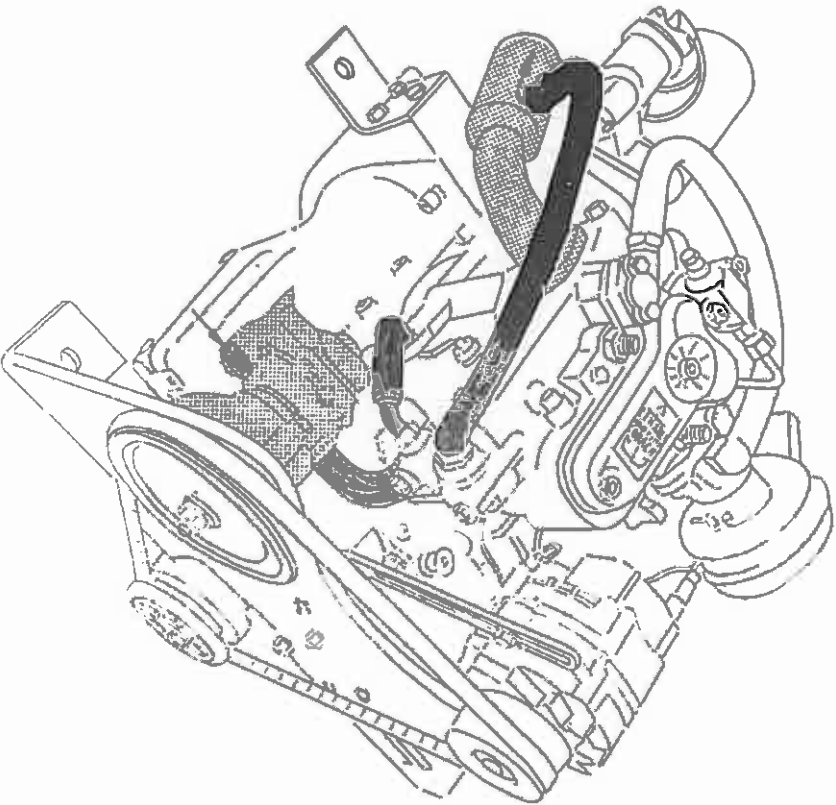


A - GENERALITES

A - GENERAL

6. CIRCUIT D'EAU

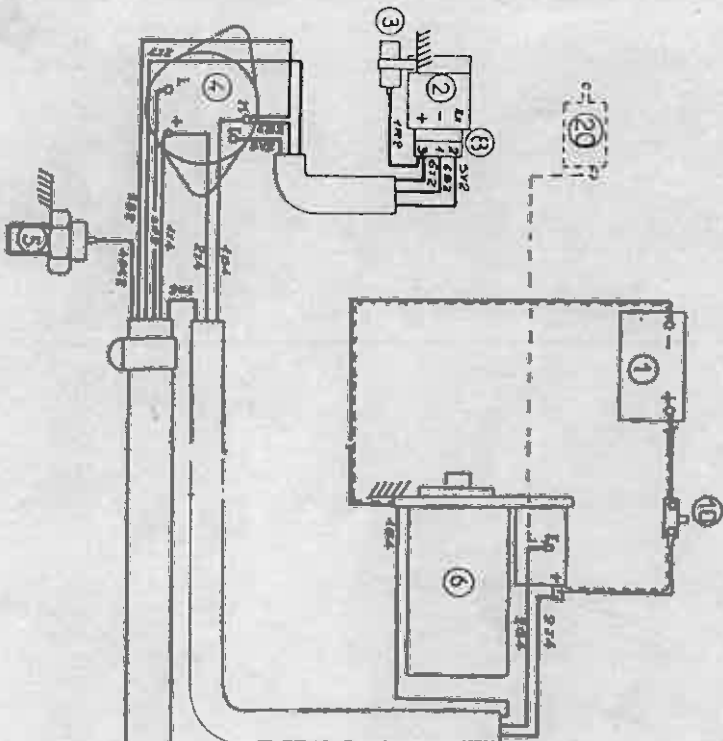
6. WATER SYSTEM



A · GENERALITES

8. CIRCUIT ELECTRIQUE

1. Batterie
2. Régulateur
3. Condensateur
4. Alternateur
5. Sonde d'eau
6. Démarreur
7. Connecteur mâle
8. Connecteur 3 voies
9. Protecteurs
10. Robinet - batterie

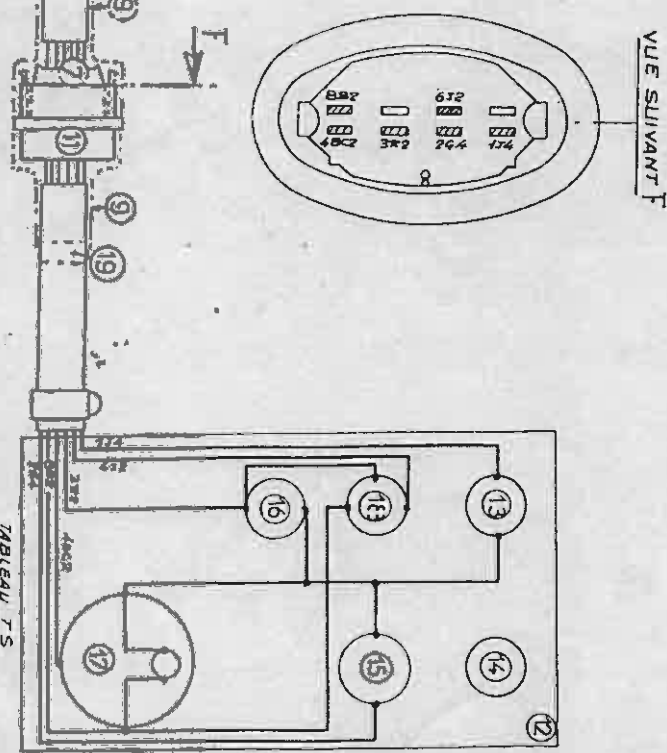


11. Connecteur femelle
12. Planche
13. Interrupteur général
14. Tirette stop
15. Contacteur démarrage
16. Voyant - charge
17. Thermomètre d'eau
18. Interrupteur charge
19. Manchon

A · GENERAL

8. ELECTRICAL SYSTEM

1. Battery *Batterie*
2. Regulator
3. Condenser *Condensateur*
4. Alternator
5. Water probe
6. Starter motor *Moteur*
7. Male connector
8. 3-way connector
9. Protectors *Protecteurs*
10. Battery switch



11. Female connector
12. Panel
13. Ignition switch
14. Stop control
15. Starter button
16. Battery charge warning light
17. Water temperature gauge
18. Battery charge switch
19. Sleeve

TABIEAU T 5

## B - MOTEUR

### 1. DEPOSE DU GROUPE

Pour une intervention assez sérieuse sur le moteur, sa dépose est préférable et dans la majorité des cas nécessaire compte tenu du manque d'accessibilité des organes à bord des bateaux.

Effectuer dans l'ordre les opérations suivantes :

- Fermer le robinet de prise d'eau à la mer.
- Fermer le robinet du réservoir à carburant.
- Débrancher la batterie.
- Vidanger le circuit de refroidissement et de carburant.
- Débrancher :
  - les connexions électriques en ayant soin de les repérer,
  - la canalisation d'aspiration d'eau de mer et celle de la pompe de cale,
  - la canalisation d'arrivée de carburant,
  - les commandes d'accélération, de stop, de décompresseur à distance et d'inverseur.
- Désaccoupler la ligne d'arbre et la faire reculer légèrement.
- Débrancher le tuyau d'échappement et l'obstruer immédiatement si le bateau reste à l'eau.
- Enlever les 4 écrous de fixation du groupe, l'élinguer et le sortir du bateau (fig. B 1).
- Le moteur étant suspendu, vidanger l'huile moteur et inverseur.

### 2. REPOSE DU GROUPE

Après avoir élingué le groupe, descendre celui-ci et le positionner sur ses 4 plots de suspension.

S'il s'agit d'un montage rigide, présenter les tirafonds de fixation en place dans leurs logements dans les sommiers.

Rebrancher :

- Le tuyau d'échappement ;
  - Les différentes commandes ;
  - Les canalisations d'aspiration d'eau et d'arrivée de carburant ;
  - Les connexions électriques.
- Vérifier l'alignement de la ligne d'arbre et accoupler.
- Bloquer les écrous de fixation.
- Faire le plein d'huile moteur et inverseur s'il y a lieu.
- Régler les différentes commandes.
- Avant de mettre en marche, ouvrir le robinet de prise d'eau à la mer, celui du réservoir et purger le circuit carburant.

## B - ENGINE

### 1. TAKING OUT THE UNIT

For any serious work on the engine, it is preferable and in most cases necessary to remove it, seeing how difficult it is to get access to parts on board the boat.

The following operations should be carried out in the order shown :

- Close the sea-water inlet valve.
- Close the fuel tank valve.
- Disconnect battery.
- Drain cooling and fuel systems.
- Disconnect :
  - electrical connexions making sure they are marked,
  - sea-water inlet piping and bilge pump piping,
  - fuel feed piping,
  - accelerator, stop, remote decompressor and reversing gear controls.
- Uncouple prop. shaft and move back slightly.
- Disconnect the exhaust pipe and block it up at once if the boat is to remain afloat.
- Remove the four engine fixing nuts, sling the engine and remove it from the boat (fig. B 1).
- While the engine is slung, drain engine and gearbox oil.

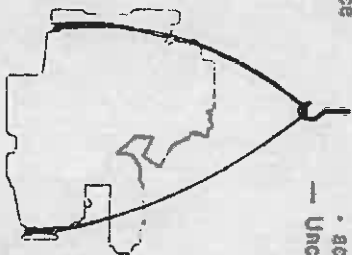


Fig. B 1

### 2. REPLACING THE UNIT

After fitting slings, lower engine and position it on the 4 mounts.

If it is a rigid mounting, position the fixing eye-bolts in their housings in the bolsters.

Fit back :

- the exhaust pipe,
  - the different controls,
  - the water inlet and fuel feed piping,
  - the electrical connexions.
- Check alignment of shaftline, and couple up.
- Tighten the fixing nuts.
- Fill up engine and reversing gear, if there is one, with oil.
- Adjust the different controls.
- Before starting engine, open seacock, open fuel tank cock and bleed fuel circuit.

3. DEMONTAGE BLOC

- Déposer :
- le démarreur,
  - l'inverseur,
  - le filtre à air,
  - la pompe à eau,
  - l'alternateur,
  - le régulateur,
  - la pompe à injection,
  - sur les moteurs qui en sont équipés, le filtre à carburant et la pompe d'alimentation.

3.1. CULASSE

3.1.1. Dépose

- Enlever les raccords d'injection.
- Enlever les durites de circulation d'eau et de renflard.
- Déposer le diviseur d'eau, le coude d'injection d'eau et son joint, la bride d'admission et son joint.
- Enlever le cache culbuteurs et son joint.
- Déposer l'injecteur et sa rondelle d'appui.
- Dévisser les 4 écrous de fixation de la culasse et sortir celle-ci en la soulevant.
- Enlever le joint de culasse.
- Récupérer les joints toriques du passage d'eau dans la culasse et du tube protecteur des tiges de culbuteurs.
- Enlever le tube et les tiges de culbuteurs.
- Pour éviter que le cylindre ne se déboîte, passer un tube sur un des goujons de culasse et serrer celui-ci sur le cylindre.

3.1.2. Démontage

a) Culbuteurs

- Enlever les 2 vis d'arrêt (a fig. B 2) de l'axe de culbuteur et leurs freins.
- Chasser l'axe des culbuteurs avec un jet en bronze.
- Retirer l'axe et les culbuteurs en récupérant les rondelles de jeu latéral.
- b) Système de décompression
- A l'aide d'un chasse-goupille, chasser la goupille (a fig. B 3) de fixation de l'engrenage de commande de décompression.
- Retirer les circlips b.

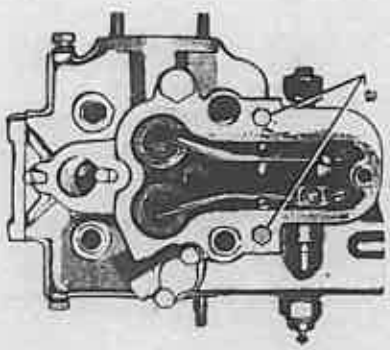


Fig. B 2

3. DISMANTLING THE ENGINE

*Handwritten note: Disassembly for Machine*

- Remove :
- starter motor. *Starter motor*
  - reversing gear. *Reverse gear*
  - air filter. *Air filter*
  - water pump. *Water pump*
  - alternator. *Alternator*
  - regulator. *Regulator*
  - injection pump.
  - on those engines fitted with them, the fuel filter and the fuel primer pump.

3.1. CYLINDER HEAD

3.1.1. Removing :

- Remove the injection connexions.
- Remove the water hoses and breather.
- Take down the water divider, the water-injection exhaust riser and its gasket, the intake flange and its gasket.
- Remove rocker cover and gasket.
- Take down the injector and its seating washer.
- Unscrew the 4 cylinder head fixing nuts and lift out cylinder head.
- Remove cylinder head gasket.
- Recover the O-rings from water passage in cylinder head and valve push-rod protecting tubes.
- Remove tube and push-rod.
- To prevent cylinder from coming out, place a tube over one of the cylinder head studs and tighten down to cylinder.

3.1.2. Dismantling

a) Valve rockers

- Remove both locking screws (a fig. B 2) front rocker shaft, and both locking rings.
- Drive out rocker shaft using a bronze punch.
- Remove spindle and rockers.
- and collect lateral-play washers.
- b) Decompression system
- Using a punch, drive out the pin (a fig. B 3) fixing the decompression control gear.
- Remove circlips b.

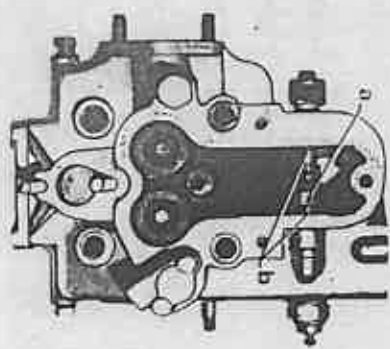


Fig. B 3

## B - MOTEUR

Débloquer le contre-écrou (sous la culasse) (1, fig. B 4).

Dévisser entièrement la vis de tarage (2, fig. B 4).

Retirer le ressort et le pignon de centrage.

Sortir l'axe de décompresseur en tirant sur le bouton de commande (3, fig. B 4).

Vérifier si :

— L'engrenage du décompresseur n'est pas endommagé ;

— Le marteau, l'alésage et l'axe des culbuteurs ne sont pas usés.

Seul, le marteau du culbuteur peut être poli. Dans les autres cas, il faut changer les pièces.

Contrôler le degré d'usure de la tête des tiges de culbuteurs (cf. tableau 1, § 3.1.3.1).

### c) Soupapes

Disposer la culasse à plat sur une surface plane et propre.

Comprimer le ressort et dégager les 2 demi-lunes.

Sortir le ressort et le coupelle.

Retirer la soupape.

Les guides de soupape peuvent être démontés si ceux-ci sont usés.

A l'aide du poinçon E. 75.50, extraire les guides en les chassant depuis la face inférieure de la culasse.

Voir tableau 1 pour les tolérances d'usure.

Contrôle de la culasse :

Changer la culasse dans tous les cas suivants :

— face culasse côté cylindre voilée.

— surface du couvercle de culasse voilée ou endommagée.

— sièges de soupape trop usés pour être rattrapés à la fraise.

— fissures entre les sièges de soupapes.

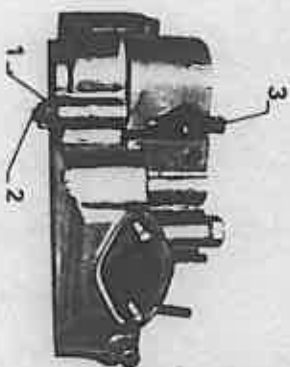


Fig. B 4

## B - ENGINE

Slacken off lock nut [under cylinder head] (1, fig. B 4).

Completely unscrew the adjusting screw (2, fig. B 4).

Remove the spring and the centring lug.

Pull out the decompressor shaft by pulling on the control knob (3, fig. B 4).

Make sure that :

— decompressor gear has not been damaged.

— the hammer, bore and rocker shaft are not worn.

Only the rocker hammer may be polished. In the other cases, the parts must be changed.

Check wear of push-rod head (cf. table 1 and 3.1.3.1).

### c) Valves

Lay the cylinder head on a flat and clean surface.

Compress the spring and remove the two split cotters.

Remove spring and cup.

Remove valve.

The valve guides may also be removed if they are worn.

Using punch E. 75.50 drive out the guides from lower face of cylinder head. See table 1 for wear tolerances.

Checking the cylinder head :

Change the cylinder head in all the following cases :

— cylinder side face of cylinder head warped.

— cover side of cylinder head warped or damaged.

— valve seats too worn to be ground with a milling cutter.

— cracks between valve seats.

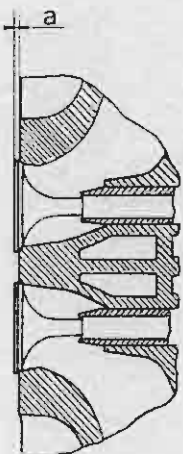


Fig. B 5

**B - MOTEUR**

3.1.3. Tableau 1

**TOLERANCES CONCERNANT LA CULASSE**

Designation	Dimensions en mm	Tolerances maximum
Espace neutre .....	0.8 — 0.9	
Epaisseur joint de culasse (à employer qu'un seul joint) .....	0.4 — 1.0	
Soupapes jeu (à froid) .....	0.4	
Ø tiges côté tête .....	7 — 0.03	0.05
Ø tiges côté queue .....	7 — 0.05	0.05
Ø têtes .....	31	
Angle du siège .....	45°	
Déplacement maxi .....	0.55	
(Fig. B 5) mini .....	0.25	
Guides de soupapes alésage .....	7 + 0.009	0.05
Ø extérieur .....	12 + 0.036	
Ø alésage dans la culasse .....	12 + 0.028	
Ø alésage dans la culasse .....	12 + 0.011	
Ø axe .....	12 — 0.03	0.05
Jeu axial .....	0.05	
Alésage .....	12 + 0.006	0.05
Rayon du marteau (pas de dé- formation de la surface d'ap- pui) .....	12 — 0.012	
Culbuteurs .....	Ø	

Rectification du siège de soupape :  
Les sièges des soupapes non étanches doivent être rectifiés au moyen d'une fraise guide angle 45°. Arrêter de fraiser lorsque le siège est sans tâche. Utiliser l'outillage E 75 M 19.

**B - ENGINE**

3.1.3. Chart 1

**CYLINDER HEAD TOLERANCES**

Description	Dimensions in mm	Maximum tolerance
Dead space .....	0.8-0.9	
Cylinder head gasket thickness (use only one gasket) .....	0.4-1.0	
Valve clearance (when cold) .....	0.4	
Stem diameter, head end .....	7 — 0.03	0.05
Rod diameter, stem end .....	7 — 0.05	0.05
Head diameter .....	31	
Seat angle .....	45°	
Maximum proud .....	0.55	
(Fig. B 5) minimum proud .....	0.25	
Valve guide bore .....	7 + 0.009	0.05
Outside diameter .....	12 + 0.036	
Bore diameter in cylinder head .....	12 + 0.028	
Bore diameter in cylinder head .....	12 + 0.011	
Shaft diameter .....	12 — 0.03	0.05
End play .....	0.05	
Bore .....	12 — 0.012	0.05
Hammer radius (no deformation of striking surface) .....	12 + 0.006	
Rockers .....	Ø	

Grinding of valve seat :  
Those valve seats that are not air-tight are to be ground with a 45° angle guide cutter. Stop grinding when seat is clear. Use tool E 75 M 19.

## B - MOTEUR

### 3.1.4. Remontage

#### a) Soupapes

Monter les guides de soupapes à la presse en observant une pression minimum de 100 kg/cm<sup>2</sup>.

Durant cette opération l'alésage du guide se rétrécit.

Le reprendre au moyen d'un alésoir en respectant les dimensions indiquées dans le tableau 1.

Si il est hors tolérance, changer le guide.

Placer les soupapes et contrôler leur dépassement.

Attention ! les soupapes sont repérées : 1 = échappement ;

2 = admission.

Sur la culasse, seul est frappé le repère 1 correspondant à l'échappement.

— Contrôle de l'étanchéité des soupapes.

Remplir l'une après l'autre les conduites d'aspiration ou d'échappement de gas-oil. L'étanchéité est correcte si aucun suintement ne se produit.

Huiler la queue de soupape.

Remonter dans l'ordre les ressorts, les coupelles et les deux demi-lunes.

#### b) Système de décompression.

Placer le premier joint d'étanchéité dans sa gorge sur l'axe (côté bouton de commande). Huiler l'axe et l'introduire à moitié. Enfiler le pignon de décompression puis le deuxième joint torique dans sa gorge (le huiler auparavant). Continuer à introduire l'axe jusqu'à pouvoir placer les deux circlips dans leurs gorges respectives. Positionner le pignon de décompression sur l'axe et l'immobiliser par la goupille fendue.

Le levier du décompresseur étant en position O (compression) le méplat (b fig. B 5) de l'axe est orienté vers le haut et le secteur non denté du pignon se trouve dirigé vers les tiges de culbuteurs. Introduire le pignon de verrouillage et son ressort. Visser le bouton de retenue jusqu'à légère compression du ressort (2, fig. B 4). Bloquer le contre-écrou (1, fig. B 4).

#### c) Culbuteurs

Placer les culbuteurs à leurs emplacements. Introduire l'axe des culbuteurs sans ses joints. Visser sans bloquer une vis d'immobilisation.

— Contrôle du jeu axial.

A l'aide d'un jeu de cales, mesurer le jeu axial qui doit être de 0,05 mm. Mettre des cales si nécessaire entre les culbuteurs. Il existe des cales de quatre épaisseurs différentes : 0,1 - 0,2 - 0,3 - 0,5 mm. Quand le jeu axial est obtenu, chasser l'axe pour dégager la gorge du joint torique, placer ce dernier, rechasser l'axe dans le sens opposé pour dégager la deuxième gorge, placer le deuxième joint, positionner l'axe. Bloquer les vis d'immobilisation et rabattre les freins en tôle, huiler abondamment les joints et l'axe pour faciliter l'opération.

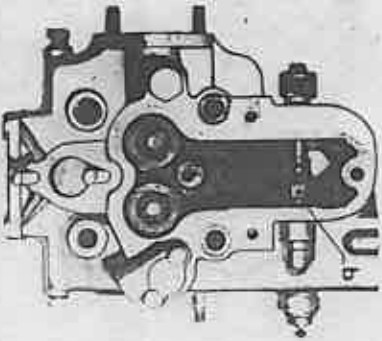


Fig. B 5

## B - ENGINE

### 3.1.4. Reassembling

#### a) Valves

Force fit valve guides on a press making sure there is a minimum pressure of 100 kg/cm<sup>2</sup>. ~~Use~~ **100N/mm<sup>2</sup>**

The guide bore will shrink during this operation.

Rearm out bore according to dimensions shown in table 1.

If bore is out of tolerance, change the guide.

Fit valves and check how much they are proud.

Warning : the valves are marked : 1 = exhaust ;

2 = inlet.

On the cylinder head, only mark 1 for the exhaust is stamped.

— Checking valve sealing.

Fill the inlet or exhaust holes one after the other with diesel oil. Sealing is correct if there is no seeping.

Oil valve stem.

Fit together in the following order the springs, cups and both split cotters.

#### b) Decompression system

Fit 1st seal in groove on shaft (button side of control). Oil the shaft and fit in half way. Fit the decompression gear and then 2nd. O-ring in groove (previously oiled). Continue pushing in shaft until both circlips can be fitted in their respective grooves. Position the decompression gear on shaft and block it using a split pin. With the decompressor lever in position O (compression), the flat (b, fig. B 5) on shaft to the top, and the non-toothed section of the gear turned in direction of push-rods, fit the locking pin and spring.

Tighten clamping bolt until spring starts to compress (2, fig. B 4).

Tighten lock nut (1, fig. B 4).

#### c) Rockers

Fit rockers in position. Fit rockers shaft minus seals. Screw up without locking one of the locking screws.

— Checking end play.

Using a feeler gauge, measure end play which should be 0,05 mm. If necessary, fit spacers between the rockers.

— Four shims of different thicknesses: 0,1 - 0,2 - 0,3 - 0,5 mm are available. When the axial play has been found, drive the spindle to disengage the O-ring groove, locate O-ring, then drive spindle back in opposite direction to disengage the second groove; locate the second O-ring and recentre the spindle: Tighten the retaining screws, and knock down the lockwashers in steel plate. Oil spindle and seals plentifully to ease the operation.

## 3.1.5. Repose

Mettre le joint de culasse.

Monter le tube de protection et les tiges de culbuteurs. Attention, la tige de culbuteur avec collier (échappement) vient sur le levier de basculeur avant. Placer l'anneau d'étanchéité du haut avec un peu de graisse dans la culasse. Mettre la culasse en place tout en introduisant les deux tiges de culbuteurs. Serrer les quatre écrous de culasse en commençant côté tube, progressivement et en croix à 8 m/kg. Régler le décompresseur. Régler le jeu de soupape.

## a) Réglage du décompresseur.

- Tourner le moteur jusqu'à compression.
  - Mettre la manette de commande en position décompression.
  - Dévisser le contre-écrou et tourner la vis de réglage de façon que le culbuteur touche juste la tige de soupape.
  - Visser la vis de réglage d'un quart de tour et bloquer en vissant le contre-écrou.
- Dans cette position, il ne doit pas y avoir de compression.

## b) Réglage du jeu de soupape (à froid seulement).

- Mettre la manette de commande de décompresseur en position compression.
- Tourner le moteur jusqu'à compression.
- A chaque culbuteur dévisser le contre-écrou. Tourner la vis de réglage pour mettre en contact le marteau et la queue de soupape.
- Dévisser la vis de réglage de 1/2 tour.
- Rabloquer le contre-écrou.

Ce réglage correspond à un jeu de soupape de 0,4 mm.

Reposer le cache-culbuteur (en changeant le joint si nécessaire). L'injecteur et le porte-injecteur, le coude d'injection d'eau et son joint, la bride d'admission et son joint, le thermostat, la sonde d'eau, le reniflard. Remettre les durites de circulation d'eau et les raccords d'injection.

## 3.2. PIEDS

Dévisser les 6 écrous de tenue de la plaque avant.

Sortir la plaque.

Enlever les entretoises et dévisser les goujons de plaque.

Dévisser les vis de tenue des pieds arrière.

## 3.3. POUILLIE AVANT

Dévisser les 4 vis d'entraînement de la pouille.

Sortir la pouille.

## 3.1.5. Refitting

Fit the cylinder head gasket.

Fit the protecting tube and push-rods. Warning: the push-rod with a collar (exhaust) comes up to the front rocker lever.

Fit the top sealing ring with a little grease in the cylinder head.

Fit the cylinder head at the same time putting in both push-rods.

Tighten the 4 cylinder head nuts, starting tube end, progressively and in a cross-wise manner, to 8 mkg.

Set the decompressor.

Adjust valve play.

## a) Setting the decompressor.

- Turn engine over until there is compression.
  - Place the control lever in the decompression position.
  - Slacken off the lock nut and turn adjusting screw so that rocker just touches the push-rod.
  - Tighten up the adjusting screw a 1/4 of a turn and lock the lock nut.
- In this position, there should be no compression.

## b) Adjusting valve clearance (only when cold).

- Place the decompressor control lever in compression position.
  - Turn engine over until there is compression.
  - Slacken locknut on each rocker. Turn setscrew to bring hammer and valve stem into contact.
  - Slacken off adjusting screw 1/2 a turn.
  - Tighten up lock nut.
- This adjustment will give a valve clearance of 0,4 mm.

Fit back the cylinder head cover (if necessary change gasket) the injector and injector holder, the water injection elbow and seal, the inlet flange and seal, the thermostat, the water probe and the breather. Refit the water hoses and the injection connectors.

## 3.2. FEET

Unscrew the 6 front plate nuts.

Remove the plate.

Remove the spacers and unscrew the plate studs.

Unscrew the rear feet fixing screws.

## 3.3. FRONT PULLEY

Unscrew the 4 pulley drive screws.

Remove the pulley.



## B - MOTEUR

### 3.4. PLATEAU D'ENTRAÎNEMENT

Bloquer le volant. Dévisser et sortir la vis centrale. Visser un goujon avec un point de centre à la place de la vis CHC. Extraire le plateau avec un extracteur 2 branches (fig. B 7).

### 3.5. CARTER DE DISTRIBUTION

Dévisser les vis de tenue du carter. Extraire le carter de distribution à l'aide du dispositif d'extraction E 75 M 14 (fig. B 8). Sortir le carter antreloise. Extraire ensuite le pignon d'entraînement du contrepois (extracteur 2 branches + goujon déjà utilisé).

### 3.6. ARBRE A CAMES

Coucher le moteur sur le volant. Remettre le carter-entretoise. Relever les basculeurs au maximum et les coincer. Extraire l'arbre à cames à l'aide de l'outil E 75 M 16 (fig. B 9). Enlever le carter-entretoise.

### 3.7. RESSORT REGULATEUR

Dévisser le bouchon de remplissage d'huile. Sortir la goupille de retenue et sa rondelle. Sortir le ressort par la fente prévue à cet effet sur la fourchette. Au repos, le ressort doit avoir une longueur de 104 mm entre points de fixation. Attention au remontage : la boucle inférieure du ressort doit former un J (fig. B 10).

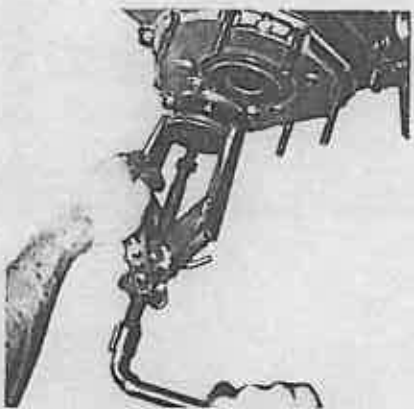


Fig. B 7



Fig. B 8

## B - ENGINE

### 3.4. DRIVE PLATE

Block the flywheel. Unscrew and remove the middle screw. Screw in a stud with a centre point instead of the CHC screw. Extract the plate using a 2-leg extractor (fig. B 7).

### 3.5. TIMING COVER

Unscrew the cover fixing screws. Remove the timing cover using extractor E 75 M 14 (fig. B 8). Take out the spacing cover. Then extract the counter-weight drive gear (2-leg extractor + stud already used).

### 3.6. CAMSHAFT

Lay engine on flywheel. Fit back the spacing cover. Lift up the rockers as far as they will go and jam them. Extract the camshaft using tool E 75 M 16 (fig. B 9). Remove the spacing cover.

### 3.7. REGULATING SPRING

Unscrew the oil filler cap. Remove the retaining pin and washer. Remove the spring through the slot provided for this in the fork. At rest the spring should be 104 mm long between fixing points. Be careful when refitting : the bottom spring coil should be in the shape of a J (fig. B 10).

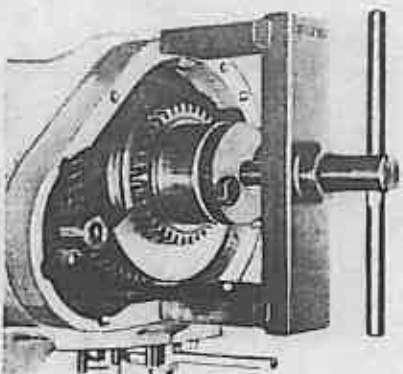


Fig. B 9

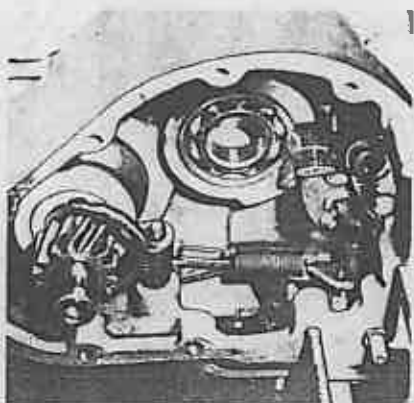


Fig. B 10

## B - MOTEUR

### 3.8. AXE REGULATEUR

Enlever le circlips extérieur de l'axe.

Retirer l'axe avec l'outil E 75 M 8 et une clé plate de 17 (fig. B 11).

Sortir la fourchette.

Contrôler l'état de surface de l'axe et vérifier le fonctionnement de la fourchette sur l'axe. Il ne doit y avoir aucun point dur.

### 3.9. PIGNON DE DISTRIBUTION

a) Mettre le moteur debout.

b) Bloquer le volant.

c) Extraire le pignon avec l'outil E 75 M 2 (fig. B 12).

### 3.10. REGULATEUR

Sortir :

— la rondelle plastique.

— la cloche de régulateur.

— les 4 billes.

Extraire le support des billes au moyen de l'outil E 75 M 23 (fig. B 13).

### 3.11. VOLANT

Enlever les vis de fixation de l'accouplement. Enlever l'accouplement.

Dévisser l'écrou de volant.

Le volant est monté sur un cône : pour le libérer, utiliser un extracteur

Le volant se sépare du cône et peut être retiré.  
Attention à ne pas perdre la clavette-disque.

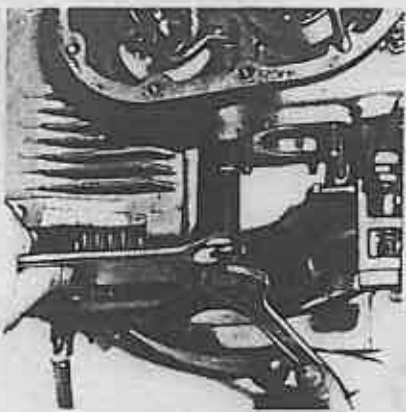


Fig. B 11

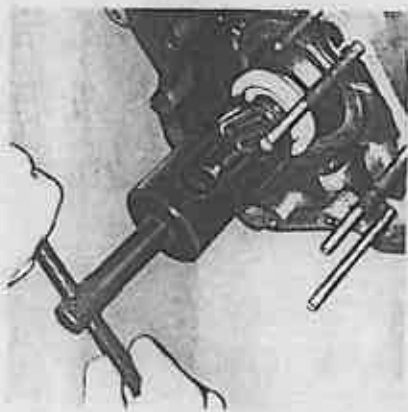


Fig. B 12

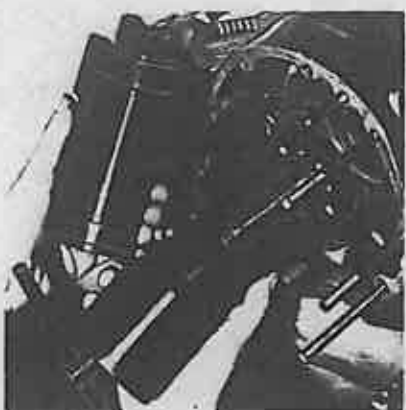


Fig. B 13

## B - ENGINE

### 3.8 REGULATING SHAFT

Remove the outside shaft circlip.

Pull out shaft using tool E 75 M 8 and a flat spanner 17 (fig. B 11).

Take out fork.

Check surface condition of shaft and see that fork functions correctly on shaft. There should be no high spots.

### 3.9. TIMING GEAR

a) Stand engine up.

b) Block the flywheel.

c) Extract the gear using tool E 75 M 2 (fig. B 12).

### 3.10. REGULATOR

Remove :

— the plastic washer.

— regulator bell.

— the 4 ball bearings.

Extract the bearing support using tool E 75 M 23 (fig. B 13).

### 3.11. FLYWHEEL

Remove the coupling fixing screws. Remove coupling.

Unscrew flywheel nut.

The flywheel is fitted on a taper : to remove it, use an extractor

The flywheel separates from taper and can be removed.  
Careful not to lose the Woodruff key.

## B - MOTEUR

### 3.12. PLAQUE INFÉRIEURE

Coucher le moteur vers l'arrière. Dévisser et enlever les vis de tenue de la plaque. Enlever la plaque et son joint.

### 3.13 CONTREPOIDS

Déposer les 4 vis et les contrepooids (le plus gros est situé côté volant).

### 3.13/A CYLINDRE - PISTON - BIELLE

Dégager le cylindre du piston après avoir oté le tube de maintien.

— Dévisser et enlever les 2 vis de chapeau de bielle.

— Retirer le chapeau inférieur.

— Retirer l'ensemble bielle-piston vers le haut en inclinant la bielle pour la faire passer par le centrage du cylindre sur le bloc.

### 3.14 VILEBREQUIN

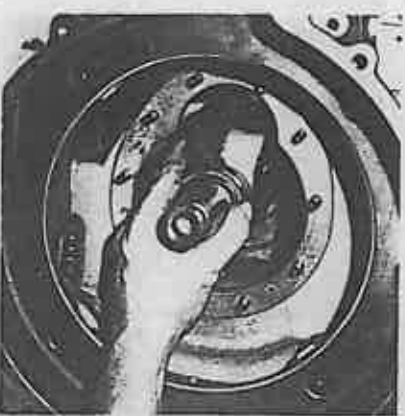
— Dévisser les écrous de palier arrière.

— Extraire le palier en vissant progressivement 2 vis M 8 dans les trous diamétralement opposés prévus à cet effet.

— Sortir le vilebrequin en le tirant vers l'arrière (B 14).

### 3.15 RECTIFICATION DU VILEBREQUIN

En cas de rectification, le maneton de vilebrequin ne doit en aucun cas devenir bombé (convexe). Une forme concave de  $D \rightarrow 0,02$  est tolérée au milieu du maneton (fig. B 15).



## B - ENGINE

### 3.12. BOTTOM PLATE

Tilt engine backwards. Unscrew and remove the plate fixing screws. Remove plate and seal.

### 3.13 COUNTERWEIGHT

Take down the 4 bolts and the counterweights (the bigger one is located on the flywheel side).

### 3.13/A CYLINDER - PISTON - CONNECTING ROD

Detach the cylinder from the piston, after having removed the retaining tube.

— Unscrew and remove the 2 con-rod cap bolts.

— Remove lower cap.

— Remove piston and con-rod assembly upwards, tilting con-rod to bring it through cylinder centre on engine block.

### 3.14 CRANKSHAFT

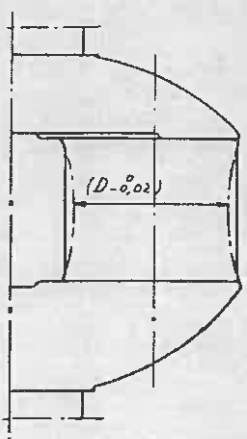
— Undo nuts on rear bearing.

— Extract bearing by gradually screwing in 2 size M 8 bolts in the diametrically opposed holes made for this purpose.

— Remove crankshaft by pulling it to the rear (fig. B 14).

### 3.15 GRINDING CRANKSHAFT

— If the crankshaft pin is reground, it must not on any account become convex. It may however be slightly concave ( $D \rightarrow .02$  mm) in its middle (fig. B 15).



## B - MOTEUR

### 3.16 PISTON BIELLE

Sortir les 2 anneaux élastiques de l'axe du piston.  
Chasser l'axe avec un jet en bronze.

### 3.17 PLONGEUR GODET

Dévisser l'écrou de fixation du plongeur avec la clef E 79 M 4 (fig. B 16).

### 3.18 BASCULEUR

Dévisser et enlever la vis tenant l'ensemble (basculeurs et axe) dans le carter.

Sortir l'ensemble du carter.  
Les basculeurs sont montés sur un axe et sont arrêtés en translation par un anneau élastique.

### 3.19 COMMANDE D'ACCELERATION

Dévisser l'écrou et le contre-écrou du levier (fig. B 17).  
Retirer le levier et sa clavette.  
Chasser l'axe de commande vers l'intérieur du bloc.

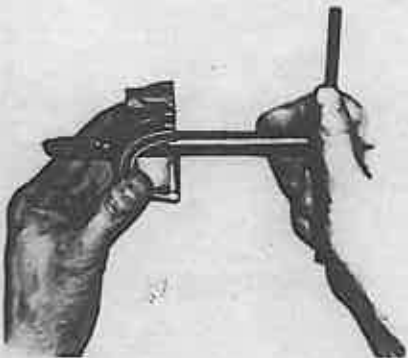


Fig. B 16

## B - ENGINE

### 3.16 PISTON AND CON-ROD

— Remove the 2 flexible rings from the piston-pin.  
— Drive out the pin with a bronze punch.

### 3.17 LUBRICATING SPOON

— Unscrew spoon holding nut using spanner ref. E 79 M 4 (fig. B 16).

### 3.18 TIPPER

— Unscrew and remove the bolt holding tipper and spindle assembly in the oil-pan.  
— Remove the assembly from oil-pan.  
— The tippers are fitted on a spindle and held laterally by a flexible ring.

### 3.19 THROTTLE CONTROL

— Unscrew lever lock-nut and nut (fig. B 17).  
— Remove lever and lever pin.  
— Drive control spindle into engine block.



Fig. B 17

## B - MOTEUR

3.1 . TABLEAU 2

COTES ET TOLERANCES ADMISSIBLES  
SUR L'ENSEMBLE PISTON, CYLINDRE, VILEBREQUIN ET BIELLE

Designation	Dimensions en mm
<b>Cylindre</b>	
Alésage .....	82 + 0,03
Rugosité en RE .....	3,2
Jeu dans le bloc .....	0,42 à 0,46
<b>Piston</b>	
Diamètre .....	81,97 — 0
Jeu piston cylindre .....	0,03 à 0,08
Jeu à la coupe des segments neufs.	0,3 - 0,4
<b>Vilebrequin</b>	
Diamètre maneton .....	48 — 0,06
Diamètre réparation .....	47,5 — 0,06
Jeu axial .....	0,2 à 0,3
<b>Bielle</b>	
Alésage pied .....	32 + 0,016
Alésage tête .....	54 + 0,009
	— 0,010
<b>Bague de pied de bielle</b>	
Diamètre extérieur .....	32 + 0,059
Diamètre intérieur après emmanchement .....	28 + 0,020
	— 0,007
<b>Coussinet de bielle</b>	
Diamètre extérieur .....	54
Diamètre intérieur .....	48
Largeur .....	32 - 0,2
Diamètre intérieur réparation .....	47,5

## B - ENGINE

3.1 . CHART

SIZES AND ALLOWABLE TOLERANCES  
ON PISTON, CYLINDER, CRANKSHAFT, CONNECTING ROD ASSEMBLY

Description	Size in mm
<b>Cylinder</b>	
Bore .....	82 + 0,03
Rugosity in RE .....	3,2
Clearance in block .....	0,42 to 0,46
<b>Piston</b>	
Diameter .....	81,97 — 0
Piston-cylinder clearance .....	0,03 to 0,08
New ring gap .....	0,3 — 0,4
<b>Crankshaft</b>	
Crankpin diameter .....	48 — 0,06
Repair size .....	47,5 — 0,06
Lengthwise play .....	0,2 to 0,3
<b>Connecting rod</b>	
Small end bore .....	32 + 0,016
Big end bore .....	54 + 0,009
	— 0,010
<b>Small end bushing</b>	
Outside diameter .....	32 + 0,059
Inside diameter after force fitting .....	28 + 0,020
	— 0,007
<b>Connecting rod bushing</b>	
Outside diameter .....	54
Inside diameter .....	48
Width .....	32 — 0,2
Inside repair diameter .....	47,5

4. REMONTAGE

4.1. ENSEMBLE PISTON-BIELLE

ATTENTION !

Le positionnement du lâcheur de bielle par rapport au sens de rotation du moteur conditionne le graissage de celui-ci et, par conséquent, le sens du montage de la bielle sur le piston. La rainure d'injection sur la tête du piston doit être montée dans le cylindre côté volant. Pour un observateur placé à l'AR du moteur et regardant vers l'AV, le sens de rotation du vilebrequin est inverse du sens horaire. L'ouverture du lâcheur se trouve alors dirigée vers la droite de l'observateur (fig. B 18).

a) Lâcheur :

- Prendre le chapeau de bielle et visser l'écrou du lâcheur avec la clef E 79 M 4 au couple de 5 mkg.

b) Piston-bielle :

- Mettre un circlips dans l'alésage du piston. Ce circlips sert de butée lors de l'enfilage de l'axe de piston et évite que ce dernier ne soit poussé trop loin.
- Engager l'axe dans le piston et la bielle.
- Mettre le deuxième circlips.
- Monter la segmentation dans l'ordre du dessin (fig. B 19).
- Respecter l'indication TOP (vers le haut) portée sur les segments.

4.2 VILEBREQUIN

Le passer par l'ouverture du volant et l'engager dans le roulement à rouleaux avant.

Mettre en place le palier arrière et son joint.

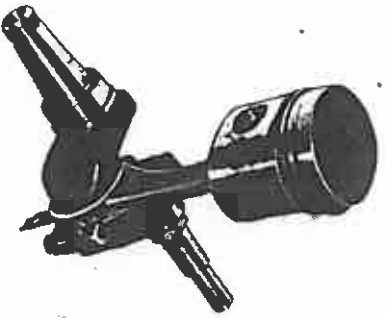
Serrer les écrous de fixation (couple : 3 mkg).

Monter les 1/2 coussinets de bielle en faisant attention à ne pas les rayer notamment avec l'ongle.

Mettre en place le chapeau de bielle (chiffres repères identiques du même côté).

Changer les vis de tenue de chapeau de bielle, et les serrer au couple de 6 mkg.

Fig. B 18



4. REASSEMBLING

4.1. PISTON/CONNECTING ROD ASSEMBLY

The position of the connecting rod wiper with relation to the direction of rotation of the engine, will condition lubrication of the latter and, consequently, the way the connecting rod is fitted to the piston. The injection groove on piston head should be fitted in the flywheel end cylinder. For somebody at rear of engine looking forward, the crankshaft turns in an anti-clockwise direction. The wiper opening then points to the right of the observer (fig. B 18).

a) Wiper :

- Take the connecting rod bearing cap and tighten wiper nut using spanner E 79 M 4 to 5 mkg

b) Piston-connecting rod :

- Place circlip in piston bore. This serves as a stop when threading the piston-pin and prevents it from going too far.
- Fit pin into piston and con-rod.
- Fit second circlip.
- Fit piston-rings in order shown (fig. B 19).
- Fit piston-rings the right way up (rings leave on side marked « Top »).

4.2 CRANKSHAFT

Locate through opening in flywheel and engage end in front roller-bearing.

- Fit rear bearing and seal.
- Tighten fixing nuts to torque 3 mkg.

- Fit the con-rod half shells being careful not to scratch them, particularly with the finger-nails.
- Locate con-rod cap (with identical matching marks on the same side).
- Renew the con-rod cap retaining bolts and tighten them to torque 6 mkg.

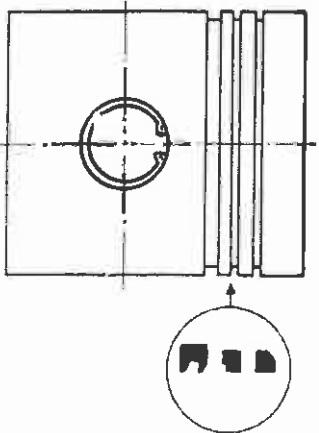


Fig. B 19

**4.3. CONTREPOIDS**

Placer les contrepoids (le gros côté volant). Serrer les vis de tenue au couple de 6 mkg.

Placer la plaque inférieure et son joint, puis serrer les vis de fixation.

**4.4. VOLANT**

Monter le carter de volant.

Veillez à ce que les cônes sur le vilebrequin et le volant soient propres, n'aient ni taches d'huile ni taches de graissage.

Placer le volant. Attention à la clavette disque sur le vilebrequin.

Serrer l'écrou et le freiner en recourbant la tôle de sécurité (couple de 60 mkg).

**4.3. COUNTER-WEIGHTS**

Fit the counter-weights (the large one flywheel end). Tighten the fixing bolts to 6 mkg.

Fit the lower plate and gasket, and then tighten the fixing screws.

**4.4. FLYWHEEL**

Fit the flywheel casing.

Make sure that the tapers on crankshaft and flywheel are clean, and that there are no oil or grease stains.

Fit flywheel. Be careful of Woodruff key on crankshaft. Tighten nut and bend over safety tab (torque to 60 mkg).

**4.41 CYLINDRE**

— Serrer les goujons sur le bloc.

— Disposer les segments de façon que les coupes soient régulièrement décalées.

— Huiler l'intérieur du cylindre.

— Poser doucement le cylindre et engager les segments les uns après les autres.

**4.41 CYLINDER**

— Tighten the studs on the engine block.

— Arrange the rings so that the splits are offset at regular intervals.

— Oil inside of cylinder.

— Fit cylinder gently and slide on the rings one by one.

**4.5. REGULATEUR**

Chauffer le moyeu à billes et la rondelle à 70° — 80° environ puis les monter sur le vilebrequin au moyen de l'outil E 671 M2a (fig. B 20).

Mettre les 4 billes en utilisant très peu de graisse.

Glisser la cloche et la rondelle de glissement.

La cloche doit parfaitement adhérer au vilebrequin (montage glissant).

Monter le joint et le circlips sur l'axe de la fourchette.

Mettre en place la fourchette et enfiler dans le bloc l'axe à l'aide d'un jet en bronze.

Mettre le circlips de retenue de la fourchette.

**4.6. COMMANDE D'ACCELERATION**

Le remontage s'effectue en sens inverse du démontage.

Laisser un jeu latéral au levier de commande lors du blocage du contre-écrou.

**4.5. REGULATOR**

Heat the bearing hub and washer to approx. 70° — 80°C and then fit to crankshaft using tool E 671 M2a (fig. B 20).

Fit the 4 ball bearings with very little grease.

Slide the bell and slide-washer.

The bell should make a good fit with the crankshaft (slide fit).

Fit the seal and circlip on fork shaft.

Position fork and, using a bronze punch, tap shaft into block.

Fit fork retaining circlip.

**4.6. ACCELERATION CONTROL**

To re-fit, carry out dismantling instructions in reverse order.

Leave some side play in control lever when tightening lock-nut.

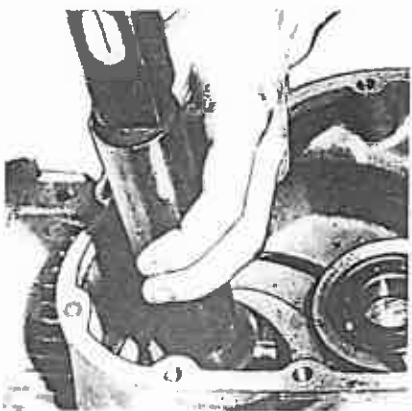


Fig. B 20

## B - MOTEUR

### 4.7. BASCULEURS

Remonter en sens inverse du démontage.  
Couple de serrage de la vis de tenue : 6 mkg.

### 4.8. PIGNON DE DISTRIBUTION

Le chauffer à environ 80° — 90°. Le monter à l'aide de l'outil E 671 M 4A de façon que le repère de calage de la distribution soit visible de l'extérieur (fig. B 21).

### 4.9. RESSORT DE REGULATEUR

Monter le ressort de façon que la boucle inférieure forme un « J ». (Boucle circulaire en haut, ovale en bas).

Mettre la rondelle et la goupille fendue de retenue.

### 4.10. ARBRES A CAMES

Monter le roulement sur l'arbre à cames.

Tenir les basculeurs en position haute.

Placer l'arbre à cames de façon que le repère « O » sur la roue dentée corresponde avec celui du repère de distribution (fig. B 22).

Chauffer légèrement le mécanisme d'entraînement du contrepois d'arbre à cames. Le monter sur le vilebrequin en faisant correspondre les repères de calage (fig. B 23).

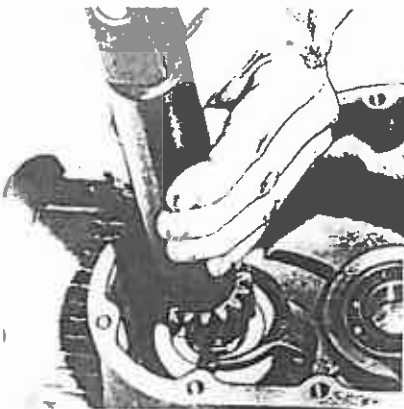


Fig. B 21



Fig. B 22

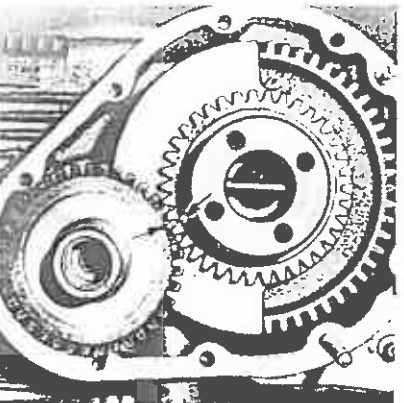


Fig. B 23

## B - MOTEUR

### 4.7. SWINGERS

To re-assemble in dismantling instructions in reverse order  
Tighten main screw to 6 mkg

### 4.8. TIMING GEAR

Heat to approximately 90 C. Fit it using tool E 671 M 4A so that timing mark van be visible on outside (fig. B 21)

### 4.9. REGULATING SPRING

Fit on spring so that lower part forms a « J ». (Round part at top, oval at bottom)

Put washer and split pin

### 4.10. CAM SHAFTS

Fit roller bearing on cam shaft

Hold valves in open position

Fit cam shaft so that mark « O » on timing gear corresponds with mark on distribution gear (fig. B 22)

Heat camshaft drive mechanism slightly. Fit on crankshaft so that marks on timing gear and crankshaft gear correspond (fig. B 23)



4.11. CARTER DE DISTRIBUTION

- Positionner les joints et l'entretoise du carter.
- Placer le carter sur les pions de centrage et l'engager dans ceux-ci. Agir avec précaution pour ne pas endommager les lèvres des bagues d'étanchéité.
- Serrer les 6 goujons.
- Serrer les vis au couple de 3 mkg.
- Monter le plateau d'entraînement de la poulie.
- Serrer la vis centrale au couple de 6 mkg.
- Monter la poulie d'entraînement.
- Serrer les vis de fixation au couple de 5 mkg.

4.12. CONTROLE DE L'ESPACE NEUTRE

- Contrôler l'espace neutre à l'aide du pont de mesure E 80 - D 100 M 3, du support E 80 - M 1 et d'un comparateur.
- Le contrôle consiste à mesurer l'espace entre la face supérieure du piston au point mort haut et la face supérieure du cylindre (fig. B 24).
- La différence de niveau plus l'épaisseur du joint de culasse donne l'espace neutre qui doit être compris entre 0,8 et 0,9 mm.
- Par soustraction, on obtient l'épaisseur du joint de culasse à utiliser.
- Reposer la culasse.

4.13. PIEDS

- Positionner les pieds arrière et serrer les vis de fixation.
- Serrer les goujons de la plaque avant.
- Mettre les entretoises et positionner la plaque avant.
- Serrer les écrous de fixation de la plaque.
- Monter le support de commande à distance du levier d'accélération.
- Reposer :
  - la pompe à injection,
  - la pompe à eau,
  - l'alternateur,
  - le filtre à air,
  - l'inverseur,
  - le démarreur,
  - pour les moteurs qui en sont équipés le filtre carburant et la pompe d'amorçage.

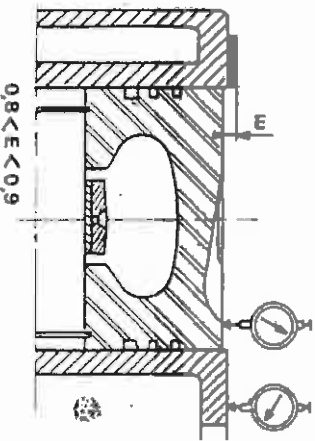


Fig. B 24

4.11. TIMING CASE

- Position the gaskets and casing spacers.
- Fit casing onto centring pins. Make sure not to damage the sealing ring lips.
- Tighten the 6 studs.
- Tighten screws to 3 mkg.
- Fit pulley drive plate.
- Tighten middle screw to 6 mkg.
- Fit drive pulley.
- Tighten the fixing screw to 5 mkg.

4.12. CHECKING DEAD SPACE

- Check dead space using the measuring bridge piece E 80 — D 100 M 3, support E 80 — M 1 and a dial gauge.
- The check consists of measuring the space between the top face of piston at T.D.C. and top face of cylinder (fig. B 24).
- The difference in level plus the thickness of the cylinder head gasket will give you the dead space, which should be between 0,8 and 0,9 mm. By subtracting, the thickness of gasket to be used may be had.
- Refit the cylinder head.

4.13. FEET

- Position the rear feet and tighten the fixing bolts.
- Tighten the front plate studs.
- Fit the spacers and position the front plate.
- Tighten the plate fixing nuts.
- Fit the accelerator lever remote control support.
- Refit :
  - injection pump,
  - water pump,
  - alternator,
  - air filter,
  - reversing gear,
  - starter motor,
  - fuel filter and primer pump for those engines fitted with them.

## B - MOTEUR

### 5. POMPE A EAU

#### 5.1. FONCTIONNEMENT

##### a) Pompe de circulation

Elle aspire l'eau de mer au travers d'une crépine et la refoule à l'intérieur du cylindre, puis de la culasse. L'eau est ensuite injectée dans le coude d'échappement à la sortie duquel, pulvérisée, elle refroidit les gaz d'échappement.

##### b) Pompe de cale

Elle aspire l'eau pouvant s'accumuler dans la cale.

Afin d'éviter la détérioration éventuelle de la pompe de cale, qui tourne en permanence, mais n'est pas constamment alimentée, l'entretoise en céloron qui sépare les 2 corps de pompe comporte une communication assurant le transfert d'une petite quantité d'eau dans la pompe de cale garantissant sa « lubrification ».

NOTA : la pompe de cale et la pompe de circulation constituent un ensemble entraîné par une poulie unique. Du fait de l'arbre commun, les vitesses de rotation sont identiques. Les rotors sont d'égales dimensions, seules leurs durétés diffèrent.

#### 5.2. DEPOSE

- Débrancher les canalisations d'entrée et de sortie de pompe ;
  - Détendre l'alternateur et enlever la courroie ;
  - Dévisser l'écrou de tenue de la poulie puis enlever celle-ci ;
  - Récupérer la clavette d'entraînement ;
  - Débloquer les boulons de retenue du support sur la plaque avant (B 25) ;
  - Dégager l'ensemble.
- #### 5.3. REPOSE
- Mettre l'ensemble en place sur la plaque avant puis serrer les boulons de fixation ;
  - Placer la clavette d'entraînement sur l'axe ;
  - Monter la poulie et serrer son écrou de maintien ;
  - Retendre la courroie.



## B - ENGINE

### 5. WATER PUMP

#### 5.1. HOW IT WORKS

##### a) The cooling circuit pump

It sucks in seawater through a strainer and delivers it to the cylinder, and then to the cylinder-head. The water is then injected into the exhaust elbow at the outlet of which it cools the exhaust gasses.

##### b) The bilge pump

It sucks up any accumulation of bilge water.

So as to avoid eventual damage to the bilge pump which is continually rotating, but which isn't continually supplied with water, the spacer in céloron separating the bodies of the pump has a channel allowing the passage of a small quantity of water in the bilge pump ensuring its « cooling ».

NOTE : the bilge pump and the cooling circuit pump form a unit driven by the same belt. Because of the common shaft the revolution speeds are identical. The rotors are the same size, only their hardness is different.

#### 5.2. REMOVING

- Disconnect the inlet and outlet ducts of the pump ;
- Loosen the AC generator and remove the belt ;
- Unscrew the nut holding the pulley and remove it ;
- Recover the drive key ;
- Loosen the bolts holding the support on the front plate (fig. B 25) ;
- Recover the unit.

#### 5.3. REFITTING

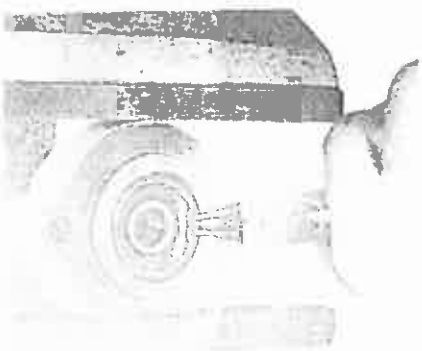
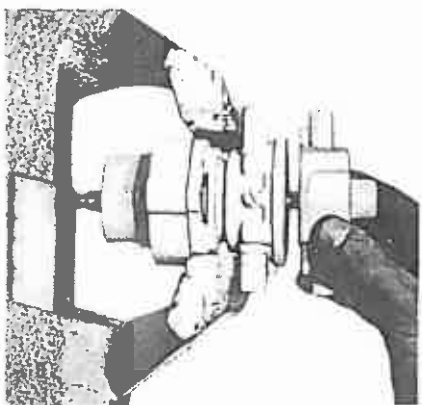
- Put the assembly back in place on the front plate and tighten the securing bolts ;
- Position the drive key on the shaft ;
- Refit the pulley and tighten its fixation nut ;
- Restretch the belt ;

## B - MOTEUR

### 5.4. DEMONTAGE

#### a) Pompe

- Pour plus de facilité, serrer le support dans un étau :
  - Repérer d'un trait, chaque pièce de l'ensemble de façon à pouvoir aligner ces repères au remontage :
  - Déposer le corps de la pompe de cale (fig. B 26-1) :
  - Retirer le rotor de la pompe de cale (repère blanc) :
  - Retirer la plaque entretoise en alébron :
  - Retirer le rotor de la pompe de circulation :
  - Désaccoupler et déposer le corps de la pompe de circulation :
  - Retirer l'axe de la pompe au maillet, puis son joint d'étanchéité :
  - Démonter les rampes de chaque corps de pompe (les vis de retenue se trouvent sur la sphérite des corps de pompe).
- #### b) Palier
- Enlever les deux premiers circlips (1 fig. B 27) :
  - A l'aide d'un jeu de bronzes, chasser par l'intérieur le premier roulement en prenant appui sur l'entretoise :
  - Récupérer l'entretoise :
  - Retirer le deuxième circlips, (1 fig. B 28) :
  - Retirer le deuxième roulement à l'aide d'un jet en bronze :
  - Lorsque la pompe est totalement démontée, nettoyer les éléments et en vérifier l'état :
  - Remplacer les pièces défectueuses si nécessaire.

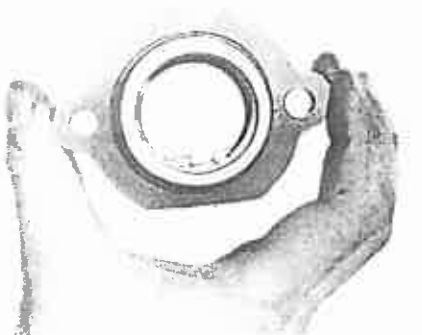


## B - ENGINE

### 5.4. DISMANTLING

#### a) Pumps

- To make things easier, tighten the support in a vice :
  - Mark with a line each component of the assembly so that they can be aligned during reassembly :
  - Remove the pump body from the pump (white mark) :
  - Remove the rotor from the pump (white mark) :
  - Disconnect and remove the cooling circuit pump body from the pump shaft with a mallet, then remove its seal and its gaskets (the screws of each pump body (the gaskets are on the bearing) of the pump body).
- #### b) Bearings
- Remove the first circlip (1 fig. B 27) :
  - Using a set of bronzes, drive out from the inside the first bearing, the bronzes being supported on the spacer :
  - Recover the spacer :
  - Remove the second bearing using copper drift :
  - When the pump is completely dismantled, clean the various components and check their condition :
  - Replace the faulty parts where required.



## B - MOTEUR

### 5.5 REMONTAGE

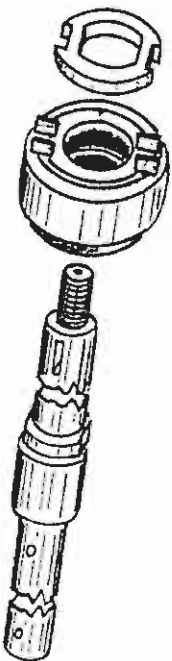
#### a) Palier

- Remonter le circlips à l'intérieur du palier :
- Enfoncer le roulement, côté poulie, avec précaution jusqu'à pouvoir replacer le circlips dans sa gorge :
- Retourner le palier et bien graisser l'intérieur :
- Placer l'entretoise puis le deuxième roulement :
- Enfoncer celui-ci à fond en vérifiant bien que l'entretoise reste libre entre les deux roulements :
- Mettre le deuxième circlips en place :
- Engager l'axe de la pompe dans le palier.

#### b) Pompe

- Enfiler le joint d'étanchéité sur l'axe de la pompe, les ergots en tôle (1 fig. B 29) doivent s'engager dans leur logement sur l'axe :
- Remonter les cames sur les corps de pompe (enduire le filetage des vis de pâte à joint) :
- Remonter le corps de pompe de circulation :
- Mettre en place le rotor de la pompe de circulation (sans repères) :
- Positionner l'entretoise en céloron (les ancoches doivent correspondre aux passages des vis) :
- Installer le rotor de la pompe de cale (repère blanc). Ce repère blanc permet de différencier les rotors de pompe qui n'ont pas la même dureté :
- Remonter le corps de la pompe de cale, bloquer les 4 boulons et les 2 vis d'assemblage.

NOTA : en cas de défectuosité de la pompe de circulation, brancher les canalisations de celle-ci en lieu et place de celle de la pompe de cale. Il est ainsi possible au bateau de rentrer pour remise en état du circuit.



27

## B - ENGINE

### 5.5. REASSEMBLY

#### a) Bearings

- Refit the circlip inside the bore :
- Engage the bearing, with care, pulley side, until one can refit the circlip in its groove :
- Turn over the bore and grease well inner surface :
- Put in place the spacer and then engage the second bearing :
- Drive in this bearing completely checking that the spacer remains free between the two bearings :
- Put in place the second circlip :
- Engage the pump shaft in the bearings.

#### b) Pumps

- Slip the seal in place on the pump shaft (the lugs must take their place in their cavity on the shaft) (1 fig. B 29) :
- Refit the cams on the pump bodies (smear the screw threads with sealing compound) :
- Refit the cooling circuit pump body :
- Put back in place the rotor of the cooling circuit pump (no mark) :
- Put in position the spacer in céloron (the notches correspond to the screw passages) :
- Install the bilge pump rotor (white mark). This white mark enables one to recognize the pump rotors which do not have the same hardness :
- Refit the bilge pump body, tighten the 4 assembly bolts and the 2 screws.

NOTE : when the cooling circuit pump is faulty one can connect its ducts in the place of those of the bilge pump enabling the boat to return to port and repair the fault

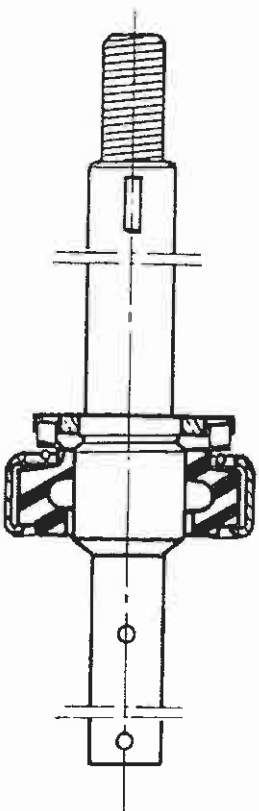


Fig. B 29

## C - EQUIPEMENT ELECTRIQUE

### 1. DEMARREUR

Voilà fig. C 1

Marque :	DUCELLIER
Type :	6155 12V
Réf. R.m.C. :	048 200 359
Puissance de pointe :	1,2 CV
Intensité de pointe :	450 A
Intensité en rotation :	125 A
Rapport régime démarreur/moteur :	15,4/1
Régime moteur pendant le démarrage :	310 t/mn

#### 1.1. DEPOSE

- Débrancher la batterie ;
- Débrancher les connexions électriques du démarreur en ayant soin de les repérer ;
- Dévisser les vis de fixation du démarreur ;
- Dégager celui-ci et le sortir.

#### 1.2. REPOSE

- Graisser abondamment la rampe hélicoïdale et l'axe du lanceur de démarreur (graisse réf. : R m C 25.490) ;
- Mettre le démarreur en place ;
- Visser les 2 vis de fixation ;
- Rebrancher les connexions électriques du démarreur ;
- Rebrancher la batterie.

#### 1.3. DEMONTAGE

Il n'est pas recommandé de démonter le démarreur. En cas de mauvais fonctionnement, s'adresser à un électricien ou un Agent R m C.

## C - ELECTRICAL EQUIPMENT

### 1. STARTER

See fig. C 1.

Make :	DUCELLIER
Type :	6155 - 12V
R m C reference :	048 200 359
Power :	1,2 HP (metric)
Peak intensity :	450 A
Intensity in rotation :	125 A
Starter/Engine speeds ratio :	15,4/1
Engine speed during starting :	310 t/mn

#### 1.1. TAKING IT OUT

- Disconnect the battery ;
- Disconnect the electrical connections of the starter, taking care to mark them ;
- Unscrew the starter holding screws ;
- Release and take out the starter.

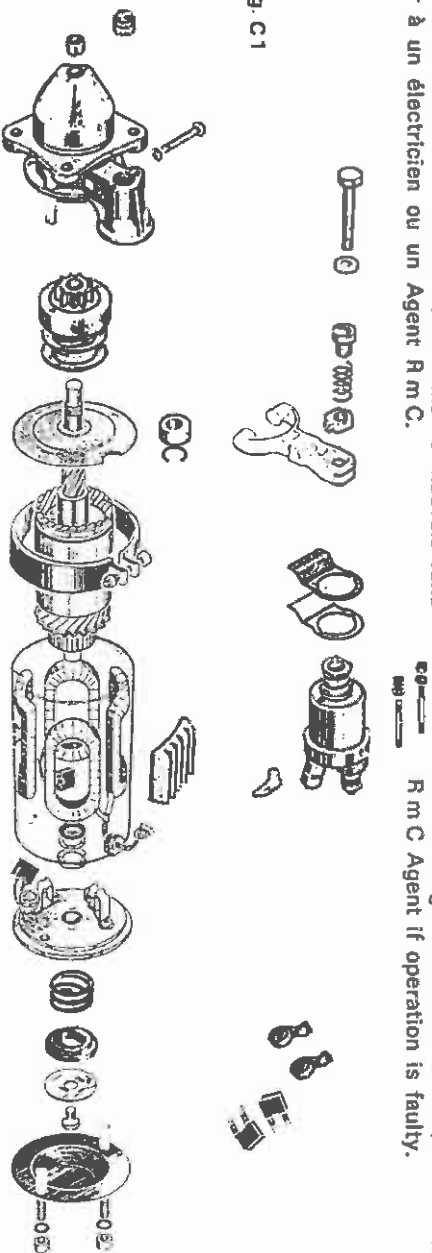
#### 1.2. REFITTING

- Grease abundantly the helicoidal ramp and the spindle of the starter drive (grease ref. R m C 25.490) ;
- Put the starter back in place ;
- Screw in the two fixation screws ;
- Connect the electrical connections of the starter ;
- Connect the battery.

#### 1.3. DISMANTLING

Dismantling of the starter isn't recommended. Contact an electrician or a R m C Agent if operation is faulty.

Fig. C 1



## C - EQUIPEMENT ELECTRIQUE

### 2. ALTERNATEUR

Voir fig. C.2.

Marque :	PARIS - RHONE
Type :	A11 M14 28A-14V
Réf. R m C :	048 200 352
Puissance nominale :	336 W
à 1 000 t/mn :	2 A
à 2 600 t/mn :	21 A
Rapport régime moteur/alternateur :	1/1,32

#### 2.1. DEPOSE

- Débrancher la batterie puis les connexions électriques de l'alternateur :
- Débloquer le boulon de fixation de l'alternateur sur la plaque avant :
- Dévisser les boulons de la bride de tension :
- Enlever la courroie d'entraînement :
- Enlever le boulon de fixation :
- Enlever l'alternateur.

#### 2.2. REPOSE

- Placer la vis de fixation sur la plaque avant, puis placer l'alternateur. Serrer modérément l'écrou de fixation :
- Mettre en place la courroie d'entraînement :
- Mettre en place la bride de tension et ses boulons :
- Tendre la courroie et serrer les boulons de la bride :
- Serrer la boulon de fixation de l'alternateur :
- Rebrancher les connexions électriques de l'alternateur :
- Rebrancher la batterie :

#### 2.3. DEMONTAGE

L'alternateur ne demande aucun entretien particulier. Quand celui ci présente un défaut de fonctionnement, il est recommandé de s'adresser à un électricien ou un Agent R m C.

Il est cependant possible de changer ou de vérifier les charbons. Procéder comme suit :

- Débrancher la batterie.
- Dévisser les vis de fixation du porte-charbons et sortir celui-ci (C.3).
- Contrôler l'usure des charbons et changer l'ensemble porte-charbons si nécessaire.
- Replacer le porte-charbons.
- Revisser les vis de fixation.
- Rebrancher la batterie.

## C - ELECTRICAL EQUIPMENT

### 2. AC GENERATOR

See fig. C.2.

Make :	PARIS - RHONE
Type :	A11 M14 28A-14V
R m C reference :	048 200 352
Nominal Output :	336 W
Load current at 1 000 r.p.m. :	2 A
Load current at 2 600 r.p.m. :	21 A
Engine/Generator speeds ratio :	1/1,32

#### 2.1. TAKING IT OUT

- Disconnect the battery and the AC Generator connections :
- Untighten the bolt securing the AC Generator on the front plate :
- Unscrew the bolts of the tensioner link :
- Remove the driving belt :
- Unscrew the securing bolt :
- Take out AC Generator.

#### 2.2. REFITTING

- Put in place the securing screw on the front plate, then put AC Generator in place. Tighten moderately the fixation nut :
- Put in place the driving belt :
- Put in place the tensioner link and its bolts :
- Stretch the belt and tighten the tensioner link bolts :
- Tighten the AC Generator securing bolt :
- Reconnect the electrical connections of the AC Generator :
- Reconnect the battery.

#### 2.3. DISMANTLING

The AC Generator doesn't require any particular maintenance. If operation is faulty, we recommend you to get in touch with an electricien or a R m C Agent.

However, it is possible to check and replace the carbon brushes. To do this proceed as follows :

- Disconnect the battery.
- Unscrew the brush carrier fixation screws and take these out (fig. C.3).
- Check the wear of the carbon brushes and replace the brush and carrier assembly if need be.
- Put the brush carrier back in place.
- Tighten the fixation screws.
- Reconnect the battery.

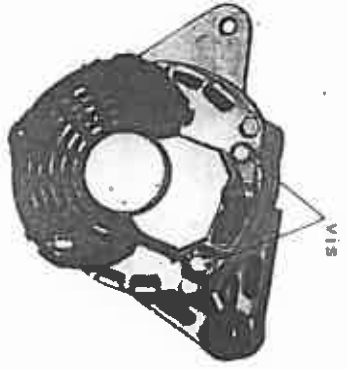


Fig. C3

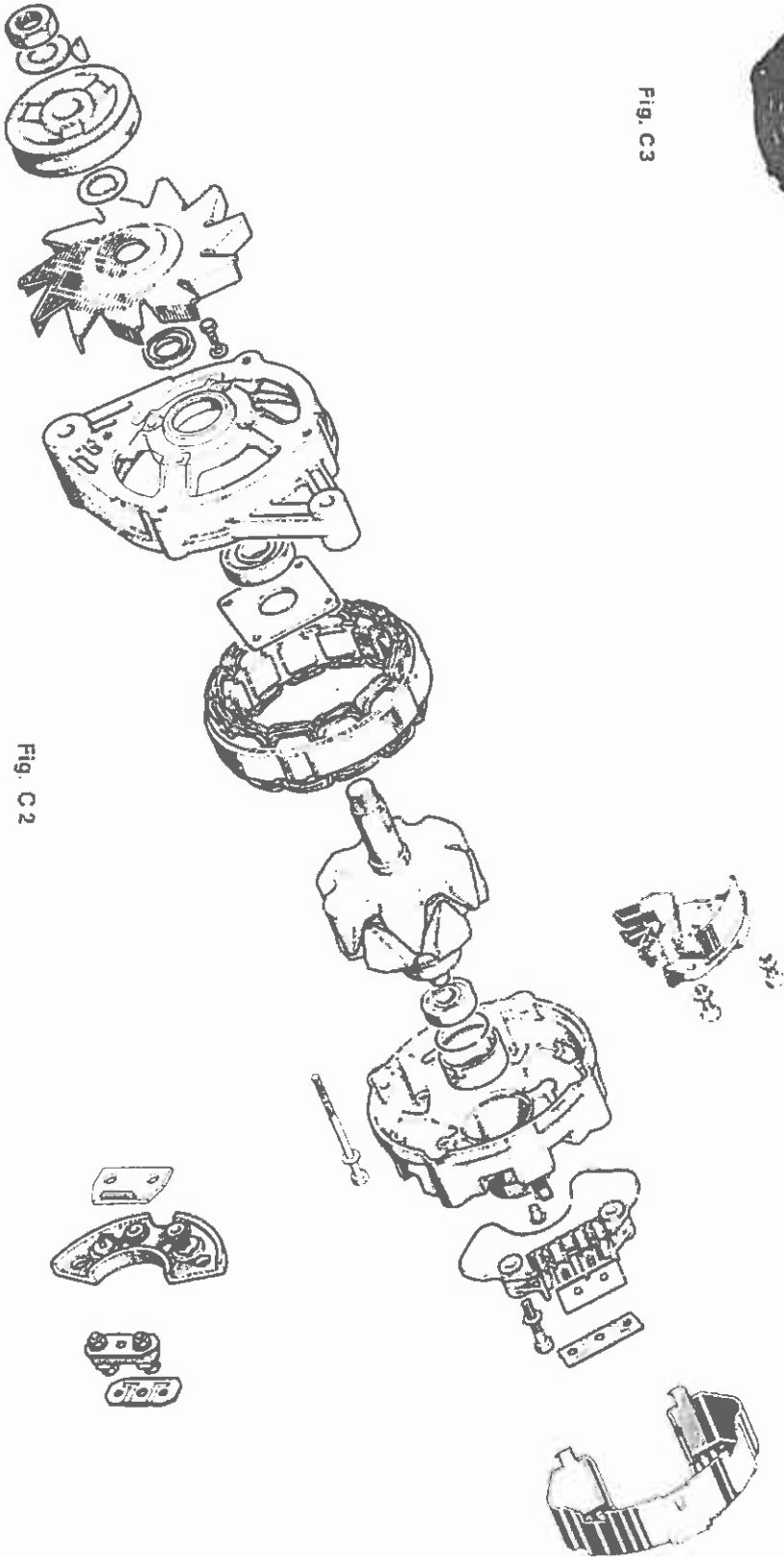


Fig. C2

## 1. POMPE A INJECTION

## 1.1. DEPOSE

Enlever le tube d'injection de gas oil et la tuyauterie d'arrivée de carburant à la pompe.

Dévisser les 3 écrous de fixation.

Extraire la pompe.

Attention à ne pas perdre les cales d'épaisseur.

## 1.2. REPOSE

— Dans le cas de réutilisation de la pompe d'origine remonter les mêmes cales de réglage ou des neuves de même épaisseur.

Remplacer les joints papier.

Placer la commande de gaz en position pleine charge.

Ne pas tirer la surcharge de démarrage.

Faire tourner le vilebrequin de façon à monter la pompe à fond de came et non sur le sommet de la came.

Poser la pompe d'injection, serrer les écrous de fixation.

— Dans le cas de montage de pompe neuve ou de changement de bloc : Refaire le calage de la pompe (v. § 3).

## 2. PORTE-INJECTEUR

## 2.1. CARACTERISTIQUES

Injecteur : marque Bosch.

type DNO5D 21.

pression d'injection :  $110 \pm 5 \text{ kg/cm}^2$

## 2.2. DEPOSE

Enlever la conduite d'alimentation de carburant et de retour au réservoir.

Dévisser les 2 écrous et enlever le porte-injecteur de la culasse. Enlever aussi la rondelle et l'anneau d'étanchéité.

Contrôle de l'injecteur :

— Placer le porte-injecteur sur un appareil de contrôle.

— Mettre le système en pression et contrôler :

a) La valeur de la pression d'injection qui doit être de  $110 \text{ kg/cm}^2$  ;

b) La forme du jet (fig. D 1) : 1. bon fonctionnement ; 2. mauvais fonctionnement.

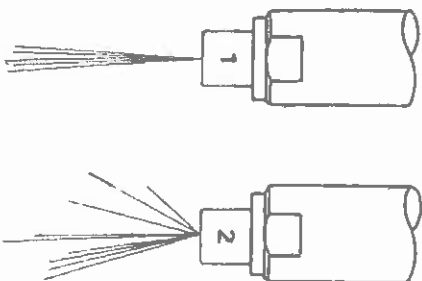


Fig. D 1

## 1. INJECTION PUMP

## 1.1. DISMANTLING

Remove the fuel oil injection tube and the pump fuel inlet piping.

Unscrew the 3 fixing nuts.

Extract the pump.

Take care not to lose the packing pieces.

## 1.2. REFITTING

— When refitting the original pump, use the same packing pieces or new packing pieces of same thickness.

Change the paper gaskets

Open throttle in full-load position.

Do not pull on the starting booster.

Turn crankshaft so that pump can be fitted at bottom of cam and not at top.

Fit the injection pump and tighten the fixing nuts.

— When fitting a new pump or changing unit

Carry out timing of pump (see § 3).

## 2. INJECTOR HOLDER

## 2.1. CHARACTERISTICS

Injector : make Bosh.

type DNO5D 21.

Injection pressure :  $110 \pm 5 \text{ kg/cm}^2$ .

## 2.2. REMOVING

Remove the fuel feed and return piping to tank.

Unscrew both nuts and remove the injector-holder from the cylinder head.

Also remove the washer and sealing ring.

Check the injector :

— Place injector holder on test equipment.

— Build up pressure in system and check :

a) Injection pressure, which should be  $110 \text{ kg/cm}^2$  ;

b) Spray shape (fig. D 1) : 1. correct . 2. incorrect.



## D - INJECTION

### 2.3. DEMONTAGE

Dévisser l'écrou de raccord et enlever l'injecteur.  
Observer les plus grandes précautions de propreté.

### 2.4. NETTOYAGE

En aucun cas il ne faut utiliser des objets durs tels tournevis, fils de fer, etc. (Il existe un appareil spécial de nettoyage pour injecteurs de la marque Bosch.)

Au nettoyage enlever la calamine qui s'est produite.

Changer les pièces d'aspect douloureux telles que pointeau d'injecteur rugueux ou grippé, corps d'injecteur et pointeau surchauffés (teintés en bleu) siège d'étanchéité du pointeau non étanche.

Dans tous les cas, l'injecteur est à remplacer.

### 2.5. REMONTAGE

Le montage s'effectue dans l'ordre de la figure D 2 après avoir rincé les pièces dans du carburant très propre.

Serrer l'écrou de raccord à 4 mkg.

Contrôler la pression d'injection et la forme du jet.

La pression peut être réglée en changeant la rondelle dans le porte-injecteur (a, fig. D 2).

### 2.6. REPOSE

Remettre dans la culasse la rondelle et l'anneau d'étanchéité (fig. D 3).

Placer le porte-injecteur, puis serrer les écrous au couple de 1,5 mkg.

Raccorder les conduites d'alimentation carburant et de retour au réservoir

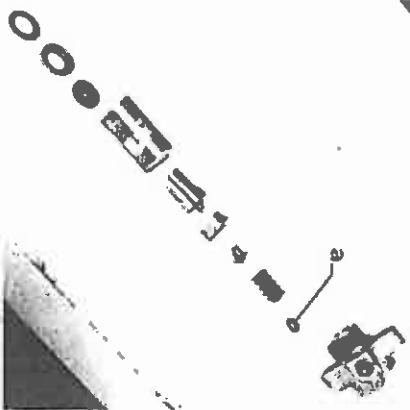


Fig. D 2

## D - INJECTION

### 2.3. DISMANTLING

Unscrew connector nut and remove injector.  
Take all necessary precautions for cleanness.

### 2.4. CLEANING

In no case must a hard object be used such as screwdriver, wire, etc. (A special device exists for cleaning Bosch injectors.)

When cleaning, remove any carbon that has formed.

Change any parts that look doubtful, such as rough or seized injector float needle overheated injector body or needle (blue tinge), needle seat not seating correctly.

In all cases, the injector should be changed.

### 2.5. REASSEMBLING

Reassembling should be done in the order shown in figure D 2 after cleaning the parts in clean fuel.

Tighten the connecting nut to 4 mkg.

Check injection pressure and shape of spray.

Pressure may be adjusted by changing the washer in the injector holder (a, fig. (1) 2).

### 2.6. REFITTING

Put washer and sealing ring in the cylinder head (fig. D 3).

Fit the injector holder and then tighten nuts to 1.5 mkg.

Connect up the fuel feed and return to tank piping

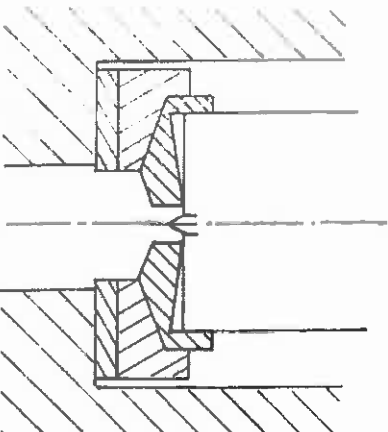


Fig. D 3

## D - INJECTION

### 3. CALAGE DE LA POMPE

#### 3.1. LES REPERES FRAPES SUR LE VOLANT SONT (a fig. D 4)

- Le point mort haut : PMH ;
  - La fin d'injection : FI (11° avant PMH) ;
  - Le début d'injection : DI (30° avant PMH)
- L'index fixe (b fig. D 4) est une saignée dans la lumière cône gauche du flasque d'inverseur.

#### 3.2. AVANT DE MONTER LA POMPE A INJECTION

- Placer la commande de gaz en position plein gaz.
- Ne pas tirer la surcharge.
- Dans cette position, la fente d'entraînement du régulateur doit se trouver au milieu de l'encoche correspondante du carter moteur. Si nécessaire, corriger cette position en tournant l'excentrique de surcharge.
- Monter la pompe d'injection, serrer les écrous.

### 3.3. SUR LA POMPE

- Dévisser (fig. D 5) le raccord support de soupape de pression a et enlever le ressort b et la soupape c.
- Placer le piston de pompe dans sa position la plus basse.
- Remonter le support de soupape de pression a sur la pompe.
- Adapter l'outil de réglage E75-M21 (2 fig. D 6).
- Engager le comparateur et vérifier sa mobilité.
- Après avoir raccordé la tuyauterie d'alimentation, le carburant doit s'écouler sans bulle du tube de l'outil E75-M21.

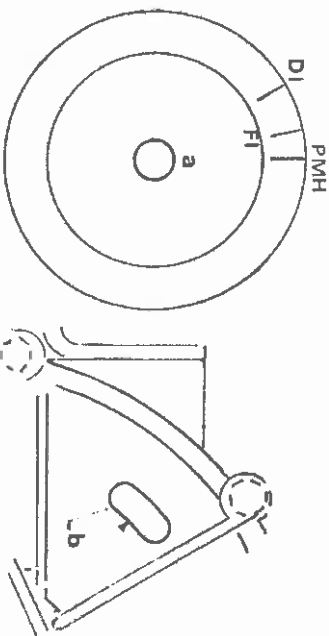


Fig. D 4

## D - INJECTION

### 3. PUMP TIMING

#### 3.1. THE MARKS STAMPED ON THE FLYWHEEL ARE (a. fig. D 4)

- Top dead centre : PMH (TDC) ;
  - End of injection : FI (11° before TDC).
  - Beginning of injection : DI (30° before TDC).
- The fixed index (b. fig D 4) is a notch in the opening on the left side of reversing gear flange

#### 3.2. PRIOR TO FITTING THE INJECTION PUMP

- Open throttle to fully open position.
- Do not pull on the starting booster.
- In this position, the regulator drive slit should be in the middle of the corresponding notch in engine sump. If necessary, correct this position by turning the booster cam.
- Fit the injection pump and tighten nuts.

### 3.3. ON PUMP

- Unscrew (fig D 5) the pressure valve support connector a) and remove the spring b) and valve c).
- Put pump piston in its lowest position.
- Refit the pressure valve support a) in pump.
- Fit adjusting tool E 75 - M 21 (2 fig. D 6).
- Fit dial gauge and see it is mobile.
- After connecting the feed piping, the fuel should flow air-free from tool tube E 75 - M 21.

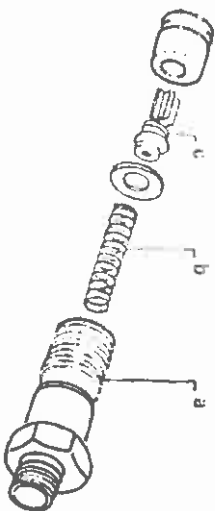


Fig. D 5

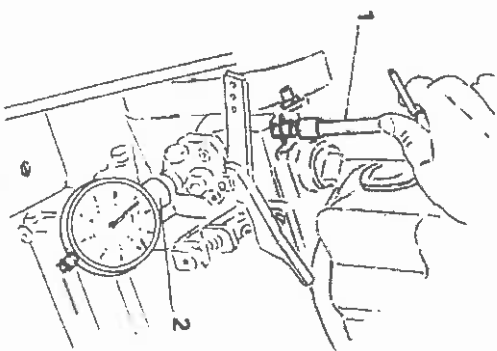


Fig. D 6

3.4. **TOURNER LE VILEBREQUIN** dans le **SENS INVERSE HORAIRE** (observateur placé à l'arrière du moteur et regardant vers l'avant) jusqu'à ce que le carburant s'arrête de couler. Continuer à tourner lentement jusqu'à ce que le carburant recommence à couler du tube. Cette position est appelée **Fin d'Injection** et doit correspondre au repère du volant FI.

Si ce n'est pas le cas, ajuster la position de la pompe d'injection en interposant des cales d'épaisseur :

Plus de cale = Fin d'injection retardée,  
Moins de cale = Fin d'injection avancée.

### 3.5. CALCUL DE L'ÉPAISSEUR DES CALES

— Placer le comparateur à "O" à la position fin d'injection effective.

— Tourner le volant pour faire correspondre le repère FI du volant avec l'index.

— La différence enregistrée au comparateur indique l'épaisseur des cales à ajouter ou enlever.

### 4. REGLAGE DU DÉBIT

Le calage de pompe étant réalisé, le repère FI (fin d'injection) du volant en face de l'index, amener le comparateur à "O". Tourner le volant dans le **SENS HORAIRE** jusqu'à ce que le repère DI du volant corresponde à l'index et le carburant doit commencer à s'écouler du tube.

Si ce n'est pas le cas, tourner l'excentrique de la surcharge au moyen de l'outil E75 M30(1 fig. D6). Après réglage bloquer la surcharge à l'aide des 2 vis six pans creux sans tête. Les vis doivent être plombées.

Retirer le comparateur et le dispositif de réglage et remonter dans l'ordre la soupape c, le ressort b et le support de soupape de pression a (fig. D5). Serrer le support à 4 mgk.

3.4. **TURN CRANKSHAFT** in **ANTI-CLOCKWISE** direction (looking from rear of engine to the front) until fuel ceases to flow. Carry on turning slowly until fuel starts to flow again out of tube. This position is called **End of Injection** and should correspond to the mark FI on flywheel.

If it is doesn't, adjust the position of injection pump by fitting packing pieces :

More spacers : End of injection retarded.  
Fewer spacers : End of injection advanced.

### 3.5. CALCULATING SPACER THICKNESS

— Set dial gauge to "O" in end of injection position.

— Turn flywheel to line up the FI mark on flywheel with index.

— The difference read on the dial gauge will show the thickness of packing pieces to be added or removed.

### 4. ADJUSTING FLOW RATE

When timing of pump is finished, mark FI (end of injection) on flywheel in line with index, set dial gauge to "O".

Turn crankshaft in **CLOCKWISE** until mark "DI" on flywheel corresponds with index. Fuel should begin to flow from tube.

Should this not be the case, turn the booster cam using tool E75 M30(1 fig. D6). After adjusting, lock the booster with the 2 hex. socket head grub screws. The screws should be sealed.

Remove the dial gauge and the adjusting device, and refit, in this order the valve c, spring b and pressurè valve support a (fig. D5). Tighten support to 4 mkg.

## D - INJECTION

### 5. REGLAGE DU REGIME

Pour le réglage ou la modification du régime, il est indispensable de se servir d'un compte-tours. Si le régime est mesuré à la sortie d'arbre à cames, multiplier par 4 les indications lues sur le compte-tours.

#### 5.1. REGLAGE DU REGIME MAXIMUM

- Libérer l'écrrou a (fig. D 8).
  - Tourner la vis 6 pans creux sans tête (clé de 4 mm) :
    - Vers la gauche : régime plus élevé
    - Vers la droite : régime plus bas.
- Le régime maximum à vide doit être de 3 300 t/mn ; le régime en charge avec hélice doit être alors de 3 000 t/mn.

#### 5.2. REGLAGE DU RALENTI (fig. D 9)

Desserrer le contre-écrou a et tourner la vis b à l'aide d'une clé de 10. Visser : régime plus élevé. Dévisser : régime plus bas.  
Le régime à atteindre pour le ralenti est de 850 t/mn.  
Resserrer le contre-écrou après réglage.

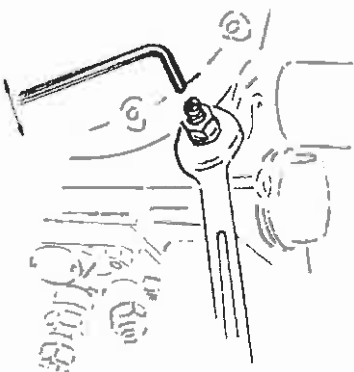


Fig. D 8

## D - INJECTION

### 5. ADJUSTING ENGINE SPEED

For adjusting or modifying engine speed, a rev counter must be used. If speed is measured on camshaft output, multiply the reading on rev counter by 4.

#### 5.1 ADJUSTING MAXIMUM ENGINE SPEED

- Slacken off nut a (fig. D 8).
  - Turn the hex. socket head grub screw (4 mm key) :
    - To the left : higher engine speed.
    - To the right : lower engine speed.
- Maximum engine speed under no load condition should be 3 300 rpm. engine speed under load with propeller should then be 3 000 rpm.

#### 5.2. ADJUSTING TICK-OVER (fig. D 9)

Slacken off lock-nut a) and turn screw b) using a 10 mm spanner.  
Screw up : higher engine speed. unscrew : lower engine speed.  
Tick-over speed should be 850 rpm.  
After adjustment, tighten lock-nut.

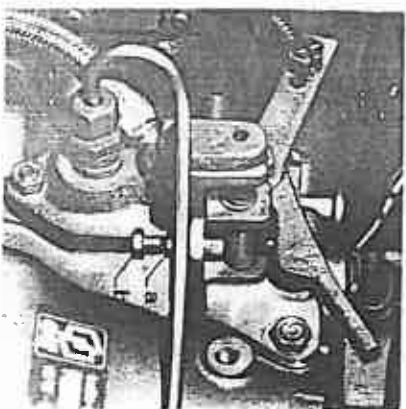


Fig. D 9

## E - INVERSEUR

### 1 - PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT . Fig. E1

L'arbre d'entrée «1» reçoit le mouvement moteur et entraîne en permanence :

- directement la cône femelle de marche AVANT «2»
- par l'intermédiaire d'un pignon fou «7», la cône femelle de marche ARRIERE «3».

L'arbre de sortie «5» est muni d'une rampe hélicoïdale recevant la bicoe mâle «4». La transition du bicoe mâle «4» sur cette rampe est assurée par le système de commande d'embranchage «6».

La poussée d'embranchage du bicoe sur un des cônes femelles est proportionnelle au couple résistant de sortie (qui est transformé en poussée axiale par la rampe hélicoïdale). Il en découle que :

- Marche AVANT  
Le bicoe «4» venant au contact de «2», l'arbre de sortie «5» est entraîné dans le sens inverse de l'arbre d'entrée «1». La cône femelle «3» tourne librement sur l'arbre «5»

- Marche ARRIERE :  
Le bicoe «4» venant au contact de «3», l'arbre de sortie «5» est entraîné dans le même sens que l'arbre d'entrée «1». Le cône femelle «2» tourne librement sur l'arbre «5».

- Point mort :  
Le bicoe «4» se trouve entre les cônes «2» et «3», ceux-ci tournent librement sur l'arbre «5» qui n'est pas entraîné.

## E - REVERSING GEAR

### 1 - HOW IT WORKS . Fig E1

The input shaft «1» is driven by the engine and continually transmits motion :

- directly to the FORWARD gear female cone «2».
- through the idle pinion «7» to the REVERSE gear female cone «3».

The output shaft «5» has a helicoidal ramp carrying the double male cone «4». The translation movement of the double male cone «4» along this ramp is ensured by the clutch control system «6»

The double cone clutch thrust against one of the female cones is proportional to the reactive output torque (which is converted to axial thrust by means of the helicoidal ramp). One thus obtains :

- The FORWARD gear  
The double cone «4» thrusts against «2» transmits motion to the output shaft «5» which is driven in the opposite direction than the input shaft «1». The female cone «3» runs freely on shaft «5».

- The REVERSE gear  
The double cone «4» thrusting against «3» transmits motion to the output shaft «5» which is driven in the same direction as the input shaft «1». The female cone «2» runs freely on shaft «5».

- The Neutral Point :  
The double cone «4» is located between female cones «2» and «3» running freely on shaft «5» which remains idle.

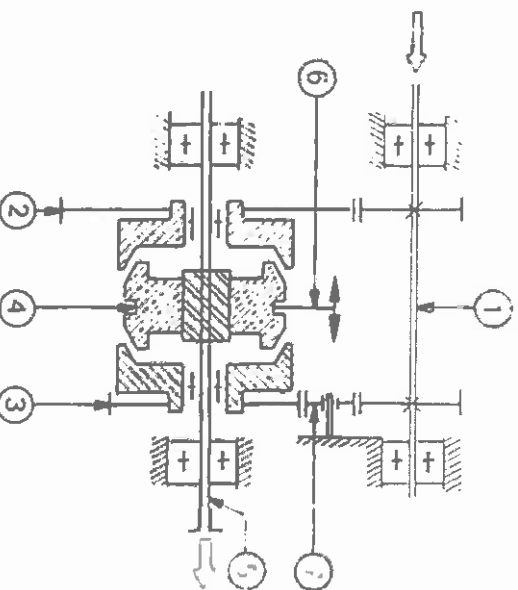


Fig. E1

## E - INVERSEUR

### 2 - DEPOSE

#### a) A bord :

- 1° désaccoupler la ligne d'arbre et la faire reculer légèrement.
- 2° dévisser les écrous de fixation du moteur sur les plots.
- 3° débrancher la commande à distance de l'inverseur.
- 4° soulever la groupe par l'inverseur et glisser une cale sous la carter volant du moteur.
- 5° déposer le démarreur.
- 6° dévisser les vis de fixation de l'inverseur sur le moteur.
- 7° récupérer l'accouplement caoutchouc entre le volant et l'inverseur.

#### b) En atelier :

Le groupe étant déposé, les opérations à effectuer sont identiques à celles de la dépose, à partir de la phase 5.

### 3 - REPOSE

#### a) En atelier :

- 1° mettre l'accouplement caoutchouc en place sur le volant. Présenter l'inverseur et engager les doigts des accouplements.
- 2° visser les vis de fixation.
- 3° repasser le démarreur.

#### b) A bord :

Procéder aux mêmes opérations que la dépose en atelier, mais il faut en plus :

- 1° soulever la groupe et dégager la cale sous la carter volant.
- 2° reposer le moteur sur ses plots.
- 3° revisser les vis de fixation du groupe.
- 4° rattrancher la commande à distance de l'inverseur.
- 5° réaccoupler la ligne d'arbre et vérifier son alignement.

## E - REVERSING GEAR

### 2 - TAKING OUT THE GEARBOX

#### a) On board :

- 1° uncouple the propeller shaft and push it back slightly.
- 2° unscrew the engine fixation nuts on the bearing blocks.
- 3° unconnect the gearbox remote control link.
- 4° lift the unit by the gearbox and slide a wedge under the flywheel housing of engine.
- 5° take out the starter.
- 6° unscrew the fixation screws holding the gearbox onto the engine.
- 7° recover the rubber coupling between the flywheel and the gearbox.

#### b) In the workshop :

Once the power unit has been taken out of the boat, the operations to be carried out are identical to those mentioned above, from operation 5.

### 3 - REFITTING THE GEARBOX

#### a) In the workshop :

- 1° put the rubber coupling back in place on the flywheel. Position the gearbox engaging the coupling fingers.
- 2° tighten the fixation screws.
- 3° refit the starter.

#### b) On board :

Carry out the same operations as those carried out in the workshop, but in addition, do as follows:

- 1° lift the unit and free the wedge under the flywheel housing.
- 2° lower and refit the engine on the bearing blocks.
- 3° screw in and tighten the unit securing nuts.
- 4° reconnect the gearbox remote control link.
- 5° couple the propeller shaft and check its alignment.

## E - INVERSEUR

### 4 - DEMONTAGE

#### 4.1 Dépose du système de commande :

Effectuer en premier lieu le vidange de l'inverseur et sortir les bouchons de remplissage et du niveau, puis mettre l'extracteur au point mort.

##### a) déposer

- le support S - Fig. E2, en utilisant à distance (2 vis M 6)
  - le système de commande (3 vis M 6) en le tirant vers l'extérieur par le bouchon F - Fig. E3.
- Faire attention à ne pas perdre le doigt de commande (6 - Fig. E4).
- b) **démontage du système de commande** (voir Fig. E4)
- sortir le doigt de commande 6 et le joint torique 5.
  - dévisser les vis de réglage du point mort (4) et de butée (3).
  - récupérer le ressort et le ressort de blocage de point mort.
  - extraire à l'aide de l'extracteur de commande.
  - part. 2 et 2 et bouchon réglant torique si nécessaire.

#### 4.2 Extraction du bouton d'entrée

Utiliser l'extracteur de commande M 6 (voir Fig. E5).

Utiliser un extracteur à l'aide de la vis M 6 appuyant sur l'arbre primaire (Fig. E5).

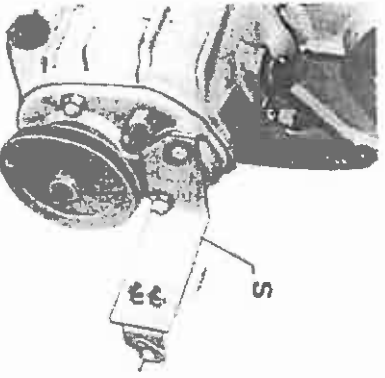


Fig. E2

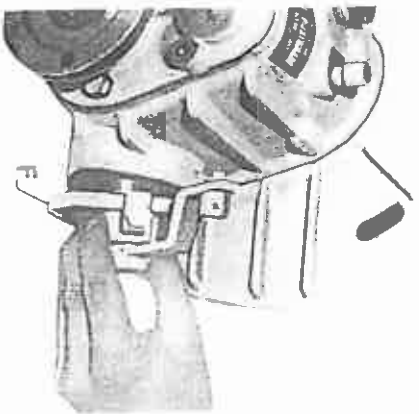


Fig. E3

## E REVERSING GEAR

### 4 - DISMANTLING

#### 4.1 Removing the control system :

Firstly drain the gearbox and remove the filler and level plugs, then put the gearbox in gear.

##### a) disassemble

- the support S - Fig. E2, using 2 screws M 6 at distance.
  - the control system (3 screws M 6) by pulling it outwards through the filler plug F - Fig. E3.
- Be careful not to lose the control finger (6 - Fig. E4).
- b) **disassembly of the control system** (see Fig. E4)
- remove the control finger 6 and the O-ring 5.
  - unscrew the stop screws (4) and the stop screw (3).
  - recover the stop spring and the stop screw.
  - extract the control system using the control system extractor.
  - part. 2 and 2 and torque adjusting screw if required.

#### 4.2 Removing the input roundel :

Use the control system extractor M 6 (see Fig. E5).

Use an extractor using rest on the primary shaft (Fig. E5).

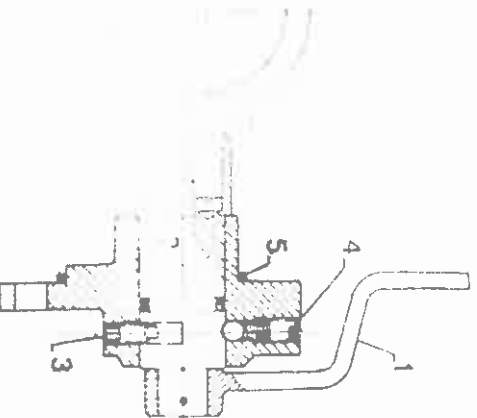


Fig. E4

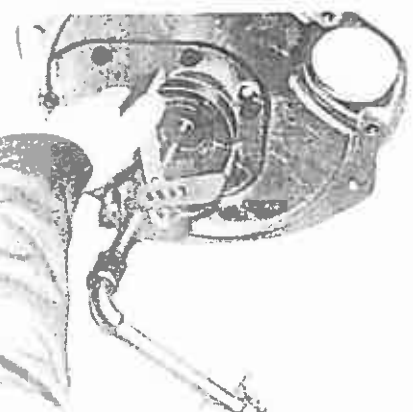


Fig. E5

## E - INVERSEUR

### 4.3 Extraction du flasque d'adaptation :

- dans les trous d'accouplement du tourteau de sortie, matre 2 vis M8,25.
- positionner l'inverseur verticalement sur un étau en serrant sur ces vis (Fig. E.6).
- dévisser les vis de fixation du flasque.
- taper avec un mallet de bas en haut, sur les nervures du flasque, puis dégager ce dernier.
- sortir, si nécessaire, la bague d'étanchéité de l'arbre primaire.

### 4.4 Arbre secondaire :

#### a) extraction :

- dévisser l'écrou de serrage du tourteau de sortie de l'arbre secondaire.
- enlever la clavette d'entraînement du tourteau d'entrée.
- extraire le roulement avant de l'arbre primaire à l'aide d'un arrache moyen s'appuyant sur l'arbre.
- dévisser la vis de tenue de roulement de l'arbre secondaire.
- sortir l'arbre secondaire en le tirant vers le haut, par le pignon de marche AVANT.
- récupérer le pignon de marche ARRIÈRE et sa cale au fond du carter.

#### b) démontage :

- à l'aide de l'outil n° 1 extraire le roulement avant de l'arbre secondaire comme le montre la Fig. E7.
- faire reculer le bécot sur sa rampe pour dégager la rondelle de butée AVANT.
- extraire la bague intérieure du roulement à aiguilles avec un arrache FACOM n° U.35 pris sur cette rondelle de butée et en s'appuyant sur l'arbre secondaire.
- sortir la bécot.
- extraire, si nécessaire, l'autre bague intérieure du roulement de la même manière que la première.

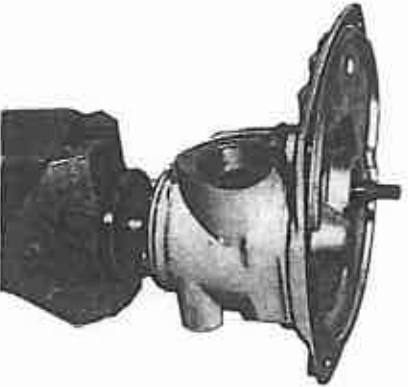


Fig. E6

## E - REVERSING GEAR

### 4.3 Removing the adaptation flange :

- place two M8 25 screws in the output roundel coupling holes.
- position the gearbox vertically on a vice by tightening these screws (Fig. E.6)
- unscrew the flange fixation screws
- knocking upwards with a mallet on the flange ribs, liberate the flange.
- if necessary remove the primary shaft sealing ring.

### 4.4 Secondary Shaft :

#### a) removing

- unscrew the nut securing the output roundel to the secondary shaft
- remove the input roundel drive pin.
- remove the front bearing from the primary shaft using an extractor taking rest on the shaft
- unscrew the screw securing the bearing of the secondary shaft
- take the secondary shaft out by pulling it upwards, holding it by FORWARD gear pinion
- recover the REVERSE gear pinion and its shim in the bottom of the housing.

#### b) dismantling

- using the tool n° 1, extract the front bearing from the secondary shaft as shown in Fig. E7.
- push back-wards along its ramp the double cone so as to free the FRONT stop washer.
- extract the inner bush of the needle bearing with a FACOM n° U.35 extractor taking grip on this stop washer and bearing on the secondary shaft
- remove the double cone.
- remove, if required, the other bearing inner bush, the same way one removed the first.

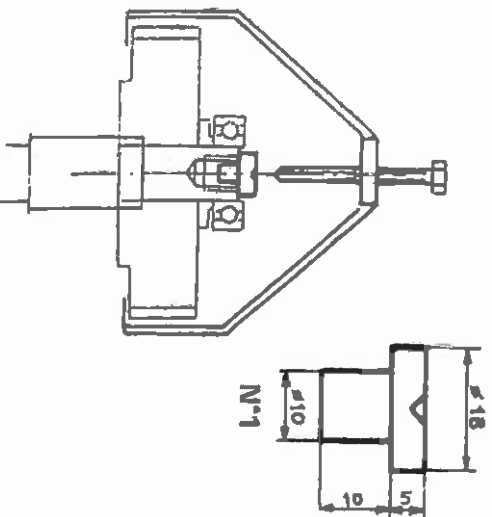


Fig. E7



## E - INVERSEUR

### 4.5 Pignon intermédiaire :

#### a) *dépose*

- tenir l'axe du pignon à l'aide de l'outillage n° 2 et dévisser l'érou autoserrant de cet axe. (Fig. E8).
- sortir l'ensemble axe-pignon.
- enlever le circlips d'arrêt du pignon puis enlever ce dernier à sa rondelle.

#### b) *démontage*

- la bague intérieure du roulement à aiguilles est montée serrée sur l'axe. Elle ne se démonte que pour la changer et en chauffant au chalumeau. Si nécessaire, enlever la cage à aiguilles du pignon à la presse.

### 4.6 Démontage arbre primaire :

- dévisser les vis M.8 de tenue du couvercle.
- sortir l'ensemble couvercle/tourneau et roulement.
- sortir le circlips extérieur du roulement arrière.
- sortir l'arbre en la tirant depuis l'intérieur du carter.
- extraire le roulement arrière de cet arbre avec un extracteur.

### 4.7 Extraction du tourneau de sortie :

- extraire le tourneau de sortie à l'aide de l'outillage n° 3 comme la montre la Fig. E9.
- extraire la bague d'étrénochéité du couvercle si nécessaire

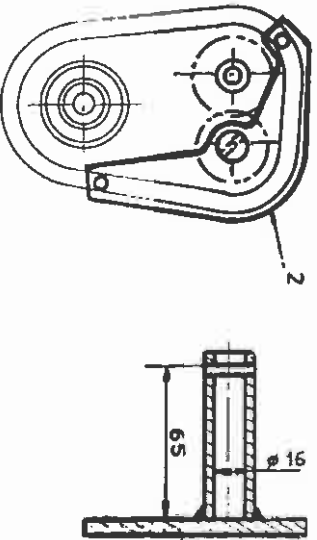


Fig. E 8

## E - REVERSING GEAR

### 4.5 Intermediate Pinion :

#### a) *removing*

- hold pinion shaft using the tool n° 2 and unscrew the self locking nut on this shaft. (Fig. E8).
- take out the pinion and shaft assembly.
- remove the pinion retaining circlips and remove the pinion and its washer.

#### b) *dismantling*

- the inner bush of the needle bearing is tightly fitted on the shaft. It must only be removed when its replacement is required and by heating it with a blow torch. If necessary, remove the needle cage of the pinion with a press.

### 4.6 Dismantling the Primary Shaft :

- unscrew the M.8 screws holding the cover.
- remove the cover and roundel assembly and the bearing.
- remove the outer circlips of the rear bearing.
- take out the shaft by pulling it from inside the housing.
- remove the rear bearing of this shaft with an extractor.

### 4.7 Removing the output Roundel :

- remove the output roundel using the tooling n° 3 as shown in the figure E.9
- remove the bearing
- if required, remove the sealing ring from the cover.

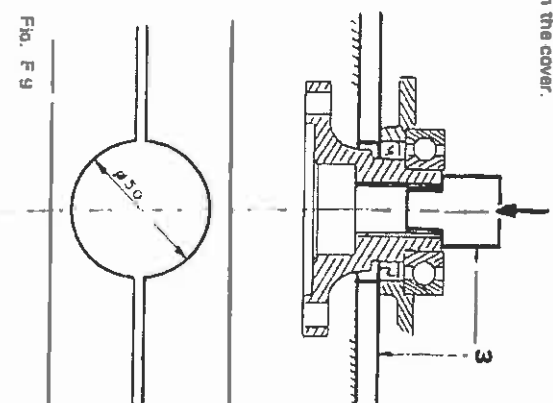


Fig. F 9

## E - INVERSEUR

### 5 - REMONTAGE

#### 5.1 Montage de l'arbre primaire :

- a) *assemblage :*
- monter à la presse et à l'aide de l'outillage n° 4 le roulement **ARRIERE** sur l'arbre primaire. (Fig. E10) et monter le circlips en bout d'arbre.
- b) *montage :*
- passer l'arbre par l'ouverture avant du carter.
  - positionner ensuite un circlips extérieur neuf sur le roulement.

#### 5.2 Montage du tourteau de sortie :

- a) *assemblage :*
- mettre le roulement arrière de l'arbre secondaire et son circlips en place sur le couvercle.
  - mettre la bague d'alimentation dans le couvercle en la faisant affleurer sur la face extérieure du couvercle.
- b) *montage :*
- mettre un joint de couvercle neuf en place sur le couvercle, puis positionner le carter.
  - serrer les vis de tenue du couvercle à un couple de 2,5 M/Kg.

#### 5.3 Montage du pignon intermédiaire :

- a) *assemblage :*
- monter à chaud, sur l'axe du pignon, la bague intérieure du roulement.
  - Elle doit venir en butée sur la collerette.
  - monter le roulement à aiguilles sur le pignon à la presse.
  - assembler le pignon et son axe.
  - mettre la rondelle puis le circlips. Le pignon doit tourner librement.
- b) *montage :*
- monter l'ensemble dans le carter, en tenant l'axe à l'aide de l'outil n° 2 et serrer l'érou de tenue au couple de 4 M/Kg.

## E - REVERSING GEAR

### 5 - REASSEMBLY

#### 5.1 Fitting the primary shaft :

- a) *assembly :*
- using a press as well as tooling n° 4 refit the **REAR** bearing on the primary shaft (Fig. E10) and fit the circlips at the end of the shaft.
- b) *refitting :*
- pass the shaft through the front opening of the housing
  - then place in position on the bearing a new exterior circlips

#### 5.2 Refitting the output roundel :

- a) *assembly :*
- put back in place the rear bearing on the secondary shaft and its circlips on the rear cover
  - position the sealing ring in the cover flush with the outer surface of the cover
- b) *refitting :*
- position on the cover a new cover gasket, then place it on the housing.
  - tighten the cover fixation screws to a torque of 2,5 m.Kg.

#### 5.3 Refitting the Intermediate Pinion .

- a) *assembly :*
- place in position, on the shaft of the pinion, the interior bush of the bearing, after heating. The bush must be fitted up against the flange.
  - fit the needle bearing on the pinion using a press.
  - assemble the pinion and the shaft.
  - place the washer and the circlips. The pinion must revolve freely.
- b) *refitting :*
- fit the assembly in the housing, holding the shaft with the tool n°2 and tighten the securing nut to a torque of 4 m.Kg.

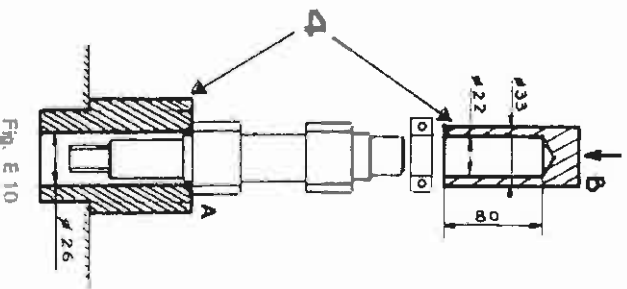


Fig. E 10

## E - INVERSEUR

### 5.4 Montage de l'arbre secondaire :

- a) *assemblage :*
- chauffer dans l'huile à 100° les 2 bagues de roulement Nadella X et les 2 rondelles de butée Y (Fig. E11).
  - monter sur l'arbre :
  - 1° une rondelle côté épaulement en butée contre la rampe hélicoïdale, et une bague de roulement.
  - 2° le bécane,
  - 3° la deuxième rondelle, comme la première, et la deuxième bague de roulement
- b) *montage :*
- dans les trous d'accouplement du tourteau de sortie mettre 2 vis M.8.25
  - positionner l'inverseur verticalement sur un étau en serrant sur ces vis.
  - placer dans la Carter la cale du pignon de marche ARRIERE et le pignon.
  - engager l'arbre secondaire dans le tourteau de sortie.
  - monter le pignon de marche AVANT et sa cale côté épaulement vers roulement.
  - monter le roulement avant sur l'arbre secondaire après chauffage de ce roulement.
- c) *ammancher à la presse le tourteau de sortie :*
- monter à chaud le roulement avant de l'arbre primaire.
  - placer la clavette d'entraînement du tourteau d'entrée.
  - visser l'écrou et la rondelle de tenue de roulement avant de l'arbre secondaire au couple de 8 M/Kg.

### 5.5 Montage du flasque :

- positionner la bague d'étanchéité dans le flasque sur l'alésage de l'arbre primaire.
- placer le joint neuf sur la Carter.
- monter le flasque en tapant légèrement au marteau sur les bossages.
- visser les 7 vis de fixation au couple de 2,5 M/Kg.

### 5.6 Montage du tourteau d'entrée :

- emmancher le tourteau de manière à faire prendre un écrou de M.14.
- serrer avec l'écrou
- visser la rondelle et l'écrou de tenue de ce tourteau de sortie au couple de 12 M/Kg.

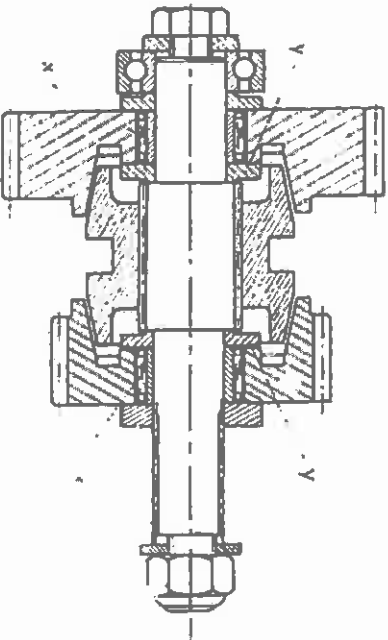


Fig. E 11

## E - REVERSING GEAR

### 5.4 Refitting the Secondary Shaft :

- a) *reassembly :*
- heat in an oil bath at a temperature of 100° C the two Nadella bearing bushes X and the two stop washers Y (Fig. E 11).
  - refit on the shaft :
  - 1° one washer shoulder side up against the helicoidal ramp, and one bearing bush.
  - 2° the double cone
  - 3° the second washer, fitted like the first one, and the second bearing bush.
- b) *refitting :*
- place two M.8.25 screws in the coupling holes of the output roundel.
  - position the gearbox vertically in a vice and tighten these screws.
  - place in the housing the shim of the REVERSE gear pinion and the pinion.
  - engage the secondary shaft in the output roundel.
  - fit the FORWARD gear pinion and its shim, shoulder side towards the bearing.
  - after heating the front bearing, fit it on the secondary shaft.
- c) *pressing in position the output roundel :*
- fit the primary shaft front bearing after heating it beforehand
  - refit the drive pin of the Input Roundel.
  - tighten the nut and the washer securing the front bearing of the secondary shaft to a torque of 6 m. Kg.

### 5.5 Refitting the adaptation flange :

- put the sealing ring back in place in the flange in the primary shaft bore.
- fit the flange back in place knocking tightly with a mallet on the ribs.
- tighten the 7 flange fixation screws to a torque of 2.5 m. Kg.

### 5.6 Refitting the input roundel :

- engage the roundel so as to be able to begin screwing in an M.14 nut
- screw in the nut
- tighten the nut and washer securing the roundel to a torque of 12 m. Kg.
- tighten the nut and washer securing the output roundel to a torque of 12 m. Kg.

## E - INVERSEUR

### 5.7 Montage du système de commande :

#### a) assemblage :

- mettre :
  - la joint torique sur l'axe de commande.
  - l'axe dans le flasque,
  - le levier de commande, puis le poupilier.
- la joint torique sur le flasque.
- visser le système de point-mort (dans l'ordre bille/spring/vis).
- placer le levier de commande en position point-mort.
- visser de 3 tours le système de butée = 2 vis sans tête.
- mettre le doigt de commande.

#### b) montage :

- placer le levier de commande en position point-mort.
- mettre l'ensemble du système en place en engageant le doigt de commande dans la rainure du bico.
- visser les 3 vis de tenue du flasque.
- monter le support de commande à distance.
- régler l'inverseur.
- faire le plein de l'inverseur.

### 5.8 Réglage de l'inverseur :

Pour un fonctionnement correct de l'inverseur, il doit y avoir équilibre du couple de commande, point-mort/marche AVANT et point-mort/marche ARRIERE

#### a) réglage de la course :

Il consiste à positionner le bico en mâle par rapport aux cônes femelles lorsque le levier d'embrayage est au point-mort.

- débloquer et dévisser les vis auto-rotantes de butée «1» et «2» (Fig. E12) et les vis «3» de fixation du flasque d'embrayage.
- mettre le levier d'embrayage au point-mort.
- orienter le flasque d'embrayage dans un sens ou dans l'autre, pour contrôler le levier par rapport aux positions marche AVANT/marche ARRIERE
- bloquer les vis «3» et contrôler la course du levier. Le débattement du levier au point d'attache du barillet de commande est de 70 mm.

#### b) butée marche AVANT :

- mettre le levier en position marche AVANT, le tourner 90° sur le point de fixation dans un sens.
- visser la vis de butée «1» jusqu'à obtenir un très léger déplacement du levier de commande.
- remettre le levier au point-mort puis de nouveau un marche AVANT et vérifier que les cônes soient bien embrayés.

#### c) butée marche ARRIERE :

- procéder de la même manière que pour la marche AVANT en utilisant la vis de butée «2».

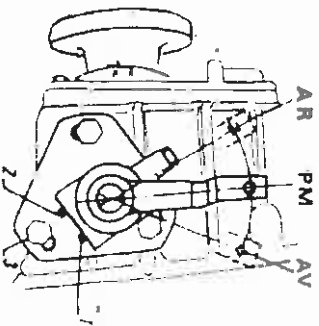


Fig. E 12

## E - REVERSING GEAR

### 5.7 Refitting the control system :

#### a) assembly :

- place in position the O ring on the control shaft.
- the shaft in the flange.
- the control lever and gear with a split pin.
- the O ring in the flange.
- screw back in place the neutral point system (according to the order Ball/spring/screw).
- place the control lever in the neutral point position.
- screw in 3 turns the stop system = 2 grub screws.
- put back in place the control finger.

#### b) refitting :

- place the control lever in the neutral point position
- put back in position the control assembly, engaging the control finger in the groove of the double cone
- tighten the 3 screws holding the flange.
- refit the remote control support.
- adjust the setting of gearbox.
- refill the gearbox

### 5.8 Adjusting the setting of the gearbox :

So as to obtain a correct operating of the gearbox, their should be equal travel between the neutral point and the FORWARD gear and between the neutral point and the REVERSE gear

#### a) adjusting the length of travel :

This consists in placing in the right position the male double cone in relationship with both female cones when clutch lever is positioned in neutral

- untighten and increase the selflocking screws of stops «1» and «2» (Fig. E12) and the clutch flange fixation screws «3».
- place the clutch lever in the neutral point position

Generate the clutch flange in one direction or in the other, so as to control the lever in relationship with the FORWARD and REVERSE positions.

Tighten the fixation screws «3» and check the length of travel of the lever. The maximum length of movement of the lever at the control linkage attachment point is 70 mm.

#### b) FORWARD gear movement stop :

Bring the lever in FORWARD gear position, the outlet rounder is locked in one direction

visser la vis de butée «1» jusqu'à obtenir un très léger déplacement de la commande

remettre le levier de commande à neutral position and then bring it forward again to the FORWARD gear position, and check that the cones are correctly engaged.

#### c) REVERSE gear movement stop :

Proceed in the same way as outlined above for the FORWARD gear, but using the stop screw «2».

## F - ANOMALIES DE FONCTIONNEMENT

### 1 - MOTEUR

CONSTATATIONS	CAUSES	REMEDES
<b>A - Le moteur ne part pas</b> I/ Il y a compression II/ Il n'y a pas de compression III/ Le moteur démarre et s'arrête aussitôt IV/ Le moteur est dur à tourner	<b>Arrivée de carburant</b> 1) Pas de carburant 2) Filtre carburant bouché 3) Il y a du l'air dans le circuit 1) Soupapes mal réglées 2) Joint de culasse défectueux 1) Arrivée de carburant défectueuse 2) Mauvaise lubrification 1) Voir A III/2 2) Temps froid et moteur neuf	1 - Vérifier le niveau de carburant dans le réservoir 2 - Changer la cartouche 3 - Effectuer la purge du circuit 1 - Régler le jeu des soupapes 2 - Changer le joint de culasse 1 - Tirer le bouton de surcharge - Purger le circuit 2 - Vidanger le moteur et remplir avec de l'huile 10W30 2 - Etablir le niveau d'huile moteur avec une huile de qualité 10W. A la 1ère vidange remplacer par une huile 10W30 1 - Contrôler la course du levier d'accélérateur 3 - S'assurer que le moteur tourne à 3300 t/mn à vide (position débrayée)
<b>B - Le moteur ne monte pas en régime au point mort</b>	1) Le levier d'accélération ne va pas à fond 2) Voir A1/3 3) Voir AIII/1 4) AIII/2	1 - Nettoyer le filtre 2 - Régler les soupapes 3 - Remplacer l'injecteur 5 - Rétablir le niveau d'huile 6 - Remplacer l'hélice 1 - Resserrer l'écran du levier
<b>C - Le moteur manque de puissance</b> I/ Fumée noire à l'échappement II/ Pas de fumée à l'échappement	1) Filtre à air obstrué 2) Jeu de soupapes mal réglé 3) Injecteur défectueux 4) AIII/2 5) Trop d'huile dans le carter moteur 6) Hélice défectueuse 1) Le levier d'accélérateur ne reste pas en position 2) Voir A1/2 3) Voir A1/3	1 - Nettoyer le filtre 2 - Régler les soupapes 3 - Remplacer l'injecteur 5 - Rétablir le niveau d'huile 6 - Remplacer l'hélice 1 - Resserrer l'écran du levier
<b>D - Le moteur chauffe</b>	1) Entraînement de pompe à eau cassé 2) Canalisations d'eau obstruées 3) Rotor de pompe usagé 4) Mauvaise ventilation de la cale 5) Voir CIII/2	1) Remplacer l'axe de pompe 2) Vérifier et nettoyer la prise d'eau (varloch, sable etc...), les tuyauteries. En cas d'urgence, permuter les canalisations de pompe de circulation et de pompe de cale 3) Remplacer le rotor 4) Aménager le compartiment moteur

## F - POSSIBLE FAULTS

### 1 - ENGINE

CONSTATATIONS	CAUSES	REMEDIES
A. The engine does not start I/ There is compression	Faulty fuel circuit 1) No fuel 2) Fuel filter clogged 3) Air in the circuit	1) Check fuel level in the tank 2) Change the cartridge 3) Bleed the circuit
II/ There is no compression	1) Valves poorly adjusted 2) Cylinder head gasket faulty 3) Fuel arrival faulty	1) Adjust valve play 2) Change cylinder head gasket 3) Pull on the overload knob Bleed the circuit
III/ The engine starts and stops immediately	2) Poor lubrication	2) Drain the engine and refill with oil 10W/30
IV/ The engine turns sluggishly	1) See AIII/2 2) Cold weather and engine not run in	2) Top up oil level with grade 10W Oil. At 1st oil change, replace by 10W/30
B. The engine does not gather speed out of gear	1) The throttle lever does not go all the way 2) See AI/3 3) See AII/1 4) AIII/2	1) Check the travel of the throttle lever  Check that the engine runs at 3900 RPM under zero load (disclached) 1) Clean the air filter 2) Adjust valve play 3) Replace injector 5) Top up oil level 6) Change the propeller
C. The engine lacks power I/ Black exhaust smoke	1) Air filter obstructed 2) Valve play poorly adjusted 3) Faulty injector 4) See AIII/2 5) Too much oil in the crankcase 6) Propeller damaged or wrong	1) Retighten the lever nut
II/ No exhaust smoke	1) The throttle lever does not remain in position 2) See AI/2 3) See AI/3	
D. The engine is overheating	1) Water pump drive broken 2) Water piping blocked	1) Replace the pump 2) Check and clean the raw water intake (seaweed, sand etc...) and pump  In case of emergency, switch raw water and bilge pump connections 3) Replace the impeller 4) Make or enlarge air intakes 5) See CV/5

## F - ANOMALIES DE FONCTIONNEMENT

### E - Le moteur s'arrête

- 1) Voir A1/1
- 2) Voir A1/2
- 3) Voir C11/1

### F - Le moteur vibre

- 1) Mauvais alignement du moteur par rapport à l'arbre d'hélice
- 2) Mauvaise fixation
- 3) Arbre d'hélice faussé
- 4) Hélice endommagée

- 1) Contrôler l'alignement
- 2) Contrôler la fixation des pieds de suspension sur les batis et sur les supports moteur
- 3) Changer l'arbre
- 4) Changer l'hélice

### G - Circuit électrique défilant

I/ Le démarreur ne fonctionne pas

- 1) Batterie déchargée
- 2) Bornes desserrées ou oxydées
- 3) Charbons usagés
- 4) Oxydation des contacts du robinet de batterie ou du bouton démarreur
- 5) Solénoïd défectueux

- 1) Recharger la batterie
- 2) Resserrer les bornes, nettoyer
- 3) Changer les charbons
- 4) Remplacer
- 5) Changer le solénoïd

II/ Le démarreur tourne mais le pignon n'entraîne pas

- 1 - Oxydation de la rampe hélicoïdale
- 2 - Voir G1/5

- 1) Nettoyer et graisser la rampe hélicoïdale

III/ L'alternateur ne charge pas

- 1) Courroie d'entraînement de l'alternateur détendue ou cassée
- 2) Bornes desserrées
- 3) Charbons usagés
- 4) Régulateur hors service

- 1) Retendre ou remplacer la courroie
- 2) Resserrer les bornes
- 3) Changer les charbons
- 4) Changer le régulateur

## 2 - INVERSEUR

### A - Pétillage de l'inverseur

Le moteur monte en régime et n'entraîne pas l'arbre d'hélice

Avant tout vérifier :

- a) Le serrage du presse-étoupe de ligne d'arbre
- b) Le grippage éventuel de l'arbre porte-hélice
- 1) Tourneau de ligne d'arbre non serré
- 2) Pas d'huile dans l'inverseur
- 3) Usure ou début de grippage des cônes mâles et femelles
- 4) Mauvais réglage des butées de marche avant ou de marche arrière

e) Réglage du presse-étoupe pour permettre la rotation à la main,

- b) Dépose et remise en état de l'arbre porte-hélice. Remplacement du coussinet caoutchouc.
- 1) Resserrer la tourneau de ligne d'arbre
- 2) Contrôle général de l'inverseur.
- 3) Remplacer les cônes
- 4) Régler l'inverseur

## F - POSSIBLE FAULTS

### E. The engine stops

- 1) See AI/1
- 2) See AI/2
- 3) See CI/1

### F. The engine vibrates

- 1) Poor engine alignment with propshaft
- 2) Poor engine foundation
- 3) Propeller shaft bent
- 4) Propeller damaged

- 1) Check the alignment

- 2) Check engine mountings and foundation
- 3) Change shaft
- 4) Change propeller

### G. Electricals

#### I/ The starter does not work

- 1) Flat battery
- 2) Terminals unscrewed or corroded
- 3) Carbons worn
- 4) Cut off switch or starter hutton
- 5) Faulty solenoid

- 1) Feed screw corroded
- 2) See GI/5

- 1) Recharge battery
  - 2) Retighten or clean terminals
  - 3) Change carbons
  - 4) Change
  - 5) Change the solenoid
- Clean and grease feed screw

#### II/ The starter works but the pinion does not engage

- 1) Alternator drive belt is loose or broken
- 2) Terminals unscrewed
- 3) Carbons worn
- 4) Regulator unserviceable

- 1) Retighten or replace the belt

- 2) Retighten terminals
- 3) Replace carbons
- 4) Replace regulator

#### III/ Alternator not charging

## 2 - REVERSING GEAR

### A - Reverser slippage

The engine speed rises and does not drive the propeller shaft.

Before anything else check that

- a) The shaftline stuffing box (packing gland) is tight

- b) The propeller turns freely

a) Stuffing box adjustment to permit manual rotation and longitudinal displacement

b) Removal and reconditioning of the support shaft  
Replacement of the rubber bearing liner

- 1) The shafting boss is not tighten
- 2) No oil in the reverse
- 3) Wear or beginning of seizing of both male and female cones
- 4) Poor adjustment of the forward or reverse gear stop

- 1) Tight the shafting boss
- 2) General reverser control
- 3) Replace the cones
- 4) Adjust the reverser



## F - ANOMALIES DE FONCTIONNEMENT

<b>B – Marche arrière correcte</b> Pas de marche avant		<ol style="list-style-type: none"><li>1) Course insuffisante des câbles de commande ou du levier d'embrayage</li><li>2) Rupture des pignons de marche AV</li><li>3) Mauvais réglage de la butée de marche avant</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1) Contrôler la course du câble</li><li>Régler l'inverseur</li><li>2) Remplacer les pignons.</li><li>3) Régler l'inverseur</li></ol>
<b>C – Marche avant correcte</b> Pas de marche arrière		<ol style="list-style-type: none"><li>1) Voir B1</li><li>2) Rupture des pignons de marche AR</li><li>3) Mauvais réglage de butée marche AR</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>2) Remplacer les pignons</li><li>3) Régler l'inverseur</li></ol>
<b>D – L'arbre d'hélice tourne dans un sens ou dans l'autre mais le bateau n'avance pas</b>	Plus d'hélice		Remplacer l'hélice
<b>E – Pas de marche AV ni de marche AR malgré le fonctionnement normal du levier de commande.</b>	1) Voir A1, B1		
<b>F – Duratée constatée dans les manœuvres de marche AR ou AV</b>	Vérifier A.a) et b) 1) Mauvais réglage du verrou de point mort 2) Crappage de l'axe de commande 3) Voir A1		<ol style="list-style-type: none"><li>1) Desserrer la vis de réglage</li><li>2) Toiler ou remplacer</li></ol>
<b>G – Claquement sec et continu à l'embrayage</b>	Ecrasement du croisillon de l'accouplement moteur-inverseur		Déposer l'inverseur et remplacer le croisillon ou l'accouplement complet suivant état
<b>H – Fuite d'huile par le renflard</b>	Excès d'huile		Régler le niveau
<b>I – Fuite d'huile</b>	1) Bouchon de renflard bouché 2) Joints défectueux		<ol style="list-style-type: none"><li>1) Changer le bouchon</li><li>2) Vérifier et changer les joints.</li></ol>

## F - POSSIBLE FAULTS

<p>B - Reverser motion correct. No forward motion</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Insufficient travel of control cable or clutch lever</li> <li>2) Failure of forward motion pinions</li> <li>3) Poor adjustment of the forward gear stop</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Control the travels. Adjust the reverser</li> <li>2) Replace the pinions</li> <li>3) Adjust the reverser</li> </ol>
<p>C - Correct motion. No reverse motion</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) See B 1 B 1</li> <li>2) Failure of reverser motion pinions</li> <li>3) Poor adjustment of rear gear stop</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2) Replace the pinions</li> <li>3) Adjust the reverser</li> </ol>
<p>D - The propeller shaft rotates in one direction or in the other but the ship does not advance</p>	<p>No more propeller</p>	<p>Replace the propeller</p>
<p>E - No forward nor reverse motion despite normal operation of the control lever</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) See A 1, B 1</li> </ol>	
<p>F - Hardness noted in front and rear motion</p>	<p>See A a) and b)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Poor adjustment of the neutral lock</li> <li>2) Seizing of the control shaft</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Loosen the adjustment screw</li> <li>2) Lina with cloth or replace</li> </ol>
<p>G - Dry continuous rattling at the clutch</p>	<p>Crushing of the engine reverser coupling spider</p>	<p>Remove the reverser and replace the spider or complete coupling, depending on the condition</p>
<p>H - Oil leakage through the breather located on the upper inspection door</p>	<p>Oil excess</p>	<p>Top up to proper level</p>
<p>I - Oil leakage</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Breather plug clogged</li> <li>2) Defective seals</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Unplug the plug</li> <li>2) Check the seals and gaskets</li> </ol>

## TABLE DES MATIERES

	Pages
INTRODUCTION .....	1
<b>A - GENERALITES</b> .....	
1. Désignation des éléments .....	2
2. Identification .....	3
3. Caractéristiques .....	4
4. Couples de serrage .....	5
5. Dimensions totales .....	6
6. Circuit d'eau .....	7
7. Circuit de carburant .....	8
8. Circuit électrique .....	9
<b>B - MOTEUR</b> .....	
1. Dépose du groupe .....	10
2. Repose du groupe .....	10
3. Démontage bloc .....	11
3.1. Dépose .....	11
3.1. Culasse .....	11
3.1.1. Dépose .....	11
3.1.2. Démontage .....	11-12
3.1.3. Tableau 1 .....	13
3.1.4. Remontage .....	14
3.1.5. Repose .....	15
3.2. Pieds .....	15
3.3. Poulie avant .....	15
3.4. Plateau d'entraînement .....	16
3.5. Carter de distribution .....	16
3.6. Arbre à cames .....	16
3.7. Ressort de régulateur .....	16
3.8. Axe du régulateur .....	17
3.9. Pignon de distribution .....	17
3.10. Régulateur .....	17
3.11. Volant .....	17
3.12. Plaque intérieure .....	18
3.13. Contrepoids .....	18
3.13A Cylindre Piston Bielle .....	18
3.14. Vilebrequin .....	18
3.15. Rectification du vilebrequin .....	18
3.16. Piston-bielle .....	19
3.17. Plongeur godet .....	19
3.18. Basculeurs .....	19
3.19. Commande d'accélération .....	19
3.20. Tableau 2 .....	20

## TABLE OF CONTENTS

	Pages
INTRODUCTION .....	1
<b>A - GENERAL</b> .....	
1. Naming the parts .....	2
2. Identification .....	3
3. Specifications .....	4
4. Tightening <b>torques</b> .....	5
5. Overall dimensions .....	6
6. Water system .....	7
7. Fuel system .....	8
8. Electrical system .....	9
<b>B - ENGINE</b> .....	
1. Taking out the unit .....	10
2. Replacing the unit .....	10
3. Dismantling the engine .....	11
3.1. Cylinder head .....	11
3.1.1. Removing .....	11
3.1.2. Dismantling .....	11-12
3.1.3. Chart 1 .....	13
3.1.4. Reassembling .....	14
3.1.5. Refitting .....	15
3.2. Feel .....	15
3.3. Front pulley .....	15
3.4. Drive plate .....	16
3.5. Timing cover .....	16
3.6. Camshaft .....	16
3.7. Regulating spring .....	16
3.8. Regulating shaft .....	17
3.9. Timing gear .....	17
3.10. Regulator .....	17
3.11. Flywheel .....	17
3.12. Bottom plate .....	18
3.13. Counter-weights .....	18
3.13A Cylinder Piston Connecting rod .....	18
3.14. Crankshaft .....	18
3.15. Grinding crankshaft .....	18
3.16. Piston and con-rod .....	19
3.17. Lubricating spoon .....	19
3.18. Tipper .....	19
3.19. Throttle .....	19
3.20. Chart .....	20

**TABLE DES MATIERES**

	Pages
4. Remontage .....	21
4.1. Ensemble piston-bielle .....	21
4.2. Vilebrequin .....	22
4.3. Contrepoils .....	22
4.4. Volant .....	22
4.4.1 Cylindre .....	22
4.5. Régulateur .....	22
4.6. Commande d'accélération .....	22
4.7. Basculeurs .....	23
4.8. Pignon de distribution .....	23
4.9. Ressort de régulateur .....	23
4.10. Arbre à cames .....	23
4.11. Carter de distribution .....	24
4.12. Contrôle de l'espace neutre .....	24
4.13. Pieds .....	24
5. Pompe à eau .....	25
5.1. Fonctionnement .....	25
— pompe de circulation .....	25
— pompe de cale .....	25
5.2. Dépose .....	25
5.3. Repose .....	25
5.4. Démontage .....	26
5.5. Remontage .....	27
<b>C - EQUIPEMENT ELECTRIQUE .....</b>	<b>28</b>
1. Démarreur .....	28
2. Alternateur .....	29-30
<b>D - INJECTION .....</b>	<b>31</b>
1. Pompe à injection .....	31
2. Injecteur .....	31-32
3. Réglage de la pompe et du régime .....	33 à 35

**TABLE OF CONTENTS**

	Pages
4. Reassembly .....	21
4.1. Piston-connecting rod assembly .....	21
4.2. Crankshaft .....	22
4.3. Counter-weights .....	22
4.4. Flywheel .....	22
4.4.1 Cylinder .....	22
4.5. Regulator .....	22
4.6. Acceleration control .....	22
4.7. Swingers .....	23
4.8. Timing gear .....	23
4.9. Regulator spring .....	23
4.10. Camshaft .....	23
4.11. Timing case .....	24
4.12. Checking dead space .....	24
4.13. Feet .....	24
5. Water pump .....	25
5.1. How it works .....	25
— cooling circuit pump .....	25
— bilge pump .....	25
5.2. Removing .....	25
5.3. Refitting .....	25
5.4. Dismantling .....	26
5.5. Reassembly .....	27
<b>C - ELECTRICAL EQUIPMENT .....</b>	<b>28</b>
1. Starter .....	28
2. AC generator .....	29-30
<b>D - INJECTION .....</b>	<b>31</b>
1. Injection pump .....	31
2. Injector .....	31-32
3. Tuning the injection pump and setting of engine speed .....	33 a 35

## TABLE DES MATIERES

	Pages
<b>E - INVERSEUR</b> .....	36
1. Principes de fonctionnement .....	36
2. Dépose .....	37
3. Repose .....	37
4. Démontage .....	38
4.1. Système de commande .....	38
4.2. Extraction du tourteau d'entrée .....	38
4.3. Extraction du flasque d'adaptation .....	39
4.4. Arbre secondaire .....	39
4.5. Pignon intermédiaire .....	40
4.6. Arbre primaire .....	40
4.7. Tourteau de sortie .....	40
5. Remontage .....	41
5.1. Arbre primaire .....	41
5.2. Tourteau de sortie .....	41
5.3. Pignon intermédiaire .....	41
5.4. Arbre secondaire .....	42
5.5. Flasque .....	42
5.6. Tourteau d'entrée .....	42
5.7. Système à commande .....	43
5.8. Réglage .....	43

<b>F - ANOMALIES DE FONCTIONNEMENT</b> .....	44
1. Moteur .....	44-46
2. Inverseur .....	46-48

## TABLE OF CONTENTS

	Pages
<b>E - FORWARD AND REVERSE GEARBOX</b> .....	36
1. How it works .....	36
2. Taking out .....	37
3. Refitting .....	37
4. Dismantling .....	38
4.1. Control system .....	38
4.2. Input roundel .....	38
4.3. Adaptation flange .....	38
4.4. Secondary shaft .....	39
4.5. Intermediate pinion .....	39
4.6. Primary shaft .....	40
4.7. Output coupling flange .....	40
5. Reassembly .....	40
5.1. Primary shaft .....	41
5.2. Output roundel .....	41
5.3. Intermediate pinion .....	41
5.4. Secondary shaft .....	42
5.5. Adaptation flange .....	42
5.6. Input roundel .....	42
5.7. Control system .....	43
5.8. Adjusting the setting .....	43

<b>F - POSSIBLE FAULTS</b> .....	45
1. Engine .....	45-47
2. Gearbox .....	47-49