui aspire obtient les HC légers et les vapeurs.
Le deuxième cylindre qui aspire obtient les HC lourds et les gouttes.

Pannes :

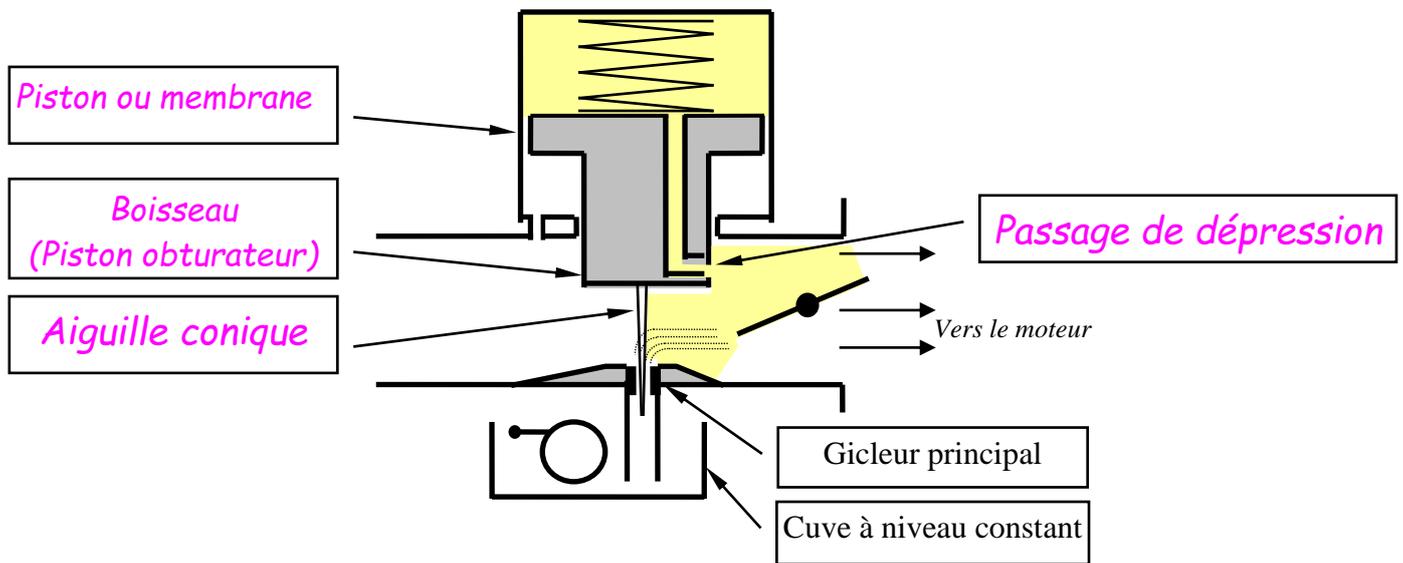
- Pas d'essence qui arrive
- Prise d'air
- Gicleur bouché (souvent le ralentit)
- Eau
- Jeu de l'axe du papillon (usure)
- Membranes diverse fendues
- Gicleur desserrés (laiton sur zamac = bizarre)
- Gicleur électrique ou étouffoir nase ou pas alimentés
- Flotteur percé (plein d'essence)
- Pointeau collé ou pas étanche

Carburateur à dépression constante:

A diffuseur variable

L'Automobile p 69

(*Principe de base, détails voir livre*)



- *La dépression sur le gicleur principal est constante, car le boisseau monte quand le débit d'air augmente.*
- *La quantité d'essence aspirée est dosée par la grandeur du passage libéré par l'aiguille conique.*

Fonctionnement :

Quelque soit la position du volet d'accélérateur, le boisseau (piston obturateur) s'ouvre toujours d'une valeur telle que la **dépression sur le gicleur principal reste constante.**

Le poids du boisseau et la force du ressort _____ sont toujours en équilibre avec la dépression existant entre le papillon et le boisseau.

La section du gicleur est variable, car il est traversé par l'aiguille conique. Il débite toujours la quantité d'essence correspondant au débit d'air qui a soulevé le boisseau.

L'enrichissement à l'accélération est créé par un petit piston amortisseur, trempé dans de l'huile très fluide qui ralentit la montée du boisseau, ce qui augmente momentanément la dépression sur le gicleur, donc son débit.