

*Un problème  
résolu*

SUR

**404**

le montage des **ANTI-BROUILLARD**  
CONFORME AUX PRESCRIPTIONS  
DU CODE DE LA ROUTE



**COFFRET  
CIBIÉ**

**FACILITE** l'établissement des devis  
**ÉVITE** les pas inutiles en cours de montage  
**SUPPRIME** les recherches de branchement  
**SIMPLIFIE** les sorties de magasin  
**PERMET** une facturation rapide

COMPRENANT

- 2 ANTI-BROUILLARD avec Ampoules disposés sur leur support
- 1 FAISCEAU avec interrupteur
- 1 RELAIS automatique
- 2 FERRURES
- 1 CALIBRE en papier
- 1 NOTICE de montage
- 1 ATTESTATION
- 1 LINGE-AUTO Sopalin

BRANCHEMENT ÉLECTRIQUE D<sup>th</sup> S.G.D.G.

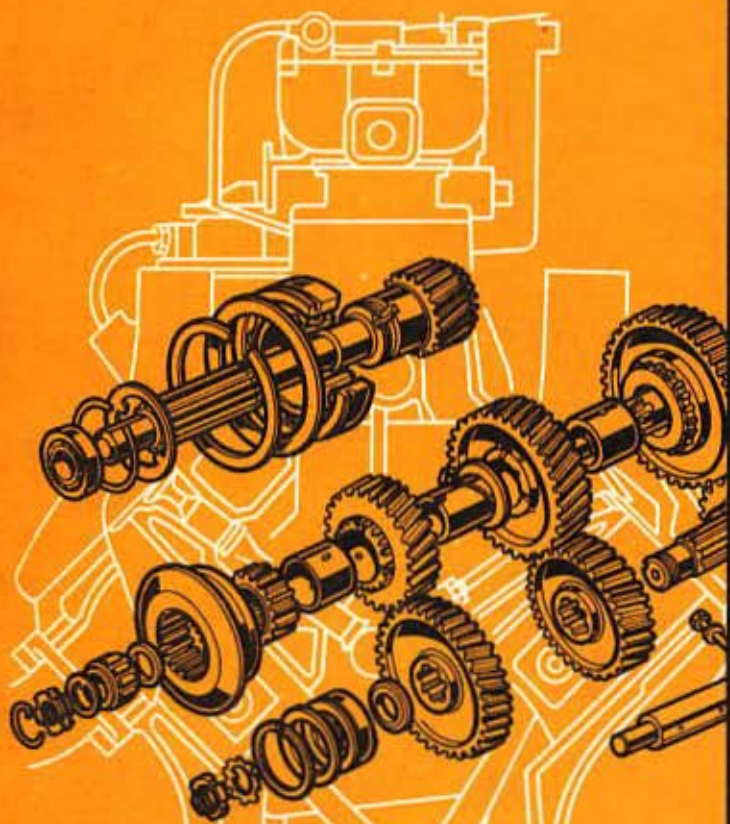
**ASSURE**  
LA RÉALISATION D'UN MONTAGE SIMPLE ET  
EFFICACE DANS UN TEMPS RECORD

**COFFRET CIBIÉ**

RÉFÉRENCE 12.83.12



# REVUE TECHNIQUE AUTOMOBILE



## SOMMAIRE

### MOT 404

- Moteur à injection
- Moteur INDENOR
- Evolution XDP 4
- Les transmissions automatiques (suite)
- Les synchroniseurs
- Compresseurs momentanés

## 2<sup>e</sup> SOMMAIRE

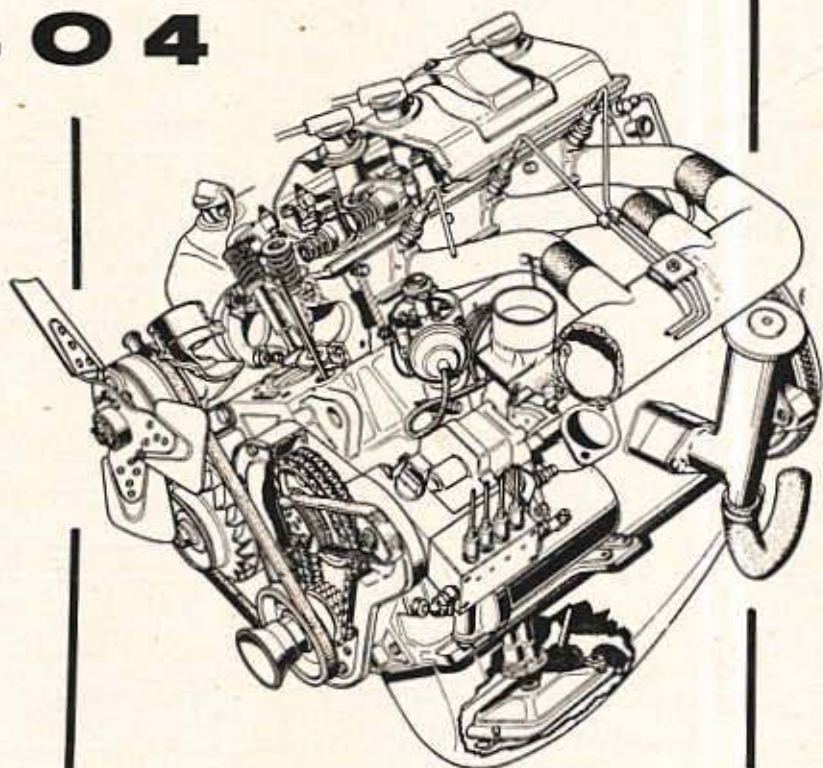
### MOTONAUTISME

- Les Salons nautiques
- Fiches des principaux moteurs hors-bord
- Les constructeurs

# ETUDE

## Technique et Pratique

**PEUGEOT**  
**404**



**MOTEUR A INJECTION D'ESSENCE**

monté sur Berline et Cabriolet

La Peugeot 404 à injection représente la première voiture française de grande série à être équipée d'un tel dispositif. Les avantages qu'il représente concernent plus spécialement la souplesse, l'accélération (comparable à celle d'un six cylindres) et l'économie de carburant. Le système d'injection Kugelfischer - Peugeot a été proposé, à la vente, tout d'abord sur un cabriolet décapotable. Depuis plusieurs mois non seulement ce cabriolet peut être livré avec cet équipement, mais aussi le coupé et la berline « grand luxe ». Signalons que c'est la Sté Cidape de Strasbourg qui importe en France le matériel Kugelfischer et en assure l'après-vente auprès des concessionnaires. Ces derniers, grâce aux stages spéciaux et à l'excellente documentation éditée par Peugeot (et d'où sont extraits la majeure partie des textes qui vont suivre) sont parfaitement habilités pour intervenir sur les modèles à injection. Nous remercions vivement le Service « Après-Vente » de la Société des Automobiles Peugeot pour l'aide efficace qu'il nous a apportée.



# L'INJECTION PEUGEOT

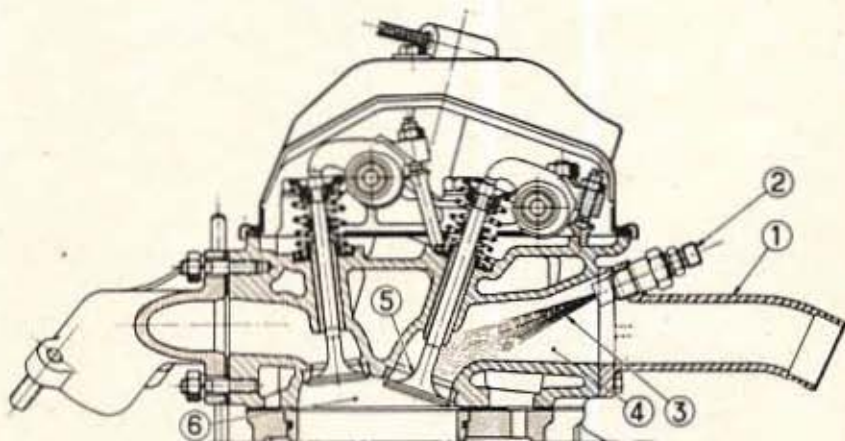
Dans le préambule sur l'injection directe que l'on peut trouver par ailleurs nous indiquons que l'un des avantages de l'injection directe est de réduire au strict minimum le temps de contact de l'air et de l'essence.

L'injection indirecte altère quelque peu cette possibilité et cette altération sera d'autant moins importante que l'injecteur sera placé plus près du point de combustion.

Le moteur Peugeot à injection est un exemple de réussite dans ce domaine.

Les injecteurs fixés sur le collecteur d'admission débouchent dans le conduit d'admission de la culasse. Le jet d'essence arrive à sa diffusion maxima au droit du siège de soupape.

Il convient de spécifier que la culasse du moteur 404 à injection est



Coupe de la culasse spéciale du moteur 404 à injection avec conduits d'admission conçus pour les injecteurs

1. Tubulure d'admission - 2. Injecteur - 3. Jet de l'injecteur - 4. Chapelles d'admission - 5. Soupape d'admission - 6. Chambre d'explosion

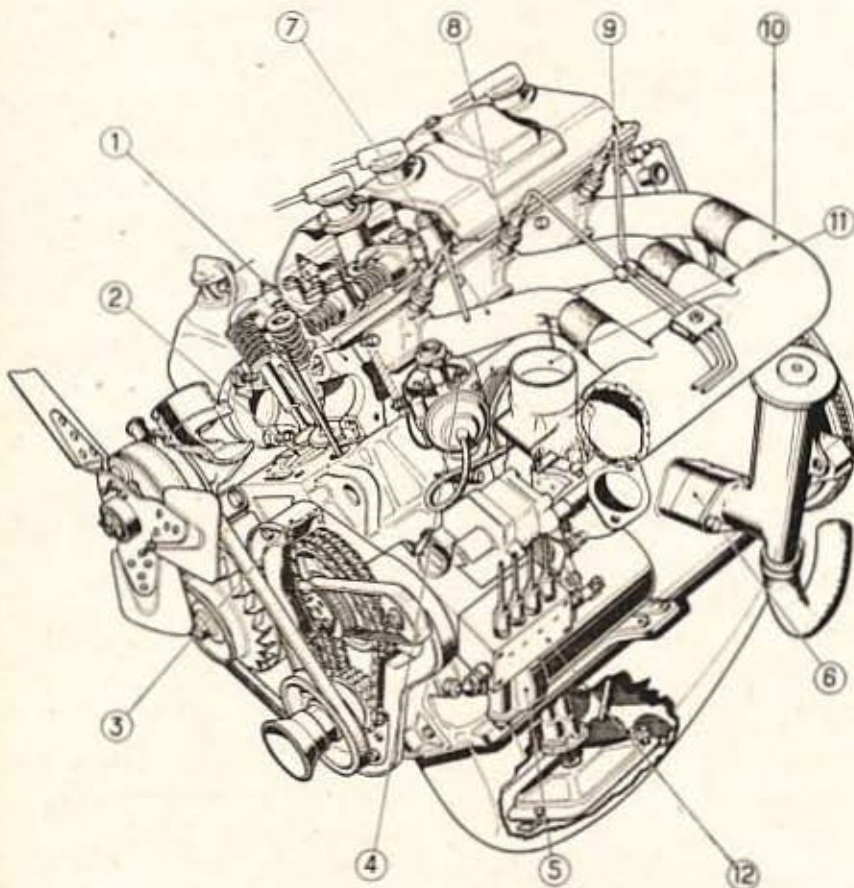
différente de celle du moteur à carburateur.

Dans cette culasse, l'implantation générale — inclinaison des soupapes et forme de la chambre de combustion — est identique à celle de la culasse du moteur à carburateur.

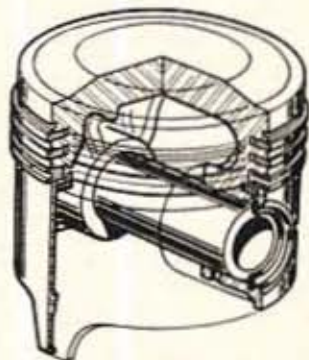
Les chapelles d'admission sont par contre séparées et la face admission de la culasse comporte des trous taraudés servant à y fixer la platine porte-injecteurs qui joue également le rôle de tubulure d'admission.

Ce n'est d'ailleurs pas l'unique différence entre les deux moteurs.

Sur le moteur à injecteurs les pistons sont plus bombés pour obtenir un taux de compression plus fort sans modification de l'usinage de la chambre de combustion. Ces pistons comportent une segmentation diffé-

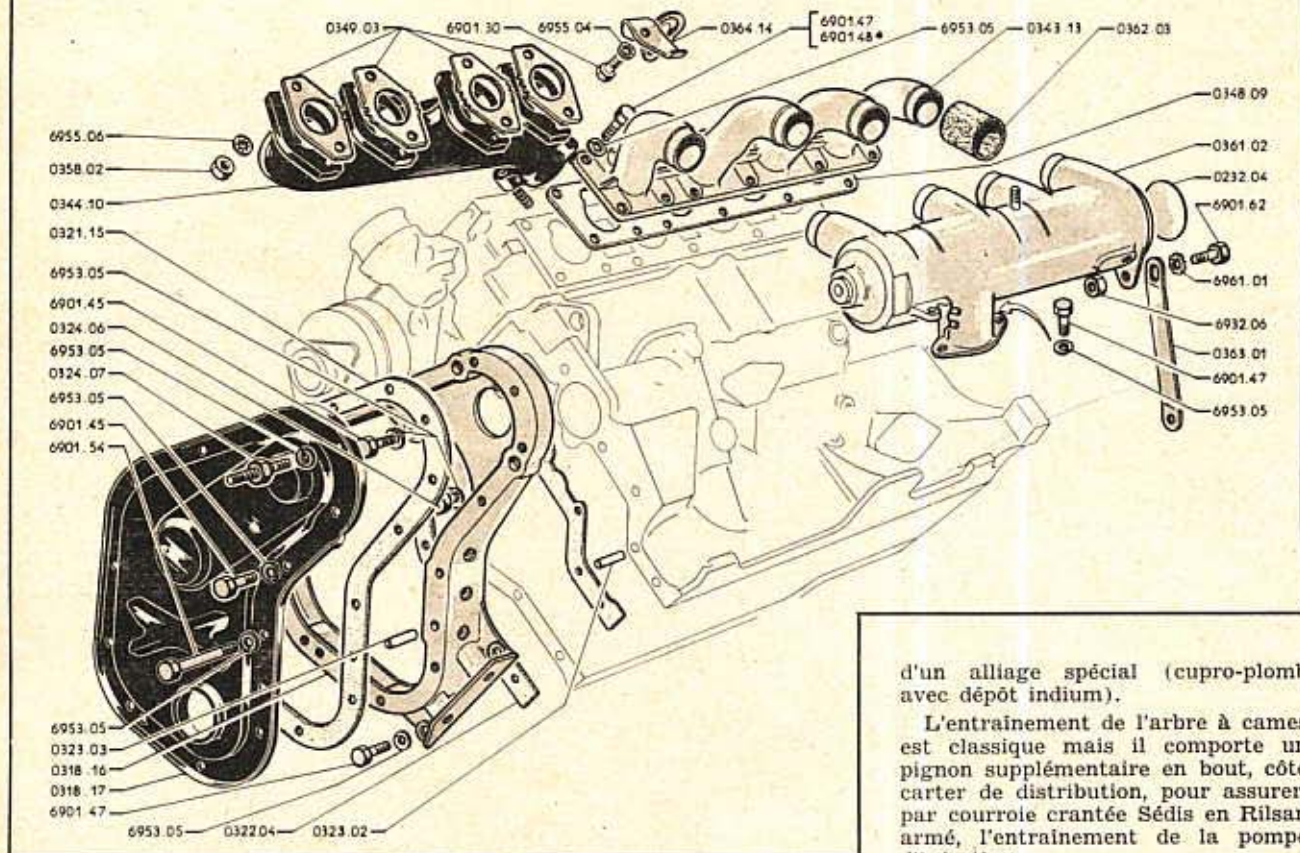


Vue d'ensemble de l'installation d'injection indirecte



Piston à segmentation « abaissée »

## COLLECTEURS



d'un alliage spécial (cupro-plomb avec dépôt indium).

L'entraînement de l'arbre à cames est classique mais il comporte un pignon supplémentaire en bout, côté carter de distribution, pour assurer, par courroie crantée Sédis en Rilsan armé, l'entraînement de la pompe d'injection.

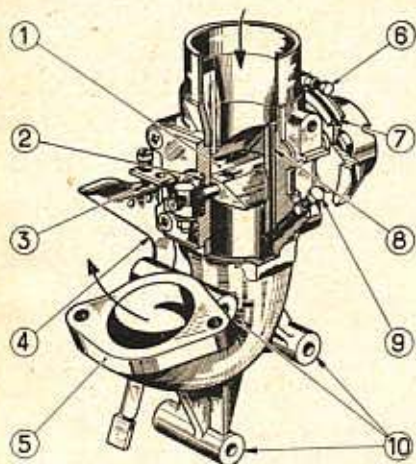
Le calage de distribution est identique pour les deux moteurs.

L'injection commence 26° après le début d'ouverture de la soupape (environ 16° après le PMH) et dure environ 80°.

A titre indicatif avec le carburateur et 7,4 de rapport de compression la température de fin de compression est de 300°.

Avec l'injection et 8,8 la température atteint 380°.

L'absence de tout étranglement à l'admission offre des possibilités de surremplissage dynamique et de fort couple.

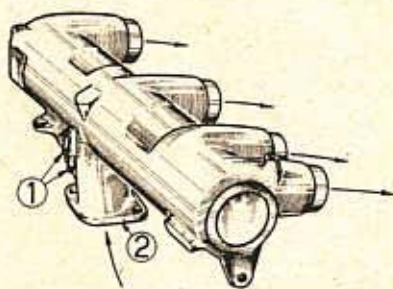


Corps de papillon d'air

1. Papillon - 2. Roulements à billes étanches - 3. Vis butée d'ouverture minimum de papillon - 4. Levier de ralenti accéléré - 5. Bride de fixation sur répartiteur - 6. Vis butée d'ouverture maximum de papillon - 7. Rampe du câble d'accélérateur sur tambour de rappel - 8. Canalisation d'air de ralenti - 9. Vis de réglage du ralenti - 10. Bossages d'appui des vis de fixation sur pompe d'injection.

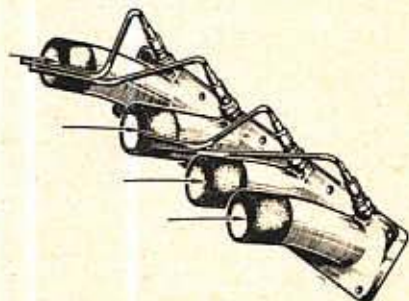
rente dite abaissée et à jupe sans fente et un anneau de rétention incorporé à la fonderie pour déterminer un très faible coefficient de dilatation. Il y a trois segments dont un « coup de feu » chromé.

Si le vilebrequin et les bielles sont rigoureusement identiques les coussinets minces de bielles et de ligne d'arbre tout en ayant les cotes des coussinets de série sont recouverts



Répartiteur d'air

1. Prises de réchauffage de la chambre d'eau contenant l'élément thermostatique agissant sur le levier de ralenti accéléré - 2. Bride de fixation sur corps de papillon d'air



Tubulure d'admission avec ses injecteurs

**Différences de performances**

Régime	1000	1500	2000	2250	2800	3000	3500	4000	4500	5000	5400
Puissance carburateur .....	15 ch	25,5	35	40	50	52,5	59	64	68	72	
Puissance injection .....	16 ch	26	37,5	43,5	54,5	58	66	72,5	78,5	84,3	85
Couple carburateur .....	10,8 kgm	12	12,7	13	12,8	12,6	12,2	11,7	11	9,5	
Couple injection .....	11,5 kgm	12,5	13,5	13,8	14	13,9	13,5	13	12,5	11,2	11,1
Consommation carburateur ..	265 g/ch/h	235	220	215	206	204	205	210	215	230	
Consommation injection .....	192 g/ch/h	188	185	182	181	180	183	188	193	200	212

Parallèlement naturellement une économie de carburant est à enregistrer.

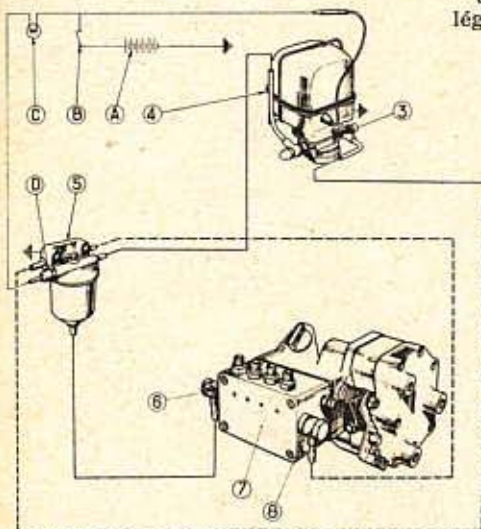
**ALIMENTATION**

Le circuit général d'alimentation comporte une pompe à essence électrique AEG type PLF 5 A 3 01 assurant un débit de 45 litres/heure sous 1,2 kg/cm<sup>2</sup> de pression.

C'est la nécessité de mise en pression de la chambre d'alimentation de la pompe d'injection qui exige cette pompe électrique indépendante.

L'essence va ensuite au filtre PML (Précision Mécanique Labinal), modèle Purflux type CP 15 E, équipé d'une cartouche filtrante type C 113 en papier spécial « chevronné » de 1.500 cm<sup>2</sup> de surface et chargé de retenir les impuretés de l'essence.

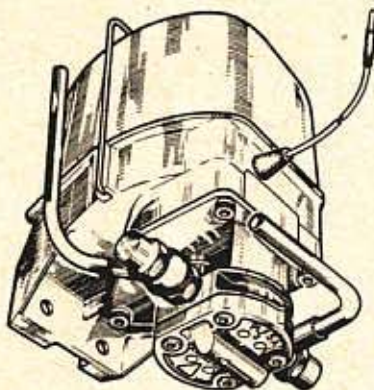
Ce filtre est muni d'un mano-contact de pression d'essence taré à 0,500 kg/cm<sup>2</sup>.



Circuit général d'alimentation en essence

Circuit électrique : A. Batterie - B. Interrupteur d'allumage - C. Lampe témoin de bord - D. Mano-contact de pression d'essence taré à 0,5 kg/cm<sup>2</sup>. Circuit hydraulique. 1. Réservoir à carburant - 2. Tamis d'aspiration - 3. Filtre d'entrée sur pompe d'alimentation - 4. Pompe à essence électrique - 5. Filtre principal - 6. Filtre d'entrée sur pompe d'injection - 7. Tête hydraulique de pompe d'injection - 8. Gicleur de pression résiduelle d'essence

— Tuyauterie d'alimentation — - - - - Tuyauterie de retour



Pompe électrique d'alimentation

L'essence est admise ensuite à la pompe d'injection Kugelfischer KF type PL 004 104.

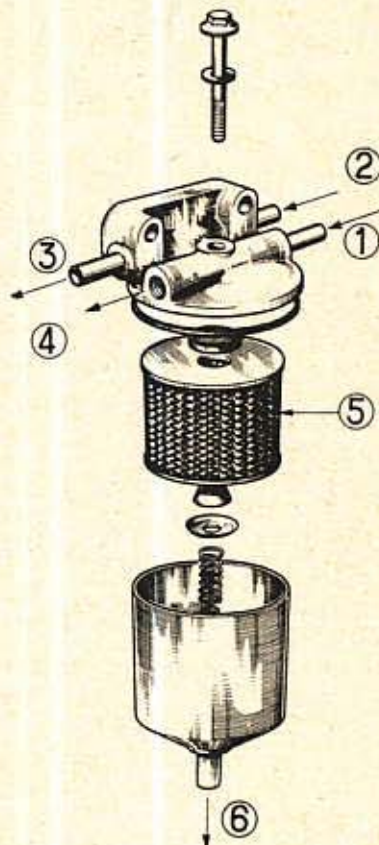
Trois parties constituent cette pompe :

a) Un corps principal en alliage léger formant carter d'huile et con-

tenant l'arbre à cames ainsi que les pièces de dosage.

b) Un carter arrière et son couvercle, également en métal léger, et renfermant les organes annexes de régulation de débit.

c) La tête hydraulique en alliage léger, comportant les 4 pistons d'injection et leurs chemises en acier spécial. Les dispositifs de graissage et d'alimentation d'essence se trouvent également dans ce corps.



Filtre à essence

1. Arrivée d'essence - 2. Retour de la pompe d'injection - 3. Retour vers le réservoir - 4. Mano-contact - 5. Cartouche filtrante - 6. Alimentation pompe d'injection

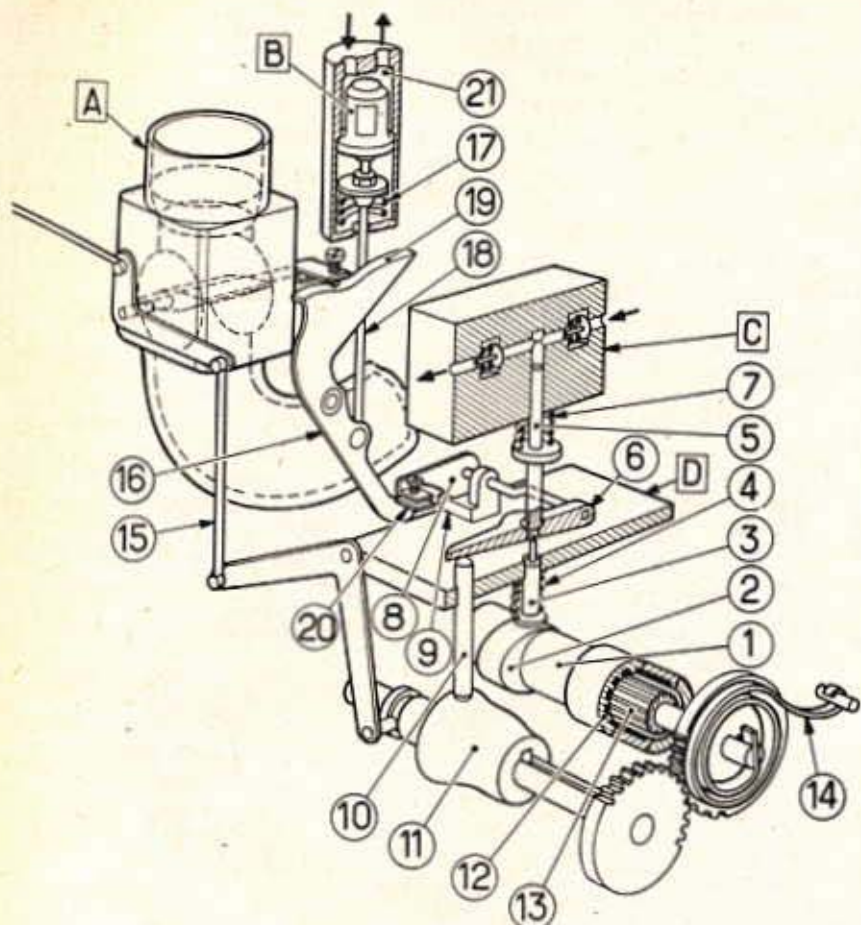


Schéma du principe de fonctionnement de la pompe d'injection

A. Corps du papillon d'air - B. Élément thermostatique - C. Tête hydraulique - D. Système d'injection et de régulation

1. Arbre à cames - 2. Came de levée - 3. Poussoir - 4. Ressort de poussoir - 5. Piston - 6. Balancier - 7. Ressort de piston - 8. Levier d'enrichissement - 9. Butée - 10. Tige palpeuse - 11. Came de réglage - 12. Enveloppe à barreaux aimantés - 13. Noyau - 14. Ressort antagoniste - 15. Bielle de liaison - 16. Levier de ralenti accéléré - 17. Ressort de l'élément thermostatique - 18. Tige de commande - 19. Rampe du levier - 20. Patin - 21. Chambre d'eau du répartiteur

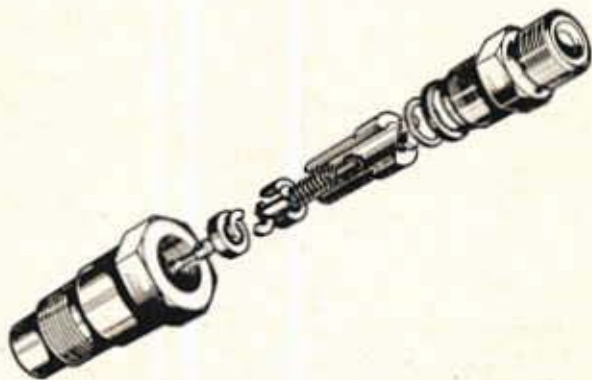
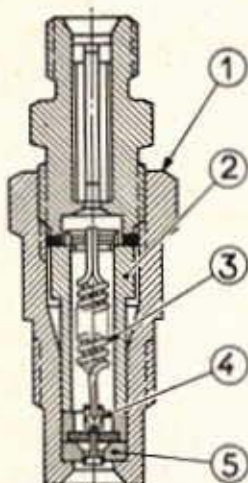
## PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DE LA POMPE D'INJECTION

Dans cette pompe un arbre à cames comporte autant de cames qu'il y a de cylindres et le dosage est réalisé par modification de la course utile des pistons de pompe dont le point mort bas est variable. Une came à double action règle le débit en tenant compte de la position de la commande de gaz et du régime du moteur.

L'arbre à cames (1) entraîné à demi-vitesse du moteur, comporte un nombre de cames égal à celui des cylindres du moteur.

La came (2) agit sur le poussoir (3), rappelé par le ressort (4).

Le poussoir soulève l'extrémité demi-sphérique du piston (5) en appui sur le balancier (6) par l'action du ressort (7).



Coupe et détail d'un injecteur

1. Porte-injecteur - 2. Corps de l'injecteur - 3. Ressort - 4. Soupape - 5. Siège de la soupape

Le point mort bas du piston est variable car il est déterminé par la position du balancier dont les deux extrémités sont mobiles.

L'extrémité arrière est articulée sur un excentrique commandé par le levier d'enrichissement (8) reposant en marche normale sur la butée (9).

L'extrémité avant se déplace sous l'action d'une tige palpeuse (10) en appui sur la came aux profils variables (11) qui constitue la pièce maîtresse du dispositif de régulation des débits.

Le dosage de la quantité d'essence injectée s'effectue par variation de la course du piston (5), le débit étant d'autant plus grand que le piston descend plus bas, ce qui est obtenu lorsque le rayon de la came (11) diminue ou lorsque le point d'articulation du levier d'enrichissement (8) s'abaisse.

▲

La came (11) est soumise à deux mouvements conjugués :

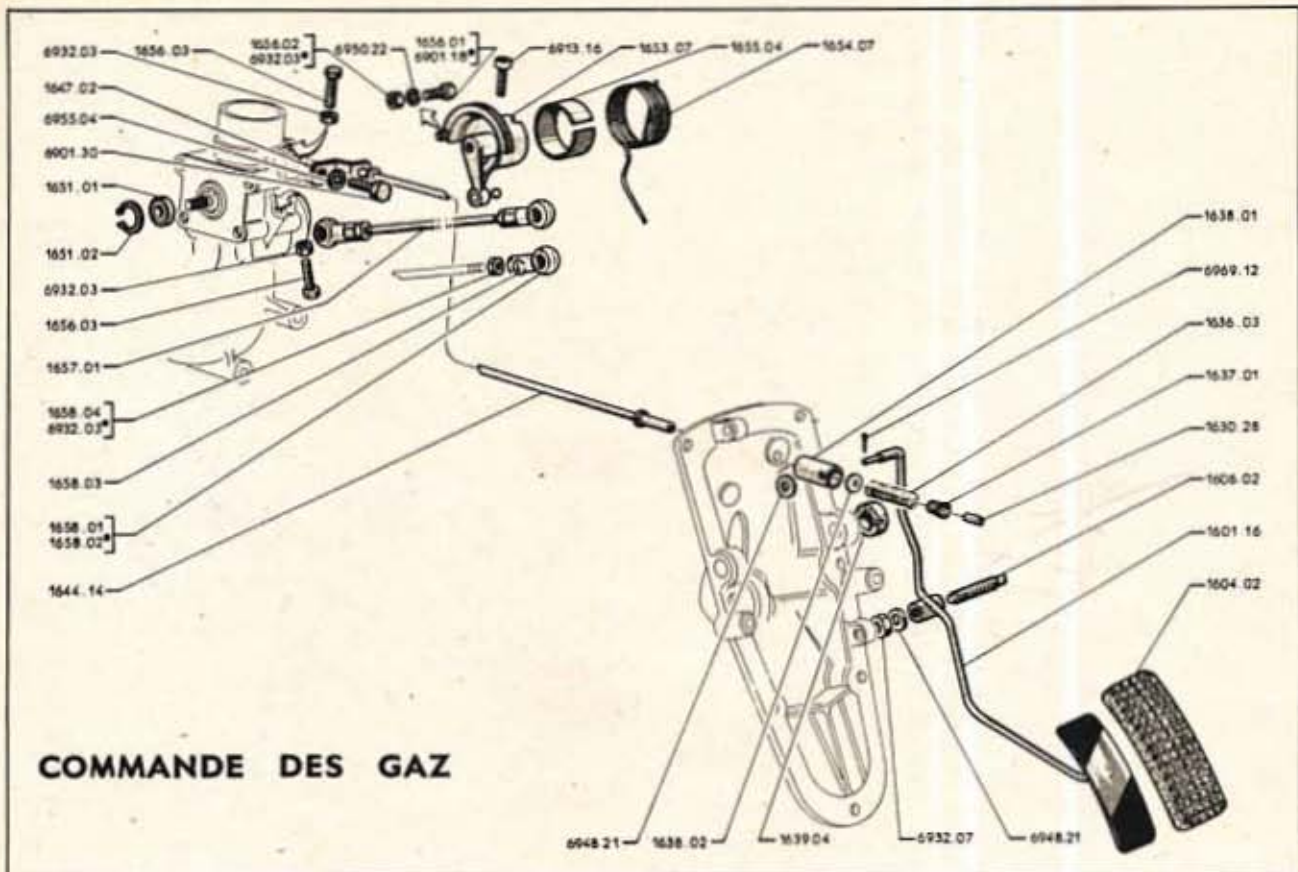
1° Déplacement angulaire de 300° environ commandé par un correcteur magnétique se composant :

- d'une enveloppe aimantée (12) entraînée par l'arbre à cames de la pompe ;

- d'un noyau (13) situé dans le champ magnétique de l'enveloppe et relié à la came (11) par des engrenages. L'entraînement relatif du noyau, assuré par la force magnétique, est proportionnel au régime du moteur ;

- d'un ressort antagoniste (14) qui en s'opposant au couple d'entraînement maintient le système de correction en équilibre pour chaque allure, permettant ainsi la rotation de la came selon un angle déterminé pour un régime donné.

2° Déplacement latéral par l'intermédiaire de la bielle de liaison (15) reliant le levier de commande de la pompe au papillon.



## COMMANDE DES GAZ

### ENRICHISSEMENT A FROID

Lorsque la température de la circulation d'eau du moteur est inférieure à 65°C l'enrichissement est automatique et proportionnel à la température.

A froid, l'enrichissement est réalisé par le basculement du levier de ralenti accéléré (16) sous l'action du ressort (17) en appui sur la tige de commande (18).

Le basculement du levier conjugué, par l'intermédiaire de la rampe (19) et du patin (20), l'ouverture partielle du papillon d'air et le déplacement du levier (8) d'enrichissement du débit d'essence.

A chaud, la dilatation de la cire de pétrole contenue dans l'élément thermostatique (B) situé dans la chambre d'eau de répartiteur (21), repousse progressivement la tige de commande (18), annulant ainsi l'action de la rampe (19) et du patin (20).

La tirette du tableau de bord en abaissant le point d'articulation du balancier procure un débit d'essence maximum.

### LES INJECTEURS

La pulvérisation de l'essence est effectuée au moyen d'une batterie

d'injecteurs Kugelfischer type DLO 20 B vissés sur la tubulure d'admission.

Ces injecteurs se caractérisent par la très faible inertie des pièces mobiles, autorisant de hautes fréquences d'ouverture.

Une petite soupape est maintenue sur son siège par un ressort taré. Le tarage (25 à 30 kg/cm<sup>2</sup>) est déterminé par la mise en tension à l'assemblage. Il n'y a aucune mise au point, ni réglage possible.

Les raccords sont du type Ermeto et, sur les tubes, des brides éliminent les vibrations.

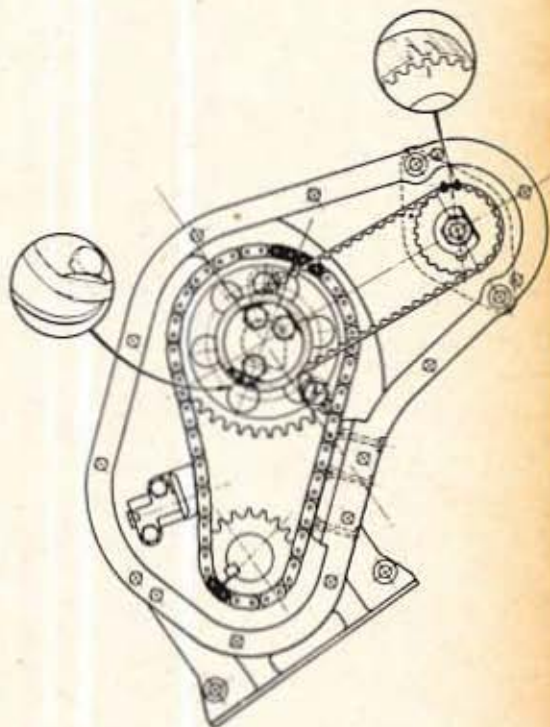
### ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

Les Peugeot 404 à injection sont équipées de génératrices de 300 watts - 12 volts, fixées sous le collecteur d'échappement.

Un régulateur à deux éléments est réglé pour une intensité de charge de 18 A.

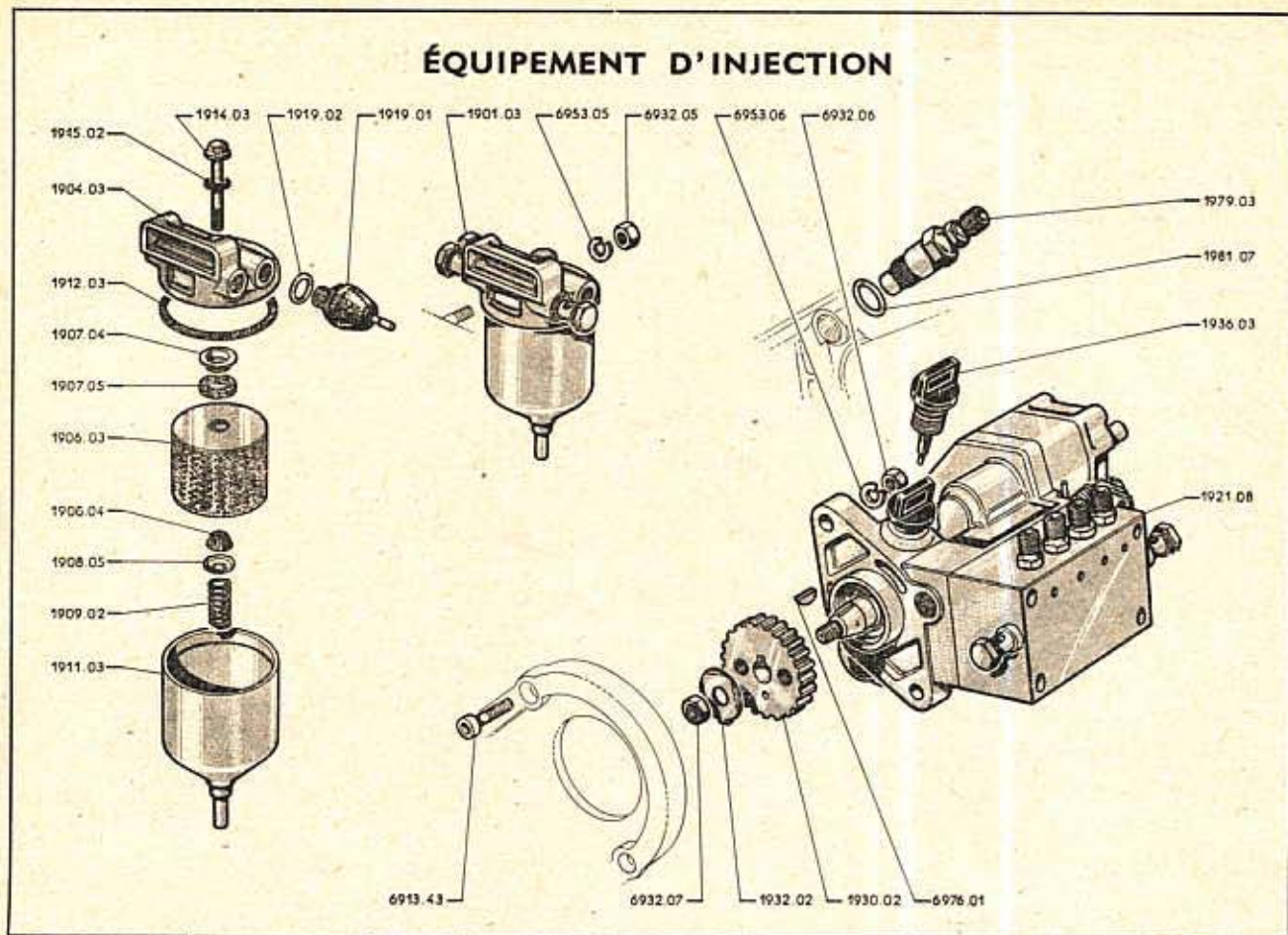
En ce qui concerne l'allumage spécifions que les bougies sont des Marchal 34 S et que l'allumeur SEV M 36 fonctionne selon les deux courbes spéciales ci-jointes : A 54 et C 25.

Le point initial est à 8°, soit à 0,5 mm sur la course du piston à partir du point mort haut.

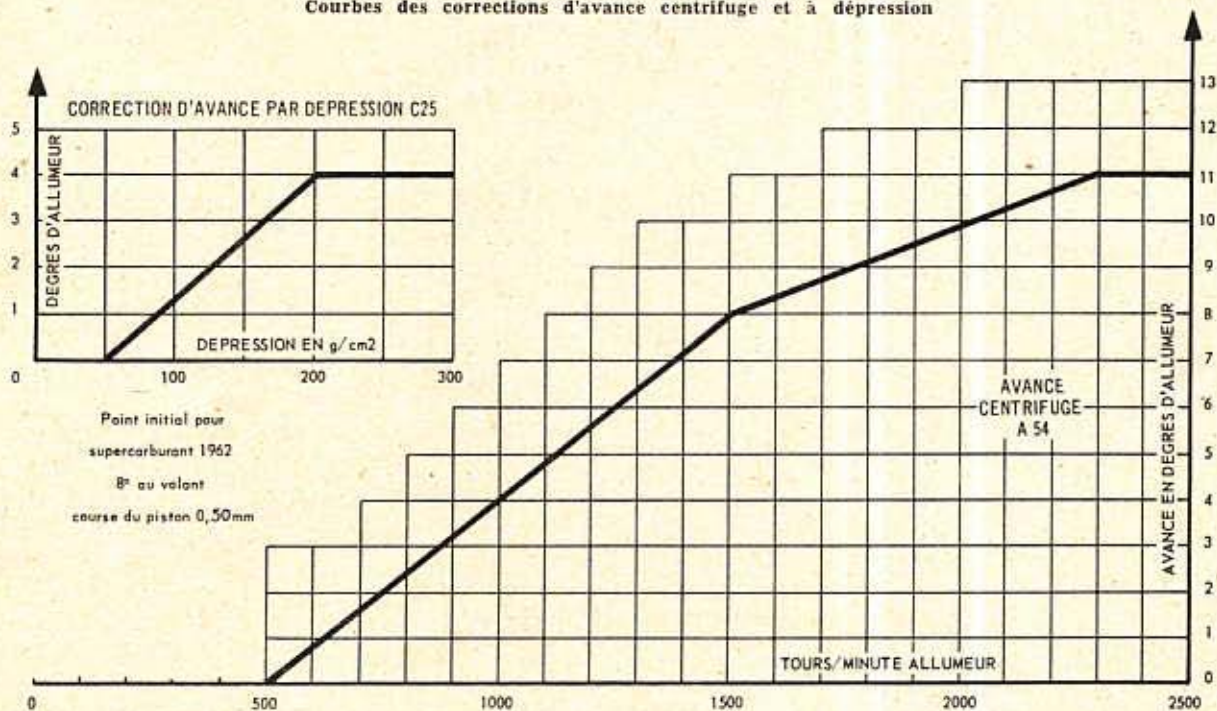


Repères de calage de la pompe d'injection

## ÉQUIPEMENT D'INJECTION



Courbes des corrections d'avance centrifuge et à dépression



# CONSEILS PRATIQUES

## CE QUI DIFFÈRE SUR LA 404 A INJECTION

### POUR LE MOTEUR

Le montage d'une pompe à injection à la place d'un carburateur se traduit :

- par l'adoption d'un collecteur spécial en trois parties et composé du corps de papillon, d'un répartiteur et d'une tubulure d'admission portant les injecteurs.
- par l'adoption d'une cuisse spéciale dont les quatre admissions sont totalement séparées.
- par un carter spécial à l'avant du moteur, assurant l'entraînement de la pompe par une courroie crantée.

### POUR LE CONDUCTEUR

Un seul point diffère : la présence au centre du tableau de bord, à droite de la plaque « 404 » d'une commande d'enrichissement par tirette et d'un témoin lumineux sous le chiffre 140 de l'échelle de vitesse qui, lorsqu'il

s'éclaire, indique que la pression de carburant n'atteint pas le chiffre minimum de 0,4 kg/cm<sup>2</sup>.

Cet allumage peut aussi bien signifier un manque de pression dans le circuit que (plus fréquemment) un manque de carburant dans le réservoir.

L'enrichisseur doit être tiré à fond par temps froid et à demi seulement par temps doux.

Actionner le démarreur sans accélérer mais en débrayant à fond.

Repousser l'enrichisseur après 30 secondes par temps froid, après dix secondes par temps doux.

Ne pas accélérer à fond tant que le thermomètre d'eau n'atteint pas 60° C.

Si le moteur est froid par temps chaud, ou s'il s'agit de remettre en marche un moteur déjà chaud, actionner le démarreur, sans tirer l'enrichisseur, mais en accélérant à fond.

— des tuyaux d'injecteurs  
— des tuyaux de réchauffage et de l'élément thermostatique.

- Déposer les 4 tuyaux d'injecteurs maintenus par leur bride de liaison.
- Protéger les raccords de pompe et d'injecteurs.
- Déposer la biellette de liaison pompe papillon.
- Débrancher la canalisation de graissage reliant le filtre à huile à la pompe d'injection.
- Déposer l'ensemble répartiteur et corps de papillon et le retourner sur le filtre à air.
- Déposer la courroie de ventilateur.
- Mettre la pige d'allumage, défreiner et déposer la griffe de mise en marche la poulie de vilebrequin et le couvercle du carter de distribution.
- Défreiner et déposer l'écrou de fixation du pignon de pompe.
- Déposer le pignon de pompe, coiffé de la courroie SEDIS, à l'aide de l'extracteur 8.0112 K.
- Déposer la pompe d'injection et la pige d'allumage.

**NOTA.** — Ne jamais faire décrire à la courroie SEDIS, un arc de cercle d'un rayon inférieur à 20 mm.

## POMPE D'INJECTION

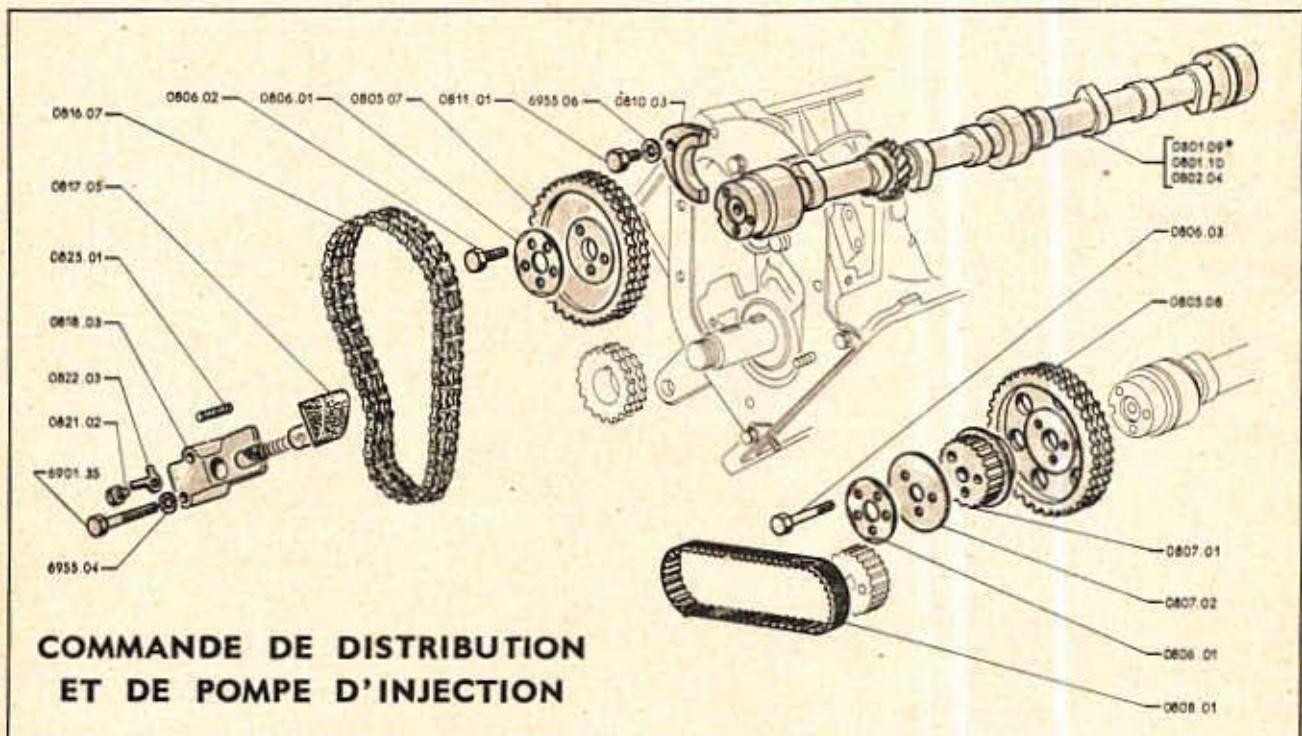
### DEPOSE DE LA POMPE D'INJECTION

- Placer les housses d'ailes.
- Débrancher sur le carter de distribution la prise de masse de la batterie.
- Après repérage des trous, déposer le capot (sur cabriolet seulement).
- Débrancher le câble de commande du levier d'enrichissement.

- Débrancher le tuyau de dépression de l'allumeur.
- Débrancher le tuyaux d'arrivée et de retour du carburant.
- Déposer les durites d'entrée et de sortie du filtre à air.
- Sur le répartiteur, déposer les brides de maintien :

### POSE DE LA POMPE

Les travaux de dépose étant effectués, exécuter la repose dans l'ordre suivant :



COMMANDE DE DISTRIBUTION  
ET DE POMPE D'INJECTION

- Fixer la pompe sur le carter de distribution (serrage des 2 vis Allen à 3 m.kg).
- Vérifier ou faire le plein de la pompe.
- Poser provisoirement la griffe de mise en marche.
- Déposer le couvercle de l'allumeur et orienter le doigt distributeur vers l'extérieur, perpendiculairement à l'axe du moteur et entre les départs de l'allumeur 1 et 3. L'encoche repère sur la tôle recouvrant le pignon d'entraînement fixé sur l'arbre à cames est apparente.
- Orienter la clavette de l'arbre de pompe dans l'axe et du même côté que la tête hydraulique.
- Coiffer le pignon de pompe avec la courroie Sedis cran double à cheval sur le repère pignon et du même côté que celui-ci.
- Présenter le cran simple en face de l'encoche sur tôle de guidage recouvrant le pignon sur arbre à cames.
- Engager le pignon sur l'arbre de pompe d'injection en appui sur la clavette.
- Tourner doucement le moteur à l'aide d'une clé de 35 sur la griffe de mise en marche pour que la rainure de clavette sur pignon vienne en face de la clavette.
- Pousser le pignon à fond sur l'axe de pompe.
- Poser le frein et l'écrou de pompe.
- Faire un tour de vilebrequin en arrière et contrôler le calage en tournant dans le sens normal.

- Serrer à 3,5 m.kg, freiner et déposer la griffe de mise en marche.
- Poser le couvercle de l'allumeur.
- Poser le couvercle du carter de distribution.
- Poser la poulie de vilebrequin.
- Poser le frein et la griffe de mise en marche (serrage 10 à 12 m.kg).
- Vérifier la présence des goupilles Mécanindus de centrage du corps de papillon.
- Monter l'ensemble répartiteur et corps de papillon sur la tubulure d'admission (anneaux en caoutchouc) et la pompe. Le support AR du répartiteur doit être à l'arrière de l'oreille de fixation et le levier de ralenti accéléré sous le levier d'enrichissement.
- Fixer l'ensemble.
- Brancher la canalisation de graissage.
- Brancher les tuyaux d'arrivée et de retour du carburant.
- Brancher le tuyau de dépression de l'allumeur.
- Brancher le serro-câble de commande du levier d'enrichissement en effectuant le réglage IV b.
- Poser les tuyaux d'injection et leur bride de maintien.
- Poser la bride de maintien des tuyaux de réchauffage.
- Poser la courroie du ventilateur (tension à froid 2%).
- Poser la durite d'entrée de filtre à air.
- Effectuer les réglages I et II.
- Brancher la batterie, mettre la montre à l'heure.

- Mettre le contact, la pompe d'alimentation fonctionne, la lampe témoin du tableau de bord s'éteint au bout de quelques secondes. La purge du circuit basse pression s'effectue automatiquement.
- Vérifier l'absence de fuite sur le circuit basse pression.
- Mettre en route.
- Vérifier l'absence de fuite sur les circuits des injecteurs.
- A 80°, régler le ralenti (voir réglage V).

## RÉGLAGES

### I. — COORDINATION POMPE PAPILLON

- Vérifier la longueur (175,5±0,1) de la biellette de liaison pompe papillon à l'aide de l'appareil 8.0112 D.
- Régler, si besoin est, la longueur par les filetages à pas inverse de la tige après avoir desserré les contre-écrous.
- Serrer les contre-écrous.
- Mettre la broche 8.0112 E dans le trou du levier de pompe et dans l'encoche correspondante sur le carter de pompe d'injection (fig. 1).
- Brancher la biellette de liaison.
- Desserrer la vis Allen de fixation du tambour de commande de papillon.
- Introduire la cale de réglage 8.0112 A dans la rainure avant, à l'intérieur du corps papillon, maintenir le papillon en appui.
- Serrer la vis Allen de fixation du tambour.

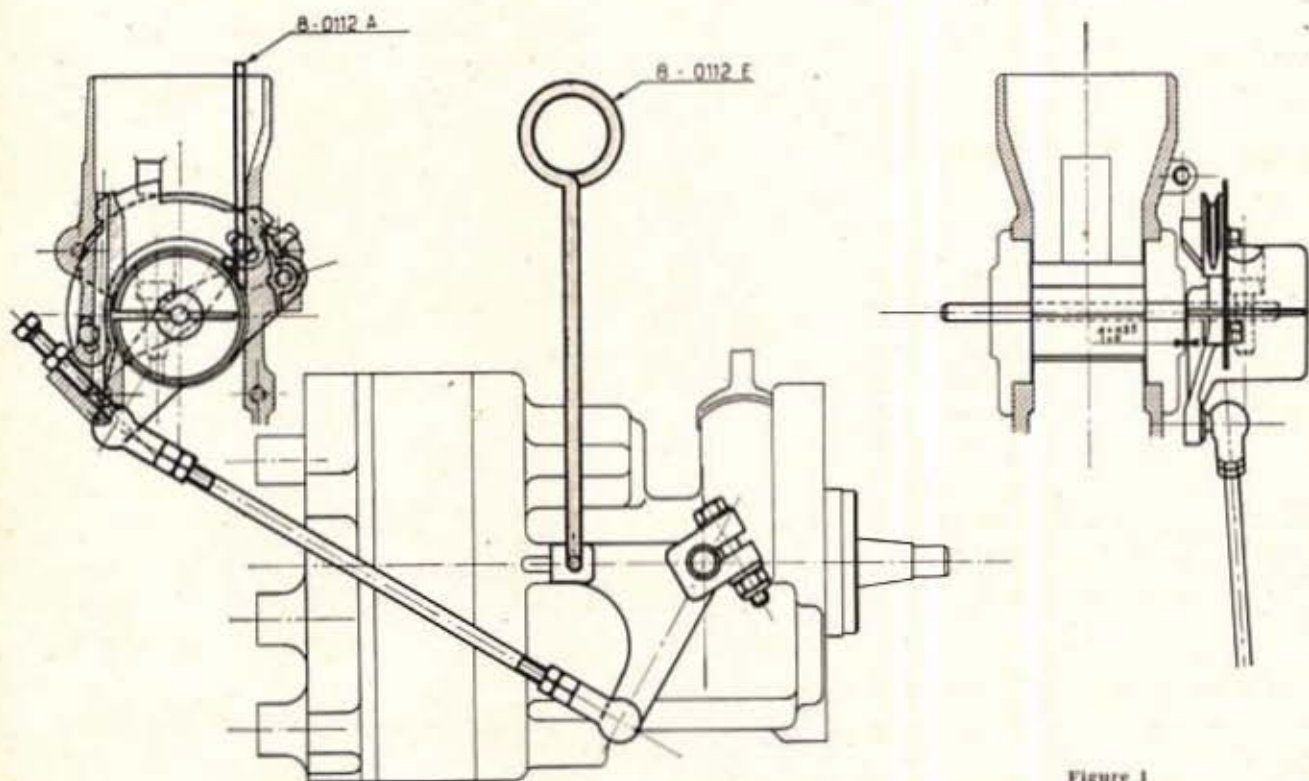


Figure 1

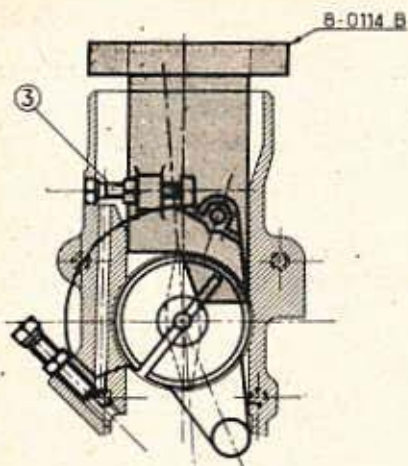


Figure 2

- Vérifier le jeu latéral entre tambour et corps papillon  $1\text{ mm} \pm 0,25$ .
- Pour les voitures équipées d'un secteur de réglage, faire coïncider le repère milieu avec la face avant du bossage supportant la vis de réglage de l'ouverture maxi sur le corps papillon. Bloquer les vis de fixation du secteur de réglage.
- Vérifier le jeu latéral entre tambour et corps papillon  $1\text{ mm} + 0,25 + 0$
- Retirer la cale 8.0112 A et la broche 8.0112 E.

## II. — OUVERTURE MAXIMUM DU PAPILLON

- Moteur à l'arrêt, accélérer à fond.

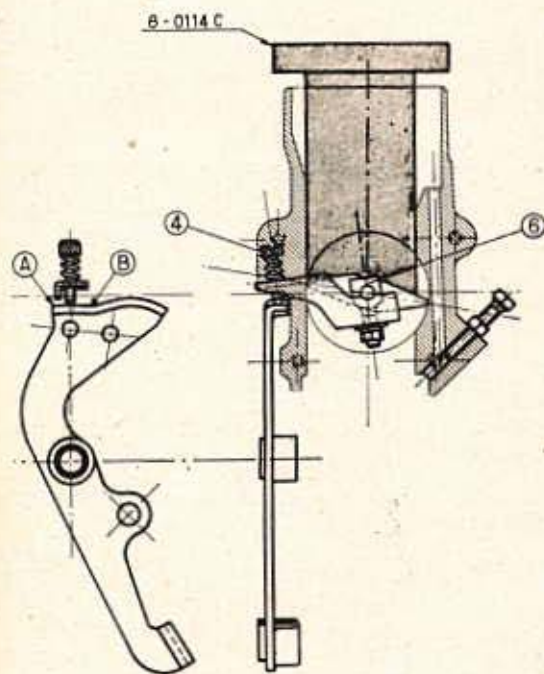
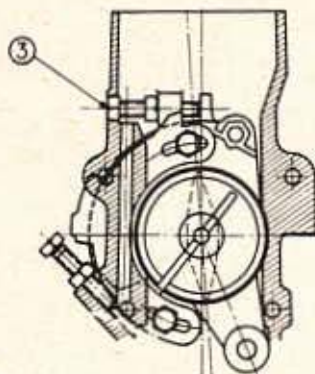


Figure 4

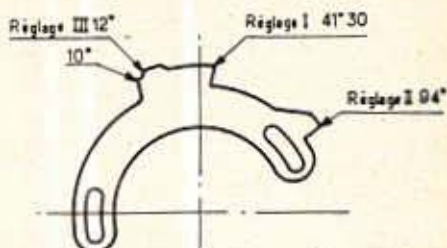


### 1 Pour les voitures sans secteur de réglage sur le tambour de papillon (fig. 2)

- Introduire le tampon 8.0114 B de réglage d'ouverture maximum dans le corps du papillon, la flèche gravée sur la face supérieure du tampon dirigée vers l'avant de la voiture.
- Relâcher l'accélérateur pour que le papillon vienne en appui sur la face du tampon.
- Débloquer le contre-écrou et amener en contact la vis N° 3 sur la languette du tambour de commande.
- Bloquer le contre-écrou.
- Retirer le tampon 8.0114 B.

### 2 Pour les voitures équipées d'un secteur de réglage (fig. 3)

- Après avoir vérifié la concordance suivant le réglage 1, faire coïncider le repère d'ouverture maxi avec la face avant du bossage à l'aide de la vis N° 3. Bloquer le contre-écrou.



Ci-contre et ci-dessus : Figure 3

## III. — OUVERTURE MINIMUM DU PAPILLON

- Moteur à l'arrêt, accélérateur maintenu relevé.

### 1 Pour les voitures sans secteur de réglage sur le tambour de papillon (fig. 4)

- Déposer le ressort d'accélérateur.
- Introduire le tampon 8.0114 C de réglage d'ouverture minimum du papillon dans le corps du papillon, la flèche gravée sur la face supérieure du tampon dirigée vers l'avant de la voiture.
- Pour contrôler si le tampon repose correctement sur le papillon chercher à le faire tourner dans les deux sens en lui imprimant une légère pression.
- Mettre en butée la vis n° 4 sur la portée concentrique A-B du levier de ralenti accéléré, de façon que le tampon plaque parfaitement sur le papillon.
- Retirer le tampon 8.0114 C.
- Reposer le ressort d'accélérateur.
- Le papillon est alors réglé à 10°, serrer la vis n° 4 d'un tour pour obtenir la valeur de 12° avant de régler le ralenti.

### 2 Pour les voitures équipées d'un secteur de réglage (fig. 5)

- Après avoir vérifié la concordance suivant réglage 1 agir sur la vis n° 4 en appui sur la partie concentrique AB, du levier de ralenti accéléré pour amener le repère 12° d'ouverture mini du secteur en face de la partie avant du bossage supportant la vis n° 3.

#### Dans les 2 cas (fig. 6)

1. Vérifier le jeu latéral entre levier d'ouverture mini et le corps papillon  $1\text{ m} \pm 0,25$ .

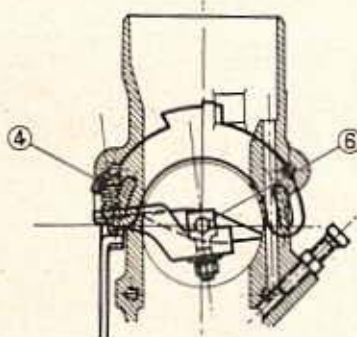


Figure 5

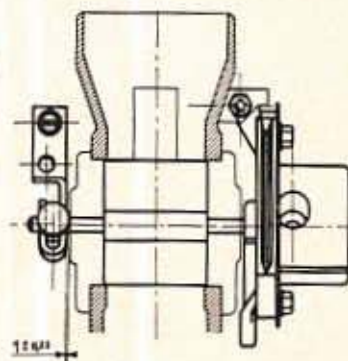


Figure 6

2. S'assurer que la vis n° 4 dépasse suffisamment pour éviter le contact du levier sur lequel elle est fixée avec le levier de ralenti accéléré. Si nécessaire desserrer la noix n° 6 et amener le dépassement de la vis n° 4 à 7 mm. Serrer la noix n° 6 en maintenant le papillon à la position ouverture mini et la vis n° 4 en contact avec la partie concentrique AB du levier de ralenti accéléré. Vérifier le réglage.

#### IV. — ENRICHISSEUR

Ce réglage doit être effectué à partir du moteur chaud (ventilateur débrayable enclenché) (fig. 7).

a) La tige de traction de l'élément thermostatique doit être engagée mais non serrée dans l'écrou du levier de ralenti accéléré.

Monter le thermomètre 8.0112 C avec le robinet ouvert sur la canalisation supérieure de réchauffage de l'élément thermostatique.

b) Engager les plots du calibre 8.0112 B dans les trous du levier de ralenti accéléré, la vis n° 4 venant entre les branches de la fourche du calibre.

- Régler le jeu entre le patin inférieur du levier de ralenti accéléré et le levier d'enrichissement rappelé en butée par son ressort à une valeur de 0,8 à 1 mm à l'aide de la vis n° 5, bloquer le contre-écrou.

- Régler le jeu (2 à 4 mm) entre le serre-câble de commande manuelle et le levier d'enrichissement.

c) Mettre le moteur en marche dès que la température descend au dessous de 60°.

- Ralentir la montée et stabiliser la température à 65° en agissant sur le robinet du thermomètre.

- A 65° vérifier la position de la vis n° 5 dans la fourche du calibre 8.0112 B et serrer la tige de traction sur le levier de ralenti accéléré en maintenant l'entretoise hexagonale pendant le serrage de l'écrou pour éviter le pliage de la tige de traction.

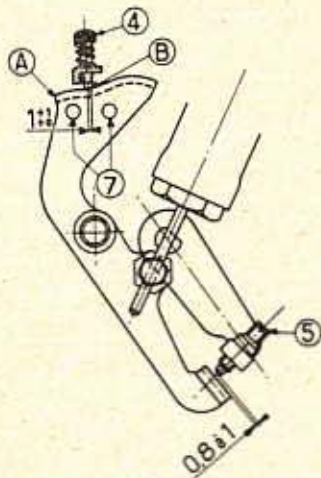


Figure 7

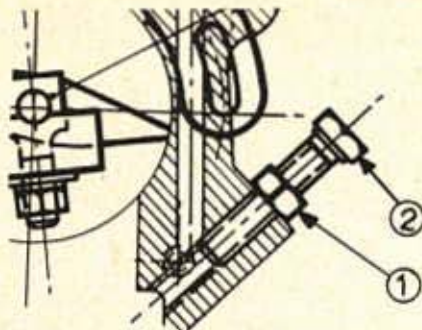


Figure 8

- Déposer le calibre 8.0112 B.
- Arrêter le moteur, ouvrir le bouchon pression du radiateur pour éviter toute projection d'eau chaude et déposer le thermomètre.
- Remonter et serrer la durite supérieure de l'élément thermostatique.

#### V. — REGLAGE DU RALENTI

- Pour permettre un réglage correct du ralenti, il est nécessaire que le réglage de l'ouverture minimum du papillon (réglage III) et celui de l'élément thermostatique (réglage IV) soient convenables.

- Le réglage du ralenti s'effectue en agissant uniquement sur la vis by pass n° 2 pour obtenir un régime moteur de 750 à 800 tr/mn (fig. 8).

- Serrer pour diminuer le régime.
- Desserrer pour l'augmenter.
- Bloquer le contre-écrou n° 1.

### POMPE D'ALIMENTATION

#### METHODE DE VERIFICATION

- Débrancher et déposer le mano-contact.
- Visser à la main le manomètre 8.0112 J à la place du mano-contact.
- Mettre le contact.
- La pression lue au manomètre doit être comprise entre 1,100 kg/cm<sup>2</sup> et 2 kg/cm<sup>2</sup>.
- Couper le contact, déposer le manomètre.
- Poser et brancher le mano-contact.

#### INTERVENTION

1. Si la pression est inférieure à 1 kg/cm<sup>2</sup>.

Effectuer les vérifications suivantes :

- Quantité d'essence du réservoir (minimum 5 litres).
- Propreté de la cartouche filtrante et du préfiltre de pompe d'alimentation.
- Voltage à la pompe d'alimentation 12 volts  $\pm$  0,1.
- Etanchéité des canalisations d'alimentation.
- Renouveler l'essai et remplacer la pompe si la pression est toujours insuffisante.

2. Si la pression est supérieure à 2 kg/cm<sup>2</sup>

- Vérifier l'état du filtre dans le raccord d'entrée de pompe d'injection (le nettoyer si nécessaire).
- Vérifier que le gicleur dans la tête hydraulique de pompe d'injection ainsi que les canalisations de retour ne soient pas obstrués.
- Cette vérification est nécessaire en cas de manque de puissance, de trou aux reprises, et surtout de défaut de mise en action.

### INJECTEURS

La vérification des injecteurs doit avoir lieu tous les 20.000 km, et en cas de :

- ratés
- trous à la reprise
- très mauvais ralenti.

#### IMPORTANT

Remplacer, à chaque démontage, le joint métalloplastique d'étanchéité sur tubulure d'admission.

#### MATERIEL DE VERIFICATION

- Appareil à tarer les injecteurs diesel PM 22.41.0002 équipé du manomètre gradué de 0 à 50 kg/cm<sup>2</sup> 8.0113 A.
- Injecteur monté à l'extrémité du tube 8.0113 B.
- Liquide d'essai : essence, gas-oil, ou lubro soigneusement filtré.

#### VERIFICATION

##### a) Etanchéité

Pas de formation de gouttes après 5 secondes sous 20 kg/cm<sup>2</sup> de pression.

##### b) Pression

Pas de réglage possible, mini admis : 20 kg/cm<sup>2</sup>. Tarage initial : 25 à 30 kg/cm<sup>2</sup>.

##### c) Forme du jet

Pulvérisation fine et régulière exempte de jet parasite.

Tout injecteur ne répondant pas à l'une de ces trois caractéristiques doit être remplacé.

### RÉGLAGE ALLUMAGE

#### I. BOUGIES

Marchal 34 S.

Ecartement 0,4 + 0,1 à vérifier tous + 0

les 6.000 km.

Bougies à remplacer tous les 12.000 km.

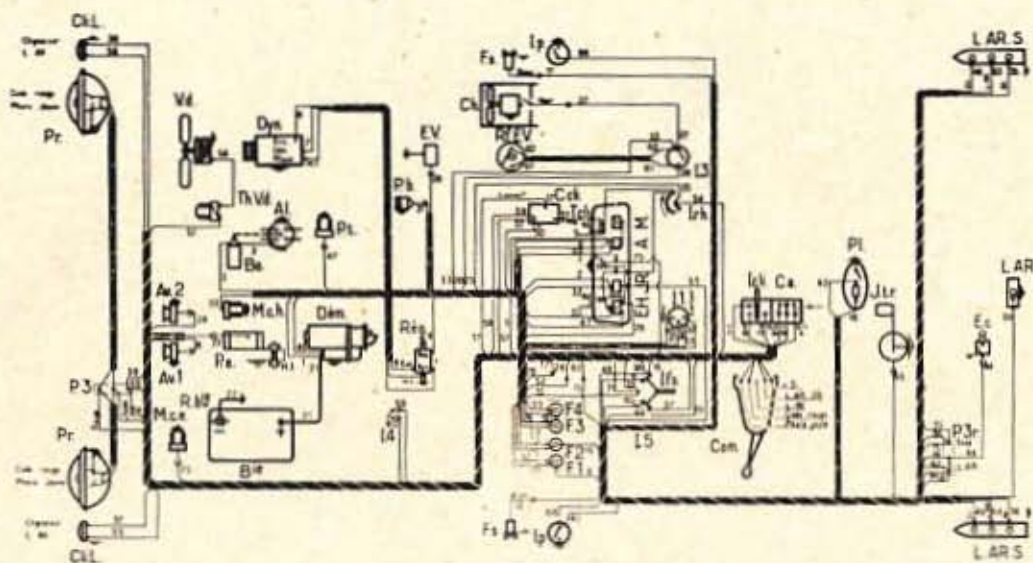
#### II. ALLUMEUR

SEV courbe M 36.

Ecartement des contacts : 0,4 mm.

Calage de l'avance 0,5 mm avant PMH.

A vérifier tous les 6.000 km.

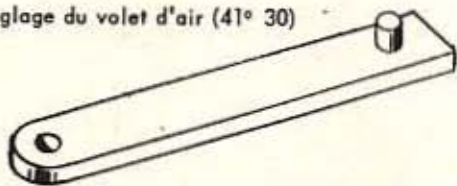


A	Ampèremètre	E. V.	Essuie-vitre	I. 3	Interrupteur d'essuie-vitre combiné avec commande de lave-vitre	M. c. e.	Mano contact d'essence
Av. 1	Avertisseur ville	F. 1	Fusible de lanternes AV et AR, éclairage du tableau et coffre AR	I. 4	Interrupteur de stops	M. c. h.	Mano contact d'huile
Av. 2	Avertisseur route	F. 2	Fusible de plafonnier, feux de stationnement, prise de baladeuse et avertisseurs	I. cli.	Inverseur des clignoteurs	P. 3	Plaque à 3 bornes
Al.	Allumeur avec condensateur	F. 3	Fusible de stops, clignoteurs et ventilateur débrayable.	I. f. s.	Inverseur des feux de stationnement	P. 3. r.	Plaque à 3 bornes avec barrette de raccordement
Bie	Batterie	F. 4	Fusible d'essuie-vitre, chauffage et pompe à essence	I. p.	Interrupteur de porte	P. b.	Prise de baladeuse
Bo	Bobine d'allumage	F. s.	Feu de stationnement	I. rh.	Rhéostat-Interrupteur d'éclairage du tableau	P. e.	Pompe à essence
C. a.	Commutateur des avertisseurs	I. 1	Interrupteur d'allumage, avec commande de démarreur.	J. R.	Récepteur de jauge	Pl.	Plafonnier avec interrupt.
C. cli.	Central de clignotement			J. tr.	Transmetteur de jauge	Pr.	Projecteur
Ch.	Appareil de chauffage et climatisation			L. AR	Lanterne AR, éclairage numéros	P. t.	Prise de thermomètre d'eau
Cli. L.	Clignoteur et lanterne AV			L. ARS	Lanterne AR, stop, clignoteur	R. bie	Robinet de batterie
Com.	Commutateur d'éclairage			L. e.	Lampe éclairage tableau	R. f. E. V.	Reléfex d'essuie-vitre
Dém.	Démarrreur à solénoïde			M.	Montre	Rég.	Régulateur conjoncteur
Dyn.	Dynamo					T. cli.	Témoin de clignoteurs
E. c.	Eclairage du coffre avec interrupteur					T. e.	Témoin pression essence
E. H.	Thermomètre d'eau avec témoin de pression d'huile					Th. V. d.	Thermocontact de ventilateur débrayable
						V. d.	Ventilateur débrayable

## OUTILLAGE SPÉCIAL PEUGEOT

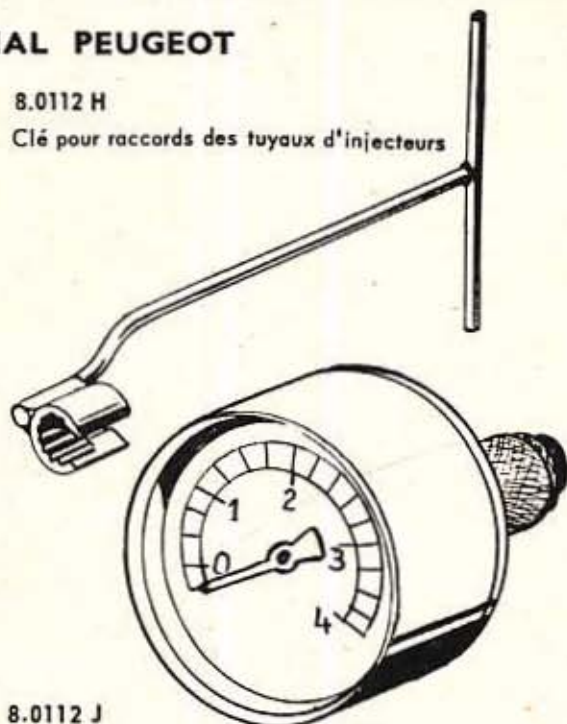
8.0112 A

Cale de réglage du volet d'air (41° 30')



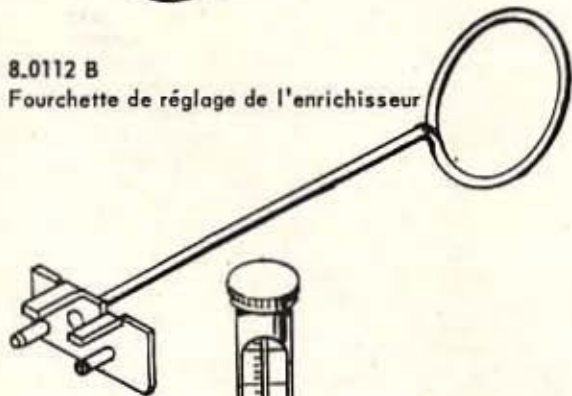
8.0112 H

Clé pour raccords des tuyaux d'injecteurs



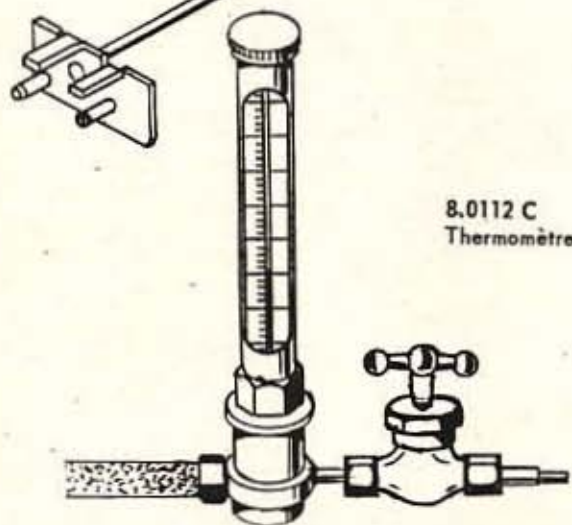
8.0112 B

Fourchette de réglage de l'enrichisseur



8.0112 J

Manomètre pour essai de pompe d'alimentation

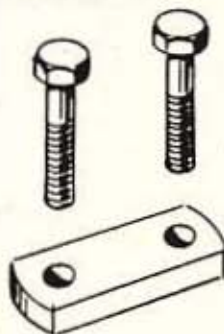


8.0112 C

Thermomètre

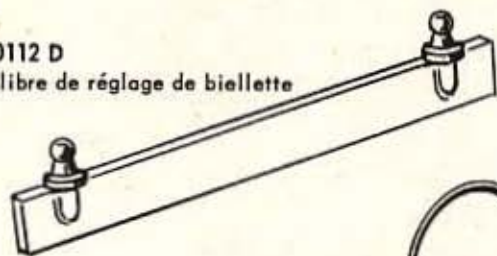
8.0112 K

Extracteur du pignon de pompe



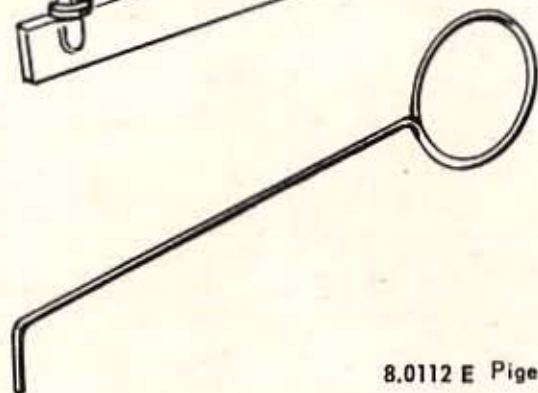
8.0112 D

Calibre de réglage de bielle



8.0113 A

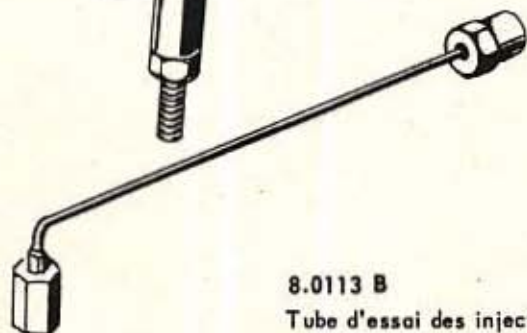
Manomètre pour essai des injecteurs



8.0112 E Pige

8.0113 B

Tube d'essai des injecteurs



*Un problème  
résolu*

SUR

**404**

le montage des **ANTI-BROUILLARD**  
CONFORME AUX PRESCRIPTIONS  
DU CODE DE LA ROUTE

COFFRET  
**CIBIÉ**



COMPRENANT

- 2 ANTI-BROUILLARD avec Ampoules disposés sur leur support
- 1 FAISCEAU avec interrupteur
- 1 RELAIS automatique
- 2 FERRURES
- 1 CALIBRE en papier
- 1 NOTICE de montage
- 1 ATTESTATION
- 1 LINGE-AUTO Sopalin

BRANCHEMENT ÉLECTRIQUE, D<sup>re</sup> S.G.D.G.

- FACILITE l'établissement des devis
- ÉVITE les pas inutiles en cours de montage
- SUPPRIME les recherches de branchement
- SIMPLIFIE les sorties de magasin
- PERMET une facturation rapide

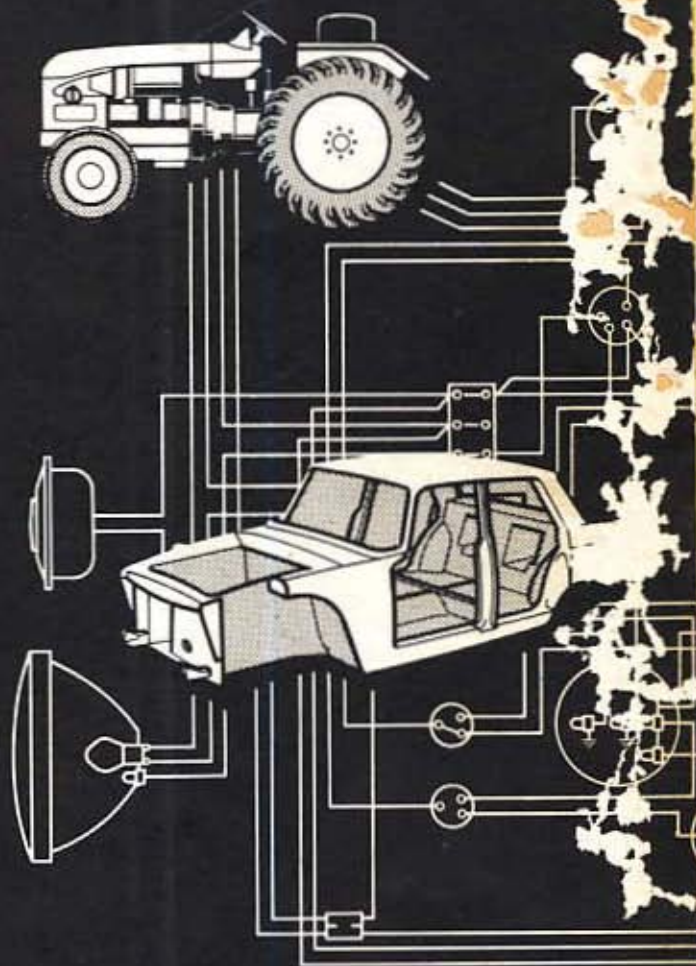
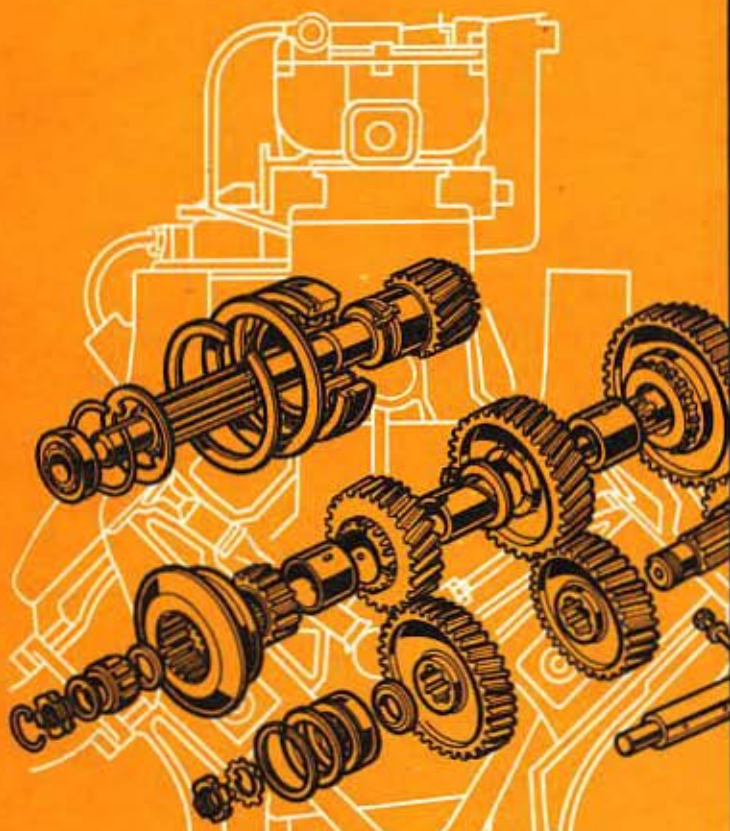
ASSURE  
LA RÉALISATION D'UN MONTAGE SIMPLE ET  
EFFICACE DANS UN TEMPS RECORD

**COFFRET CIBIÉ**

RÉFÉRENCE 12.83.12



# REVUE TECHNIQUE AUTOMOBILE



## SOMMAIRE

### MOTOT 404

- Moteur à injection
- Moteur INDENOR
- Moteur évolué sur XDP 4
- Les transmissions automatiques (suite)
- Les synchroniseurs
- Compresseurs momentanés

## 2<sup>e</sup> SOMMAIRE

### MOTONAUTISME

- Les Salons nautiques
- Fiches des principaux moteurs hors-bord
- Les constructeurs

# ÉVOLUTION DE LA CONSTRUCTION DES MOTEURS DIESEL INDENOR

## GÉNÉRALITÉS

Construits par Indenor filiale Peugeot depuis 1958 et distribués par la Compagnie Générale de Moteurs, les moteurs Diesel TMD 80 et 85 équipent une vaste gamme de matériels s'étendant aux véhicules (de tourisme et utilitaires) — applications marines — engins de travaux publics et matériels agricoles.

Ils ont fait l'objet d'une Etude détaillée dans notre N° 171 et dans notre Réédition Moteurs Indenor TMD 80 et 85 encore actuellement disponible.

Les moteurs XDP 4.85 diffèrent de la série TMD par les points suivants :

### **Carter-cylindres**

- Embase de fixation de filtre à huile modifiée ce qui a entraîné la modification du socle du filtre qui n'est pas interchangeable avec le premier modèle.
- système de vidange d'eau à baïonnette remplacé par robinet 1/4 de tour.
- supports AR moteur nervurés,
- face AR du bloc avec deux bossages complémentaires (non percés) pour variantes de fixation du carter de volant,
- bossage pour support AR de pompe d'injection venu de fonderie (ce support est utilisé avec la pompe Silto).

### **Commande de distribution**

- la pastille de butée du pignon intermédiaire sur carter de distribution est supprimée et remplacée par un dispositif de retenue par circlips.

### **Arbres à cames**

- modification de détail concernant l'excentrique de commande de pompe d'alimentation qui n'est pas utilisée avec la pompe Silto. Cette modification n'affecte pas l'interchangeabilité de l'arbre à cames.

### **Pompe à huile**

- modification des engrenages de la pompe à huile.

### **Culasse**

- suppression des sièges supports de porte injecteurs et montage des injecteurs modifié en conséquence.

### **Equipement d'injection**

Quoique le montage de la pompe monopiston Silto de la P.M. ne caractérise pas essentiellement

A la suite de l'évolution normale dans la construction de ces moteurs (certaines modifications n'affectant pas leur conception originelle, mais ayant entraîné des aménagements particuliers permettant de répondre à de multiples adaptations) ceux-ci ont fait l'objet d'une nouvelle série dont la construction débuta en octobre 1961.

Ces moteurs, tout en conservant les caractéristiques générales de la série TMD, ne sont plus construits qu'en version 85 mm d'alésage et prennent la désignation de XDP 4.85.

les moteurs de la série XDP 4.85 (certains moteurs TMD ayant également reçu cet équipement), il est bon de mentionner que tous les moteurs de cette série sont équipés, soit de la pompe monopiston Silto de la Précision Mécanique Labinal avec régulateur hydraulique, avance automatique et pompe d'alimentation incorporés, soit d'une pompe Roto-Diesel type DPA (licence CAV) à régulateur hydraulique et avance automatique.

Par ailleurs, du fait de la suppression des sièges supports de porte-injecteurs, le montage de ces derniers est modifié (suppression de la rondelle ondulée et modification du joint d'étanchéité en cuivre).

Nous avons réuni dans la présente évolution tous les éléments permettant de compléter notre Etude N° 171 ou notre Réédition Moteurs Indenor TMD 80 et 85, afin que celles-ci conviennent également pour les versions actuelles des moteurs XDP 4.85.

## **IDENTIFICATION DES MOTEURS**

### **NUMEROTATION DES MOTEURS**

TMD 80 réglage 1.800 à 3.000 tr/mn (sans avance automatique) : à partir de 100.001. TMD 85 locomotion et autres à partir de 500.001. XDP 4.85 réglages inférieurs à 4.000 tr/mn : à partir de 200.001. XDP 4.85 réglages 4.000 tr/mn : à partir de 800.001.

Pour les moteurs TMD 80 et 85, le N° moteur est frappé à froid sur le bossage recevant le filtre à huile, côté gauche.

Pour les moteurs XDP 4.85 ce N° est frappé à froid sur un bossage venu de fonderie, côté gauche, entre les 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> bougies de préchauffage.

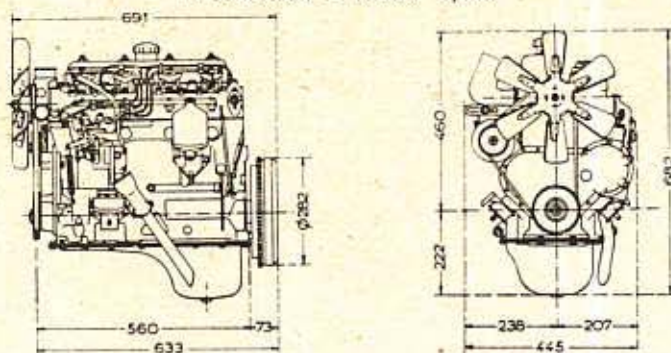
**NOTA.** — Certains moteurs des premières séries ont le N° moteur frappé à froid sur un bossage au-dessus de la pompe d'injection.

### **POMPES D'INJECTION**

Toutes les pompes portent une plaque indiquant le type de pompe, son numéro de série et le numéro code.

# DIESEL INDENOR TMD 85

Locomotion - 4.000 tr/mn



## SPÉCIFICATIONS

Moteur type TMD 85 Locomotion Diesel  
4 temps - 4 cylindres.  
Alésage : 85 mm. Course : 80 mm.  
Cylindrée : 1816 cm<sup>3</sup>. Rap. vol. : 21/1.  
Puissance nominale : 48 ch à 4000 tr/mn.  
Couple maxi : 10,5 mkg à 2250 tr/mn.  
Puissance fiscale : 6 ou 7 CV.

Chemises humides amovibles.  
Désaffleurement (sans joint) : 0,03 à 0,07 mm.  
Vilebrequin en acier forgé, monté sur 5 paliers.  
Cousinets minces de précision, au plomb-indium.

En tête. Commande par culbuteurs.  
de la tige : AD : 8,52. ECH. : 8,50 mm  
de la tête : AD : 38,5. ECH. : 31,5 mm  
Largeur des portées : 2,8 mm.  
Jeu de marche à froid : AD : 0,25 à 0,30 mm  
ECH. : 0,35 à 0,40 mm

Pistons alliage léger.  
Désaffleurement au PMH : - 0,35 mm  
+ 0  
Jeu à la coupe des segments : 0,30 à 0,45 mm.  
Axe de piston montage flottant.

Commandée par pignons.  
Arbre à cames fonte - 3 paliers.  
Jeu latéral : 0,05 à 0,15 mm.  
Jeu diamétral : 0,05 à 0,114 mm.

Pompe d'injection PM CAC 4.  
Ordre d'injection : 1-3-4-2.  
Calage : 13°30 avant PMH.  
Pompe alimentation : Guyot ou AC.  
Filtre PM - GAYOA

Batterie : 12 volts - 75/90 Amp.  
Dynamo : Ducellier 7223 A.  
Démarreur : Ducellier 6056 C.  
Régulateur : Ducellier 8244.  
Poids du moteur : 172 kg.

MODELE DEPOSE  
Reproduction rigoureusement interdite.

## RÉGLAGES GROUPÉS

En ALPAX. Joint de culasse : Reinz.  
Chambre de combustion Ricardo-Comet V.  
Espace mort piston-culasse, joint comprimé :  
0,733 à 0,930 mm.  
Pression de compression : au démarreur, à  
froid : 35 kg/cm<sup>2</sup>. A chaud, entre 1.000 et  
4.000 tr/mn : 45/50 kg/cm<sup>2</sup>.

Portée de ligne d'arbre : 55 + 0,009 mm  
- 0,006 mm  
des manetons : 50 - 0,000 mm  
- 0,016 mm  
Jeu latéral : mini 0,08, maxi 0,29 mm.  
Jeu diamétral : 0,052 à 0,098 mm.  
Cotes de rectification : - 0,30, - 0,50, - 0,80  
millimètres.

Ressorts doubles concentriques.  
Longueur libre : Int. : 35,5 - Ext. : 39 mm.  
Longueur soupape ouverte : Int. : 20 mm -  
Ext. : 24 mm.  
Pression maxi : 15,5 et 37 kg.

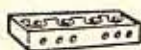
Bielles en acier matricé.  
Entr'axe : 150 ± 0,025 mm.  
Jeu diamétral : 0,051 à 0,092 mm.  
Bague de pied de bielle en Cléville.  
Intérieur : 28 + 0,020 mm.  
+ 0,007 mm.

Réglage distribution avec jeu théorique de  
0,80 mm :  
AOA : 0° PMH = 0.  
RFA : 26° après PMB = 77 mm.  
AOE : 30° avant PMB = 76 mm.  
RFE : 2° après PMH = 0,02 mm.

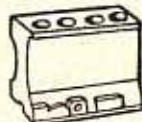
Jusqu'au moteur 500.827 :  
Injecteur PM type Pintaux OGE 402.  
Pression de tarage : 130 ± 5 kg/cm<sup>2</sup>.  
Bougies DEP 54 0,9 volts en série.  
Résistance d'appoint DEP 5 volts.  
Résistance témoin DEP 53 1,5 volts.  
A partir du moteur 500.828 :  
Injecteurs PM : OGD 211.  
Pression de tarage : 120 ± 5 kg/cm<sup>2</sup>.  
Bougies crayon BOSCH 10,5 volts  
KE/GSA 10/1 en parallèle.  
Résistance témoin BOSCH - 1,5 volts, type :  
SHW-J 7 H-12 Z.

Couples de serrage :  
Vis de culasse : 6,5 à 7,5 mkg.  
Boulons de bielles : 5,5 à 6,5 mkg.  
Vis de paliers : 9,5 à 10,5 mkg.  
Vis de volant : 6 à 7 mkg.

### CULASSE



### BLOC - CYLINDRES



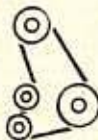
### SOUPAPES



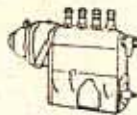
### PISTONS - BIELLES



### DISTRIBUTION



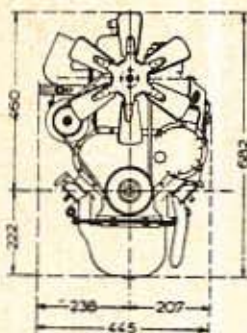
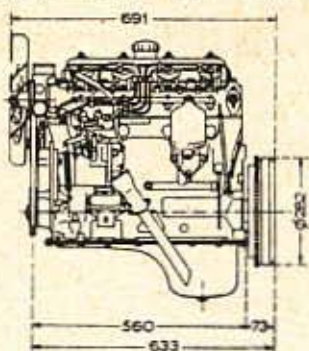
### INJECTION



### DIVERS

# DIESEL INDENOR "X 4" - 4.85

Réglage 4.000 tr/mn - Pompe SILTO ou DPA (licence CAV)



## SPÉCIFICATIONS

Moteur - X 4 - type XDP 4.85.  
4 temps - 4 cylindres.  
Alésage : 85 mm. Course 80 mm.  
Cylindrée : 1816 cm<sup>3</sup>, Rap. vol. 21/1.  
Puissance nominale : 50 ch à 4.000 tr/mn.  
Couple maxi : 11 mkg à 2250 tr/mn.  
Puissance fiscale : 6 à 7 CV.

Chemises humides amovibles.  
Désaffleurement (sans joint) : 0,03 à 0,07 mm.  
Vilebrequin en acier forgé, monté sur 5 paliers.  
Cousinets minces de précision, au plomb-indium.

En tête. Commande par culbuteurs.  
de la tige : AD : 8,52. ECH. : 8,50 mm.  
de la tête : AD 38,5. ECH. : 31,5 mm.  
Largeur des portées : 2,8 mm.  
Jeu de marche à froid : AD : 0,25 à 0,30 mm  
ECH. : 0,35 à 0,40 mm

Pistons alliage léger.  
Désaffleurement au PMH : -0,35 mm  
+ 0  
Jeu à la coupe des segments : 0,30 à 0,45 mm.  
Axe de piston montage flottant.

Commandée par pignons.  
Arbre à cames fonte - 3 paliers.  
Jeu latéral : 0,05 à 0,15 mm.  
Jeu diamétral : 0,05 à 0,114 mm.

Équipement P.M.  
Pompe PM-SILTO. Code 214.401.01 (01-06).  
Calage : 13°30' - 30°.  
Porte-injecteurs PM BP 36 K 334/02.  
Injecteurs : OGD 230.  
Tarage des injecteurs : 120 ± 5 kg/cm<sup>2</sup>.  
Filtre PM type CP 30 A. Cartouche C 112.  
Réf. CGM : SN 569.

Batterie : 12 volts - 75/90 Amp.  
Dynamo : Ducellier 7223 A.  
Démarreur : Ducellier 6056 C.  
Régulateur : Ducellier Type 8244.  
Poids du moteur : 172 kg.

MODELE DEPOSE  
Reproduction rigoureuse interdite.

## CULASSE



## BLOC - CYLINDRES



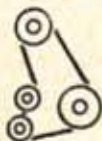
## SOUPAPES



## PISTONS - BIELLES



## DISTRIBUTION



## INJECTION



## DIVERS

## RÉGLAGES GROUPES

En ALPAX. Joint de culasse : Reinz.  
Chambre de combustion Ricardo-Comet V.  
Espace mort piston-culasse, joint comprimé :  
0,733 à 0,930 mm.  
Pression de compression : au démarreur, à  
froid : 35 kg/cm<sup>2</sup>. A chaud, entre 1.000 et  
4.000 tr/mn : 45/50 kg/cm<sup>2</sup>.

portées de ligne d'arbre : 55 + 0,009 mm  
- 0,006 mm  
des manetons : 50 - 0,000 mm  
- 0,016 mm  
Jeu latéral : mini 0,08, maxi 0,29 mm.  
Jeu diamétral : 0,052 à 0,098 mm.  
Cotes de rectification : - 0,30, - 0,50, - 0,80  
millimètres.

Ressorts doubles concentriques.  
Longueur libre : int. : 35,5 - Ext. 39 mm.  
Longueur soupape ouverte : Int. : 20 mm  
Ext. : 24 mm.  
Pression maxi : 15,5 et 37 kg.

Bielles en acier matricé.  
Entr'axe : 150 ± 0,025 mm.  
Jeu diamétral : 0,051 à 0,092 mm.  
Bague de pied de bielle en Cléville.  
intérieure : 28 + 0,020 mm.  
+ 0,007 mm.

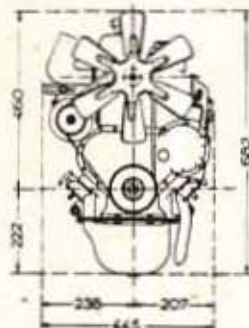
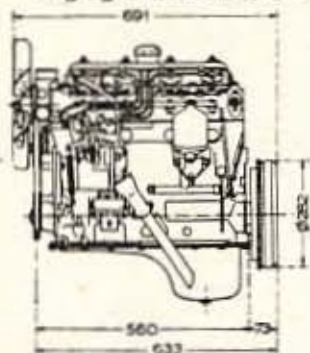
Réglage distribution avec jeu théorique de  
0,80 mm :  
AOA : 0° PMH = 0.  
RFA : 26° après PMB = 77 mm.  
AOE : 30° avant PMB = 76 mm.  
RFE : 2° après PMH = 0,02 mm.

Équipement Roto-Diesel.  
Pompe Roto-Diesel DPA (type R-3246-226).  
Calage : 16° - 30°.  
Porte-injec. CAV type BKB 35 S-5088.  
Injecteur CAV BDN 12 SDC 6335.  
Tarage des injecteurs : 120 ± 5 kg/cm<sup>2</sup>.  
Pompe alimentation : Guyot à membrane.  
Filtre Roto-Diesel type FS Compact.  
Cartouche filtrante : CAV 7111-296.  
Réf. CGM 573.

Couples de serrage :  
Vis de culasse : 6,5 à 7,5 mkg.  
Boulons de bielles : 5,5 à 6,5 mkg.  
Vis de paliers : 9,5 à 10,5 mkg.  
Vis de volant : 6 à 7 mkg.

# DIESEL INDENOR "X 4" - 4.85

Réglages inférieurs à 4.000 tr/mn - Pompe SILTO



## SPÉCIFICATIONS

Moteur « X 4 » type XDP4-85.  
Diesel 4 temps - 4 cylindres.  
Alésage 85 mm. Course 80 mm.  
Cylindrée : 1816 cm<sup>3</sup>. Rap. vol. 21/1.  
Réglage

tr/mn	2200	2500	3000
Puissance nominale	26 ch	32 ch	38 ch
Couple maxi	9,5 mkg	10,3 mkg	10,2 mkg
Au régime de	1300	1300	2300

Puissance fiscale 6 ou 7 CV.

Chemises humides amovibles.  
Désaffleurement (sans joint) : 0,03 à 0,07 mm.  
Vilebrequin en acier forgé, monté sur 5 paliers.  
Cousinets minces de précision, au plomb-indium.

En tête. Commande par culbuteurs.  
⊙ de la tige : AD : 8,52 ECH. : 8,50 mm.  
⊙ de la tête : AD 38,5. ECH. : 31,5 mm.  
Largeur des portées : 2,8 mm.  
Jeu de marche à froid : AD. : 0,25 à 0,30 mm  
ECH. : 0,35 à 0,40 mm

Pistons alliage léger.  
Désaffleurement au PMH : - 0,35 mm  
+ 0  
Jeu à la coupe des segments : 0,30 à 0,45 mm.  
Axe de piston montage flottant.

Commandée par pignons.  
Arbre à cames fonte - 3 paliers.  
Jeu latéral : 0,05 à 0,15 mm.  
eu diamétral : 0,05 à 0,114 mm.

Pompe PM-SILTO.  
Porte-injecteurs PM BP 36 K 334/02.  
Injecteurs : OGD 230.  
Tarage des injecteurs : 120=5 kg/cm<sup>2</sup>.  
Filtre PM type CP 30 A. Cartouche C 112.  
Réf. CGM : SN 569.

Batterie : 12 volts - 75/90 Amp.  
Dynamo : Ducellier 7202.  
Démarreur : Ducellier 6056.  
Régulateur : Ducellier Type 8222.  
Poids du moteur : 172 kg.

MODELE DEPOSE  
Reproduction rigoureusement interdite.

## RÉGLAGES GROUPÉS

### CULASSE



En ALPAX, Joint de culasse : Reinz.  
Chambre de combustion Ricardo-Comet V.  
Espace mort piston-culasse, joint comprimé : 0,533 à 0,730 mm.  
Pression de compression : au démarreur, à froid : 35 kg/cm<sup>2</sup>. A chaud, entre 1.000 et 3.000 tr/mn : 45/50 kg/cm<sup>2</sup>.

### BLOC - CYLINDRES



⊙ portées de ligne d'arbre : 55 + 0,009 mm  
- 0,006 mm

### SOUPAPES



⊙ des manetons : 50 - 0,000 mm  
- 0,016 mm  
Jeu latéral : mini 0,08, maxi 0,29 mm.  
Jeu diamétral : 0,052 à 0,098 mm.  
Cotes de rectification : - 0,30, - 0,50, - 0,80 millimètres.

### PISTONS - BIELLES



Ressorts doubles concentriques.  
Longueur libre : int. : 35,5 . Ext. : 39 mm.  
Longueur soupape ouverte : Int. : 20 mm  
Ext. : 24 mm.  
Pression maxi : 15,5 et 37 kg.

### DISTRIBUTION



Bielles en acier matricé.  
Entr'axe : 150 - 0,025 mm.  
Jeu diamétral : 0,051 à 0,092 mm.  
Bague de pied de bielle en Cléville.  
⊙ intérieur : 28 + 0,020 mm.  
+ 0,007 mm.

Réglage distribution avec jeu théorique de 0,80 mm :  
AOA : 0° PMH = 0.  
RFA : 26° après PMB = 77 mm.  
AOE : 30° avant PMB = 76 mm.  
RFE : 2° après PMH = 0,02 mm.

### INJECTION



Référence pompes SILTO :  
Réglage 2200 Code 214.401-01-03  
Réglage 2500 Code 214.401-01-04  
Réglage 3000 Code 214.401-01-05  
Calage de la pompe : 13-30 ± 30°  
Pompe d'alimentation incorporée.

### DIVERS

Couples de serrage :  
Vis de culasse : 6,5 à 7,5 m.kg.  
Boulons de bielles : 5,5 à 6,5 m.kg.  
Vis de paliers : 9,5 à 10,5 m.kg.  
Vis de volant : 6 à 7 m.kg.

## RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES - TRAVAUX SUR CULASSE

## CHAMBRES DE TURBULENCE

Les chambres de turbulence sont rapportées, montées à froid dans la culasse, et positionnées par un ergot de centrage.

Les chambres de turbulence sont différentes pour les moteurs 80 de celles des moteurs 85 — le diamètre (mesuré à la collerette) et le volume de ces dernières étant supérieurs. En aucun cas les chambres d'un moteur 85 ne peuvent convenir à un moteur de 80 d'alésage.

Un montage légèrement libre de la chambre de turbulence dans la culasse est admissible à condition que l'ergot de positionnement soit bien ancré et que la face plane de la chambre ne soit pas en retrait par rapport au plan de joint de culasse.

Pour la dépose et la remise en place des chambres de turbulence se reporter au chapitre « Travaux sur culasse » pages suivantes.

## RAMPE DE CULBUTEURS

L'extraction des bagues de culbuteurs à la presse est facilitée par l'utilisation d'un mandrin de 17,75 mm piloté dans l'alésage de la bague.

Après mise en place des bagues neuves en Cléville, mandriner les bagues à 16,027 mm pour obtenir un jeu diamétral de 0,016 à 0,061 mm (et non 0,61 comme indiqué page 4).

Les paliers de l'axe des culbuteurs sont en fonte et alésés à  $16 + 0,015$  mm.  
— 0,012 mm.

Le raccord central de graissage est en laiton matriqué, son alésage est de  $16 - 0,016$  mm.  
— 0,034 mm.

Si la rampe a été désassemblée, les points suivants sont à observer au réassemblage :

- Les deux ressorts les plus faibles sont à placer avec une rondelle d'appui côté culbuteurs de part et d'autre du raccord d'arrivée d'huile qui doit être muni de sa rondelle-joint en caoutchouc.

- Les deux ressorts les plus longs sont à placer entre les culbuteurs des premier et deuxième cylindres et entre ceux des troisième et quatrième cylindres avec une rondelle d'appui à chaque extrémité.

- Le jeu latéral des culbuteurs extrêmes après mise en place du frein d'arrêt et de la rondelle d'appui doit être compris entre 0,35 et 0,50 mm.

- Des rondelles d'appui d'épaisseurs différentes existent en rechange (1,35 - 1,65 et 2,10 mm).

- Le positionnement de l'axe (orientation des orifices de graissage) est assuré par une vis sur raccord manchon d'arrivée d'huile, au centre.

## TRAVAUX SUR CULASSE

## RECTIFICATION DU PLAN DE JOINT DE CULASSE

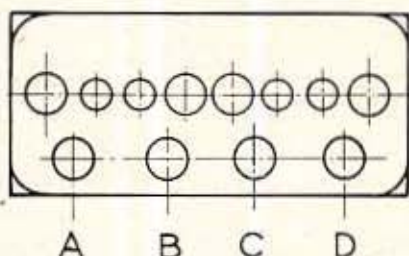
Lorsque la culasse présente une déformation inférieure ou égale à 0,5 mm (maximum), elle peut faire l'objet d'une réparation et remise en état, à condition de respecter scrupuleusement la méthode préconisée ici.

La dépose des chambres de turbulence est indispensable pour effectuer cette rectification.

Si la déformation mesurée au plan de joint, dans le sens longitudinal, est supérieure à 0,5 mm, la culasse est à changer.

## RÉPARATION DE LA CULASSE

- Déshabiller complètement la culasse et la nettoyer.
- Repérer les chambres de turbulence suivant leur emplacement A - B - C - D, voir croquis.

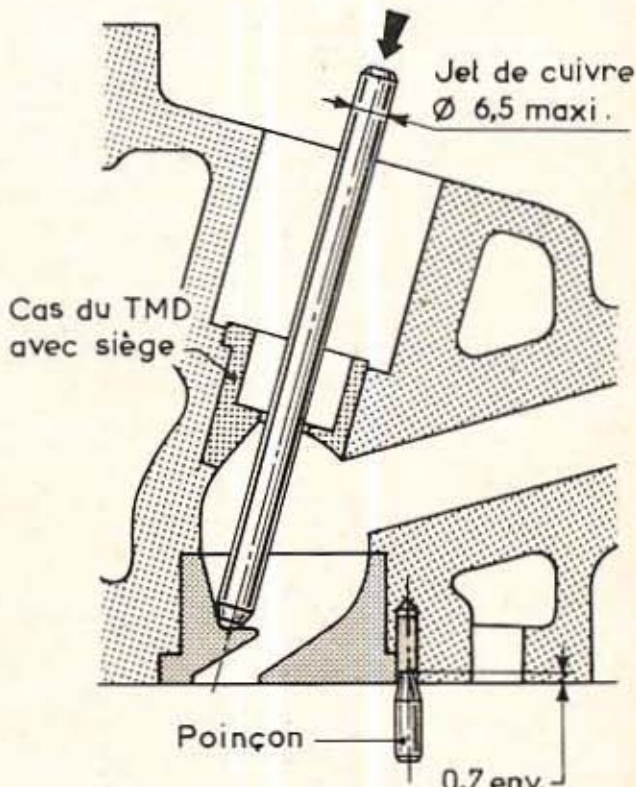


Les chambres de turbulence doivent être repérées avant de les déposer.

- Chasser les chambres de turbulence par l'extérieur à l'aide d'un jet de cuivre, comme indiqué ici, et après avoir enfoncé l'ergot de positionnement de celles-ci de 0,7 mm environ, à l'aide d'un poinçon de dimensions appropriées.

**NOTA.** — Dans le cas des moteurs TMD (porte-injecteurs montés avec douille en cuivre) le diamètre du jet de cuivre ne doit pas excéder 6,5 mm. Pour une culasse de moteur « X4 », le passage est d'un diamètre supérieur.

L'extrémité du jet sera chanfreinée pour obtenir un meilleur appui sur le bossage intérieur de la chambre de turbulence (voir croquis).



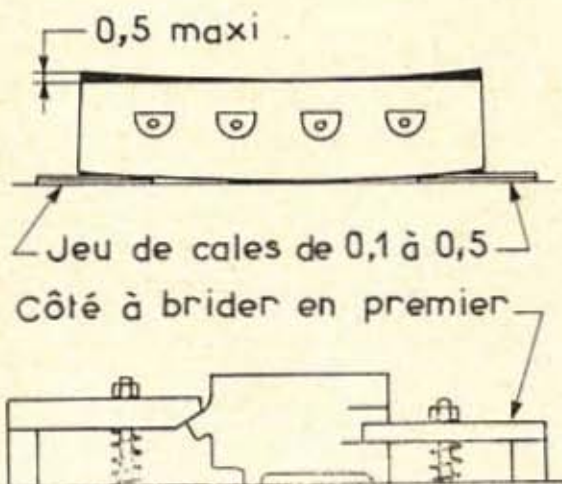
Dépose d'une chambre de turbulence. L'ergot de positionnement a été préalablement enfoncé de 0,7 mm environ à l'aide d'un poinçon.

## MISE EN PLACE SUR LA FRAISEUSE

- Utiliser un jeu de cales de 0,1 à 0,5 mm de manière à tenir compte de la valeur de la déformation au moment de la fixation de la culasse sur la table de la machine. Voir figure.
- Fixer la culasse à l'aide de deux brides, l'une prenant appui sur deux bossages des bougies de préchauffage milieu, l'autre dans l'orifice central de la tubulure d'admission. Voir figure.

- Reprendre les faces d'appui X et Y sur les chambres de turbulence par tournage de manière à obtenir les cotes de retrait (fond de logement) et dépassement (face extérieure) indiquées sur la vue en coupe représentée ici.

Ces cotes sont impératives et il y a lieu de les vérifier soigneusement au comparateur après avoir effectué un montage à blanc des chambres de turbulence suivant les repères.



En haut :  
Pour la mise en place de la culasse sur la table de la fraiseuse, utiliser des cales de 0,10 à 0,50 mm pour tenir compte de la valeur de la déformation.

En bas :  
Fixation de la culasse pour fraisage du plan de joint.

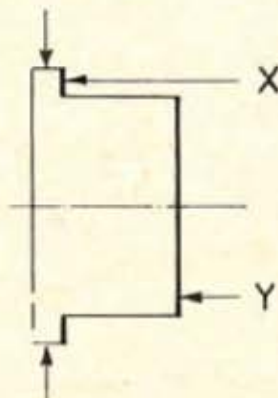
L'outillage préconisé pour la rectification du plan de joint est une fraise tourteaux.

Si nécessaire, il y a lieu d'ébavurer complètement les trous des logements de chambres de turbulence et les contours de la culasse, à l'aide d'une fraise à morille et d'une lime.

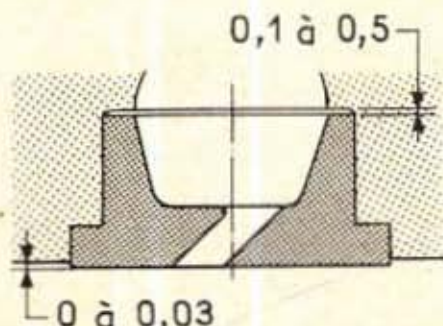
## PRÉPARATION DES LOGEMENTS DES CHAMBRES DE TURBULENCE ET RECTIFICATION DE CELLES-CI

Après rectification du plan de joint de culasse, il y a lieu de rétablir le parallélisme des faces d'appui des chambres de turbulence dans la culasse par rapport au nouveau plan de joint.

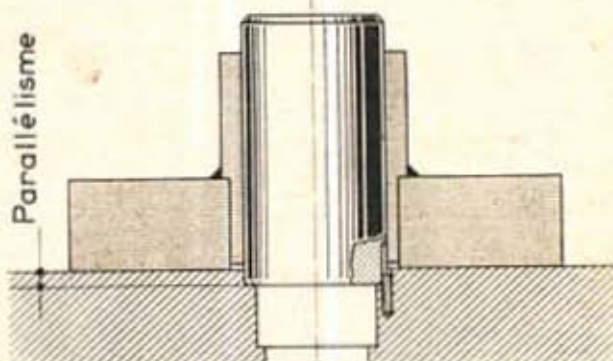
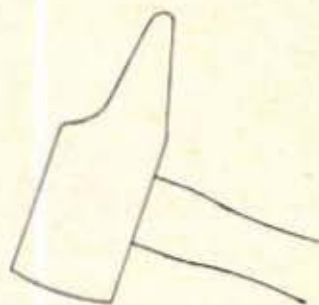
Cette opération s'effectue par matage à l'aide d'un montage qui peut être exécuté aux cotes indiquées page suivante.



Les chambres sont à retoucher en X et Y seulement.



Les cotes de dépassement des chambres par rapport au plan de joint et de garantie en fond de logement doivent être respectées.



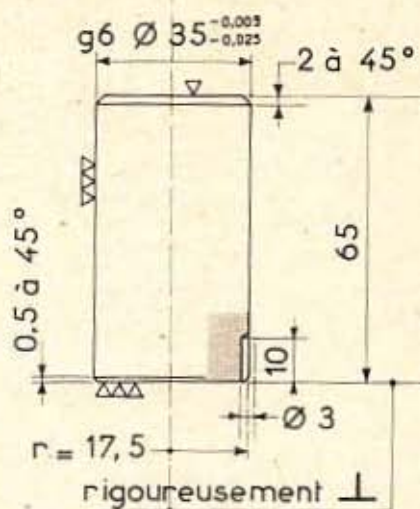
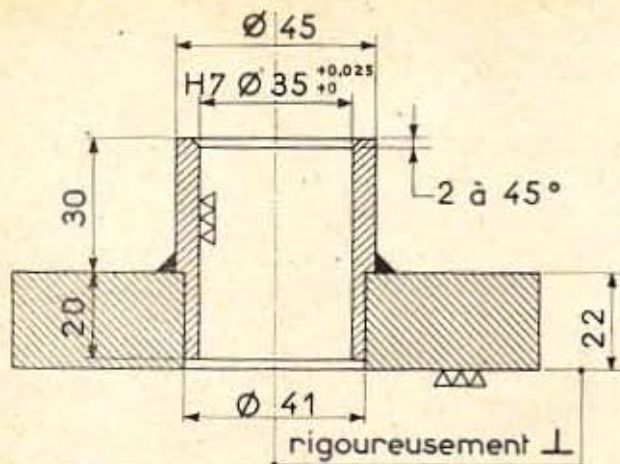
Rétablissement du parallélisme des faces d'appui des chambres de turbulence par matage.

Les chambres de turbulence doivent venir en appui dans leur logement dans la culasse sur la partie inférieure de la collerette et non en fond de logement.

- Procéder à la remise en état des sièges de soupapes et de celles-ci comme indiqué page 9 du présent manuel.

Pour la rectification des sièges, utiliser une fraise FT 62 pilotée dans le guide de soupape.

- Après rodage des soupapes, laver soigneusement la culasse.



Cotes d'exécution de l'outillage spécial pour rétablir le parallélisme des faces d'appui des logements des chambres de turbulence.

## REMISE EN PLACE DES CHAMBRES DE TURBULENCE

- Emmancher les chambres de turbulence dans leurs logements respectifs en orientant convenablement celles-ci et suivant repères effectués au démontage, en utilisant une presse ou le manche d'un marteau.
- Un montage légèrement libre est admis.



Positionnement d'une chambre de turbulence.  
Noter le pied de positionnement.

- S'assurer que la cote de dépassement des faces externes des chambres par rapport au plan de joint de culasse soit comprise dans les tolérances indiquées, 0 à 0,03 mm.
  - Ne pas omettre de replacer les pieds de positionnement des chambres si ceux-ci ont été extraits, après en avoir nettoyé les logements.
- Habiller la culasse et la remonter avec un joint neuf d'origine.

# POINTS PARTICULIERS

## CONCERNANT LES MOTEURS "X 4" TYPE XDP 4.85

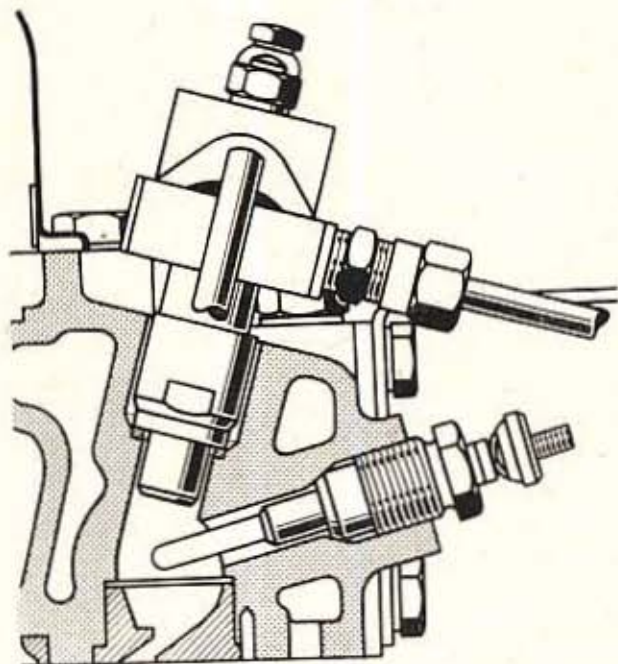
### CULASSE

La culasse des moteurs XDP 4.85 ne comporte plus de sièges de porte-injecteurs. En conséquence, le montage des porte-injecteurs sur la culasse est modifié de la manière suivante (voir figures).

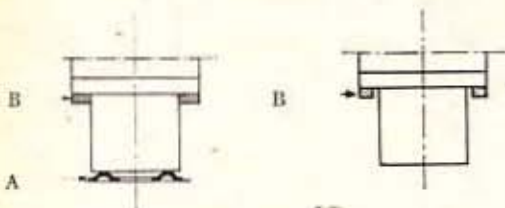
La rondelle inférieure ondulée en acier (A) est supprimée et le joint cuivre (B) est d'un diamètre intérieur supérieur de telle sorte qu'il ne serre plus sur l'injecteur.

Les deux dispositions sont représentées ici ainsi que le détail du montage du porte-injecteurs avec le joint conve-  
nable.

En aucun cas, les anciens joints cuivre ne doivent être montés avec la nouvelle disposition et à plus forte raison, être réutilisés. A chaque dépose des porte-injecteurs, remplacer le joint cuivre (B) par un joint d'origine d'épaisseur de 2,2 mm -

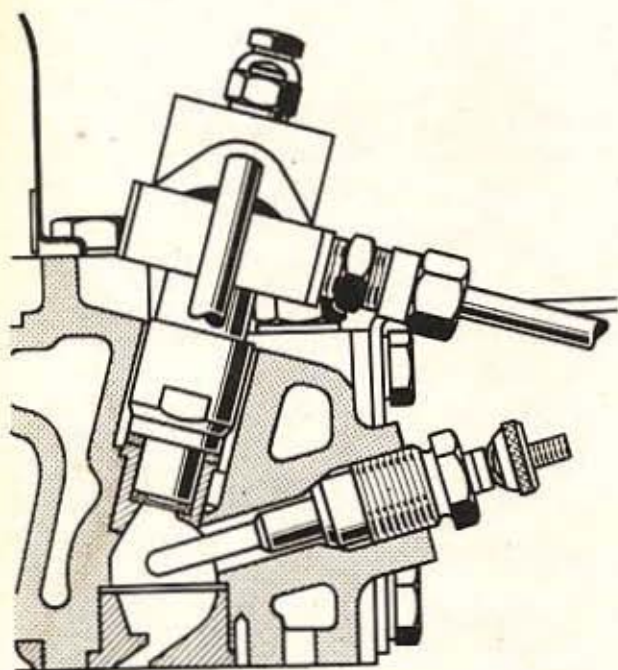


Montage du porte-injecteur — 2<sup>e</sup> disposition  
(Moteur XDP 4.85)



Détail du montage des injecteurs

A gauche : 1<sup>re</sup> disposition — A droite : 2<sup>e</sup> disposition

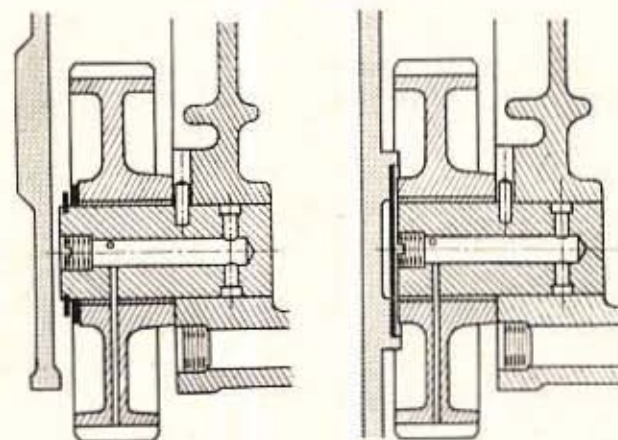


Montage du porte-injecteur — 1<sup>re</sup> disposition

### PIGNON INTERMÉDIAIRE

Sur les moteurs TMD, le pignon intermédiaire était maintenu en place par une pastille de butée, encastrée dans le carter de distribution. Le jeu latéral admis était de 0,10 à 0,20 mm (voir figures).

Sur le moteur XDP 4, le pignon intermédiaire est retenu en place par un circlips d'arrêt et une rondelle est disposée entre celui-ci et le pignon intermédiaire.



Montage du pignon intermédiaire

A gauche : montage actuel — A droite : ancien montage

L'épaisseur de cette rondelle détermine le latéral du pignon, qui doit être compris entre 0,05 et 0,35 mm.

Du fait de cette modification, le moyeu du pignon intermédiaire a été raccourci côté carter et ce pignon n'est pas interchangeable avec l'ancien modèle.

Par contre, il est parfaitement possible d'adopter la nouvelle disposition en changeant le pignon intermédiaire et son axe dont le diamètre est identique à celui du premier montage.

Il y a lieu, en outre, de supprimer la pastille de butée et de limer le bossage sur carter de distribution.

**NOTA.** — A la mise en place du circlips d'arrêt, orienter l'arrondi de celui-ci vers l'extérieur.

Il n'est pas nécessaire de déposer la pompe d'injection pour remplacer la rondelle entretoise et le circlips d'arrêt, en cas de jeu latéral excessif du pignon intermédiaire ; il suffit de déposer le carter de distribution pour effectuer cette opération.

Toutefois, les boulons, vis 6 pans et vis BTR fixant la bride de pompe devront être déposés car elles retiennent le carter en place à sa partie supérieure.

## CARTER-CYLINDRES

Les quelques modifications apportées au carter-cylindres n'affectent pas les procédés de réparation mentionnés précédemment. Il est à noter cependant que l'embase recevant le filtre à huile étant différente, le support de celui-ci a été modifié en conséquence et n'est pas interchangeable avec l'ancien modèle.

Par contre, la cartouche de filtre est identique.

## COLLECTEUR D'ADMISSION

Seule la forme du collecteur d'admission a été changée et n'en affecte pas l'interchangeabilité.

## POMPE A HUILE

Les engrenages des pompes actuelles sont à 8 dents au lieu de 11 précédemment.

Les anciennes pompes sont interchangeables avec celles du nouveau modèle en tant qu'ensemble complet.

## ÉQUIPEMENT D'INJECTION ROTO-DIESEL POMPE TYPE DPA (LICENCE CAV)

pour moteurs réglages 4.000 tr/mn

Parallèlement à l'équipement d'injection PM, pompe Silto monopiston qui a été traité dans nos précédentes Etudes, les moteurs XDP 4.85 peuvent indifféremment être équipés de la pompe rotative distributrice Roto-Diesel DPA (licence CAV) avec dispositif d'avance et régulateur hydraulique incorporés.

Un schéma de l'installation avec cet équipement est représenté plus loin. Le montage avec la pompe d'injection Roto-Diesel comporte les aménagements suivants :

### POMPE D'ALIMENTATION

La pompe d'alimentation qui avait été supprimée dans le cas de l'équipement Silto-PM est à nouveau montée. C'est une pompe à membrane identique à celle qui était montée avec la pompe en ligne (moteurs TMD).

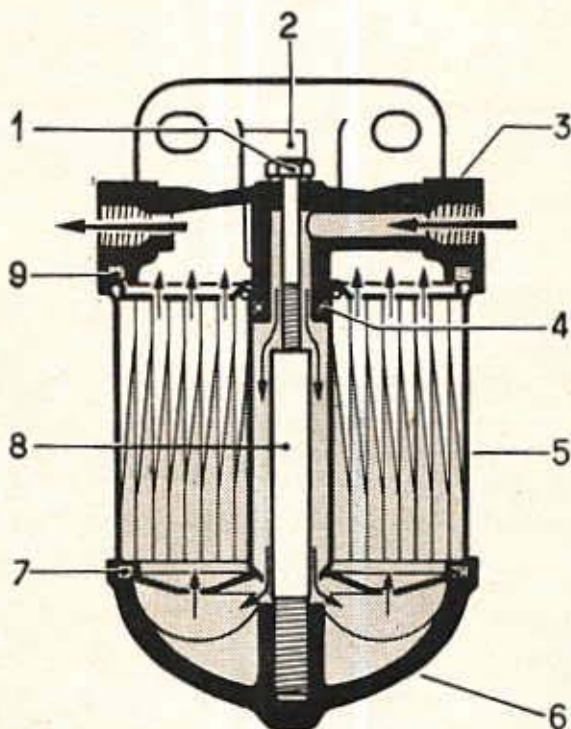
### FILTRE A COMBUSTIBLE

Le filtre à combustible est fabriqué sous licence CAV et fourni par Roto-Diesel. Du type FS Compact à élément papier, ce filtre comprend trois parties distinctes :

- le couvercle (3) formant support et comportant les orifices d'arrivée et de sortie (dont 3 seulement sont utilisées dans le montage standard) et une bride de fixation incorporée (2) ;
- la base (6) munie d'un goujon central (8) dont l'extrémité taraudée reçoit le boulon d'assemblage unique (1) ;
- ces deux pièces sont réalisées en alliage léger moulé ;
- l'élément filtrant papier contenu dans une boîte cylindrique en métal (5) et serré entre la base et le couvercle. Deux joints (7 et 9), en caoutchouc synthétique, assurent l'étanchéité aux bords extérieurs de l'élément filtrant. Ces deux joints, ainsi qu'un joint torique (4) de tige centrale, sont fournis avec l'élément de rechange.

Le filtre est branché d'une part sur le refoulement de la pompe d'alimentation par une tuyauterie de 6×8 et

d'autre part à la pompe d'injection et à la tuyauterie de retour de la pompe et des injecteurs, la pompe DPA étant alimentée, lubrifiée et refroidie par circulation continue du combustible, dont l'excédent retourne au filtre.



Coupe schématique du filtre Compact F.S.

## POMPE ROTATIVE DISTRIBUTRICE DPA

La pompe DPA construite en France par Roto Diesel sous licence CAV est une pompe monocylindre dont le seul élément à pistons opposés, à dosage sur admission, alimente un distributeur rotatif.

Simple dans sa conception, cette pompe ne comporte aucun roulement à billes ou à rouleaux ni aucun pignon, et le nombre de pièces en mouvement reste le même quel que soit le nombre de cylindres à alimenter.

A régulateur hydraulique ou mécanique, avec ou sans avance automatique, son principe de fonctionnement est identique.

La pompe DPA se présente sous la forme d'un ensemble compact de dimensions beaucoup plus réduites que les pompes classiques en ligne, elle est absolument étanche et ne nécessite aucun graissage extérieur. Elle est lubrifiée par le gas-oil filtré qui y circule, sous pression constante.

Cette pompe ne nécessite aucun réglage de synchronisation ou d'équilibrage des débits, l'égalité de ceux-ci étant assurée du fait même de sa conception. Enfin elle peut fonctionner indifféremment horizontalement ou verticalement ce qui constitue un avantage pour l'équipement des petits moteurs Diesel pour lesquels elle a été particulièrement conçue.

### DESCRIPTION

Un élément de pompage unique, constitué par deux pistons opposés (2) est incorporé dans un rotor central (11) qui assure également la distribution dans l'ordre voulu aux injecteurs, par les tuyauteries haute pression (5) connectées radialement autour de la tête hydraulique (12).

Ce rotor, entraîné par un arbre cannelé (1) porte à son extrémité une pompe à combustible du type à palettes (6). Le rotor est ajusté avec une extrême précision et rodé dans un cylindre fixe en acier qui constitue une des parties de la tête hydraulique.

Les pistons sont soumis à l'action d'un anneau à cames (3) fixe, porté par le carter de pompe, par l'intermédiaire de galets et de patins portegalets coulissant dans le rotor.

Cet anneau à cames comporte autant de cames opposées que le nombre de cylindres du moteur à alimenter.

Les pistons opposés ne sont rappelés à leur position extérieure que par la pression du combustible.

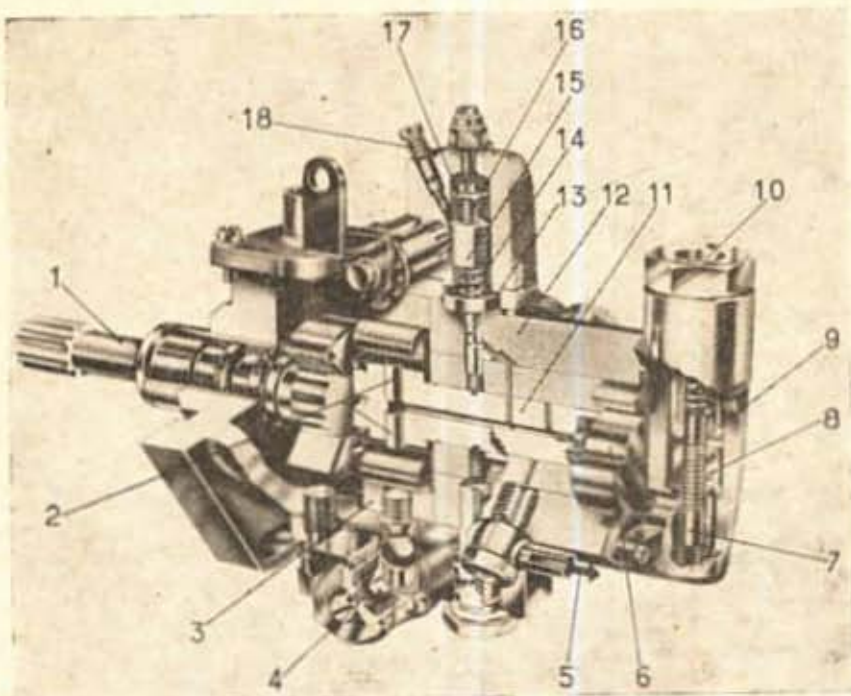
La partie « distributeur » du rotor comprend un canal axial reliant l'espace compris entre les deux pistons aux canaux radiaux percés dans le rotor pour admettre et refouler le combustible.

L'un d'eux, appelé « canal de distribution », s'aligne successivement pendant la rotation du rotor avec les canaux de décharge (de nombre égal à celui des cylindres du moteur à alimenter) percés dans la tête hydraulique.

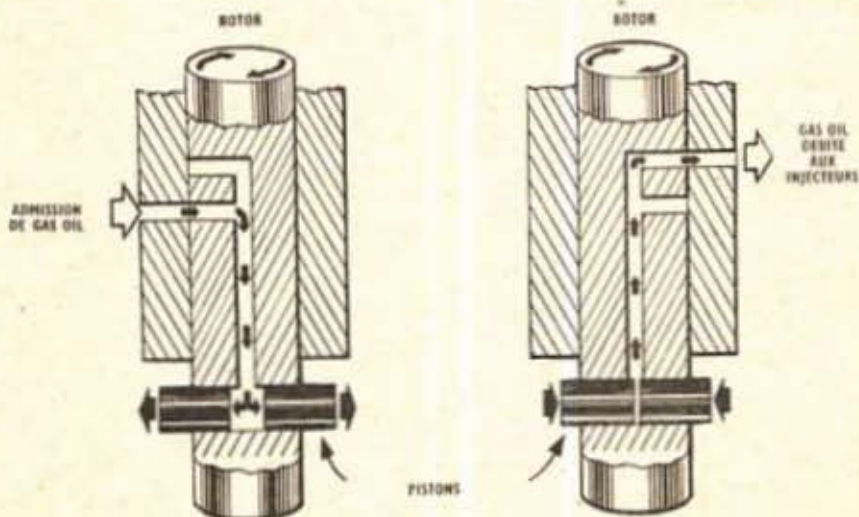
Un nombre identique de canaux d'admission sont percés dans le rotor, à un niveau intermédiaire et s'alignent successivement avec un canal oblique percé dans la tête hydraulique. Ce « canal de dosage » permet l'admission du combustible sous faible pression sous l'action du régulateur.

Le combustible, à son arrivée à la pompe, passe d'abord par la pompe de transfert (6) qui en augmente la pression jusqu'à une certaine valeur (limitée par la soupape régulatrice de pression (8), puis atteint la soupape de dosage en relation avec l'accélérateur et soumise à l'action du régulateur hydraulique.

De cette soupape le combustible est délivré au canal de dosage mentionné plus haut.



Vue en crevée de la pompe Roto-Diesel D.P.A. à régulateur hydraulique



Élément de pompage du rotor. A gauche : remplissage. — A droite : refoulement

## ELEMENT DE POMPAGE

Les pièces principales constituant l'élément de pompage sont représentées ici schématiquement.

Dans son mouvement de rotation, le rotor atteint une position telle (figure de gauche) que le combustible venant du canal de dosage, sous pression moyenne passe par l'un des canaux d'alimentation dans le canal axial pour parvenir entre les pistons qu'il écarte.

Le rotor continuant à tourner (figure de droite) le canal d'admission se ferme et un de ceux de distribution entre en coincidence avec l'un des canaux de sortie de la tête hydraulique.

A ce moment précis, les pistons sollicités ensemble par les cames sont poussés l'un vers l'autre et le combustible est expulsé dans les tuyauteries d'injecteurs.

Les deux vues fantômes représentées ici illustrent clairement le processus d'alimentation du rotor et de la distribution du combustible.

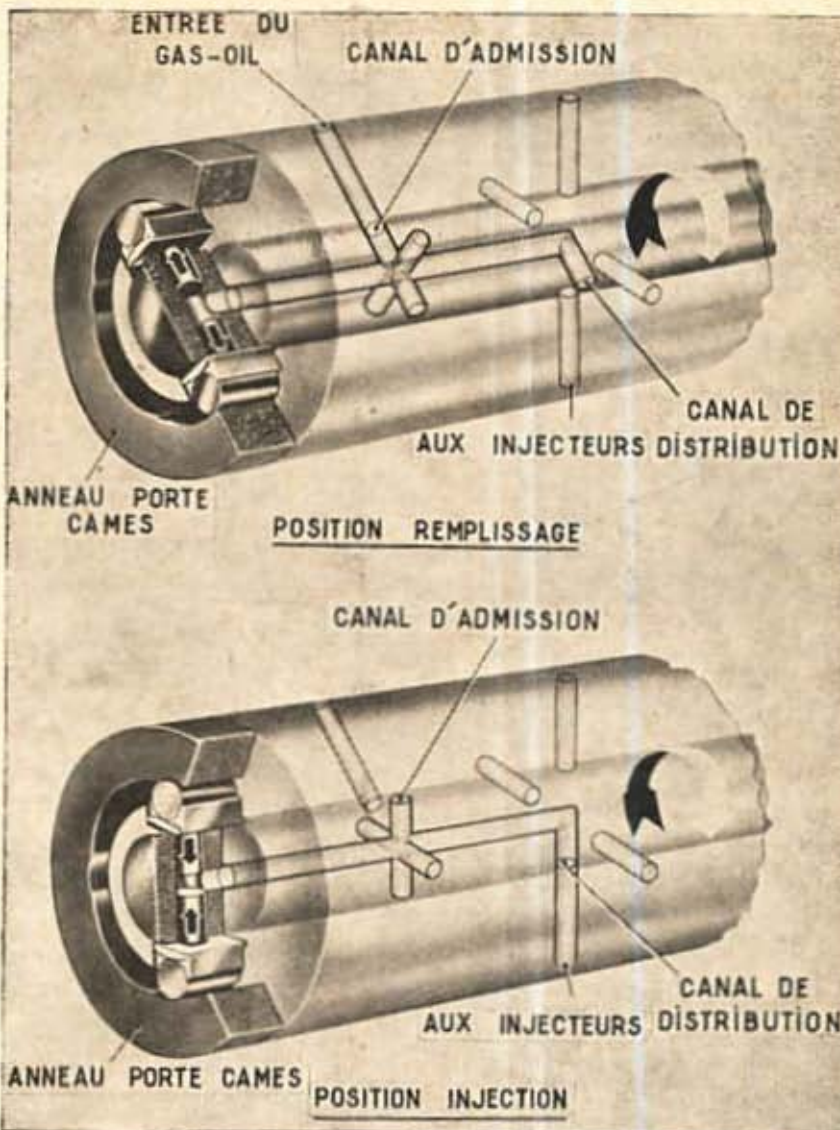
Il est bon de noter que les pistons lorsqu'ils sont en position alimentation peuvent s'écarter l'un de l'autre d'une valeur correspondante au volume de combustible admis par la soupape de dosage et qu'au moment où l'un des canaux d'admission se trouve en coincidence avec le canal de dosage, le canal de distribution n'est pas en communication avec aucun des canaux de décharge de la tête hydraulique.

Au moment précis du point d'injection, les galets entrent en contact avec les cames fixes et le canal de distribution atteint une position telle qu'il correspond avec l'un des canaux de décharge.

Un certain décalage entre ces positions respectives permet, en déplaçant l'anneau porte-cames de faire varier l'avance à l'injection.

## REGLAGE DU DEBIT

La quantité de combustible injecté est contrôlée par la soupape de dosage et la course effective de pompage des pistons. Le réglage du débit maximum est obtenu en limitant la course, vers l'extérieur, des pistons lorsque les galets de ceux-ci sont libérés des cames.



Vue fantôme du rotor montrant le processus d'alimentation et de distribution du combustible

Une vue de l'extrémité du rotor est représentée ici.

On y distingue les galets (A) (voir schéma) portés par des patins (B) lesquels sont en contact avec les pistons (D). Ils coulisent dans des gorges du rotor et comportent des oreilles excentrées (F). Ces oreilles sont engagées dans les plateaux de réglage et de forme appropriée pour que ceux-ci, de par leur positionnement sur le rotor, limitent la course des patins portegalets, donc des pistons.

Sur le schéma représenté ici, le jeu en C, indique la course encore disponible pour une position donnée des plateaux de réglage.

Cette position est déterminée au réglage de la pompe suivant les besoins du moteur et est le seul qu'il soit possible d'effectuer en ce qui concerne le débit maximum. Deux vis, en E, fixent les plateaux du réglage sur le rotor

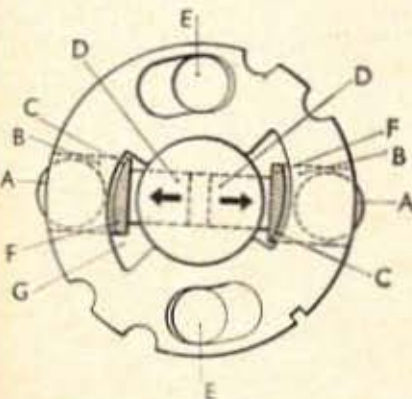
par des boutonnières permettant un réglage angulaire de la position de ceux-ci.

## SOUPAPE REGULATRICE DE PRESSION

Située en bout de la pompe dans le couvercle de la pompe de transfert, la soupape régulatrice de pression assure deux fonctions bien distinctes.

Sur certaines pompes (premiers modèles) elle est enfermée dans un carter en acier et disposée horizontalement. Sur les pompes actuelles le carter est en alliage léger et la soupape est verticale, dans le prolongement du raccord d'arrivée de combustible.

Cette soupape contrôle la pression de la pompe de transfert en maintenant le rapport voulu entre cette pression et la vitesse de rotation. Elle agit alors en by pass.



Détails de la tête du rotor et réglage de l'admission maximum. A : galets ; B : patins ; D : pistons ; E : vis de blocage du plateau ; F : oreilles excentrées des patins ; G : secteurs de plateau de réglage

Par ailleurs, elle permet, lors de l'amorçage de la pompe à la main, de court-circuiter le passage du combustible par la pompe de transfert.

A cet effet, un petit piston coulissant dans le corps de la valve est repoussé par la pression d'amorçage et, écrasant un petit ressort, vient découvrir un orifice communiquant directement avec la tête hydraulique.

Les deux coupes représentées ici montrent le fonctionnement de la soupape pendant l'amorçage et pendant la marche.

Le carter de soupape régulatrice comporte un filtre en nylon assurant la protection ultime de la pompe, le combustible ayant déjà été filtré avant son arrivée à la pompe.

#### DISPOSITION DU SYSTEME D'ALIMENTATION

Afin d'aider à mieux saisir le processus d'alimentation, nous avons reproduit ici le schéma des différents circuits qu'emprunte le combustible dans une pompe DPA à régulateur hydraulique. A l'exception de la méthode de contrôle par la soupape de dosage, la disposition reste la même pour une pompe à régulateur mécanique.

Une pompe d'alimentation avec levier d'amorçage alimente sous faible pression un filtre à élément papier et comportant un by pass et un clapet anti-retour.

Du filtre, le gas-oil arrive à la pompe de transfert; une dérivation permettant son passage direct par la soupape régulatrice est prévue pour l'amorçage et la purge, cette soupape nous l'avons vu, ayant une double fonction.

La pompe de transfert élève la pression du combustible à un niveau intermédiaire (pression de transfert), pression qui est appliquée à la soupape de dosage et au piston de la soupape régulatrice.

Le débit de la pompe de transfert étant supérieur aux besoins de la pompe d'injection, une grande partie du gas-oil est refoulée vers la soupape régulatrice qui fonctionne en by pass.

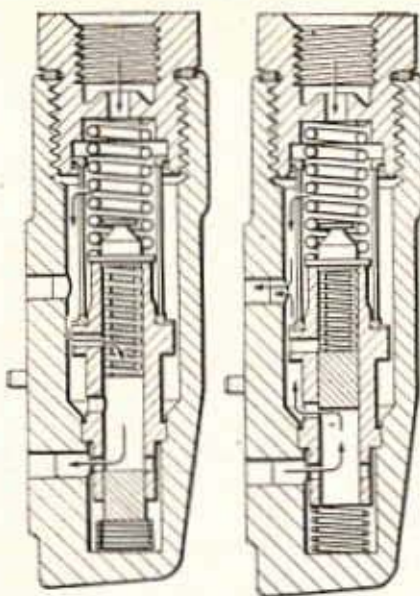
Toute augmentation de vitesse se traduit par une augmentation de débit à travers le by pass; le ressort de celui-ci étant taré, la pression du gas-oil augmente dans le circuit de refoulement de la pompe de transfert.

La soupape de dosage, soumise également à la pression d'un ressort taré se déplace vers la gauche au fur et à mesure de l'accroissement du régime et sa position dépend de celle du levier d'accélération qui modifie le tarage du ressort sur cette soupape.

Ce déplacement vers la gauche réduit l'orifice de dosage, donc la quantité de gas-oil admise dans le rotor; au contraire, si il y a réduction du régime, la pression de transfert diminue, la soupape de dosage, sollicitée par son ressort se déplace vers la droite, et la quantité de gas-oil admise au rotor augmente.

A régime constant, le régulateur contrôle la position de la soupape de dosage et maintient ce régime dans des limites très serrées.

Lorsque le régulateur est du type mécanique centrifuge la soupape de dosage est semi-rotative et à rainure



Fonctionnement de la soupape régulatrice de pression

A gauche : position amorçage  
A droite : fonctionnement en by-pass

droite, l'action des masselottes du régulateur fait alors tourner la soupape ce qui a pour effet de régler le dosage du gas-oil dans le rotor.

Le combustible passe également dans la partie inférieure de la pompe qu'il lubrifie et d'où il retourne au filtre, dans lequel une chambre de séparation d'air est prévue.

#### REGULATEUR HYDRAULIQUE

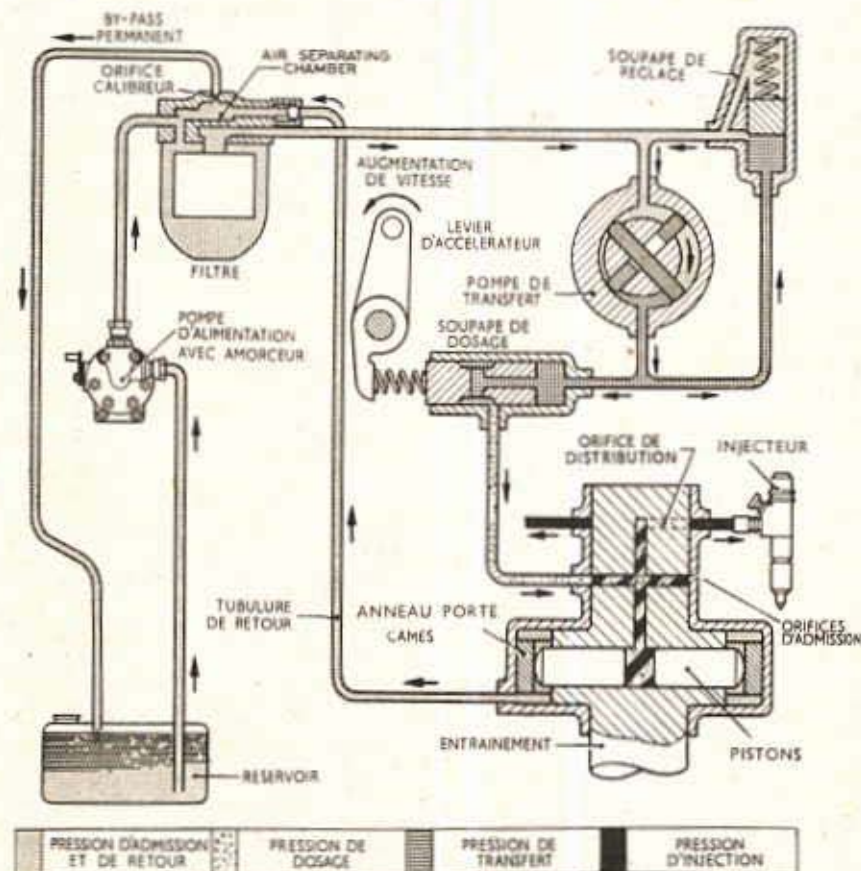
De conception très simple le régulateur est logé dans un petit carter à la partie supérieure de la pompe.

La soupape de dosage se présente sous la forme d'un piston creux (O) comportant une gorge venant obturer plus ou moins le canal oblique de dosage (P).

Le combustible venant de la pompe de transfert, sous pression modérée, arrive à la partie inférieure du piston dans lequel il pénètre et peut s'échapper de celui-ci par les orifices radiaux vers le canal de dosage.

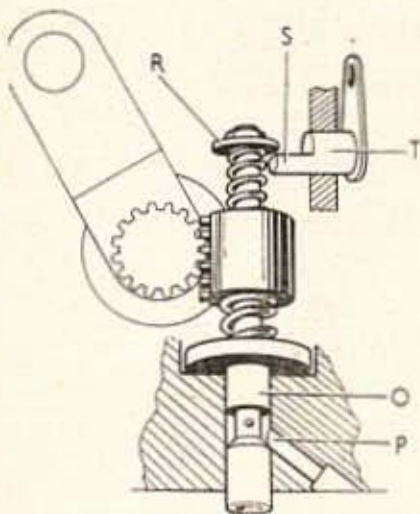
La soupape de dosage est donc soumise à sa partie inférieure à une pression variable suivant la vitesse de rotation du moteur et le débit de la pompe de transfert et à sa partie supérieure à la pression d'un ressort taré, dont la tension varie avec la position du levier d'accélération.

Le mouvement de celui-ci est transmis à la soupape de dosage par une crémaillère qui peut coulisser librement sur la tige de celui-ci.



Disposition schématique et fonctionnement du système d'alimentation

Une coupelle métallique (13) dans laquelle prend appui le ressort (14) et venant en butée sur un épaulement de la soupape de dosage coulisse dans un cylindre rempli de gas-oil formant aussi frein hydraulique (dash-pot) pour amortir les variations trop brusques de la soupape.



Détail du régulateur hydraulique et commande de stop

Lorsque le levier d'accélération est déplacé dans le sens augmentation de régime, la soupape de dosage, sous l'action du ressort (14), est amenée en position plein débit, découvrant complètement l'orifice de dosage.

Le régime augmentant, la pression de transfert augmente également et repousse la soupape contre le ressort de régulation jusqu'à équilibre des pressions.

Un ressort de ralenti (16) est placé à l'extrémité de la soupape de dosage entre la crémaillère et la rondelle de butée (17).

Une vis (18) sert de butée de réglage du ralenti; cette vis limite la course de la crémaillère (15).

Une deuxième butée limitant la course de la soupape de dosage est prévue sur le carter, au-dessus de l'axe de la tige de celle-ci.

Cette butée élastique évite le calage du moteur après un brusque retour en position ralenti du levier d'accélération. Elle n'est montée que dans certaines applications (véhicules notamment).

Le dispositif d'arrêt est illustré schématiquement ici. Il permet grâce à un axe (T) muni d'une came (S) qui vient en contact sous la rondelle d'arrêt (R) de ramener la soupape de dosage en position débit nul, quelle que soit la position du levier d'accélération.

### AVANCE AUTOMATIQUE

Un dispositif d'avance automatique est prévu dans certaines applications.

Il consiste en un petit cylindre (E) fixé à la partie inférieure de la pompe dans lequel se déplace un piston (B) entraînant dans son mouvement un doigt à rotule, solidaire de l'anneau porte-cames.

La pression des ressorts disposés entre le piston et le couvercle maintient le piston en position plein retard.

La pression de transfert est admise derrière le piston par un orifice sur la pompe. Elle tend à faire déplacer le piston dans le cylindre vers la droite, entraînant une rotation de l'anneau porte-cames position avance maximum.

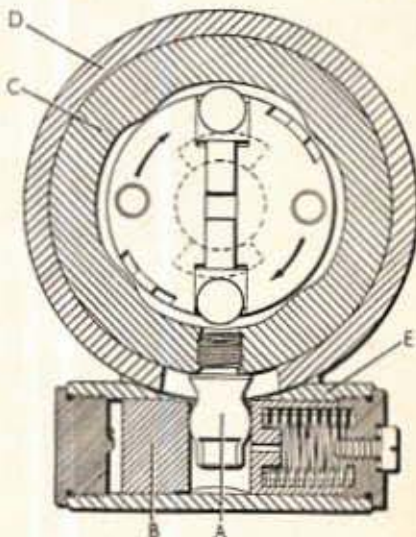
Ce déplacement est proportionnel à la pression de transfert donc à la vitesse de rotation.

Le contact des rouleaux du rotor sur les cames au début de l'injection crée un couple qui a tendance à faire tourner l'anneau porte-cames vers la position retard.

Un cliquet anti-retour, sur le circuit d'arrivée de la pression de transfert dans le cylindre empêche le retour en arrière du piston.

Si le régime diminue, les fuites entre piston et cylindre sont suffisantes pour permettre le retour en position retard.

Toutes combinaisons d'avance compatibles avec les besoins du moteur et jusqu'à un maximum de 9° sont possibles par le choix d'un jeu de ressorts convenables. Plus le tarage de ceux-ci est élevé plus la vitesse nécessaire à atteindre l'avance maximum sera élevée. Un réglage précis peut être obtenu par l'addition de rondelles d'épaisseur entre les ressorts et le bouchon de fermeture du cylindre.



Dispositif d'avance automatique

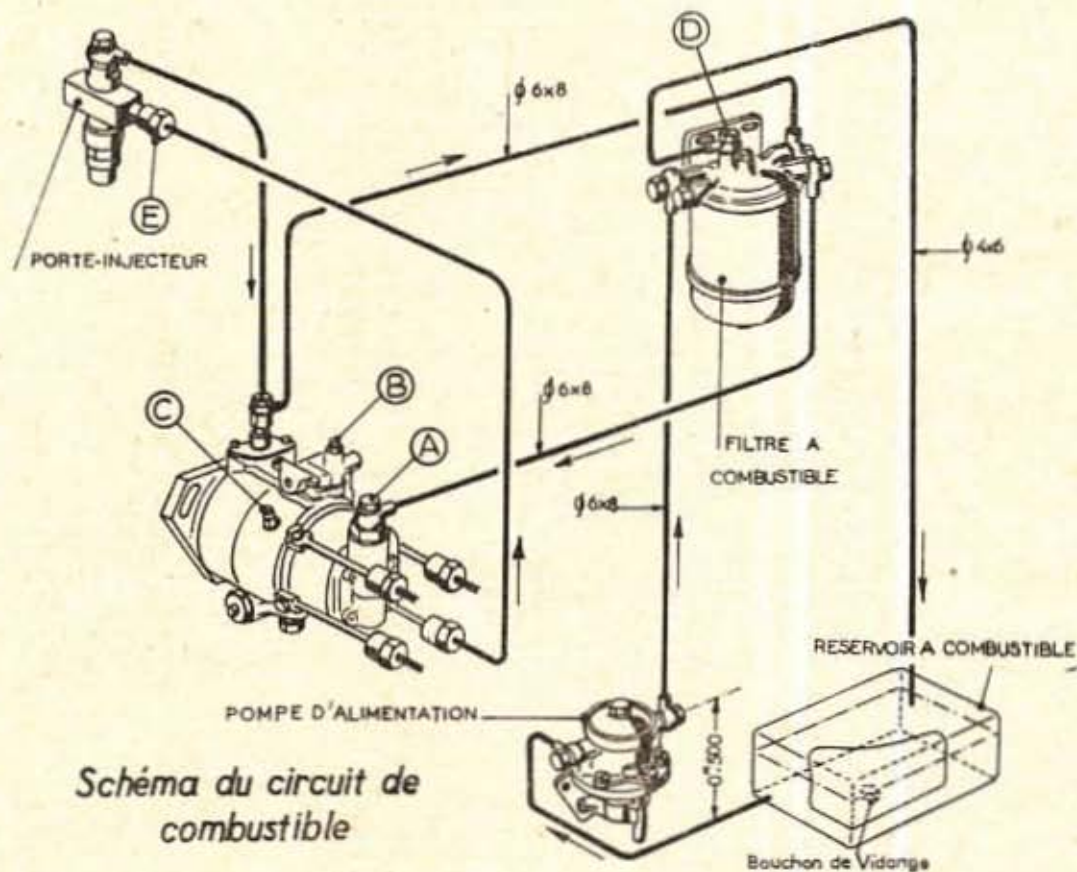
Plusieurs variantes au dispositif d'avance classique ci-dessus peuvent être prévues (avance maxi au régime ralenti, ou dispositif de blocage en plein retard pour le départ du moteur).

## AMORÇAGE DU CIRCUIT DE COMBUSTIBLE

- Desserrer la tête 6 pans (A) du raccord d'arrivée de combustible à la pompe. — Actionner le levier d'amorçage de la pompe d'alimentation jusqu'à ce que le combustible s'écoule en (A) sans bulles d'air.
- Resserrer le raccord (A).
- Placer le levier d'accélération en position « accéléré ».
- Desserrer avec précaution la vis de purge (B) sur le dessus du régulateur hydraulique.

**ATTENTION.** — Cette vis est supportée par le dispositif de réglage interne de ralenti et il est recommandé de la serrer ou la desserrer en utilisant 2 clés.

- Desserrer la vis de purge (C) située sur l'une des deux vis de fixation de la tête hydraulique.
- Desserrer de deux ou trois tours la vis du raccord (D) de la tuyauterie de retour au réservoir sur filtre.
- Actionner le levier d'amorçage jusqu'à ce que le combustible s'écoule sans bulles d'air et resserrer dans l'ordre :
  - la vis (D) sur couvercle de filtre ;
  - la vis de purge (C) sur corps de pompe ;
  - la vis de purge (B) sur régulateur hydraulique.



*Schéma du circuit de combustible*

Attention en resserrant cette dernière de ne pas déréglé le dispositif de réglage interne de ralenti.

Compléter la purge du circuit en desserrant les raccords (E) sur les quatre injecteurs.

Entrainer le moteur au démarreur jusqu'à purge complète de ces tuyauteries et resserrer les raccords.

Le moteur est alors prêt à démarrer.

## PURGE DU FILTRE SEUL

Si la cartouche de filtre a été changée, il suffit de procéder à la purge de ce dernier pour amorcer le circuit.

- Dévisser la vis (D) du raccord de la tuyauterie de retour au réservoir.
- Actionner le levier d'amorçage de la pompe d'alimentation jusqu'à ce que le combustible s'écoule exempt de bulles d'air par le raccord.
- Resserrer la vis (D).
- Purger ensuite de la même manière au raccord d'arrivée de combustible à la pompe.

Il n'est pas nécessaire de purger sur la pompe, comme c'est le cas après un stationnement prolongé du moteur à l'arrêt ou à la suite d'un manque de carburant.

## ENTRETIEN DE LA POMPE

La pompe Roto-Diesel étant lubrifiée et refroidie par une circulation continue du combustible à travers les organes mobiles qu'elle comporte, ne nécessite aucun entretien.

## CALAGE DE LA POMPE

En ce qui concerne son adaptation sur le moteur, la pompe Roto-Diesel DPA est constituée de deux parties distinctes :

1° Le support de palier AV de la pompe appelé « Adaptateur » qui comporte un arbre à plateau sur lequel est fixé le pignon d'entraînement de la pompe.

2° La pompe proprement dite, assemblée et fixée sur l'adaptateur et entraînée par un arbre intermédiaire au moyen d'un accouplement cannelé comportant une cannelure maîtresse qui permet de déterminer la position relative entre pompe et moteur.

Au montage en usine, le positionnement de l'adaptateur sur le carter de distribution et celui de la pompe sur l'adaptateur sont repérés par des traits qui correspondent en ligne.

Si pour une raison quelconque, la pompe d'injection doit être déposée du moteur, procéder comme suit :

- Débrancher les câbles ou tringles de commandes d'accélération - de ralenti accéléré - de stop.
- Déconnecter les tuyauteries d'injection.
- Débrancher les tuyauteries d'arrivée et de retour de combustible.

Obturer soigneusement les orifices pour éviter toute introduction accidentelle de corps étranger dans la pompe.

### 1° DEPOSE ET REPOSE D'UNE POMPE

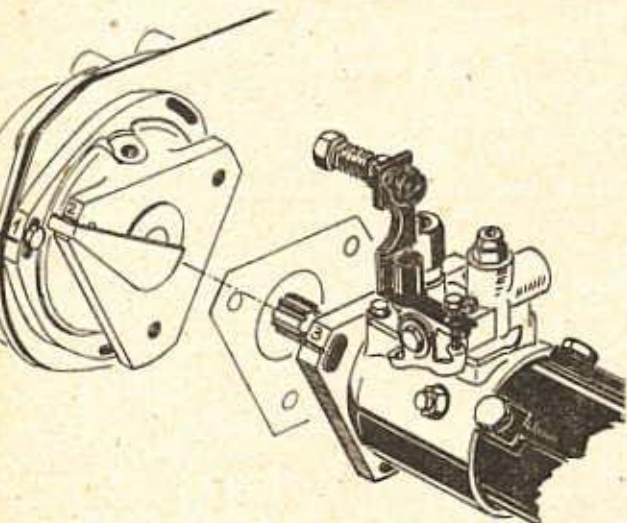
Désaccoupler la pompe de l'adaptateur en laissant ce dernier fixé sur le carter de distribution. Au remontage, faire coïncider le repère 3 de la pompe avec le repère 2 de l'adaptateur. (voir croquis ci-joint).

Aucune erreur de calage n'est possible car il n'existe qu'une seule position de l'arbre de pompe par rapport à l'arbre à plateau d'entraînement, du fait de la cannelure maîtresse. Le repère 3 sur la bride de la pompe vient de fabrication.

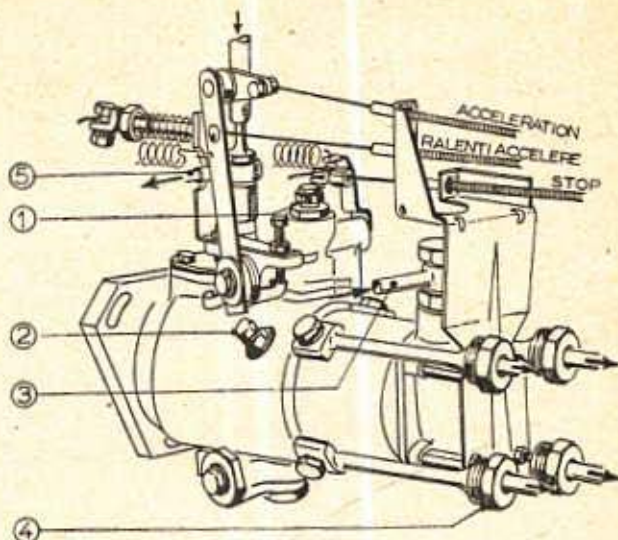
### 2° REMPLACEMENT D'UN ADAPTATEUR

Avant démontage :

— Enlever le bouchon de contrôle sur carter de distribution et tourner le moteur jusqu'à ce que le repère (coup de pointe) sur le pignon d'entraînement de pompe apparaisse exactement au centre de l'orifice de contrôle et corresponde avec l'un des repères (coup de pointe entre dents) du pignon intermédiaire.



Remplacement d'un adaptateur avec l'appareil de traçage du repère sur bride



Disposition des commandes horizontales sur pompe Roto-Diesel type DPA

1. Vis de purge sur régulateur hydraulique. 2. Vis de purge du corps de pompe (sur vis de fixation de la tête hydraulique).
3. Raccord d'arrivée du combustible. 4. Vers les injecteurs.
5. Tuyauterie de retour au réservoir

Les pistons 1 et 4 doivent alors se trouver au PMH (repère PMH sur poulie en face de l'index sur carter de distribution) et les soupapes du cylindre n° 1 (côté volant) en bascule et celles du n° 4 en compression.

Il est possible qu'il soit nécessaire de faire tourner le vilebrequin de plusieurs tours pour obtenir cette correspondance des repères au PMH, ceci étant dû à la différence du nombre de dents des pignons intermédiaire et de commande de pompe.

Au remontage :

1° Après s'être assuré que le moteur n'a pas été tourné, présenter l'adaptateur, le trou d'arrivée d'huile sur le dessus et le coup de pointe sur pignon d'entraînement de la pompe dans le centre du regard, en correspondance avec le repère (coup de pointe entre dents) du pignon intermédiaire.

Bloquer les vis à peu près au milieu des boutonnières et prolonger sur l'adaptateur le trait repère (1) tracé sur le carter de distribution.

2° Faire tourner le vilebrequin 1/4 de tour en arrière et ensuite revenir dans le sens de marche pour amener avec précision le premier repère de la poulie en face de l'index sur carter, c'est-à-dire au commencement d'injection, le C.I. devant se trouver à 16° avant le PMH.

3° Introduire dans l'adaptateur l'appareil de traçage (une seule position possible grâce à la cannelure maîtresse) et le faire tourner, sans de rotation du moteur de manière à rattraper les jeux des pignons de distribution.

Tracer sur la bride un trait (repère n° 2), en suivant la partie supérieure de la flèche.

4° Mettre la pompe en place en faisant correspondre le trait (repère n° 3) tracé d'origine sur la bride avec le (repère n° 2) tracé précédemment sur l'adaptateur avec l'appareil de traçage.

5° Remonter les tuyauteries d'injection et rebrancher les tuyauteries d'arrivée et de retour de combustible.

6° Rebrancher les câbles de commande d'accélération et de stop comme indiqué ci-après.

7° Amorcer le circuit de combustible comme indiqué précédemment.

## COMMANDES DE LA POMPE

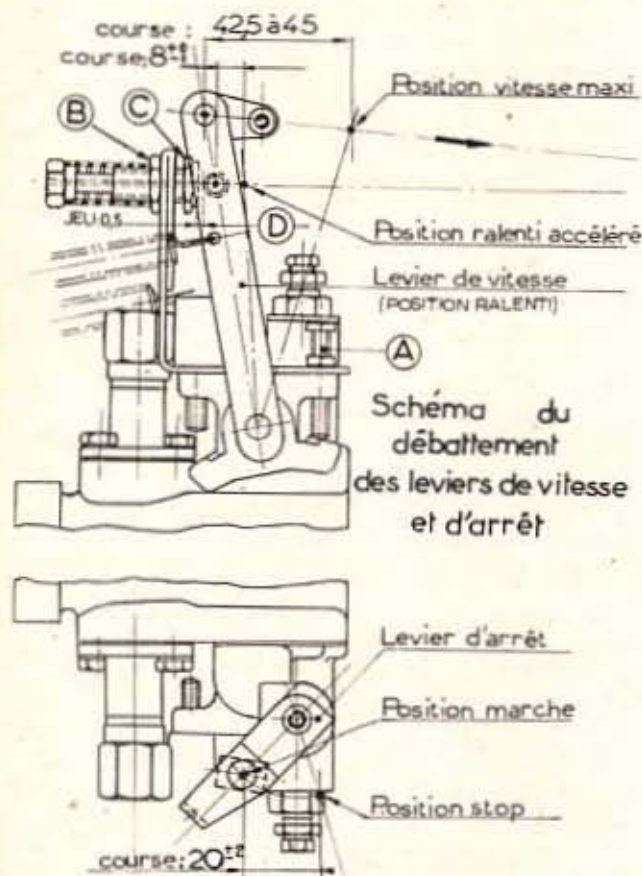
### CABLE DE COMMANDE D'ACCELERATION (voir figure)

Au rebranchement de la commande d'accélération, s'assurer :

- que le levier d'accélération vienne bien en butée sur la vis (A) ;
- que la course du levier en position accélération maxi soit de 42,5 à 45 mm à partir de la position ralenti.

### COMMANDE DE RALENTI ACCELERE

Rebrancher le câble de commande de ralenti accéléré de manière à ce que le jeu au point (D) entre le poussoir de ralenti accéléré et le levier soit de 0,5 mm et que la



course du levier en position ralenti accéléré soit de  $8 \pm 1$  mm (mesurés à l'axe du poussoir). Après le réglage éventuel du ralenti, il est possible que le réglage de cette commande soit à reprendre.

### COMMANDE DE STOP

Rebrancher le câble de commande de stop de manière à obtenir une course du levier d'arrêt de  $20 \pm 2$  mm entre la position « stop » et la position « marche ».

### REGLAGE DU RALENTI

Le moteur étant chaud, régler le ralenti comme suit :

1° Débrancher le câble de la commande d'accélération.  
2° Le levier étant en position ralenti, régler le régime du moteur à  $650 \pm 50$  tours minutes, en agissant sur la vis de butée de ralenti (A). Serrer le contre-écrou de cette vis lorsque le régime satisfaisant est atteint.

3° Rebrancher le câble d'accélération en s'assurant que le levier puisse venir normalement en butée ralenti.

4° Relâcher si nécessaire le câble de commande de ralenti accéléré pour obtenir un jeu de 0,5 mm (environ) en (D). Rebloquer le contre-écrou (B) en maintenant la vis de butée (C).

5° Effectuer quelques accélérations franches, puis relâcher brusquement l'accélérateur.

Le moteur ne doit pas caler.

6° Rebrancher le câble de ralenti accéléré et vérifier si la course du levier en position ralenti accéléré est bien de  $8 \pm 1$  mm (mesurés à l'axe d'appui du poussoir).

### TUYAUTERIES D'INJECTION

Quelque soit la pompe d'injection, le montage des tuyauteries d'injection doit faire l'objet d'un soin tout particulier surtout en ce qui concerne le positionnement et le serrage des brides de maintien de celle-ci.

Les écrous et rondelles Grower, des boulons de serrage sont remplacés, sur les moteurs actuels, par des écrous Nylstop. Il est vivement conseillé au cours d'une intervention sur l'équipement d'injection de monter ce genre d'écrous et de vérifier soigneusement le serrage des brides.

### COUPLES DE SERRAGE

Nous donnons ici une liste complémentaire des couples de serrage en mkg à appliquer aux cours d'intervention sur les Equipements d'injection d'origine PM ou Roto-Diesel.

Ci-contre : Commandes de pompe, points de réglages et débattements des leviers

Désignation	PM en ligne	PM Sifto	Roto Diesel
Vis de fixation de la pompe sur carter	2 à 2,5	2 à 2,5	2 à 2,5
Vis de serrage du plateau d'entraînement	—	—	1,85
Vis de raccords d'arrivée et de retour	—	1 à 1,5	3
Vis creuse pour raccord de refoulement	—	—	3
Vis creuse pour raccord d'alimentation	—	—	3
Vis creuse pour raccord de retour	—	—	3
Bouchon 6 pans sur tête hydraulique	—	5 à 5,5	—
Ecrous de blocage des tubes d'injection (sur pompe)	2 à 3	2 à 3	2 à 3
Ecrous de blocage des tubes d'injection (sur porte-injecteur)	2 à 3	2 à 3	2 à 3
Ecrous de serrage de l'injecteur sur le porte-injecteur	6 à 7	6 à 7	6 à 7
Vis de purge sur régulateur hydraulique	—	—	0,4 à 0,5
<b>Filtre Roto-Diesel F.S.</b>			
Vis creuse d'arrivée et de départ sur filtre	—	—	1,5 à 2
Vis calibrée (retour au réservoir)	—	—	1 à 1,5
Vis centrale d'assemblage	—	—	0,4
Vis fixant pignon sur plateau d'entraînement	1,75 à 2,5	1,75 à 2,5	1,75 à 2,5