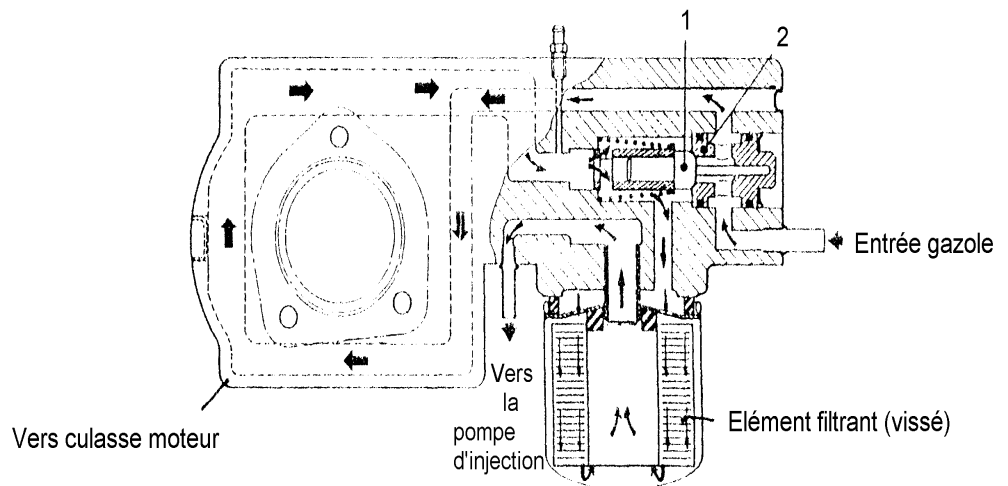


FICHE DE TECHNOLOGIE LES RECHAUFFEURS

Les véhicules récents sont équipés en série de ce dispositif. Le dispositif choisi doit toujours être placé le plus près possible du filtre à combustible (ou incorporé dans celui - ci) et être équipé d'une régulation de température afin d'éviter tout accident.

1- RECHAUFFAGE PAR EAU :

Le réchauffage par la température d'eau de la culasse (souvent monté d'origine) ne pose pas de problème, ne consomme pas d'énergie, mais l'efficacité lors d'un démarrage à froid est nettement moins rapide qu'avec le réchauffage électrique. D'autre part, un système à eau permet (fig. 1) en chauffant le gasoil entre 30 et 40° C toute l'année, d'en augmenter le volume, et donc d'effectuer plus de kilomètres avec un même réservoir (gain sur la consommation).

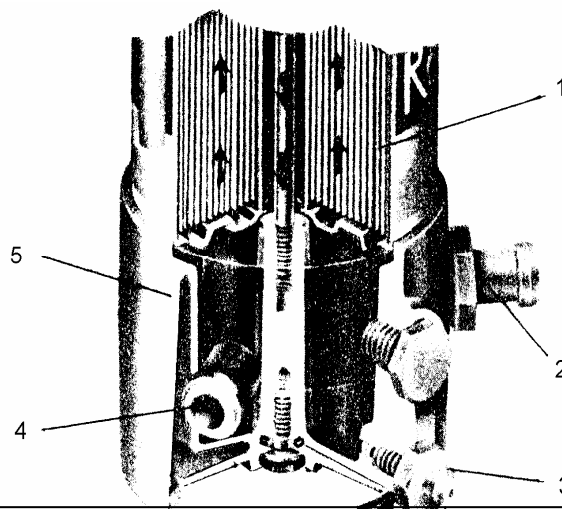


1 Thermostat

2 Siège

Fig. 1 Vue en coupe d'un réchauffeur à eau
(température inférieure à 35 °C)

- 1 Cartouche filtrante
- 2 Connexions circuit d'eau avec régulateur incorporé
- 3 Vis de purge
- 4 Connexions circuit d'eau
- 5 Bol réchauffeur



2- RECHAUFFAGE ELECTRIQUE :

Le réchauffeur électrique est facile à adapter et chauffe rapidement le combustible (la consommation varie entre 100 et 500 watts) fig. 3 à 7.

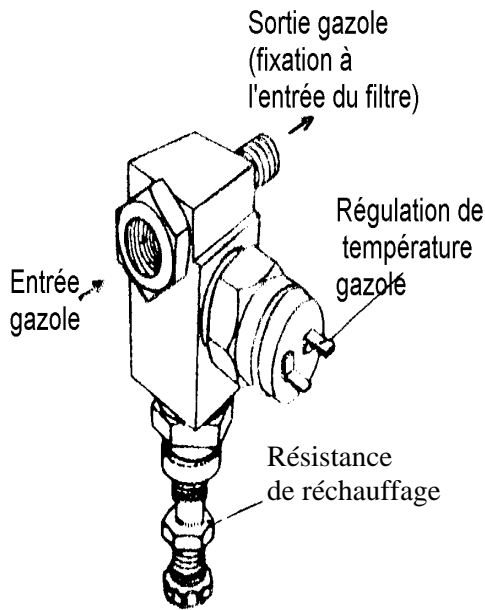


Fig. 4 Défieur Inotec

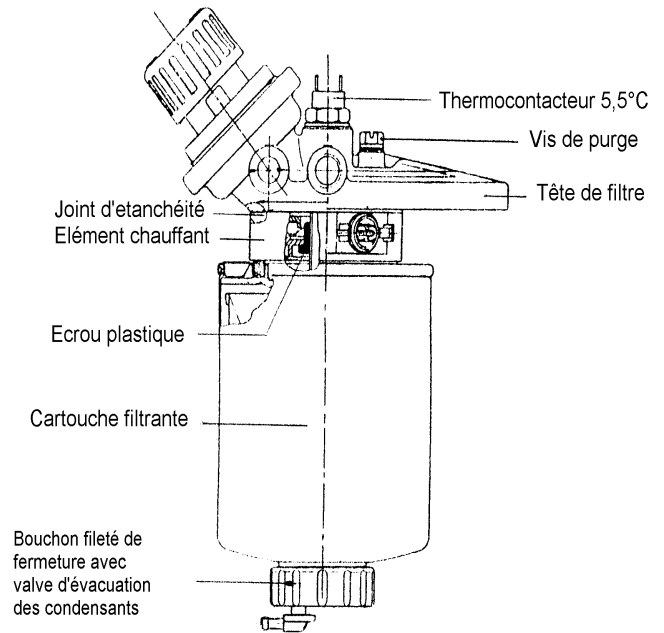
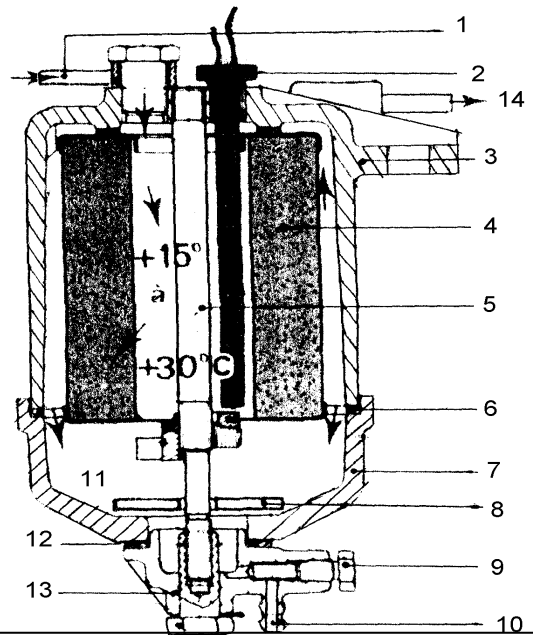


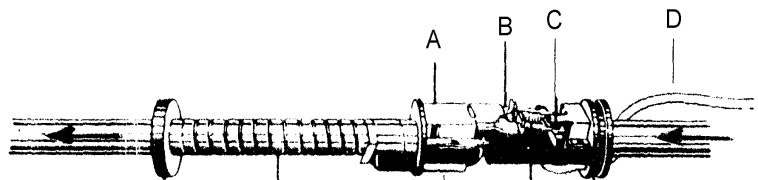
Fig. 3 Filtre à combustible avec élément chauffant

- 1 Arrivée carburant
- 2 Ecrou serrage résistance
- 3 Corps du filtre
- 4 Cartouche filtrante
- 5 Tirant central
- 6 Joint plat
- 7 Cuve transparente
- 8 Flotteur
- 9 Vis de purge
- 10 Vidange
- 11 Ecrou de serrage
- 12 Joint plat
- 13 Purgeur
- 14 Sortie carburant



MOTEUR DIESEL Fig. 5 Filtre réchauffeur électrique Zénor

- A Support
- B Bilame de mise en action



- C Contacts
- D Fil d'alimentation
- E Ressort
- F Sonde thermique
- G Résistance chauffante

Fig. 6 Réchauffeur électrique stanadyne conçu pour être monté sur la tuyauterie d'alimentation juste avant le filtre principal. Ici le boîtier a été retiré pour indiquer la conception de l'appareil.

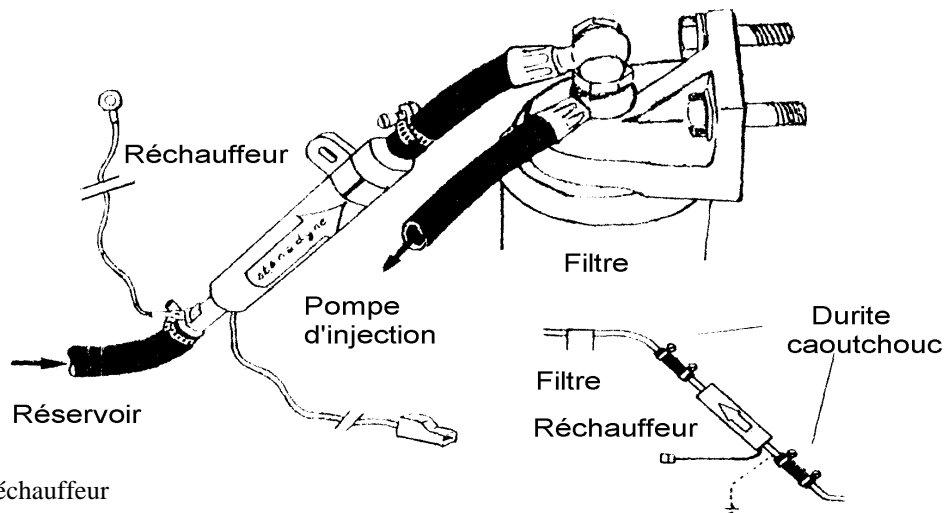


Fig. 7 Mise en place du réchauffeur

3- RECHAUFFAGE MIXTE :

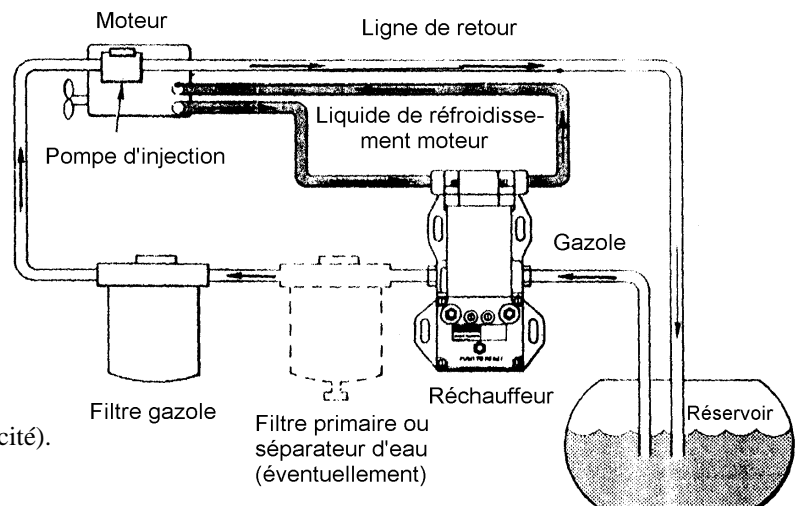


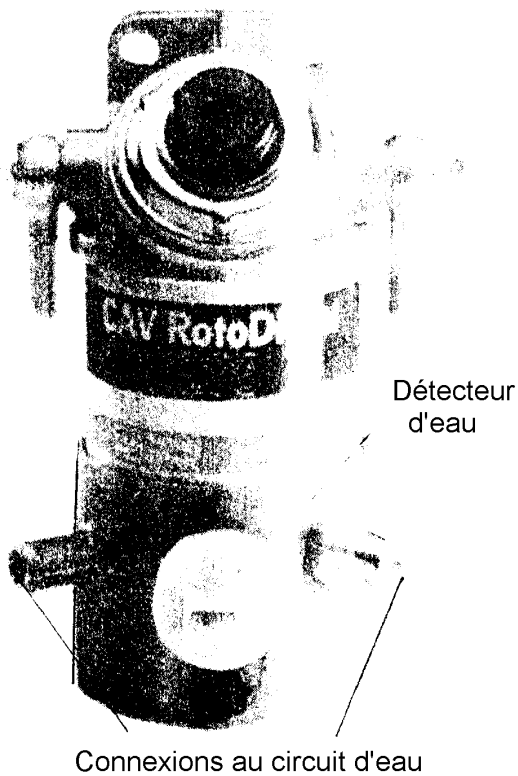
Fig. 8 Réchauffeur (eau + électricité).

Module n° : 4	MOTEUR DIESEL	Séquences n° : 2
---------------	----------------------	------------------

4-PRECAUTIONS A PRENDRE EN HIVER :

En période hivernale, l'utilisateur devra adapter son matériel et son comportement pour éviter la panne, c'est à dire :

- Monter un système de réchauffage (sauf équipement d'origine) ou s'assurer du bon fonctionnement de celui qui est en place.
- Maintenir toujours le réservoir de combustible rempli au maximum (refroidissement plus lent et moins de condensation sur les parois).
- Ne pas accélérer le moteur lors de la mise en route à froid (minimum de débit dans le filtre, laisser le temps au réchauffeur d'effectuer son rôle).
- Ne pas enlever le thermostat du moteur (réchauffeur à eau alors inutile).
- Purger souvent l'eau du filtre.
- Dans le cas d'un arrêt prolongé, choisir un endroit abrité et faire tourner le moteur au minimum ½ heure par jour (maintien de la masse de gasoil en température).
- Sur un véhicule poids lourd, maintenir les deux réservoirs en température.



a- Réchauffage par eau.

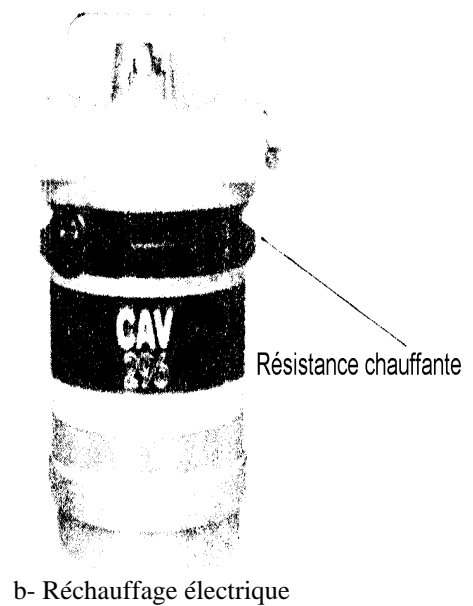


Fig. 9 Filtres à combustible Lucas - Diesel

Module n° : 4	MOTEUR DIESEL	Séquences n° : 2
---------------	----------------------	------------------

FICHE DE TRAVAUX PRATIQUES
CONTROLE DU SYTEME DE RECHAUFFAGE

DU GAZOLE

- Contrôler que le système de régulation du réchauffeur commande l'arrêt du réchauffeur à la température prévue par le constructeur.

- Contrôler que la résistance électrique du réchauffeur est conforme à la valeur prévue par le constructeur.

- En cas de panne, contrôler en premier lieu l'alimentation du circuit en courant électrique.

- Lorsque l'élément filtrant est colmaté par la paraffine, ce dernier devra être remplacé car les réchauffeurs ne pourront pas éliminer la paraffine.

Module n° : 4	MOTEUR DIESEL	Séquences n° : 3

O.P : 3

CONTROLE ET REMISE EN ETAT D'UN INJECTEUR

Module n° : 4	MOTEUR DIESEL	Séquences n° : 3
---------------	----------------------	------------------

FICHE DE TECHNOLOGIE **LES DIFFERENTS TYPES D'INJECTEURS**

1- ROLE : l'injecteur divise le combustible en très fines gouttelettes, le répartit et le mélange avec l'air comprimé dans la chambre (ou préchambre selon le cas) de combustion du moteur.

2- DESCRIPTION : l'injecteur se compose d'une aiguille et d'une buse. L'ensemble est fixé sur le porte injecteur par un écrou qui prend appui sur la collerette C (fig.1) et applique la face rectifiée et rodée de la buse sur la face rodée porte - injecteur.

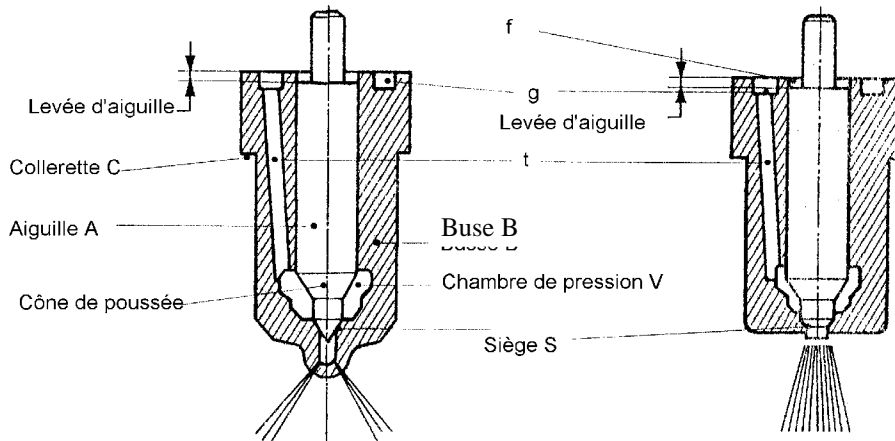


Fig. 1 Injecteurs

3- FONCTIONNEMENT :

L'aiguille est appliquée, au repos sur son siège « S » (fig. 2). Un ressort qui prend appui dans le porte - injecteur (fig. 2). Le gasoil arrive par le porte - injecteur dans une gorge circulaire « g » puis est dirigé vers la chambre de pression « V » par le canal « t » (fig.1,2).

Au moment du refoulement de combustible par la pompe d'injection, une montée en pression très rapide s'effectue dans la chambre de pression V (fig.1,2), jusqu'à l'instant où l'aiguille se soulève (c'est le « début d'injection »), exerçant alors une force plus importante que la pré - charge du ressort de pression « R » (fig. 2). Le combustible est pulvérisé finement, jusqu'à la fin du refoulement de la pompe d'injection, l'aiguille d'injecteur retombe alors sur son siège, plaquée par la force du ressort de pression « R » et obture le ou les orifices de la buse d'injecteur.

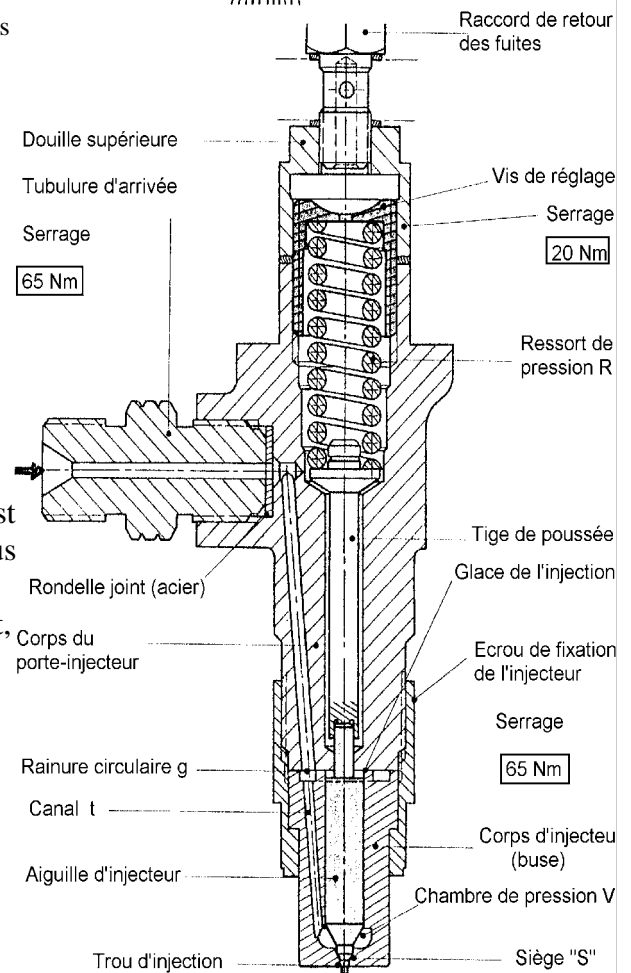


Fig. 2 Porte - injecteur Lucas - Diesel type « RKB » avec injecteur à téton type « DN »

4- DIFFERENTS TYPES D'INJECTEURS :

a - Injecteurs à trous :

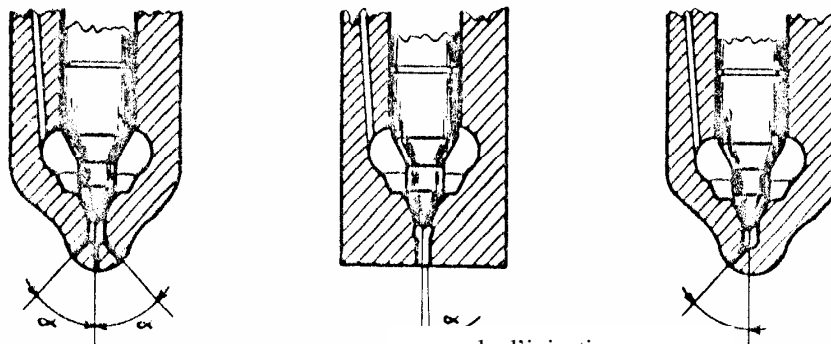
Il existe des injecteurs à un ou plusieurs trous.
 Dans le cas d'un injecteur à un trou, celui - ci peut être disposé dans l'axe de l'injecteur, ou en biais. Ils sont utilisés principalement, tout comme les injecteurs à téton, sur les moteurs à injection indirecte (chambre de précombustion, par exemple). Le diamètre de ce trou varie entre 0,2 et 1,5 mm.

Dans le cas de l'injection directe, on utilise par contre, des injecteurs à plusieurs trous, dont le nombre varie de 2 à 7.
 Ces trous ont un diamètre sensiblement égale à 0,2 mm.

Le diamètre, la forme du trou et la disposition respective de ceux - ci déterminent la forme du jet pulvérisé.

On conçoit aisément le principal inconvénient de ce type d'injecteur : étant donné la dimension des trous, ceux - ci se bouchent facilement aussi c'est avec ce type d'injecteur, que l'on rencontrera le plus fréquemment une « tige - filtre » montée dans le raccord d'arrivée du porte - injecteur.

La pression d'ouverture des injecteurs à trous varie suivant les constructeurs, entre $1,5 \cdot 10^7$ et $2,5 \cdot 10^7$ Pa (150 et 250 kg/cm²).



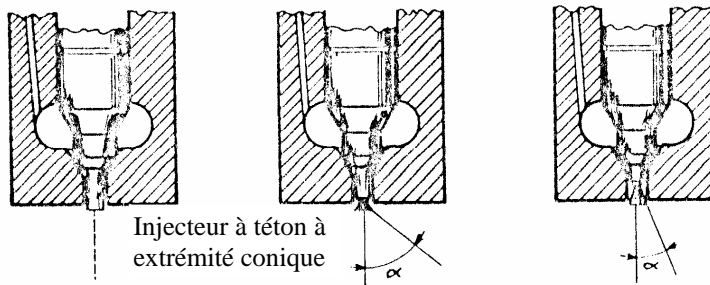
α = angle d'injection

fig. 3

b - Injecteurs à téton :

L'extrémité de l'aiguille de l'injecteur à téton peut se présenter sous différents aspects. Le téton peut être cylindrique, à extrémité conique, la pente du cône peut être plus ou moins prononcée (injecteur à étranglement).

Injecteur à téton à extrémité cylindrique



Injecteur à étranglement

α = angle d'injection
 fig. 4

Injecteur à téton à extrémité conique

Les injecteurs a teton sont employes, la plupart du temps, dans les moteurs autres que les moteurs à injection directe (moteur à chambre de pré - combustion, à réserve d'air...).

C'est de la forme du téton que dépend la forme du jet ; en effet, si l'extrémité du téton est conique, le jet se répartira suivant l'angle du cône.

c- Injecteurs à étranglement :

But :

Provoquer une réduction du délai d'inflammation, donc des pressions de pointe, par « mise à feu » d'une faible partie de combustible.

Dans ce type d'injecteur, la forme particulière du téton de l'aiguille et un ressort spécial dans le porte - injecteur permettent d'obtenir une « préinjection ».

Au moment de l'ouverture, l'aiguille découvre en premier lieu un étroit passage annulaire qui laisse pénétrer très peu de combustible (effet d'étranglement). Ce faible volume de combustible s'oxyde et brûle très rapidement, ce qui provoque le début de l'inflammation.

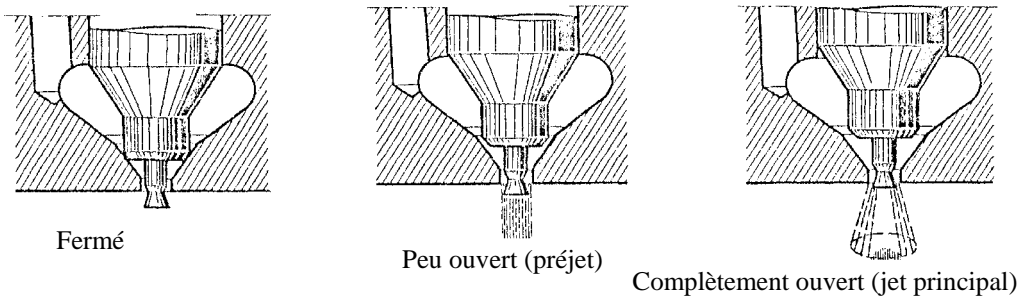


Fig. 5 Injecteurs à étranglement type DN... SD Bosch à téton conique

Au fur et à mesure que le mouvement d'ouverture progresse (accroissement de la pression), le passage s'élargit et ce n'est que vers la fin de la course de l'aiguille que le débit maximal de combustible est injecté (fig. 5).

Avec une chambre de combustion de forme étudiée, l'injecteur à étranglement permet d'obtenir une combustion moins intense et un fonctionnement plus souple du moteur (la pression dans la chambre de combustion augmente plus progressivement).

C'est actuellement le type le plus employé sur les moteurs rapides de faible cylindrée, à injection indirecte.

d- Injecteurs PINTAUX :

L'injecteur PINTAUX diffère des autres types parce qu'il possède, en plus, sous le siège de l'aiguille, un petit orifice incliné par rapport à l'axe de l'injecteur. Et qui a pour but de diriger le jet de combustible vers le centre de la chambre de turbulence, là où la température est la plus élevée, car en effet, cet injecteur est monté obliquement de façon à ce que l'axe du petit orifice passe par le centre de la chambre de précombustion.

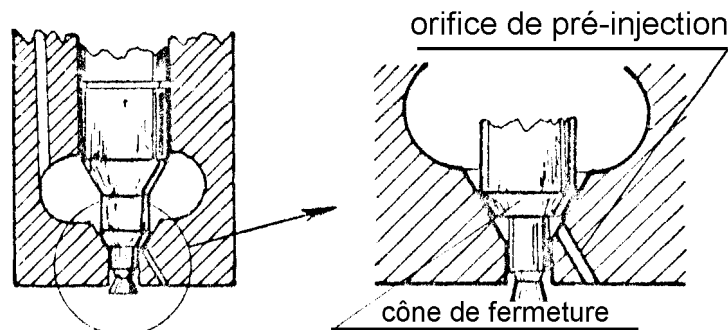


Fig. 6

Injecteur Pintaux	<p style="text-align: center;">MOTEUR DIESEL</p> <p style="text-align: center;">Téton à étranglement</p>	Séquences n° : 3
-------------------	---	------------------

Pour bien comprendre le fonctionnement, il nous suffit d'examiner les figures.

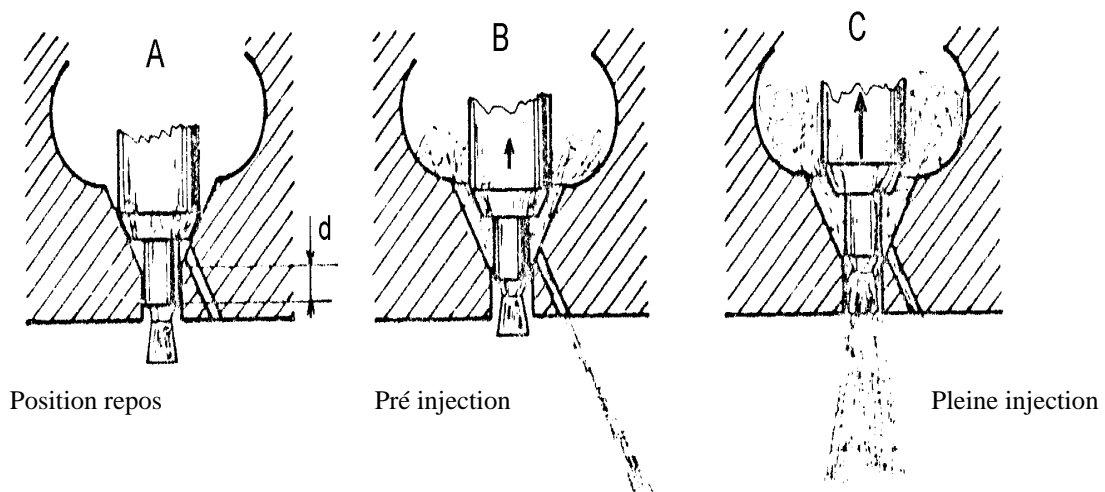


Fig. 7

La figure A représente la position repos ; la distance d est celle que doit parcourir l'aiguille pour qu'il y ait pleine injection, c'est - à - dire injection sur la partie périphérique de la chambre.

La figure B représente la préinjection ; l'aiguille se soulève sous l'effet de la pression exercée sur le cône de levée, et le combustible passe par le petit orifice se dirigeant ainsi vers le centre de la chambre de turbulence, à l'endroit précis où la températures est maximum.

La figure C représente la pleine injection ; tout le combustible sous pression se dirige vers l'orifice principal, donc le combustible ne passe qu'en faible partie par le petit orifice. Le combustible se dirige alors vers la partie périphérique de la chambre de turbulence, et se mélange à l'air sous de vives turbulences.

Ce système permet d'obtenir des démarrages faciles, avec températures extérieures très basses, de l'ordre de $- 15^{\circ}\text{C}$, sans cognements.

Un ergot permet le positionnement rigoureux de l'injection dans son emplacement.

FICHE DE TRAVAUX PRATIQUES
VERIFICATION D'UN INJECTEUR

1- CONTROLER L'ASPECT EXTERIEUR DE L'INJECTEUR :

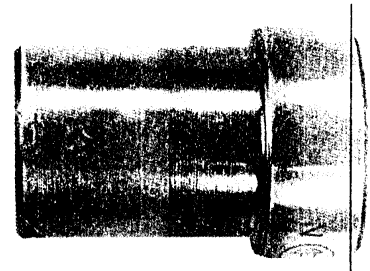
- Contrôler si le téton de l'injecteur n'est pas brisé ou tordu
- Contrôler la couleur de l'injecteur (couleurs de revenu sous l'effet d'une forte température)



Téton tordu



Tétons brisés

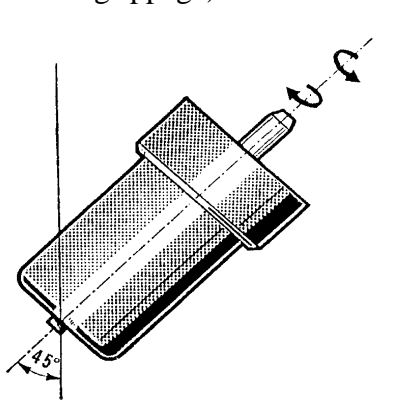


Bleu Rouge Jaune

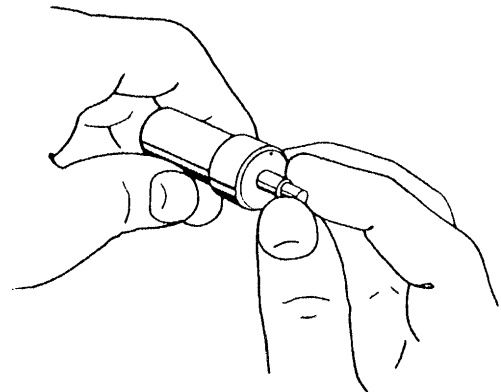
Couleur de revenus sous l'effet d'une trop forte température

2- CONTROLER LE COULISSEMENT DE L'AIGUILLE DANS SA BUSE :

- Tenir le corps de l'injecteur incliné à 45 °
- Introduire en partie l'aiguille dans le corps (l'aiguille, doit tomber doucement par son propre poids sur son siège).
- Changer l'injecteur défectueux (jeu trop important ou inversement une tendance au grippage).



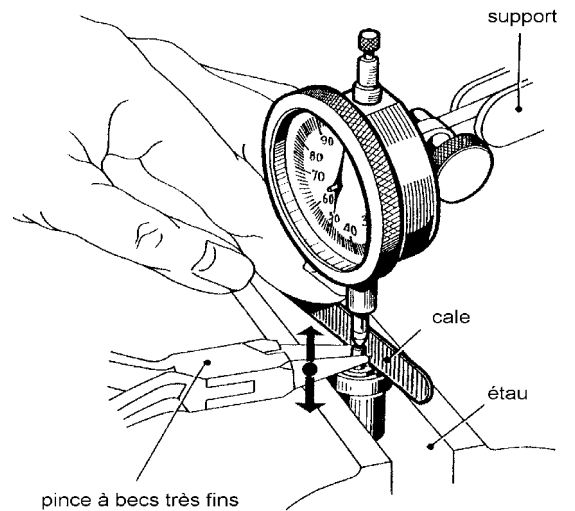
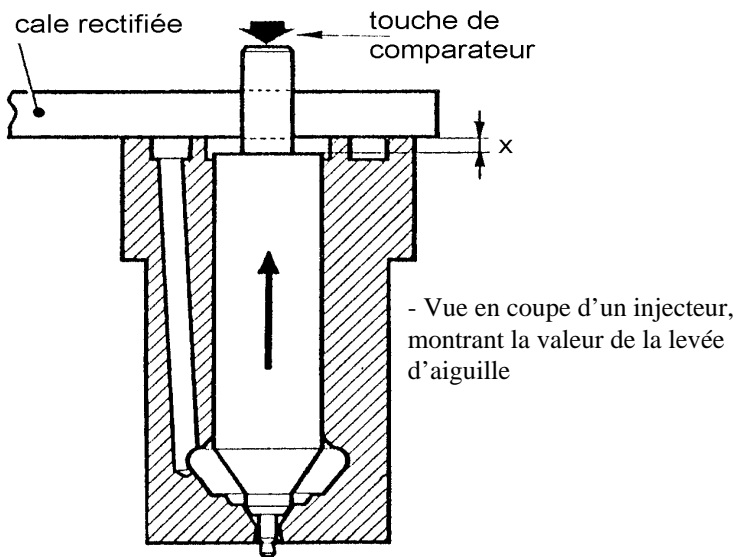
- Angle correct pour la vérification du libre mouvement de l'aiguille



- Vérification du mouvement de l'aiguille dans le corps de l'injecteur

3 - CONTROLER LA LEVEE D'AIGUILLE :

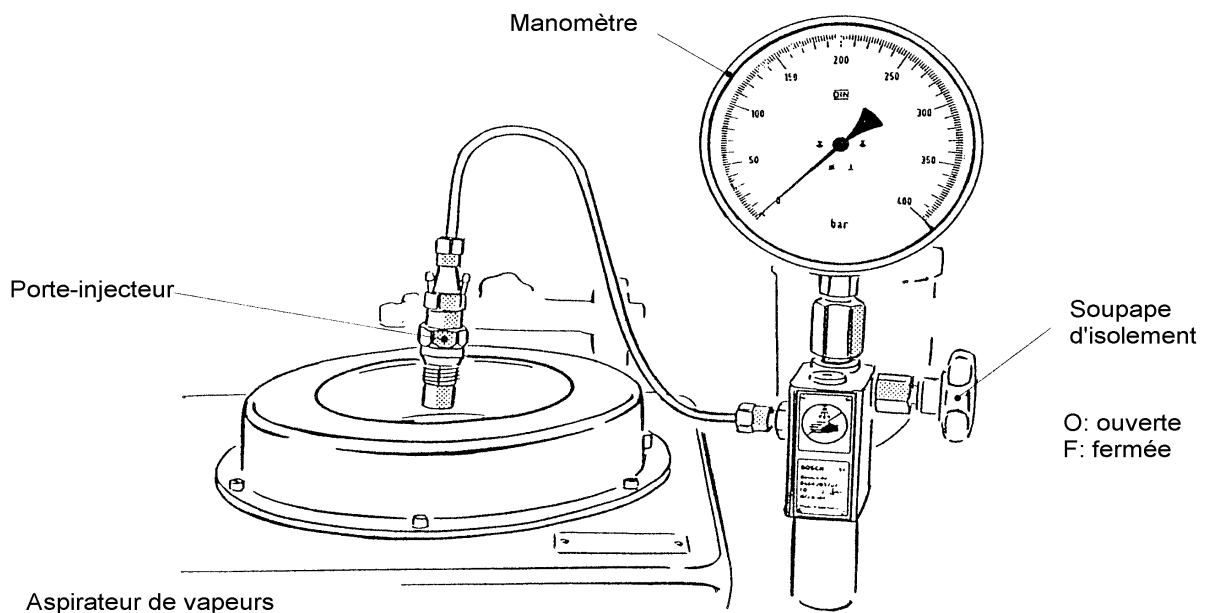
- Fixer l'injecteur complet dans un étau muni de mordaches en plomb
- Placer un comparateur sur la queue de l'aiguille.
- Mesurer, à l'aide de pince à becs très fins le déplacement possible, de l'aiguille entre son siège et la cale rectifiée servant de butée. (voir fig.)



- Méthode de contrôle de la levée d'aiguille

4 - CONTROLER A L'AIDE D'UNE POMPE A TARER :

- la pression d'ouverture de l'injecteur
- l'étanchéité du siège de l'aiguille
- forme du jet de l'injecteur.
- temps de fuite de l'ensemble porte injecteur à froid et à chaud

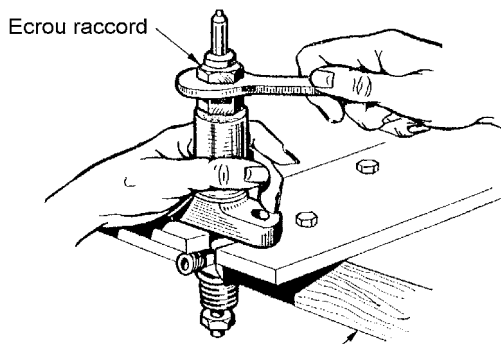
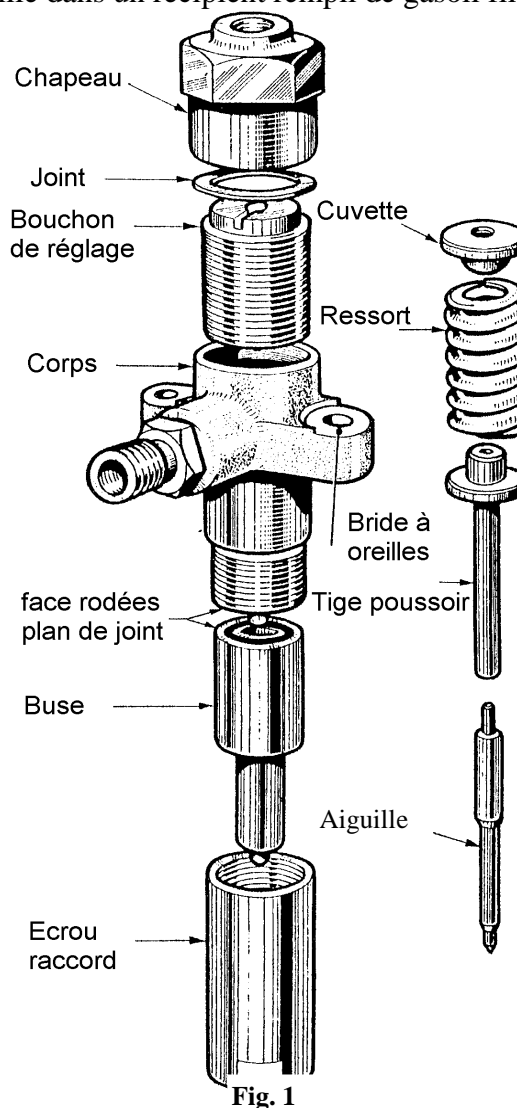


FICHE DE TRAVAUX PRATIQUES
DEMONTAGE D'UN PORTE INJECTEUR

- Nettoyer au gasoil le porte - injecteur complet
- Placer le porte - injecteur sur un montage approprié.
- Se munir des clés appropriées.
- Dévisser le chapeau, l'écrou de blocage, le bouchon ou la vis de réglage.
- Sortir la cuvette, le ressort de tarage et la tige poussoir.
- Dévisser le raccord de fuite, la tubulure d'arrivée, puis sortir le filtre tige s'il y a lieu.
- Retourner le corps du porte - injecteur sur le support et dévisser l'écrou raccord (fig.

2)

- Sortir l'injecteur complet en prenant soin de ne pas laisser tomber l'aiguille
- Placer la buse et l'aiguille dans un récipient rempli de gasoil filtré.



FICHE DE TRAVAUX PRATIQUES
REMONTAGE D'UN INJECTEUR

EFFECTUER LES OPERATIONS DANS L'ODRE SUIVANT :

- Placer le corps sur le support et introduire la tige poussoir,
- Retourner le corps (la partie supérieure ; vers le bas) en maintenant la tige poussoir avec le doigt ;
- Poser l'injecteur sur la face d'appui bien propre, en ayant soin d'introduire la queue de l'aiguille dans la partie creuse de la tige poussoir tout en maintenant celle - ci en contact avec l'aiguille ;
- Visser l'écrou de fixation jusqu'à obtenir une pression sur la tige poussoir ;
- Retourner le corps dans sa position normale en maintenant toujours la tige poussoir en contact avec la queue de l'aiguille de l'injecteur ;
- Placer le ressort et la cuvette sur la tige poussoir, puis visser le bouchon de réglage avec son contre - écrou ;
- Remonter le filtre tige sur le raccord d'arrivée et visser celui - ci sur le corps ;
- Placer le porte injecteur sur un montage ou dans un étau pour effectuer le blocage de l'injecteur à l'aide d'une dé dynamométrique spéciale.

