



# MOTEUR DIESEL

## CARACTÉRISTIQUES

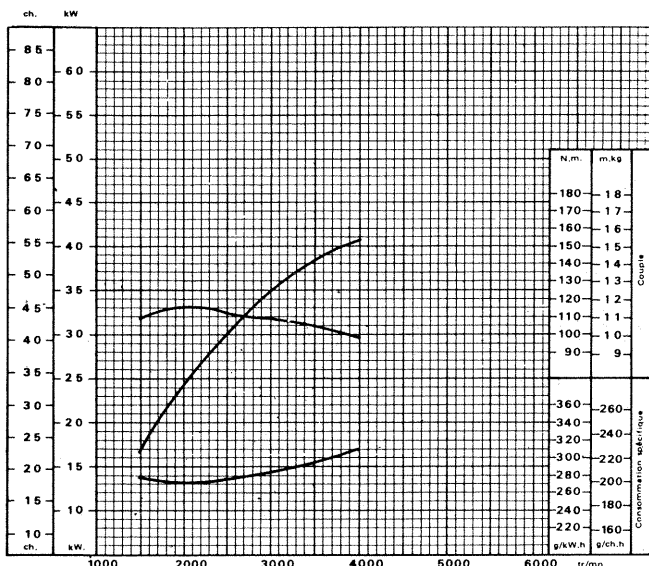
### SPECIFICATIONS GENERALES

— Moteur diesel 4 temps, 4 cylindres en ligne, placé longitudinalement au-dessus de l'essieu avant.

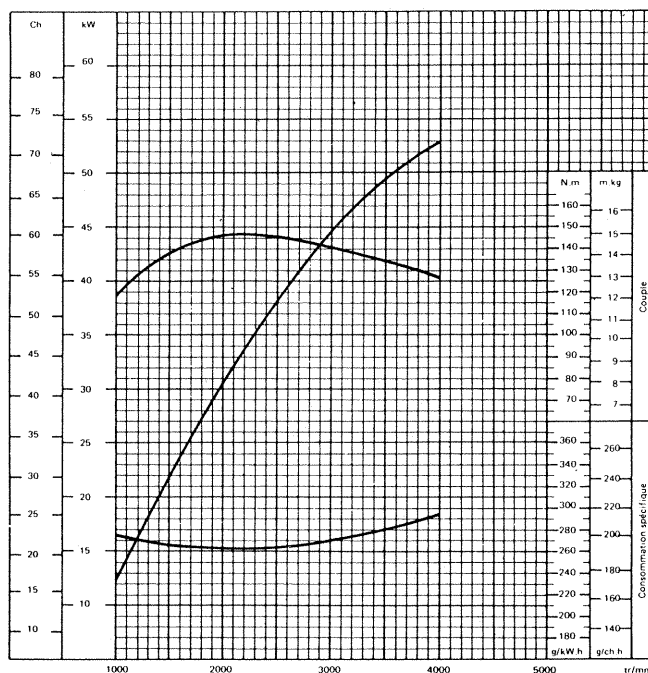
	2.1 L.	2.5 L.
— Type moteur .....	XDP4x90	XD3P
— Référence .....	131	157
— Nombre de cylindres .....	4	4
— Nombre de paliers de vilebrequin .....	5	5
— Cylindrée (cm <sup>3</sup> ) .....	2112	2498
— Alésage (mm) .....	90	94
— Course (mm) .....	83	90
— Rapport volumétrique .....	22,2/1	23/1
— Puissance maxi (ISO) (KW) .....	41	53
— Puissance maxi (DIN) (ch) .....	57	73
— Régime à la puissance maxi (tr/mn) .....	4000	4000
— Couple maxi (m.daN) .....	11,7	14,6
— Couple maxi (m.kg) .....	12	15,3
— Régime au couple maxi (tr/mn) .....	2000	2000
— Régime maxi à vide (tr/mn) .....	4350	4350
— Puissance spécifique (kw/l) .....	19,5	21,2
— Puissance spécifique (ch/l) .....	27	28,8
— Puissance administrative .....	7	8

### Courbe de puissance, de couple et de consommation

#### • Moteur XDP4x90



#### • Moteur XD3P



## Eléments constitutifs du moteur

### BLOC-CYLINDRES

- Bloc-cylindre en fonte.
- Moteur XD3P ..... chemises intégrées, renouvelables par réalésage
- Moteur XDP4.90 ..... chemises humides amovibles, bac inférieur en tôle

### Possibilité de réparation :

#### • Moteur XD3P :

Les cylindres des moteurs XD3P se rénovent par réalésage. Quatre opérations sont possibles aux cotes + 0,2 ; + 0,4 ; + 0,6 ; + 0,8. Les pistons doivent être choisis en fonction du diamètre des alésages réalisés selon le tableau ci-dessous.

Certains bloc-cylindres sont équipés par les usines d'une ou plusieurs chemises montées à la presse. Ces blocs se réparent de la même façon que les blocs normaux.

Après réalésage d'un bloc-cylindres, meuler les anciennes lettres repère de diamètres et frapper de nouveaux repères. Jeu piston/cylindre nominal : 0.11 à 0.14 mm.

	Classe	Diamètre des cylindres	Ø des pistons
			XD3
Origine	A	94,0 + 0,015 + 0	93,883 + 0,007 - 0,008
	B	94,015 + 0,015 + 0	93,898 + 0,007 - 0,008
Réparation 1	C	94,20 + 0,015 + 0	94,083 + 0,007 - 0,008
	D	94,215 + 0,015 + 0	94,098 + 0,007 - 0,008
Réparation 2	E	94,40 + 0,015 + 0	94,283 + 0,007 - 0,008
	F	94,415 + 0,015 + 0	94,298 + 0,007 - 0,008
Réparation 3	G	94,60 + 0,015 + 0	94,483 + 0,007 - 0,008
	H	94,615 + 0,015 + 0	94,498 + 0,007 - 0,008
Réparation 4	J	94,80 + 0,015 + 0	94,683 + 0,007 - 0,008
	K	94,815 + 0,015 + 0	94,698 + 0,007 - 0,008

• Moteur XDP.4.90

— Rénovation par échange de jeu de chemises livré avec pistons appariés.

CHEMISES

• Moteur XDP.4.90

— Chemises en fonte, 2 classes repérées par 1 trait ou 2 traits, appariées aux pistons (A) ou (B). Le Ø moyen est obtenu par 3 mesures effectuées à 25 mm ; 86,5 mm et 163 mm du bas de la chemise (écart maxi admis entre 2 mesures : 0.02 mm).

Classe	Ø moyen 90
1 trait	90 mm + 0,02 + 0
2 traits	90 mm + 0,04 + 0,02

PISTONS

• Moteur XD3P

- Pistons en alliage léger plombé.
- Pistons repérés et appariés avec leur alésage.
- Jeu piston/cylindre nominal ..... 0,11 à 0,14 mm
- cote d'origine ..... A ou B
- cote réparation 1 ..... C ou D
- cote réparation 2 ..... E ou F
- cote réparation 3 ..... G ou H
- cote réparation 4 ..... J ou K
- Diamètre des pistons :
- classe A ..... 93,883 + 0,007  
- 0,008
- classe B ..... 93,898 + 0,007  
- 0,008
- classe C ..... 94,083 + 0,007  
- 0,008
- classe D ..... 94,098 + 0,007  
- 0,008
- classe E ..... 94,283 + 0,007  
- 0,008

- classe F ..... 94,298 + 0,007  
- 0,008
- classe G ..... 94,483 + 0,007  
- 0,008
- classe H ..... 94,498 + 0,007  
- 0,008
- classe J ..... 94,683 + 0,007  
- 0,008
- classe K ..... 94,698 + 0,007  
- 0,008
- Ecart de poids maxi ..... 5 g.
- Orientation du trèfle ..... côté distribution
- Mesure du diamètre nominal des pistons perpendiculairement à l'axe à la distance de 16 mm du bas de jupe.

• Axes de pistons

- Axe monté libre dans la bielle et dans le piston et maintenu par circlips.
- Diamètre des axes ..... 30 mm
- Longueur de l'axe ..... NC

• Segments

- Segmentation fonte.
- Epaisseur :
- segment de feu chromé, bombé ..... 2 mm
- segment d'étanchéité conique ..... 2 mm
- segment racléur avec expandeur hélicoïdal chromé ..... 4 mm
- Jeu à la coupe :
- segment de feu ..... 0,35 à 0,60
- segment d'étanchéité ..... 0,35 à 0,60
- segment d'étanchéité ..... 0,15 à 0,30
- Jeu vertical :
- segment de feu ..... 0,032 à 0,09
- segment d'étanchéité ..... 0,05 à 0,082
- segment d'étanchéité ..... 0,03 à 0,062

• Moteur XDP.4.90

- Pistons en alliage d'aluminium, 2 fournisseurs,
- le piston de Colmar
- pistons A.E. : en variante (pistons étamés).
- Appariement pistons-chemises ; 2 classes de Ø.
- Ø piston, repère (A) → chemise 1 trait
- repère (B) → chemise 2 traits.
- La mesure du diamètre doit se faire perpendiculairement à l'axe, à la hauteur (h) du bas du piston.

Piston Ø nominal	Ø (A) mm	Ø (B) mm	Ø (h) mm	Identification : repères sur têtes
P d C 90	89,900 à 89,915	89,915 à 89,930	16	P d C-R-  A ou B
A.E. 90	89,890 à 89,910	89,910 à 89,925	4	P1 (ou P2, P3, P4)  A ou B (R)

— Un écart maximum de poids de 5 g. est toléré entre les 4 pistons d'un même moteur. (Pour A.E., classes de poids repérées de 5 g. en 5 g. : P1, P2, P3, P4).

• Axes de pistons

- Axes de piston en acier.
- Ø des axes ..... 28 mm + 0  
- 0,006
- Ø des trous d'axes dans les pistons ..... 28 mm + 0,010  
+ 0,005
- Anneau d'arrêt en acier.

# MOTEUR DIESEL

## • Segments

— Segments, 4 par piston, marquages orientés vers le haut, origine A.E. avec pistons A.E. ; Goetze avec pistons P d C.

Segment	Section/Type	Matière	Jeu à la Coupe
Coup de feu	Bombé/Chromé	fonte	A.E. 0,35 et à G. 0,55
Étanchéité 1 <sup>er</sup> et 2 <sup>e</sup>	Plat	fonte	A.E. 0,35 et à G. 0,55
Racleur	"U" flex	Acier	

## BIELLES

### • Moteur XD3P

— Bielles en acier matricé.  
— Entre-axe ..... 150 ± 0,025 mm  
— Ecart de poids maxi entre les quatre bielles ..... 5 g.  
— Diamètre du pied ..... 30 mm  
— Diamètre de la tête ..... 55 mm  
— Douille de pied de bielle bi-métal  
à aléser après emmanchement ..... 30 mm + 0,020  
+ 0,007

**Nota.** — Les vis de fixation des chapeaux ne doivent pas être démontées. L'échange d'une seule vis par bielle est tolérée.

### • Moteur XDP.4.90

— Bielles en acier matricé.  
— Entraxe ..... 150 ± 0,025 mm  
— **Côté A** : frappe à froid de l'appariement bielle et chapeau par un numéro à 3 chiffres.  
— **Côté B** : marquage au tampon acide de la classe de poids, une lettre dans un cadre.  
— Douille de pied de bielle bi-métal à aléser après emmanchement à la presse à ..... 28 mm + 0,020  
+ 0,007

## VILEBREQUIN

### • Moteur XD3P

— Vilebrequin en acier au chrome, non galeté, avec 8 masses d'équilibrage.  
— Jeu axial du vilebrequin ..... 0,08 à 0,29 mm  
— Epaisseur des flasques :  
- origine ..... 2,33 mm  
- réparation ..... 2,53 mm

Cotes du vilebrequin	∅ Tourillons	∅ Manetons
Origine classe 1 (mm)	60 + 0,021 - 0,006	55 + 0,021 - 0,006
Origine classe 2 (mm)	59,7 + 0,021 - 0,006	54,7 + 0,021 - 0,006
Réparation 1 (mm)	59,5 + 0,021 - 0,006	54,4 + 0,021 - 0,006
Réparation 2 (mm)	59,2 + 0,021 - 0,006	54,2 + 0,021

— Largeur butée axiale :  
- origine classe I ..... 37,76 + 0,05  
+ 0

- réparation 1 ..... 38,15 + 0,05  
+ 0

**Nota.** — Les cotes origine classe 2 peuvent être utilisées en réparation pour manetons et tourillons origine classe 1.

### • Moteur XDP.4.90

— Vilebrequin 5 paliers en acier forgé.  
— Étanchéité à l'avant par joint à lèvres, à l'arrière par tresse d'amiante graphitée et suiffée.  
— Diamètre palier de vilebrequin ..... 55 mm  
— Jeu latéral : 4 demi-flasques de butée de vilebrequin de part et d'autre du palier n° 3.  
— Jeu axial du vilebrequin ..... 0,08 à 0,29 mm  
— Epaisseur des demi-flasques :  
- origine ..... 2,33 mm - 0  
0,03  
- réparation ..... 2,53 mm - 0  
0,03

Dimensions de réparation du vilebrequin :			
∅ en mm	Manetons	Tourillons	Butée axiale
Origine	50 + 0,011 - 0,016	55 + 0,021 - 0,006	37,36 + 0,05 + 0
1 <sup>re</sup> réparation	49,7 + 0,011 - 0,016	54,7 + 0,021 - 0,006	38,16 + 0,05 + 0
2 <sup>e</sup> réparation	49,5 + 0,011 - 0,016	54,5 + 0,021 - 0,006	
3 <sup>e</sup> réparation		54,2 + 0,021 - 0,006	

## COUSSINETS

### • Moteur XD3P

— Epaisseur des coussinets de vilebrequin :  
- cote d'origine ..... 1,829 à 1,835 mm  
- cote réparation 1 ..... 1,979 à 1,985 mm  
- cote réparation 2 ..... 2,079 à 2,085 mm  
- cote réparation 3 ..... 2,229 à 2,235 mm  
— Epaisseur des coussinets de bielles :  
- cote d'origine ..... 1,832 à 1,838 mm  
- cote réparation 1 ..... 1,982 à 1,988 mm  
- cote réparation 2 ..... 2,082 à 2,088 mm  
- cote réparation 3 ..... 2,232 à 2,238 mm  
— Jeu diamétral théorique des coussinets de paliers ..... 0,04 à 0,098 mm  
— Jeu diamétral théorique des coussinets de bielles ..... 0,04 à 0,092 mm  
— Largeur des coussinets de paliers :  
- paliers 1 - 3 - 5 ..... 30 mm  
- paliers 2 - 4 ..... 60 mm

**Nota.** — Demi-coussinets lisses côté chapeau. Demi-coussinets rainurés côté bloc.

### • Moteur XDP.4.90

— Coussinets de vilebrequin en acier + aluminium et 20 % d'étain, rainurés côté bloc, lisses côté chapeau.  
— Jeu diamétral théorique ..... 0,04 à 0,098 mm  
— Epaisseur des coussinets de vilebrequin :  
- cote d'origine ..... 1,829 à 1,835 mm  
- cote réparation 1 ..... 1,979 à 1,985 mm  
- cote réparation 2 ..... 2,079 à 2,085 mm  
- cote réparation 3 ..... 2,229 à 2,235 mm  
— Coussinet de bielle "Bimétal" épaisseur d'origine de 1.816 à 1.822 mm.  
— Epaisseur des coussinets de bielles :  
- cote d'origine ..... 1,816 à 1,822 mm  
- cote réparation 1 ..... 1,966 + 0,006  
- 0  
- cote réparation 2 ..... 2,066 + 0,006  
+ 0

- cote réparation 3 ..... 2,216<sup>+</sup> 0,006  
+ 0
- Jeu diamétral théorique des coussinets de bielles ..... 0,04 à 0,092 mm

## Culasse

### • Moteur XD3P

- Culasse en alliage léger serrée par 22 vis de fixation sur le bloc cylindres.
- Hauteur nominale ..... 90 ± 0,15 mm
- Epaisseur minimale après rectification ..... 89,45 mm
- Rectification maxi sur face inférieure ..... deux rectifications de 0,2 mm
- Défaut de planéité maxi ..... 0,15 mm

### • Joint de culasse

- L'épaisseur du joint de culasse à utiliser est à déterminer en fonction du dépassement du piston le plus haut.
- Marque ..... Reinz

• Moteur XD3	Epaisseur du joint	Repérage
Dépassement Ø compris entre 0.79 et 0.89 mm	1,63 mm	3 crans
Dépassement supérieur à 0.89 mm	1,73 mm	4 crans

### • Moteur XDP.4.90

- Culasse en alliage léger, équipée à partir des modèles 81 sur certains types de moteur, de porte-injecteurs vissés.
- Les culasses sont équipées de protecteur de nez d'injecteur.
- Culasse à 22 vis de fixation, sans collerette, sur le bloc cylindres.

### Rectification de la culasse

- Si la déformation atteint ou dépasse 0.15 mm une ou plusieurs rectifications de la face inférieure de la culasse sont autorisées, dans la limite de 0.4 mm d'épaisseur rectifiée.
- Epaisseur d'une culasse neuve ..... 90 ± 0,15 mm
- Epaisseur mini après rectification ..... 89,45 mm.
- La rectification doit être effectuée de préférence avec une fraiseuse, si l'on rectifie à la meule, casser les stries d'usinage par un toileage superficiel.
- Les chambres de turbulence doivent impérativement être déposées, avant leur repose les rectifier au tour afin de rétablir leur dépassement qui doit être :  $0.0 \leq d \leq 0.03$  mm. (contrôler avec un comparateur et le support 8.0110 H).
- Le retrait des soupapes doit être rétabli par rectification des sièges.
- Retrait des soupapes admission et échappement :  $0.85 \leq R \leq 1.25$  mm, (contrôle avec un comparateur et le support 8.0110 H).
- Longueur mesurée (L) entre l'extrémité filetée et la face d'appui, sous la tête :
  - 8 vis courtes KL 91,5 mm,
  - 7 vis longues KL 108,5 mm,
  - 7 vis super longues KSL 118 mm.

- Type de porte-injecteur :

	à bride	vissé
classe de vis	8,8	10,9
couleur de vis	noire	jaune

- Rondelles avec vis classe 8.8. blanches, puis jaunes, avec vis classe 10.9. rondelles de couleur jaune uniquement. Les rondelles blanches ne se montent pas à la place des jau-

nes, l'inverse est possible, la D.P.R. ne livre plus que des jaunes.

- Guides et sièges de soupape en fonte, emmanchés à la presse dans la culasse chauffée à 120°.

### • Joint de culasse

- de marque Reinz ou Meillor, épaisseur neuf de 1.45 mm ± 0.1.

## SOUPAPES

### • Moteur XD3P

- Soupapes bimétal.

Soupapes	Echappement	Admission
Diamètre de la tête	35,5 mm	42,5 mm
Diamètre de la tige	8,475 <sup>+</sup> 0 - 0,015 mm	8,495 <sup>+</sup> 0 - 0,015 mm
Longueur	116 ± 0,25 mm	116 ± 0,25 mm
Retrait par rapport au plan de joint	0,85 à 1,25 mm	1,05 à 1,45 mm
Angle de portée	90°	90°

### • Moteur XDP.4.90

- Soupapes en acier, joints caoutchouc de queue de soupape, queues des soupapes d'échappement chromées.

Soupape	Admission	Echappement
Ø queue	8,495 mm <sup>+</sup> 0 - 0,015	8,475 mm <sup>+</sup> 0 - 0,015
Ø tulipe	40,5 mm <sup>+</sup> 0 - 0,2	33,5 mm <sup>+</sup> 0 - 0,2
Longueur totale	116,25 mm ± 0,25	
Angle de portée	90°	

## SIEGES DE SOUPAPES

### • Moteur XD3P

SOUPAPES	ADMISSION		ECHAPPEMENT	
	Ø Siège	Ø Logement	Ø Siège	Ø Logement
Nominal	44,01 <sup>+</sup> 0,161 + 0,136	44 ± 0,025	37,01 <sup>+</sup> 0,137 + 0,112	37 ± 0,025
Réparation 1	44,31 <sup>+</sup> 0,161 + 0,136	44,3 ± 0,025	37,31 <sup>+</sup> 0,137 + 0,112	37,3 ± 0,025
Réparation 2	44,51 <sup>+</sup> 0,161 + 0,136	44,5 ± 0,025	37,51 <sup>+</sup> 0,137 + 0,112	37,5 ± 0,025

- Siège de soupape en fonte trempée.

### • Moteur XDP.4.90

	Origine	Réparation 1 en mm	Réparation 2 en mm
Ø du siège admission	42,01 <sup>+</sup> 0,161 + 0,136	42,31 <sup>+</sup> 0,161 + 0,136	42,51 <sup>+</sup> 0,161 + 0,136
Ø logement	42 ± 0,025	42,3 ± 0,025	42,5 ± 0,025
Ø du siège échapp.	36,01 <sup>+</sup> 0,137 + 0,112	36,31 <sup>+</sup> 0,137 + 0,112	36,51 <sup>+</sup> 0,137 + 0,112
Ø logement	36 ± 0,025	36,3 ± 0,025	36,5 ± 0,025

# MOTEUR DIESEL

## GUIDES DE SOUPAPES

### • Moteur XD3P

**Nota.** — Les guides de soupapes peuvent être remplacés sur une même culasse. Le montage des guides et des sièges de soupape s'effectue à la presse après usinage des logements aux cotes réparations et chauffage de la culasse de 100 à 120° C.

	Admission	Echappement
— Matière .....	Fonte	Fonte
— Diamètre intérieur ....	7,90 + 0,058 + 0 mm	7,4 + 0,036 + 0 mm
— Longueur .....	54,5 mm	55,5 mm
— Diamètre intérieur d'usinage après mise en place du guide .....	8,52 + 0,022 + 0	8,52 + 0,022 + 0
— Position des guides admission échappement par rapport au plan de joint de culasse .....	28 ± 0,5 mm	28 ± 0,5 mm

Cotes des guides (en mm)	Diamètre du guide	∅ du logement
Origine (en mm)	14,06 - 0 - 0,011	13,965 + 0,032 + 0
Réparation 1 (en mm)	14,29 - 0 - 0,011	14,195 + 0,032 + 0
Réparation 2 (en mm)	14,59 - 0 - 0,011	14,495 + 0,032 + 0

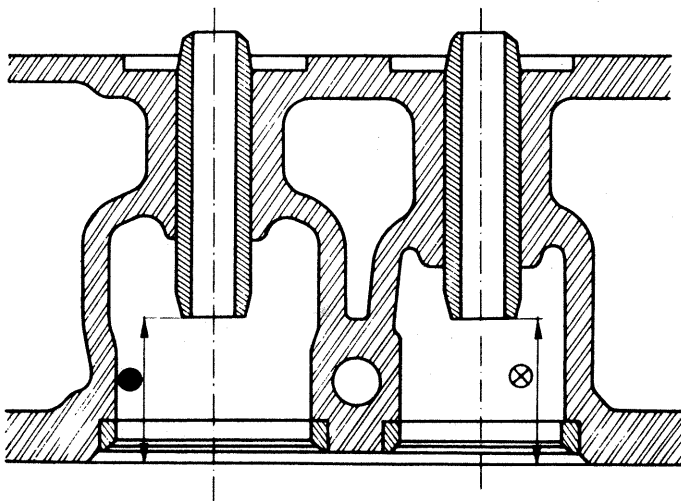
### • XDP.4.90

	Origine	Réparation 1 en mm	Réparation 2 en mm
∅ guide	14,06 + 0 - 0,011	14,29 + 0 - 0,011	14,59 + 0 - 0,011
∅ logement	13,965 + 0,032 + 0	14,195 + 0,032 + 0	14,495 + 0,032 + 0

Les guides doivent être alésés après montage au diamètre de **8.52 mm** + 0,022 + 0

Enfoncement des guides :

- Admission .....	28 mm ± 0,5
- Echappement .....	28 mm ± 0,5



## RESSORT DE SOUPAPES

### • Moteur XD3

— Chaque soupape est rappelée par deux ressorts hélicoïdaux concentriques.  
— Sens de montage ..... spires rapprochées côté culasse

Ressorts	Ressort intérieur	Ressort extérieur
Diamètre du fil	2,4 mm	4 mm
Longueur libre	40,2 ± 0,5	44,5 ± 0,5
Diamètre intérieur	15 + 0,4 + 0	23,2 + 0,4 + 0
Longueur sous charge	31 mm sous 8,9 kg 22 mm sous 19,3 kg	35 mm sous 27,7 kg 26 mm sous 59,3 kg

### • Moteur XDP.4.90

Ressorts de soupape de couleur rouge, dissymétriques, spires serrées montées côté culasse.

Ressort	Intérieur	Extérieur
∅ du fil	2,3 mm	3,8 mm
∅ intérieur	15 mm + 0,4 + 0	23,2 mm + 0,4 + 0
Hauteur libre	41 mm ± 0,5	44,6 mm ± 0,5
Hauteur sous charge	31	35
	7,6	22
h = mm	22	26
F = kg	15,8	46

## CHAMBRE DE TURBULENCE

### • Moteur XD3P

— Dépassement par rapport à la culasse ..... 0 à 0,03 mm  
— Ajustage du dépassement des chambres de turbulence par tournage des parties portant dans les alésages de culasse.

Diamètre	Ajustement des chambres	
	∅ Chambre	∅ Logement
Nominal	36,5 + 0,099 + 0,06	36,5 + 0,039 + 0
Réparation 1	36,75 + 0,099 + 0,06	36,75 + 0,039 + 0
Réparation 2	37 + 0,099 + 0,06	37 + 0,039 + 0

### • Moteur XDP.4.90

Chambre de turbulence en acier.

— Type "Ricardo Comet V" emmanchées serrées, immobilisées en rotation par une bille, repérées sur la face externe.

	Origine	Réparation 1 en mm	Réparation 2 en mm
∅ chambre	35 + 0,099 + 0,060	35,25 + 0,099 + 0,060	35,5 + 0,099 + 0,060
∅ logement	35 + 0,039 + 0	35,25 + 0,039 + 0	35,5 + 0,039 + 0

## DISTRIBUTION

### • Moteur XD3P

— La distribution est assurée par l'intermédiaire d'un arbre à cames latéral, entraîné par chaîne double, poussoirs, tiges et culbuteurs.

### ARBRE A CAMES

- Entraînement par chaîne double.
- Longueur ..... 514,54 mm
- Nombre de paliers ..... 3
- Diamètre des portées ..... 42 - 0,050  
- 0,075 mm
- Alésage des paliers ..... 42 - 0  
- 0,04 mm

### POUSSOIRS

- Les poussoirs sont en fonte et font l'objet d'un traitement spécifique.
- La réparation est possible par réalésage des logements et montage des poussoirs surdimensionnés.
- Diamètre des poussoirs :
  - cote d'origine ..... 23,98 - 0,02  
- 0,033
  - cote réparation ..... 24,18 - 0,02  
+ 0,033
- Diamètre des logements de poussoirs
  - cote d'origine ..... 24 + 0,033  
+ 0
  - cote de réparation ..... 24,2 + 0,033  
+ 0

### TIGE DE CULBUTEURS

- Matière ..... acier
- Longueur ..... 246 à 247,5 mm
- Faux rond maxi ..... 0,4 mm

### JEU AUX CULBUTEURS

- Nota.** — Le jeu aux culbuteurs est donné à froid.
- admission ..... 0,15 mm
  - échappement ..... 0,25 mm

### CALAGE DE LA DISTRIBUTION

**Nota.** — Le calage de la distribution est défini pour une levée de soupape.

#### • Levée de soupapes

	XD3P	
	Levée maxi sans jeu en mm	Levée avec jeu de fonctionnement nominal en mm
Adm.	9,85	9,70
Ech.	9,12	8,87

#### • Admission

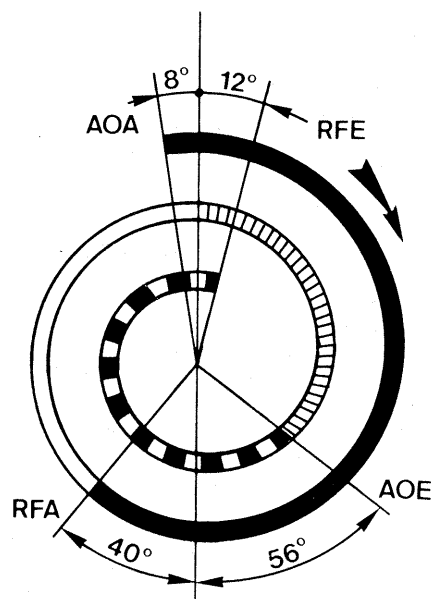
- Avance ouverture avant PMH (AOA) ..... 8°
- Retard fermeture après PMB (RFA) ..... 40°

#### • Echappement

- Avance ouverture avant PMB (AOE) ..... 56°
- Retard fermeture après PMH (RFE) ..... 12°

## DIAGRAMME DE DISTRIBUTION

### • Moteur XD3



### CYCLE A 4 TEMPS

- Admission
- Compression
- Allumage des gaz
- Détente des gaz
- Echappement

### • Moteur XDP.4.90

La distribution par pignons est assurée par l'intermédiaire d'un arbre à cames latéral, de tiges de culbuteurs et de culbuteurs.

### ARBRES A CAMES

- Entraînement par pignons, repères de calage marqués sur les pignons.
- Longueur ..... 514,4 mm
- Nombre de paliers ..... 3
- Diamètre des portées ..... 42 - 0,050  
- 0,075 mm
- Alésage des paliers ..... 42 - 0  
- 0,04 mm
- Pignon d'arbre à cames, 40 dents, non démontable de l'arbre à cames, monté serré en bout d'arbre après mise en place de la bride de fixation de l'arbre à cames afin de garantir entre la bride et l'arbre un jeu J de 0,05 à 0,15 mm.

### POUSSOIRS

Poussoirs en fonte, traités par nitruration ionique.

	∅ Poussoir en mm	∅ Alésage en mm
Origine	23,98 - 0,02 - 0,033	24 + 0,033 + 0
Réparation	24,18 - 0,02 - 0,033	24,2 + 0,033 + 0

# MOTEUR DIESEL

## TIGE DE CULBUTEURS

Tiges de culbuteurs, en acier, extrémités durcies par trempe superficielle.

- longueur : ..... 246 à 247,5 mm
- faux-rond maxi : ..... 0,4 mm

## JEUX AUX CULBUTEURS

- Le jeu aux culbuteurs est donné à froid.
- admission ..... 0,15 mm
- échappement ..... 0,25 mm

## CALAGE DE LA DISTRIBUTION

**Nota.** — Le calage de la distribution est défini par une levée de soupape.

### • Levée de soupapes

**A :** levée maximum en mm, sans jeu.  
levée à la came X rapport des bras de culbuteurs  $\frac{40,25}{27,25}$

**B :** levée avec jeu de fonctionnement nominal, en mm.  
Admission : 0,15 mm Echappement : 0,25 mm

	A	B
Adm.	9,12	8,97
Ech.	9,12	8,87

### • Diagramme de distribution

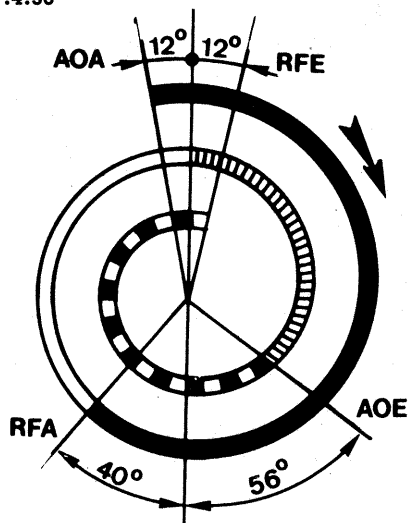
Angles **A**, valeurs théoriques conventionnelles, correspondant à une course "**B**" de la soupape dépourvue de jeu, ou, avec un jeu "**B**", au point précis du début d'ouverture.

- A :**
- **Admission**
    - Avance ouverture avant PMH ..... (AOA) 12°
    - Retard fermeture après PMB ..... (RFA) 40°
  - **Echappement**
    - Avance ouverture avant PMB ..... (AOE) 56°
    - Retard fermeture après PMH ..... (RFE) 12°





B = 0,6 mm

## DIAGRAMME DE DISTRIBUTION

• Moteur XDP.4.90



### CYCLE A 4 TEMPS

-  Admission
-  Compression
-  Détente des gaz
-  Echappement

# LUBRIFICATION

## POMPE A HUILE

- Type ..... à engrenages
- Entraînement par l'intermédiaire de l'arbre à cames.
- Pression d'huile mini à chaud à 800 tr/mn (moteur neuf) ..... 1,5 bars

## FILTRE A HUILE

- Filtre à cartouche "easy change".
- Marque ..... Purflex
- Type ..... LS 127 (Mod. → 82)  
LS 468 (Mod. → 82)
- Capacité avec filtre ..... 5 L.

## MANOCONTACT

- Le manocontact est situé sur le support de filtre à huile. Il permet de détecter une pression d'huile trop basse ou un colmatage du filtre.

# REFROIDISSEMENT

- Le refroidissement est assuré par un liquide réfrigérant avec un circuit hermétique comportant une pompe entraînée par courroie trapézoïdale et un thermostat assurant la régulation du liquide.

### • Moteur XD3P

## POMPE A EAU

- Pompe à eau centrifuge entraînée par courroie trapézoïdale.

## THERMOSTAT

- Type ..... Calorstat
- Température de début d'ouverture ..... 81° C
- Température de pleine ouverture ..... 93° C

## VENTILATEUR

- Ventilateur débrayable commandé par contacteur situé sur le radiateur et entraîné par courroie trapézoïdale.
- Thermocontact ventilateur (° C) enclenchement/déclenchement 1<sup>re</sup> vitesse ..... 82-68

### • Moteur XDP.4.90

## POMPE A EAU

- Pompe à eau centrifuge entraînée par courroie trapézoïdale.

## THERMOSTAT

- Type ..... Colorstat
- température de début d'ouverture ..... 72° C
- température de pleine ouverture ..... 84° C

## VENTILATEUR

- Ventilateur fixe entraîné par courroie trapézoïdale.
- Jeu de l'entrefer ..... 0,35 à 0,40 mm

# INJECTION

### • Moteur XD3.P

- Marque ..... Roto-Diesel

— Pompe .....	DPA R 3443 F943
— Porte-injecteur .....	LCR 67 307
— Injecteur .....	RDN OSCD 6577B
— Pression de tarage (bar) .....	115 ± 5
— Calage dynamique (° moteur) .....	13
— Régime de calage (tr/mn) .....	750
— Calage statique : position piston - moteur avant PMH (mm) .....	4,61 ± 0,05
— Position piston pompe (mm) .....	0,01
— Régime de ralenti (tr/mn) .....	750-800
— Filtre à air .....	sec

• Moteur XDP.4.90

— Marque .....	Roto-Diesel
— Pompe .....	DPA R 3443 F 941
— Porte injecteur .....	LCR 67 309
— Injecteur .....	RDN OSCD 6577B
— Pression de tarage (bar) .....	115
— Calage dynamique (° moteur) .....	10,5
— Régime de calage (tr/mn) .....	750
— Calage statique : position piston - moteur avant PMH (mm) .....	4,91 ± 0,02
— Position piston pompe (mm) .....	0,01
— Régime de ralenti (tr/mn) .....	750-800
— Filtre à air .....	sec

FILTRE A COMBUSTIBLE

— Marque .....	Roto-Diesel
----------------	-------------

Couples de serrage (en daN.m)

• Moteur XD3P

— Vis de fixation de culasse	
- presserrage .....	3
- serrage .....	7
- desserrage de 1/4 de tour et resserrage (vis par vis) .....	7
- fonctionnement du moteur à 3.000 tr/mn durant 10 mn, - refroidissement pendant 3 h 30 desserrage de 1/4 de tour et resserrage (vis par vis) .....	8
- desserrage de 1/4 de tour et resserrage (vis par vis) .....	8
— Paliers de rampe de culbuteurs sur culasse (sauf paliers extrêmes) .....	4,75
— Paliers extrêmes de rampe de culbuteurs .....	2
— Boulons de bielles .....	6
— Vis de chapeaux de paliers .....	11
— Ecrrou de blocage de la poulie sur vilebrequin .....	21
— Arbre pompe à eau .....	7
— Vis de fixation du volant-moteur .....	7,5
— Bougies de préchauffage .....	2,25
— Couvercle de culbuteurs .....	0,15 à 0,3
— Injecteur sur culasse .....	6
— Ecrrou de buse .....	6,5
— Ecrrou raccord tuyaux d'injection .....	2,5
— Moyeu de pompe d'injection .....	6,5

— Pignon de commande de pompe d'injection sur moyeu 0,6	
— Fixation pompe sur bride intermédiaire .....	2
— Raccord de refoulement sur tête hydraulique .....	2
— Bouchons de vidange :	
- sur bloc-cylindres .....	3,75
- sur radiateur .....	1,5
— Carter inférieur .....	1,75
— Tôle anti-émulsion .....	1,3
— Carter de distribution .....	1,3
— Crépine .....	1,3
— Tendeur de distribution .....	0,8
— Lame sur distribution .....	1,3
— Chaîne pignon de distribution sur arbre à cames .....	7,5
— Pompe à huile .....	1,3
— Bouchon de pige de réglage des culbuteurs .....	3,75
— Vis de tubulures .....	1,3
— Pompe à eau .....	1,75
— Support de ressorts .....	1,3
— Bouchons :	
- sur canal d'huile .....	4,5
- vidange d'eau .....	3,75
— Mano-contact d'huile .....	3,75
— Puits de jauge .....	2,75
— Courroie d'alternateur .....	2,25
— Ecrrou d'alternateur .....	4,5
— Vis plaque AR .....	1,3

• Moteur XDP.4.90

— Vis de fixation de culasse (huilées) :	
- moteur XDP 90 .....	7
— Paliers de rampe de culbuteurs sur culasse (sauf paliers extrêmes) .....	5
— Paliers extrêmes de rampes de culbuteurs .....	2
— Vis de réglage des culbuteurs .....	1,5
— Boulons de bielles .....	5,5
— Vis de chapeaux de paliers .....	10
— Ecrrou de blocage de la poulie sur vilebrequin .....	21
— Vis de fixation du volant-moteur .....	7,5
— Arbre pompe à eau .....	7
— Raccord laiton biconique sur couvercle pompe à huile .....	4,5
— Vis d'assemblage de cloche d'épurateur d'huile .....	1
— Bougies de préchauffage .....	4,5
— Tubulure admission et échappement .....	1,5
— Couvercle de culbuteurs .....	0,15 à 0,3
— Bride d'injecteurs .....	2
— Ecrrou de buse .....	6,5
— Ecrrou raccord tuyaux d'injection .....	2,5
— Ecrrou chapeau .....	3
— Raccord d'arrivée .....	6,5
— Pignon de commande de pompe d'injection .....	6,5
— Pignon de commande de pompe d'injection sur moyeu (distribution par chaîne) .....	6
— Fixation pompe sur carter distribution (distribution par pignons) .....	2
— Fixation pompe sur bride intermédiaire .....	2
— Raccord de refoulement sur tête hydraulique .....	4
— Vis de purge .....	3
— Vis de fixation de la cuve du filtre d'alimentation .....	1 maxi



# MÉTHODES DE RÉPARATION

## Dépose repose du moteur

### DEPOSE

— Les opérations de dépose et de repose s'effectuent à l'aide de l'appareil de levage moteur 80123Z (Fig. MOT. 1).

— Placer le véhicule sur l'élévateur.  
— Vidanger le circuit de refroidissement.

#### • Dans la cabine

— Déposer le capot et les 2 sièges AV.  
— Dévisser le papillon de masse sur l'arcade d'auvent.

— Débrancher :

- la commande d'accélérateur,
- les tuyaux d'alimentation et de retour de combustible sur la pompe,
- les fils au manoccontact, à la thermistance, au démarreur, à l'alternateur, au stop électrique, à la masse du bloc.

— Déposer :

- la bride d'échappement,
- le raccord du filtre à air à la tubulure d'admission,
- la vis de fixation supérieure du carter d'embrayage,
- le bouchon d'huile avec son raccord,
- la vis de fixation supérieure du démarreur,
- le tuyau de dépression sur la pompe à vide.

#### • A l'avant

— Déposer :

- la calandre,
- le pare-chocs,
- la tôle inférieure AV,
- le radiateur, après avoir débranché les durits,
- le ventilateur,
- la traverse inférieure de radiateur,
- le limiteur sur berceau AV,
- les raccords de chauffage,
- le raccord d'alimentation du filtre à air,
- le tuyau de dépression sur le berceau AV,
- le boîtier de préchauffage et la fermeture supérieure de capot moteur.

#### • Sous le véhicule

— Déposer le collier de fixation de l'échappement sur le côté droit du bloc moteur.

— Débloquer les écrous de fixation des tresses de maintien du silencieux d'échappement.

— Déposer la vis de fixation du tuyau d'échappement sur la boîte de vitesses, baisser l'ensemble de l'échappement, le faire pivoter vers la gauche jusqu'à la roue AV.

— Débrancher le démarreur et le déposer.

— Déposer :

- les tôles de protection du carter d'embrayage,
- les 2 vis de fixation AR du moteur sur le carter d'embrayage et les remplacer par les 2 pilotes n° 8.0123 F.

— moteur XDP90.

Comportant les nervures renfort (1) aux pattes de fixation AR.

— Faire passer l'élingue 8.0123 H (la plus longue) sous le moteur, la faire cheminer entre le carter moteur et le carter d'embrayage.

— Mise en place de l'appareil de levage.

— Mettre en place les éléments (B) - (C) - (D) et (A) de l'appareil de levage 8.0123 Z en prenant soin de placer le crochet du palan dans le trou marqué (1) sur le rail. (Fig. MOT. 2).

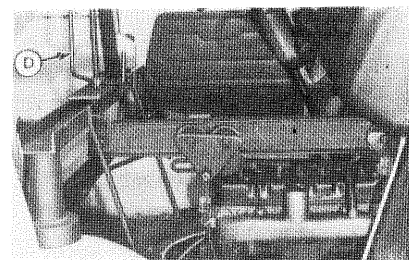
— Accrocher la manille AV du chariot à la patte de levage située près de la pompe à eau.

— Accrocher l'élingue à la manille AR du chariot.

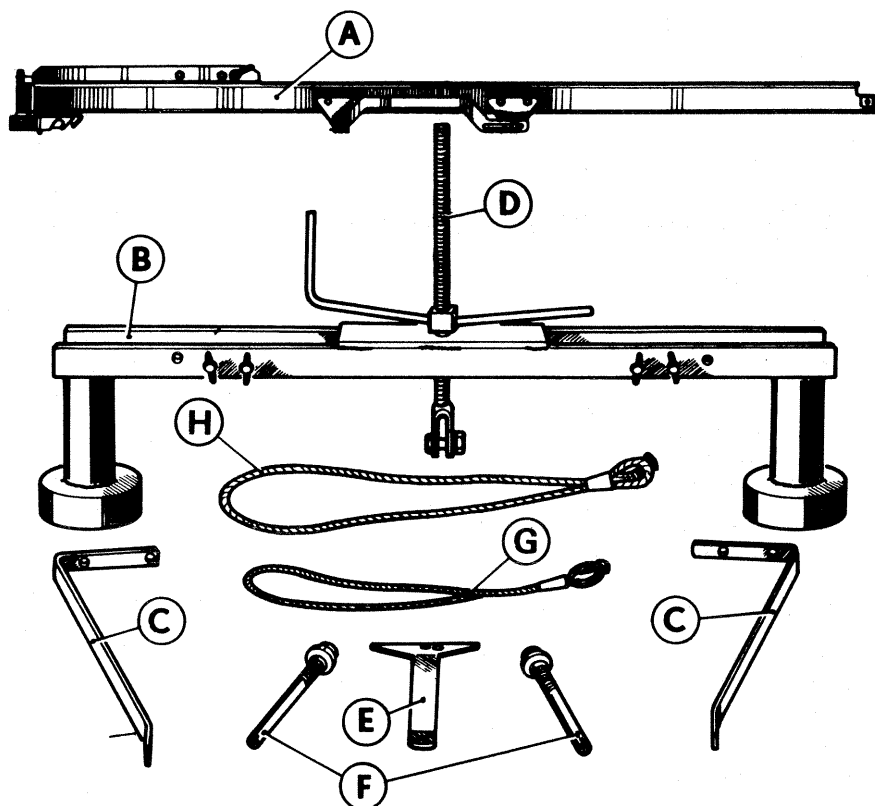
— Mettre le palan en légère tension ainsi que la partie AR du rail en agissant sur la vis de levage (D).

— Déposer le berceau AV.

— Lever légèrement le palan.



(Fig. MOT. 2)



8.0123 Z - Appareil de dépose et pose du moteur ou du groupe motopropulseur

A - Rail de 3 mètres avec chariot

B - Traverse AR

C - Béquilles de traverse AR

D - Vis de levage avec écrou

E - Patte de levage

F - Pilotes avec écrous épaulés

G - Elingue (longueur 1 m)

H - Elingue (longueur 1,28 m)

(Fig. MOT. 1)

- Mettre une cale entre l'avant de la traverse et la boîte de vitesses, de manière que la boîte et le moteur soient rigoureusement en ligne. (Utiliser une cale en bois).
- Pousser tout l'ensemble vers l'avant en faisant rouler les chariots sur le rail jusqu'à ce que le chariot AV se trouve verrouillé par le crochet en bout de rail. (Fig. MOT. 3).
- Rabattre l'anneau de sécurité du crochet.
- Retirer l'axe de maintien du rail sur la traverse AR et dégager l'ensemble vers l'avant.

**REPOSE**

- Procéder dans l'ordre inverse des opérations de dépose.
- Veiller à la parfaite propreté des plans de joint.

**Nota.** — Après remplissage du circuit de refroidissement, faire tourner le moteur quelques minutes afin de purger le circuit de chauffage et compléter le niveau.

## Mise au point du moteur

### Jeu aux soupapes

**PRINCIPE DE REGLAGE**

- Déposer le couvre-culasse.
- Déposer les bougies de préchauffage afin de faciliter la rotation du moteur.
- Faire tourner le moteur dans son sens normal de marche jusqu'à amener la soupape d'échappement du cylindre n° 1 en pleine ouverture. Lorsque cette condition est réalisée, régler la soupape d'admission du cylindre n° 3 et la soupape d'échappement du cylindre n° 4.
- Répéter cette opération 4 fois afin de régler toutes les soupapes (voir tableau).

**Nota.** — Afin d'opérer de façon rationnelle et rapide, il est conseillé d'effectuer le réglage du jeu aux soupapes suivant l'ordre d'allumage 1-3-4-2, ce qui permet de régler toutes les soupapes en un cycle moteur complet, soit en deux tours moteur (voir tableau).

REGLAGE DES CULBUTEURS		
Mettre en pleine ouverture la soupape	Pour régler les culbuteurs	
ECH. 1	ADM. 3	ECH. 4
ECH. 3	ADM. 4	ECH. 2
ECH. 4	ADM. 2	ECH. 1
ECH. 2	ADM. 1	ECH. 3

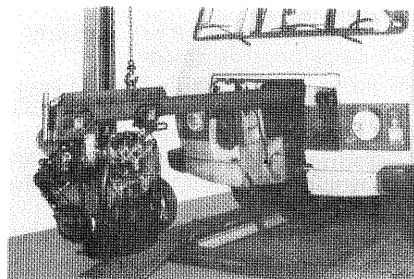
**REGLAGE**

- Régler le jeu aux soupapes, **moteur froid**, en vissant ou dévissant la vis de réglage jusqu'à obtention d'un coulisement gras de la cale d'épaisseur entre culbuteur et tige de soupape (Fig. MOT. 4).
- Bloquer le contre-écrou de la vis de réglage et contrôler, à nouveau, le jeu aux soupapes.
- Admission ..... 0.15 mm
- Echappement ..... 0.25 mm

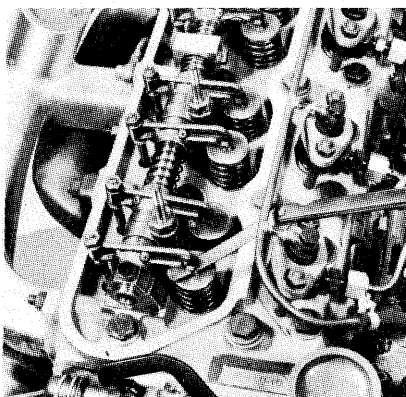
## Injection

**POSE ET CALAGE DE LA POMPE D'INJECTION**

- Déposer la batterie et son bac.
- Mettre le contact en position "marche" (véhicule ne comportant pas de stop électrique intégré à la pompe).
- Débrancher les commandes de la pompe d'injection :
  - stop,
  - ralenti-accéléralé,
  - accéléralé.
- Débrancher de la pompe d'injection :
  - le tuyau caoutchouc du circuit de retour des injecteurs,
  - les raccords des tuyaux d'arrivée et de sortie du combustible.
- Déposer le faisceau complet des tuyaux d'injection en maintenant les raccords sur pompe et porte-injecteurs.
- Poser les protecteurs sur les raccords.
- Déposer la jauge d'huile du moteur.



(Fig. MOT. 3)



(Fig. MOT. 4)

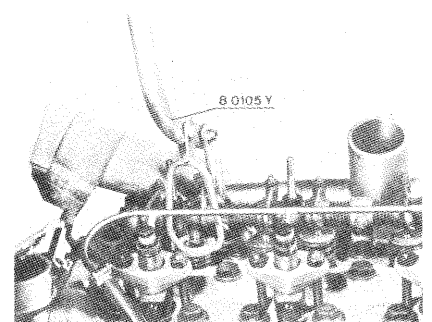
- Déposer le support AR de pompe.
- Déposer le boulon et les 2 vis de fixation de la bride intermédiaire de la pompe sur carter de distribution.
- Reculer la pompe en la faisant pivoter vers le moteur pour la déposer.

**• Préparation moteur**

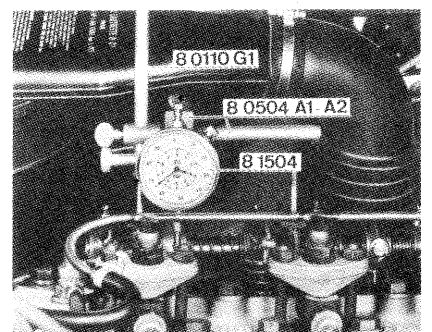
- Dégager le culbuteur ECH n° 4 sans le dérégler pour cela :
  - amener le cylindre n° 1 au temps A.O.E.,
  - comprimer la soupape ECH n° 4 avec l'appareil 8.0105 Y (Fig. MOT. 5),
  - dégager le culbuteur en le faisant coulisser vers l'arrière et en orientant le bec vers le haut.

**Nota.** — Ne pas tirer vers le haut la tige de culbuteur.

- Amener les soupapes du cylindre n° 1 en bascule.
- Déposer les demi-cônes, la cuvette et les ressorts de la soupape ECH. n° 4.
- S'assurer du libre mouvement de la soupape et la laisser en appui sur le piston.
- Déposer la barrette de connexion des bougies et les bougies des 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> cylindres.
- Visser sur le goujon de fixation AV du couvre-culbuteurs : (Fig. MOT. 6),
  - le support (G1) de l'ensemble 8.0110 GY.,
  - les supports (A1) et (A2) de l'ensemble 8.0504 Z,
  - le comparateur 8.1504 la touche en appui sur la soupape.
- Etalonner le comparateur au P.M.H.



(Fig. MOT. 5)



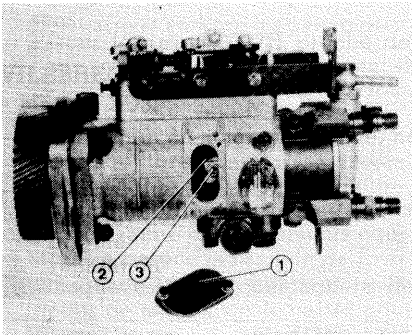
(Fig. MOT. 6)

## MOTEUR DIESEL

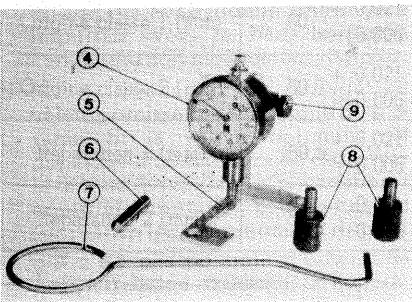
- Faire tourner le vilebrequin en sens inverse de marche jusqu'à ce que l'aiguille du comparateur ait effectué 7 tours afin de rattraper les jeux de fonctionnement.
- Tourner le vilebrequin dans le sens normal pour obtenir une position du piston avant P.M.H. correspondant à la valeur de calage de la pompe :

### • Préparation pompe

- Pompe équipée :
  - de la bride intermédiaire (s'assurer que les 3 vis de fixation de la pompe sur bride intermédiaire sont approximativement au centre des boutonnières),
  - du pignon d'entraînement, écrous serrés à 2 m.daN (distribution à pignons).
- Déposer la plaque de visite (1).
- Amener la rainure (2) du manchon d'entraînement en face du guide (3) de la tige du palpeur de calage. (Fig. MOT. 7).
- Monter et fixer les outils de calage. (Fig. MOT. 8).
  - (4) — 8.0117 F Montre comparateur
  - (5) — 8.0117 G Equerre support
  - (6) — 8.0117 H Palpeur
  - (7) — 8.0117 J
  - ou 8.0117 R
  - (8) — 8.0117 K Vis moletées (2)
  - (9) — 8.0117 L Vis de fixation.
- S'assurer du libre déplacement du palpeur (6) et de l'aiguille du comparateur.
- Dans le sens normal de rotation, amener la rainure de calage en face du palpeur.
- L'enfoncement du palpeur indiqué par le comparateur doit être maximum.



(Fig. MOT. 7)



(Fig. MOT. 8)

### • Montage sur moteur

- Présenter la pompe équipée d'un joint neuf et de l'outil de calage, inclinée vers le moteur.
- Enfoncer la pompe en donnant un léger mouvement de rotation vers l'extérieur pour accompagner le pignon (distribution par pignons).
- Serrer les vis de fixation de la bride intermédiaire sur le carter de distribution.
- Desserrer la pompe de la bride intermédiaire.
- Basculer la pompe vers l'extérieur.
- Monter la clé de rattrapage de jeu.
- Faire pivoter la pompe jusqu'à ce que l'enfoncement du palpeur indiqué par le comparateur soit maximum.
- Bloquer la pompe et reposer le support AR.

### CONTROLE DU CALAGE

- Mettre le piston du 4<sup>e</sup> cylindre au P.M.H. (aiguille à zéro).
- Tourner le vilebrequin en arrière jusqu'à ce que l'aiguille du comparateur ait effectué 7 tours. (Rattrapage des jeux de fonctionnement).
- Tourner dans le sens normal de rotation jusqu'à ce que le comparateur pompe indique un enfoncement maximum.
- Dans cette position, le comparateur moteur doit indiquer une position du piston n° 4 de :
  - 4,61 ± 0,05 mm avant PMH (XD3P)
  - 4,91 ± 0,15 mm avant PMH (XDP90)
- Retoucher le réglage s'il y a lieu.
- Amener le piston au P.M.H. et déposer :
  - le comparateur et ses supports,
  - le palpeur de calage.
- Poser les ressorts, la cuvette supérieure et les demi-cônes de la soupape avec l'appareil 8.0105 Z.
- Tourner le vilebrequin en arrière jusqu'à temps A.O.E. du cylindre n° 1.
- Remettre le culbuteur en place en utilisant l'appareil 8.0105 Z.
- Monter et fixer la plaque de la porte de visite de la pompe.
- Vérifier le réglage du jeu aux culbuteurs seulement si le moteur est froid ou n'a pas tourné depuis au moins 6 heures.
 

ADM	0.15 mm
ECH	0.25 mm
- Poser le couvre-culbuteurs.
- Brancher les canalisations de combustibles.
- Poser le bac de batterie et la batterie.

### BRANCHEMENT ET REGLAGE DES COMMANDES

- Câble de stop : (le cas échéant)
  - bloquer le serre-câble en laissant une garde de 1 à 2 mm,

- vérifier le verrouillage de la commande.

### — Câble d'accélérateur :

- vérifier que le débattement du levier est maximum.
- Ralenti accéléré : (le cas échéant)
  - amener la commande de ralenti accéléré en butée mini et lui donner deux crans de garde,
  - bloquer le serre-câble.

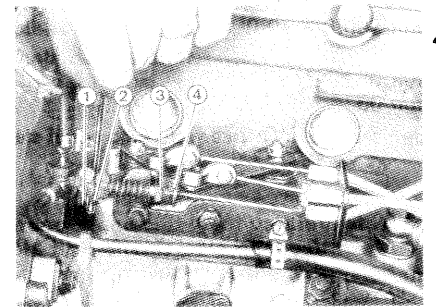
### Ralenti accéléré automatique

- Moteur à température de fonctionnement (Fig. MOT. 9).
  - laisser le levier d'accélération en appui sur la butée de ralenti (1),
  - reprendre la tension du câble par l'action sur le tendeur de gaine (2) jusqu'au passage de la cale de 0,1 mm entre l'écrou et le support de butée (3),
  - détendre le câble en vissant le tendeur de gaine de 2 tours (jeu de 2 mm) entre le serre-câble et la butée de ralenti).

**Nota.** — Le réglage du ralenti reste indépendant de celui du ralenti accéléré automatique.

### REGLAGE DU RALENTI ET DE LA VIS DE DECELERATION

- Desserrer le contre-écrou (2) et la vis de décélération (1) afin qu'elle dépasse de 13 à 14 mm de la face du carter du régulateur. (Fig. MOT. 10).
- Moteur chaud (70 à 80°) et commande de ralenti à main en butée mini, débloquer le contre-écrou (3).
- Agir sur la vis butée (4) pour régler à : 750 à 800 tr/mn.
- Détendre le câble d'accélérateur si nécessaire et s'assurer que le levier revient en contact avec la butée.
- Rebloquer le contre-écrou (3) en tenant l'écrou (4).



(Fig. MOT. 9)



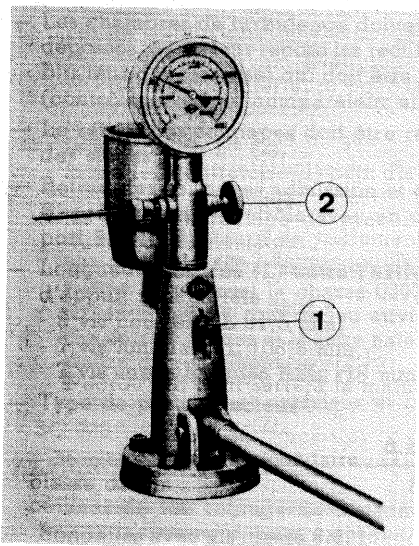
(Fig. MOT. 10)

- Resserer la vis de décélération (1) jusqu'à augmentation de la vitesse de ralenti de 50 tr/mn, puis la dévisser de 1 tour.
- Dégager le joint d'étanchéité en cas de résistance lors du serrage de la vis.
- En maintenant la vis dans cette position rebloquer l'écrou (2).
- Accélérer le moteur à la vitesse maxi, et lâcher le levier d'accélérateur : le moteur ne doit pas caler.
- Répéter l'opération plusieurs fois.
- Vérifier que la vitesse de ralenti n'a pas varié.
- En cas de calage du moteur, resserrer la vis de 1/4 de tour.

## Contrôle des injecteurs

### PRECAUTIONS

- Attention.** — Le montage d'un injecteur ou d'un porte-injecteur ne correspondant pas au type de pompe pour lequel ils sont prévus provoque une consommation anormale, des fumées à l'échappement, et entraîne la destruction rapide de l'injecteur et même celle du moteur.
- Utiliser un appareil de contrôle muni d'un manomètre (Fig. MOT. 11).
  - Avant de débrancher un porte-injecteur contrôlé, fermer le robinet (2) pour isoler le manomètre (Fig. MOT. 11).
  - Lorsque le porte-injecteur est débranché, ouvrir progressivement le robinet (2) pour que l'aiguille du manomètre descende lentement sur la butée.
  - Toute chute de pression brutale risque de fausser le manomètre.
  - Faire vérifier périodiquement la précision du manomètre à l'aide d'un porte-injecteur étalonné sur 120 bars.



(Fig. MOT. 11)

### DEPOSE D'UN PORTE-INJECTEUR

- Débrancher la batterie.
- Nettoyer le dessus de la culasse.
- Déposer le tuyau d'injection.
- Débrancher la canalisation de retour.
- Déposer la bride et le porte-injecteur muni de son joint.

**Nota.** — Ne jamais démonter un porte-injecteur avant de vérifier son fonctionnement sur l'appareil de contrôle.

### CONTROLE DE LA PRESSION D'OUVERTURE

- Robinet du manomètre fermé : actionner plusieurs fois le levier de pompe pour rincer l'injecteur à contrôler.
- Robinet du manomètre ouvert : appuyer sur le levier et faire monter la pression jusqu'à ce que l'injecteur s'ouvre.
- Si la pression de tarage est inférieure à la valeur préconisée, procéder au réglage (voir pression d'ouverture au chapitre caractéristiques).

### REGLAGE

- **Porte-injecteur Roto-Diesel :**
  - Débloquer l'écrou-chapeau.
  - Corriger le tarage à l'aide d'un tournevis passant par l'alésage de la vis raccord du collecteur des fuites.
  - Bloquer l'écrou-chapeau.

### CONTROLE DU FONCTIONNEMENT DE L'INJECTEUR

- **Forme du jet :** Robinet du manomètre fermé.
  - Le levier à main doit être manœuvré rapidement : **4 à 6 mouvements par seconde**, faute de quoi le jet expulsé par l'injecteur est épais, grossièrement pulvérisé et irrégulièrement réparti.
  - A cette cadence, le jet doit être net et finement pulvérisé, en forme de cône étroit, sans jet parasite (Fig. MOT. 12).

### • Bruit de fonctionnement

- L'injecteur à tétou à étranglement est caractérisé par un bruit de fonctionnement appelé "ronflement".
- La vérification du ronflement n'est possible qu'à la vitesse **1 à 2 mouvements du levier par seconde**. En accélérant, le ronflement disparaît.
- Le ronflement est un signe de bon fonctionnement de l'injecteur.

### CONTROLE D'ETANCHEITE

- Faire monter la pression du manomètre **20 bars** en dessous de la pression d'ouverture pendant **10 secondes**.
- Aucune goutte ne doit tomber du nez de l'injecteur.

### DEMONTAGE INJECTEUR ET PORTE-INJECTEUR

- Prendre de grandes précautions de propreté.
- Tremper aussitôt les pièces démontées dans du gazole.
- Serrer le porte-injecteur dans des mordaches en plomb.
- Veiller à ne pas faire tomber l'aiguille de l'injecteur car elle serait inutilisable.

### NETTOYAGE DE L'INJECTEUR

- Dans tous les cas, la remise en état d'un injecteur doit se limiter à des opérations de nettoyage. L'emploi d'un produit abrasif pour le rodage ainsi que la rectification des sièges du corps d'injecteur ou de l'aiguille est à proscrire.
- Décalaminer la buse de l'injecteur avec une spatule en bois.
- Nettoyer individuellement chaque injecteur afin d'éviter de désappairer les aiguilles et les buses.
- L'aiguille doit coulisser librement et descendre dans la buse par son propre poids.

### REMONTAGE DE L'INJECTEUR ET DU PORTE-INJECTEUR

- Laver dans du gazole l'aiguille et la buse des injecteurs neufs.
- Toujours tremper les pièces dans du gazole propre avant montage.
- Vérifier le coulissement de l'aiguille.
- Remonter les éléments.
- Vérifier à nouveau le tarage.

### REPOSE

- Procéder à l'inverse de la dépose.
  - Utiliser des joints neufs.
- Nota.** — En cas de fuite d'un raccord, ne pas serrer davantage. Dévisser le raccord et le visser à nouveau.

## Lubrification

### Contrôle de la pression d'huile

#### MISE EN PLACE DE L'APPAREIL

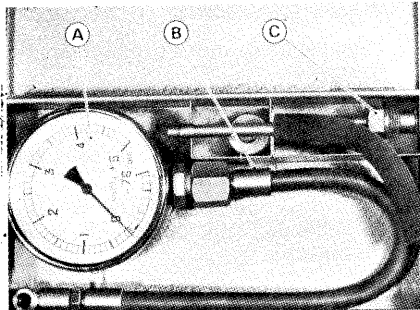
- Utiliser le coffret **8.1503** constitué des éléments suivants (Fig. MOT. 13).
  - le manomètre (A),
  - le flexible (B),
  - le raccord (C).

## MOTEUR DIESEL

- Déposer le manoccontact de pression d'huile et monter à la place le raccord (C).
- Monter le manomètre et le flexible.

### CONTROLE

**Nota.** — Les pressions indiquées sont valables pour une température stabilisée de l'huile à **90° C environ**.



(Fig. MOT. 13)

- Si le moteur est froid effectuer une montée en température au point fixe, à un régime de **3000 tr/mn environ**.
- Après enclenchement du ventilateur, laisser tourner le moteur au même régime au moins **5 minutes** supplémentaires.
- Procéder à la lecture des pressions sur le manomètre :
- Pression mini à chaud (moteur neuf) **1.5 bar à 800 tr/mn**.

## Moteur XDP4.90

### Démontage du moteur

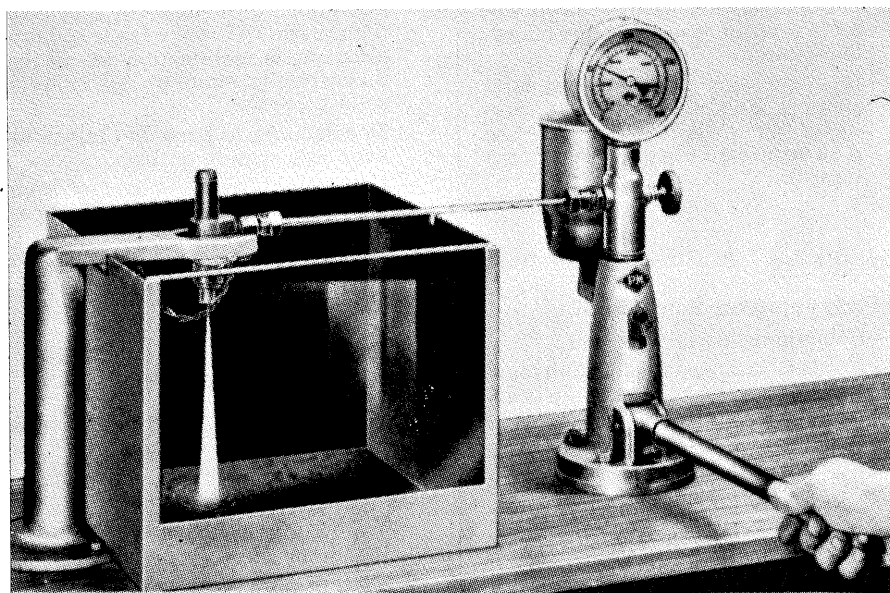
#### OPERATIONS PRELIMINAIRES

- Nettoyer soigneusement l'ensemble moteur et procéder à son déshabillage.
- Déposer le démarreur.

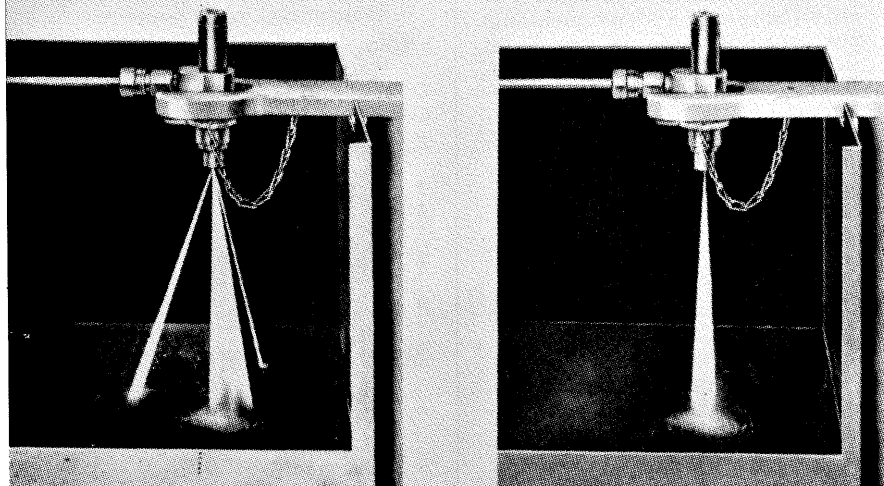
- Déposer la pompe à vide et la courroie (Fig. MOT. 14).
- Détendre le galet tendeur et déposer la courroie de pompe à eau et le galet.
- Déposer l'alternateur.
- Déposer le ventilateur.
- Déposer :
  - le raccord d'aspiration d'air,
  - le raccord de graissage des culbuteurs,
  - la bride d'échappement.
- Désaccoupler les tuyaux d'injection (Fig. MOT. 15).
- Déposer les tuyauteries de retour.
- Débrancher les accessoires électriques.

#### CULASSE

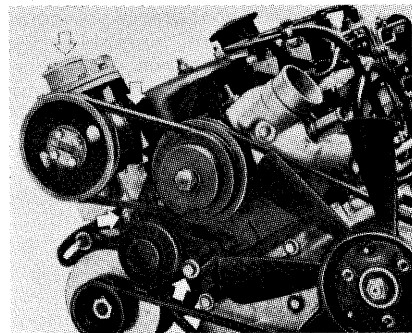
- Déposer (Fig. MOT. 16) :
  - le couvre-culbuteurs,
  - la rampe de culbuteurs (récupérer le joint du raccord de graissage),
  - les tiges de culbuteurs (attention à ne pas dégager les poussoirs).



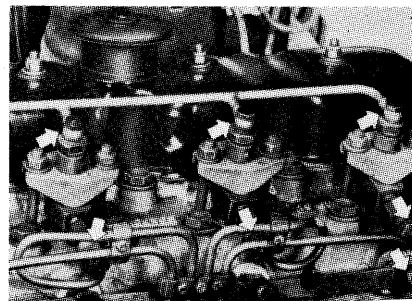
Fonctionnement normal de l'injecteur



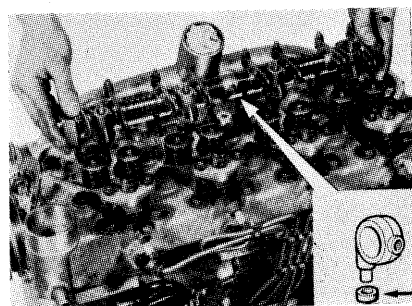
(Fig. MOT. 12)



(Fig. MOT. 14)



(Fig. MOT. 15)



(Fig. MOT. 16)

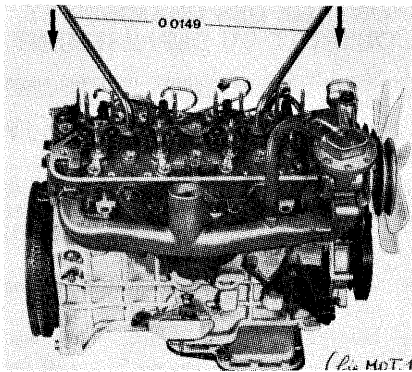
- Déposer les porte-injecteurs.
- Desserrer les vis de culasse dans l'ordre inverse de serrage et déposer la culasse par basculement à l'aide de deux leviers (Fig. MOT. 17).
- Déposer le joint de culasse.
- Immobiliser les chemises à l'aide des vis 8.0110 F (Fig. MOT. 18).

**DISTRIBUTION**

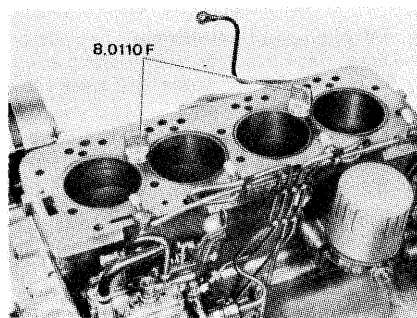
- Nota.** — Les opérations de "Dépose - Repose" de la distribution ne nécessitent pas la dépose du moteur.
- Déposer le carter de distribution.
  - Enlever le circlip du pignon intermédiaire et le déposer.
  - Déposer le pignon de pompe d'injection.
  - Déposer le pignon de distribution sur le vilebrequin.
  - Extraire le pignon d'arbre à cames.
  - Déposer la plaque butée de l'arbre à cames.
  - Dégager l'arbre à cames de son logement.

**POMPE A HUILE**

- Déposer le filtre à huile.
- Déposer le volant-moteur après avoir repéré sa position sur le plateau de vilebrequin.
- Déposer le carter inférieur après avoir éventuellement déposé le bac inférieur avec la crépine.
- Déposer la pompe à huile, retenue dans le carter par une vis pointeau côté droit, à l'extérieur du bloc-cylindres.



(Fig. MOT. 17)



(Fig. MOT. 18)

**ENSEMBLES "BIELLE-PISTON"**

- Attention.** — Avant le démontage des bielles et du vilebrequin, noter soigneusement les repères ainsi que l'ordre de montage des ensembles "Bielle-Piston". Les bielles et les paliers sont marqués, côté injection, d'un numéro à trois chiffres. Ces chiffres doivent correspondre au même chiffre frappé à froid sur la patte arrière gauche (plan de joint) du bloc-cylindres.
- Dégager les ensembles "Bielle - Piston" par le haut du bloc-cylindre après avoir éliminé le cordon de calamine en haut des chemises. Repérer auparavant l'ordre des ensembles "Bielle - Piston" (N° 1 côté volant moteur).

**CHEMISES**

- Déposer les vis de maintien des chemises.
- Déposer les chemises en repérant leur ordre et leur positionnement si elles doivent être réutilisées.

**VILEBREQUIN**

- Dévisser les vis de fixation des paliers de vilebrequin.
- Déposer les paliers de vilebrequin et repérer leur position afin de les remonter à leur place initiale : N° 1, côté embrayage.

- Attention** — Récupérer les rondelles de butée latérale sur le palier central.
- Dégager le vilebrequin de ses portées et le déposer.
  - Déposer les demi-coussinets de vilebrequin.

**Remontage du moteur**

**CONDITIONS PREALABLES**

- Utiliser des pièces propres, exemptes de défaut, dégraissées et asséchées.
- Respecter l'appariement, le sens de montage, la position relative des pièces réutilisables repérées au démontage.
- Respecter l'appariement des ensembles neufs livrés en pièces détachées.
- Vérifier particulièrement l'état de propreté des canalisations d'huile.
- Obturer les canalisations d'huile à l'aide de bouchons en laiton montés au "Plastex" (Fig. MOT. 19).
- Canalisation principale :
  - face AV :  $\varnothing$  15 mm pas 1.50 - Carré 6 mm cylindrique ;
  - face AR :  $\varnothing$  15 mm pas 1.50 Carré 6 mm conique.
- Canalisation secondaire :  $\varnothing$  13 mm, pas 1.50, carré 6 mm.
- Tunnel d'arbre à cames : 1 bouchon de  $\varnothing$  42 mm.
- Chambres d'eau : 4 bouchons en acier inoxydable de  $\varnothing$  32 mm.

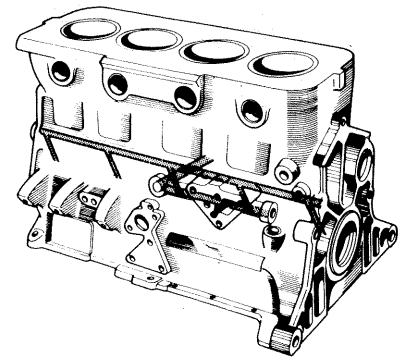
- Remplacer systématiquement les joints et les rondelles frein.
- Huiler au fur et à mesure du remontage toutes les surfaces frottantes.

**VILEBREQUIN**

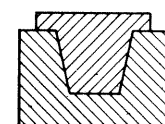
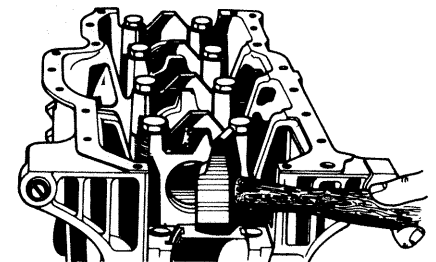
- **Montage de la tresse de palier AR**
- Nota.** — La tresse fournie en réparation est préalablement mise en forme.
- Placer la tresse dans le logement du bloc-cylindres et du chapeau en la répartissant à la main.
- Placer le mandrin n° 8.0110 A sur la tresse.
- Frapper avec un marteau sur le plat du mandrin (Fig. MOT. 20).
- S'assurer que la tresse est bien centrée dans son logement et n'est pas écrasée.
- Araser d'une manière parfaite la tresse au plan de joint, aucune effilochure ne devant subsister.

- **Montage du vilebrequin, et contrôle du jeu latéral.**

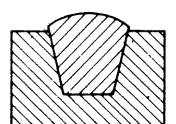
- Mettre en place les demi-coussinets sur le bloc-cylindres.
- Huiler les portées du vilebrequin et les demi-coussinets.
- Positionner les demi-coussinets de jeu latéral de part et d'autre du palier central.



(Fig. MOT. 19)

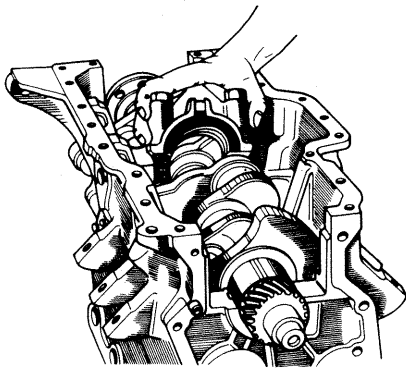


Mauvais montage

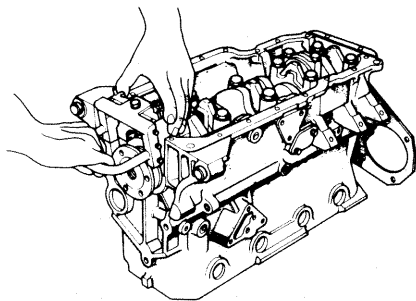


Bon montage

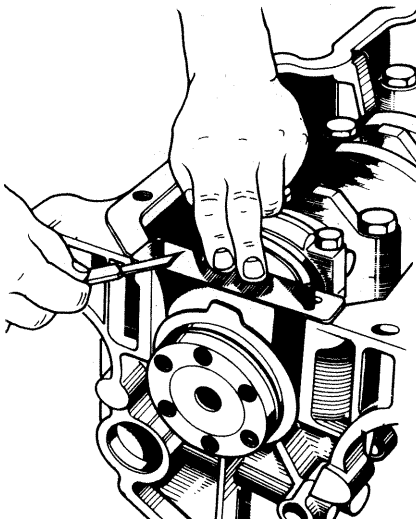
(Fig. MOT. 20)



(Fig. MOT. 21)



(Fig. MOT. 22)

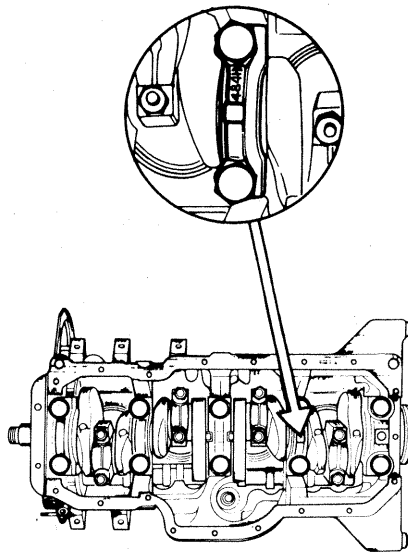


(Fig. MOT. 23)

- Mettre en place le vilebrequin et vérifier son positionnement.
- Mettre en place le palier central avec ses deux flasques de butée montée de part et d'autre (Fig. MOT. 21).
- Monter un comparateur en bout de vilebrequin et mesurer le jeu latéral : 0.08 à 0.29 mm.
- Si le jeu latéral n'est pas compris dans ces tolérances, remplacer les demi-flasques de butée.
- Epaisseur des demi-flasques de butée :
  - cote normale ..... 2.30 à 2.33 mm
  - cote réparation : 2.50 à 2.53 mm
- Sens de montage des demi-flasques : alvéoles côté vilebrequin.

### • Joints latéraux

- Monter les clinquants n° 8.0110 CZ sur l'appareil n° 8.0110 BZ.
- Placer les deux joints latéraux sur le chapeau de palier.
- Engager l'appareil en écartant légèrement les clinquants.
- Resserrer à la main, la partie extérieure des clinquants (Fig. MOT. 22).
- Fixer l'appareil sur le chapeau de palier avec une vis du carter de Ø 7 mm en disposant sous la tête de vis la rondelle "Blocfor" et la rondelle plate "en attente" sous une des vis de fixation des clinquants.
- Huiler les clinquants.
- Présenter l'ensemble dans le dégagement du bloc-cylindres, en l'inclinant.
- Le redresser, à l'aplomb, et le faire descendre en frappant légèrement avec le manche d'un marteau.
- Fixer le chapeau du palier avec les deux vis et les serrer au couple de 10 m. daN.



(Fig. MOT. 24)

- Contrôler à l'aide d'une cale de 0.05 mm que le chapeau porte bien sur le plan de pose du bloc.

### • Volant-moteur

- Mettre en place le volant-moteur en tenant compte du repère fait lors du démontage.
- Serrer ses vis de fixation au couple de 6.5 m. daN.
- Après montage du chapeau de palier :
  - enfiler la cale 8.0110 D (épaisseur 0.5 mm) sur les joints latéraux,
  - couper ces joints à l'aide d'un tranchet en prenant appui sur la cale (Fig. MOT. 23).

**Nota.** — Les joints doivent dépasser du plan de pose du carter inférieur de 0.5 mm.

- Monter les autres chapeaux de paliers en tenant compte de leur repérage :
  - le chapeau intermédiaire (2) se différencie du (4) par une lettre frappée à la suite de son numéro (Fig. MOT. 24).
  - Vis de fixation 14 x 87 pas 200 avec rondelle élastique "Onduflex".

**Attention** — N'utiliser que des rondelles "Onduflex". Proscrire l'emploi de rondelles à denture extérieure ou intérieure.

- Serrer toutes les vis des chapeaux de paliers de vilebrequin au couple de 10 m. daN.
- Contrôler à l'aide d'une cale de 0.05 mm que le chapeau porte bien sur le plan de pose du bloc-cylindres.

### MONTAGE DES CHEMISES ET CONTROLE DU DEPASSEMENT

- Monter les chemises neuves sans joint.
- Placer les vis de maintien 8.0110 F (Fig. MOT. 25).
- Contrôler à l'aide d'un comparateur le dépassement des chemises par rapport au plan de joint du bloc-cylindres 0.03 à 0.07 mm.
- Déposer les vis de maintien et les chemises.
- Monter un joint sur chaque chemise.
- Mettre les chemises en place et les maintenir avec les vis 8.0110 F.

### ENSEMBLES "BIELLE - PISTON"

- Respecter obligatoirement l'appariement des chemises, des pistons avec leurs axes et segments, qui a été réalisé en usine.
- Nettoyer soigneusement toutes les pièces et les sécher par soufflage.
- Vérifier le libre déplacement des segments dans leur gorge.
- Contrôler l'état des bielles :
  - flambage,
  - gauchissement,
  - vrillage.
- Si l'axe est trop dur, aléser la douille.

- Si l'axe est trop libre, remplacer la douille.
- **Montage des bielles sur les pistons**
- Déposer les joncs d'arrêt des axes de pistons.
- Extraire à froid et en partie les axes des pistons.
- Placer le trèfle du piston, et les repères de la bielle du même côté.
- Monter les axes légèrement huilés.
- Mettre les joncs d'arrêt en place avec soin.

• **Coussinets de bielles et manetons de vilebrequin**

- Vérifier l'état des portées.
- Remplacer les coussinets si nécessaire.
- Faire rectifier le vilebrequin et monter les coussinets cote réparation, si les portées des manetons sont rayées, ovalisées ou les jeux hors tolérance.
- N'effectuer aucune retouche sur les coussinets.

• **Appariement chemises-pistons**

- Les chemises et les pistons sont repérés de façon à permettre leur appariement : le piston et la chemise correspondante doivent posséder le même repère (Fig. MOT. 26).
- Repérage des assemblages :
  - cote origine ..... lettre A ou B
  - cote 1<sup>re</sup> réparation lettre C ou D

Nota. — Les bloc-cylindres neufs ne comportent que des alésages à la cote d'origine.

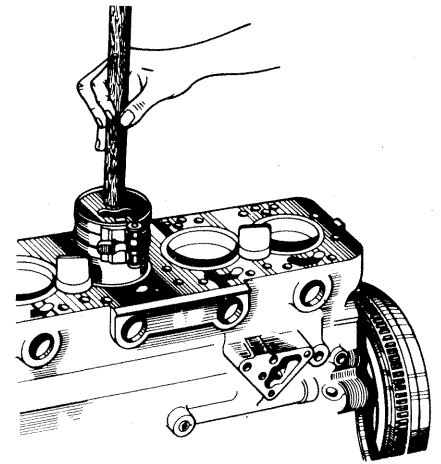
• **Montage des ensembles "bielle-piston" dans les chemises**

- Enlever le papier protecteur des manetons et les nettoyer soigneusement.
- Huiler les pistons et coussinets à l'huile moteur.
- Tiercer les segments.
- Utiliser le collier à segments Muller 582 bis T de 80 mm de hauteur, la partie crénelée placée vers le haut du piston pour éviter le coincement d'une lèvre du segment dans le chanfrein de la chemise (Fig. MOT. 27).
- Placer les repères côté injection (Fig. MOT. 27).
- Introduire par le haut les ensembles piston/bielle dans l'ordre 1-2-3-4.
- Enfoncer le piston d'une poussée continue.
- Assembler les bielles et chapeaux correspondants sur les manetons.
- Monter des boulons et des écrous neufs et les serrer au couple de 6 m.daN.

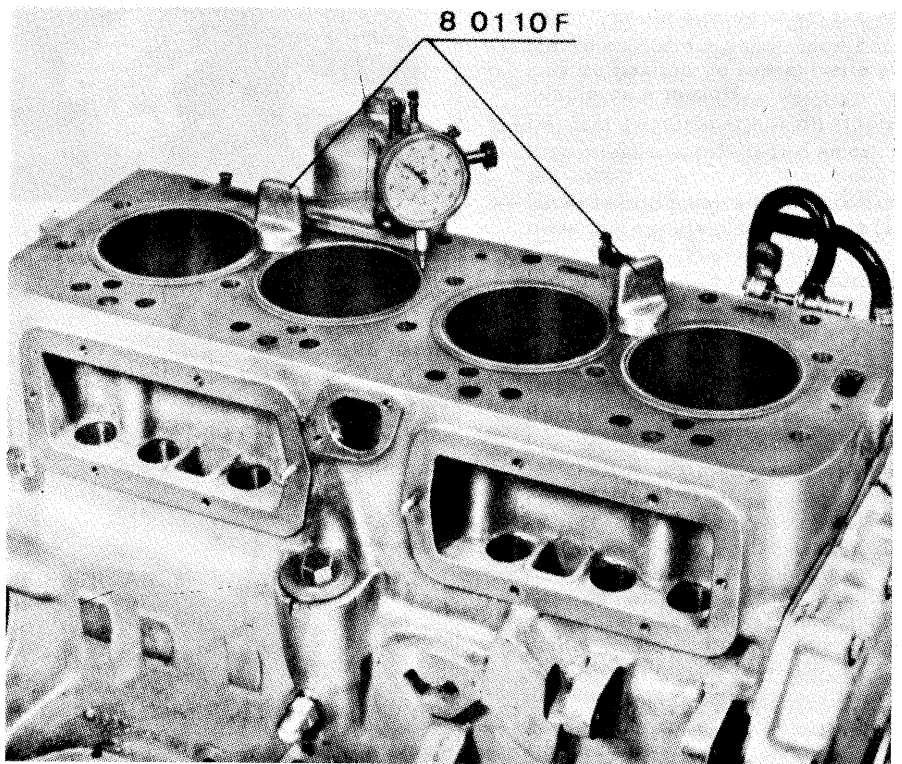
**MONTAGE ET CALAGE DE LA DISTRIBUTION**

- Mettre en place la pompe d'injection et monter son pignon d'entraînement.

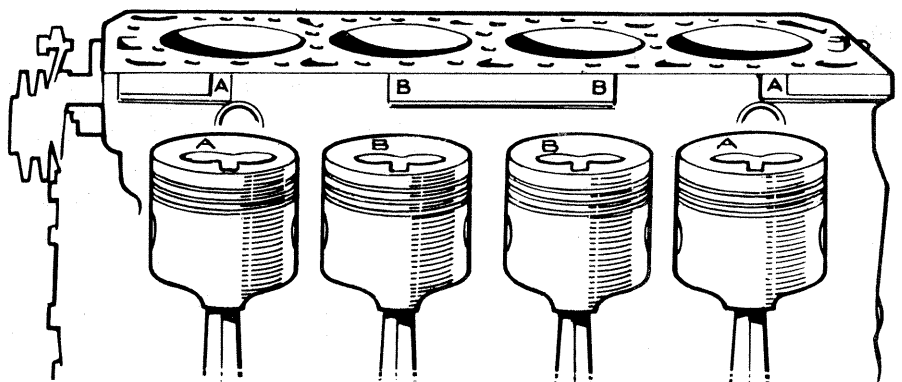
- S'assurer que la rondelle butée du pignon intermédiaire ne présente pas de traces d'usure importante.
- Jeu latéral du pignon intermédiaire : 0,05 à 0,35 mm.
- Engager l'arbre à cames dans son logement et monter son pignon d'entraînement.
- Mettre en place le pignon de vilebrequin.
- Monter le pignon intermédiaire de sorte que chacun de ses trois repères soit en coïncidence avec un repère des pignons de vilebrequin, d'arbre à cames et de pompe d'injection. Si cette condition est réalisée, la distribution est bien calée. (Fig. MOT. 28).
- Mettre en place le carter de distribution.



(Fig. MOT. 27)



(Fig. MOT. 25)



(Fig. MOT. 26)



# MOTEUR DIESEL

- Monter la poulie de vilebrequin et serrer son écrou de fixation au couple de **21 m.daN** après l'avoir freiné au loctite.

## POMPE A HUILE

- Emboîter la pompe dans le bloc-cylindres en l'orientant convenablement : le trou conique sur corps de pompe doit être en regard du trou taraudé (Fig. MOT. 29).
- Monter la vis à téton et serrer le contre-écrou borgne sans omettre la rondelle cuivre.
- Effectuer un montage du bouchon butée "à blanc" sans rondelle.
- Serrer ce bouchon modérément.
- Mesurer, à l'aide d'un jeu de cales l'espace compris entre les faces d'appui du bouchon et le bloc-cylindres par l'échancrure prévue à cet effet (Fig. MOT. 30).
- Monter une rondelle supérieure de **0,05 à 0,10 mm** afin d'obtenir un jeu de fonctionnement correct.

**Nota.** — Les rondelles de réglage ont 4 épaisseurs différentes.

### • Tube d'aspiration d'huile orientable

- Orienter et serrer le tube d'aspiration d'huile de façon que son extrémité dépasse du plan de joint de la valeur (a) (Fig. MOT. 31).
- carter d'huile 5 l. ... a = 113 mm

### • Carter d'huile

- Mettre le carter (1) en place en s'assurant que l'extrémité du tube d'aspiration (2) soit engagée dans l'orifice de la crépine (3) et que la rondelle d'appui soit sous une légère tension du ressort (Fig. MOT. 32).

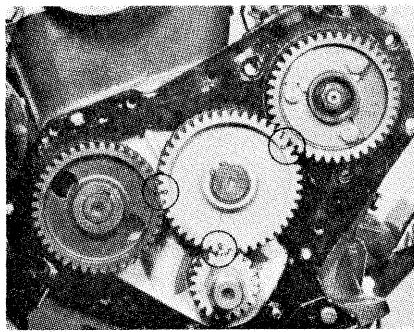
## CULASSE

- Nettoyer soigneusement les plans de joints du bloc-cylindres et de la culasse.
- Vérifier la planéité de la culasse.
- Prévoir des rondelles neuves pour les vis de culasse.
- Passer un taraud de 11, pas 150, dans tous les trous de vis de culasse pour décalaminer le filetage.
- Brosser les vis et huiler le filetage (huile moteur).

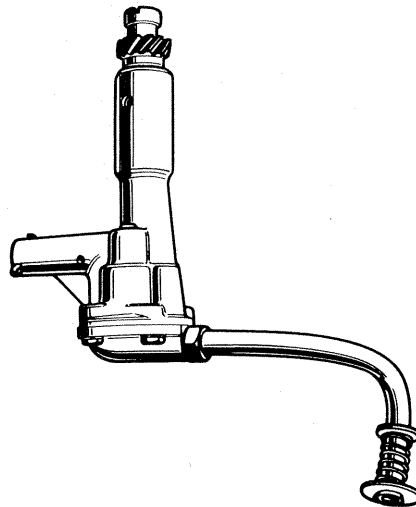
**Attention.** — S'assurer qu'il ne reste pas d'eau ou d'huile au fond des logements des vis de culasse.

- Déposer les vis de maintien des chemises.
- Présenter un joint neuf sec (grand côté du sertissage côté culasse).
- Centrer le joint au moyen des guides 8.0114 (Fig. MOT. 33).
- Huiler les poussoirs et les mettre en place en respectant leur ordre de démontage.
- Monter les tôles de fermeture et mettre en place les vis de fixation en tenant compte de leur longueur :
  - 6 vis KSL 118 mm,
  - 7 vis KL 108,5 mm

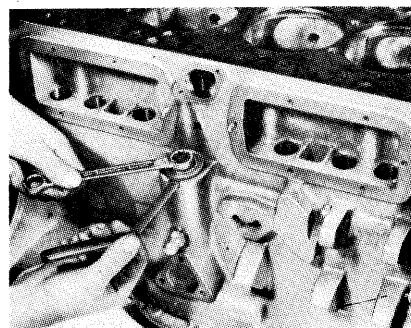
- 8 vis KC 91,5 mm
- 1 vis de masse (19), si nécessaire.
- Mettre en place les tiges des culbuteurs.
- Retirer les guides 8.0114 pour mettre en place les vis de culasses correspondantes.
- En respectant l'ordre de serrage indiqué (Fig. MOT. 34) :
  - effectuer un presserrage à **4 m.daN**,
  - exécuter un serrage à **7 m.daN**,
  - vis par vis (toujours dans le même ordre) desserrer d'un quart de tour puis resserrer au couple de **7 m.daN**.



(Fig. MOT. 28)



(Fig. MOT. 29)



(Fig. MOT. 30)

- Remonter (Fig. MOT. 35) :
  - les porte-injecteurs (joints neufs), avec les protége-injecteurs et les rondelles ondulées le cas échéant ;
  - les tiges de culbuteurs,
  - la rampe de culbuteurs.

**Attention.** — Ne pas oublier le joint du raccord de graissage.

- Serrer les 4 écrous de fixation des paliers de la rampe (couple de serrage **5 m.daN**).

- Vérifier le jeu latéral des culbuteurs ADM N° 1 et ADM N° 4 en s'assurant qu'ils ne sont pas en prise (Fig. MOT. 36).

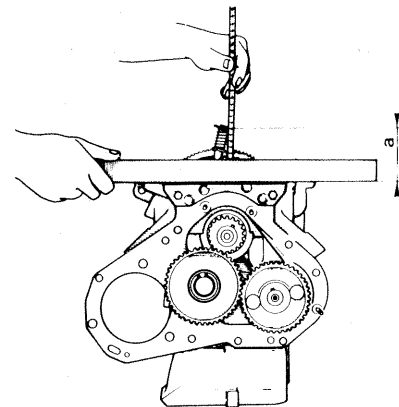
— Valeur du jeu : **0,35 à 0,55 mm**.

**Nota.** — Les rondelles de butée existent en plusieurs épaisseurs.

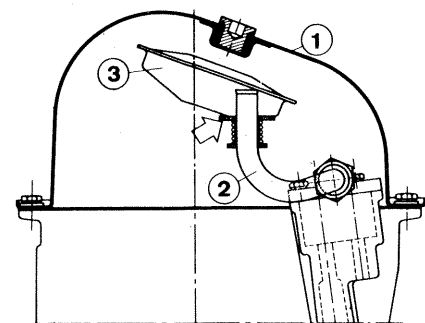
- Régler le jeu aux culbuteurs selon la méthode indiquée à la mise au point du moteur.

- admission ..... **0,15 mm**
- échappement ..... **0,25 mm**

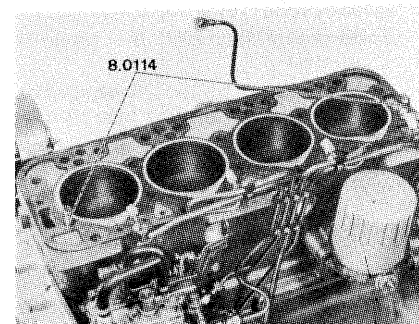
- Mettre en place le couvre-culbuteurs.



(Fig. MOT. 31)



(Fig. MOT. 32)



(Fig. MOT. 33)

**ACCESSOIRES**

- Remonter et rebrancher les tuyauteries et accessoires.
- Monter :
  - la pompe à eau,
  - le ventilateur débrayable,
  - la pompe à vide,
  - l'alternateur.
- Régler la tension des courroies.
- Mettre en place le moteur sur le véhicule.
- Effectuer les pleins en eau et huile.

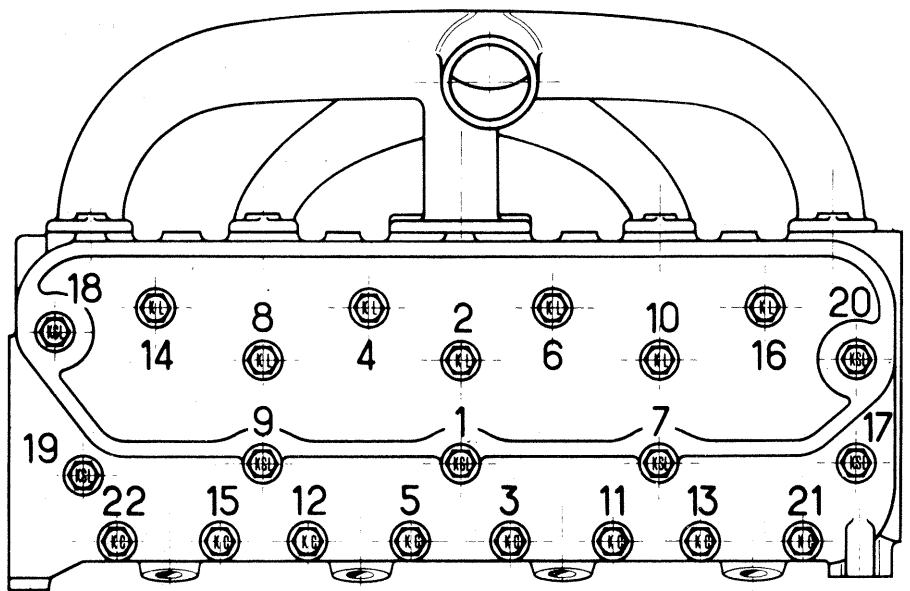
**Moteur XD3P**  
**Démontage du moteur**

**OPERATIONS PRELIMINAIRES**

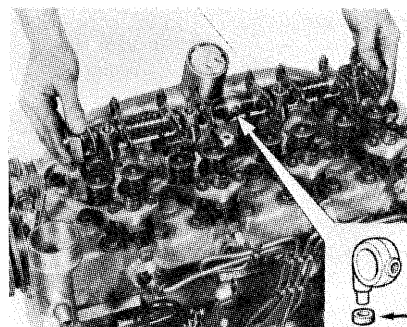
- Nettoyer soigneusement l'ensemble moteur et procéder à son déshabillage.
- Déposer le démarreur.
- Déposer la pompe à vide et la courroie (Fig. MOT. 14).
- Déposer la pompe hydraulique de direction assistée si le véhicule en est équipé.
- Détendre le galet tendeur et déposer la courroie de pompe à eau et le galet.
- Déposer l'alternateur.
- Déposer le ventilateur.
- Déposer :
  - le raccord d'aspiration d'air, le raccord de graissage des culbuteurs,
  - la bride d'échappement.
- Désaccoupler les tuyaux d'injection (Fig. MOT. 15).
- Déposer les tuyauteries de retour.
- Débrancher les accessoires électriques.
- Immobiliser le volant à l'aide de l'outil 8.0110 A.
- Déposer l'embrayage.
- Desserrer les vis de fixation du volant et de la poulie de vilebrequin.
- Déposer le volant et la poulie de vilebrequin.
- Déposer les collecteurs d'admission et d'échappement.

**CULASSE**

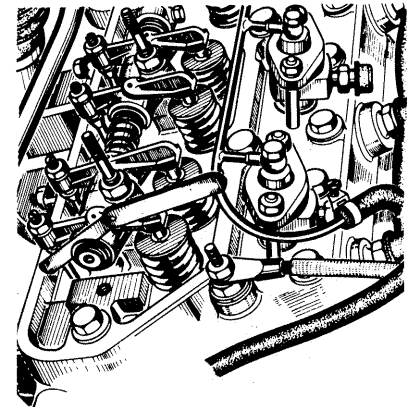
- Déposer (Fig. MOT. 16) :
  - le couvre-culbuteurs,
  - la rampe de culbuteurs (récupérer le joint du raccord de graissage),
  - les tiges de culbuteurs (attention à ne pas dégager les poussoirs).
- Déposer les porte-injecteurs.
- Desserrer les vis de culasse dans l'ordre inverse de serrage et déposer la culasse par basculement à l'aide de deux leviers (Fig. MOT. 17 et 37).
- Déposer les joints de culasse.



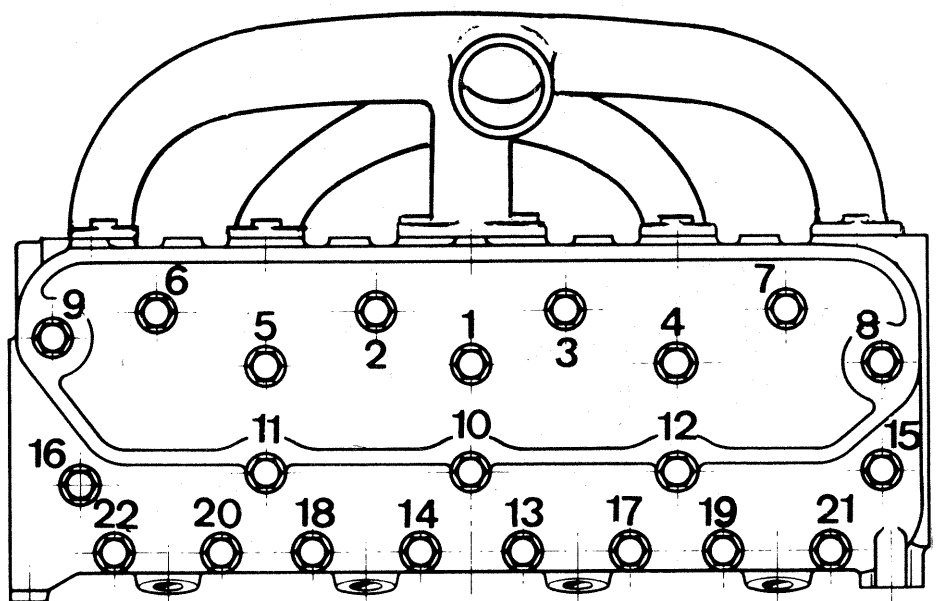
(Fig. MOT. 34)



(Fig. MOT. 35)



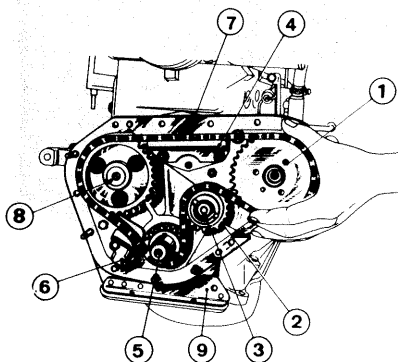
(Fig. MOT. 36)



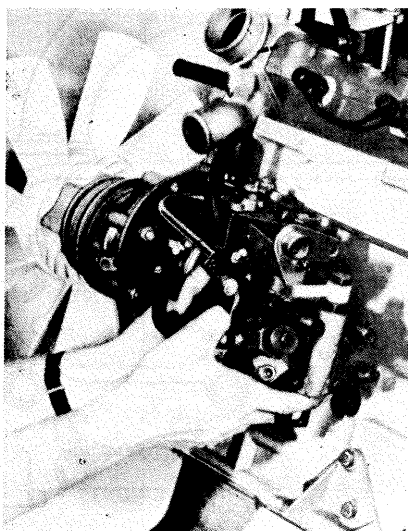
(Fig. MOT. 37)

## DISTRIBUTION

- Déposer le carter de distribution.
- Désarmer le tendeur de chaîne.
- Desserrer l'écrou de maintien de l'excentrique du pignon de renvoi.
- Placer celui-ci en position "mini".
- Déposer (Fig. MOT. 38) :
  - le pignon (1) de pompe d'injection et la chaîne ;
  - le moyeu du pignon de pompe et le palier,
  - le pignon de renvoi (2) et son excentrique (3) ;
  - le patin de guidage de la chaîne (4) ;
  - le pignon de vilebrequin (5) ;
  - le tendeur de chaîne (6) ;
  - le joint de carter de distribution (7) ;
  - la rampe de culbuteurs, les portes de visite des poussoirs, les tiges de culbuteurs et les poussoirs ;
  - l'arbre à cames (8) ;
  - la tôle entretoise (9) et son joint.
- Déposer la pompe à injection.
- Déposer le support AR de pompe (Fig. MOT. 39).
- Déposer le boulon et les 2 vis de fixation de la bride intermédiaire de la pompe sur carter de distribution.



(Fig. MOT. 38)



(Fig. MOT. 39)

- Reculer la pompe en la faisant pivoter vers le moteur pour la déposer.

## POMPE A HUILE

- Déposer le filtre à huile.
- Déposer le volant-moteur après avoir repéré sa position sur le plateau de vilebrequin.
- Déposer le carter inférieur après avoir éventuellement déposé le bac inférieur avec la crépine.
- Déposer la pompe à huile, retenue dans le carter par une vis pointeau côté droit, à l'extérieur du bloc-cylindres.

## ENSEMBLES BIELLES-PISTONS

- Déposer les chapeaux de bielles.
- Dégager les ensembles "Bielle. Piston" par le haut du bloc-cylindres après avoir éliminé le cordon de calamine en haut des cylindres. Repérer auparavant l'ordre des ensembles "Bielle - Piston" (N° 1 : côté volant-moteur).

## VILEBREQUIN

- Dévisser les vis de fixation des paliers de vilebrequin.
- Déposer les paliers de vilebrequin et repérer leur position afin de les remonter à leur place initiale ; n° 1, côté embrayage.

**Attention.** — Récupérer les rondelles de butée latérale placées sur le palier central.

- Dégager le vilebrequin de ses portées et le déposer.
- Déposer les demi-coussinets de vilebrequin.

## Remontage et contrôle du moteur

### CONDITIONS PREALABLES

- Utiliser des pièces propres, exemptes de défaut, dégraissées et asséchées.
- Respecter l'appariement, le sens de montage, la position relative des pièces réutilisables repérées au démontage.
- Respecter l'appariement des ensembles neufs livrés en pièces détachées.
- Vérifier particulièrement l'état de propreté des canalisations d'huile.
- Obturer les canalisations d'huile à l'aide de bouchons en laiton montés au "Plastex" (Fig. MOT. 19).
- Remplacer systématiquement les joints et les rondelles frein.
- Huiler au fur et à mesure du remontage toutes les surfaces frottantes.

### VILEBREQUIN

- Montage de la tresse de palier AR

**Nota.** — La tresse fournie en réparation est préalablement mise en forme.

- Placer la tresse dans le logement du bloc-cylindres et du chapeau en la répartissant à la main.
- Placer le mandrin n° 8.0110 A2 sur la tresse.
- Frapper avec un marteau sur le plat du mandrin (Fig. MOT. 20).
- S'assurer que la tresse est bien centrée dans son logement et n'est pas écrasée.
- Araser d'une manière parfaite la tresse au plan de joint, aucune effilochure ne devant subsister.

- Montage des demi-flasques de butée latérale de vilebrequin

- Mettre en place le vilebrequin mini des demi-flasques de butée latérale (Fig. MOT. 21).
- Positionner les demi-flasques de telle sorte que les alvéoles se trouvent côté vilebrequin.
- Mettre en place un comparateur en bout de vilebrequin.
- Pousser le vilebrequin dans une position extrême et étalonner le comparateur à 0.
- Amener le vilebrequin sur l'autre position extrême et relever la valeur indiquée par le comparateur.
- Le jeu latéral doit être de : **0.08 à 0.29 mm.**
- Si le jeu latéral n'est pas conforme, il est possible d'utiliser des demi-flasques cote réparation :
  - cote normale : **2.30 à 2.33 mm.**
  - cote réparation : **2.50 à 2.53 mm.**

- Montage des joints latéraux

- Monter les clinquants n° 8.0110 CZ sur l'appareil n° 8.0110 Z. (Fig. MOT. 22).
- Placer les deux joints latéraux sur le chapeau de palier.
- Engager l'appareil en écartant légèrement les clinquants.
- Resserrer, à la main, la partie extérieure des clinquants.
- Fixer l'appareil sur le chapeau de palier avec une vis du carter de  $\varnothing 7$  mm en disposant sous la tête de vis la rondelle "Blocfor" et la rondelle plate "en attente" sous une des vis de fixation des clinquants.
- Huiler les clinquants
- Présenter l'ensemble dans le dégagement du bloc-cylindres, en l'inclinant.
- Le redresser, à l'aplomb, et le faire descendre en frappant légèrement avec le manche d'un marteau.
- Fixer le chapeau du palier avec les deux vis.
- Serrer à **11 daN.m.**
- Contrôler à l'aide d'une cale de **0.05 mm** que le chapeau porte bien sur le plan de pose du bloc.
- Enfiler la cale 8.0110 D (épaisseur **0.5 mm**) sur les joints latéraux. (Fig. MOT. 23).

- Couper ces joints à l'aide d'un tranchet en prenant appui sur la cale.
- Nota.** — Les joints doivent dépasser du plan de pose du carter inférieur de 0,5 mm.

**ENSEMBLE BIELLES-PISTONS**

• **Démontage des ensembles**

- Déposer les joncs d'arrêt des axes des pistons.
- Dégager les axes.
- Contrôler après soufflage le libre déplacement des segments dans leur gorge.
- Ne jamais déposer les segments pour le nettoyage.

• **Remontage des ensembles**

- Placer le tréfle du piston, et les repères de la bielle du même côté.
- Monter les axes légèrement huilés.
- Mettre les joncs d'arrêt en place avec soin.
- Respecter obligatoirement l'appariement des chemises, des pistons avec leurs axes et segments, qui a été réalisé en usine.
- Nettoyer soigneusement toutes les pièces et les sécher par soufflage.
- Vérifier le libre déplacement des segments dans leur gorge.
- Contrôler l'état des bielles :
  - flambage,
  - gauchissement,
  - vrillage.
- Si l'axe est trop dur, aléser la douille.
- Si l'axe est trop libre, remplacer la douille.

• **Contrôle des coussinets de bielle et des manetons**

- Vérifier l'état des portées.
- Remplacer les coussinets si nécessaire.
- Faire rectifier le vilebrequin et monter les coussinets cote réparation, si les portées des manetons sont rayées, ovalisées ou les jeux hors tolérance.
- N'effectuer aucune retouche sur les coussinets.

• **Montage des ensembles sur le bloc-cylindres**

- Remarque.** — Les pistons et le bloc-cylindres sont repérés de façon à permettre leur appariement. Le piston et le cylindre correspondant doivent posséder le même repère (Fig. MOT. 26).
- Huiler les pistons et coussinets à l'huile moteur.
  - Tiercer les segments.
  - Utiliser le collier à segments Muller 582 bis T de 80 mm de hauteur, la partie crénelée placée vers le haut du piston pour éviter le coincement d'une lèvre du segment dans le chanfrein du cylindre (Fig. MOT. 27).

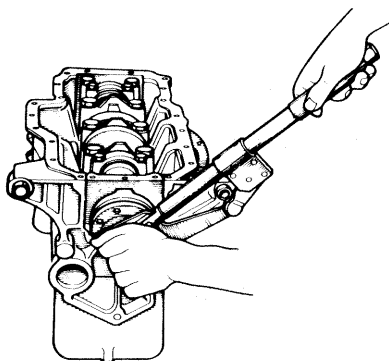
- Placer les repères côté injection (Fig. MOT. 27).
- Introduire par le haut les ensembles piston - bielle dans l'ordre 1-2-3-4.
- Enfoncer le piston d'une poussée continue.
- Assembler les bielles et chapeaux correspondants sur les manetons.
- Monter des boulons et des écrous neufs et les serrer au couple de 6 daN.m.

• **Contrôle du couple de rotation du vilebrequin**

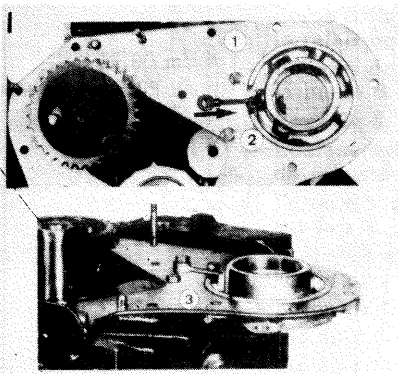
- L'attelage mobile (vilebrequin, bielles et pistons) étant en place dans le moteur (vis de fixation des chapeaux de paliers et boutons de bielles serrés aux couples indiqués) ; contrôler le couple de rotation du vilebrequin (Fig. MOT. 40).
- Placer l'embout à tétons 8.0110 E dans deux trous de la face AR du vilebrequin.
- Tourner l'ensemble de quelques tours.
- Contrôler, à l'aide de la clé dynamométrique que le couple n'exécède pas 6 daN.m.

**MONTAGE ET CALAGE DE LA DISTRIBUTION**

- Monter le palier support de pompe d'injection muni d'un joint torique neuf.



(Fig. MOT. 40)



(Fig. MOT. 41)

- Remonter la vis (1) avec le produit suivant : **FRENETANCH n° PR973066** (Fig. MOT. 41).
- Monter le raccord de graissage (2) muni de son embout caoutchouc.

**Nota.** — Veiller à monter parallèlement à la tôle de distribution le tube raccord.

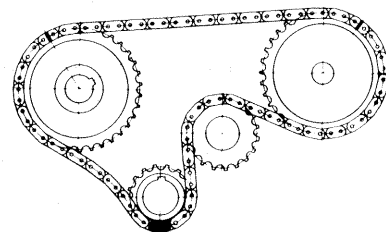
- Serrer la vis (3) à 0,8 mdaN (Fig. MOT. 41).
- Amener les pistons (1) et (4) au PMH, clavetage de vilebrequin orientés vers la culasse.
- Poser la clavette du pignon de vilebrequin.
- Poser le joint de carter collé à la graisse le pignon de vilebrequin face épaulée et repérée orientée vers l'avant ; le pignon d'entraînement de la pompe d'injection.
- Poser la chaîne de distribution en assurant la correspondance des maillons repérés avec les repères des pignons (Fig. MOT. 42).
- Monter le pignon excentrique.
- Monter le tendeur hydraulique préalablement désarmé et amené en position de départ, muni de sa plaque d'embase.

**Nota.** — La vis de fixation du pignon excentrique doit impérativement être constitué d'axier classe 10.9.

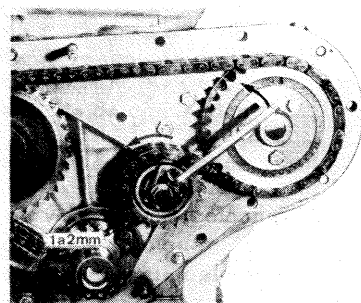
- Pousser le pignon excentrique dans le sens d'enroulement de la chaîne de façon à laisser subsister un jeu de 1 à 2 mm entre chaîne et patin tendeur (Fig. MOT. 43).
- Serrer la vis de fixation 2,7 daN.m.
- Armer le tendeur de chaîne.

**Important.** — La tension de la chaîne de distribution doit être obtenue par la seule action du tendeur.

- Monter le carter de distribution.



(Fig. MOT. 42)



(Fig. MOT. 43)

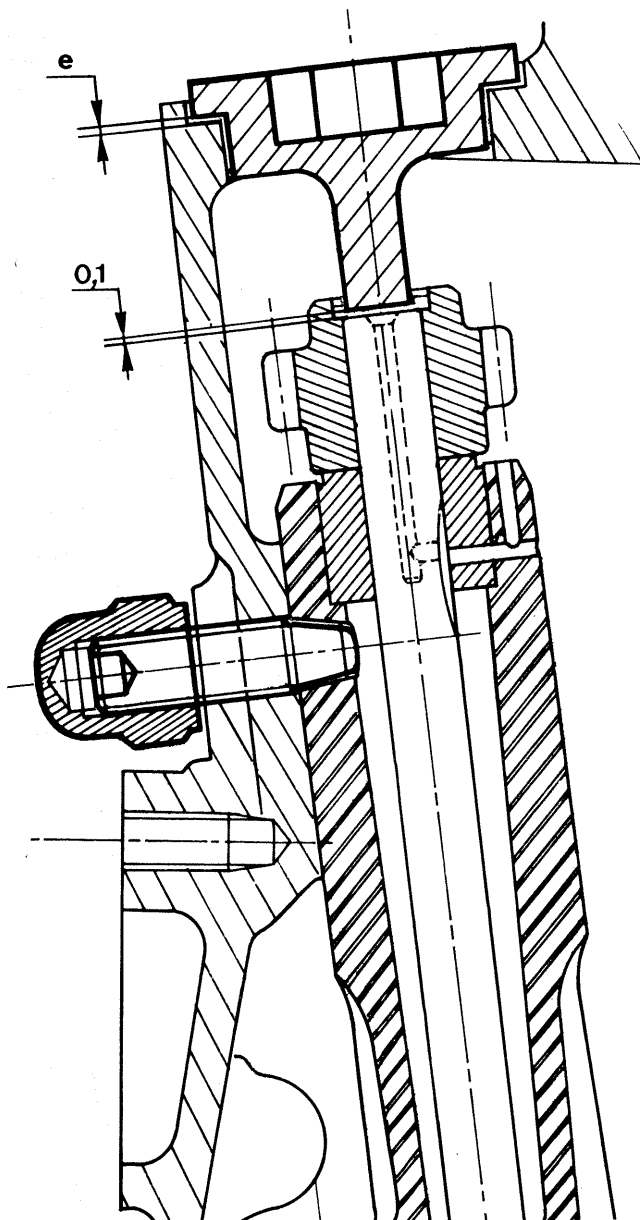
- Le joint à lèvres doit être positionné à **1 mm** en retrait du bord avant de son logement (Fig. MOT. 44).
- Présenter le volant sur le flasque de vilebrequin.
- Faire pivoter le volant dans les deux sens, de façon à assurer une assise parfaite sur le vilebrequin.
- Placer la tôle frein et les vis.
- Serrer à **7,7 m.daN** pour les volants comportant 6 vis et **1,5 mda.N** de presserrage plus **13 m.daN** pour ceux comportant 8 vis.
- Rabattre la rondelle frein pour les fixations 6 vis (Fig. MOT. 45).
- Immobiliser le vilebrequin en rotation à l'aide de l'outil 8.0110 A.
- Dégraisser soigneusement :
  - le taraudage du vilebrequin,

- la vis de fixation de la poulie,
- la rondelle entretoise,
- les faces portantes.
- Déposer quelques gouttes de Frene-tanch dans le taraudage du vilebrequin.
- Mettre en place la poulie, la rondelle entretoise et la vis.
- Serrer à **5,5 m.daN**.
- Repérer un angle de la vis, puis serrer de  $60^\circ$  supplémentaire, soit un pan.

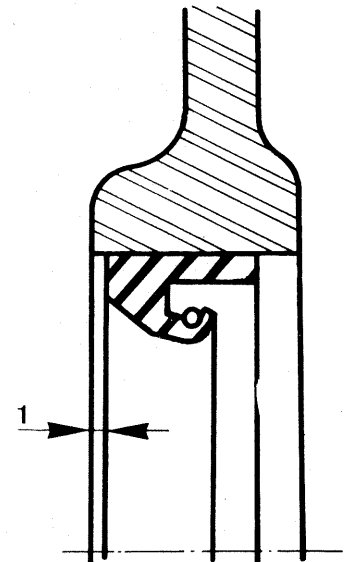
## POMPE A HUILE

- Introduire la pompe à huile dans son logement.
- Placer convenablement le vilebrequin.

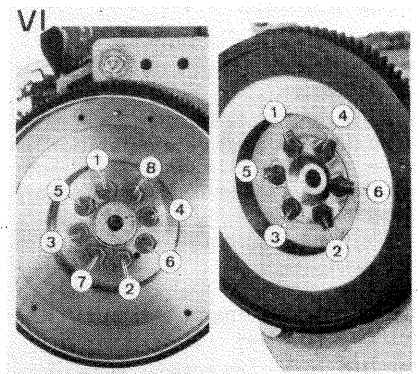
- Aligner le trou de positionnement de la pompe à huile avec le taraudage de la vis pointeau.
- Placer la vis pointeau de fixation de la pompe à huile et serrer à **2 m.daN**.
- Placer l'écrou borgne muni d'un joint neuf et serrer à **3 m.daN**.
- Contrôler le jeu axial de la pompe à huile à l'aide de l'outillage 8.0117 - 8.0110 GY - 8.0504 A1 et A2. (Fig. MOT. 46).
- Vérifier que le jeu soit compris entre **0,05 et 0,1 mm** (Fig. MOT. 46).
- En cas de jeu non conforme changer la rondelle située sous le bouchon butée supérieur de la pompe à huile.



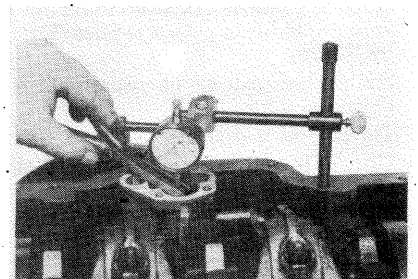
(Fig. MOT. 47)



(Fig. MOT. 44)



(Fig. MOT. 45)



(Fig. MOT. 46)

- Nota.** — Les rondelles sont livrables en épaisseur 0,1 - 0,2 - 0,5 et 1 mm.
- Contrôler le serrage de la vis pointeau d'immobilisation de la pompe à huile.
  - Déposer une touche de pate d'étanchéité 973107.
  - Placer le joint de bac à huile.
  - Monter le bac à huile.

**CULASSE**

• **Choix du joint de culasse**

- Utiliser l'outil 8.0110 P équipé du support 8.0117 P + 8.0117 T.
- Etalonner le comparateur sur un marbre ou une surface rectifiée.
- Poser l'outil n° 80110 P sur le piston n° 1.
- Rechercher le PMH.
- Noter le dépassement du piston avec PMH.
- Effectuer la même opération sur les autres pistons.
- Déterminer l'épaisseur du joint de culasse en fonction du dépassement "d" du piston le plus haut (voir caractéristiques). (Fig. MOT. 47).
- Passer un taraud dans les filetages du bloc-cylindres et éliminer soigneusement les impuretés (Fig. MOT. 48).
- Brosser les vis de culasse à la brosse métallique et lubrifier les filets ainsi que la porte sous tête.
- Munir les vis de rondelles neuves, face bombée côté tête de vis.
- Dégraisser les plans de joint et les bossages de vis sur la culasse.
- Poser le joint sec.
- Poser la culasse à l'aide des guides 80114.
- Placer les 22 vis selon la longueur (Fig. MOT. 49).
- Serrer les vis de culasse.
- Poser les tiges de culbuteurs.
- Poser la rampe en veillant à l'engagement du raccord d'arrivée d'huile muni de son joint.
- Serrer progressivement les fixations en assurant un jeu latéral de 0,1 mm aux culbuteurs extrêmes.
- Serrer les écrous de supports intermédiaires à 4,7 m. daN.
- Serrer les vis de supports extrêmes à 2 daN.m.
- Régler les culbuteurs (Fig. MOT. 50) :
  - admission 0,15 mm,
  - échappement 0,25 mm.
- Rebrancher la durit de chauffage.
- Reposer la canalisation de graissage, de la culbuterie munie de joints neufs.
- Reposer le couvre-culbuteur avec joint d'étanchéité silicone.
- Replacer les pattes de bridage du faisceau électrique moteur.
- Remonter l'embrayage et centrer le disque à l'aide de l'outil 8207.

- Serrer les écrous de couvre-culbuteurs à 0,25 m. daN.
- Rebrancher les différentes tubulures.
- Remonter la courroie de pompe à eau et la tendre en serrant les vis du galet tendeur.
  - courroie neuve : 40 à 45 kg
  - courroie en service : 15 à 20 kg.
- Pour les véhicules à direction assistée, replacer la vis de fixation supérieure de la pompe d'assistance de direction.
- Remonter les écrous des tuyauteries d'injecteur à l'aide de la clé 80117-S.
- Remonter la pompe à vide et tendre la courroie :
  - courroie neuve : 20 à 30 kg,
  - courroie en service : 10 à 15 kg.
- Mettre en place le moteur sur le véhicule. Se référer au sous chapitre "Dépose - repose moteur".
- Remplir lentement le circuit de refroidissement par la boîte de dégazage, robinet de chauffage ouvert.

- Nota.** — Le niveau du liquide de refroidissement doit être complété lors de la mise en route du moteur, puis à nouveau après refroidissement.
- Actionner la pompe d'amorçage du système d'injection jusqu'à l'apparition d'une résistance.
  - Desserrer un raccord haute pression sur injecteur.
  - Actionner le démarreur jusqu'à la sortie franche du combustible.
  - Resserrer le raccord.
  - Préchauffer et mettre en route.

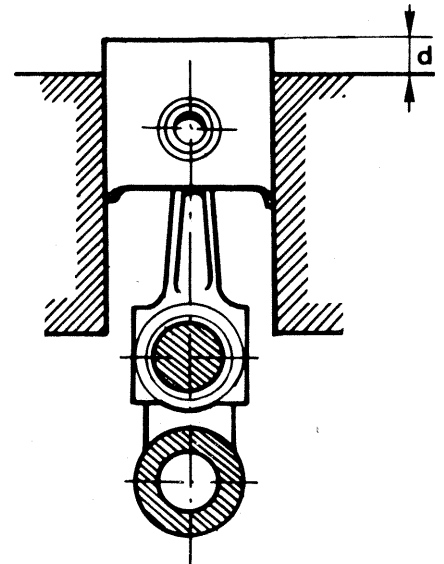
**RESSERRAGE DE LA CULASSE**

- Faire tourner le moteur au point fixe à 3000 tr/mn durant 10 mn.
- Le laisser refroidir durant 3 h 30 mn minimum.
- Dépressuriser le circuit de refroidissement en ouvrant le bouchon taré.
- Déposer la rampe de culbuteurs.
- Vis par vis et dans l'ordre, desserrer de 90° et resserrer à :
  - 8 m. daN pour les moteurs équipés de vis de culasse classe 12-9.
- Reprendre immédiatement une seconde fois cette opération.
- Reposer la rampe.
- Régler les culbuteurs : Adm. : 0,15 mm, Ech. : 0,25 mm.
- Remonter les pièces déposées.
- Compléter si nécessaire le liquide de refroidissement.

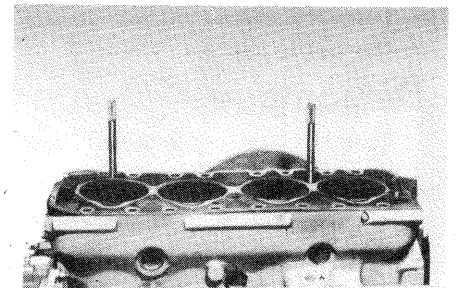
**Révision de la culasse**

**DEPOSE**

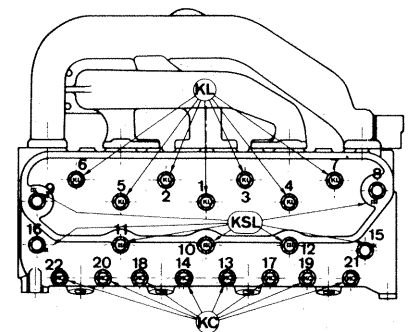
- Remarque.** — Cette opération doit être impérativement réalisée moteur froid.
- Vidanger le circuit de refroidissement.



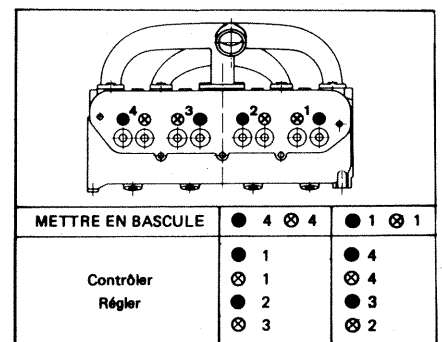
(Fig. MOT. 47)



(Fig. MOT. 48)



(Fig. MOT. 49)



(Fig. MOT. 50)

- Déposer :
  - le filtre à air,
  - la boîte de dégazage,
  - les raccords d'eau,
  - le tuyau d'aspiration de la pompe à vide.
- Déposer :
  - la pompe à vide et la courroie,
  - la courroie de pompe à eau et le galet tendeur.
- Désaccoupler les tuyaux d'injection.
- Déposer les tuyauteries de retour.
- Débrancher les accessoires électriques.
- Déposer :
  - le couvre-culbuteurs,
  - la rampe de culbuteurs.
- Récupérer le joint du raccord de graissage.
- Déposer les tiges de culbuteurs en faisant attention à ne pas dégager les poussoirs.
- Déposer :
  - les porte-injecteurs,
  - les vis de culasse.
- Déposer la culasse par basculement.
- Déposer le joint de culasse.

## Démontage

- Fixer la culasse sur le ressort Desvil (Fig. MOT. 51).
- Déposer :
  - les tubulures d'admission et d'échappement,
  - les bougies de préchauffage,
  - la pompe à eau,
  - les demi-cônes, cuvettes et ressorts de soupapes,
  - les joints d'étanchéité.
- Déposer les soupapes en les repérant.
- Dégager la culasse du support.
- Décalaminer soigneusement à la brosse souple métallique rotative (Fig. MOT. 52)
  - les chapelles,
  - les conduits d'échappement,
  - les guides de soupapes et les soupapes.
- Nettoyer et souffler énergiquement les pièces.

## Contrôle

### PLAN DE JOINT

#### • Contrôle

- Présenter une règle rectifiée suivant (Fig. MOT. 53) :
  - les diagonales,
  - la longueur et la largeur du plan de joint.
- Vérifier la planéité : déformation maxi 0,15 mm.

**Attention.** — La règle ne doit pas reposer sur les chambres de turbulence.

### SOUPAPES

- Procéder au contrôle des portées des soupapes sur les sièges.
- Procéder si nécessaire à un rodage de soupapes.

**Remarque.** — Il est conseillé d'effectuer cette opération avec un rodoir pneumatique en raison du gain de temps et de la qualité du rodage (Fig. MOT. 54).

- Opérer avec propreté et sans excès de pâte.

**Attention.** — Proscrire l'emploi de pâte à gros grains, utiliser de préférence du Valvez fin à l'huile.

- Nettoyer avec soin la culasse et les soupapes de toutes traces de pâte.

— Utiliser un petit écouvillon pour le nettoyage intérieur des guides (Fig. MOT. 55).

- Vérifier :

- l'état de surface des portées, celles-ci doivent être parfaitement "brunies" :

- l'appui correct des soupapes sur leur siège avec un colorant (bleu de Prusse). Tourner les soupapes de 1/8 de tour, sous une légère pression.

- Si un appui est douteux, reprendre l'opération de vérification de la soupape et, s'il y a lieu, retoucher la portée du siège à la fraise et vérifier la cote du retrait de la soupape.

### CHAMBRES DE TURBULENCE

#### • Dépose

- Repérer les chambres de turbulence.
- Frapper par petits coups successifs afin de ne pas détériorer la face interne (Fig. MOT. 56).

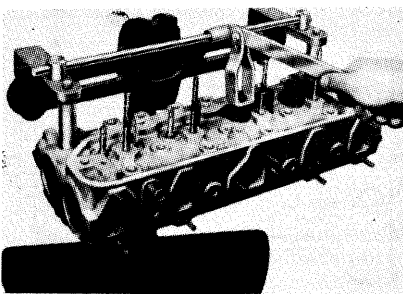
**Attention.** — Il peut arriver en cours d'extraction que la chambre se mette en biais et se coince dans son alésage. Ne pas insister, retourner la culasse et frapper avec un maillet sur sa face externe.

#### • Contrôle

- Contrôler l'épaisseur de la colle-rette.
- S'assurer que le conduit de gaz n'a pas été déformé par l'outil d'extraction.
- Contrôler l'absence de fissure sur la partie cylindrique.

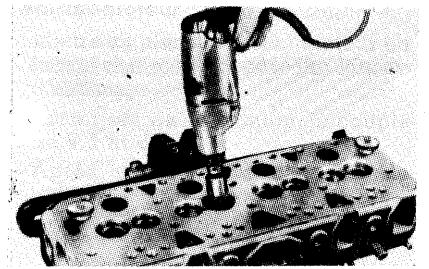
**Attention.** — Remplacer systématiquement les chambres de turbulence douteuses.

- Des fissures peuvent se produire autour du conduit de gaz. Celles-ci

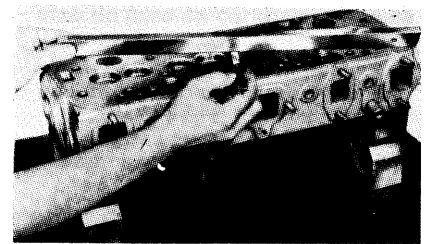


(Fig. MOT. 51)

sont sans préjudice sur le fonctionnement du moteur et les chambres de turbulence peuvent être réutilisées.



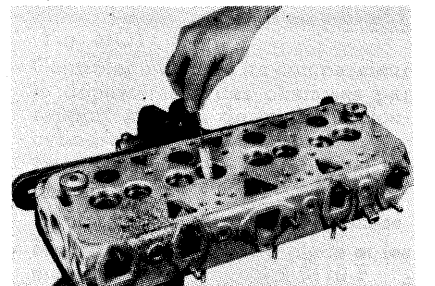
(Fig. MOT. 52)



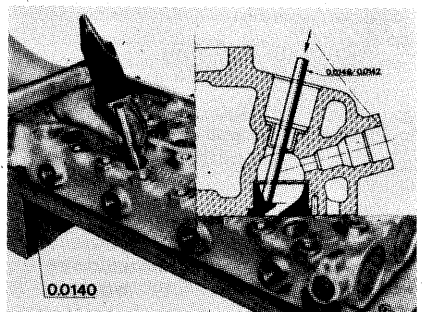
(Fig. MOT. 53)



(Fig. MOT. 54)



(Fig. MOT. 55)



(Fig. MOT. 56)

• **Repose**

- Ebavurer les contours des différents trous du plan de joint.
- Veiller à la parfaite propreté des pièces et notamment des différentes faces d'appui des chambres.
- Effectuer le montage des chambres de turbulence à la presse.

**Nota.** — Le dépassement de 0 à 0.03 mm des chambres de turbulence est obtenu par tournage des surfaces (1) et (2) (Fig. MOT. 57).

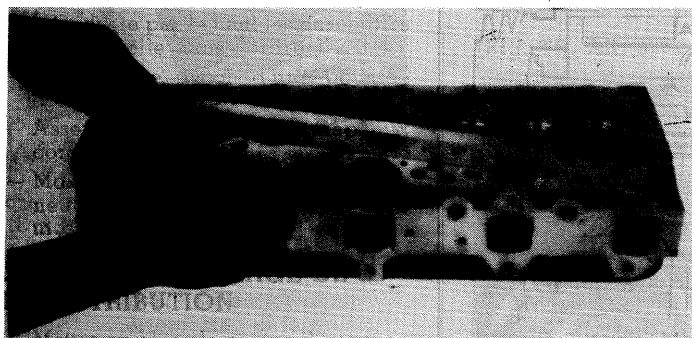
- Effectuer l'opération pour les 4 logements.
- Ebavurer les arêtes.
- Introduire les chambres dans la culasse en tenant compte du repérage effectué au démontage.
- En aucun cas, les chambres ne doivent être montées libres. Dans ce cas, il y a lieu de retoucher le diamètre de centrage et de monter des chambres cote réparation.
- Equiper le support d'un comparateur et l'étalonner sur un marbre (Fig. MOT. 57).
- Présenter l'ensemble sur la culasse et mesurer le parallélisme et le dépassement.
- Parallélisme : relever plusieurs points et faire la différence entre 2 points extrêmes d'une même chambre. La différence ne doit pas dépasser 0.03 mm.
- Dépassement : il doit être compris entre 0 et 0.03 mm. Si le dépassement est supérieur à cette valeur, il y a lieu de redéposer les chambres et de les retoucher par tournage.

**PLAN DE JOINT**

• **Rectification**

**Attention.** — Cette opération s'impose seulement lorsque la déformation maximale du plan de joint atteint 0.15 mm.

- Avant toute intervention sur le plan de joint, contrôler :
  - la hauteur réelle de la culasse, hauteur nominale 90 + 0.15 mm (Fig. MOT. 58).
  - la valeur de la déformation du plan de joint : valeur maximum de rectification 0.4 mm.



(Fig. MOT. 58)

**Attention.** — En aucun cas, après rectification, la cote (h) ne doit être inférieure à 89.45 mm, ce qui entraînerait une diminution trop importante du volume des chambres de turbulence, d'où un fonctionnement anormal du moteur. Cette intervention, qui nécessite une grande précision, ne peut être réalisée que par un atelier spécialisé.

**Remontage**

- Nettoyer parfaitement toutes les pièces.
- Monter la culasse sur le support Desvil.
- Huiler les tiges de soupapes au fur et à mesure de leur mise en place dans leur emplacement respectif.
- En appui sur les têtes de soupapes, fixer la plaque de montage Desvil.
- Retourner la culasse et poser dans l'ordre :
  - les cuvettes d'appui de ressorts,
  - les joints d'étanchéité de queues de soupapes,
  - les ressorts de soupapes,
  - les cuvettes de ressorts,
  - les demi-cônes de soupapes neufs.
- Poser et fixer :
  - les tubulures d'échappement et d'admission,
  - la pompe à eau,
  - les bougies de préchauffage.

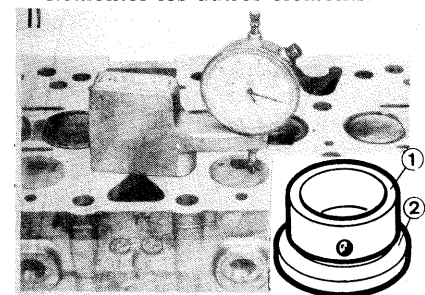
**Repose**

- Passer un taraud dans les taraudages du bloc-cylindres.
- Nettoyer soigneusement les taraudages à l'air comprimé.
- Nettoyer les vis de culasse à la brosse métallique, puis les lubrifier sous tête et sur filet au Molykote G rapid.

• **Moteur XD3P**

- Dégraisser les plans de joint et les bossages de vis sur culasse.
- Utiliser un joint de culasse sec.
- Mesurer le dépassement des pistons à l'aide de l'outil 8.0110 P équipé d'un comparateur avec support 9.0117 P et rallonge 8.0117 (Fig. MOT. 47).

- Prendre en considération le dépassement du piston le plus haut.
- Si la hauteur du piston le plus haut est comprise entre 0.79 et 0.89 mm utiliser un joint de culasse de hauteur 1.63 mm repéré par 3 crans.
- Si la hauteur du piston est supérieure à 0.89 mm, utiliser un joint de culasse de hauteur 1.73 mm repéré par 4 crans.
- Poser le joint, la culasse, les 22 vis.
- Presser les vis à 3 daN.m dans l'ordre.
- Serrer dans l'ordre ou couple de 7 daN.m.
- Vis par vis, et dans l'ordre, desserrer d'un quart de tour et resserrer au couple de 7 daN.m.
- Remonter les éléments déposés au démontage.
- Régler les culbuteurs.
- Terminer le remontage.
- Remplir le circuit de refroidissement avec du liquide permanent Peugeot.
- Faire tourner le moteur à 3000 tr minute durant 10 minutes puis laisser refroidir pendant 3 h 30.
- Dépressuriser le circuit de refroidissement en ouvrant le bouchon de remplissage.
- Déposer le cache-culbuteurs et la rampe de culbuteurs.
- Vis par vis, et dans l'ordre, desserrer d'un quart de tour et resserrer au couple de 8 daN.m.
- Reprendre immédiatement cette opération une seconde fois.
- Remonter la rampe.
- Régler les culbuteurs.
- Remonter les autres éléments.



(Fig. MOT. 57)

