

**Doc technique**

**PERKINS**

**4108**

**4107**

**4.99**

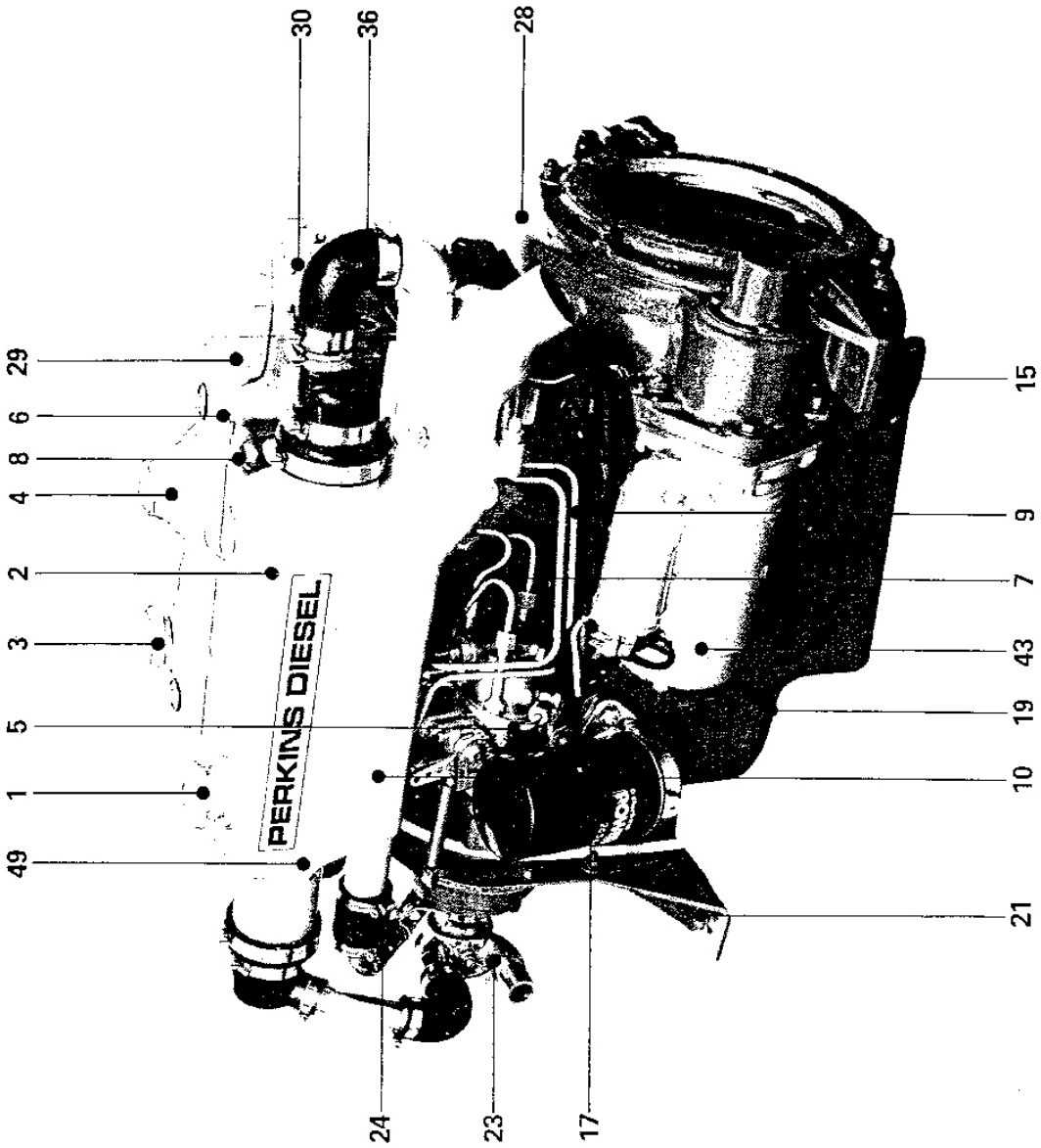
# **SECTION A**

## **Vues du Moteur**

## VUES MOTEUR – A.2

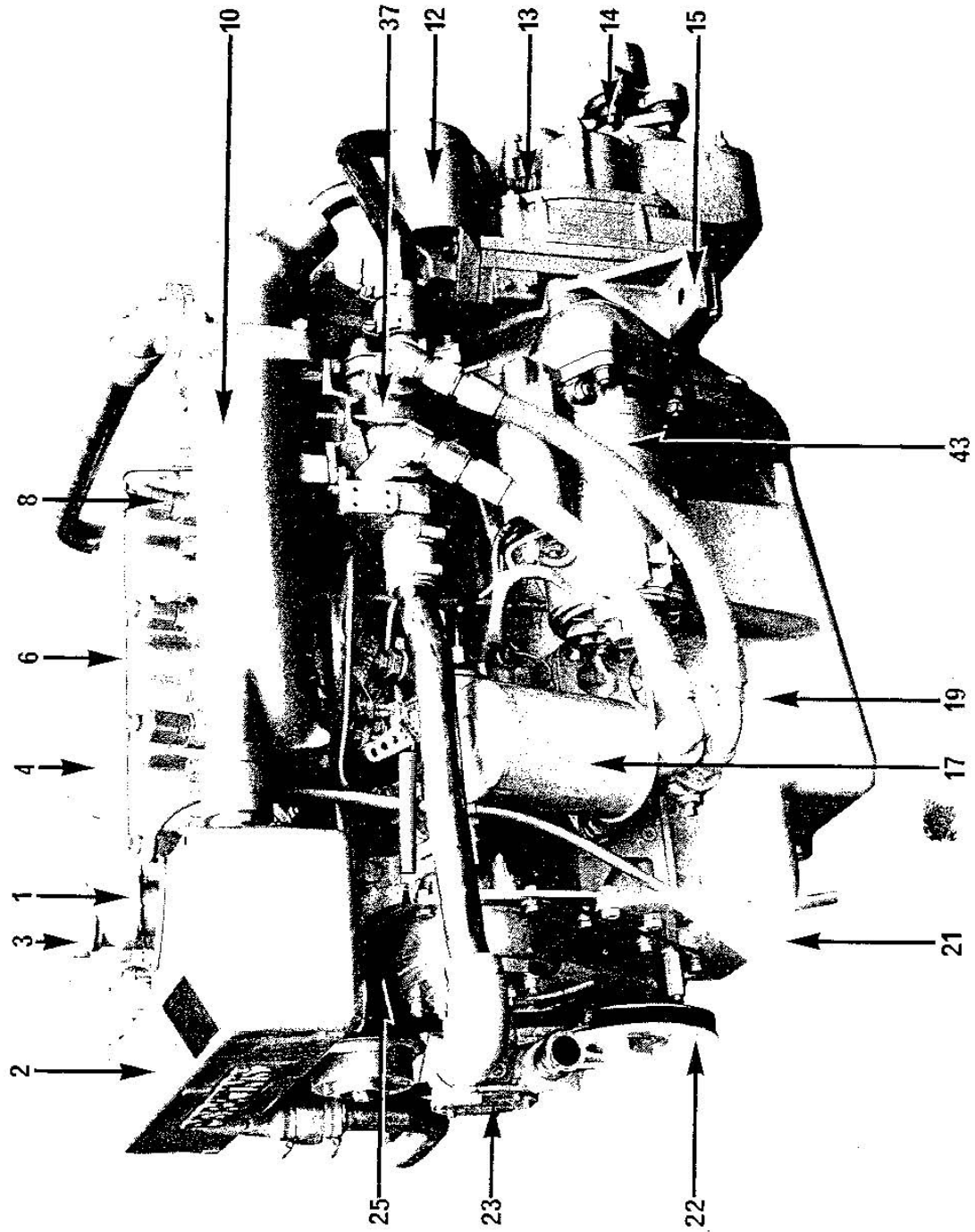
Les moteurs PERKINS sont construits selon des spécifications individuelles précises pour convenir aux diverses applications auxquelles les moteurs sont destinés. Les vues des moteurs ne correspondent pas, nécessairement, à votre application particulière.

1. Bouchon de remplissage du refroidisseur d'eau.
2. Boîte à eau douce
3. Bouchon de remplissage d'huile moteur.
4. Filtre à air.
5. Pompe d'injection.
6. Tuyauterie de retour de fuites des injecteurs.
7. Tuyauteries haute pression (de la pompe d'injection aux injecteurs).
8. Injecteur.
9. Tuyauteries entre pompe d'injection et filtre à combustible.
10. Collecteur d'échappement.
11. Levier d'inverseur.
12. Filtre à huile de l'inverseur.
13. Bouchon de remplissage d'huile de l'inverseur/réducteur.
14. Bride d'accouplement.
15. Support AR du moteur.
16. Tuyauterie d'alimentation de la pompe d'eau de mer.
17. Filtre à huile.
18. Raccord de pompe de carter d'huile.\*  
\* Lorsque le moteur est équipé d'une transmission «Z» Drive, la pompe de vidange du carter est reliée au tube de la jauge.
19. Carter d'huile moteur.
20. Tuyauteries du refroidisseur d'huile.
21. Support AV du moteur.
22. Poulie de vilebrequin.
23. Pompe à eau de mer.
24. Tuyauterie d'eau entre collecteur d'échappement et bloc-cylindres.
25. Pompe à eau douce.
26. Raccord du manomètre de l'inverseur.
27. Patte de levage AR.
28. Carter de volant moteur.
29. Cache-culbuteurs.
30. Filtre à combustible
31. Reniflard.
32. Pompe d'alimentation.
33. Collecteur d'admission.
34. Dispositif de démarrage à froid.
35. Patte de levage AV.
36. Sortie d'eau de mer vers collecteur d'échappement.
37. Échangeur d'huile moteur.
38. Courroie d'entraînement de la génératrice.
39. Génératrice.
40. Cache-poussoirs.
41. Prise de compte-tours.
42. Jauge d'huile du moteur.
43. Démarreur.
44. Jauge d'huile de l'inverseur.
45. Bouchon de vidange d'eau de l'inverseur.
46. Bouchon du niveau d'huile du réducteur.
47. Entrée d'eau d'inverseur.
48. Sortie d'eau d'inverseur.
49. Refroidisseur d'eau.
50. Alternateur.
51. Pompe de vidange de carter.



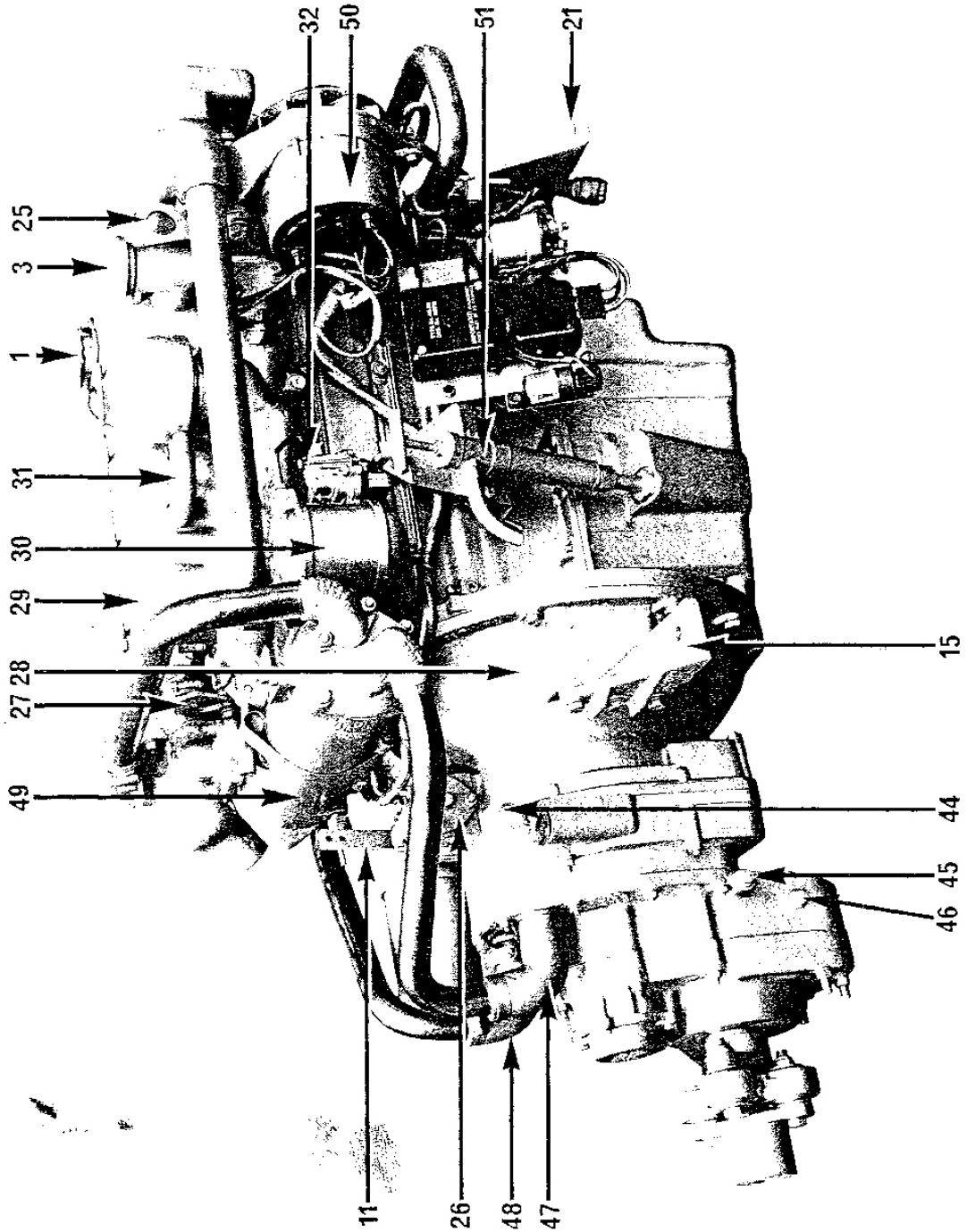


VUES MOTEUR – A.4



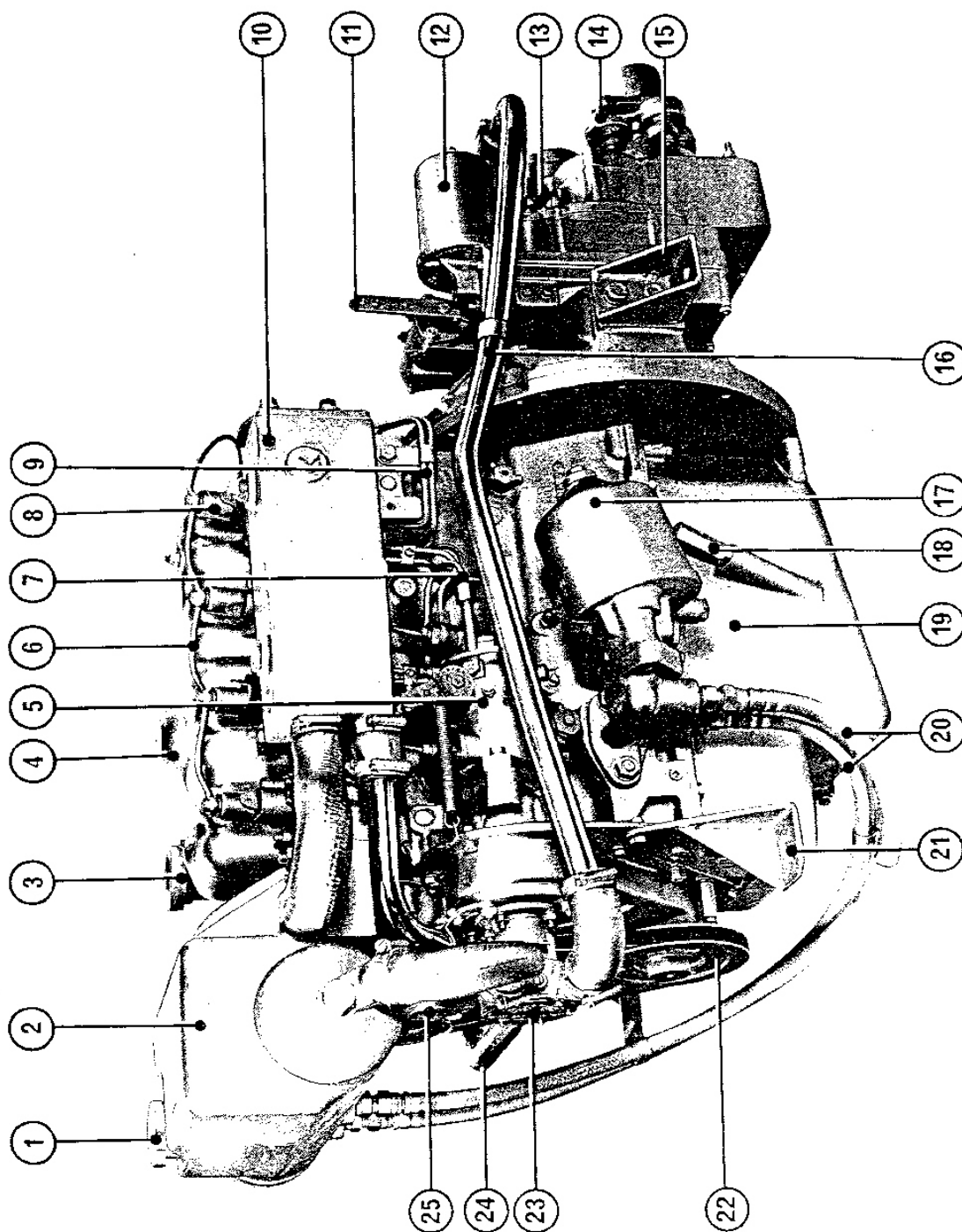
Vue côté pompe à injection du moteur ligne basse

VUES MOTEUR – A.5



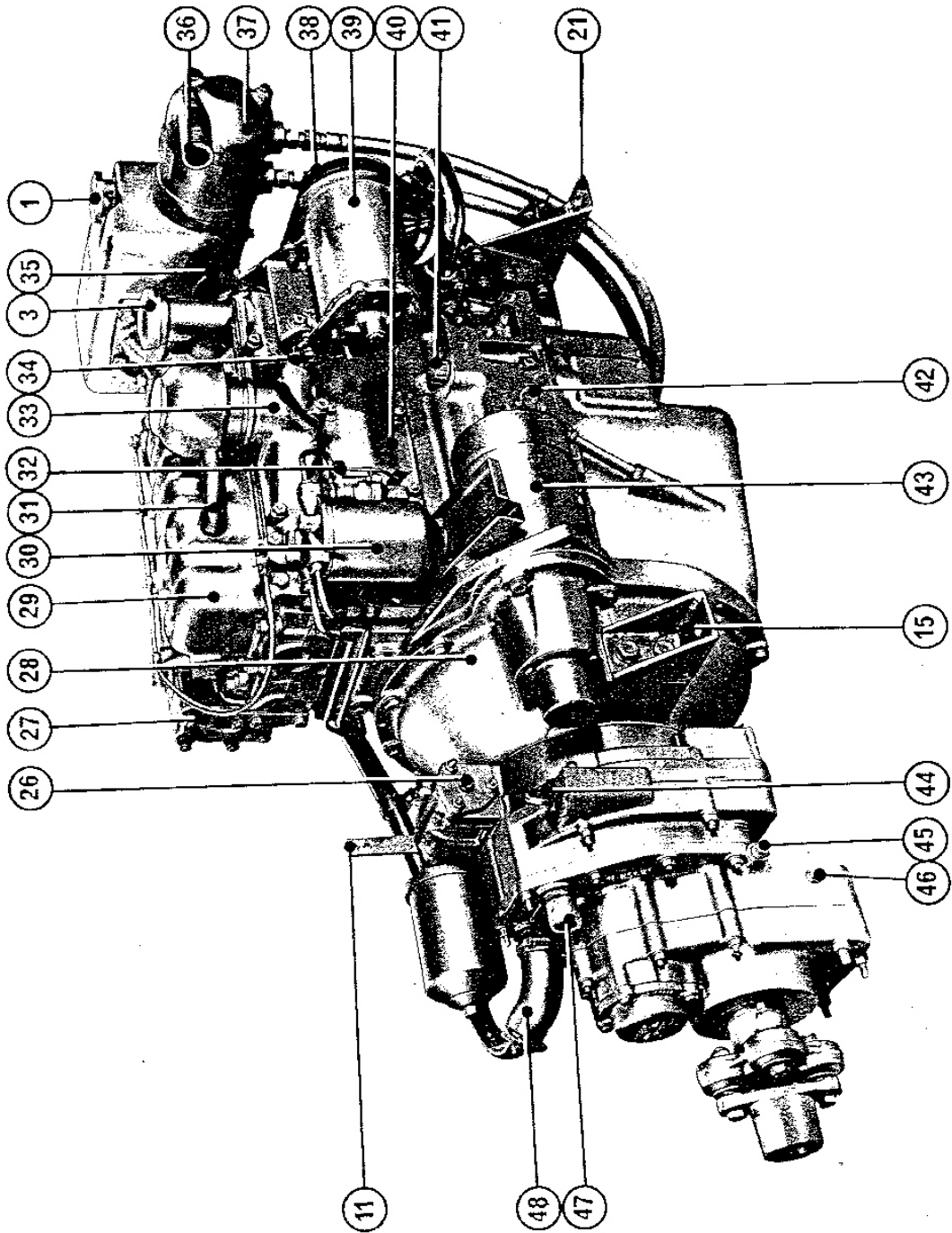
Vue côté arbres à cames, du moteur ligne basse

VUES MOTEUR – A.6



Vue côté pompe à injection du moteur ligne haute

VUES MOTEUR – A.7



Vue côté arbres à cames du moteur ligne haute

## CONSIGNES DE SÉCURITÉ

LES CONSIGNES DE SÉCURITÉ SONT IMPORTANTES, Veuillez aussi vous reportez aux règles locales et nationales applicables selon votre juridiction.

Ne modifiez pas le moteur.

Ne fumez pas quand vous faites le plein de carburant.

Nettoyer toujours le carburant renversé et remisez les chiffons imprégnés dans un endroit sûr.

Ne faites pas le plein de carburant lorsque le moteur fonctionne (sauf si c'est absolument nécessaire).

Ne jamais nettoyer, lubrifier ou régler un moteur en marche (à moins que vous ne soyez qualifié pour le faire, auquel cas les plus grands soins sont à observer pour éviter les blessures).

N'essayez pas de faire des réglages que vous ne comprenez pas.

Assurez-vous que le moteur est placé de façon à éviter l'accumulation de gaz toxiques.

Avertir les personnes présentes de se tenir bien à l'écart lors du fonctionnement du moteur et de son équipement.

Ne portez pas de vêtements flottants et n'approchez pas avec des cheveux longs près des matériels en fonctionnement.

Tenez-vous bien à l'écart des organes tournants. Notez que les courroies de pompes à eau, d'alternateur ne sont pas clairement visibles quand le moteur tourne.

Ne faites pas tourner le moteur sans avoir remonté les panneaux de cale.

N'enlevez pas le bouchon de boîte à eau lorsque le moteur est chaud et que le liquide de refroidissement est sous pression en raison des risques de brûlures.

N'utilisez en aucun cas de l'eau de mer ou tout autre produit électrolytique ou corrosif dans le circuit de refroidissement.

Veillez à ne pas faire d'étincelles ou de flammes près des batteries, car les gaz de l'électrolyte sont très inflammables (surtout lorsque la batterie est en cours de charge) leur acide est également dangereux pour la peau et en particulier pour les yeux.

Débrancher toujours les bornes de la batterie avant d'intervenir sur le circuit électrique ou de le réparer.

Le moteur doit rester sous le contrôle d'une seule personne.

Contrôler toujours le moteur depuis le tableau de bord ou de la place du pilote.

Si votre peau se trouve exposée en contact du carburant à haute pression, allez consulter immédiatement un médecin.

Le carburant diesel peut chez certaines personnes provoquer une infection cutanée. Utilisez des gants de protection ou une crème pour les mains.

Assurez-vous que le levier de contrôle de la transmission est au point neutre avant de démarrer le moteur.

De grandes précautions doivent être prises, si des réparations d'urgence doivent être effectuées en mer ou dans des conditions difficiles.

Ne monter que des pièces PERKINS d'origine.

# **SECTION B**

## **Caractéristiques Couples de serrage Jeux et tolérances**

## CARACTERISTIQUES TECHNIQUES – B.2

### Caractéristiques moteur

	4.99	4.107	4.108
Alésage nominal (voir page B4) ...	76,2 mm	79,4 mm	79,4 mm
Course ...	88,9 mm	88,9 mm	88,9 mm
Nombre de cylindres ...	Quatre	Quatre	Quatre
Numérotage des cylindres ...	A partir de l'avant du moteur		
Cylindrée ...	99 in <sup>3</sup>	107,4 in <sup>3</sup>	107,4 in <sup>3</sup>
Cylindrée ...	1,621 litre	1,760 litre	1,760 litre
Rapport volumétrique ...	20 à 1	22 à 1	22 à 1
Ordre d'injection ...	1-3-4-2	1-3-4-2	1-3-4-2
Cycle ...	4 temps	4 temps	4 temps
Système de combustion ...	Injection indirecte	Injection indirecte	Injection indirecte
Sens rotation moteur ...	A gauche vu de l'arrière du moteur		
Bateau de plaisance (haut régime) ...	43 ch à 4000 tr/min	48 ch à 4000 tr/min	47 ch (38 kW) à 4000 tr/min
Bateau de plaisance ...	40 ch à 3600 tr/min	45 ch à 3600 tr/min	45 ch (36 kW) à 3600 tr/min
Bateau commerciaux ...	33 ch à 3000 tr/min	36 ch à 3000 tr/min	37 ch (30 kW) à 3000 tr/min

NOTA : Le réglage maximum est fonction de la forme de la coque, le réglage moteur doit être adapté au type d'utilisation du bateau.

### Masses sèches du Moteur (approximativement)

Moteur à refroidissement direct avec inverseur, prise directe à commande mécanique ...	236 kg
Moteur refroidi par échangeur de température avec échangeur/réducteur à commande mécanique ...	268 kg
Moteur à refroidissement direct avec inverseur à prise directe et commande hydraulique ...	229 kg
Moteur refroidi par échangeur de température avec inverseur/réducteur à commande hydraulique ...	259 kg
<b>4.108 (ligne basse)</b>	
Moteur à refroidissement indirect avec inverseur à prise directe et commande hydraulique ...	261 kg
Moteur à refroidissement indirect avec inverseur/réducteur à commande hydraulique ...	275 kg
Moteur à refroidissement direct avec inverseur à prise directe et commande hydraulique ...	229 kg
Moteur à refroidissement direct avec inverseur/réducteur à commande hydraulique ...	243 kg

### CORRECTION ALTIMETRIQUE

En conditions normales d'exploitation, cette réduction n'est pas nécessaire sur les moteurs marins du type 4.99, 4.107 et 4.108. Une légère perte de puissance se produit lorsque les conditions atmosphériques et l'humidité de l'air sont particulièrement défavorables et il conviendra d'en tenir compte lorsqu'on déterminera le type d'hélice à utiliser. Lorsque le moteur est appelé à fonctionner en altitude, il convient de le «détarer». Le tableau ci-dessous indique, en fonction de l'altitude, les pourcentages de correction de débit à appliquer, lorsqu'on ne dispose pas de données précises pour une application déterminée.

Altitude	Réduction du débit maximal (Mesure au régime de réglage au banc donné par le code de la pompe)
0 à 600 m	Pas de modification
600 à 1200 m	6 %
1200 à 1800 m	12 %
1800 à 2400 m	18 %
2400 à 3000 m	24 %
3000 à 3600 m	30 %

Toutes les corrections du débit de pompe d'injection doivent être effectuées par un agent agréé C.A.V., ROTO-DIESEL ou PERKINS du secteur concerné.

Pour tous renseignements complémentaires, contacter le Service Après-Vente de Perkins Engines Limited, Peterborough ou une de ses filiales citées à la page 2.

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES – B.3

### Couples de serrage recommandés

Les couples de serrage ci-dessous s'entendent filets légèrement huilés avant montage.

	4.108		4.107 et 4.99	
	m.kg	Nm	m.kg	Nm
Écrous de culasse ... ..	8,3	81	5,8	57
Vis de bielles ... ..	5,8	57	5,8	57
* Vis de chapeaux de paliers de ligne d'arbre ... ..	11,75	115	11,75	115
Vis de volant ... ..	8,3	81	8,3	81
Vis de moyeu de pignon intermédiaire ... ..	5,0	49	5,0	49
Vis de poulie de vilebrequin ... ..	20,7	203	20,7	203
Écrous d'injecteurs ... ..	1,7	16	1,7	16
Écrous, tuyaux haute pression ... ..	2,1	20	2,1	20
Écrou de poulie de dynamo ... ..	2,0	27	2,8	27
Écrou de poulie d'alternateur ... ..	4,1	41	4,1	41
Thermostart ... ..	1,38	13	1,38	13
Adaptateur de thermostart ... ..	1,38	13	1,38	13

\* Les freins et rondelles d'épaisseur si montés sur moteurs de début de série peuvent être supprimés, mais ser-  
rer alors obligatoirement les vis au couple prescrit.

Tous les filetages utilisés sur ces moteurs, sauf certains organes propres aux sous-traitants, sont des filetages  
des séries «Unifiée» et «American Pipe». La vis de retenue de poulie de vilebrequin est filetée en 5/8 inch UNF de  
18 filets au pouce.

### LIMITES D'USURE

Les «limites d'usure» ci-dessous fixent les limites à partir desquelles il est conseillé de réparer ou de remplacer  
les pièces mises en cause.

Cintrage de la culasse ... .. (longitudinal)	0,15 mm
Cintrage de la culasse ... .. (transversal)	0,08 mm concave 0,13 mm convexe
Usure maximale des cylindres (montage de chemises neuves) ... ..	0,15 mm
Ø tourillons et manetons ... .. (usure vilebrequin)	0,03 mm
Ø tourillons et manetons ... .. (ovalisation vilebrequin)	0,01 mm
Jeu latéral vilebrequin ... ..	0,51 mm
Jeu des queues dans le guide ... .. admission	0,13 mm
Jeu des queues dans le guide ... .. échappement	0,15 mm
Épaisseur à la périphérie des tulipes ... ..	0,64 mm
Jeu des culbuteurs sur rampe ... ..	0,13 mm
Tourillon arbre à cames – Ovalisation et usure ... ..	0,05 mm
Jeu latéral arbre à cames ... ..	0,51 mm
Jeu latéral pignon intermédiaire ... ..	0,25 mm



## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES – B.4

### JEUX ET TOLÉRANCES

Les jeux et tolérances donnés ci-après sont destinés à servir de guide aux personnels chargés des révisions générales des moteurs. Les tolérances indiquées sont, pour la plupart, celles utilisées en usine pour la fabrication.

#### Bloc-cylindres

Hauteur du bloc entre les plans de joint supérieur et inférieur ...	4.108, 4.107, 4.99	252,374/252,451 mm
Ø des fûts ... ..	4.108	82,525/82,550 mm
Ø des fûts ... ..	4.107, 4.99	Chemises humides
Ø des paliers de ligne d'arbre ...	4.108, 4.107, 4.99	60,833/60,846 mm
Ø du palier No. 1 d'arbre à cames	4.108, 4.107, 4.99	45,568/45,606 mm
Ø du palier No. 2 d'arbre à cames	4.108, 4.107, 4.99	45,314/45,390 mm
Ø du palier No. 3 d'arbre à cames	4.108, 4.107, 4.99	45,110/45,161 mm
Ø du logement des poussoirs ...	4.108, 4.107, 4.99	14,275/14,307 mm
Ø du logement du moyeu d'entraînement de pompe d'injection ... ..	4.108, 4.107, 4.99	46,037/46,078 mm

#### Chemises 4.108

Type ... ..	Fonte
Ajustement ... ..	Sèche – avec serrage
Ø intérieur fini de la chemise dans le bloc	0,076/0,127 mm
Dépassement de la chemise du bloc	79,375/79,40 mm
Longueur totale de la chemise ... ..	0,584/0,686 mm au-dessus 164,973/165,227 mm

#### Chemises 4.107 et 4.99

Type ... ..	Fonte
Ø intérieur ou fini de la chemise 4.99	Humide – ajustement gras
Ø intérieur ou fini de la chemise 4.107	76,20/76,22 mm
Épaisseur de la collerette 4.99	79,374/79,4 mm
Profondeur du logement de la collerette 4.99	7,94/7,99 mm
Épaisseur de la collerette 4.107	7,91/7,96 mm
Profondeur du logement de la collerette 4.107	6,35/6,4 mm
Retrait ou dépassement de la chemise du bloc 4.107 et 4.99	6,32/6,37 mm
Ø extérieur de la collerette 4.99	0,08 mm au-dessus, 0,02 mm au-dessous
Ø intérieur du bloc pour collerette chemise 4.99	91,898/91,7973 mm
Tolérance collerette de chemise et bloc 4.107 et 4.99	92,07/92,12 mm
	0,10/0,23 mm

#### Pistons 4.108

Type ... ..	Tête plate
Hauteur hors-tout (jupe à tête du piston)	79,93/80,01 mm
Dépassement par rapport au plan de joint du bloc	+ 0,05/+ 0,15 mm
Diamètre du logement de l'axe	26,989/26,994 mm
Hauteur de la 1ère gorge	2,045/2,07 mm
Hauteur de la 2ème gorge	1,64/1,66 mm
Hauteur de la 3ème gorge	1,64/1,66 mm
Hauteur de la 4ème gorge	3,20/3,225 mm
Hauteur de la 5ème gorge	4,83/4,85 mm

**Pistons 4.107 et 4.99**

Type ... ..	Tête plate
Hauteur hors-tout (jupe à tête du piston) ...	79,91 mm
Dépassement par rapport au plan de joint du bloc	+0,22/+0,30 mm
Diamètre du logement de l'axe	
Nouveau modèle 4.99 et tous modèles 4.107 ...	23,814/23,819 mm
Anciens modèles 4.99 ... ..	22,226/22,231 mm
Hauteur de la 1ère gorge ... ..	2,03/2,06 mm
Hauteur de la 2ème gorge et 3ème gorge ...	1,64/1,66 mm
Hauteur de la 4ème gorge et 5ème gorge ...	4,83/4,85 mm

**Segments 4.108**

Étanchéité 1ère gorge ... ..	Cylindrique
Étanchéité 2ème et 3ème gorges ... ..	A basculeur intérieur
Racleur – 4ème gorge ... ..	Segments à lamelles
Racleur – 5ème gorge ... ..	Racleur à fentes
Hauteur segment – 1ère gorge ... ..	1,96/1,98 mm
Jeu dans la gorge ... ..	0,06 à 0,11 mm
Hauteur segment 2ème et 3ème gorges ...	1,56/1,59 mm
Jeu dans la gorge ... ..	0,05 à 0,10 mm
Hauteur racleur – 5ème gorge ... ..	4,74/4,76 mm
Jeu dans la gorge ... ..	0,06 à 0,11 mm
Jeu à la coupe – segment 1ère gorge ... ..	0,23 à 0,355 mm
Jeu à la coupe – segment 2ème et 3ème gorges	0,23 à 0,355 mm
Jeu à la coupe – racleur 5ème gorge ... ..	0,23 à 0,355 mm

Les jeux à la coupe des segments s'entendent mesure prise dans une bague étalon de 79,38 mm d'alésage. Dans la pratique pour un écart d'alésage de cylindre de 1 mm par rapport à l'alésage étalon, la coupe de segment est modifiée de 0,03 mm.

**Segments 4.107 et 4.99**

Étanchéité 1ère gorge ... ..	Cylindrique chromé
Étanchéité 2ème et 3ème gorges ... ..	A basculeur intérieur
Racleur – 4ème gorge et 5ème gorges ... ..	Racleur à fentes
Hauteur segment – 1ère gorge ... ..	1,96/1,98 mm
Jeu dans la gorge ... ..	0,05 à 0,10 mm
Hauteur segment 2ème et 3ème gorges ...	1,56/1,59 mm
Jeu dans la gorge ... ..	0,05 à 0,10 mm
Hauteur racleur 4ème gorge et 5ème gorges ...	4,74/4,76 mm
Jeu dans la gorge ... ..	0,06 à 0,11 mm
Jeu à la coupe – segments d'étanchéité chromés	0,30 à 0,43 mm
Jeu à la coupe – segments racleurs fonte ...	0,23 à 0,36 mm

Les jeux à la coupe s'entendent mesure prise dans une bague étalon de 76,20 mm pour les moteurs 4.99 et de 79,38 mm d'alésage pour les moteurs 4.107. Dans la pratique pour un écart d'alésage de cylindre de 1 mm par rapport à l'alésage étalon, la coupe de segment est modifiée de 0,03 mm.

**Axe de piston 4.108**

Type ... ..	Libre
Diamètre extérieur de l'axe de piston ... ..	26,987/26,993 mm
Longueur de l'axe de piston ... ..	67,89/68,25 mm
Emmanchement dans le piston ... ..	Ajustement incertain

**Axe de piston 4.107 et 4.99**

Type ... ..	Libre
Diamètre extérieur de l'axe de piston (moteurs nouveaux modèles) ... ..	23,812/23,817 mm
Diamètre extérieur de l'axe de piston (moteurs anciens modèles) ... ..	22,225/22,230 mm
Emmanchement dans le piston ... ..	Ajustement incertain

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES – B.6

### Bague de pied de bielle 4.108

Type	...	...	...	...	Bronze au plomb sur coquille acier
Longueur de la bague	...	...	...	...	23,75/24,26 mm
Diamètre extérieur de la bague	...	...	...	...	31,01/31,04 mm
Diamètre intérieur avant alésage	...	...	...	...	26,66/26,78 mm
Diamètre intérieur après alésage	...	...	...	...	27,004/27,005 mm
Jeu entre bague et axe de piston	...	...	...	...	0,01 à 0,02 mm

### Bague de pied de bielle 4.107 et 4.99

Type	...	...	...	...	Bronze au plomb sur coquille acier
Longueur de la bague	...	...	...	...	22,00/22,48 mm
Diamètre extérieur de la bague sur 4.99 nouveau modèle et 4.107 tous modèles	...	...	...	...	27,05/27,08 mm
4.99 ancien modèle	...	...	...	...	25,46/25,49 mm
Diamètre intérieur de la bague sur 4.99 nouveau modèle et 4.107 tous modèles	...	...	...	...	23,83/23,84 mm
4.99 ancien modèle	...	...	...	...	22,24/22,26 mm
Jeu entre bague et axe de piston	...	...	...	...	0,01/0,03 mm

Nota : Les bagues doivent être alésées en fonction de chaque axe de piston, une surépaisseur est prévue pour l'alésage à la cote des bagues.

### Bielles 4.108

Type	...	...	...	...	Section en «H»
Positionnement du chapeau sur le corps	...	...	...	...	Crantage, plan d'assemblage incliné de 45° par rapport à l'horizontale
Alésage tête de bielle	...	...	...	...	54,51/54,52 mm
Alésage pied de bielle	...	...	...	...	30,955/30,98 mm
Entraxe des bielles	...	...	...	...	157,91/157,96 mm
Vis de tête de bielle	...	...	...	...	3/8 in U.N.F.
Jeu latéral	...	...	...	...	0,165/0,27 mm

### Equerrage des bielles 4.108, 4.107, 4.99

Les alésages de tête et de pied de bielles doivent être d'équerre et parallèles à  $\pm 0,25$  mm près, mesure prise à 127 mm de part et d'autre de l'axe de bielle sur les mandrins de contrôle comme indiqué à la figure B1. Bague de pied de bielle en place la tolérance de 0,25 mm est ramenée à 0,06 mm.

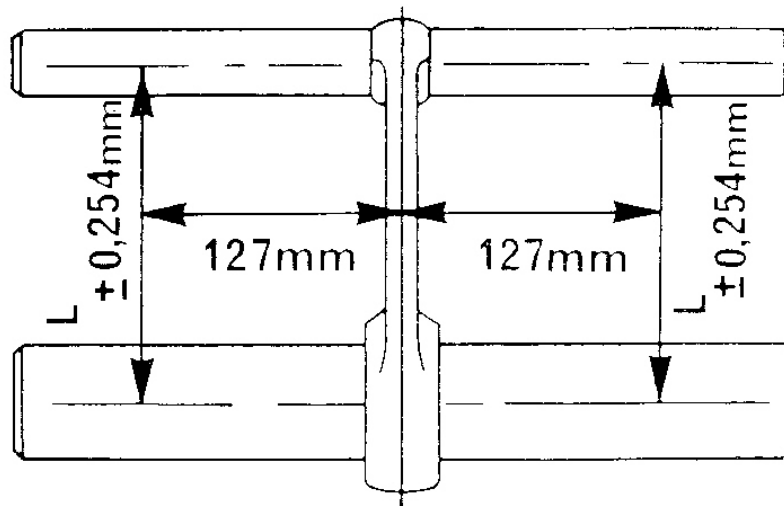


Fig. B.1.

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES – B.7

### Bielles 4.107 et 4.99

Type ... ..	Section en «H»
Positionnement du chapeau sur le corps ...	Crantage, plan d'assemblage incliné de 45° par rapport à l'horizontale
Alésage tête de bielle ... ..	54,51/54,52 mm
Alésage pied de bielle sur 4.99 nouveau modèle et 4.107 tous modèles ... ..	26,99/27,01 mm
4.99 ancien modèle ... ..	25,40/25,43 mm
Entraxe des bielles ... ..	162,69/162,74 mm
Vis de tête de bielle ... ..	3/8 in U.N.F.
Jeu latéral sur 4.99 nouveau modèle et 4.107 tous modèles ... ..	0,16/0,27 mm
sur 4.99 ancien modèle ... ..	0,19/0,27 mm

### Vilebrequin 4.108, 4.107 et 4.99

Longueur hors tout ... ..	536,575 mm
Diamètre tourillons No. 1 et 2 ... ..	57,10/57,11 mm
Diamètre tourillon No. 3... ..	57,09/57,10 mm
Longueur tourillon No. 1 ... ..	35,72 mm
Longueur tourillon No. 2 ... ..	38,00/38,20 mm
Longueur tourillon No. 3 ... ..	38,075/38,15 mm
Rayon des congés des tourillons ... ..	3,18 à 3,58 mm
Diamètre manetons ... ..	50,79/50,80 mm
Longueur manetons ... ..	30,16/30,21 mm
Rayon des congés de manetons ... ..	3,97/4,37 mm
Finition des surfaces – toutes portées ... ..	8 à 16 micro inches (0,2 à 0,4 micron)
Minoration de rectification (tourillons et manetons) ... ..	Ø à -0,25 -0,51 et -0,76 mm
Diamètre gorge de retour d'huile ... ..	56,15/56,18 mm
Largeur gorge de retour d'huile... ..	1,27/2,03 mm
Profondeur gorge de retour d'huile ... ..	0,10/0,20 mm
Diamètre bride ... ..	101,56/101,59 mm
Largeur bride ... ..	12,7 mm
Profondeur logement roulement pilote ... ..	22,225 mm
Alésage logement roulement pilote ... ..	31,75 mm
Jeu latéral du vilebrequin ... ..	0,05 à 0,38 mm

### Coussinets de ligne d'arbre 4.108, 4.107 et 4.99

Type ... ..	Pre-finis – Aluminium étain sur coquille acier
Largeur ... ..	31,62/31,88 mm
Diamètre extérieur ... ..	60,845 mm
Diamètre intérieur ... ..	57,16/57,19 mm
Jeu de marche – 1 et 2 ... ..	0,05 à 0,09 mm
Jeu de marche – 3 ... ..	0,06 à 0,10 mm
Épaisseur coquille acier ... ..	1,52 mm maxi
Épaisseur revêtement aluminium ... ..	0,305/0,31 mm

### Demi-rondelles de butée 4.108, 4.107 et 4.99

Type ... ..	Bronze au plomb sur coquille acier
Emplacement ... ..	Sur palier arrière ligne d'arbre
Épaisseur (standard) ... ..	2,26/2,31 mm
Épaisseur (majorée) ... ..	2,45/2,55 mm
Diamètre extérieur ... ..	82,42/82,68 mm
Diamètre intérieur ... ..	67,79/66,04 mm

## CARACTERISTIQUES TECHNIQUES – B.8

### Coussinets de bielles 4.108, 4.107 et 4.99

Type	...	...	...	...	Pre-finis – Aluminium étain sur coquille acier
Largeur	...	...	...	...	22,10/22,325 mm
Diamètre extérieur	...	...	...	...	54,52 mm
Diamètre intérieur	...	...	...	...	50,84/50,86 mm
Jeu de marche	...	...	...	...	0,04 à 0,08 mm
Épaisseur coquille acier	...	...	...	...	1,52 mm maxi
Épaisseur revêtement aluminium	...	...	...	...	0,305/0,31 mm

### Arbres à cames 4.108, 4.107 et 4.99

Longueur du tourillon No. 1	...	...	...	34,21/34,315 mm
Diamètre du tourillon No. 1	...	...	...	45,49/45,52 mm
Diamètre du palier No. 1 dans le bloc	...	...	...	45,57/45,61 mm
Jeu de marche dans le palier No. 1	...	...	...	0,05 à 0,115 mm
Longueur du tourillon No. 2	...	...	...	31,75 mm
Diamètre du tourillon No. 2	...	...	...	45,24/45,26 mm
Diamètre du palier No. 2 dans le bloc	...	...	...	45,31/45,39 mm
Jeu de marche dans le palier No. 2	...	...	...	0,05 à 0,15 mm
Longueur du tourillon No. 3	...	...	...	25,40 mm
Diamètre du tourillon No. 3	...	...	...	45,03/45,06 mm
Diamètre du palier No. 3 dans le bloc	...	...	...	45,11/45,16 mm
Jeu de marche dans le palier No. 3	...	...	...	0,05 à 0,13 mm
Levée des cames	...	...	...	6,58/6,66 mm
Passages d'huile pour lubrification de la rampe de culbuteurs	...	...	...	Dans la portée No. 2

### Butées d'arbre à cames 4.108, 4.107 et 4.99

Type	...	...	...	180° – métal fritté imprégné d'huile
Diamètre extérieur de la butée	...	...	...	64,90/64,95 mm
Diamètre du logement de butée dans le bloc	...	...	...	64,99/65,25 mm
Jeu d'emmanchement de la butée dans le logement	...	...	...	0,04 à 0,33 mm
Diamètre intérieur de la butée	...	...	...	38,10 mm
Épaisseur des demi-rondelles de butée	...	...	...	4,06/4,115 mm
Profondeur du logement de butée dans le bloc	...	...	...	4,01/4,165 mm
Position de la butée par rapport au plan du bloc	...	...	...	retrait ou dépassement : ± 0,10 mm
Jeu latéral de l'arbre à cames	...	...	...	0,08 à 0,33 mm

### Culasse 4.108, 4.107 et 4.99

Longueur hors tout de la culasse	...	...	508 mm
Hauteur hors tout de la culasse...	...	...	66,47/66,88 mm
Rectification du plan de joint de culasse	...	...	Néant – impossibilité formelle de rectifier le plan de joint de culasse
Pression pour essai d'étanchéité à l'eau	...	...	1,4 bar
Angle des sièges de soupapes	...	...	45°
Alésage des logements des guides	...	...	12,69/12,71 mm
Alésage des logements des pastilles de pré-chambre de combustion dans la culasse	...	...	31,75/31,80 mm
Profondeur des logements des pastilles de pré-chambre dans la culasse	...	...	9,47/9,55 mm

### Pastilles de pré-chambre de combustion 4.108, 4.107 et 4.99

Diamètre extérieur des pastilles	...	...	31,70/31,72 mm
Épaisseur des pastilles	...	...	9,50/9,525 mm
Position des pastilles par rapport au plan de joint	...	...	Retrait ou dépassement : = 0,05 mm
Jeu d'emmanchement des pastilles dans les logements de la culasse	...	...	0,025 à 0,10 mm
Maintien des pastilles dans la culasse	...	...	Par plan de joint de bloc et rondelle d'expansion

**Guides de soupapes (Admission) 4.108, 4.107 et 4.99**

Diamètre intérieur	...	...	...	...	7,99/8,01 mm
Diamètre extérieur	...	...	...	...	12,74/12,76 mm
Serrage des guides dans la culasse à l'emmanchement	...	...	...	...	+0,02 à +0,08 mm
Longueur hors tout	...	...	...	...	54,10 mm
Dépassement des guides au-dessus du plan supérieur de culasse	...	...	...	...	20,32/20,70 mm

**Guides de soupapes (Échappement) 4.108, 4.107 et 4.99**

Diamètre intérieur	...	...	...	...	7,99/8,01 mm
Diamètre extérieur	...	...	...	...	12,74/12,76 mm
Serrage des guides dans la culasse à l'emmanchement	...	...	...	...	+0,02 à +0,07 mm
Profondeur du lamage	...	...	...	...	9,65 mm
Longueur hors tout	...	...	...	...	61,98 mm
Dépassement des guides au-dessus du plan supérieur de culasse	...	...	...	...	+20,32 à +20,70 mm

**Soupapes (Admission) 4.108, 4.107 et 4.99**

Diamètre de la queue	...	...	...	...	7,925/7,95 mm
Jeu de marche de la queue dans le guide	...	...	...	...	0,04 à 0,09 mm
Diamètre de la tulipe	...	...	...	...	35,81/35,915 mm
Angle des portées	...	...	...	...	45°
Retrait des têtes par rapport au plan de joint de culasse	...	...	...	...	-0,71 à -0,99 mm
Longueur hors tout	...	...	...	...	116,64/117,04 mm
Étanchéité	...	...	...	...	Arrêt d'huile en caoutchouc

**Soupapes (Échappement) 4.108, 4.107 et 4.99**

Diamètre de la queue	...	...	...	...	7,91/7,94 mm
Jeu de marche de la queue dans le guide	...	...	...	...	0,05 à 0,10 mm
Diamètre de la tulipe	...	...	...	...	30,25/30,35 mm
Angle des portées	...	...	...	...	45°
Retrait des têtes par rapport au plan de joint de culasse	...	...	...	...	-0,53 à -0,81 mm
Longueur hors tout	...	...	...	...	116,84/117,25 mm
Étanchéité	...	...	...	...	Pas d'arrêt d'huile sur les soupapes d'échappement

**Ressorts extérieurs de soupapes 4.108, 4.107 et 4.99**

Hauteur en place	...	...	...	...	45,212 mm
Tarage hauteur en place	...	...	...	...	249 N ± 12,5
Sens de montage	...	...	...	...	Spire jointive côté culasse

**Ressorts intérieurs de soupapes (si montés)**

Hauteur en place	...	...	...	...	38,86 mm
Tarage hauteur en place	...	...	...	...	127 N ± 9
Sens de montage	...	...	...	...	Spire jointive côté culasse

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES – B.10

### Culbuteurs 4.108, 4.107 et 4.99

Entr'axe vis de réglage et axe des culbuteurs ...	26,47/26,83 mm
Entr'axe marteau et axe des culbuteurs ...	39,80/40,21 mm
Ø du logement de la bague ... ..	18,24/18,275 mm
Diamètre extérieur de la bague ... ..	18,30/18,33 mm
Serrage à l'emmanchement de la bague dans le culbuteur ... ..	+0,025 à +0,09 mm
Diamètre fini intérieur de la bague ... ..	15,86/15,89 mm
Jeu de fonctionnement axe dans bague ...	0,02 à 0,09 mm

### Jeu des soupapes aux culbuteurs

Jeu entre la queue de soupape et le culbuteur ...	0,30 mm (à froid) Admission et Échappement
---	--

### Axe de rampe de culbuteurs 4.108, 4.107 et 4.99

Longueur hors tout de la rampe ... ..	369,89 mm
Diamètre extérieur de la rampe ... ..	15,805/15,84 mm
Lubrification ... ..	Alimentation d'huile par la culasse et perçage central débouchant sur chaque culbuteur

### Tiges de culbuteurs 4.108, 4.107 et 4.99

Longueur hors tout ... ..	216,58/217,42 mm
Diamètre extérieur ... ..	6,35 mm

### Poussoirs 4.108, 4.107 et 4.99

Longueur hors tout ... ..	57,15 mm
Diamètre extérieur du corps des poussoirs ...	14,22/14,25 mm
Diamètre des logements de poussoirs dans le bloc... ..	14,275/14,31 mm
Jeu de marche des poussoirs dans le bloc ...	0,025 à 0,08 mm
Diamètre extérieur du pied des poussoirs ...	31,62/31,88 mm

### DISTRIBUTION 4.108, 4.107 et 4.99

#### Pignon d'arbre à cames

Nombre de dents ... ..	48
Diamètre intérieur du pignon ... ..	44,45/44,485 mm
Diamètre extérieur du moyeu d'arbre à cames ... ..	44,43/44,47 mm
Ajustement incertain du pignon sur le moyeu ...	-0,055 à +0,02 mm

#### Entraînement de pompe d'injection

Nombre de dents du pignon ... ..	48
Diamètre du logement de la bague-palier dans le bloc... ..	46,04/46,08 mm
Diamètre extérieur de la bague-palier ... ..	46,09/46,11 mm
Serrage de la bague-palier dans le bloc ...	+0,01 à +0,07 mm
Diamètre intérieur de la bague-palier ... ..	33,35/33,375 mm
Diamètre extérieur du moyeu d'entraînement de pompe ... ..	33,29/33,31 mm
Jeu de marche du moyeu dans la bague-palier ...	0,08 à 0,13 mm
Jeu latéral du moyeu d'entraînement ... ..	0,05 à 0,25 mm

**Pignon intermédiaire et moyeu**

Nombre de dents du pignon	...	...	...	57
Diamètre intérieur du pignon non bagué	...	...	...	43,655/43,68 mm
Diamètre intérieur du pignon, bague en place	...	...	...	39,69/39,73 mm
Diamètre extérieur du moyeu	...	...	...	39,65/39,67 mm
Jeu de marche du pignon sur le moyeu	...	...	...	0,02 à 0,08 mm
Largeur du pignon intermédiaire	...	...	...	33,29/33,63 mm
Largeur du moyeu	...	...	...	33,44/33,49 mm
Jeu latéral du pignon intermédiaire	...	...	...	0,08 à 0,20 mm

**Pignon de vilebrequin**

Nombre de dents	...	...	...	24
Diamètre intérieur du pignon	...	...	...	31,75/31,78 mm
Diamètre du nez de vilebrequin	...	...	...	31,75/31,756 mm
Ajustement incertain du pignon sur le vilebrequin	...	...	...	+0,015 à -0,03 mm

**Jeu des pignons de distribution**

Jeu entre le pignon fou et les pignons d'arbre à cames et de vilebrequin	...	...	...	0,04 à 0,06 mm
--	-----	-----	-----	----------------

**CIRCUIT DE LUBRIFICATION 4.108, 4.107 et 4.99**

Pressions de lubrification	...	...	...	2,1/4,2 bar au régime moteur maximal et à la température normale de fonctionnement
----------------------------	-----	-----	-----	--

**Carter d'huile**

Emplacement de la jauge	...	...	...	Côté arbre à cames en face du cylindre No. 2
Emplacement de la crépine	...	...	...	A l'extrémité de la tuyauterie d'aspiration d'huile de la pompe

**Contenances types du carter d'huile Litres**

Moteurs standard (plein d'huile)	...	...	...	4
Moteurs standard (circuit total)	...	...	...	4,8
Moteurs ligne basse (plein d'huile)	...	...	...	4,5
Moteurs ligne basse (circuit total)	...	...	...	5,3

Nota : Les contenances de carter d'huile ci-dessus sont destinées à servir de guide. Les contenances réelles sont fonction des repères figurant sur la jauge.

En cas de remplissage du carter d'huile, après révision, ajouter environ 1 litre aux contenances indiquées ci-dessus de manière à tenir compte des canalisations, des passages d'huile, du filtre, etc.

**Pompe à huile**

Type	...	...	...	(à rotors)
Nombre de lobes – rotor intérieur	...	...	...	Trois ou quatre
Nombre de lobes – rotor extérieur	...	...	...	Quatre ou cinq
Entraînement	...	...	...	Pignons à taille spirale à partir de l'arbre à cames

**Jeux de la pompe à huile**

Jeu entre rotor intérieur et rotor extérieur	...	...	...	0,01 à 0,06 mm
Jeu entre rotor extérieur et corps de pompe	...	...	...	0,28/0,33 mm
Jeu latéral du rotor intérieur	...	...	...	0,04 à 0,08 mm
Jeu latéral du rotor extérieur	...	...	...	0,01 à 0,06 mm
Diamètre du logement d'arbre de pompe	...	...	...	12,70/12,725 mm
Diamètre extérieur d'arbre de pompe	...	...	...	12,655/12,66 mm
Jeu de l'arbre dans son alésage	...	...	...	0,04 à 0,07 mm



## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES – B.12

### Pignon d'entraînement de pompe à huile

Nombre de dents	...	...	...	...	12
Diamètre intérieur du pignon	...	...	...	...	12,61/12,62 mm
Diamètre extérieur de l'arbre d'entraînement de pompe	...	...	...	...	12,655/12,66 mm
Serrage à l'emmanchement du pignon sur l'arbre	...	...	...	...	+0,035 à +0,5 mm
Jeu de denture du pignon d'entraînement de pompe à huile	...	...	...	...	0,39 à 0,48 mm

### Clapet de décharge

Type	...	...	...	...	Piston rappelé par ressort
Tarage	...	...	...	...	3,5 à 4,5 bars
Longueur du piston	...	...	...	...	23,8 mm
Diamètre extérieur du piston	...	...	...	...	14,19/14,21 mm
Diamètre intérieur du carter	...	...	...	...	14,24/14,29 mm
Jeu du piston dans son alésage	...	...	...	...	0,025 à 0,10 mm
Diamètre extérieur du ressort	...	...	...	...	9,34/9,57 mm
Longueur libre du ressort	...	...	...	...	38,1 mm
Longueur ressort comprimé	...	...	...	...	19,5 mm

### Filtre à huile

Type	...	...	...	...	En série sur circuit
Élément	...	...	...	...	Papier
Tarage du by-pass	...	...	...	...	Ouverture pour une pression différentielle de 0,91 à 1,2 bar
Type de by-pass	...	...	...	...	A bille et à ressort

### REFROIDISSEMENT

Type	...	...	...	...	Refroidissement par eau
Bloc et culasse (refroidissement indirect)	...	...	...	...	Thermo-siphon circulation accélérée par pompe à eau
Bloc et culasse (refroidissement direct)	...	...	...	...	Circulation forcée par pompe eau de mer
Contenance du circuit de refroidissement moteur	...	...	...	...	6 litres
4.99...	...	...	...	...	7,4 litres
4.107 et 4.108 ligne basse/ligne haute	...	...	...	...	6,24 litres
Nouveau 4.108	...	...	...	...	

### Thermostat (refroidissement indirect)

Type	...	...	...	...	Capsule de cire
Température d'ouverture	...	...	...	...	69° C
Température de pleine ouverture	...	...	...	...	87° C
Course minimum à la température de pleine ouverture	...	...	...	...	7,06 mm

### Thermostat (refroidissement direct)

Type	...	...	...	...	Soufflet
Température d'ouverture	...	...	...	...	52° C
Température de pleine ouverture	...	...	...	...	66° C
Course minimum à la température de pleine ouverture	...	...	...	...	7,04 mm

### Pompe à eau (eau douce, moteur à refroidissement indirect)

Type	...	...	...	...	Centrifuge – entraînée par poulie de vilebrequin
Ø extérieur de l'arbre au droit de la poulie	...	...	...	...	14,999/15,006 mm
Diamètre alésage poulie	...	...	...	...	14,935/14,961 mm
Serrage poulie sur arbre	...	...	...	...	0,038/0,071 mm
Ø extérieur de l'arbre au droit de la turbine	...	...	...	...	12,649/12,675 mm
Diamètre de l'alésage de la turbine	...	...	...	...	12,624/12,636 mm
Serrage turbine sur arbre	...	...	...	...	0,013/0,051 mm
Diamètre extérieur de la turbine	...	...	...	...	78,588/79,375 mm
Type de joint de pompe à eau	...	...	...	...	Caoutchouc synthétique – Face carbone

**CIRCUIT D'ALIMENTATION 4.108, 4.107 ET 4.99**

**Spécification du carburant**

Royaume-Uni ... ..	BS.2869/1967	Classes A 1 ou A 2
États-Unis ... ..	VV-F-800a	Grades DF-A ou DF-2
	ASTM/D975-66T	No. 1D ou 2D
France ... ..	(J.O. 14/9/57)	Gazole ou fuel domestique
Inde ... ..	IS:1460/1968	Grade spécial ou grade «A»
Allemagne ... ..	DIN-51601 (1967)	—
Italie ... ..	Cuna Gas-oil NC	—
	630-01 (1957)	—
Suède ... ..	SIS 15 54 32 (1969)	—
Suisse ... ..	Spécifications militaires	—
	fédérales 9140-335-1404	—
	(1965)	—

Les carburants disponibles dans les pays autre que ceux mentionnés ci-dessus et équivalents à cette spécification peuvent être utilisés.

**Pompe d'alimentation**

Type ... ..	AC Delco à membrane série «YJ»
Code de couleur du ressort ... ..	Vert
Entraînement ... ..	Poussoirs actionnés par excentrique sur l'arbre à cames
Course totale du levier de commande ... ..	4,88 mm
Pression statique – pas de débit ... ..	0,27 à 0,48 bar
Épaisseur du joint entre pompe et entretoise ... ..	0,46/0,56 mm
Épaisseur entretoise entre pompe et cache-poussoirs ... ..	6,5 mm

**Filtre secondaire**

Élément ... ..	Papier
Clapet de trop plein ... ..	Clapet anti-retour à billes
Clapet de retour de fuites de la pompe d'injection ... ..	Clapet anti-retour à ressort taré à 0,049/0,087 bar

**Pompe d'injection**

Marque ... ..	C.A.V.
Type ... ..	D.P.A.
Sens de rotation ... ..	Horloge (face à l'entraînement)
Diamètre des pistons ... ..	6 mm

**Calage statique**

Les angles corrects de repérage et de calage statique sont indiqués par les lettres préfixe et les chiffres du code de réglage situés à côté du mot «Set» sur la plaque d'identification de la pompe d'injection, les angles de contrôle du moteur et de repérage de pompe d'injection sont à utiliser avec l'outil de calage MS 67 B et l'adaptateur PD 67B-1.

1er élément du code de pompe	Angle de contrôle moteur	Angle de marquage pompe	Méthode avec la soupape déposée	
	(Degrés)	(Degrés)	Calage statique avant P.M.H. (Degrés)	Course du piston avant P.M.H. (mm)
<b>Moteurs 4.99</b>				
AH28	282	295	26	5,74
BH26	287	300	26	5,74
DH19	287	300	26	5,74
<b>Moteurs 4.107</b>				
CH35	280 ½	290	19	3,05
<b>Moteurs 4.108</b>				
EH34E	281	290	18	2,75
PH30	281	290	18	2,75

Injecteurs	4.99		4.107 et 4.108	4.108
	Marque ... ..	C.A.V.	C.A.V.	C.A.V.
Type de porte-injecteurs ... ..	BKB40S5147V	BKB40SD5224	BKB40SD5224	
Type de nez d'injecteurs ... ..	BDN12SD6236	BDN12SD6236	BDN4SD6769	
Lettrés code ... ..	E	BG	GY	
Pression de travail (atm) ... ..	125	135	135	
Pression de tarage (atm) ... ..	130	150	150	

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES – B.14

### ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

#### Alternateur

Marque...	...	...	...	...	Lucas	Lucas	C.A.V.	Motorola
Type	...	...	...	...	11AC	17ACRM	AC5	9AR2958P
Débit maximum (à chaud)	...	...	...	...	43A	36A	55A	70A

#### Dynamo

Marque...	...	...	...	...	Lucas
Type	...	...	...	...	C40, 2 pôles, 2 balais, enroulement shunt, régulateur de tension
Rotation	...	...	...	...	Sens horaire
Débit	...	...	...	...	22A

#### Démarrreur

Marque...	...	...	...	...	Lucas
Type	...	...	...	...	M45G
Intensité maximum	...	...	...	...	900A
Résistance des câbles du démarrage	...	...	...	...	0,0017 ohms
Nombre de dents du pignon	...	...	...	...	10

#### Dispositif de démarrage à froid

Marque...	...	...	...	...	C.A.V.
Type	...	...	...	...	Thermostart
Voltage...	...	...	...	...	12 volts
Consommation maximale	...	...	...	...	12,5/13,5A à 11,5 volts
Débit	...	...	...	...	3,5/5,0 ml/min
Hauteur de la cuve au-dessus du thermostart	...	...	...	...	114-254 mm

# **SECTION C**

## **Périodicités et Entretien du moteur**

## PÉRIODICITÉS ET ENTRETIEN – C.2

### Préparation avant démarrage

Vérifier le niveau d'eau dans le réservoir supérieur (si monté).

Vérifier le niveau d'huile du carter moteur.

S'assurer qu'il y a suffisamment de carburant dans le réservoir.

Vérifier l'état de charge de la batterie, les branchements du circuit, l'état et la disposition des câbles.

S'assurer que la vanne de coque est ouverte (si montée).

### Amorçage du circuit d'alimentation

Il est important de purger l'air du circuit d'alimentation si le moteur est neuf ou s'il a été immobilisé pendant une période prolongée.

La purge devra être effectuée conformément aux instructions données à la section page N.8.

### Démarrage du moteur

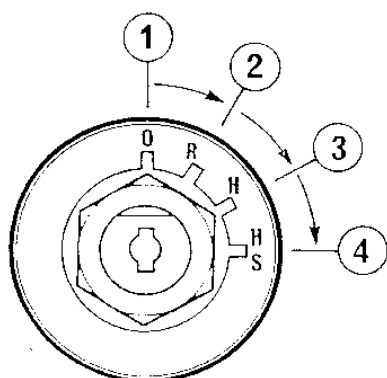
Si le moteur est encore chaud et n'est à l'arrêt que depuis peu de temps, accélérer à fond puis actionner le démarreur en tournant le commutateur de démarrage sur la position «HS» (réchauffage et démarrage), dans le sens horloge (voir fig. C1).

Si la batterie est suffisamment chargée, et que le démarreur entraîne normalement le moteur, celui-ci doit démarrer.

Après le démarrage initial, vérifier le débit du liquide de refroidissement et la pression d'huile.

### Utilisation du dispositif de départ à froid

Ouvrir le robinet d'alimentation de la cuve (si monté).



C1  
Commutateur de réchauffage/démarrage de type courant

- |                |                                   |
|----------------|-----------------------------------|
| 1. Arrêt (0)   | 3. Préchauffage (H)               |
| 2. Contact (R) | 4. Préchauffage et démarrage (HS) |

Amener le commutateur de démarrage sur la position «H» et l'y maintenir pendant 15 à 20 secondes (voir fig. C1).

Accélérer à fond, amener le commutateur sur la position «HS» afin d'actionner le démarreur.

Si le moteur ne démarre pas au bout de 15 secondes, ramener le commutateur en position «H», l'y maintenir pendant 10 secondes puis actionner à nouveau le démarreur ; amener le commutateur sur la position «HS».

Dès que le moteur démarre, ramener le commutateur sur la position «R», puis fermer le robinet de la cuve d'alimentation (si monté).

### Autre méthode de démarrage

Certains moteurs sont équipés d'un commutateur de démarrage différent et on actionne le dispositif de démarrage à froid au moyen d'un poussoir séparé.

La méthode de démarrage est identique : Amener le commutateur de démarrage sur la première position, dans le sens horloge.

Enfoncer le poussoir du réchauffage pendant 15 à 20 secondes puis, tout en maintenant le poussoir de réchauffage enfoncé, continuer à tourner le commutateur de démarrage dans le sens horloge pour actionner le démarreur ; dès que le moteur démarre, relâcher le commutateur et ramener le poussoir du réchauffage en arrière.

### Commutateur de réchauffage/démarrage – (ancien type)

La figure C2 montre un commutateur de réchauffage/démarrage équipant les moteurs de début de série.

Avec ce dispositif, le démarrage d'un moteur «chaud» s'effectue en amenant le commutateur, sur la position «S».

Partemps froid, amener le commutateur sur la position «H» et l'y maintenir pendant 15 à 20 secondes puis l'amener sur la position «HS» pour actionner le démarreur.

Dès que le moteur démarre, ramener le commutateur sur la position «O».

Lorsque le moteur est équipé de ce dispositif, les circuits électriques comportent habituellement un commutateur séparé : le fermer avant de démarrer le moteur et l'ouvrir après arrêt du moteur.

#### Recommandations de mise en route

Avant d'actionner à nouveau le démarreur, toujours s'assurer que le lanceur et le volant ne tournent plus ; l'observation de cette précaution entraînerait une détérioration des dents du pignon de lanceur ou de la couronne.

S'assurer que le fil d'alimentation du dispositif est correctement branché ; vérifier son serrage sur la borne.

Toujours s'assurer que la cuve d'alimentation du dispositif est pleine et ne présente pas de fuites.

Éviter d'utiliser le dispositif de démarrage à froid au-delà des délais indiqués car il y aurait risque de détérioration de l'élément chauffant du dispositif de démarrage à froid monté sur le collecteur d'admission.

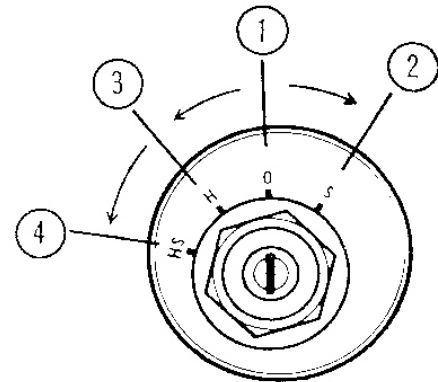
En cas de démarrage difficile, s'assurer que le combustible arrive bien jusqu'au dispositif dans le collecteur d'admission. Dans ce but, dévisser le raccord d'entrée de combustible. Si l'alimentation en combustible s'effectue normalement, le dispositif de démarrage à froid peut alors être en cause. Dans ce cas, déposer le filtre à air puis vérifier le fonctionnement du dispositif : lorsqu'on tourne le commutateur sur la position «H» (réchauffage), l'élément doit virer au rouge, et au moment de l'enclenchement du démarreur, la flamme doit apparaître.

Pour éviter de détériorer le dispositif de démarrage à froid, il est impératif de ne pas le faire fonctionner à sec. En cas de désamorçage de la tuyauterie d'alimentation du dispositif de démarrage à froid, désaccoupler la tuyauterie d'alimentation du thermostart et amorcer l'alimentation du thermostart avant de le mettre en service.

En cas de remplacement du thermostart, ne pas dépasser le couple de serrage sur le collecteur d'admission figurant page B3. En cas de serrage excessif, il y aura risque de rupture de l'isolant d'où court-circuit électrique et problèmes de démarrage à froid.

Les moteurs marins 4.99, 4.107, 4.108 sont équipés de dispositif de départ à froid efficace, mais Perkins décline toute responsabilité quant aux dégâts pouvant survenir par l'utilisation d'aides au démarrage non approuvées par ses soins.

Les moteurs marins montés sur les voiliers sont



Commutateur de réchauffage/  
démarrage – ancien type

C2

- |                  |                                  |
|------------------|----------------------------------|
| 1. Arrêt (O)     | 3. Réchauffage (H)               |
| 2. Démarrage (S) | 4. Réchauffage et démarrage (HS) |

susceptibles de fonctionner lorsque le bateau navigue par vent debout. Dans ce cas, il peut y avoir une inclinaison longitudinale de la coque qui peut atteindre 25 ° sans risque de détérioration du circuit de lubrification à condition cependant de ramener la coque de temps à autre en position horizontale pour permettre la lubrification de la distribution.

#### Arrêt du moteur

La commande d'arrêt du moteur, soumise à la tension d'un ressort, est placée à proximité des commandes du moteur et permet de couper l'alimentation du combustible à la pompe d'injection.

Pour actionner cette commande, agir sur la tirette d'arrêt et la maintenir tirée jusqu'à arrêt complet du moteur. Ne pas omettre de repousser la tirette sur la position (marche) afin de pouvoir redémarrer le moteur sans difficultés.

Solenoïde de stop : Certains moteurs sont équipés d'un solénoïde d'arrêt de gazole sur la pompe d'injection commandé par un contact sur le tableau de contrôle.

#### Rodage

Il n'est pas nécessaire de roder progressivement les moteurs neufs ou échange standard, et le fait de laisser tourner un moteur pendant de longues périodes, sous faible charge, au début de sa vie, peut avoir un effet nuisible sur le rodage des segments et des chemises.

Un moteur neuf, ou échange standard, peut être employé à pleine charge, aussitôt après installation, à condition d'attendre que le moteur soit mis à température à un minimum de 60°C (140°F).

## entretien préventif

Il est conseillé de vérifier l'étanchéité du circuit d'eau, de gazole et d'huile ainsi que le serrage des écrous des vis et des colliers à chaque opération. A noter que les périodicités d'entretien sont valables pour les qualités de combustible et d'huile répondant aux spécifications figurant dans ce document.

### TOUS LES JOURS OU TOUTES LES 8 HEURES (Choisir le délai le plus court)

Vérifier le niveau du liquide de refroidissement dans le réservoir (refroidissement par circuit fermé).

Vérifier le niveau d'huile du carter moteur.

Vérifier le niveau d'huile de l'inverseur.

Vérifier les pressions d'huile (si manomètre monté).

### TOUTES LES 100 HEURES, OU TOUS LES 2 MOIS (Choisir le délai le plus court)

Vidanger et renouveler l'huile du carter moteur, utiliser une huile appropriée (se reporter au tableau des huiles en annexe).

Remplacer la cartouche du filtre à huile.

Nettoyer le filtre à air.

Vérifier la tension des courroies. (Pour les moteurs au-dessus de 3000 tr/mn, la vérifier tous les mois).

Nettoyer le décanteur.

Vérifier l'étanchéité des circuits de graissage et de refroidissement.

Graisser le palier arrière de la dynamo (si montée).

### TOUTES LES 400 HEURES OU 12 MOIS (Choisir le délai le plus court)

Vidanger et nettoyer le réservoir de combustible.

Remplacer l'élément final du filtre à combustible.

Vérifier les durites et les colliers.

Renouveler l'huile de l'inverseur.

Vérifier l'état des tuyauteries – indices de corrosion (inverseur TPM/Nicor).

Nettoyer et contrôler les injecteurs.

Faire vérifier l'équipement de marque : démarreur, dynamo, etc...

Vérifier et régler le jeu des culbuteurs.

Les utilisateurs connaissent généralement les eaux dans lesquelles ils naviguent, la périodicité de contrôle de la crépine anti-algue est donc laissée à leur entière discrétion.

### CONTROLE APRES LIVRAISON

Après prise de possession de son moteur PERKINS, le client doit faire effectuer, dans son propre intérêt, une vérification générale du moteur après les 25 à 50 premières heures de fonctionnement.

Cette vérification devra porter sur les points suivants :

1. Vidanger le carter d'huile et refaire le plein jusqu'au repère maxi de la jauge en utilisant une huile propre (ne pas dépasser le niveau).

2. Remplacer l'élément du filtre à huile.
3. Vérifier le serrage des écrous externes.
4. Vérifier le couple de serrage des écrous de culasse et régler le jeu des culbuteurs (0,30 mm) à froid.
5. Vérifier et, éventuellement, corriger l'étanchéité des circuits de graissage et d'alimentation.
6. Vérifier l'étanchéité du circuit de refroidissement et contrôler le niveau d'eau dans le radiateur (refroidissement par circuit fermé).
7. Vérifier la tension de la courroie de la génératrice.
8. Contrôler les performances d'ensemble du moteur.
9. Vérifier le serrage des vis de fixation du moteur.

Ultérieurement, les opérations d'entretien périodique devront être effectuées conformément à celles figurant en début de cette page.

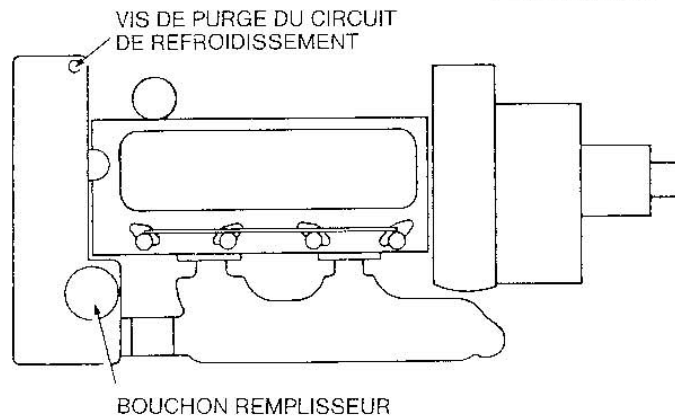
On suppose que le contrôle de l'équipement électrique aura été également fait au préalable : le débit de la dynamo, le serrage des connexions, l'état des circuits, etc...

### HIVERNAGE DU MOTEUR

Lorsqu'un bateau dont la propulsion est assurée par un moteur PERKINS est mis au sec pendant plusieurs mois, il est conseillé de prendre certaines mesures de protection afin d'éviter que le moteur ne se détériore au cours de la période de non utilisation.

En conséquence, il est conseillé d'effectuer les opérations suivantes avant l'hivernage du moteur :

1. Nettoyer extérieurement le moteur.
2. Faire fonctionner le moteur pour l'amener à sa température normale de marche puis l'arrêter et vidanger le carter d'huile.
3. Vider le circuit de refroidissement. Si le circuit doit être protégé contre le gel, le remplir d'un mélange contenant de l'antigel en proportion suffisante, voir page C7.  
Pour permettre une élimination complète du circuit d'eau douce, enlever le bouchon du réservoir en charge puis ouvrir le robinet du bloc. Desserrer les colliers de fixation des durites entre le bloc et la tuyauterie cuivre raccordée au réservoir en charge (échangeur de température de quille) ou entre le bloc et la tuyauterie cuivre raccordée au collecteur d'échappement (refroidissement par échangeur) puis dégager la durite de son raccordement afin de vidanger l'eau.
4. Remplacer la cartouche du filtre à huile.
5. Nettoyer le reniflard du moteur.
6. Après remplacement d'un élément filtrant, remplir le carter d'huile à hauteur normale avec de l'huile neuve ou un liquide de protection appropriée. Le POWERPART No° 2 peut être ajouté à l'huile normale pour protéger contre la corrosion.



C3

7. Déposer les injecteurs et injecter dans les cylindres 0,19 litre d'huile de protection POWERPART Lay-up 2.
8. Faire tourner le vilebrequin d'un tour complet, puis remettre les injecteurs en place en utilisant des joints neufs.
9. Déposer le filtre à air et les tuyauteries d'admission éventuellement montés entre le filtre et l'admission. Pulvériser un produit de protection POWERPART Lay-up 2 dans le collecteur d'admission. Obturer l'admission d'air de façon étanche (ruban adhésif).
10. Déposer l'échappement et pulvériser un produit de protection POWERPART Lay-up 2 dans le collecteur d'échappement. Obturer la sortie d'échappement comme indiqué en 9 ci-dessus.
11. Débrancher la batterie et avant de la mettre en remisage, la charger au maximum de sa capacité. Protéger les bornes avec du produit de protection POWERPART Lay-up 3.
12. Si la pompe à eau comporte des aubes en caoutchouc, déposer son couvercle et la bourner de graisse MARFAK 2HD ou une graisse à base de glycérine.

Remplir le circuit d'admission de gazole de protection ou ajouter au gazole du produit de protection POWERPART Lay-up 1.

Avant de remettre le moteur en service, amorcer le circuit d'alimentation.

On trouvera à la page C.2 les mesures préparatoires à prendre avant de remettre le moteur en service.

#### Remarque

L'huile de protection versée dans le carter devra être remplacée par une huile normale avant de redémarrer le moteur, après son remisage. Il n'est pas forcément nécessaire de vidanger le gazole spécial versé dans le circuit d'alimentation avant la remise en route du moteur.

#### Gazole recommandé pour protection du circuit d'alimentation\*

	Température ambiante mini en cours de remisage
Esso I1815	- 4° C
Esso IL1047	- 18° C
Shell Calibration Fluid «C» (G.B.)	- 18° C
Shell Calibration Fluid «B» (autres pays)	- 18° C
Shell Fusus «A»	- 26° C
Shell Fusus «A» R1476 (ancienne référence)	- 4° C

Avant remise en service d'un moteur, il est nécessaire que la température ambiante soit depuis 24 heures minimum supérieure d'au moins 8° C à la température mentionnée dans le tableau. Cette condition est nécessaire si l'on veut éviter des problèmes de circulation de gazole.

\* Il se peut que dans certains cas les produits indiqués dans le tableau ne soient pas disponibles. Demander alors au raffineur un produit répondant aux caractéristiques suivantes :

Viscosité : Celle-ci ne devra pas être supérieure à 22 centistokes à la température minimum susceptible de régner à la remise en route.

Point d'écoulement : Doit se situer au minimum à 15° C au-dessous de la température ambiante minimum susceptible de régner au moment de la remise en route. D'autre part, le point d'écoulement doit être inférieur à la température minimum susceptible de régner pendant la période de remisage.

Le gazole de protection ne convient pas nécessairement au calibrage ou au contrôle de la pompe d'injection.

Pour conférer à du gazole normal des propriétés de protection, on peut y ajouter du produit de protection POWERPART Lay-up 1.

#### REMISE EN SERVICE DU MOTEUR

Lorsque le moteur doit être remis en service, procéder comme suit :

1. Nettoyer le moteur extérieurement.
2. Purger la pompe (voir page N.8).
3. Fermer les robinets de vidange sur le bloc-cylindres et sur l'échangeur de température puis remplir le circuit de refroidissement décrit à la prochaine page.
4. Tourner la pompe à eau à la main afin de s'assurer que les garnitures d'étanchéité ne sont pas collées sur l'axe.
5. Lubrifier les culbuteurs avec de l'huile moteur.
6. Enlever le ruban adhésif fixé à l'entrée du collecteur d'admission et s'assurer que le filtre est propre.
7. Enlever le ruban adhésif fixé à l'entrée du collecteur d'échappement puis remonter la tuyauterie d'échappement ; utiliser des joints neufs.
8. Rebrancher les batteries après s'être assuré qu'elles sont à pleine charge.



## PÉRIODICITÉS ET ENTRETIEN – C.6

### Moteurs refroidis par la quille ou par échangeur de température

Les instructions qui suivent doivent être observées par les utilisateurs des moteurs marins PERKINS de la gamme 4.99, 4.107 et 4.108 lors de la remise en service du moteur, après un remisage hivernal ou après chaque remplissage du circuit de refroidissement d'eau douce. La purge initiale du circuit de refroidissement devra être effectuée lorsque la pose du moteur est effectuée par le constructeur de bateaux ; par ailleurs, après vidange partielle ou complète pour le remisage, suite à une révision ou toute intervention sur le moteur, il conviendra de s'assurer que l'air ayant pu s'introduire dans le circuit en a été évacué.

Avec les moteurs 4.108M ligne basse, une vis de purge est placée à la partie supérieure droite de la boîte à eau (fig. C3). La méthode de remplacement ou de mise à niveau du circuit de refroidissement consiste à déposer la vis de purge et à verser l'eau ou le mélange d'antigel par le bouchon remplisseur jusqu'à ce que l'eau s'écoule du point de purge. Remettre en place la vis de purge et continuer à remplir la boîte à eau jusqu'à approximativement 25 mm en dessous du bouchon pressurisé de remplissage. S'assurer, à nouveau, qu'il n'y a pas d'air en dévissant la vis de purge après que le moteur ait tourné quelques minutes à mi-régime ou si l'on s'aperçoit que le moteur chauffe anormalement lors de la première sortie du bateau, dans des conditions de charge normale.

Pour les moteurs avec refroidisseur de quille, il faut souligner que sur certaines installations, une poche d'air peut se former au droit de la quille et aux points les plus éloignés des raccords d'entrée et de sortie d'eau. L'air présent dans les tuyauteries de refroidissement doit être entièrement éliminé et les tuyauteries complètement remplies d'eau avant démarrage du moteur. Si possible, cette opération de purge doit être faite de la façon suivante :

1. Séparer la durit (sortie d'eau sur refroidisseur de quille) à la partie basse et à l'avant de l'embout du collecteur d'échappement. Déconnecter le raccord (au tube d'arrivée d'eau du moteur) situé sous la génératrice à l'avant droit du bloc-cylindres.
2. Remplir d'eau la tuyauterie déconnectée du collecteur d'échappement. Pour cela, utiliser un entonnoir et verser l'eau dans la tuyauterie jusqu'à remplissage jusqu'au raccord du tube

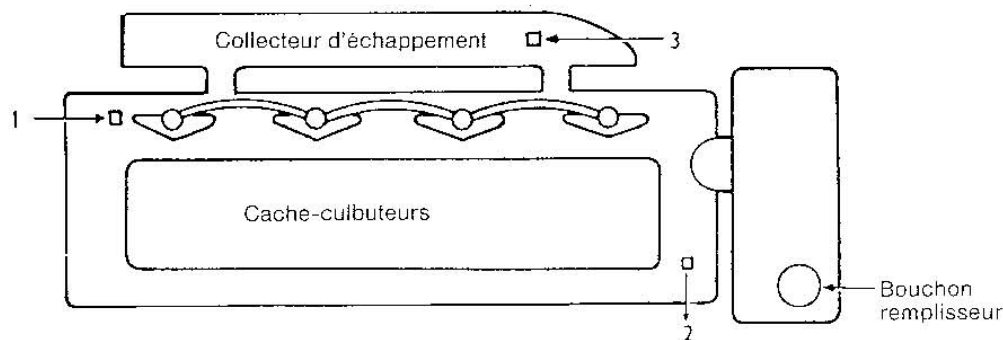
d'entrée d'eau au bloc, raccorder et étancher à l'entrée d'eau du bloc. Parfaire le remplissage des tuyauteries, côté collecteur d'échappement, et raccorder. Si le montage comporte un raccord démontable de liaison entre les tubes de quille et l'intérieur de la coque, desserrer ce raccord et verser de l'eau à la partie supérieure des tuyauteries comme décrit plus haut, afin de purger l'air des tuyauteries en ce point, puis resserrer ce raccord lorsque l'eau sort du raccord exempté d'air.

Avec les moteurs à refroidissement indirect, pour s'assurer qu'il n'y a pas de poche d'air dans le bloc-cylindres ou la culasse, procéder comme indiqué ci-dessus comme pour les moteurs avec refroidisseur de quille et, de plus, effectuer les opérations suivantes concernant le refroidisseur d'eau.

1. Enlever les bouchons à tête carrée montés à la partie supérieure de la culasse et du collecteur (bouchons repérés 1, 2 et 3, fig C4) puis verser lentement et de façon continue de l'eau dans la boîte à eau du circuit de refroidissement.
2. Remettre en place le bouchon 1 à l'arrière de la culasse, lorsque l'eau apparaît à cet endroit.
3. L'inverseur étant au point mort, démarrer le moteur et le faire fonctionner à environ 700 à 800 tr/mn.
4. Poursuivre le remplissage de la boîte à eau puis au fur et à mesure que l'eau apparaît, remettre en place le bouchon 2 à l'avant de la culasse et ensuite le bouchon 3 à l'avant du collecteur d'échappement. Remplir enfin la boîte à eau de façon que le niveau de l'eau s'établisse à environ 25 mm au-dessous de la collerette d'étanchéité du bouchon.
5. En dévissant légèrement les bouchons 2 et 3, après que le moteur ait tourné à mi-régime pendant quelques minutes, vérifier à nouveau l'absence d'air à ces points de purge. De même, lors de la première sortie du bateau, si l'on s'aperçoit que le moteur chauffe anormalement, purger les points 2 et 3.

### Nouveau 4.108M

Sauf en cas de montage en inclinaison extrême, il est inutile de prévoir une purge de l'air lors du remplissage du circuit de refroidissement. Cette purge peut s'effectuer par le bouchon prévu au-dessus et à l'avant de la culasse.



C4

**RÉFRIGÉRANT MOTEUR**

La qualité du réfrigérant utilisé peut avoir un effet important sur le rendement et la durée de vie du circuit de refroidissement. Les conseils donnés ci-dessous pourront aider les utilisateurs à entretenir un bon circuit de refroidissement avec protection antigel et/ou anti-corrosion.

1. Dans la mesure du possible, utiliser de l'eau douce propre.
2. Lorsque la protection antigel n'est pas nécessaire, il est néanmoins avantageux d'utiliser un mélange antigel homologué (voir 3 ci-dessous) car il assure la protection contre la corrosion et élève en outre le point d'ébullition du liquide de refroidissement. Une concentration minimum de 25 % par volume d'antigel est nécessaire, mais nous recommandons une concentration de 33 % par volume.

Si l'on n'utilise pas d'antigel, ajouter à l'eau un mélange correct d'inhibiteur de corrosion. On a observé de bons résultats avec le mélange des additifs ci-dessous.

Benzoate de sodium	10-15 grammes/litre
Nitrite de sodium	1-2 grammes/litre
Benzotriazole	0,5 gramme/litre
Additif stabilisateur du pH	(acidité/alcalinité)

Changer le mélange eau/inhibiteur de corrosion tous les six mois ou le contrôler suivant les recommandations du fabricant de l'inhibiteur. Remarque : Certains mélanges inhibiteurs de corrosion contiennent de l'huile soluble qui peut avoir un effet nocif sur certains types de flexibles d'eau de refroidissement.

3. Si un mélange antigel est employé pour la protection contre le gel, il doit avoir une base éthylène glycol (ethanédiol). Un antigel conforme à l'une des normes données ci-dessous ou à une norme équivalente est acceptable si la valeur du pH est maintenue dans la gamme de 7,0-8,5 après dilution.

Royaume-Uni – 'Antigel Ethanédiol – Type B BS 3151:1959 avec inhibiteurs Benzoate de sodium et Nitrate de Sodium'  
 U.S.A. – 'Réfrigérant pour moteur à ASTM D3306-74 base d'Éthylène Glycol'  
 Australie – 'Mélanges antigel et Inhibiteurs de corrosion pour circuits de refroidissement de moteurs'.

On trouvera ci-dessous les mélanges corrects d'antigel et d'eau pour l'antigel Perkins POWEPART. L'Antigel Perkins POWEPART est entièrement conforme aux normes ci-dessus.

Température la plus basse de protection nécessaire	% par volume d'Antigel POWEPART	Rapport de mélange par volume Antigel POWEPART : Eau
- 12° C	25	1:3
- 18° C	33	1:2
- 25° C	40	1:1,5
- 37° C	50	1:1
- 60° C	66	2:1

La qualité du réfrigérant antigel doit être contrôlée au moins une fois par an, par exemple au début de la saison froide.

Si les procédés corrects ne sont pas appliqués, Moteurs Perkins S.A. ne peut accepter aucune responsabilité en cas de dégâts dus au gel ou à la corrosion.

# **SECTION D**

## **Recherche des Pannes**

## RECHERCHE DES PANNES – D.2

### tableau de recherche d'incidents de fonctionnement

Incident	Cause probable
Le démarreur entraîne difficilement	1, 2, 3, 4
Le moteur ne démarre pas	5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 31, 32, 33
Démarrage difficile	5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 29, 31, 32, 33
Manque de puissance	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 31, 32, 33
Raté du moteur	8, 9, 10, 12, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 25, 26, 28, 29, 30, 32
Consommation de combustible anormalement élevée	11, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 31, 32, 33
Fumée noire à l'échappement	11, 13, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 25, 27, 28, 29, 31, 32, 33
Fumée bleue ou blanche à l'échappement	4, 16, 18, 19, 20, 25, 27, 31, 33, 34, 35, 45, 46
Pression d'huile insuffisante	4, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 58
Le moteur cogne	9, 14, 16, 18, 19, 22, 26, 28, 29, 31, 33, 35, 36, 45, 36, 59
Régime instable ou incorrect	7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 20, 21, 23, 26, 28, 29, 30, 33, 35, 45, 59
Vibrations	13, 14, 20, 23, 25, 26, 29, 30, 33, 46, 47, 48, 49
Pression d'huile anormalement élevée	4, 38, 41
Échauffement anormal	11, 13, 14, 16, 18, 19, 24, 25, 45, 50, 51, 52, 53, 54, 57
Pression anormalement élevée dans le carter moteur	25, 31, 33, 34, 45, 55
Compression insuffisante	11, 19, 25, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 46, 59
Le moteur démarre puis s'arrête	10, 11, 12

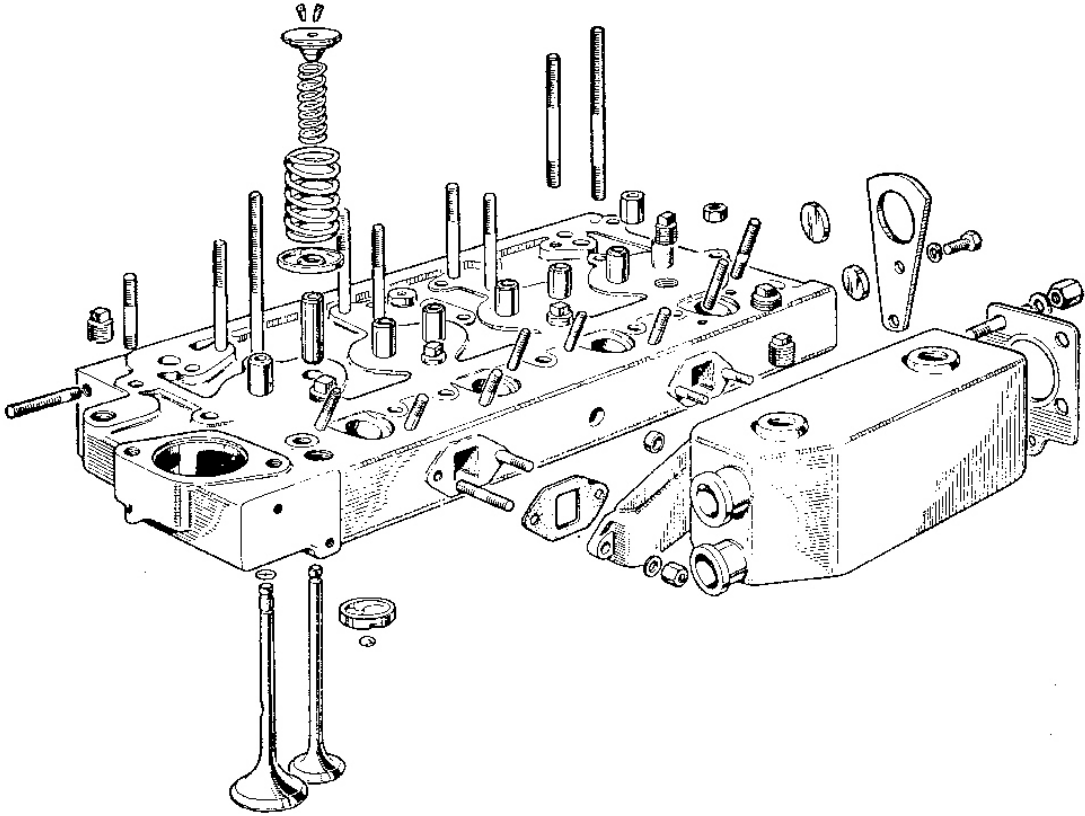
#### Désignation des causes

- |   |  |
|---|--|
| 1. Capacité de batterie insuffisante                                  | 30. Tuyauterie haute pression défectueuse  |
| 2. Connexions électriques défectueuses                                | 31. Usure des cylindres  |
| 3. Démarreur défectueux   | 32. Sièges et soupapes «piqués»  |
| 4. Viscosité d'huile non-appropriée                                   | 33. Segment(s) gommé(s), cassé(s) ou usé(s)  |
| 5. Vitesse d'entraînement du démarreur trop faible                    | 34. Guides et queues de soupapes usés  |
| 6. Réservoir vide   | 35. Niveau d'huile trop élevé dans le filtre à bain d'huile ou huile de viscosité non-appropriée |
| 7. Commande d'arrêt défectueuse                                       | 36. Paliers usés   |
| 8. Tuyauterie d'alimentation bouchée                                  | 37. Niveau d'huile insuffisant dans le carter moteur   |
| 9. Pompe d'alimentation défectueuse                                   | 38. Manomètre dérégulé   |
| 10. Filtre à combustible  | 39. Pompe à huile usée   |
| 11. Filtre à air ou tuyau d'admission bouché                          | 40. Clapet de décharge grippé ou coincé en position ouverte                                      |
| 12. Air dans le circuit d'alimentation                                | 41. Clapet de décharge grippé ou coincé en position fermée                                       |
| 13. Pompe d'injection défectueuse                                     | 42. Ressort de clapet cassé  |
| 14. Injecteurs défectueux ou d'un type ne correspondant pas au moteur | 43. Tuyauterie d'aspiration d'huile défectueuse  |
| 15. Mauvaise utilisation du dispositif de démarrage à froid           | 44. Filtre à huile colmaté   |
| 16. Dispositif de démarrage à froid défectueux                        | 45. Début de grippage d'un piston  |
| 17. Entraînement de la pompe d'injection défectueux                   | 46. Mise à hauteur des pistons incorrecte  |
| 18. Calage défectueux de la pompe d'injection                         | 47. Crépine de vanne de coque ou échangeur colmaté   |
| 19. Calage défectueux de la distribution                              | 48. Moteur mal-monté (carter volant)   |
| 20. Compression insuffisante  | 49. Mauvais alignement du carter volant ou volant mal centré                                     |
| 21. Obstruction de la mise à l'air libre du réservoir de combustible  | 50. Thermostat défectueux  |
| 22. Combustible de mauvaise qualité ou non-approprié                  | 51. Chambre d'eau colmatée   |
| 23. Grippage ou course insuffisante de la commande d'accélérateur     | 52. Courroie de pompe à eau détendue   |
| 24. Échappement partiellement bouché                                  | 53. Inverseur ou refroidisseur d'huile moteur colmaté  |
| 25. Fuite au joint de culasse   | 54. Pompe à eau défectueuse  |
| 26. Température de marche trop élevée                                 | 55. Tuyau reniflard colmaté  |
| 27. Température de marche trop basse                                  | 56. Défecteurs d'huile sur soupape (si montée) endommagés  |
| 28. Mauvais réglage des culbuteurs                                    | 57. Niveau de liquide de refroidissement trop bas  |
| 29. Soupapes coincées   | 58. Crépine colmatée   |
|   | 59. Ressort de soupape cassé   |

# **SECTION E**

## **Culasse**

## CULASSE – E.2

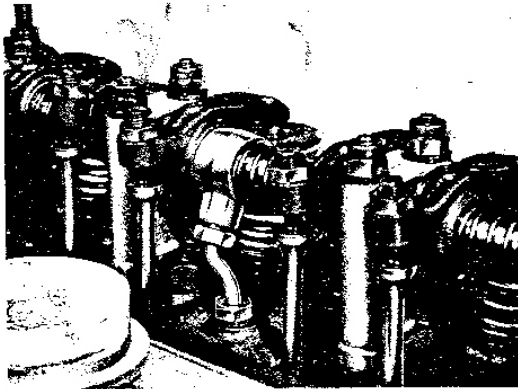


E1

Vue éclatée de la culasse (moteur standard)

### DÉPOSE DE LA CULASSE

1. Vidanger le circuit de refroidissement.
2. Débrancher les bornes des batteries.
3. Séparer la tuyauterie du collecteur.
4. Déposer la contrebride de sortie d'eau à l'avant de la culasse.
5. Déposer l'échangeur de température ou le réservoir (suivant le cas) avec la tuyauterie.
6. Déposer le filtre à air.
7. Dégager la tuyauterie d'arrivée de gazole et le câble électrique du dispositif de démarrage à froid.
8. Déposer le couvre-culbuteurs.
9. Séparer la tuyauterie d'arrivée d'huile à la rampe de culbuteurs de la culasse (voir fig. E2).
10. Desserrer **uniformément** les écrous de fixation des supports de la rampe de culbuteurs et déposer la rampe complète en même temps que la tuyauterie d'arrivée d'huile.
11. Déposer les tiges de culbuteurs.
12. Déposer la tuyauterie de retour de fuites des injecteurs.
13. Déposer les tuyauteries basse pression entre le filtre à gazole et la pompe d'alimentation. Déposer le filtre à gazole après avoir séparé la tuyauterie de la pompe d'alimentation.

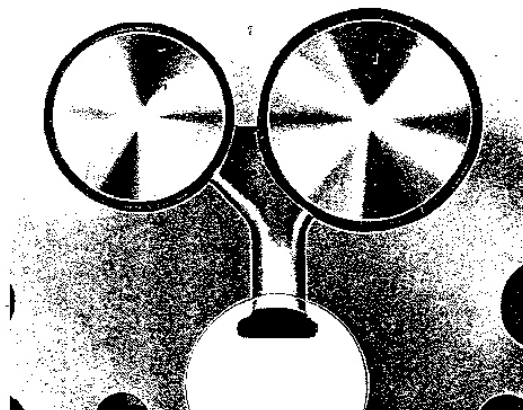


E2

Tuyauterie d'huile à la rampe des culbuteurs

14. Séparer les tuyauteries haute pression de la pompe d'injection.
15. Déposer les injecteurs.
16. Déposer la bielle de réglage de l'alternateur.
17. Enlever les écrous de fixation de la culasse et déposer la culasse complète, collecteurs d'échappement et d'admission en place.

**NOTA :** Sur les moteurs 4.99 et 4.107, afin d'éviter de déplacer accidentellement les chemises en cas de rotation accidentelle du vilebrequin, il est conseillé de maintenir celles-ci à l'aide de tubes engagés sur deux goujons de culasse et maintenus par des rondelles et des écrous.



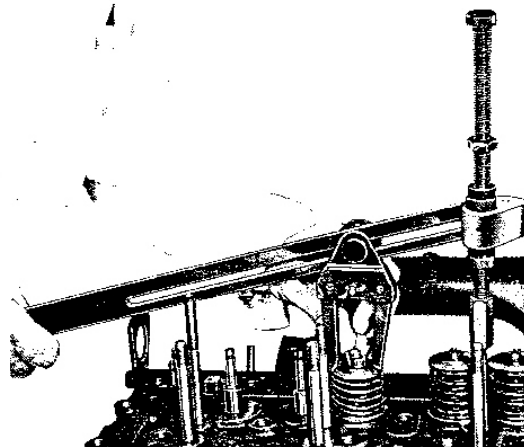
Méthode de repérage des soupapes et des sièges de soupapes E3

#### Dépose des soupapes

Sur les moteurs de début de série, les soupapes sont repérées (numéros), les mêmes numéros sont également frappés sur la culasse (voir fig. E3).

Sur les moteurs de fabrication récente, les soupapes et les sièges ne sont pas repérés et si l'on a l'intention de réutiliser une soupape, la repérer afin de la remonter à son emplacement d'origine.

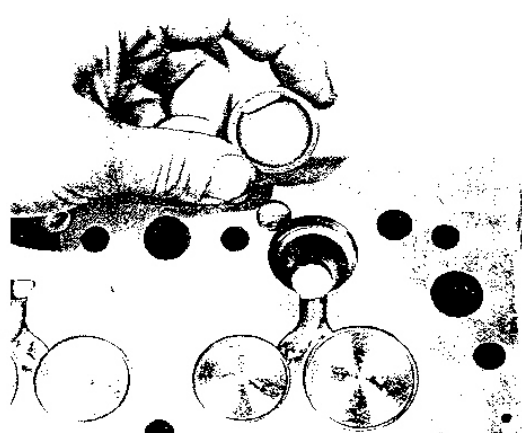
1. Comprimer les ressorts des soupapes, voir fig. E4 et déposer les clavettes d'arrêt des coupelles.
2. Déposer les coupelles, les ressorts, les joints (si montés) et les sièges de ressorts. Déposer les soupapes.



Extraction des clavettes d'arrêt des coupelles E4

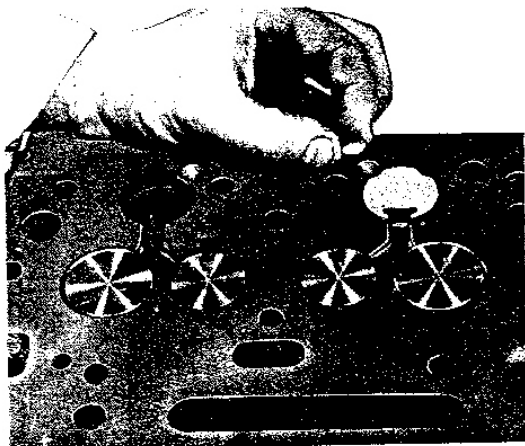
#### Pastilles de chambre de combustion

Il est possible de chasser avec précaution les pastilles de leur logement sur la culasse. On utilisera un chassoir courbe de faible longueur engagé dans le trou d'injecteur. Au remontage, maintenir les pastilles à l'aide des coupelles expansibles engagées dans les logements prévus sur la culasse, (voir fig. E6 et E7).

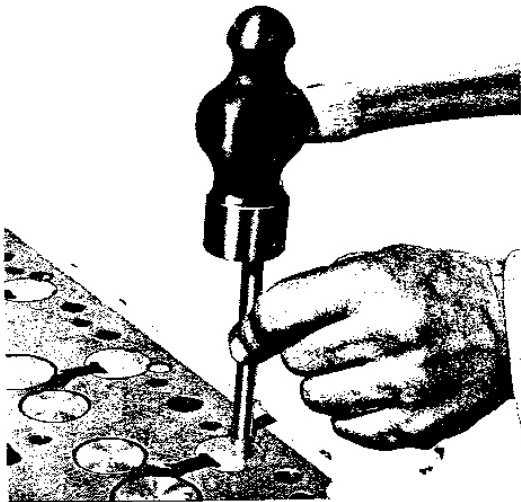


Pastille de chambre de combustion E5

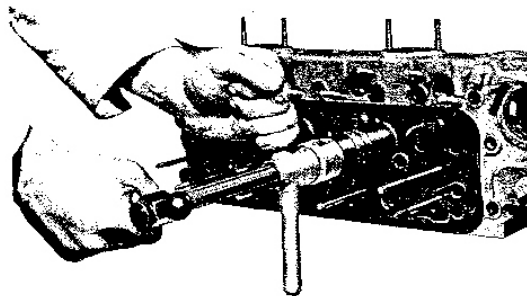
## CULASSE – E.4



E6 Mise en place des coupelles de positionnement des pastilles de chambre de combustion



E7 Fixation des pastilles



E8 Extraction d'un guide de soupape

## Nettoyage de la culasse

Decalaminer la culasse. Si la chambre d'eau à l'intérieur de la culasse est anormalement entartrée, la nettoyer alors avec un détartrant approprié. Si possible, vérifier l'étanchéité à l'eau de la culasse après détartrage : ce contrôle se fera à la pression indiquée à la page B8.

## RESSORTS DE SOUPAPES

A chaque révision importante du moteur, il est conseillé de monter des ressorts de soupapes neufs. Lorsqu'on n'effectue que la révision de la culasse, vérifier l'état des ressorts des soupapes, en particulier, l'équerrage des spires extrêmes ainsi que le tarage des ressorts pour les hauteurs mentionnées : on trouvera toutes les caractéristiques des ressorts à la page B9. Les ressorts de soupapes des moteurs marins bénéficient d'un traitement de surface à base de zinc.

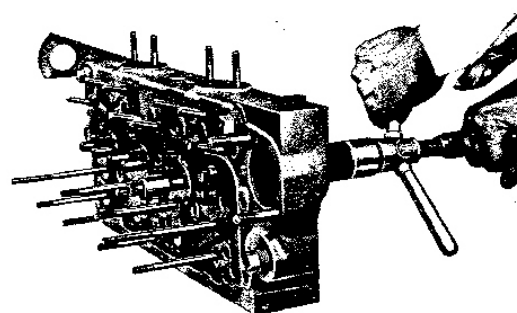
## GUIDES DE SOUPAPES

Il est possible de sortir les guides de soupapes usagés soit à l'aide d'une presse et d'un mandrin, soit à l'aide de l'outil qui sera utilisé, comme indiqué à la fig. E8.



Avant mise en place des guides neufs, obturer les logements des guides dans la culasse et enduire ces logements d'huile moteur propre puis emmancher les guides à la presse ou les mettre en place à l'aide de l'outil spécial comme indiqué à la fig. E9 : respecter le dépassement des guides au-dessus du plan supérieur de culasse (voir dépassement à la page B9).

**NOTA :** Au cours de cette opération, procéder avec un soin tout particulier car les guides étant en fonte, ceux-ci sont relativement cassants.

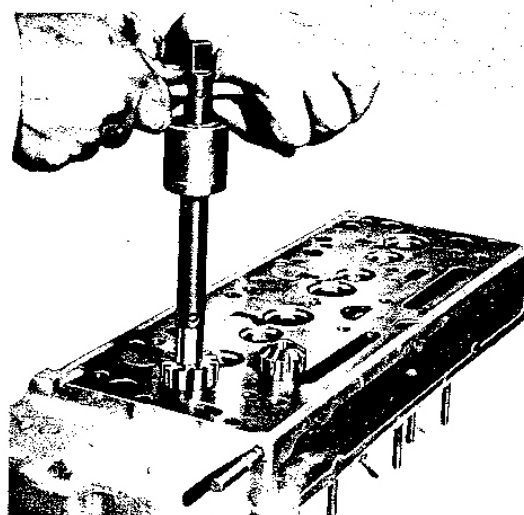


Mise en place d'un guide de soupape E9

### SOUPAPES ET SIEGES DE SOUPAPES

Vérifier les soupapes dans leur guide respectif : usure (vérifier si l'usure provient des queues de soupapes ou des guides avant de remplacer les soupapes).

On procédera à la réfection des portées de soupapes et des sièges de la manière habituelle à l'aide d'un appareillage spécialisé ou de pâte à roder selon l'état des pièces. On trouvera à la fig. E10 l'illustration d'une fraise à main de réfection des sièges de soupapes. Remonter systématiquement les soupapes dans leur guide d'origine et en cas de montage d'une soupape neuve, la repérer de manière à pouvoir retrouver son emplacement ultérieurement (voir fig. E3).



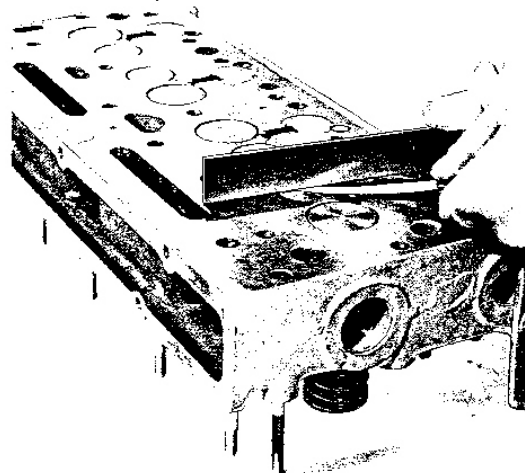
Fraisage du siège de soupape E10

Avant de remettre en place les soupapes, vérifier que la hauteur de la tête des soupapes par rapport au plan de joint de culasse est conforme aux tolérances indiquées à la page B9. Cette hauteur des têtes de soupapes pourra être vérifiée, (voir fig. E11).

Lorsque ce retrait dépasse la tolérance maximale et lorsque ce retrait ne peut être ramené dans les tolérances normales, même après montage d'une soupape neuve, il faudra alors monter un siège de soupape neuf (voir page E6).

### RODAGE MANUEL

Lorsque le rodage manuel des soupapes est effectué, avoir soin d'éliminer toutes les traces de piqûres des sièges. Après rodage, vérifier le retrait des têtes de soupapes.



Contrôle du retrait des têtes de soupapes E11

## CULASSE – E.6

### SIEGES RAPPORTÉS DE SOUPAPES

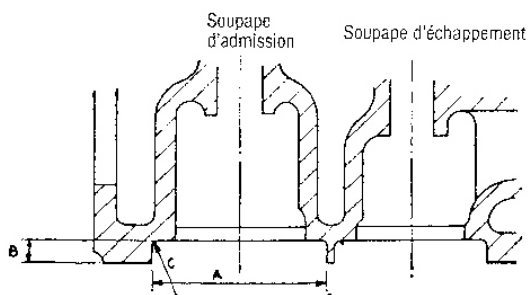
Les moteurs 4.99, 4.107 et 4.108 ne sont pas équipés d'origine de sièges rapportés de soupapes, mais ceux-ci peuvent être montés en réparation.

Pour procéder au montage de ces pièces, procéder de la façon suivante :

1. Monter les guides neufs, comme indiqué plus haut.
2. L'alésage du guide de soupape neuf servant de pilote, usiner le logement du siège rapporté dans la culasse aux cotes indiquées à la fig. E12.
3. Nettoyer le logement du siège rapporté.
4. L'alésage du guide de soupape servant à nouveau de pilote, emmancher le siège rapporté dans son logement à l'aide de l'outil d'emmanchement coté à la fig. E13.

**Nota :** Ne procéder en aucun cas à l'emmanchement du siège rapporté par chocs, ne jamais lubrifier le siège rapporté lors de l'emmanchement.

5. S'assurer que le siège rapporté est emmanché à fond dans son logement, il doit être en affleurement avec le fond du logement.
6. Usiner la portée sur le siège, respecter un angle interne à 90°. Réaliser cette opération de manière que la hauteur de la tête de soupape corresponde à la tolérance minimale indiquée à la Page B9. Roder légèrement la soupape sur le siège neuf.



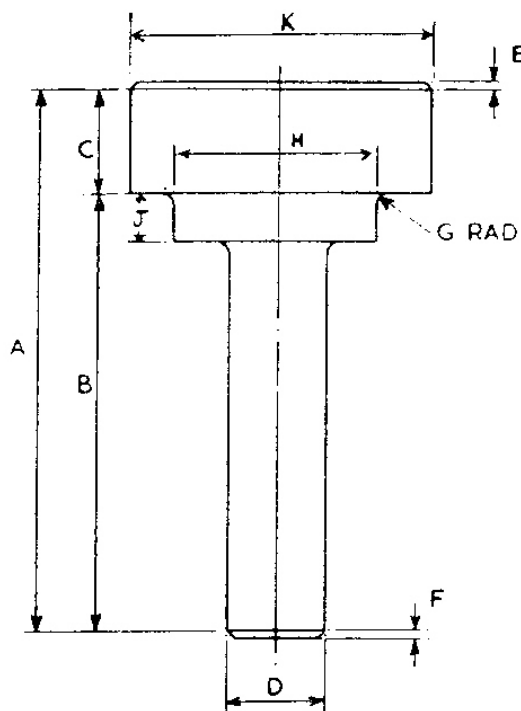
E12

#### Échappement

- A.  $\varnothing$  32,92/32,94 mm
- B. 7,94/8,06 mm
- C. 0,38 mm chanfrein à 45° (maxi)

#### Admission

- A.  $\varnothing$  38,86/38,89 mm
- B. 7,94/8,06 mm
- C. 0,38 mm chanfrein à 45° (maxi)



E13

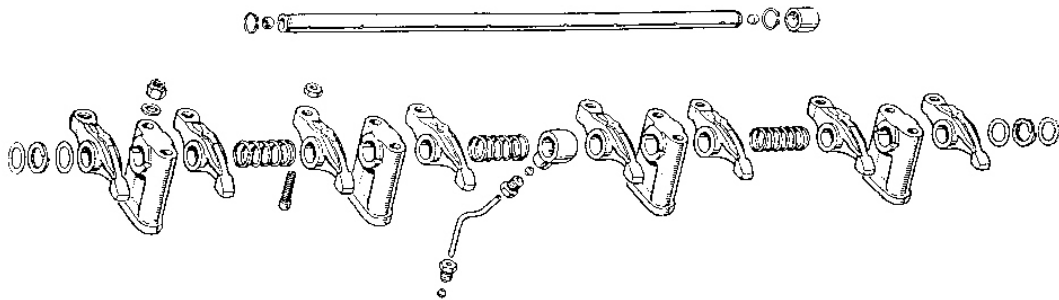
Outil d'emmanchement de sièges rapportés de soupapes (acier EN 32 A trempé et meulé)

#### Dimensions d'échappement

- A. 69,85 mm
- B. 50,8 mm
- C. 19,05 mm
- D.  $\varnothing$  7,85/7,87 mm
- E. 1,59 mm à 45°
- F. 1,59 mm à 45°
- G. Rayon de 0,79 mm
- H.  $\varnothing$  25,86/25,88 mm
- J. 5,64/5,72 mm
- K.  $\varnothing$  32,69/32,94 mm

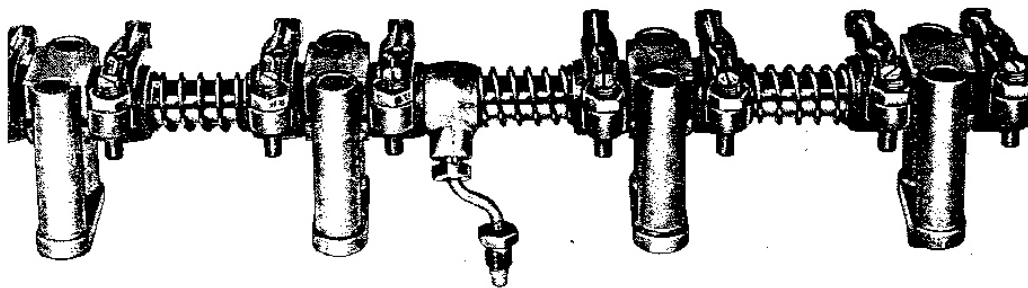
#### Dimensions d'admission

- A. 69,85 mm
- B. 50,8 mm
- C. 19,05 mm
- D.  $\varnothing$  7,85/7,87 mm
- E. 1,59 mm à 45°
- F. 1,59 mm à 45°
- G. Rayon de 0,79 mm
- H.  $\varnothing$  31,45/31,47 mm
- J. 5,64/5,72 mm
- K.  $\varnothing$  38,68/38,94 mm



Vue éclatée de la rampe de culbuteurs

E14



Rampe des culbuteurs assemblée

E15

#### DÉMONTAGE DE LA RAMPE DE CULBUTEURS

1. Déposer les circlips à chaque extrémité de la rampe. Déposer les culbuteurs, les ressorts et les soupapes de rampe.
2. Dévisser la tuyauterie d'arrivée d'huile du raccord Banjo et déposer le raccord Banjo (au remontage de cette tuyauterie, noter que l'extrémité permette de positionner le Banjo sur la rampe).

Vérifier l'état des bagues et de la rampe de culbuteurs. Les culbuteurs devront être emmanchés gras sur la rampe sans jeu radial excessif.

Les culbuteurs neufs sont fournis complets avec bague en place et alésés à la cote. Si des bagues neuves sont nécessaires, celles-ci peuvent être commandées séparément.

NOTA : Au montage des bagues neuves, vérifier que les trous d'huile sont en ligne avant emmanchement, puis après emmanchement définitif vérifier l'alignement des trous d'huile, (voir fig. E16).

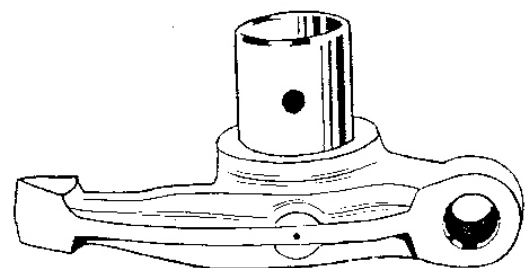
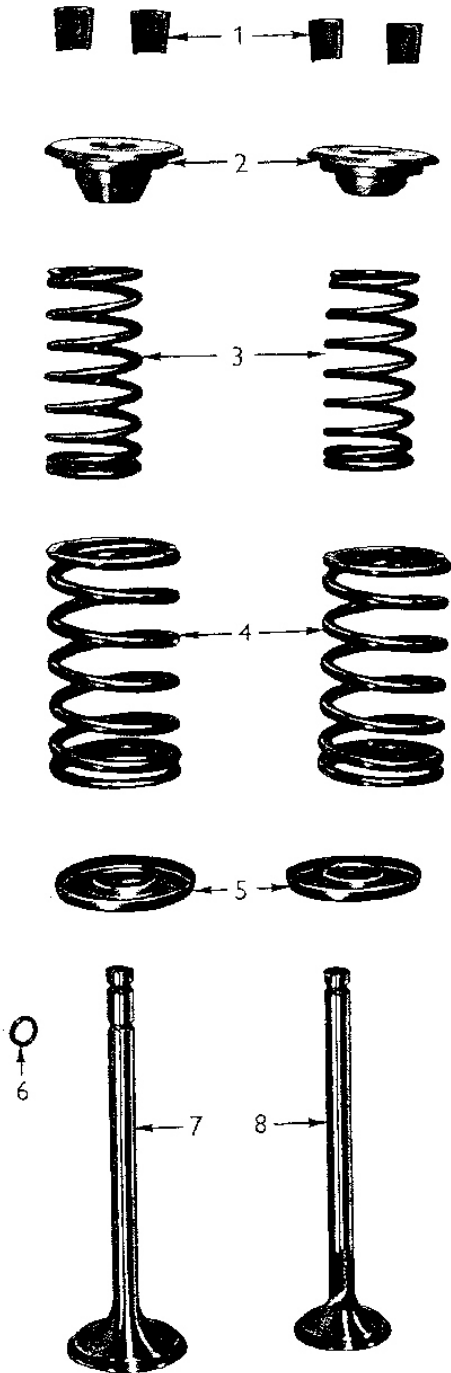


Figure illustrant la position d'emmanchement des bagues de culbuteurs

E16

## CULASSE – E.8



E17

Vue éclatée d'une soupape d'admission  
et d'une soupape d'échappement

- |                        |   |
|------------------------|---|
| 1. Clavettes           | 6. Joint torique (soupape d'admission uniquement) |
| 2. Coupelles           | 7. Soupape d'admission                            |
| 3. Ressorts intérieurs | 8. Soupape d'échappement                          |
| 4. Ressorts extérieurs |   |
| 5. Sièges de ressorts  |   |

## REMONTAGE DE LA RAMPE DE CULBUTEURS

1. Mettre en place le Banjo de la tuyauterie d'arrivée d'huile et positionner le Banjo à l'aide de la tuyauterie.
2. Mettre en place les culbuteurs, les ressorts et les supports de la rampe, dans l'ordre inverse du démontage, fig. E14. Au remontage, lubrifier légèrement l'ensemble des pièces et s'assurer que les culbuteurs tournent librement sur la rampe.

## TIGES DE CULBUTEURS

Vérifier que les tiges de culbuteurs sont rectilignes, si elles sont cintrées, monter des tiges de culbuteurs neuves.

## POSE DES SOUPAPES

1. Huiler légèrement les queues de soupapes puis introduire chaque soupape dans son guide respectif.
2. Remettre en place les sièges de ressorts, les ressorts et les coupelles.

NOTA : Monter les ressorts de soupapes en orientant les spires d'amortissement vers la culasse. Les coupelles hautes doivent être montées sur les ressorts de soupapes d'admission.

3. Comprimer les ressorts de soupapes puis positionner les clavettes d'arrêt des coupelles.

NOTA : Les joints toriques sont montés sur les queues de soupapes d'admission. Ils doivent être introduits dans l'alésage de la coupelle du ressort de soupape et montés dans la gorge annulaire de la queue de soupape. De ce fait, le remontage des soupapes d'admission devra être effectué comme suit (fig. E17).

1. Mettre le siège de ressort en place.
2. Positionner les ressorts de soupape correctement sur leur siège.
3. Mettre la coupelle en place.

4. Comprimer le ressort de soupape jusqu'à ce que la queue de soupape dépasse suffisamment de la coupelle pour pouvoir monter le joint torique.
5. Glisser le joint torique sur la queue de soupape jusqu'à ce qu'il se loge dans sa gorge (voir fig. E18).
6. Positionner les clavettes d'arrêt des coupelles.

#### JOINT DE CULASSE

##### Moteurs 4.108

Utiliser toujours un joint de culasse neuf. Avoir soin d'utiliser un joint de culasse d'un type correct, celui-ci est en matière composite noire et désigné par l'appellation KLINGER. Il doit OBLIGATOIREMENT être monté à SEC ; n'utiliser en aucun cas de la pâte à joints.

Suivant qu'il s'agit de moteurs à refroidissement direct ou indirect, le joint de culasse est différent.

Il est très important que le joint soit disposé correctement, sinon les sertissures en acier seraient pincées entre le plan de joint de culasse et la partie haute des chemises.

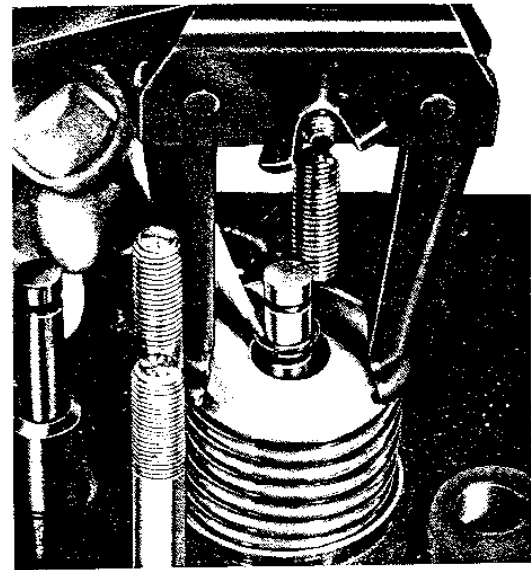
##### Moteurs 4.99 et 4.107

Ces moteurs sont équipés d'un joint de culasse amiante/cuivre ou d'un joint avec âme à feuille d'acier. Pour monter ces joints, utiliser la pâte à joints «HYLOMAR» des deux côtés du joint.

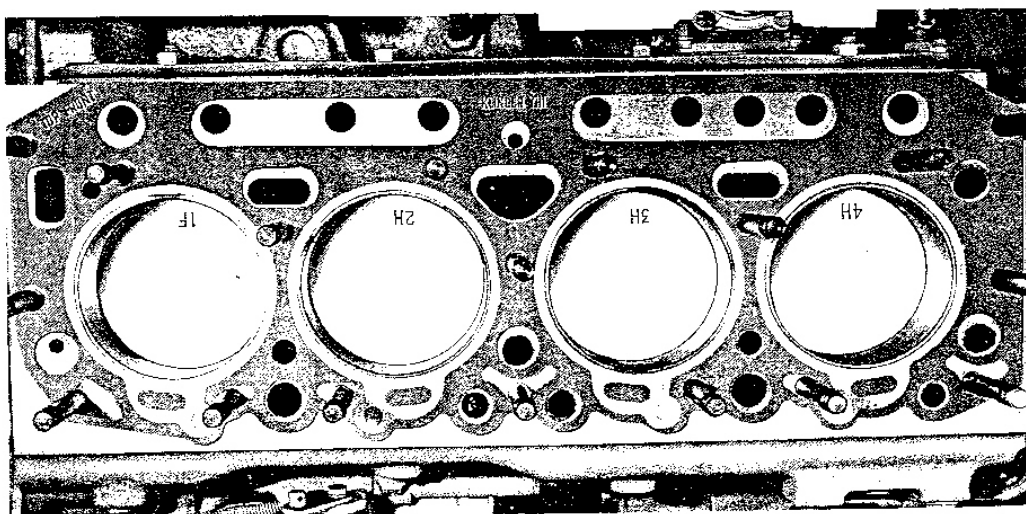
#### REMONTAGE DE LA CULASSE

S'assurer que l'orifice d'arrivée d'huile à la rampe des culbuteurs (dans la culasse) n'est pas obstrué.

1. Mettre le joint de culasse en place (celui-ci porte l'indication «TOP FRONT» (TOP : dessus du joint – FRONT : avant). (La figure E19 montre le joint de culasse d'un moteur 4.108).
2. Descendre la culasse sur le bloc-cylindres.
3. Mettre en place les goujons et les écrous de culasse et les serrer progressivement en trois



Mise en place d'un joint torique caoutchouc E18

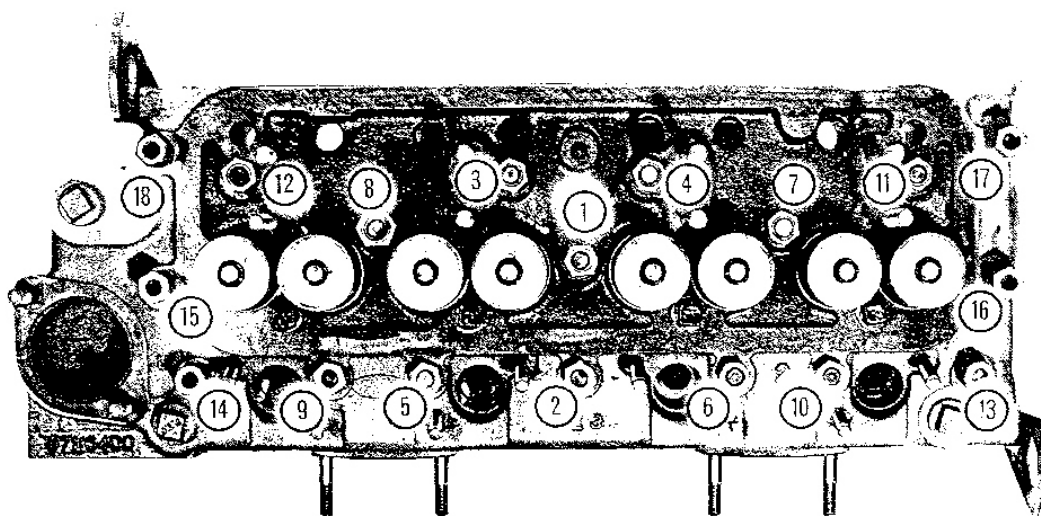


Mise en place correcte du joint de culasse sur moteur 4.108

E19

## CULASSE – E.10

- passes, dans l'ordre indiqué à la fig. E20, au couple prescrit (voir page B3). Répéter le serrage définitif afin de s'assurer qu'aucune perte de tension n'est intervenue au niveau des goujons.
4. Monter les tiges de culbuteurs à leur emplacement respectif, puis mettre en place la rampe de culbuteurs, engager avec soin le tube d'arrivée d'huile dans la rampe de culbuteurs.
  5. Approcher à la main le raccord de la tuyauterie d'arrivée d'huile puis serrer uniformément les écrous des supports de la rampe de culbuteurs au couple de 20 Nm (2 kgf m). Serrer définitivement le raccord de la tuyauterie d'arrivée d'huile à la rampe. Une fois mise en place, la tuyauterie d'arrivée d'huile doit être disposée comme indiqué à la fig. E2.
  6. Régler le jeu des culbuteurs à 0,30 mm (page E.11).
  7. Remettre en place la bielle de réglage de l'alternateur ou de la dynamo, puis régler la tension de la courroie (voir page M.10).
  8. Remettre en place les injecteurs mais ne pas serrer leurs écrous de fixation.
  9. Remettre en place la tuyauterie de retour de fuite et les quatre tuyauteries haute pression sur les injecteurs. Serrer les écrous des raccords sur les injecteurs. Serrer les écrous des tuyauteries haute pression à 20 Nm (2,1 kgf m), écrous de fixation des injecteurs à 16 Nm (1,7 kgf m).
  10. Remettre en place le filtre à gazole et les tuyauteries basse pression entre le filtre, la pompe d'alimentation et entre le filtre et la pompe d'injection.
  11. Rebrancher le fil d'alimentation et la tuyauterie sur le dispositif de démarrage à froid.
  12. Raccorder la tuyauterie d'échappement au collecteur.
  13. Remettre en place la contrebride de sortie d'eau à l'avant de la culasse.
  14. Faire le plein et vérifier l'étanchéité du circuit de refroidissement.
  15. Purger l'air contenu dans le circuit d'alimentation (voir page N8).
  16. Rebrancher la batterie.
  17. Amener le moteur à sa température normale de



E20

Ordre de serrage de la culasse

fonctionnement. L'arrêter puis resserrer les écrous de culasse dans l'ordre indiqué à la fig. E20 au couple prescrit (voir «REMARQUE» ci-dessous).

18. Vérifier à nouveau et/ou corriger le jeu aux culbuteurs (0,30 mm) à froid – (fig. E21). Remettre le cache-culbuteurs en place.

#### NOTE

Sur le nouveau 4.108 M, assurer la fixation de l'ensemble échangeur de température/collecteur d'échappement sur la culasse à l'aide d'écrous neufs et de rondelles trempées en acier. Serrer les écrous à 27 Nm (2,8 kgf m).

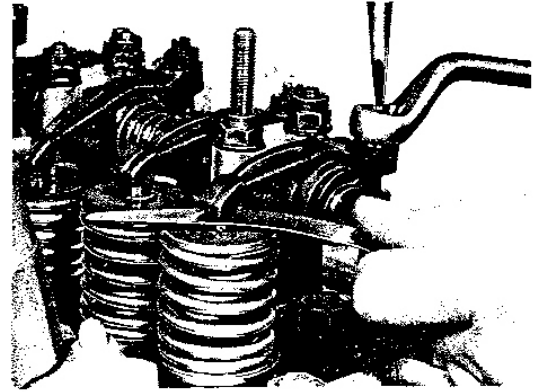
Après les 25/50 heures de fonctionnement qui suivent la pose de la culasse, il est important de resserrer au couple normal les écrous de la culasse.

#### Réglage du jeu des culbuteurs

Pour contrôler le jeu des culbuteurs, introduire une cale d'épaisseur appropriée entre la queue de soupape et le marteau de culbuteur. Si un réglage s'avère nécessaire, desserrer le contre-écrou, puis tourner la vis de réglage pour augmenter ou diminuer le jeu (voir fig. E21). Après obtention du jeu correct, bloquer la vis de réglage et vérifier à nouveau le jeu. Si celui-ci est correct, passer à la soupape suivante (respecter l'ordre de réglage préconisé).

#### Ordre de réglage du jeu aux culbuteurs

Tourner le vilebrequin de manière que les culbuteurs du cylindre No. 1 soient en bascule : la soupape d'admission étant en cours d'ouverture et la soupape d'échappement en cours de fermeture. Dans cette position, régler le jeu des culbuteurs du cylindre No. 4, puis les culbuteurs du cylindre No. 3 étant en bascule, régler les culbuteurs du cylindre No. 2. Amener les culbuteurs du cylindre No. 4 en bascule puis régler les culbuteurs du cylindre No. 1, enfin, les culbuteurs du cylindre No. 2 étant en bascule, régler les culbuteurs du cylindre No. 3.



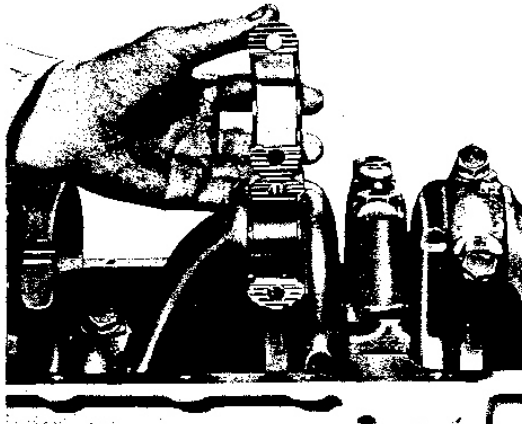
Réglage du jeu de culbuteurs E21

# **SECTION F**

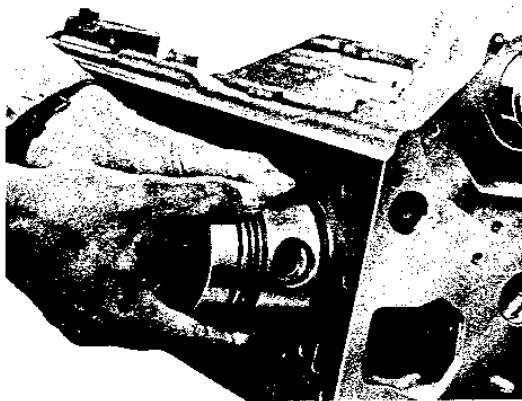
## **Pistons et Bielles**



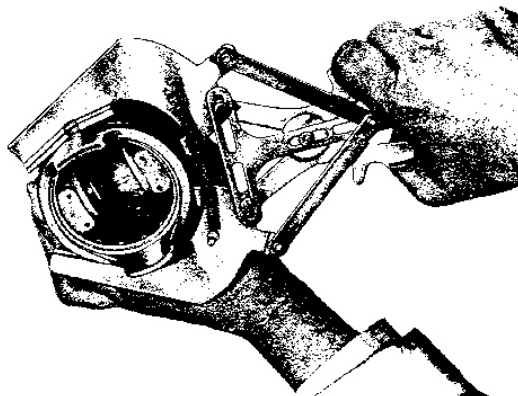
## PISTONS ET BIELLES – F.2



F1 Dépose d'un chapeau de palier de bielle



F2 Dépose d'un piston du bloc-cylindres



F3 Dépose d'un segment

### Dépose des pistons et des bielles

1. Déposer la culasse (voir page E.2) et le carter d'huile (voir page L3).  
NOTA : On éliminera les cordons de calamine ou les arêtes d'usure à la partie supérieure des cylindres à l'aide d'un grattoir, avant de procéder à la dépose des pistons.
2. Tourner le vilebrequin pour amener deux têtes de bielles au P.M.B., puis déposer les vis de fixation des chapeaux de ces deux bielles.
3. Déposer les chapeaux des têtes de bielles et les coussinets, voir fig. F1).  
NOTA : Si les coussinets sont réutilisables, les repérer de manière à les remonter à leur emplacement d'origine.
4. Sortir avec précaution les ensembles pistons et bielles par le dessus du bloc, procéder comme indiqué à la fig. F2.
5. Tourner le vilebrequin d'un demi-tour pour amener les deux autres têtes de bielles au P.M.B. et procéder comme précédemment pour déposer les ensembles bielles et pistons. Lorsque les ensembles bielles et pistons ont été déposés et que les bielles ont été séparées des pistons, laisser chaque bielle avec son piston en fonction des repères. Avant de déposer l'axe des pistons, repérer la tête des pistons : tracer un repère sur la tête des pistons correspondant au repère venu de fonderie «FRONT» (avant) sur les bielles.

### Dépose des segments et séparation des pistons et des bielles

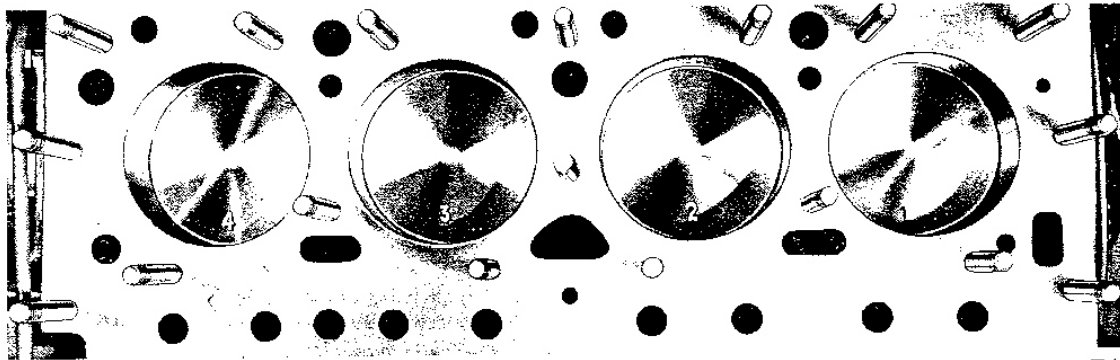
1. Déposer les segments de chaque piston : utiliser une pince à segments, voir fig. F3.

**NOTA : Les segments multiples montés dans la 4ème gorge, sur moteurs 4.108 seront déposés à la main.**

#### Pistons (Moteurs 4.108 uniquement)

Ces pistons comportent un anneau acier rapporté à la partie supérieure de la 1ère gorge en fabrication. Cet anneau rapporté fait partie intégrante du piston. Ne pas essayer de déposer cet anneau.

2. Déposer un circlip d'arrêt en bout d'axe des pistons et chasser l'axe de piston pour séparer le piston de la bielle. Si l'on éprouve des difficultés pour procéder à la dépose de l'axe de piston, chauffer le piston dans un liquide propre (eau, par exemple) à une température de 40–50° C, ce qui facilitera l'extraction de l'axe de piston.

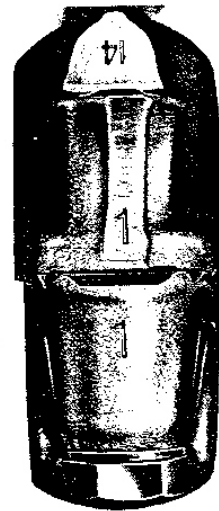


Numérotation des pistons

F4

**Contrôle des pièces**

1. Vérifier l'état des pistons : rayures ou détériorations.
2. Vérifier le jeu des segments dans leurs gorges : engager les segments à fond de gorge et à l'aide d'une jauge d'épaisseur, mesurer le jeu entre le segment et le flanc de la gorge.
3. Vérifier le jeu à la coupe des segments, voir page B.5.
4. Vérifier le jeu des axes dans les bagues des pieds de bielles ; si ce jeu est excessif, remplacer les bagues.
5. Pour remplacer les bagues des pieds de bielles, chasser la bague détériorée à l'aide d'une presse et d'un mandrin. Emmancher à la presse la bague neuve et vérifier l'alignement des trous d'huile après montage. Aléser la bague neuve en fonction de l'axe de piston, puis vérifier le parallélisme et l'alignement des alésages des bielles (voir page B.6).
6. Vérifier l'état des coussinets des têtes des bielles : usure ou rayures.



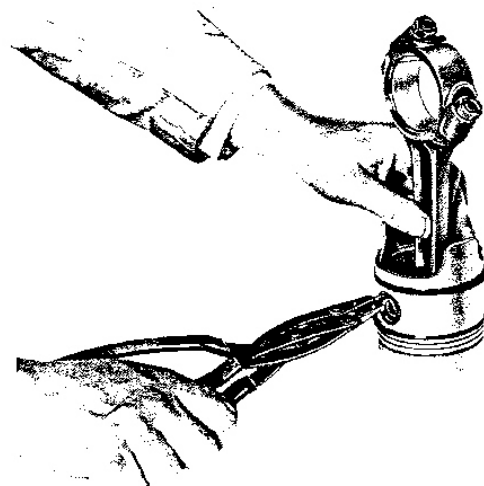
Repérage d'une bielle et de son chapeau

F5

**Montage des pistons sur les bielles**

Si les pistons d'origine sont réutilisés, les remonter sur leur bielle d'origine. Voir aux figures F4 et F5 l'emplacement de la numérotation des pistons. En cas de remplacement d'une pièce, celle-ci devra porter le même numéro que la pièce d'origine qui est remplacée.

1. Poser le piston No. 1 en appui sur la tête. Vérifier la position du repère correspondant à l'avant de la tête de piston fait précédemment.
2. Maintenir la bielle dans le piston en ayant soin d'aligner l'alésage du pied de bielle avec l'axe de piston et l'indication «front» (avant) venue de fonderie sur la bielle étant dirigée du même côté que le repère avant du piston.
3. Chauffer le piston dans un liquide propre à une température de 40–50° C de manière à permettre l'engagement, sans difficultés, de l'axe dans le piston.
4. Mettre en place les deux circlips d'arrêt d'axe de piston : s'assurer qu'ils sont correctement engagés dans leur gorge, voir fig. F6.



Montage d'un circlip d'arrêt d'axe de piston

F6

## PISTONS ET BIELLES – F.4

### Mise en place des segments

La disposition des segments sur les pistons figure page B.5.

**REMARQUE :** Tous les segments à l'exception du segment racleur multiple peuvent être montés au moyen d'une pince à segments du type illustré à la fig. F3.

Les segments à épaulement intérieur doivent être montés **épaulement vers le haut**.

Le segment de compression supérieur ainsi que le racleur à lumières n'ont pas de sens particulier de montage.

Après utilisation prolongée du moteur, lorsqu'apparaissent des indices d'usure des segments et/ou des cylindres, il est possible de monter une segmentation réparation destinée exclusivement aux moteurs marins PERKINS 4.107 et 4.99. Cette segmentation comporte un segment conique qui se monte dans la 1ère gorge des pistons et qui est repéré par la lettre «T» ou «TOP» (haut).

La disposition de la segmentation sur les moteurs marins 4.99, du début de production, était différente de celle indiquée plus haut. Elle comprenait un segment d'étanchéité chromé (monté dans la gorge supérieure), deux segments d'étanchéité coniques (2ème et 3ème gorges) et deux racleurs à lumières (4ème et 5ème gorges).

La méthode de montage du segment multiple est différente car il comprend quatre anneaux séparés qui peuvent être montés à la main, dans l'ordre suivant, la tête du piston étant dirigée vers le haut :

1. Mettre en place le premier anneau dans la gorge du piston de manière qu'en le maintenant

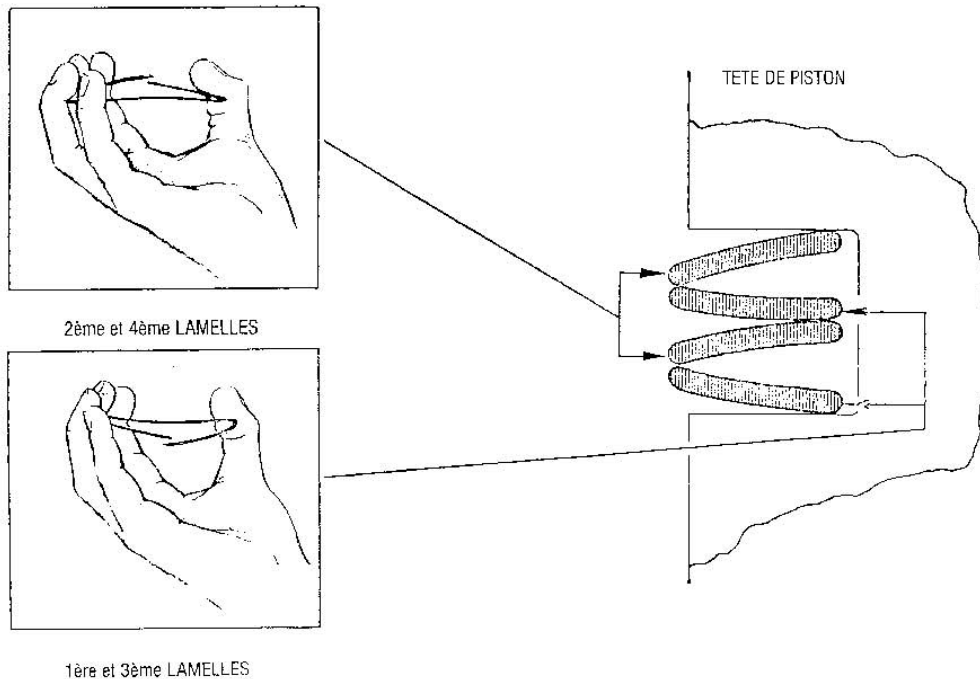
horizontalement entre le pouce et les autres doigts et en le pinçant, les extrémités de l'anneau soient inclinées vers le bas (voir fig. F7).

Mettre cet anneau en place au bas de la 4ème gorge, la coupe étant dans l'axe du logement de l'axe de piston.

2. Mettre en place le deuxième anneau au-dessus du premier, de manière qu'en le compressant comme indiqué précédemment, les extrémités de l'anneau soient inclinées vers le haut. Décaler la coupe de cet anneau à 180° par rapport à la coupe de l'anneau précédemment monté.
3. Mettre en place le quatrième anneau, comme indiqué en (1) ci-dessus, la coupe étant placée immédiatement au-dessus de la coupe du premier anneau.
4. Mettre en place le quatrième anneau, comme indiqué en (2) ci-dessus, la coupe étant au-dessus de la coupe du second anneau. Lorsque l'ensemble des anneaux aura été mis en place, ceux-ci devront se présenter comme indiqué ci-dessus.

les coupes des autres segments devront être décalées (tiercées).

Lubrifier abondamment les segments dans leur gorge et s'assurer qu'ils sont libres dans les gorges, cette remarque n'est pas valable pour les segments multiples montés dans la quatrième gorge (moteurs 4.108), qui lorsqu'ils sont correctement montés **ne doivent pas** être libres dans leur gorge, compte tenu des pressions exercées par les anneaux supérieur et inférieur contre les flancs de la gorge.



F7

Méthode de montage des segments multiples «CORD» à 4 lamelles

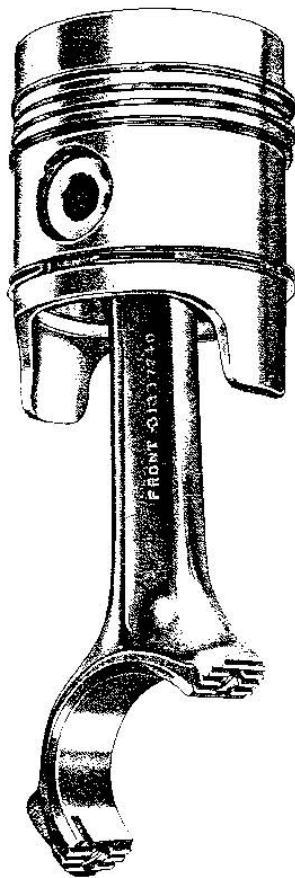
Après montage de l'ensemble des segments, ceux-ci devront se présenter comme indiqué à la fig. F8 (moteurs 4.108) et à la fig. F9 (moteurs 4.99 et 4.107).

Monter les segments sur les pistons de manière à répartir régulièrement les coupes autour des pistons.

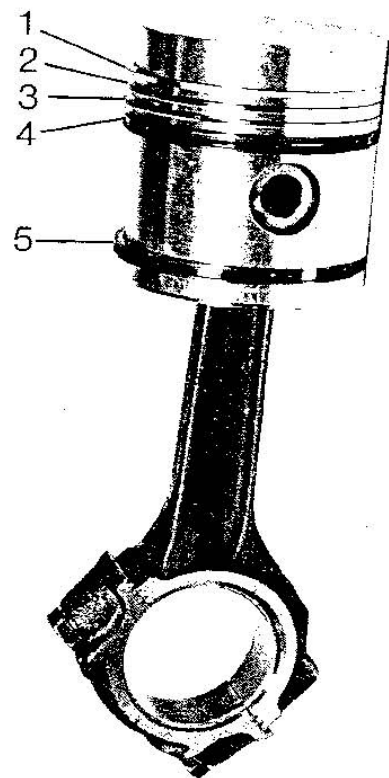
**Mise en place des pistons et des bielles**

1. Tourner le vilebrequin pour amener les manetons des cylindres 1 et 4 au P.M.B.
2. A l'aide d'une sangle du type de celle illustrée à la fig. F10, comprimer avec précaution les segments du piston No. 1 et maintenir ces segments comprimés.
3. L'indication «FRONT» (avant) étant dirigée vers l'avant du moteur, introduire avec précaution la bielle dans le cylindre No. 1.

NOTA : Les cylindres sont numérotés 1, 2, 3 et 4 en partant de l'avant du bloc (pompe à eau). Il est extrêmement important que les ensembles bielles et pistons (repérés comme indiqué aux fig. F4 et F5) soient montés dans leur cylindre d'origine.



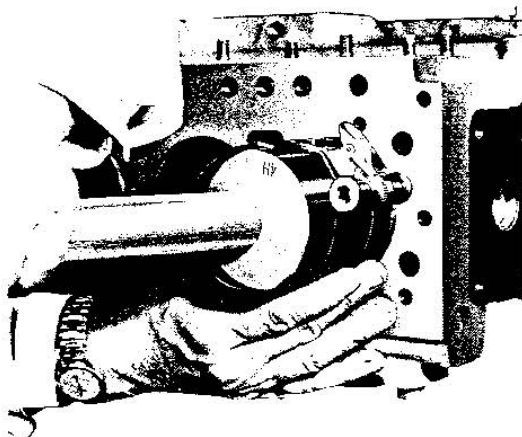
Segmentation d'un piston 4.108 F8



Piston et bielle montés F9

1. Segment d'étanchéité cylindrique
2. Segment d'étanchéité à épaulement intérieur
3. Segment d'étanchéité à épaulement intérieur
4. Segment raqueur à lumières
5. Segment raqueur à lumières

## PISTONS ET BIELLES — F.6



F10 Mise en place d'un piston dans le bloc-cylindres

### Mise à hauteur des pistons (Moteurs tous types)

Les pistons livrés en réparation ne sont pas mis à hauteur.

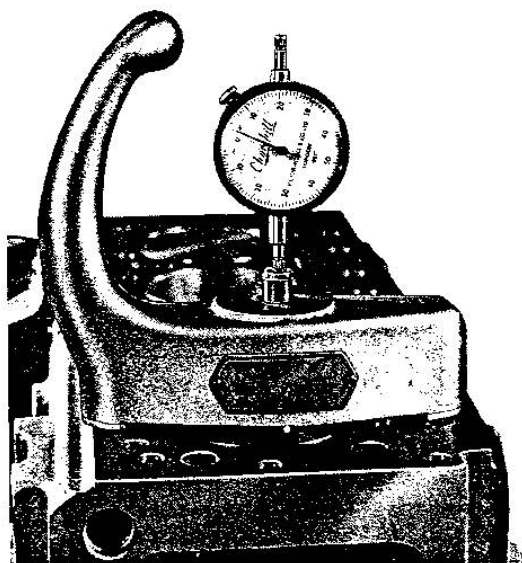
4. Frapper à petits coups sur la tête des pistons à l'aide d'un manche de marteau, comme indiqué à la fig. F10, de manière à faire entrer tous les segments dans les cylindres.
5. Amener la bielle sur le maneton. Mettre en place le demi-coussinet supérieur en ayant soin d'engager l'ergot de positionnement dans son logement sur la bielle. Huiler abondamment et amener définitivement la bielle sur le maneton.
6. Mettre en place le coussinet inférieur sur le chapeau de tête de bielle, engager l'ergot du coussinet dans le logement usiné dans le chapeau de la tête de bielle, huiler abondamment le coussinet et mettre en place le chapeau sur le maneton : vérifier que les chiffres sur le chapeau de la tête de bielle et sur la bielle coïncident, comme indiqué à la fig. F5.
7. Monter les vis de fixation du chapeau de tête de bielle et les serrer uniformément au couple prescrit, voir page B.3.
8. Répéter cette opération pour le piston No. 4 et la bielle No. 4.
9. Tourner le vilebrequin pour amener les manetons 2 et 3 au P.M.B.
10. Répéter les opérations décrites de 2 à 7 ci-dessus et monter les deux autres ensembles «bielles et pistons». Remettre en place le carter d'huile et la culasse.

### Montage des pistons neufs

La tête des pistons présente une surépaisseur d'usinage qui permet de rectifier la tête des pistons au tour, de manière à mettre la tête de ces pistons à hauteur par rapport au plan de joint du bloc : voir page B.5.

Pour déterminer l'importance de la rectification sur la tête des pistons, monter les ensembles bielles et pistons dans leur cylindre respectif comme indiqué précédemment, et mesurer le dépassement de la tête des pistons par rapport au plan de joint supérieur du bloc, le piston étant au P.M.H. Cette hauteur pourra être mesurée à l'aide d'une jauge semblable à celle illustrée à la fig. F11. Répéter cette opération pour chaque piston neuf et repérer les pistons en fonction des cylindres (ne pas repérer la tête des pistons car le repère serait éliminé lors de la mise à hauteur).

Après rectification d'un piston, vérifier à nouveau le dépassement de la tête par rapport au plan de joint du bloc afin de s'assurer que celle-ci est dans les limites admises. Lorsque la mise à hauteur est satisfaisante, repérer la tête de piston par rapport à son cylindre (voir fig. F4).

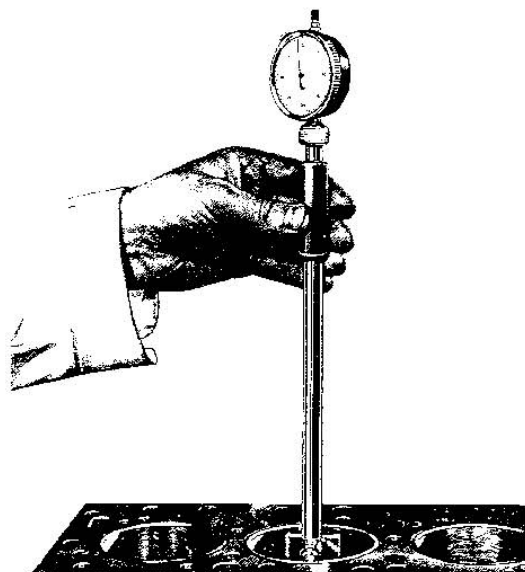


F11 Contrôle du dépassement du piston par rapport au bloc

# **SECTION G**

## **Bloc-cylindres et Chemises**

## BLOC-CYLINDRES ET CHEMISES – G.2



G1 Vérification de l'alésage des chemises

### CHEMISES (MOTEURS 4.108)

Les chemises montées sur les moteurs série 4.108 sont en alliage de fonte centrifugé ; elles sont emmanchées à force à la presse dans les fûts du bloc, elles sont du type «sec» à paroi mince. Il n'est pas possible de réalésier ces chemises lorsque leur usure est importante, il faut les remplacer par des chemises neuves.

On vérifiera l'alésage des chemises à l'aide de l'outil illustré à la fig. G1. Chaque chemise sera vérifiée dans trois plans : à la partie supérieure, au centre et au bas, les mesures étant prises parallèlement et perpendiculairement à l'axe du bloc ; ce qui permettra donc d'effectuer 6 relevés pour chaque chemise. Lorsque l'on vérifie l'alésage de chemises minces neuves après mise en place dans le bloc, il est nécessaire d'attendre un certain temps avant d'effectuer les relevés dimensionnels afin que la chemise trouve sa «place définitive».



G2 Contrôle du dépassement des chemises  
4.108 M

### Remplacement des chemises

1. Deshabiller le bloc-cylindres.
2. A l'aide d'un disque métallique épaulé, dont le diamètre extérieur sera légèrement inférieur au fût du bloc et à l'aide d'une presse, chasser avec précaution les chemises par le dessus du bloc.  
  
NOTA : Caler soigneusement le bloc à proximité de la partie supérieure de la chemise.
3. Lubrifier légèrement le diamètre extérieur de la chemise neuve avec de l'huile moteur propre.
4. Étant donné que la chemise une fois en place, doit dépasser au-dessus du plan de joint supérieur du bloc, interposer une butée sur le bloc de manière à obtenir le dépassement normal de la chemise au-dessus du bloc.

NOTA : On trouvera à la page B.4, les tolérances de dépassement des chemises, ce dépassement pourra être vérifié comme indiqué à la fig. G2.

5. Emmancher la chemise dans le fût progressivement jusqu'à ce qu'elle vienne s'appuyer contre la butée.
6. Alésier et effectuer la passe de finition aux cotes indiquées page B.4.

NOTA : Lorsque l'appareil à alésier est fixé sur le plan de joint du bloc-cylindres, monter une bride entre l'appareil à alésier et le plan de joint du bloc ; cette bride devra avoir une épaisseur supérieure à 0,69 mm.

7. Habiller le bloc-cylindres.

**CHEMISES (MOTEURS 4.107 et 4.99)**

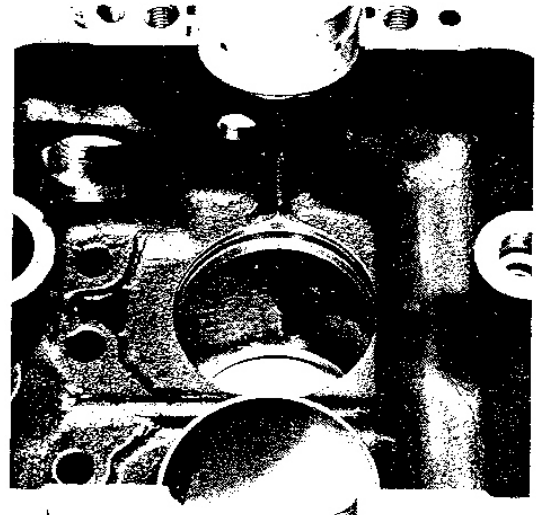
Les chemises équipant les moteurs marins 4.107 et 4.99 sont du type «humide», elles sont en fonte centrifugée. Un épaulement est prévu à la partie supérieure, l'étanchéité à la partie inférieure étant assurée par deux joints en caoutchouc engagés dans deux gorges sur le bloc-cylindres.

Les moteurs 4.99 de début de série ne comportaient qu'un joint d'étanchéité au bas des chemises.

Les chemises des moteurs 4.107 et 4.99 présentent un alésage pré-fini.

Normalement, le remplacement des chemises ne devra être envisagé qu'au cours des révisions générales du moteur ; mais si la dépose des chemises doit être envisagée pour une raison quelconque, il est possible d'effectuer cette opération sans avoir à déposer le vilebrequin.

En cas de dépose des chemises et de réutilisation de ces chemises d'origine, les repérer par rapport aux fûts du bloc afin de les remonter à leur même emplacement d'origine. D'autre part, au remontage, les orienter dans la même position radiale par rapport aux fûts : côté «poussée» de la chemise dirigé côté «poussée» du bloc.



Logement des joints d'embase de chemise 4.99M, 4.107M

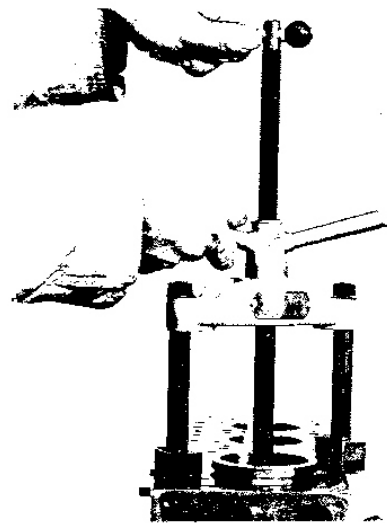
G3

**Dépose des chemises**

Déshabiller le bloc.

A l'aide d'un extracteur approprié, déposer les chemises (voir fig G4).

Après dégagement de la chemise au-delà des joints caoutchouc du bloc, il est possible de la déposer à la main.

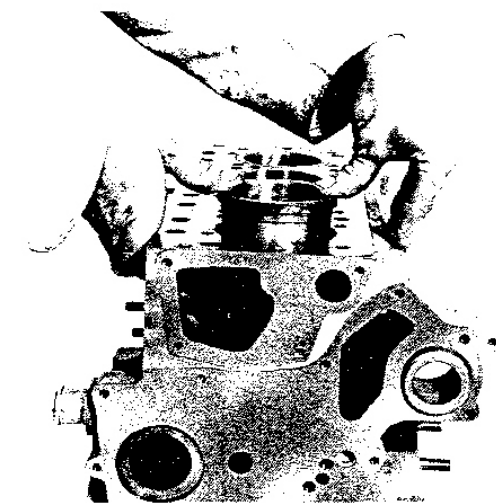


Extraction d'une chemise

G4



## BLOC-CYLINDRES ET CHEMISES – G.4



G5 Emmanchement d'une chemise  
4.99M, 4.107 M

### Pose des chemises

Éliminer les traces de corrosion ou les bavures éventuellement présentes sur les portées, à l'aide d'un grattoir ou à la toile émeri.

Remplacer les joints en caoutchouc montés dans les gorges au bas du bloc.

Pour faciliter le montage des chemises, après mise en place des joints, enduire les chemises de savon ou d'eau savonneuse.

Présenter les chemises et les emmancher à la main ; s'assurer que les joints d'étanchéité en caoutchouc sont restés en place dans les gorges, voir fig. G5.

Les chemises sont à emmanchement libre, ne pas les emmancher à force.

Après mise en place des chemises, vérifier l'étanchéité c bloc à l'eau sous une pression de 1,4 bar.

Remonter le moteur conformément aux instructions données pour chaque organe.

NOTA : En cas d'échauffement anormal du moteur, il risque d'y avoir détérioration des joints d'étanchéité de chemise.

Toutes les chemises 4.107 (M) ainsi que les moteurs 4.99 de fabrication récente comportent quatre trous percés dans le bloc, côté pompe d'injection, chacun de ces trous débouchant entre deux joints d'étanchéité au bas de chaque chemise.

Ces trous permettent l'élimination du liquide de refroidissement en cas de fuites éventuelles du joint supérieur d'étanchéité de chemise empêchant ainsi la formation d'une pression importante sur le joint d'étanchéité inférieur donc le suintement de liquide de refroidissement dans le carter d'huile moteur.

Sur les moteurs neufs ou en cas de montage de chemise, et/ou de joints de chemises neufs, on pourra éventuellement constater un léger suintement de liquide de refroidissement par ces trous. Ce suintement devra cesser après la période initiale de rodage, mais en cas de suintement persistant, ajouter un produit étanchéisant au liquide de refroidissement (produit BARSEAL : utiliser ce produit conformément aux instructions du fabricant).

# **SECTION H**

## **Vilebrequin et Paliers de Ligne d'arbre**

## VILEBREQUIN ET PALIERS DE LIGNE D'ARBRE – H.2

### DESCRIPTION

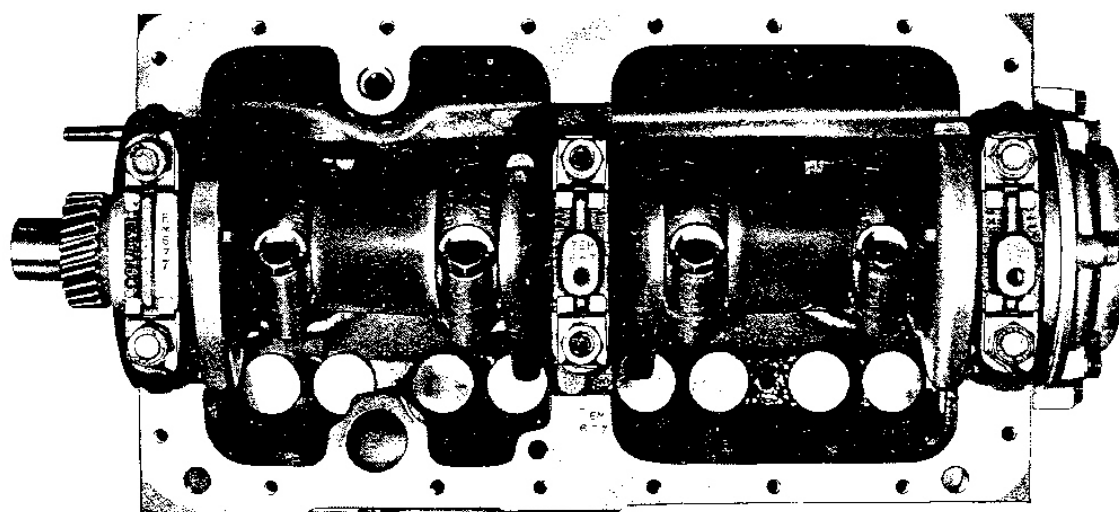
Le vilebrequin repose sur trois paliers munis de coussinets minces pré-finis en aluminium étain sur coquille acier. Le jeu latéral du vilebrequin est limité par des rondelles de butée disposées de part et d'autre du palier arrière de ligne d'arbre. Il existe des rondelles de butée à la cote de + 0,19 mm qui, montées uniquement d'un côté du palier de ligne d'arbre arrière permettent de réduire le jeu latéral du vilebrequin de 0,19 mm et de 0,38 mm, lorsque ces rondelles de butée réparation sont montées de part et d'autre de ce même palier. On trouvera à la page B.7 les tolérances de jeu latéral du vilebrequin.

Les chapeaux de paliers de ligne d'arbre sont numérotés et ne sont pas interchangeable. Les coussinets de ligne d'arbre sont positionnés à l'aide de languettes engagées dans des logements.

NOTA : Avant remplacement des coussinets de ligne d'arbre, s'assurer que l'on dispose des coussinets neufs correspondants : se reporter pour les identifier à la liste d'application correspondante. Afin de faciliter l'identification, on vérifiera la présence d'une gorge annulaire usinée à l'intérieur des coussinets et dans l'axe des trous d'huile. Lorsque ces coussinets sont en place, ces trous d'huile doivent correspondre exactement aux trous d'huile usinés dans le bloc.

Sur les moteurs 4.107, nouveau modèle, la gorge d'huile annulaire usinée dans les logements des coussinets de ligne d'arbre (bloc et chapeau de palier) a été supprimée. La lubrification des paliers est assurée grâce à un nouveau positionnement des trous d'huile, radialement par rapport aux coussinets et par la présence d'une gorge annulaire sur les portées des coussinets et dans l'axe des trous d'huile.

Ces coussinets, nouveau modèle, peuvent être montés sur les moteurs ancien et nouveau modèles. En revanche, les coussinets ancien modèle NE



H1

Numéros de série et repères des chapeaux de paliers

## VILEBREQUIN ET PALIERS DE LIGNE D'ARBRE – H.3

PEUVENT EN AUCUN CAS être montés sur les moteurs nouveau modèle dont les logements des coussinets sont dépourvus d'une gorge d'huile.

### REPLACEMENT DES COUSSINETS DE LIGNE D'ARBRE ET DES RONDELLES DE BUTÉE

Le remplacement des coussinets de paliers de ligne d'arbre et des rondelles de butée peut être effectué sans dépose du vilebrequin. On procédera de la façon suivante :

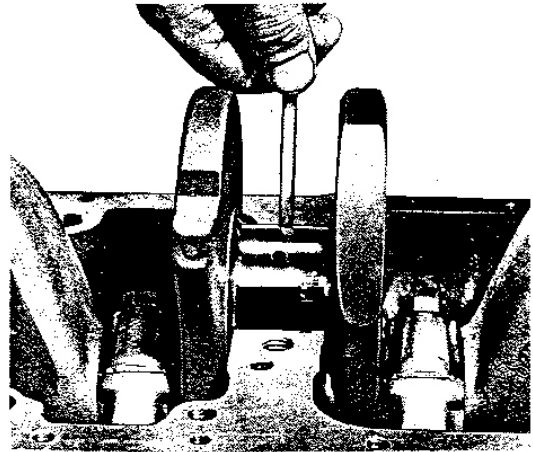
1. Déposer le carter d'huile et la tuyauterie d'aspiration d'huile.
2. Desserrer les vis de fixation des chapeaux de paliers.
3. Déposer un chapeau de palier, puis séparer le coussinet du chapeau.
4. Déposer le demi-coussinet supérieur en le repoussant à l'opposé de l'ergot de positionnement. Utiliser pour cette opération, une petite languette de bois afin de faire tourner le coussinet autour du vilebrequin comme indiqué à la fig. H2.
5. Vérifier l'état des coussinets et si ceux-ci doivent être remplacés, lubrifier légèrement le demi-coussinet supérieur et l'engager dans le bloc, extrémité non ergotée, côté logement d'ergot du bloc.
6. Faire tourner le demi-coussinet sur le vilebrequin jusqu'à emmanchement définitif de l'ergot dans son logement.
7. Présenter le demi-coussinet inférieur sur le chapeau de palier, lubrifier abondamment le coussinet et remettre en place l'ensemble.
8. Serrer les deux vis de fixation du chapeau de palier pour positionner définitivement les coussinets, puis desserrer les vis du chapeau de palier d'un tour ou deux.
9. Répéter les opérations 3 à 8 pour les deux autres paliers de ligne d'arbre.

NOTA : Pour permettre la dépose du chapeau de palier **arrière**, déposer tout d'abord les deux vis de fixation des coquilles du joint à tresse arrière, voir fig. H3.

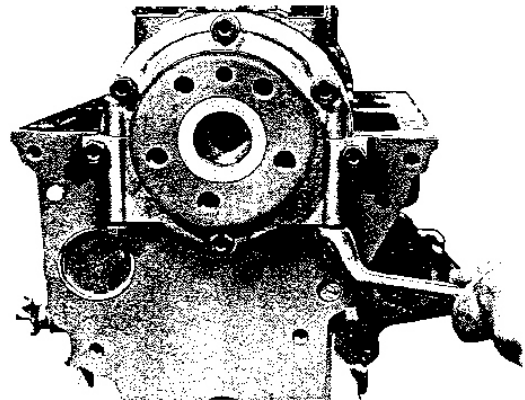
10. Serrer définitivement les vis chapeaux de paliers au couple indiqué à la page B3.

Pour remplacer les demi-rondelles de butée, procéder de la façon suivante :

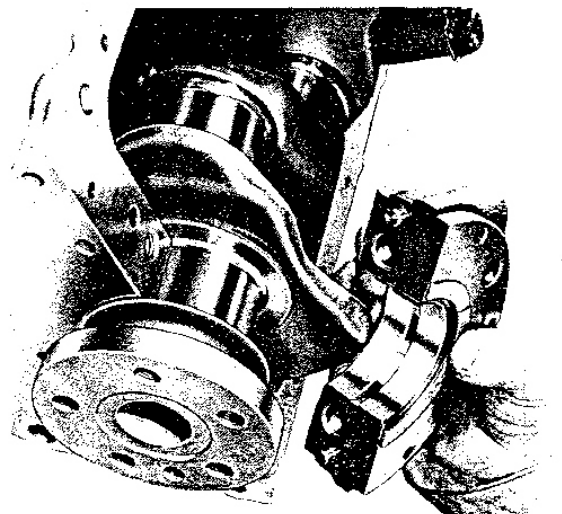
1. Enlever les deux vis d'assemblage des demi-coquilles du palier arrière, comme indiqué à la fig. H3.
2. Enlever les vis de fixation du chapeau de palier arrière.
3. Déposer le chapeau de palier arrière et séparer les deux demi-rondelles inférieures de butée du chapeau de palier, voir fig. H4.



Dépose d'un demi-coussinet, vilebrequin H2 en place

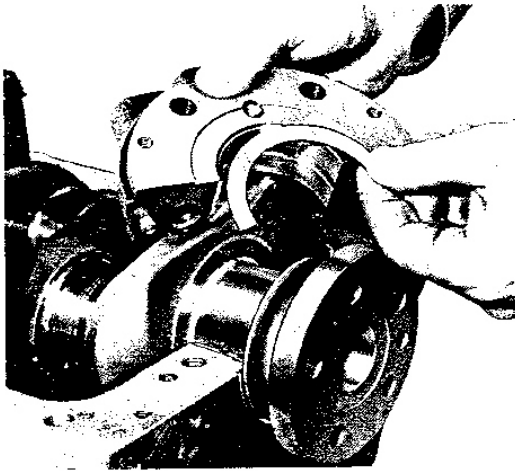


Dépose des vis d'assemblage des 1/2 coquilles du palier arrière H3

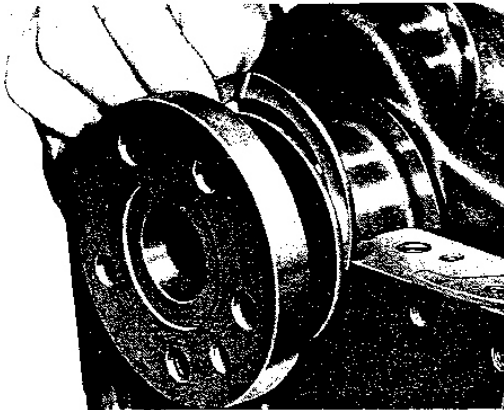


Dépose du chapeau de palier arrière avec ses demi-rondelles de butée H4

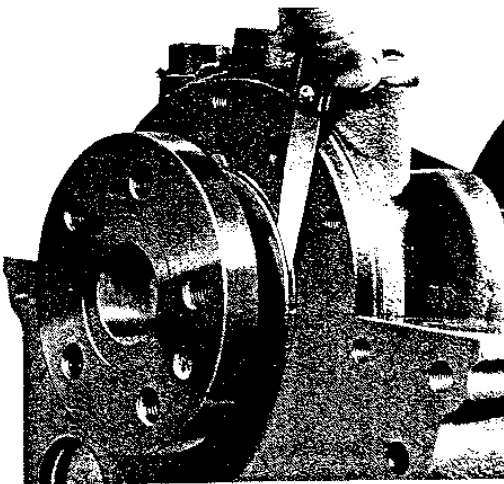
#### VILEBREQUIN ET PALIERS DE LIGNE D'ARBRE – H.4



H5 Mise en place d'une demi-rondelle inférieure de butée



H6 Mise en place de la demi-rondelle supérieure de butée



H7 Contrôle du jeu latéral de vilebrequin

- 4 Pour déposer la demi-rondelle de butée supérieure, la faire tourner autour de la portée de vilebrequin à l'aide d'une languette de bois afin de la sortir de son logement.

NOTA : Avant montage, lubrifier légèrement les demi-rondelles de butée, la face acier des demi-rondelles inférieures devra être dirigée vers le chapeau de palier (voir fig. H5), la face acier des demi-rondelles supérieures devra être également dirigée dans le même sens.

5. Mettre en place la demi-rondelle de butée supérieure comme indiqué à la fig. H6 et poser les demi-rondelles de butée inférieures de chaque côté du chapeau de palier et remettre en place le chapeau de palier.

6. Serrer uniformément les vis du chapeau de palier, puis les serrer définitivement au couple indiqué à la page B.3.

7. Vérifier que le jeu latéral du vilebrequin est dans les tolérances indiquées à la page B.7 : utiliser des jauges d'épaisseur et procéder comme indiqué à la fig. H7. Si le jeu latéral du vilebrequin est excessif, utiliser des demi-rondelles de butée aux cotes «réparation», ce qui permet de réduire le jeu latéral de 0,38 mm, voir page H.2.

8. Mettre en place les deux vis d'assemblage des demi-coquilles du joint de palier arrière.

NOTA : Si l'on constate des suintements d'huile en provenance de ce joint, monter un joint neuf sur les demi-coquilles ; procéder alors comme indiqué au chapitre intitulé «joint à tresse» du palier arrière de vilebrequin» ou encore remplacer l'ensemble coquilles et joints de palier arrière.

9. Remettre en place la tuyauterie d'huile et le carter d'huile.

## VILEBREQUIN ET PALIERS DE LIGNE D'ARBRE — H.5

### DÉPOSE DU VILEBREQUIN

Pour déposer le vilebrequin, il est nécessaire de déposer le moteur du bateau.

1. Déposer l'inverseur, le démarreur, le volant et le carter de volant. Voir section P.
2. Déposer la poulie avant de vilebrequin, le couvercle de distribution, les pignons de distribution et le moyeu d'entraînement de la pompe d'injection (voir page J.2).
3. Déposer les vis et déposer la plaque arrière du carter de distribution.
4. Déposer le carter d'huile ainsi que la pompe à huile complète avec les tuyauteries d'aspiration et de refoulement (voir détails de la dépose à la page L.3).
5. Enlever toutes les vis des chapeaux des têtes de bielles, déposer les chapeaux et les coussinets (voir page F.2).  
NOTA : Tous les coussinets doivent être repérés «TOP» (haut) ou «BOTTOM» (bas) et numérotés en fonction des bielles sur lesquelles ils sont montés à l'origine.
6. Déposer les chapeaux de paliers de ligne d'arbre.  
NOTA : Avant de déposer le chapeau du palier arrière, enlever les vis d'assemblage des demi-coquilles du joint de palier arrière, voir fig. H3.
7. Sortir le vilebrequin.
8. Déposer les demi-coussinets supérieurs de ligne d'arbre.
9. Déposer la demi-coquille supérieure du joint de palier arrière.

### Rectification du vilebrequin

Le vilebrequin monté sur le moteur 4.108 et certains moteurs 4.107a subi un traitement thermique spécial (Tufftriding), ce vilebrequin doit après rectification subir le même traitement. Si l'on ne dispose pas d'une installation permettant d'assurer ce traitement, le vilebrequin pourra alors être retrempé par nitruration pendant 20 heures, si ce dernier traitement ne peut être réalisé, remplacer alors le vilebrequin. Les vilebrequins qui subissent ce traitement spécial (Tufftriding) sont identifiables par la référence frappée sur le nez de vilebrequin ou sur la manivelle No. 3.

Les vilebrequins montés sur les moteurs 4.99 et sur la plupart des moteurs 4.107 sont trempés par induction et n'exigent pas de traitement thermique après rectification.

Les instructions de rectification du vilebrequin figurent à la page H.7.

### Pose du vilebrequin

1. S'assurer que les trous d'huile ne sont pas obturés.
2. Mettre en place les trois coussinets supérieurs sur le bloc et les huiler abondamment.  
NOTA : Sauf en cas de montage de coussinets neufs, monter les coussinets d'origine à leur emplacement premier.
3. Présenter le vilebrequin.
4. Mettre en place la demi-rondelle de butée supérieure, comme indiqué à la fig. H6.
5. Mettre en place les trois coussinets inférieurs, les huiler et poser les chapeaux de paliers de ligne d'arbre à leur emplacement respectif.  
NOTA : A ce stage du remontage, s'assurer du bon fonctionnement des deux demi-rondelles de butée inférieures de part et d'autre du chapeau de palier arrière de ligne d'arbre.
6. Avant mise en place des vis de fixation des chapeaux de paliers, vérifier l'état de ces vis : engagement ou détérioration du filetage. Remplacer, si nécessaire.  
NOTA : Les rondelles de calage en acier montées sous les têtes des vis sont destinées à permettre le maintien du couple de serrage.
7. Serrer les vis des chapeaux de paliers de ligne d'arbre aux couples indiqués à la page B.3.
8. Vérifier que le vilebrequin tourne librement et contrôler son jeu latéral à l'aide de jauges d'épaisseur comme indiqué à la fig. H7. Si le jeu latéral n'est pas dans les tolérances indiquées à la page B.7, monter des demi-rondelles de butées majorées pour ramener le jeu dans les tolérances prescrites (voir page H.2).
9. Monter des tresses d'étanchéité de palier arrière sur les coquilles du palier arrière et remettre en place ces coquilles comme indiqué au chapitre intitulé «joint à tresse du palier arrière de vilebrequin».
10. Huiler abondamment les manetons, mettre en place les coussinets sur les bielles. Vérifier leur bonne position, puis monter les chapeaux des têtes de bielles, comme indiqué à la page F.6. Le bloc devra se présenter comme indiqué à la fig. H1.
11. Remettre en place la pompe à huile, voir page L.5, et le carter d'huile (voir page L.3).
12. Remettre en place la plaque arrière de distribution, le moyeu d'entraînement de pompe d'injection, les pignons de distribution, le couvercle de distribution et la poulie avant de vilebrequin (voir page J.2).
13. Remettre en place et centrer le carter de volant, comme indiqué à la page P.2, le volant moteur, le démarreur et l'inverseur.

### JOINT A TRESSE DU PALIER ARRIERE DE VILEBREQUIN

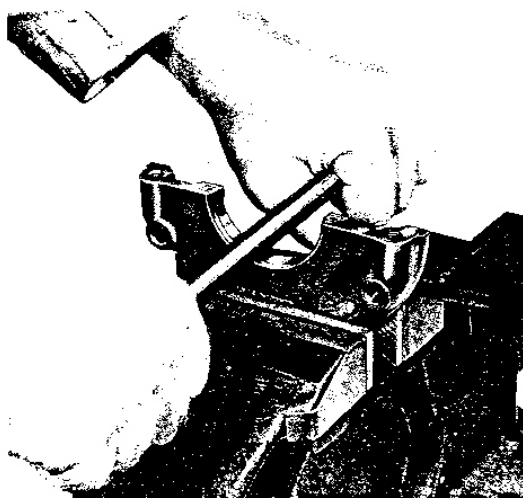
L'étanchéité à l'arrière du vilebrequin est assurée par deux demi-coquilles boulonnées ensemble. L'alésage de ces demi-coquilles est usiné de

## VILEBREQUIN ET PALIERS DE LIGNE D'ARBRE – H.6

manière à recevoir chacune une tresse en amiante avec âme caoutchouc. Ce joint associé à une gorge de retour d'huile à pas à droite usinée entre la butée et la bride de fixation du volant moteur, permet de ramener l'huile arrivant sur le joint de palier arrière à l'intérieur du carter. Les deux coquilles sont montées au droit de cette gorge de retour d'huile et la pression des tresses d'étanchéité sur le vilebrequin empêche tout suintement d'huile vers l'arrière.

NOTA : Lorsque l'on constate des suintements d'huile derrière le volant et que le bon état du joint de palier arrière est mis en doute, vérifier tout d'abord le renflard du bloc moteur. Toute surpression anormale du carter moteur risquerait de chasser l'huile par le joint du palier arrière. Si la pression à l'intérieur du carter moteur est normale et qu'ils soit alors nécessaire de monter des joints neufs sur le palier arrière, procéder alors comme suit :

1. Pincer une demi-coquille à l'étau, la gorge de joint étant vers le haut.
2. Engager chaque extrémité de la tresse d'étanchéité sur 25 mm environ dans la gorge de la demi-coquille et s'assurer que chaque extrémité de la tresse dépasse d'environ 0,25 à 0,50 mm au-delà du plan d'assemblage des demi-coquilles entre elles. Au cours de cette opération, laisser la partie médiane du joint sortir de la gorge.
3. A l'aide du pouce, engager le reste de la tresse d'étanchéité dans sa gorge en partant du centre, puis à l'aide d'une barre ronde, terminer l'emmanchement de la tresse dans sa gorge en faisant rouler la barre sur la tresse tout en appuyant sur cette barre, voir fig. H8. Cette méthode permet de comprimer la tresse dans sa gorge grâce à la friction qui s'exerce à chaque extrémité de la tresse. D'autre part, elle permet de conserver le dépassement prévu à l'origine de chaque extrémité de la tresse par rapport au plan d'assemblage de la coquille.
4. Procéder de la même manière et mettre en place la tresse dans la seconde coquille.
5. Enlever toute trace d'ancien joint de la face arrière du bloc et monter un joint neuf qui sera enduit de pâte à joints. Enduire légèrement les plans d'assemblage des coquilles avec de la pâte à joints. Étaler une pellicule de graisse graphitée sur la surface visible des tresses.
6. Présenter les demi-coquilles sur le palier arrière du vilebrequin et les assembler l'une sur l'autre à l'aide des deux vis (voir fig. H3).
7. Faire tourner les demi-coquilles ainsi assemblées sur le vilebrequin pour «placer» les tresses et pour s'assurer de la libre rotation de l'ensemble. Fixer les coquilles sur le bloc et le chapeau de palier arrière de ligne d'arbre ; serrer définitivement les vis de fixation des coquilles.

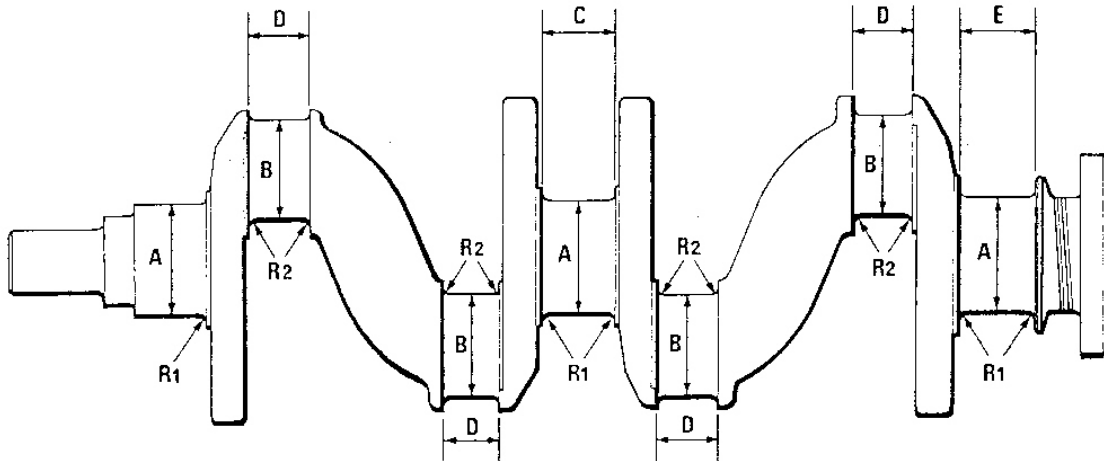


H8 Emmanchement de la tresse dans sa gorge

## VILEBREQUIN ET PALIERS DE LIGNE D'ARBRE – H.7

Vilebrequins traités TENIFER ou TUFFTRIDE numéros de pièces :

31315827	31315831	3135838	31316111	31316114	31316128
31315828	31315836		31316112	31316121	
31315829	31315741		31316113	31316122	



H9

### Cotes standard minorées de rectification

	- 0,25 mm	- 0,51 mm	- 0,76 mm
Ø A	56,85/56,86 mm	56,59/56,60 mm	56,34/56,35 mm
Ø B	50,54/50,55 mm	50,28/50,29 mm	50,03/50,04 mm
C	38,33 mm au maximum		
D	30,34 mm au maximum		
E	38,51 mm au maximum		
R1	3,18/3,58 mm pour tous les tourillons		
R2	3,96/4,37 mm pour tous les manetons		

État de surface des manetons, tourillons et congés de raccordement : 0,4 à 0,2 micron C.L.A.  
(16 à 8 micro inches)

Détection magnétique des criques : Courant continue : 2A Courant alternatif : 1000A

Limites de conicité et de faux-rond des tourillons et manetons :  
Conicité : 0,009 mm Faux-rond : 0,010 mm

Faux-rond maximal avec le vilebrequin monté dans ses deux paliers extrêmes :  
(Lectures séparées et totales au comparateur)

Ø poulie du vilebrequin	Ø étanchéité d'huile arrière	Ø bride volant
0,05 mm	0,05 mm	0,05 mm

Tourillons – Les faux-ronds ne peuvent être opposés :

No. 1	No. 2	No. 3
Support	0,08 mm	Support



# **SECTION J**

## **Carter de distribution et Pignons**

## CARTER DE DISTRIBUTION ET PIGNONS — J.2

### CARTER DE DISTRIBUTION ET PIGNONS

#### Dépose du couvercle de carter de distribution

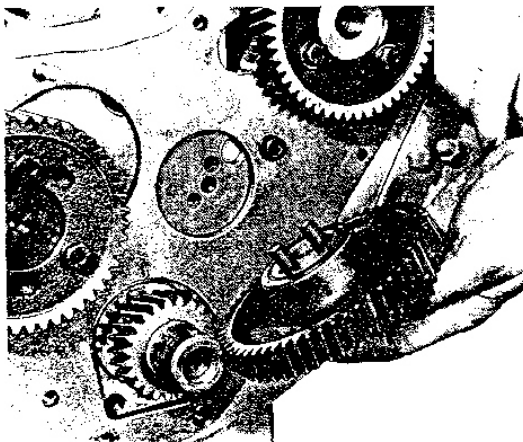
1. Desserrer les vis de fixation de la génératrice, desserrer la vis de la bielle de réglage et déposer la courroie d'entraînement.
2. Déposer la pompe à eau de mer (voir fig. M3).
3. Enlever la vis de fixation de la poulie de vilebrequin ou desserrer la dent de loup et déposer la poulie qui est clavetée sur le vilebrequin.
4. Enlever les vis et les écrous de fixation du couvercle de distribution sur le carter et déposer le couvercle avec précaution. Avoir soin de ne pas détériorer la lèvre du joint sur le logement de la clavette de la poulie de vilebrequin.

#### Remplacement du joint à lèvre avant de vilebrequin

1. A l'aide d'un mandrin et d'une presse, sortir le joint à lèvre du couvercle de distribution : le sortir par l'avant.
2. Après montage du couvercle de distribution, mettre en place le joint à lèvre : diriger la lèvre vers l'intérieur.
3. Emmancher le joint à lèvre neuf par l'avant et l'amener contre l'épaule de butée : soutenir le couvercle de distribution à proximité du logement du joint à lèvre.

#### Pose du couvercle de distribution

1. Poser le couvercle de distribution muni d'un joint neuf sur le bloc. Le maintenir à l'aide de deux vis approchées à la main et diamétralement opposées.
2. Emmancher l'outil de centrage PD 162 sur le vilebrequin et dans le logement du joint à lèvre et serrer le montage à l'aide de la vis de poulie de vilebrequin et de la rondelle, ne pas serrer exagérément.
3. Serrer toutes les vis de fixation du couvercle de distribution et dégager le mandrin de centrage.
4. Si l'on ne dispose pas du mandrin de centrage, on pourra centrer le couvercle à l'aide de la poulie de vilebrequin mais étant donné que cette méthode fait intervenir le diamètre intérieur du joint à lèvre, le centrage risque de ne pas être parfait et il y a risque de fuite.
5. Mettre en place la poulie de vilebrequin et la vis ou la dent de loup et serrer au couple indiqué page B.3.
6. Remettre en place la poulie de pompe à eau de mer.
7. Remettre en place la courroie d'entraînement d'alternateur et la tendre comme indiqué à la page M.10.



J1 Dépose du pignon intermédiaire et du moyeu

#### Dépose du pignon intermédiaire et du moyeu

1. Déposer le couvercle avant de distribution.
2. Ouvrir les freins des vis et enlever les vis de fixation du moyeu de pignon intermédiaire.
3. Il est alors nécessaire de déposer les vis, le pignon intermédiaire et son moyeu, comme indiqué à la fig. J1.

## CARTER DE DISTRIBUTION ET PIGNONS – J.3

4. Vérifier l'état du pignon et du moyeu : usure excessive, fêlures ou traces de piquûres, etc.

### Pose du pignon intermédiaire et du moyeu

1. Après avoir vérifié la propreté du passage d'huile dans le moyeu et dans le pignon, présenter le pignon intermédiaire : aligner correctement les repères de calage.

NOTA : Si la culasse n'a pas été déposée, il faut alors déposer le couvre-culbuteurs et la rampe de culbuteurs de manière à pouvoir tourner l'arbre à cames pour faciliter la mise en ligne des repères de calage de la distribution.

2. Monter le moyeu, comme indiqué à la fig. J2 et aligner les trous du moyeu et du bloc, puis serrer les vis.

NOTA : Les trous des vis de fixation dans le moyeu sont munis de boutonnières de manière à permettre le réglage de l'entredent et de la distribution.

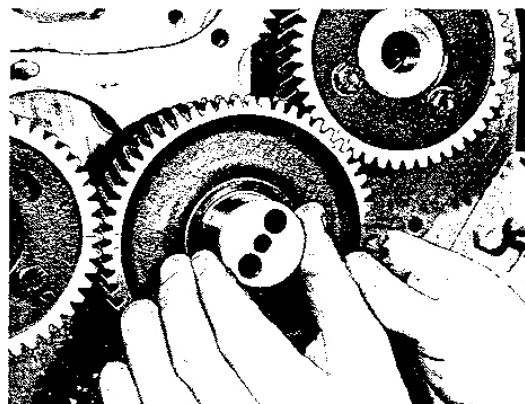
3. A l'aide du pignon intermédiaire, régler le jeu entre le pignon intermédiaire et le pignon de vilebrequin et le pignon d'arbre à cames et le pignon intermédiaire en fonction des tolérances indiquées à la page B.11. Maintenir les pignons successivement l'un contre l'autre pour annuler le jeu des paliers. On pourra vérifier le jeu d'engrènement à l'aide des jauges d'épaisseur, comme indiqué à la fig. J3.
4. Lorsque le jeu d'engrènement est satisfaisant, serrer définitivement les vis de fixation du moyeu du pignon intermédiaire au couple prescrit à la page B.3.
5. Vérifier le jeu latéral du pignon intermédiaire comme indiqué à la fig. J4, voir tolérances à la page B.11 et freiner les vis de fixation du moyeu de pignon intermédiaire.

NOTA : Lorsque les pignons de distribution sont disposés correctement, ils doivent se présenter comme indiqué à la fig. K1.

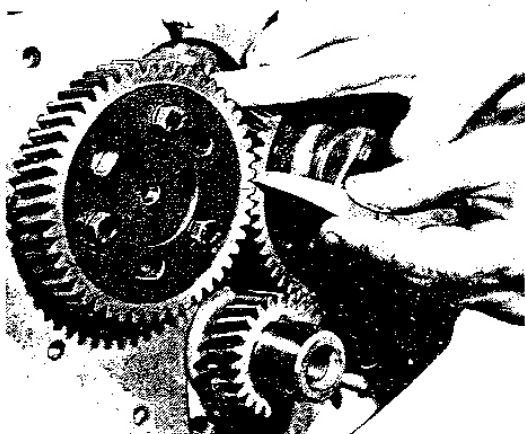
6. Remettre en place le couvercle de distribution, etc.

### Dépose du pignon d'arbre à cames

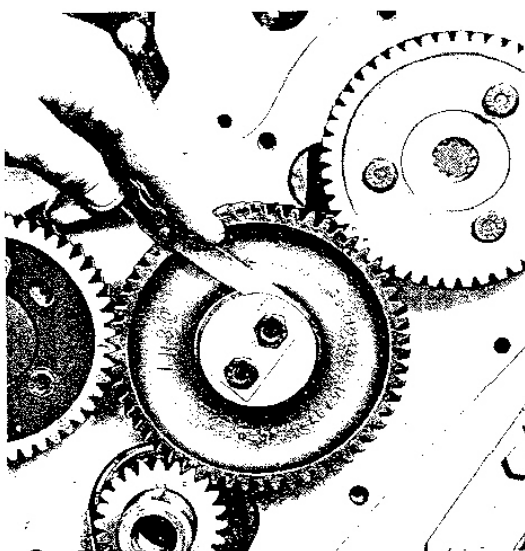
1. Déposer le couvercle à l'avant du carter de distribution.
2. Enlever les vis de fixation du pignon et déposer le pignon.
3. Vérifier l'état des dents du pignon : usure, fêlures, indices de piquûres, etc.



Mise en place du pignon intermédiaire et de son moyeu J2

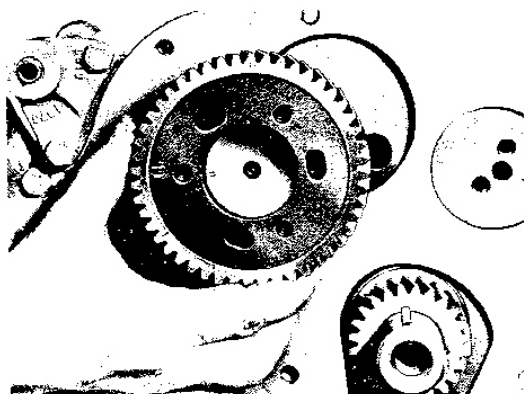


Contrôle du jeu d'engrènement des pignons J3

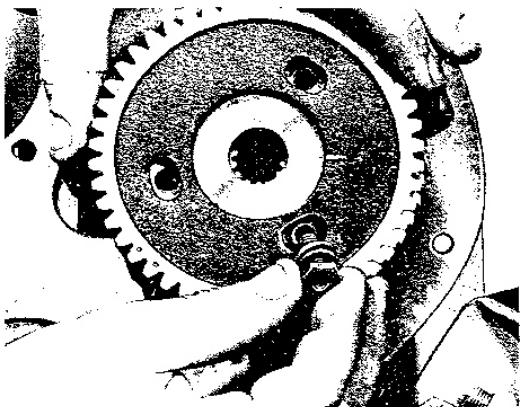


Contrôle du jeu latéral du pignon intermédiaire J4

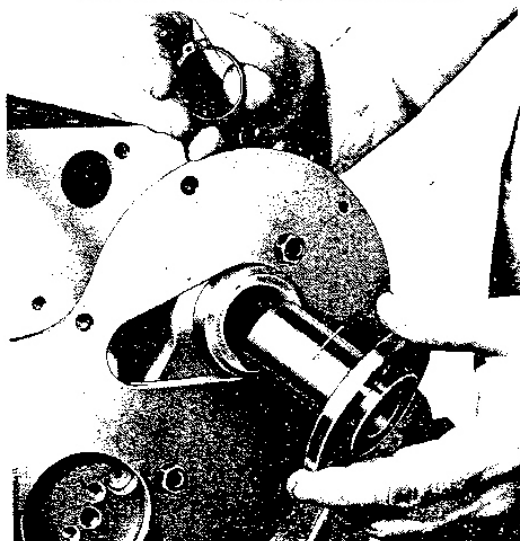
## CARTER DE DISTRIBUTION ET PIGNONS – J.4



J5 Mise en place du pignon d'arbre à cames



J6 Mise en place du pignon d'entraînement de pompe d'injection



J7 Dépose du moyeu d'entraînement de pompe d'injection

### Mise en place du pignon d'arbre à cames

1. Déposer le moyeu et le pignon intermédiaire, le couvre-culbuteurs et la rampe de culbuteurs (si ces pièces n'ont pas été déposées précédemment).
2. Remettre en place le pignon sur l'arbre à cames, s'assurer que les repères «D» du pignon et du moyeu d'arbre à cames sont en ligne, voir fig. J5. Remettre en place les trois vis de fixation du pignon et serrer au couple de 28 Nm (2,9 kgf m).
3. Remettre en place le moyeu et le pignon intermédiaire, le couvercle avant du carter de distribution, etc.

### Dépose du pignon de pompe d'injection

1. Déposer le couvercle avant de distribution et déposer le moyeu et son pignon intermédiaire.
2. Enlever les vis et dégager le pignon d'entraînement de pompe.
3. Nettoyer et vérifier soigneusement l'état des dents du pignon : usure, fêlures, indices de piqûres, etc.

### Pose du pignon d'entraînement de pompe d'injection

1. Monter le pignon de pompe de manière que les repères sur le pignon et sur le moyeu soient en ligne, comme indiqué à la fig. J6.
2. Monter et serrer les vis au couple de 28 Nm (2,9 kgf m).
3. Remettre en place le moyeu et le pignon intermédiaire, le couvercle de distribution, etc.

### Dépose du moyeu d'entraînement de pompe d'injection

1. Déposer le couvercle de distribution et le pignon d'entraînement de pompe.
2. Déposer les tuyauteries haute et basse pressions de la pompe d'injection.
3. Enlever les vis de fixation de la pompe d'injection et déposer la pompe.
4. Déposer le circlip d'arrêt du moyeu d'entraînement et sortir le moyeu de son palier, voir fig. J7.
5. Vérifier le moyeu d'entraînement ainsi que le palier : usure excessive, fêlures, traces de piqûres, etc.

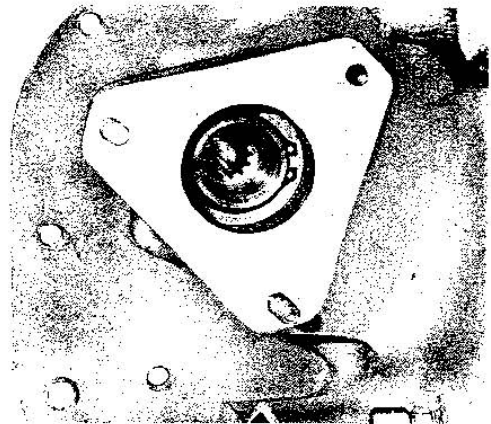
NOTA : Le palier est monté par serrage dans le bloc, son remplacement s'effectue à l'aide d'un mandrin de diamètre approprié et d'un extracteur ou d'une presse si le bloc est entièrement déshabillé. Remettre en place le palier de la même manière mais en procédant à l'inverse.

Le palier en bronze ancien modèle disponible en service avait un diamètre surdimensionné de 0,25 mm afin de permettre un usinage sur demande. Le palier acier nouveau modèle est muni de deux bagues roulées pré-finies.

## CARTER DE DISTRIBUTION ET PIGNONS — J.5

### Pose du moyeu d'entraînement de la pompe d'injection

1. Mettre en place le moyeu dans le palier d'entraînement et positionner le moyeu à l'aide du circlip, comme indiqué à la fig. J8.
2. A l'aide de jauges d'épaisseur introduites entre la face avant du palier et la face arrière du moyeu d'entraînement, vérifier le jeu latéral de celui-ci. Voir tolérances en page B10.
3. Remettre en place la pompe d'injection, les tuyauteries haute et basse pressions sur la pompe d'injection.
4. Remettre en place le pignon d'entraînement de la pompe d'injection, le pignon intermédiaire et le moyeu, le couvercle de distribution, etc.

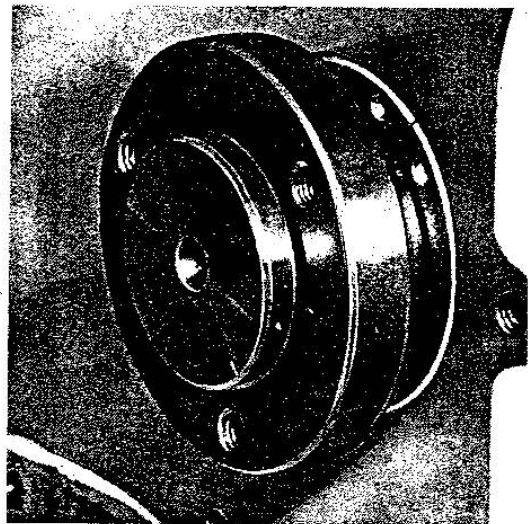


Circlip d'arrêt du moyeu d'entraînement de la pompe d'injection J8

### Dépose de la plaque arrière de distribution

1. Déposer le couvercle de distribution, les pignons de distribution, la pompe d'injection et le moyeu d'entraînement.
2. Déposer les vis et les goujons de fixation.
3. Dégager la plaque de distribution du moyeu d'arbre à cames et du pignon de vilebrequin.

NOTA : Le pignon de vilebrequin est monté par serrage sur le vilebrequin. Si la dépose de ce pignon est nécessaire, utiliser un extracteur.



Emplacement des demi-rondelles de butée J9 d'arbre à cames

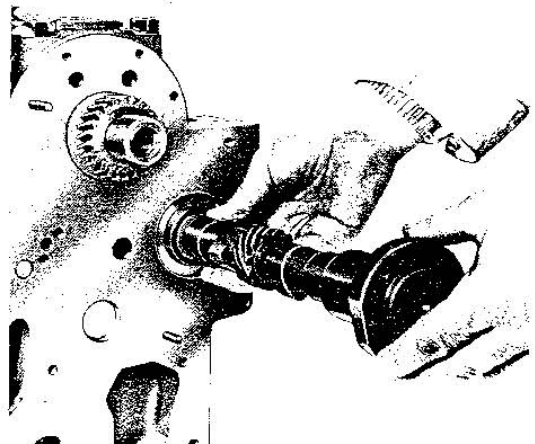
### Pose de la plaque de distribution

1. Munir la plaque d'un joint neuf et la monter sur le bloc, enduire le joint de pâte à joints.
2. Remettre en place les goujons déposés et serrer les vis.
3. Remettre en place le moyeu d'entraînement de la pompe d'injection et la pompe d'injection.
4. Remettre en place les pignons de distribution, le couvercle de distribution, etc.

### Dépose de l'arbre à cames et des poussoirs

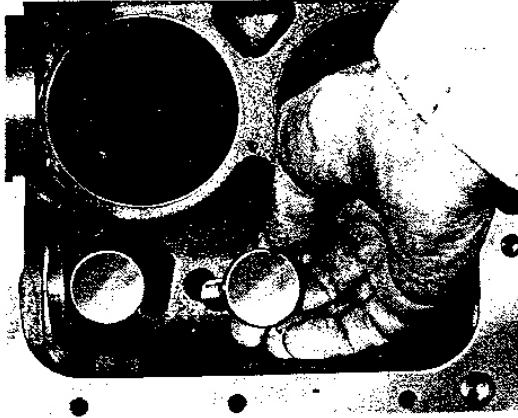
Pour déposer l'arbre à cames, il sera nécessaire de déposer le moteur de l'engin et de le placer sur un support d'atelier permettant de retourner le moteur. Ce retournement est nécessaire pour éviter que les poussoirs sortent de leurs guides après dépose de l'arbre à cames. Cependant, s'il n'est pas possible de retourner le moteur, cet inconvénient pourra être évité en arrêtant les poussoirs à l'aide de bracelets en caoutchouc, après dépose de la plaque d'accès aux poussoirs : les poussoirs seront alors maintenus dans le bloc.

1. Déposer le couvre-culbuteurs, la rampe de culbuteurs, les tiges de culbuteurs, le couvercle de distribution et les pignons de distribution.
2. Déposer la pompe d'alimentation, la plaque de visite des poussoirs et le poussoir de commande de la pompe d'alimentation.
3. Retourner le moteur de manière que le carter d'huile soit vers le haut.



Dépose de l'arbre à cames du bloc-cylindres J10

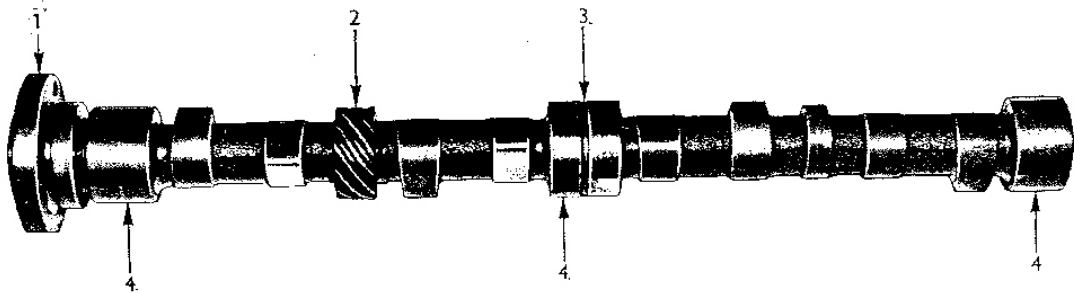
## CARTER DE DISTRIBUTION ET PIGNONS – J.6



J11 Extraction d'un poussoir de son logement

NOTA : S'il n'est pas possible de retourner le moteur, freiner les poussoirs pour éviter qu'ils sortent de leur logement.

4. Déposer le carter d'huile et la pompe à huile.
5. Déposer la plaque de distribution comme indiqué précédemment, de manière à dégager l'arbre à cames et la plaque de butée, voir fig. J9. Sortir l'arbre à cames comme indiqué à la fig. J10, éviter de détériorer les cames et les paliers lors de cette opération.
6. On pourra alors déposer les poussoirs et les sortir de leur logement, si le moteur est retourné, voir fig. J11.
7. Vérifier l'état de l'arbre à cames et des poussoirs : usure excessive, fêlures, indices de piqûres, etc.



J12

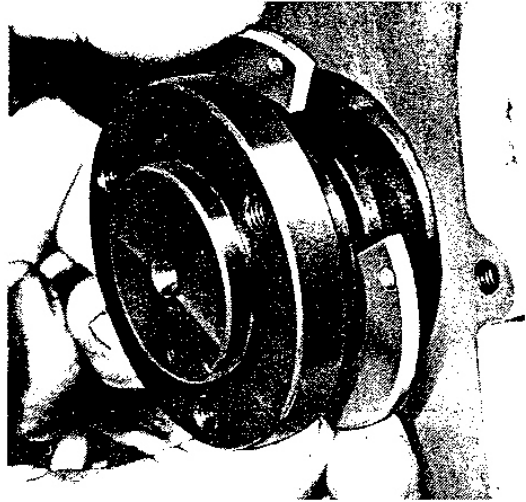
Arbres à cames

- |   |  |
|---|--|
| 1. Moyeu                                  | 3. Gorge d'alimentation de la rampe de culbuteurs à pression réduite |
| 2. Pignon d'entraînement de pompe à huile | 4. Paliers d'arbre à cames   |

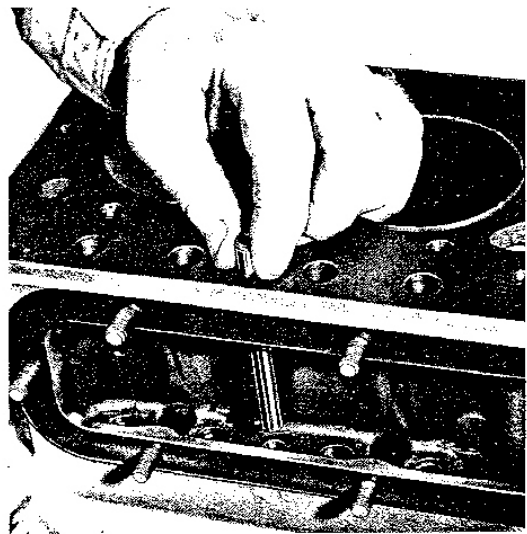
## CARTER DE DISTRIBUTION ET PIGNONS – J.7

### Pose des poussoirs et de l'arbre à cames

1. Si les poussoirs ont été déposés, les lubrifier abondamment avec de l'huile propre et les monter dans leur logement respectif. Éventuellement, les freiner pour les maintenir dans les guides.
2. Introduire avec précaution l'arbre à cames dans le bloc : procéder avec les mêmes précautions que lors de la dépose.
3. Avant mise en place définitive de l'arbre à cames, mettre en place les deux butées d'arbre à cames (voir fig. J13), l'une de ces butées s'engage sur le pion de centrage prévu dans le logement. Lorsque l'arbre à cames est définitivement en place, il devra être disposé comme indiqué à la fig. J9.
4. Remettre en place la plaque de distribution, la pompe à huile et le carter d'huile.
5. Retourner le moteur de manière que la partie supérieure du bloc soit vers le haut.
6. Remettre en place les pignons de distribution, le couvercle de distribution, etc.
7. Mettre en place le poussoir de commande de la pompe d'alimentation, (voir fig. J14), le couvercle de visite des poussoirs (après dépose des arrêts montés sur les poussoirs), puis la pompe d'alimentation (voir fig. N6).
8. Terminer l'habillage moteur.



Mise en place des demi-rondelles de J13 butée d'arbre à cames



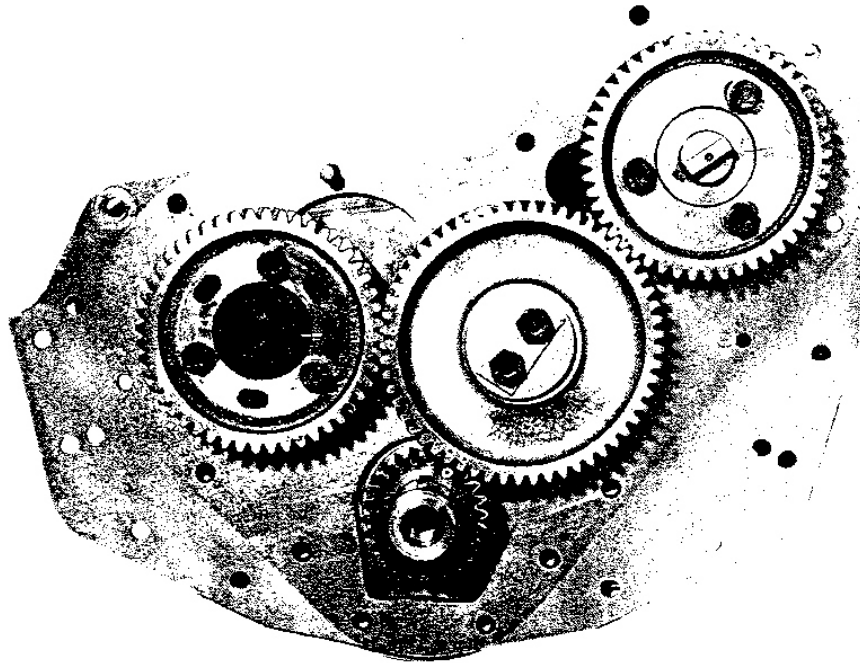
Mise en place du poussoir de J14 commande de la pompe d'alimentation

# **SECTION K**

## **Distribution**



## DISTRIBUTION – K.2



K1

Repères de calage des pignons de distribution au P.M.H. No. 1

### Généralités

La distribution étant assurée par engrenages, le réglage de la distribution effectué en usine reste constant. D'autre part, il convient de rappeler que la dépose de la culasse ne modifie absolument pas le calage de la pompe d'injection et celui de la distribution.

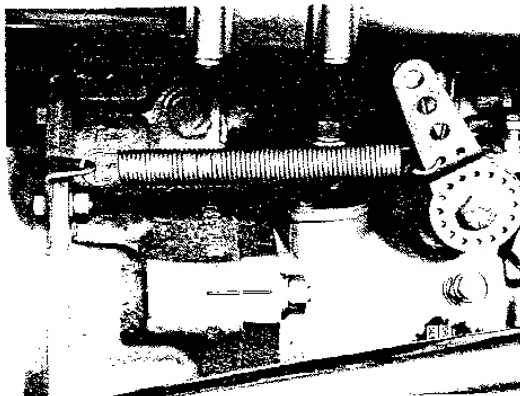
### Repères de calage

Lorsque le moteur est calé en usine, des repères sont frappés sur les pignons. La méthode de repérage est la suivante :

Moteur correctement calé, faire tourner le vilebrequin pour amener le piston No. 1 au P.M.H. Dans cette position, les repères pratiqués sur le pignon intermédiaire doivent coïncider avec les repères correspondants pratiqués sur les pignons d'arbre à cames, de pompe d'injection et de vilebrequin (voir fig. K1).

### Repères de calage de la pompe d'injection

La bride de fixation de la pompe présente un trait repère sur lequel le trait repère de la plaque d'adaptation du bloc-cylindres doit s'aligner (voir fig. K2). Lorsque ces deux repères coïncident et



K2 Repères externes de calage vis à vis de la bride de pompe d'injection

que le pignon de pompe n'a pas été décalé, le calage de la pompe est correct. Se reporter à la page N.4 uniquement pour le cas où la pompe a été déposée et doit être calée au remontage.

Le rotor, à l'intérieur du corps de pompe, présente un certain nombre de traits repères comportant chacun une lettre.

Lorsque l'arête à angle droit du circlip de calage vient en face du trait repère approprié sur le rotor (voir fig. K8), il y a début d'injection avant P.M.H.

Sur les pompes équipant les moteurs 4.107 ancien modèle et les moteurs 4.99, le circlip de calage porte un trait-repère. Lorsque ce trait coïncide avec le trait repère approprié sur le rotor de pompe (voir fig. K7), il y a début d'injection avant P.M.H.

Sur les moteurs marins comportant un régulateur hydraulique, le rotor porte la lettre «A». Pour voir les repères du rotor de pompe, déposer le couvercle de visite à la partie supérieure de la pompe à régulateur hydraulique et déposer la bride du raccord de la tuyauterie de retour de gasole.

Lorsque le carter de distribution est déposé, on aperçoit un autre trait repère sur le pignon d'entraînement de la pompe : ce trait doit coïncider avec le trait repère sur le moyeu d'entraînement de la pompe.

#### Réglage du calage d'origine de la distribution

Déposer les injecteurs.

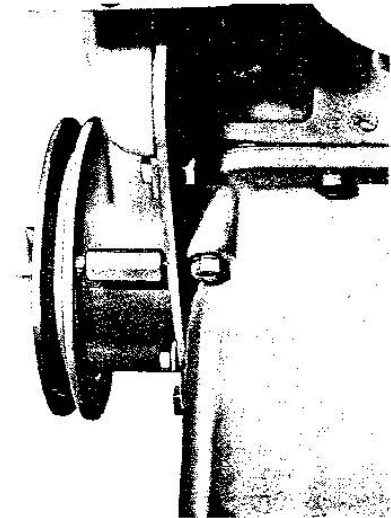
Amener le piston No. 1 au P.M.H., temps compression. Tourner le vilebrequin pour amener le logement de clavette à l'avant du vilebrequin, à la partie supérieure ; le piston No. 1 est alors au P.M.H.

Après avoir remonté les pignons d'arbre à cames et de pompe, mettre en place le pignon intermédiaire en s'assurant que les repères sont en concordance (voir fig. K1). Remonter les vis d'assemblage du pignon intermédiaire et la plaque de retenue, serrer les vis au couple prescrit (Section B.3) puis les freiner.

On observera que compte tenu du jeu dans les trous des vis de moyeu de pignon intermédiaire, le moyeu peut se déplacer d'où possibilité de modification du jeu d'engrènement des pignons de distribution.

Au serrage des vis de fixation de moyeu, respecter le jeu d'engrènement (voir Section B.11) respectivement entre le pignon de vilebrequin et le pignon intermédiaire et entre ce dernier et le pignon d'arbre à cames. Vérifier ce jeu au moyen de cales ou d'un comparateur en maintenant les pignons ensemble de manière à rattraper le jeu des paliers.

Après avoir effectué cette opération, vérifier le calage de la distribution.



Emplacement du doigt de calage K3

#### Contrôle du calage de la distribution

Faire tourner le vilebrequin jusqu'à ce que les soupapes du cylindre No. 4 soient en bascule (début de fermeture de la soupape d'échappement et début d'ouverture de la soupape d'admission).

Maintenir les soupapes dans cette position, puis régler le jeu théorique du culbuteur de la soupape d'admission du cylindre No. 1 à 1 mm.

REMARQUE : Avant les numéros moteur 7061328 et 7106799 (moteurs 4.99 et 4.107), le jeu théorique à la soupape d'admission doit être réglé à 0,90 mm.

Tourner le vilebrequin dans le sens horloge jusqu'à rattraper le jeu du culbuteur réglé précédemment (soupape en prise).

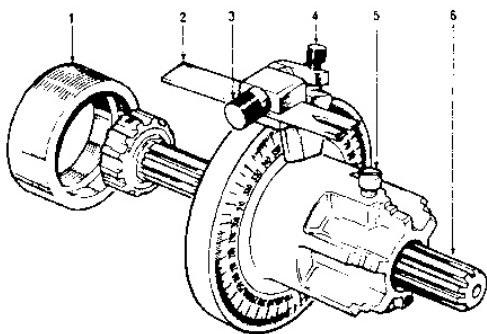
A ce moment, si la distribution est correctement calée, les pistons No. 1 et 4 doivent être au P.M.H. On admet une tolérance de  $\pm 2^\circ$ .

La plaque arrière du couvercle de distribution comporte un doigt de calage pour déterminer le P.M.H. Dévisser ce doigt jusqu'à ce qu'il vienne s'engager dans l'orifice situé à l'arrière de la poulie de vilebrequin (voir fig. K3).

Aucun réglage de la distribution n'est prévu. Si le calage s'avère incorrect et que le pignon d'arbre à cames est correctement monté, les deux repères «D» étant en concordance, l'erreur provient alors probablement d'un défaut de positionnement des repères de calage, d'où engrènement défectueux des pignons de distribution par décalage d'une ou deux dents.

Après réglage définitif du calage, régler à nouveau à sa valeur normale le jeu du culbuteur de la soupape d'admission No. 1 (0,30 mm) à froid, puis resserrer le doigt de calage avant tout essai de rotation du moteur.

## DISTRIBUTION – K.4



K4 Outil de calage MS67B

### Contrôle du calage de la pompe d'injection à l'aide de l'outil spécial MS67B (voir fig. K.4).

Pour vérifier les repères de calage sur la pompe d'injection :

Tourner le vilebrequin dans le sens normal et amener le piston No. 1 au P.M.H., temps compression.

Déposer la pompe d'injection.

Desserrer la vis (5), fig. K.4, et monter l'arbre cannelé (6) sur l'outil de manière que la partie cannelée de l'arbre soit vers l'avant.

Vérifier que la glissière (2) est orientée de telle sorte que la découpe est dirigée vers l'avant de l'outil et les flancs chanfreinés vers l'extérieur. Dans un premier temps, reculer à fond la glissière par rapport à l'outil. S'assurer que le méplat de la rondelle derrière la vis de fixation de la glissière (3) se trouve sur le champ de la glissière.

Desserrer la vis (4) du support et régler de manière que l'arête chanfreinée soit en face du repère correspondant à l'angle de contrôle du moteur, voir page B.13.

Mettre en place l'outil de calage sur le moteur à la place de la pompe d'injection, vérifier tout d'abord que la partie cannelée et la cannelure maîtresse s'engage parfaitement dans l'arbre d'entraînement de pompe et que l'épaulement de calage de l'outil est bien engagé dans le logement de pompe. Bloquer l'arbre cannelé sur l'outil. Si la glissière est décalée de 180° par rapport aux repères de calage, il est probable que le moteur est sur la mauvaise course. Dans ce cas, déposer l'outil de calage et tourner le moteur pour le mettre sur la bonne course (compression).

Amener la glissière vers l'avant de manière à amener au milieu de l'épaisseur de la bride de fixation de pompe.

Tourner l'outil de calage à la main dans le sens opposé de rotation de la pompe (sens indiqué sur la plaquette de pompe) ceci afin d'éliminer le jeu et vérifier que le repère de calage sur la bride est au centre de la découpe de glissière, voir fig. K5.

Si le repère de calage n'est pas centré dans la découpe, modifier la position de l'arbre d'entraînement de pompe par rapport à son pignon : procéder comme indiqué à la section J pour ramener le repère de calage au centre de la découpe, le jeu d'engrènement étant annulé.

Si le calage du moteur est satisfaisant, dégager l'outil et remettre en place la pompe d'injection.

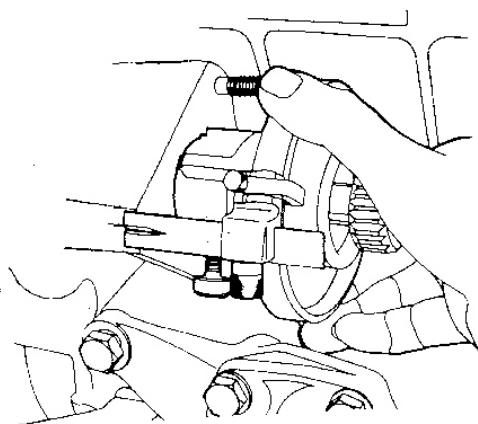
Contrôle du repère de la pompe d'injection :

Desserrer la vis (5), fig. K4, et déposer l'arbre cannelé (6).

Régler la glissière (2) de telle manière que la découpe soit reculée par rapport à l'outil, les flancs chanfreinés étant dirigés vers l'extérieur. S'assurer que le méplat de la rondelle derrière la vis de fixation de la glissière (3) se trouve sur le champ de glissière.

La pompe d'injection étant déposée, raccorder la sortie No. 1 (repérée W) à une pompe à tarer et actionner la pompe pour monter la pression à 30 atm (31 kg/cm<sup>2</sup>). Si la pompe est munie d'un clapet de pression, le déposer.

Desserrer la vis du support (4) et régler celui-ci de manière que l'arête chanfreinée soit en face de l'angle de marquage correspondant, voir page B.13.



K5 Contrôle de l'angle de calage sur moteur

## DISTRIBUTION – K.5

Engager l'outil de calage sur l'arbre d'entraînement de pompe, la cannelure maîtresse étant correctement orientée et l'outil étant maintenu par son diamètre de centrage.

Tourner la pompe d'injection dans le sens normal comme indiqué sur la plaquette jusqu'à blocage de la pompe. Une fois l'outil dans cette position, repousser la glissière vers l'avant pour l'amener au milieu de l'épaisseur de la bride et vérifier que le repère de calage est au centre de la découpe, voir fig. K6.

Dégager l'outil, remettre en place la pompe d'injection. Vérifier que les repères de calage sont en ligne, voir fig. K2.

Si l'on ne dispose pas de l'outil de calage MS67B, le calage de la pompe d'injection pourra être vérifié comme suit :

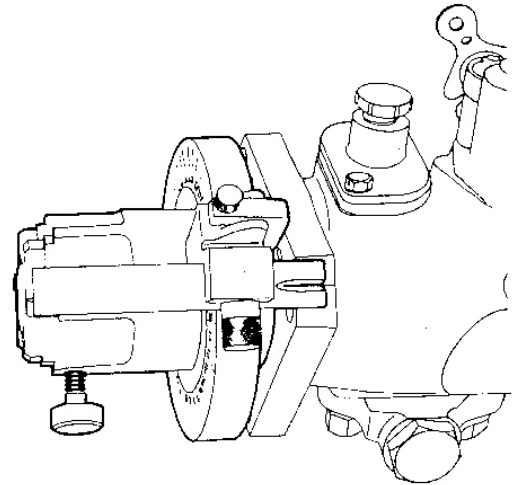
Déposer la pompe d'injection du moteur.

Déposer la plaque de visite de la pompe pour apercevoir les traits-repères sur le rotor de la pompe.

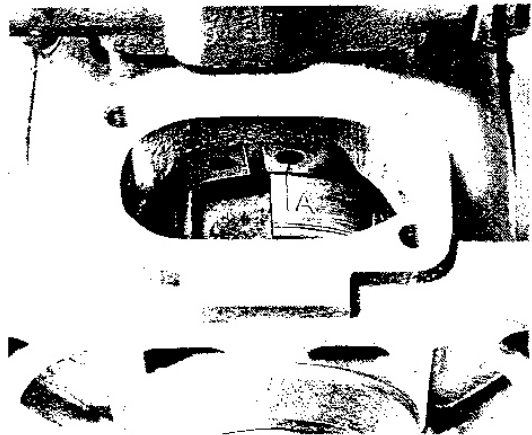
Vérifier la position du circlip : relier la sortie No. 1 (repérée W) à une pompe à tarer les injecteurs et monter la pression à 30 atm (31 kg/cm<sup>2</sup>). Tourner la pompe à la main dans le sens normal jusqu'à blocage. L'arête du circlip peut alors être réglée pour l'amener en face du repère «A» du rotor de pompe. Remettre en place la pompe sur le moteur.

Tourner le vilebrequin dans son sens normal de rotation jusqu'à ce que la lettre «A» du rotor de pompe coïncide avec l'arête vive du circlip de calage (voir fig. K8) ou, dans le cas de moteurs ancien modèle avec le trait-repère (voir fig. K7).

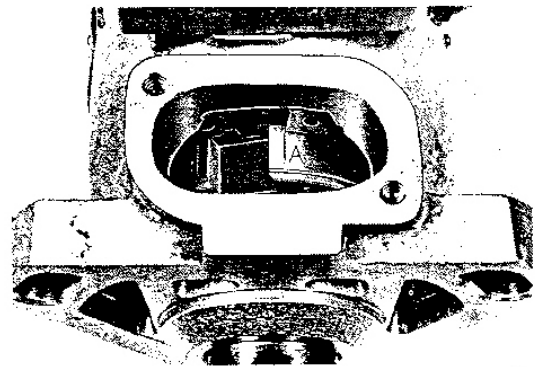
On obtient ainsi le point de calage statique – début d'injection – du cylindre No. 1 qui doit être de :  
– 18° avant le P.M.H. pour les moteurs 4.103M,  
– 19° avant le P.M.H. pour les moteurs 4.107M, ou  
– 26° avant le P.M.H. pour les moteurs 4.99M.



Contrôle de l'angle de marquage sur la pompe d'injection K6

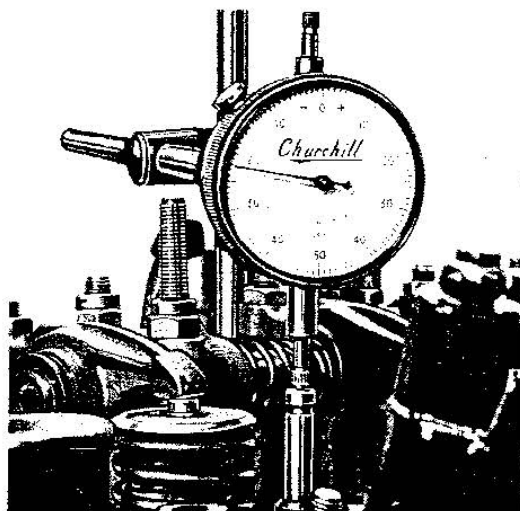


Repère sur rotor de pompe et circlip de calage (moteurs ancien modèle) K7



Trait repère de rotor en ligne sur l'arête de circlip K8

## DISTRIBUTION K.6



K9 Comparateur monté sur la queue de soupape pour le contrôle du calage de la pompe

Pour vérifier le point d'injection, laisser descendre la soupape d'échappement sur le dessus de la tête du piston No. 1, puis à l'aide d'un comparateur dont le toucheau sera amené au contact de la queue de soupape, contrôler le mouvement du piston avant le Point Mort Haut. Pour cela, tourner le vilebrequin de manière que le piston soit (voir fig. K9) :

- à 2,75 mm avant le P.M.H. pour les moteurs 4.108M,
- à 3,05 mm avant le P.M.H. pour les moteurs 4.107M,
- à 5,75 mm avant le P.M.H. pour les moteurs 4.99M.

*Arrêter la soupape avec un fil métallique afin qu'elle ne tombe pas dans le cylindre.*

Tourner le vilebrequin en arrière afin d'éliminer le jeu d'engrènement des pignons puis le tourner à nouveau vers l'avant, dans le sens normal de rotation, jusqu'à ce que le point de calage soit atteint.

Effectuer les réglages nécessaires pour le calage de la pompe. Les origines ménagés dans le pignon de pompe comportent des fentes permettant d'effectuer ces réglages. Frapper à nouveau la position du pignon d'entraînement par rapport au moyeu d'entraînement.

Les orifices ménagés dans la bride de fixation de pompe comportent également des fentes et on peut obtenir un réglage du calage de la pompe en desserrant les écrous de fixation et en tournant la pompe dans le sens requis.

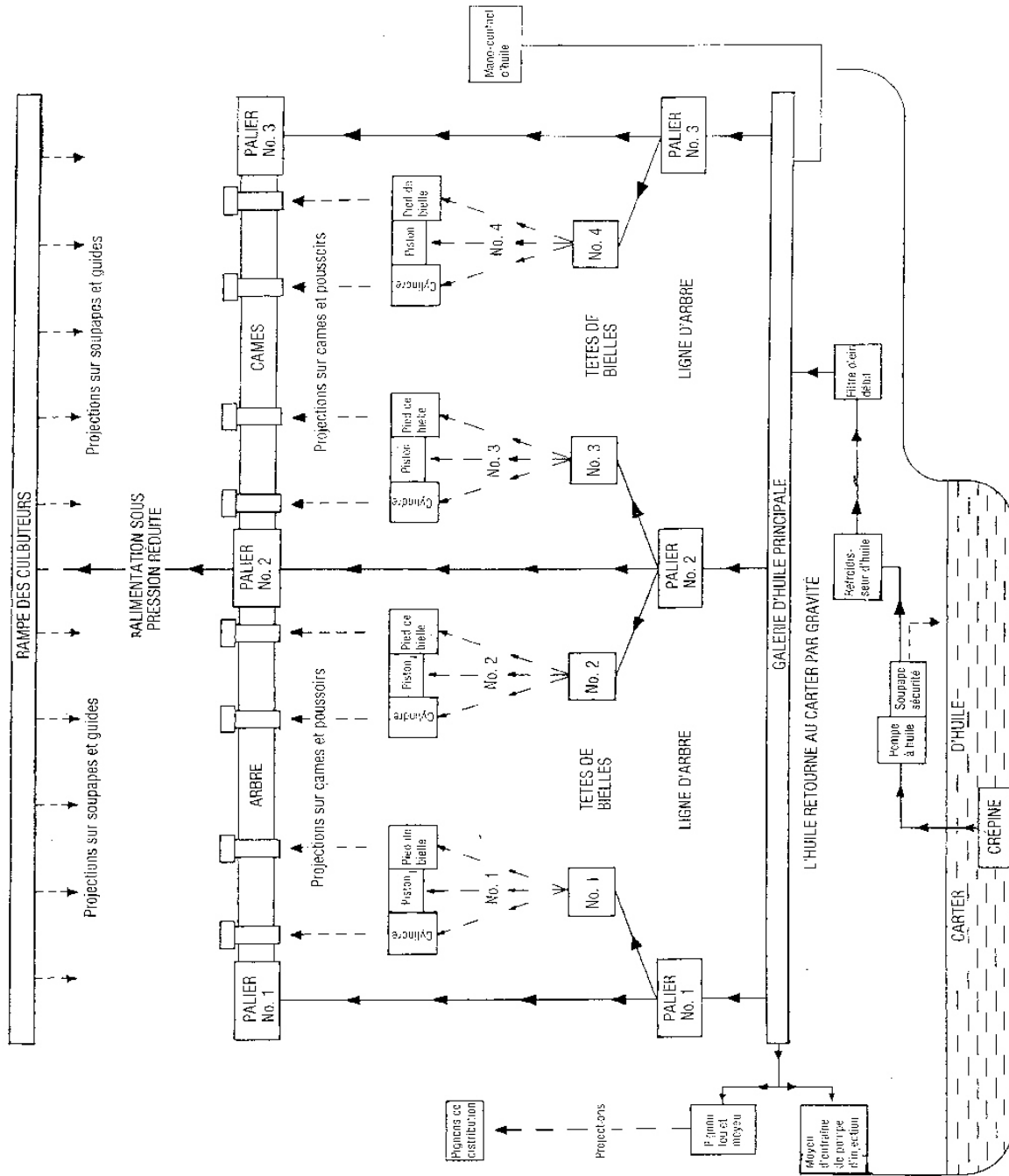
Après essai du moteur, il peut s'avérer nécessaire d'affiner les réglages pour trouver le point d'injection idéal.

**REMARQUE :** Il est rappelé que pour accéder aux repères de calage internes de la pompe, il est nécessaire de rompre les plombs mis en place par le constructeur. En conséquence, seuls les techniciens ayant qualité de le faire pourront procéder à la rupture de ces plombs ; ceux-ci après intervention, plomberont à nouveau la pompe en utilisant des plombs portant un repère d'identification spécial.

# **SECTION L**

## **Circuit de Graissage**

# CIRCUIT DE GRAISSAGE – L.2



L1

**Vidange du carter d'huile**

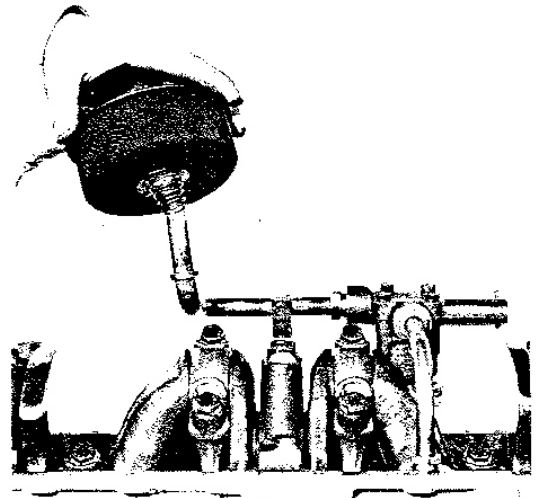
Le carter d'huile comporte un bouchon de vidange à l'avant, bien que, dans la plupart des applications, il ne soit pas accessible.

Par conséquent, une pompe de vidange manuelle est prévue ; elle est généralement reliée à un raccord monté sur le carter, côté opposé de la jauge d'huile, sauf dans le cas de la transmission «Z» équipant les moteurs 4.107 et 4.108 où cette pompe est raccordée directement au tube de jauge.

**POMPE A HUILE**

La pompe à huile est montée dans un alésage usiné dans le bloc : elle est positionnée à l'aide d'une vis freinée, sur le côté droit du bloc, en dessous de la prise d'entraînement du compte-tours.

La pompe à huile est entraînée par des pignons à denture hélicoïdale, à partir de l'arbre à cames. A l'opposé du pignon d'entraînement l'arbre comporte un rotor à 3 ou 4 lobes emmanché à force et arrêté par une goupille. Ce rotor entraîne un rotor à 4 ou 5 lobes, monté libre dans le carter en fonte de la pompe à huile.



Dépose de la crépine d'huile L2

**Dépose du carter**

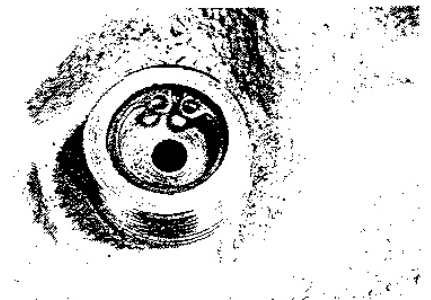
1. Vidanger l'huile du carter.
2. Déposer la jauge et les vis de fixation du carter d'huile puis déposer le carter.

**Repose du carter**

1. Étaler une fine pellicule de pâte à joints sur les plans d'assemblage du bloc et carter d'huile.

NOTA : Lorsque les joints sont en place, il est essentiel d'engager les extrémités à languette dans les dégagements prévus sur les chapeaux de paliers avant et arrière.

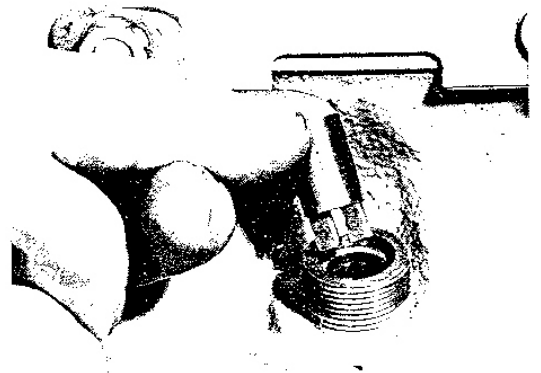
2. Étaler une fine pellicule de pâte à joints sur les joints en liège d'extrémité et les emmancher dans les gorges des chapeaux de paliers.
3. Présenter le carter d'huile et engager toutes les vis qui seront serrées uniformément.
4. Mettre en place la jauge et le bouchon de vidange de carter puis refaire le plein du carter jusqu'au niveau correct sur la jauge. Ne pas dépasser le trait repère sur la jauge.



Circlip d'arrêt de prise de mouvement de compte-tours L3

**Dépose de la pompe à huile**

1. Vidanger l'huile du carter et déposer le carter.
2. Déposer la crépine montée en bout de la tuyauterie d'aspiration d'huile, voir fig. L2. Déposer le circlip d'arrêt de la prise de mouvement de compte-tours, voir fig. L3. Déposer l'arbre d'entraînement de compte-tours, voir fig. L4.



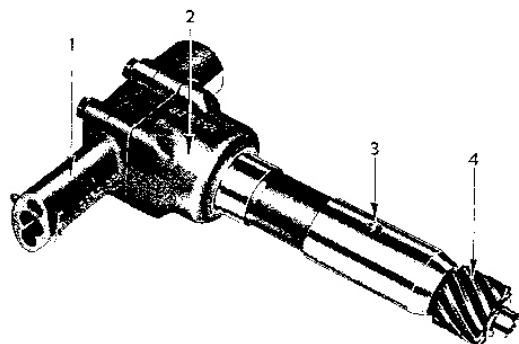
Dépose de l'arbre d'entraînement de compte-tours L4



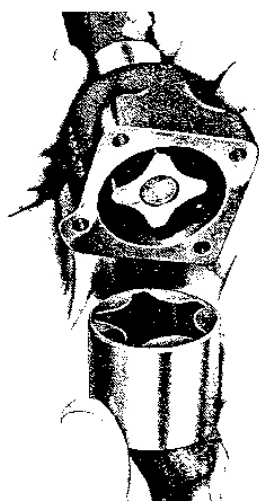
## CIRCUIT DE GRAISSAGE – L.4



L5 Dépose de la pompe à huile



L6 Pompe à huile déposée  
1. Boîtier du clapet de décharge  
2. Logement de la vis de fixation  
3. Boîtier du rotor  
4. Pignon d'entraînement de pompe



L7 Mise en place du rotor extérieur dans le carter de pompe

3. Desserrer le raccord de la tuyauterie de refoulement sur le bloc et desserrer la vis de fixation de la tuyauterie d'aspiration sur le chapeau de palier arrière.
4. Ouvrir la rondelle frein de la vis de positionnement et après dépose de cette vis, dégager la pompe à huile complète.

### Démontage de la pompe à huile

1. Déposer les tuyauteries d'aspiration et de refoulement, la pompe se présentera alors comme indiqué à la fig. L6.
2. A l'aide d'un extracteur, arracher le pignon d'entraînement.
3. Pincer la pompe à huile à l'étau, déposer le couvercle ainsi que le clapet de décharge incorporé.
4. Sortir l'arbre d'entraînement complet avec le rotor intérieur.
5. Sortir le rotor extérieur.

### Contrôle

1. Vérifier l'état des pièces : usure, fêlures, traces de piqûres, etc.
2. Mettre en place l'arbre d'entraînement complet muni du rotor intérieur, puis le rotor extérieur (mené), avoir soin d'engager l'extrémité chanfreinée du rotor extérieur en premier dans le carter de la pompe (voir fig. L7). Effectuer les vérifications dimensionnelles suivantes :
  - (a) Vérifier le jeu entre rotor intérieur et rotor extérieur, (voir fig. L8).
  - (b) Vérifier le jeu entre le rotor extérieur et le carter de pompe (voir fig. L9).
  - (c) Vérifier le jeu entre les rotors et le couvercle : utiliser un régleur et des jauges d'épaisseur (voir fig. L10).

NOTA : On trouvera les jeux à respecter lors des ces relevés dimensionnels à la page B.11. Il s'agit de jeux valables pour une pompe neuve, ils serviront de guide. Si la pompe à huile est usée à un point tel que la pression d'huile soit insuffisante, monter une pompe neuve.

### Remontage de la pompe à huile

1. Mettre en place le rotor extérieur, avoir soin d'engager en premier l'extrémité chanfreinée dans le corps de pompe (voir fig. L7).
2. Introduire l'arbre d'entraînement complet muni du rotor intérieur dans le carter de pompe.
3. Remettre en place le couvercle et monter les vis. S'assurer que le couvercle est positionné correctement en fonction de l'emplacement des tuyauteries d'aspiration et de refoulement.
4. Emmancher le pignon d'entraînement de la pompe à huile sur l'arbre et tourner la pompe à la main pour s'assurer qu'il n'y a pas de point dur.

## CIRCUIT DE GRAISSAGE – L.5

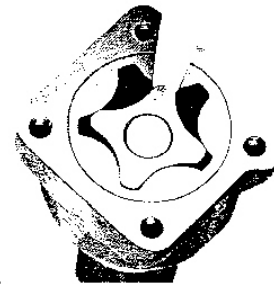
### Repose de la pompe à huile

1. Remettre en place les tuyauteries d'aspiration et de refoulement. A ce stade du remontage, ne pas serrer les raccords.
2. Prémorcer la pompe à huile avec une huile moteur propre.
3. Présenter la pompe à huile et la positionner à l'aide de la vis qui sera freinée.
4. Serrer les raccords de la tuyauterie de refoulement, puis mettre en place la vis de fixation de la tuyauterie d'aspiration.
5. Serrer le raccord de la tuyauterie d'aspiration sur la pompe, puis mettre en place la crépine à l'extrémité de la tuyauterie d'aspiration.

NOTA : La crépine montée en bout de la pompe d'aspiration devra être soigneusement nettoyée dans un liquide de nettoyage avant remontage. Il est conseillé de déposer et de nettoyer soigneusement cette crépine à chaque dépose du carter d'huile.

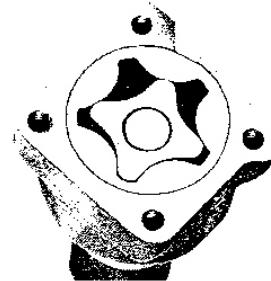
6. Remettre en place le carter d'huile comme indiqué précédemment et le fixer à l'aide des vis.
7. Faire le plein du carter d'huile, utiliser une huile propre de qualité appropriée.

NOTA : Au démarrage du moteur, procéder à cette opération avec soin car un certain temps sera nécessaire pour que les tuyauteries d'huile et la pompe soient amorcées. En conséquence, au démarrage, maintenir le régime moteur au minimum jusqu'à ce que la pression d'huile indiquée par le manomètre soit satisfaisante ou jusqu'à extinction du témoin de pression d'huile. Pour amorcer de façon satisfaisante le circuit d'huile, il est conseillé d'actionner le démarreur pendant 10 à 20 secondes avant d'effectuer la mise en marche effective du moteur.



Vérification du jeu entre rotors intérieur et extérieur

L8



Vérification du jeu entre rotor extérieur et carter de pompe

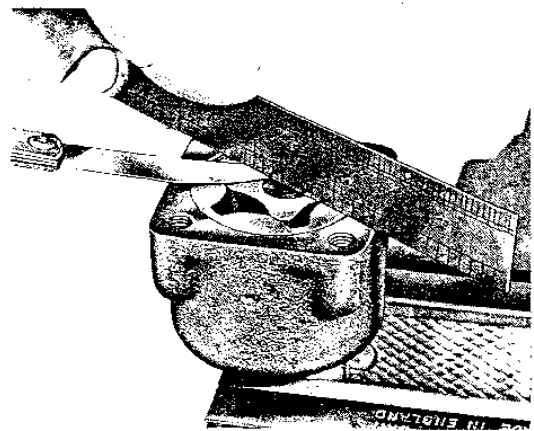
L9

### CLAPET DE DÉCHARGE DE PRESSION D'HUILE

Le clapet de décharge de pression d'huile est incorporé au couvercle de pompe. Ce clapet limite la pression d'huile maximale à l'aide d'un piston repoussé par un ressort qui, en cas de surpression repousse le ressort permettant à l'huile en excédent de retourner directement dans le carter : voir tarage du clapet de décharge en page B.12.

### Démontage du clapet de décharge

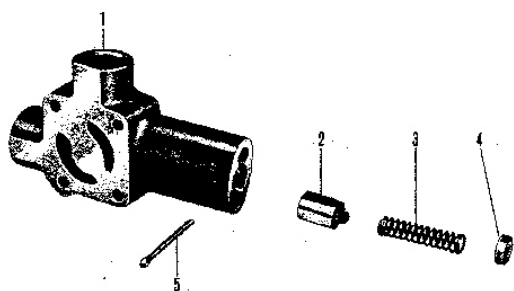
1. Vidanger l'huile du carter moteur puis déposer le carter.
2. Déposer les tuyauteries d'aspiration et de refoulement d'huile puis enlever les vis de fixation du couvercle de pompe pour dégager le boîtier du clapet.



Vérification du jeu entre rotors et couvercle

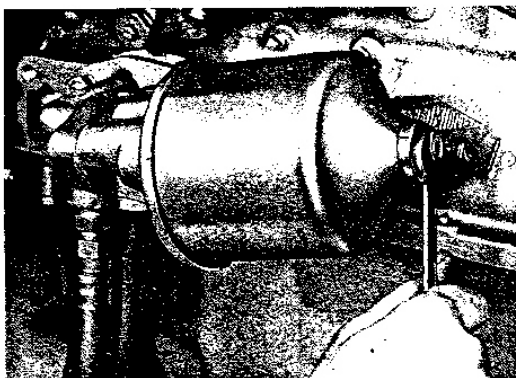
L10

## CIRCUIT DE GRAISSAGE – L.6

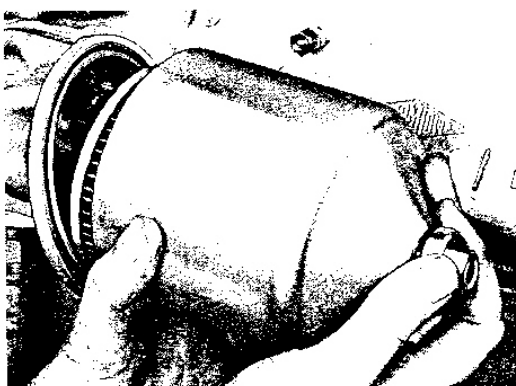


L11 Vue éclatée du clapet de décharge

1. Orifice de sortie vers le filtre à huile
2. Piston du clapet de décharge
3. Ressort de piston
4. Cuvette de ressort
5. Goupille fendue d'arrêt



L12 Dépose de la vis de fixation de la cuve de filtre à huile



L13 Dépose de la cuve de filtre à huile

3. Enlever la goupille fendue montée en bout de carter, déposer la cuvette de ressort et le piston. Se reporter à la vue éclatée, fig. L11.
4. Vérifier l'état des pièces et les remplacer, si nécessaire.

### Remontage du clapet de décharge

1. Mettre en place le piston, le ressort et la cuvette de ressort puis arrêter celle-ci à l'aide de la goupille fendue.
2. Fixer le boîtier au corps de pompe.
3. Procéder comme indiqué au chapitre «Repose de la pompe à huile».

### PRESSIION D'HUILE

Moteur en marche, vérifier systématiquement la pression d'huile indiquée au manomètre ou s'assurer de l'extinction du témoin de pression d'huile.

La pression d'huile varie en fonction des conditions climatiques et même selon les moteurs. Cependant, la plage de pression d'huile à régime et température normaux doit être conforme aux valeurs données en page B11. La pression d'huile diminue lorsque le moteur fonctionne au ralenti et il y a également une légère baisse de pression lorsque l'huile est chaude ; cette baisse est normale. Cependant, si la pression d'huile est trop élevée ou trop basse, se reporter alors au tableau de recherche des incidents, page D.2.

### FILTRES A HUILE

Pour garantir la propreté de l'huile, une crépine et un filtre à huile plein débit sont prévus.

La crépine se compose d'un tamis métallique monté en bout de la tuyauterie d'aspiration de la pompe à huile. La totalité de l'huile traverse cette crépine avant d'arriver à la pompe à huile.

Le filtre à huile plein débit est monté sur le côté du bloc-cylindres. La totalité de l'huile refoulée traverse ce filtre, la filtration est assurée avant l'arrivée de l'huile aux paliers. Le filtre à huile peut être : soit un filtre à cuve avec son élément filtrant remplaçable, soit une cartouche vissable jetable dite intégrale car elle est dotée d'un clapet bipasse, d'un tube central incorporé et d'un clapet anti-retour. Aux périodicités préconisées, remplacer l'élément comme indiqué ci-après.

#### Dépose de l'élément filtrant d'un filtre à huile avec cuve

1. Desserrer la vis de fixation de la cuve, comme indiqué à la fig. L12.
2. Dégager la cuve (voir fig. L13) puis sortir l'élément filtrant de la cuve et le mettre au rebut.

**Dépose de la tête d'un filtre à huile moulée**

En présence d'une fuite d'huile entre la tête de filtre et le bloc-cylindres, monter un joint neuf.

Afin d'améliorer l'étanchéité entre tête de filtre et le bloc, le plan d'assemblage de la tête de filtre a été agrandi à proximité de l'orifice d'huile inférieur.

Le joint épouse la forme de la nouvelle tête de filtre, voir fig. L14, l'ancien joint est représenté par la ligne en pointillé.

**Important**

En cas de fuite sur un moteur équipé de la tête de filtre ancien modèle, monter immédiatement la tête de filtre et le joint nouveaux modèles. Il est essentiel que les **deux nouvelles pièces** soient montées pour réaliser l'étanchéité souhaitée.

Pour bénéficier de cette amélioration, il est bien entendu que la **tête de filtre** et le **joint** au dernier standard doivent être remplacés **en même temps**.

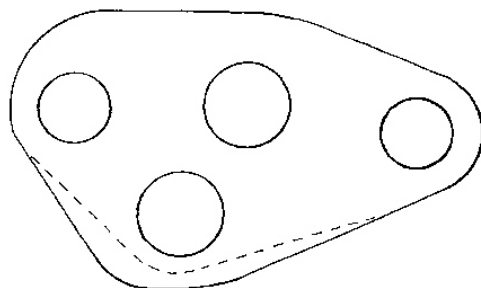
1. Déposer les deux tuyauteries du refroidisseur d'huile et les deux vis d'assemblage puis déposer la tête de filtre.
2. Mettre en place la tête de filtre en utilisant le nouveau joint (s'assurer que ce joint épouse bien la forme de la tête de filtre).
3. Fixer la tête à l'aide des deux écrous, puis remonter les tuyauteries du refroidisseur d'huile.

**Remplacement de l'élément filtrant du filtre avec cuve**

1. Remplacer la bague d'étanchéité logée dans la gorge à la périphérie de la tête de filtre.
2. Introduire un élément filtrant neuf d'un type approprié dans la cuve de filtre.
3. Centrer l'élément filtrant dans la cuve, positionner l'ensemble cuve et élément d'aplomb et au centre de la tête de filtre puis serrer légèrement la vis de fixation de la cuve.
4. Faire tourner le moteur et vérifier l'étanchéité du filtre puis rétablir le niveau d'huile si nécessaire.

**Remplacement d'une cartouche de filtre à huile**

1. Dévisser la cartouche du filtre (voir fig. L15).
2. Jeter la vieille cartouche.
3. Nettoyer la tête de filtre.
4. Avec de l'huile propre, huiler le joint de la cartouche neuve et la remplir par le tube central d'huile neuve.
5. Visser la cartouche filtrante neuve (réf. 2654403) sur la tête de filtre pour l'amener à son contact. Bloquer à la main d'un demi-tour supplémentaire. Si un outil est utilisé pour le serrage, serrer au couple de 16 à 20 Nm (1,7 à 2,1 m.kg). Si la cartouche est trop serrée, vous aurez des difficultés lors de la prochaine dépose.
6. Mettre le moteur en route et vérifier l'étanchéité.



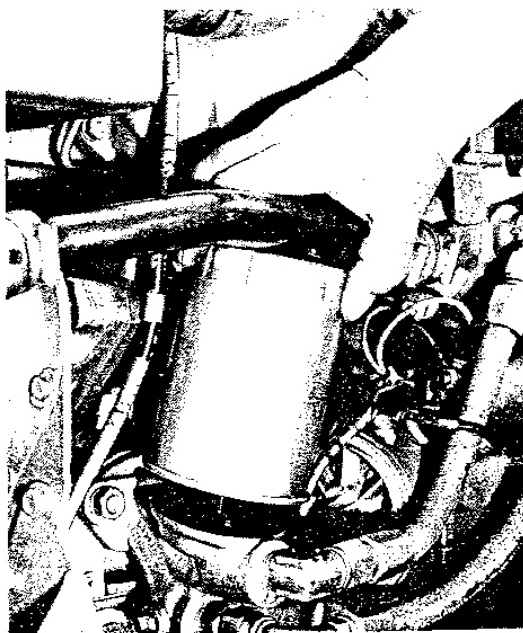
L14

**Clapet bipasse de la tête de filtre**

Lorsqu'il y a colmatage du filtre et que l'huile passe difficilement au travers de l'élément, il s'établit une différence de pression entre l'arrivée et la sortie du filtre. Lorsque cette différence de pression atteint une valeur déterminée (voir page B.12), un clapet de dérivation à bille s'ouvre permettant à l'huile de dériver l'élément filtrant, évitant ainsi un manque de lubrification du moteur.

Monter systématiquement la cartouche de filtre Perkins car ce type de cartouche offre les avantages suivants contrairement à des cartouches d'autres marques.

1. Le tarage du clapet de by-pass de filtre est taré à une pression adaptée aux types de moteurs.
2. A l'intérieur, un tube est prévu pour éviter l'écoulement de l'huile contenue dans le filtre vers les paliers du moteur.
3. Un clapet caoutchouc empêche le retour de l'huile dans le filtre dans la pompe à huile.



4.108M ligne basse  
Dépose de la cartouche vissable intégrale

L15

# **SECTION M**

## **Circuit de Refroidissement**

## CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT – M.2

Le refroidissement des moteurs marins 4.99, 4.107 et 4.108 s'effectue soit par un circuit «ouvert», soit par un circuit «fermé».

### Circuit «ouvert» – Refroidissement direct

Dans ce système de refroidissement, l'eau est prise à l'extérieur du bateau (eau de rivière ou de mer). Une pompe à eau à aubes en caoutchouc aspire l'eau et la refoule dans le chemisage d'eau du collecteur d'échappement. L'eau passe ensuite du collecteur à l'avant du bloc-cylindres et de la jupe d'eau de la culasse sous l'effet d'un phénomène de thermo-syphon. Enfin, elle sort par un raccord, à l'avant de la culasse.

Sur les moteurs, ancien modèle, la régulation thermique de l'eau était assurée par une valve manuelle montée au-dessus du raccord de sortie d'eau, limitant ainsi la température maximale à 60° C. Dans le cas d'un circuit d'eau de mer, cette température ne doit pas être dépassée, sinon des dépôts de sel sont susceptibles de se former dans les jupes d'eau du bloc et de la culasse, entravant ainsi le passage de l'eau (formation de points chauds, etc.).

Sur les moteurs, modèle récent, la régulation thermique du liquide de refroidissement est assurée par un thermostat et un clapet de décharge qui permet un délestage de pression lorsque le thermostat est fermé.

Dans les applications où l'emploi d'un refroidisseur d'huile s'avère nécessaire, celui-ci est monté à l'avant du bloc et le liquide de refroidissement traverse le refroidisseur, avant de pénétrer dans le bloc.

### Circuit «fermé» – Refroidissement indirect

Dans ce système de refroidissement, on utilise un refroidisseur d'eau ou des tuyauteries de quille pour refroidir le liquide, après que celui-ci est circulé autour des jupes d'eau.

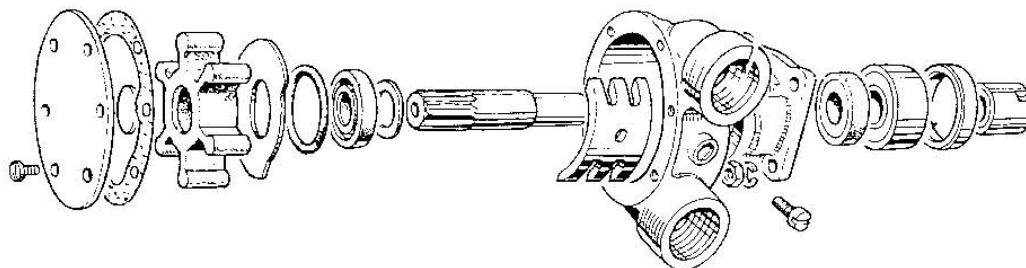
Dans le cas d'un circuit de refroidissement par la quille, le liquide est aspiré des tuyauteries dans le bloc-cylindres, sur le côté droit, puis il circule autour des chemises de cylindres et la jupe d'eau de la culasse. Une pompe à eau centrifuge accélère la circulation du liquide. Celui-ci est évacué de l'avant de la culasse vers une boîte à eau à laquelle

est incorporée un refroidisseur d'huile. De ce réservoir, le liquide est acheminé au collecteur d'échappement et, finalement, revient aux tuyauteries de quille.

Sur les moteurs standard équipés d'un refroidisseur d'eau, le réservoir et l'échangeur forment un ensemble qui est fixé à l'avant de la culasse. Le liquide est aspiré à partir de l'échangeur vers le chemisage d'eau du collecteur d'échappement puis s'écoule du collecteur au côté droit du bloc où il circule autour des chemises de cylindres et de la jupe d'eau de la culasse. Une pompe centrifuge accélère sa circulation. Le liquide est ensuite évacué de l'avant de la culasse dans le refroidisseur d'eau auquel est incorporé dans certains cas un refroidisseur d'huile. A l'intérieur du bloc combiné échangeur/refroidisseur, l'eau et l'huile, dans leurs compartiments respectifs circulent autour d'une série de tubes disposés longitudinalement. L'eau douce ou l'eau de mer est pompée par une pompe à aubes en caoutchouc et traverse ces tubes et refroidit à la fois l'eau et l'huile.

Sur les moteurs «ligne basse» comportant un circuit avec refroidisseur d'eau, la boîte à eau est montée à l'avant de la culasse et l'échangeur est séparé (il est monté à l'arrière de la culasse). Côté «ouvert» du circuit, l'eau est refoulée par une pompe à eau de mer, traverse le refroidisseur d'huile et refroidit ensuite la transmission. De là, elle parvient à l'échangeur où elle refroidit l'eau douce. L'eau de mer est ensuite évacuée vers l'orifice de sortie d'où elle est rejetée à la mer. Côté «fermé» du circuit, l'eau douce circule du refroidisseur d'eau à la boîte à eau pour aller au collecteur d'échappement et revenir au refroidisseur d'eau. Elle circule également de la boîte à eau au bloc-cylindres. Le refroidissement du bloc et de la culasse s'effectue par thermo-syphon et cette circulation est accélérée par la pompe d'eau douce montée à l'avant du bloc. L'eau est ensuite évacuée de l'avant de la culasse et revient à la boîte à eau.

Le moteur marin diesel 4.108 nouveau modèle est entièrement identique au moteur marin 4.108 ancien modèle, cependant le circuit de refroidissement a été modifié et comporte désormais un nouvel ensemble faisant à la fois fonction de réservoir en charge, échangeur de température et refroidisseur de collecteur d'échappement. Il s'agit là d'un ensemble mono-bloc coulé et fixé sur le côté de la pompe d'injection du moteur.



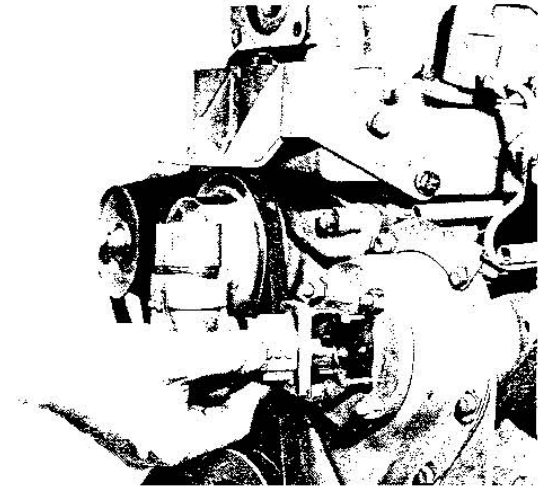
M1

Vue éclatée de la pompe à eau de mer

Le système de refroidissement à circuit fermé comporte un thermostat monté à la sortie de la culasse qui assure la régulation thermique du circuit et permet de maintenir une température de fonctionnement adéquate. Le liquide de refroidissement ne doit jamais pouvoir atteindre sa température d'ébullition. La boîte à eau comporte un bouchon taré, la température de sortie doit être de l'ordre de 65° C à 93° C.

**POMPE A EAU DE MER**

La pompe à eau de mer, utilisée dans le système de refroidissement du circuit fermé, ou en liaison avec un refroidisseur d'eau, est fixée à l'avant du couvercle de distribution et est entraînée à partir du pignon de pompe d'injection, à la moitié du régime du moteur. Cette pompe est à amorçage automatique, mais il est conseillé de l'amorcer lors de la première mise en route ou après un remisage prolongé du moteur.



Dépose de la pompe à eau de mer M2

**Dépose de la pompe**

Désaccoupler les raccords des durits d'entrée et de sortie de la pompe.

Dévisser les quatre écrous afin de pouvoir dégager la pompe du carter de distribution (voir fig. M2).

NOTA : Ne pas déposer la plaque d'adaptation de la pompe à eau de mer de l'avant du carter de distribution car au remontage le centrage de cette plaque exige l'emploi d'un outil de positionnement spécial. Voir page M.4.

La pose de la pompe s'effectuera à l'inverse de la dépose.

**Démontage de la pompe**

Pour démonter la pompe, procéder comme suit :

Déposer le couvercle avant, les aubes et la plaque d'usure.

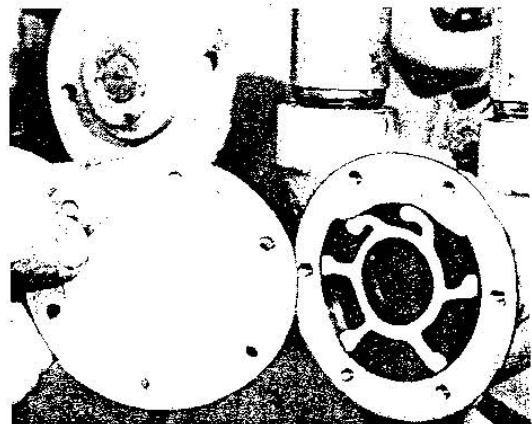
Utiliser une pression appropriée pour extraire l'arbre de turbine avec le roulement de pompe.

Enlever la vis de fixation pour dégager la came du boîtier de turbine.

Retirer le joint caoutchouc du boîtier de turbine, puis extraire le joint torique et la bague d'étanchéité du boîtier de roulement.

Au cas où la plaque d'usure de turbine ou le couvercle de pompe présentent une usure appréciable, il est possible de les retourner. S'il s'agit du couvercle, faire disparaître les instructions qui y sont gravées au papier de verre. Cela fait disparaître les flèches indiquant le sens de rotation de la turbine, ce qui est sans importance car il suffit alors de faire tourner le moteur pour noter le sens de rotation de l'accouplement de pompe.

Pour le remontage, suivre l'ordre inverse du démontage. Au remontage de la turbine caoutchouc, s'assurer que toutes les aubes sont orientées dans le même sens en fonction du sens de rotation de la pompe, c'est-à-dire que la pointe de toutes les aubes doit se trouver en ligne de fuite par rapport au sens de rotation.



Dépose du couvercle de pompe à eau de mer M3

## CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT – M.4

Au remontage, enduire les pales caoutchouc de graisse «MARFAK 2HD» ou de glycérine ou d'une graisse de qualité équivalente.

Lors de la mise en place de la came de compression dans le carter, ne pas oublier d'enduire de pâte à joints la partie supérieure de la came en contact avec le carter, la face d'appui arrière et les trous de vis.

Noter que cette came ne peut se monter que dans un seul sens.

### IMPORTANT :

Étant donné que cette pompe comporte une turbine caoutchouc, elle ne doit jamais tourner à sec. Si le moteur doit être remisé pendant un certain temps, il conviendra de la garnir de graisse «MARFAK 2HD» ou d'enduire les portées de ses organes de glycérine.

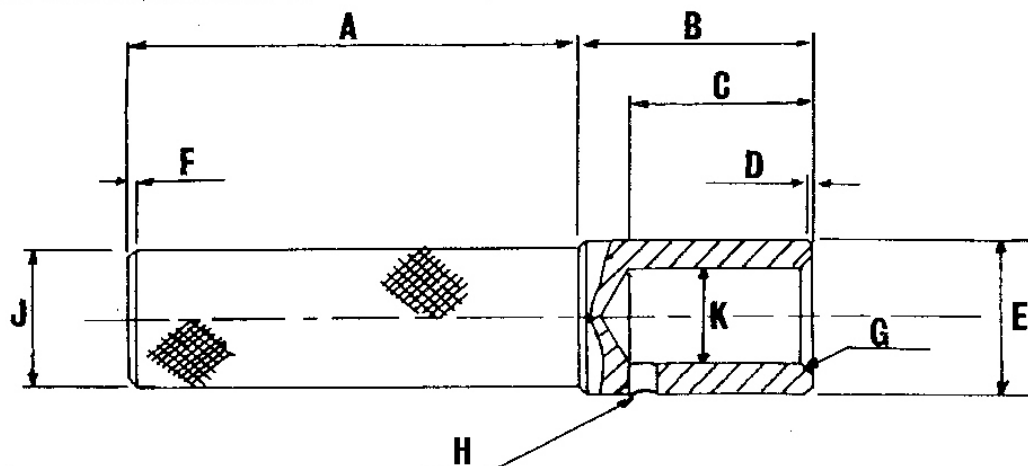
### Positionnement de la plaque d'adaptation de la pompe à eau de mer

S'il est nécessaire de déposer la plaque d'adaptation de la pompe à eau de mer, au remontage il est nécessaire de positionner cette plaque à l'aide de l'outil illustré à la figure M4.

Pour positionner la plaque d'adaptation, desserrer les écrous de fixation de la plaque et introduire l'outil de positionnement à l'emplacement de l'entraînement de la pompe à eau de manière à centrer la plaque d'adaptation par rapport à l'arbre d'entraînement de pompe à eau. Une fois l'outil en place, serrer les écrous de la plaque d'adaptation puis déposer l'outil de positionnement et mettre en place la pompe à eau de mer.

Lorsqu'on ne disposera pas de cet outil de positionnement, on pourra alors procéder comme suit :

Desserrer les écrous de fixation de la plaque d'adaptation de manière à simplement soutenir le poids de la pompe à eau de mer.



M4

Cotes de l'outil de positionnement de la plaque d'adaptation de pompe à eau de mer

A—101,60 mm  
B—54,00 mm  
C—41,30 mm  
D—1,60 mm à 45°  
E—34,90 mm

F—1,60 mm à 45°  
G—2,38 mm à 45°  
H—Trous Ø 6,35 mm  
J—31,75 mm  
22,27/22,30 mm



Faire faire deux ou trois tours à la main au vilebrequin de manière à centrer l'ensemble plaque d'adaptation/pompe à eau de mer sur l'arbre du pignon de pompe d'injection puis bloquer définitivement les écrous de fixation de la plaque d'adaptation.

Il ne faut pas perdre de vue que cette dernière procédure de montage ne constitue qu'un palliatif car seule l'utilisation de l'outil de positionnement permet un montage précis de la plaque d'adaptation.

### POMPE A EAU DOUCE

La pompe à eau douce (employée dans le système de refroidissement en circuit fermé) est montée à l'avant du bloc-cylindres et est entraînée par courroie, à partir du vilebrequin.

Deux types différents de pompes à eau douce ont été utilisés, le dernier type étant à deux roulements séparables de l'arbre et le premier type avec roulements intégrés à l'arbre de turbine. Différents types d'étanchéité ont également été utilisés : le dernier en date consiste en une garniture fixe prenant appui sur un joint céramique solidaire de la turbine.

L'ancien modèle d'étanchéité est une garniture tournante prenant appui sur un contrejoint fixe englobé dans une pastille rapportée montée sur le carter de pompe à eau (fig. M7).

### Joint de pompe à eau douce

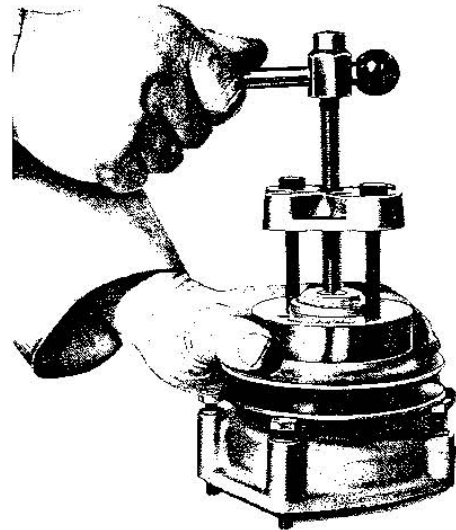
Lorsque la pompe à eau douce est munie d'un joint avec contre-face en céramique et que le moteur fonctionne sans liquide de refroidissement même quelques secondes, la montée en température qui intervient entre le joint en carbone et la contre-face en céramique est très rapide d'où apparition de fêlures sur la céramique. Ce genre d'incidents donne souvent lieu à des interprétations erronées car les fuites qui en résultent sont attribuées à tort à un montage défectueux du joint de pompe à eau.

### Dépose de la pompe

Desserrer les vis de fixation de la génératrice puis déposer la courroie d'entraînement. Dévisser les quatre vis assurant la fixation de la pompe et de sa plaque arrière sur le bloc puis déposer la pompe.

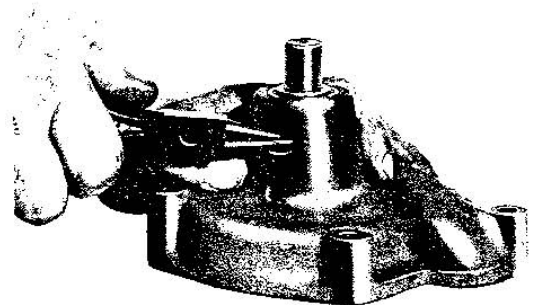
### Démontage de la pompe

1. Déposer le circlip d'arrêt de la poulie (moteurs 4.108).
2. Arracher la poulie de pompe à eau à l'aide d'un extracteur appropriée. On peut utiliser à cette fin, les trous taraudés qui se trouvent sur la face avant de la poulie (fig. M5).
3. Sortir le circlip d'arrêt d'arbre de pompe (moteurs ancien modèle, fig. M6) puis sortir à la presse du corps de pompe, côté poulie, l'arbre complet avec le déflecteur, la pastille rapportée, la garniture d'étanchéité et la turbine.
4. Arracher la turbine de l'arbre de pompe à l'aide d'un extracteur approprié ou à la presse.
5. Déposer le circlip d'arrêt des roulements (moteurs récents) puis, à l'aide d'un mandrin approprié, chasser les deux roulements avec l'entretoise par l'avant du corps de pompe.
6. Déposer la garniture fixe et le joint céramique de la turbine.



Extraction de la poulie de pompe à eau

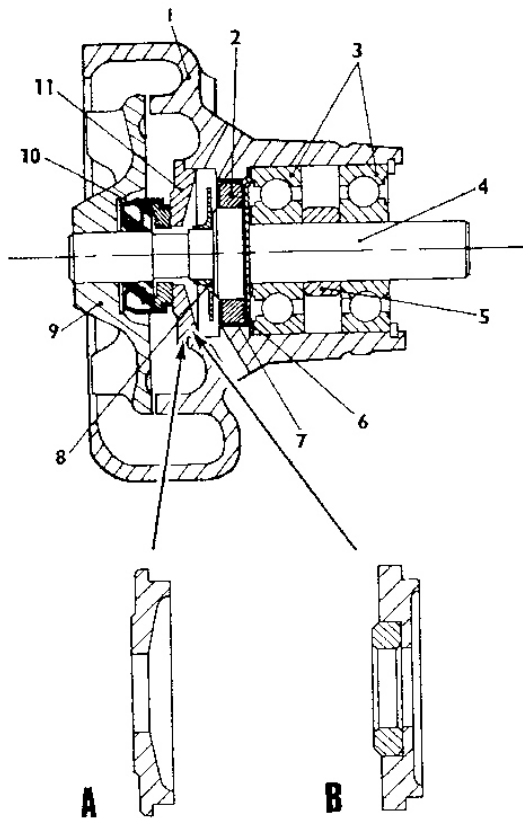
M5



Dépose du circlip d'arrêt d'arbre de pompe (premiers moteurs)

M6

## CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT – M.6



M7 Vue en coupe de la pompe à eau  
(Ancienne étanchéité)

1. Carter de pompe
2. Joint étanche à l'huile
3. Roulements d'arbre de pompe
4. Arbre de pompe
5. Entretoise
6. Coupelle de retenue
7. Cage du joint
8. Déflecteur
9. Turbine
10. Joint
11. Pastille simple (A) – Pastille céramique (B)

### Contrôle

1. Vérifier l'état du carter de pompe : fêlures, indices de corrosion ou autres détériorations.
2. Vérifier le degré d'usure de l'arbre et des roulements.
3. Vérifier l'état du déflecteur.
4. Vérifier l'état de la garniture et de la pastille céramique : usure, marquage ou fêlures sur les plans de joint.
5. Supprimer toute trace d'oxydation ou de dépôt de tartre sur la turbine. S'assurer qu'elle ne présente ni corrosion excessive, ni autres détériorations.
6. Vérifier l'état de la poulie.

### Remontage de la pompe à eau douce

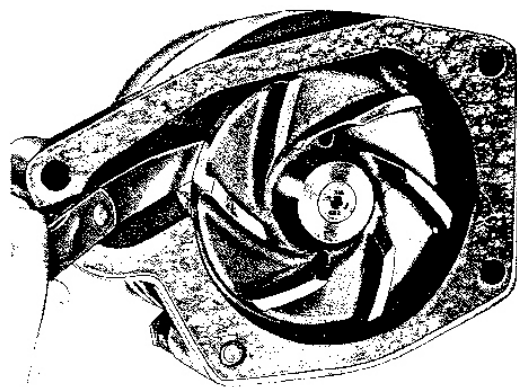
(Figure M7)

1. Mettre en place le porte-joint (7) et le joint feutre (2) puis la coupelle de retenue du joint (6).
  2. Monter les deux roulements (3) et l'entretoise (5) sur l'arbre (4), puis garnir aux 3/4 l'évidement entre les deux roulements de graisse à haut point de fusion (moteurs nouveau modèle seulement).
  3. Emmancher à la presse les roulements et l'arbre dans le carter de pompe en engageant d'abord la turbine, puis mettre en place le circlip d'arrêt.
  4. Emmancher le déflecteur sur l'arbre (8).
  5. Nettoyer le logement de la pastille céramique et l'orifice de vidange du carter de pompe à l'aide de «white spirit» ou de «Locquic» Q.
  6. Enduire le logement de la pastille céramique (11) et sa surface extérieure de pâte d'étanchéité «Loctite».
  7. Après avoir supprimé toute trace d'huile ou de graisse de la pastille céramique, l'enfoncer à fond de logement. Supprimer toute trace excédentaire de «Loctite».
- NOTA : Au cours de cette opération, prendre soin de ne pas marquer la face sur laquelle le joint vient prendre appui.
8. Mettre le joint (10) en place sur l'arbre, la face du joint côté pastille céramique.
  9. Avec le type récent d'étanchéité, s'assurer que la face graphitée du joint est propre, puis monter le joint bien d'équerre dans son logement. Vérifier que la face d'appui du contrejoint est propre et mettre en place le contrejoint, à la main uniquement, la face d'appui céramique étant en contact avec la face graphitée du joint.
  10. A la presse, emmancher la turbine sur l'arbre et son joint ou contrejoint, de manière à obtenir le jeu correct de fonctionnement de la turbine. Avec le modèle récent d'étanchéité, ce jeu est obtenu lorsque la face arrière des aubes de turbine se trouve en retrait de 0 à 0,15 mm de la face arrière du corps de pompe. Avec le premier type d'étanchéité et pastille avec face céramique, la face arrière des aubes de turbine doit se trouver en retrait de 0,74 à 0,84 mm de la face arrière de la pompe.

Lorsque l'étanchéité est avec pastille simple rapportée, le jeu entre la face avant de la turbine et le corps de pompe doit être de 0,12 à 0,25 mm. On peut vérifier ce jeu au moyen de jauges d'épaisseur qu'on introduit par le canal du corps de pompe (fig. M8).

11. Avant de remettre la poulie en place, s'assurer que les vis assurant la fixation du carter de pompe sur le bloc-cylindres sont engagées dans leurs trous respectifs. Emmancher la poulie à fond sur l'arbre, puis monter le circlip d'arrêt (si prévu).

NOTA : En production, lors de l'emmanchement de la poulie sur l'arbre, une pression de 390 à 460 bars est nécessaire. Par conséquent, si l'on s'aperçoit que le serrage de la poulie sur l'arbre est insuffisant, une poulie neuve et/ou un arbre de pompe neuf devront être montés.



Vérification du jeu entre turbine et carter de pompe

M8

### Pose de la pompe

Dans l'ordre, mettre en place la plaque arrière puis la pompe à eau sur le bloc-cylindres ; utiliser des joints neufs qui seront légèrement enduits de pâtes à joints.

Fixer la pompe à eau sur le bloc-cylindres : utiliser 4 vis.

Remettre en place la courroie d'entraînement et régler sa tension comme indiqué en page M.10.

### REFROIDISSEUR D'EAU ET REFROIDISSEUR D'HUILE

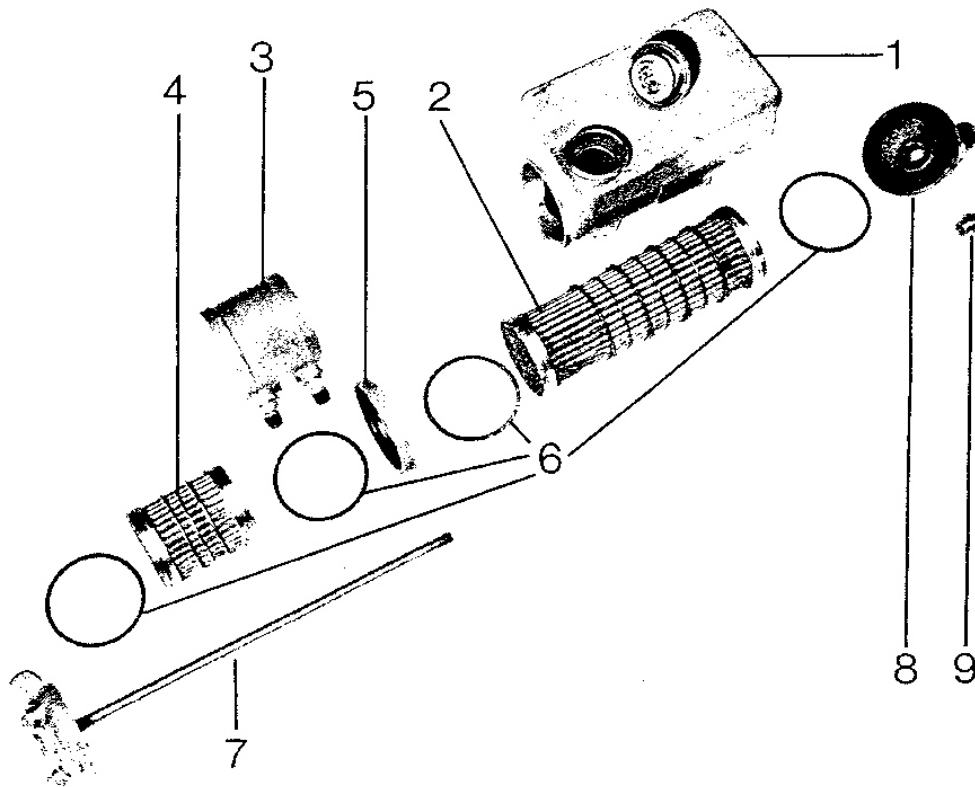
Le rôle essentiel du refroidisseur d'eau et d'huile est de :

- (a) Constituer une réserve d'eau douce pour la boîte à eau et permettre ainsi de compenser la dilation, la contraction, l'évaporation et les fuites inévitables.
- (b) Permettre le refroidissement de l'eau douce par l'eau de mer. Celle-ci traverse un faisceau de petits tubes et, grâce à un certain nombre de petits déflecteurs en cuivre de forme circulaire, l'eau douce enveloppe ces tubes et se refroidit à leur contact.
- (c) Permettre le refroidissement à l'huile du moteur par l'eau de mer. Celle-ci traverse un faisceau de petits tubes et, grâce à un certain nombre de petits déflecteurs en cuivre de forme circulaire, l'huile enveloppe ces tubes et se refroidit à leur contact.

Sur moteurs «standard», l'échangeur comprend les organes suivants :

- (a) Un carter en aluminium formant la boîte à eau et un orifice usiné dans lequel vient se loger le faisceau de l'échangeur.
- (b) Un cylindre en aluminium plus petit dans lequel vient se loger le faisceau du refroidisseur d'huile.

## CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT – M.8



M9

Vue éclatée de l'échangeur de température  
(moteur standard)

- |  |                      |
|--|----------------------|
| 1. Carter de l'échangeur (boîte à eau)         | 6. Joints toriques   |
| 2. Faisceau refroidisseur du circuit du moteur | 7. Tige d'assemblage |
| 3. Carter du refroidisseur d'huile             | 8. Couvercle         |
| 4. Faisceau du refroidisseur d'huile moteur    | 9. Chapeau fileté    |
| 5. Entretoise                                  |                      |

(c) Deux faisceaux tubulaires constitués par un empilage de petits tubes disposés entre deux plaques.

(d) Deux couvercles latéraux (eau de mer).

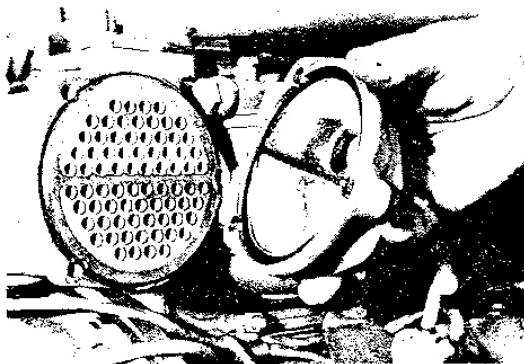
(e) Une tige d'assemblage qui rejoint les deux couvercles latéraux et assure la fixation de l'ensemble.

Sur les moteurs «ligne basse», le refroidisseur d'huile et le refroidisseur d'eau sont séparés de la boîte à eau, mais leur entretien est identique à celui qui est détaillé ici.

La figure M10 représente la méthode de dépose du couvercle de l'échangeur monté sur les moteurs «ligne basse».

Lorsqu'un moteur fonctionne à faible charge ou à faible régime d'où formation de boue dans l'huile, il est possible de déposer l'échangeur de température d'huile ou de le mettre en dérivation sur les moteurs «ligne basse», il faut dans ce cas, que la température d'eau de mer ne dépasse pas 38° C et que le régime du moteur reste en dessous de 3000 tr/min.

Les moteurs 4.108 «ligne basse» nouveau modèle sont dépourvus des échangeurs de température d'huile car à la suite d'essais il est apparu que ces échangeurs n'étaient pas nécessaires.



M10 Dépose du couvercle d'échangeur de température (moteur «ligne basse»)

**Démontage**

1. Débrancher les deux tuyauteries d'entrée et de sortie d'eau de mer de leurs couvercles latéraux respectifs.
2. Débrancher les deux tuyauteries d'huile.
3. Déposer le chapeau fileté en cuivre.
4. Le couvercle se trouvant sur cette face peut alors être déposé.
5. Il est alors possible d'extraire l'autre couvercle latéral sur lequel est montée la tige d'assemblage. Prendre soin de soutenir le refroidisseur d'huile et la bague entretoise après retrait de la tige d'assemblage car ces deux pièces ne sont plus fixées au carter.
6. Il est alors possible d'enlever les joints toriques à l'extrémité des faisceaux et d'extraire ces derniers de leur carter respectif.
7. Dégager ensuite le carter principal en aluminium du moteur (si nécessaire) ce qui impliquera de séparer les raccords d'eau douce à l'entrée de la pompe à eau.

**Nouveau moteur 4.108M**

Le moteur marin diesel 4.108 nouveau modèle est entièrement identique au moteur marin 4.108 ancien modèle cependant, le circuit de refroidissement a été modifié et comporte désormais un nouvel ensemble faisant à la fois fonction de réservoir en charge/échangeur de température et refroidissement de collecteur d'échappement. Il s'agit là d'un ensemble mono-bloc coulé et fixé sur le côté de la pompe d'injection du moteur.

L'entretien du faisceau d'échangeur de température est facilité grâce à l'emploi d'embouts d'entrée et de sortie en caoutchouc néoprène maintenus par des colliers. Ces embouts assurent également l'étanchéité entre le circuit d'eau de mer et le circuit d'eau douce.

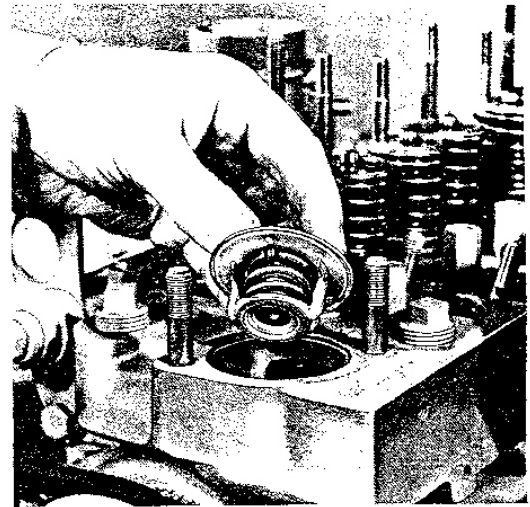
Avant de procéder à la dépose du faisceau d'échangeur pour procéder à son nettoyage, vidanger le circuit de refroidissement du moteur.

Pour déposer le faisceau, déposer tout d'abord les deux embouts, sortir le faisceau vers l'avant. Si l'espace disponible ne permet pas l'extraction du faisceau moteur en place, il faut alors déposer l'ensemble échangeur de température/réservoir en charge et collecteur d'échappement d'un seul bloc.

Au remontage, avoir soin de serrer soigneusement les colliers de maintien des embouts sur l'ensemble échangeur/collecteur, sinon il y aurait risque de fuite entre le circuit d'eau douce et le circuit d'eau de mer.

**Nettoyage**

Si les faisceaux paraissent très colmatés, la meilleure méthode pour les nettoyer est de les placer dans une solution de soude très chaude et même bouillante qui dissoudra tous les corps adhérents. Toutefois, il convient de noter que l'extérieur des tubes, c'est-à-dire le côté eau douce et d'huile, devrait, (en règle générale) être relativement propre car il se trouve en circuit fermé. L'intérieur des tubes qui canalisent l'eau de mer (ou circuit ouvert) est plus susceptible de nécessiter un déca-



Dépose du thermostat

M11

page du fait des dépôts de sel. Si les tubes ne sont pas bouchés au point d'exiger un décapage à la soude caustique (voir ci-dessus), faire passer une tige d'acier de 3 mm de diamètre (1/8") à l'intérieur de chaque tube pour décrocher les plaques de tartre. **Il est important, dans ce cas, de prendre soin de ne pas détériorer la paroi des tubes** : faire passer la tige d'acier dans les tubes, dans le sens inverse de la circulation d'eau de mer. Les autres parties de l'échangeur de température doivent également être nettoyées avant remontage et comme elles ne comportent pas de cavités difficiles d'accès, cette opération ne pose pas de problème particulier.

**Remontage**

Si le carter principal en aluminium a été déposé du moteur, il est préférable de le reposer sur le moteur avant de remonter l'échangeur lui-même bien que, si cette opération s'avère peu pratique, il soit tout à fait possible de remonter complètement l'échangeur en premier lieu, puis de la reposer sur le moteur.

1. Placer chacun des deux faisceaux dans leur carter respectif et monter les joints toriques dans chaque couvercle. Il est conseillé de monter des joints neufs si les joints déposés sont usés ou déformés.
2. Glisser sur la tige d'assemblage le refroidisseur d'huile en s'assurant que le faisceau a bien pris sa place dans le couvercle.

## CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT – M.10

3. Mettre en place la bague entretoise et assembler la tige d'assemblage et le refroidisseur d'huile sur le carter principal (boîte à eau).
4. Mettre en place, à l'autre extrémité, le second couvercle qui sera maintenu en place par une rondelle cuivre/amiante et son écrou serré à un couple de 34 Nm.

Si le circuit de refroidissement ne comporte pas de refroidisseur d'huile, les interventions sur l'échangeur de température (entretien et révision) s'effectueront de la même manière que celle décrite plus haut, bien que celle-ci n'ait qu'un seul faisceau.

### Dépose du thermostat

1. Vidanger le liquide de refroidissement du circuit.
2. Déposer l'échangeur de température.
3. Déposer le corps de sortie d'eau et le joint de la culasse.
4. Sortir le thermostat, voir fig. M11.

### Contrôle du thermostat

1. Immerger le thermostat dans un récipient approprié contenant de l'eau et chauffer l'eau lentement.
2. Relever la température de début d'ouverture du thermostat ; cette température devra être conforme à celle frappée sur le thermostat par son fabricant.
3. Si le thermostat ne fonctionne pas correctement, le remplacer car le thermostat n'est pas réglable.

### Repose du thermostat

La pose du thermostat s'effectue à l'inverse de la dépose. Sur les anciens moteurs, les écrous de culasse servent également à la fixation de la contre-bride de sortie d'eau. Monter des rondelles de la même épaisseur que le joint de sortie d'eau, sur les longues vis de culasse, puis serrer les écrous de culasse au couple prescrit.

### Réglage de la tension de la courroie de la pompe à eau

Un réglage incorrect de la tension de la courroie de pompe à eau peut entraîner sa détérioration, voire sa rupture. Vérifier son réglage correct toutes les 100 heures. Pour les moteurs au-dessus de 3000 tr/mn, le vérifier tous les mois.

Une tension trop grande de la courroie risque d'imposer une surcharge aux roulements de la génératrice et de la pompe. Cette surcharge peut également se traduire par une détérioration des organes.

Par contre, si la courroie est trop « lâche », elle risque de patiner. Si la pompe à eau est entraînée par courroie, il y a en outre risque d'échauffement du moteur car, dans ce cas, le débit de la pompe est insuffisant. D'autre part, le débit de la génératrice risque également d'être considérablement réduit.

### Méthode de contrôle de la tension de courroie

Pompe à eau entraînée par courroie : appuyer du pouce au milieu du brin entre la poulie de pompe à eau et la poulie de vilebrequin.

Autres types de pompe : Effectuer ce contrôle entre la poulie de la génératrice et la poulie de vilebrequin. Dans les deux cas, la flèche doit être de 10 mm environ.

### Méthode de réglage

Dévisser la vis de la biellette de réglage de la génératrice et les vis du support de génératrice. Basculer la génératrice vers l'intérieur soit pour la rapprocher du moteur, si l'on veut détendre la courroie, soit vers l'extérieur pour l'éloigner du moteur si l'on veut au contraire la tendre.

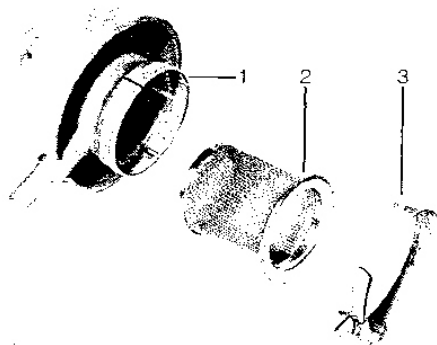
### Courroies neuves

En cas de montage d'une courroie neuve, il est conseillé de vérifier la tension de la courroie après une brève période d'utilisation du moteur, compte tenu de son allongement initial. Dans ce cas, vérifier à nouveau la tension de la courroie comme décrit précédemment et la retendre.

# **SECTION N**

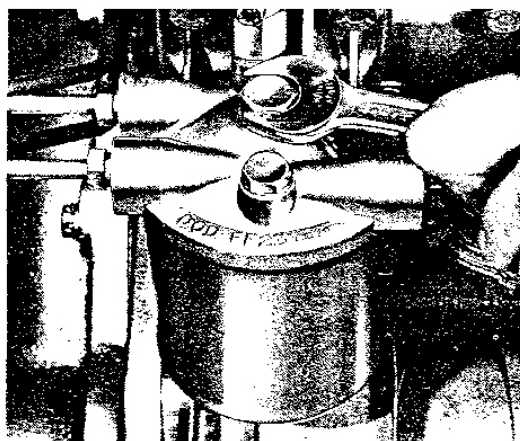
## **Filtre à air et Circuit de Carburant**

## FILTRE A AIR ET CIRCUIT DE CARBURANT – N.2

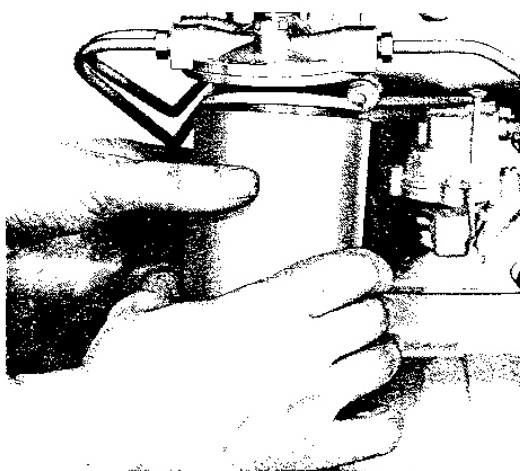


N1 Vue éclatée du filtre à air

1. Couvercle de filtre
2. Tamis
3. Collier de serrage



N2 Dépose de la vis d'assemblage de cuve de filtre



N3 Dépose de la cuve du filtre à gazole

### FILTRE A AIR

Les conditions d'utilisation ont une importance capitale dans la détermination de la fréquence des nettoyages du filtre à air. Si le moteur est utilisé dans une atmosphère poussiéreuse, les intervalles d'entretien périodique préconisés devront être considérablement raccourcis.

L'entretien correct du filtre a pour effet de réduire sensiblement l'usure des chemises et, par conséquent, d'accroître la longévité du moteur.

Déposer et nettoyer le tamis du filtre dans un liquide de nettoyage (une vue éclatée du filtre à air est illustrée à la fig. N1).

### FILTRES A CARBURANT

L'élément filtrant du filtre à carburant est du type «papier». Il n'est donc pas possible de le nettoyer. Sa longévité dépend de la qualité et de l'état du carburant qui le traverse mais, en règle générale, on remplacera l'élément en fonction des indications figurant à la page C.4 (entretien périodique). Réduire les périodicités de remplacement si, à la dépose, on constate que l'élément filtrant est fortement colmaté.

#### Remplacement de l'élément filtrant

1. Dévisser la vis de fixation de la cuve au centre de la tête de filtre (voir figs. N2 et N3).
2. Mettre au rebut l'élément et nettoyer la cuve du filtre.
3. Vérifier l'état des joints et les remplacer s'ils présentent une quelconque détérioration.
4. Mettre en place un élément neuf dans la cuve et présenter la cuve sur la tête de filtre, la maintenir fermement sur la tête de filtre et d'aplomb, de façon que la partie supérieure de la cuve s'engage contre le joint monté dans la tête. Maintenir la cuve et serrer soigneusement la vis d'assemblage pour obtenir une bonne étanchéité.
5. Amorcer le circuit d'alimentation, voir page N8.

#### Pompe d'alimentation

##### Contrôle de la pompe en place

1. Séparer la tuyauterie de sortie de pompe (entre pompe et filtre) et ne pas obturer l'orifice découvert sur la pompe.
2. Actionner le démarreur, on doit constater un jet de gazole suffisamment fort à la sortie de la pompe tous les deux tours de vilebrequin. On peut également actionner la pompe à l'aide du levier d'amorçage, comme indiqué à la fig. N4.



Cependant, si l'excentrique de commande du levier de la pompe d'alimentation est en position, faire tourner le vilebrequin d'un tour afin de libérer le levier de pompe de l'excentrique.

**Contrôle de la pression de la pompe d'alimentation en place**

Raccorder un manomètre gradué de 0 à 70 kN/m<sup>2</sup> (0 à 1 0,7 kg/cm<sup>2</sup>) à la sortie de la pompe. Vérifier l'étanchéité du raccordement entre la pompe et le manomètre. Actionner le démarreur pendant 10 secondes et noter la pression maximum indiquée par le manomètre. Si la pression enregistrée est inférieure de 75 % à la pression minimum indiquée ci-dessous, réviser la pompe d'alimentation. Noter également le temps mis par la pression maximum à diminuer de moitié après l'arrêt de démarreur. Si ce temps est inférieur à 30 secondes, réviser la pompe d'alimentation.

Pression minimum (moteur neuf)		Pression minimum moteur en service (75 % de la pression moteur neuf)	
kgf/cm <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>
0,42	41	0,31	31

**Dépose de la pompe d'alimentation**

Séparer les tuyauteries et déposer la pompe, l'entretoise et les joints.

**Démontage de la pompe**

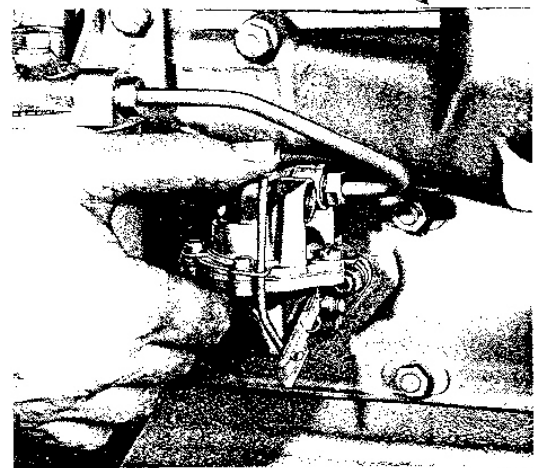
1. Avant démontage de la pompe, tracer à la lime un repère sur les deux brides de manière à permettre le remontage dans la position d'origine.
2. Séparer les deux carters puis déposer la membrane du carter inférieur en la tournant de 90° dans l'un ou l'autre sens.

NOTA : La membrane est munie d'une tige de commande sortie, ne pas essayer de séparer ces deux pièces.

3. Déposer le clip sur le côté du carter de pompe et chasser l'axe du bras de commande. Sortir le bras de commande, etc... du carter de pompe.
4. A l'aide d'un tournevis ou d'un outil approprié, sortir les clapets de la pompe.

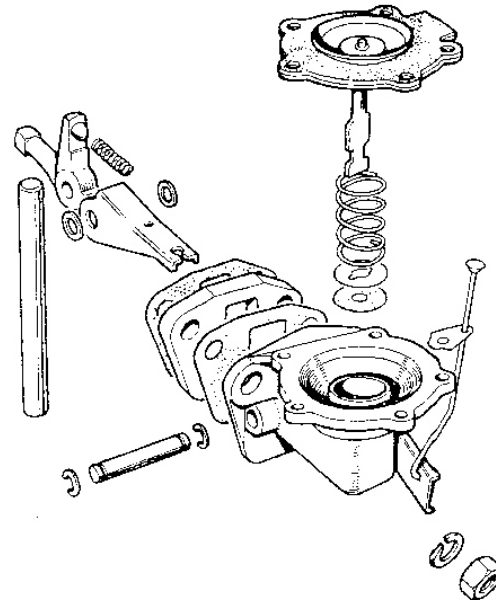
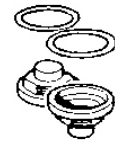
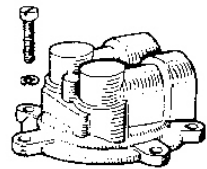
**Contrôle**

1. Vérifier la membrane et la remplacer si elle est fêlée ou fendue ou encore si l'on constate une usure importante du logement d'accrochage de la tige de commande.



Amorçage manuel de la pompe d'alimentation

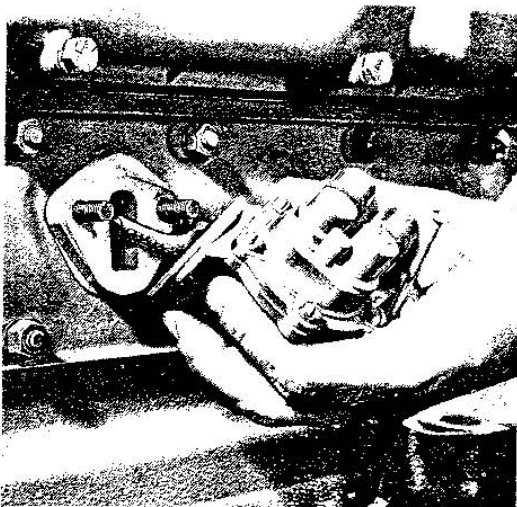
N4



Vue éclatée de la pompe d'alimentation

N5

## FILTRE A AIR ET CIRCUIT DE CARBURANT – N.4



N6 Mise en place de la pompe d'alimentation

2. Remplacer le ressort de la membrane s'il est usé ou rouillé. Utiliser un ressort de la même couleur d'identification (voir page B.13).
3. Remplacer les joints entre les clapets et le carter. Remplacer également les clapets s'ils semblent en mauvais état. Vérifier le carter et s'assurer qu'il y a suffisamment de matière pour effectuer le matage destiné à maintenir les clapets neufs.
4. Vérifier l'état du bras de commande du levier de l'axe et du ressort de rappel : remplacer les pièces usées.
5. Vérifier l'état du carter supérieur et du carter inférieur. En cas de légères déformations des brides d'assemblage, les rectifier.

### Remontage de la pompe

1. Nettoyer le logement des clapets pour permettre le matage correct des clapets.
2. Monter un joint neuf dans chaque logement de clapet.
3. Monter les clapets dans leur logement. Le clapet d'admission devra être monté de telle sorte que les ressorts soient vers l'extérieur (vers la membrane) et le clapet de l'orifice de refoulement sera monté à l'inverse.
4. Emmancher les clapets à fond à l'aide d'un tube acier approprié de 14,3 mm (9/16") de diamètre intérieur et 19 mm (3/4") de diamètre extérieur.
5. Mator le carter en six endroits (entre les matores d'origine) autour de chaque clapet : utiliser un outil approprié.  
NOTA : Les clapets montés sur les pompes ancien modèle étaient maintenus en place à l'aide d'une plaquette et deux vis. Ne jamais essayer de maintenir les clapets en place par matage sur ce type de pompe.
6. Mettre en place l'axe du levier de commande dans l'orifice approprié du carter inférieur et l'engager de façon qu'il dépasse légèrement à l'intérieur du carter.
7. Mettre en place une rondelle d'épaisseur et la bielle dans le carter, repousser légèrement l'axe pour maintenir ces pièces.
8. Mettre en place le levier de commande et le ressort de rappel, fixer ces pièces en repoussant l'axe.
9. Mettre en place la seconde rondelle d'épaisseur, puis repousser l'axe à fond dans la bielle, la rondelle et le carter jusqu'à ce qu'il dépasse d'une valeur égale de chaque côté du carter. Arrêter le carter à l'aide des clips.
10. Mettre en place une rondelle caoutchouc neuve puis un siège en acier et le ressort de rappel de la membrane.
11. Monter la membrane sur le ressort, tige de commande vers le bas, engager la partie supérieure du ressort sous la rondelle de protection de la membrane.
12. Mettre en place la tige de commande de manière que le méplat présente une arête dirigée vers le bras de commande. Appuyer sur la membrane et la faire pivoter de 90° dans l'un ou l'autre sens. On assurera ainsi l'accrochage de la tige de commande de la membrane sur le levier de commande.
13. Relever le bras de commande pour repousser le ressort de la membrane et de manière que la membrane soit horizontale avec le plan d'assemblage.
14. Mettre en place le couvercle, aligner les repères faits au démontage.
15. Tout en maintenant la membrane horizontale, assembler les carters à l'aide des vis qui seront serrées uniformément.

### Pose de la pompe d'alimentation

1. Engager le levier de commande de la pompe dans le couvercle des poussoirs, comme indiqué à la fig. N6 et fixer la pompe.
2. Raccorder les tuyauteries.
3. Purger le circuit d'alimentation, voir page N.8.

## POMPE D'INJECTION

### Description

La pompe d'injection D.P.A. à distributeur rotatif est un organe de précision muni d'un régulateur hydraulique simple.

La fixation de la pompe est assurée par une bride. La pompe est entraînée à partir du carter de distribution.

### Dépose de la pompe d'injection

1. Déposer les tuyauteries haute et basse pressions.
2. Décrocher les commandes de stop et d'accélérateur.
3. Enlever les deux écrous et vis. Déposer la pompe d'injection.

### Pose de la pompe d'injection

1. Présenter la pompe, s'assurer que la cannelure maîtresse de l'arbre d'entraînement est correctement engagée sur la cannelure femelle du moyeu d'entraînement.
2. Avant serrage, aligner les repères sur les brides de la pompe et du support, comme indiqué à la fig. K2.
3. Remettre en place les tuyauteries basse et haute pressions.
4. Raccrocher les commandes d'accélérateur et de stop.
5. Amorcer le circuit d'alimentation, comme indiqué page N8.

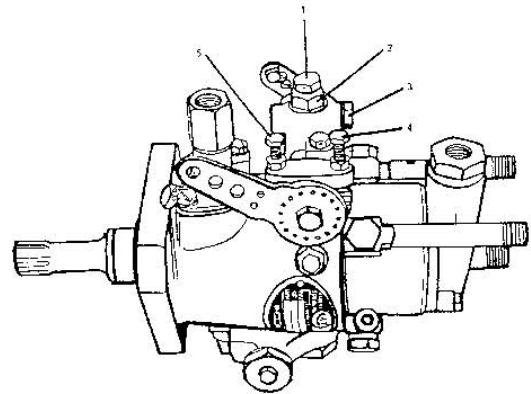
### Réglage du régime maxi à vide (voir fig. N.7)

La vis de réglage du régime maxi à vide (5) est réglée et plombée par le constructeur. Son réglage ne doit pas être modifié sauf pour les techniciens habilités. La rupture du plombage entraîne l'annulation de la garantie.

Le régime maxi à vide est susceptible de varier. Se reporter alors au code frappé sur la plaquette de la pompe d'injection. Les 4 derniers chiffres du code correspondent au régime maxi à vide du moteur. Par exemple, si le code est suivant : EH39/1200/4480, le régime maximal à vide de ce moteur doit être de 4480 tr/mn.

NOTA : Si la plaquette d'identification de la pompe d'injection est détériorée ou effacée ou si elle ne comporte pas de code, contacter un agent C.A.V. ou Roto Diesel ou le service technique Perkins qui sera en mesure de communiquer tous les renseignements concernant cette pompe.

NOTA : Ne pas faire fonctionner le moteur au-delà du régime maxi autorisé.



Pompe d'injection à régulateur hydraulique (alternative)

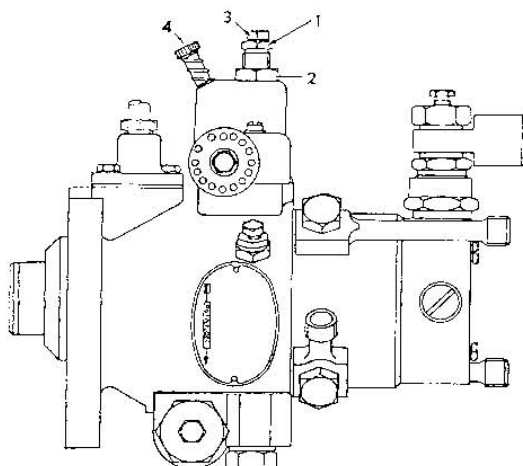
N7

1. Dispositif anti-calage
2. Contre-écrou
3. Vis de purge
4. Vis de réglage de ralenti
5. Vis de réglage du régime maxi

### RÉGLAGE DU RALENTI

Pour régler ce ralenti, agir sur la vis de réglage (4). Ce réglage s'effectue en même temps que celui du dispositif anti-calage, moteur chaud, comme indiqué ci-dessous.

## FILTRE A AIR ET CIRCUIT DE CARBURANT – N.6



N8 Pompe d'injection à régulateur hydraulique

1. Dispositif anti-calage
2. Contre-écrou
3. Vis de purge
4. Vis de réglage de ralenti

### Réglage du dispositif anti-calage (voir figs. N7 et N8)

Les moteurs marins 4.99 à partir du No. moteur 7005061 et tous les moteurs marins 4.107 et 4.108 équipés d'une pompe d'injection à régulateur hydraulique comportent un dispositif anti-calage qui est monté à la partie supérieure du carter de régulateur (voir fig. N8).

Lorsqu'on desserre ou resserre la vis de purge (3), il convient d'utiliser deux clés, l'une pour bloquer la vis de purge (3), l'autre pour maintenir le dispositif anti-calage (1) de façon à empêcher ce dernier de tourner et ne pas modifier le réglage.

- (a) Desserrer suffisamment le contre-écrou (2) de manière à pouvoir desserrer le dispositif anti-calage (1) de deux tours complets.
- (b) Régler la vis de ralenti de manière à obtenir 625 tr/mn\* : agir sur la vis (4).
- (c) Visser le dispositif anti-calage (1) de manière à accroître légèrement le ralenti. A partir de ce changement de régime, desserrer le corps du dispositif anti-calage d'un demi-tour et le bloquer à l'aide du contre-écrou (2).
- (d) Amener le moteur au régime maximal à vide et le laisser revenir immédiatement au ralenti.

Si le délai de retour au ralenti, à partir du régime maximal, dépasse 3 secondes, c'est que le dispositif anti-calage a été vissé trop loin.

En revanche, si le moteur cale, c'est que le dispositif anti-calage n'a pas été suffisamment vissé : dans l'un et l'autre cas, faire les réglages qui s'imposent.

Sur certaines pompes d'injection, le régulateur hydraulique est du type «réversible». Dans ce cas, la vis de purge (3) n'est plus placée à la partie supérieure du corps du dispositif anti-calage mais sur le côté du corps, comme l'indique la fig. N7.

\* Ce régime de ralenti peut varier selon l'application du moteur.

## INJECTEURS

### Généralités

Lorsqu'on remplace les injecteurs, il est impératif de monter un joint en cuivre neuf de type approprié dans la culasse sous l'injecteur.

Les injecteurs doivent être déposés régulièrement pour être contrôlés.

Les premiers symptômes traduisant une anomalie de fonctionnement des injecteurs sont généralement les suivants :

1. Ratés,
2. Cognements anormaux du moteur (un ou plusieurs cylindres),
3. Échauffement anormal du moteur,
4. Perte de puissance,
5. Fumées noires à l'échappement,
6. Augmentation de la consommation du combustible.

## FILTRE A AIR ET CIRCUIT DE CARBURANT – N.7

### Recherche d'un injecteur défectueux

Lorsque le bon fonctionnement d'un injecteur est mis en doute, appliquer la méthode ci-dessous pour repérer l'injecteur défectueux.

Desserrer le raccord côté injecteur de la tuyauterie haute pression, ce qui permettra d'isoler séparément chaque injecteur. Le moteur fonctionnant à un ralenti très rapide, resserrer le raccord de l'injecteur et procéder de même pour l'injecteur suivant. Au desserrage du raccord de tuyauterie de l'injecteur défectueux, il ne devra pas y avoir de modification sensible du régime.

Déposer l'injecteur de la culasse et monter un injecteur neuf.

### Tarage des injecteurs

On trouvera en page B.13 toutes les caractéristiques concernant les porte-injecteurs et les nez d'injecteurs ainsi que les tarages.

NE JAMAIS ESSAYER DE RÉGLER LE TARAGE DES INJECTEURS SI L'ON NE DISPOSE PAS D'UNE POMPE A TARER. IL EST RIGOUREUSEMENT IMPOSSIBLE DE TARER A UNE PRESSION SUFFISANTE UN INJECTEUR SI L'ON NE DISPOSE PAS DE L'ÉQUIPEMENT ADAPTÉ.

### Attention

Éviter soigneusement de placer les mains dans le cône de pulvérisation car le tarage des injecteurs est particulièrement élevé et les gouttelettes de gazole risqueraient de pénétrer sous la peau.

### Identification des injecteurs

Sur les moteurs marins 4.108 et 4.107, le code de tarage «BG» est frappé sur une languette fixée sous l'écrou de la coupelle de ressort. Pour les moteurs 4.99, ce code est identifié par la lettre «E». Pour le nouveau 4.108M, le code est GY.

### Tuyauteries haute pression

Par souci de rationalisation, les tuyauteries haute pression sont désormais munies d'olives, comme indiqué à la fig. N10. Les tuyauteries ancien modèle équipés d'olives montées en position inverse sont susceptibles de fonctionner de façon satisfaisante.

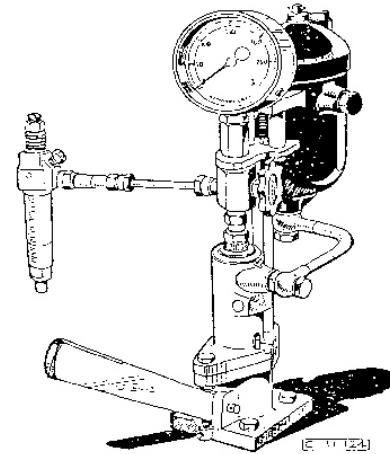
Le couple correct de serrage des écrous de tuyaux haute pression est de 20 Nm (2,1 kgf m).

Lorsqu'on remplace les tuyauteries haute pression, tenir compte du fait qu'il n'y a pas deux tuyauteries semblables.

Les tuyauteries doivent être propres et les olives montées à chaque extrémité ne devront pas être fendues ou avoir été excessivement comprimées car il y aurait risque de fuites ; il faudrait alors monter une tuyauterie neuve.

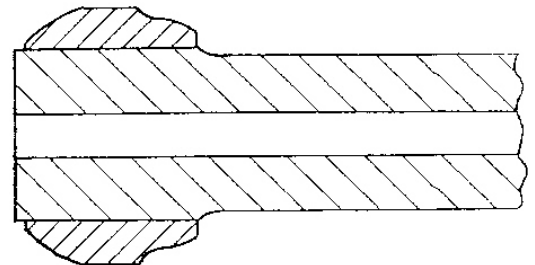
Au montage, s'assurer que la tuyauterie est parfaitement d'équerre avec le raccord à chaque extrémité. Serrer les raccords fermement mais sans exagération.

Au remplacement d'un injecteur, déposer systématiquement la tuyauterie correspondante.



Pompe à tarer les injecteurs

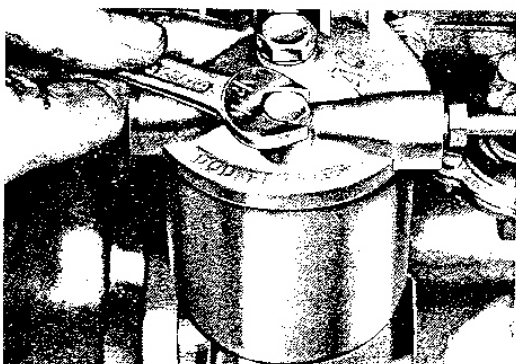
N9



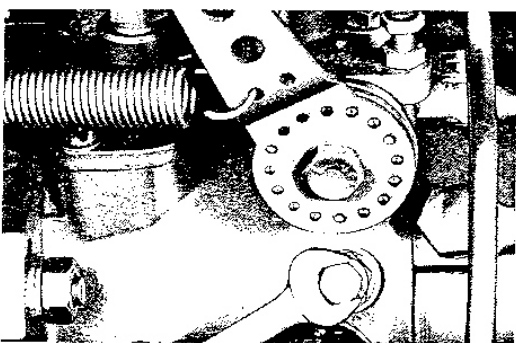
Olive de tuyauterie

N10

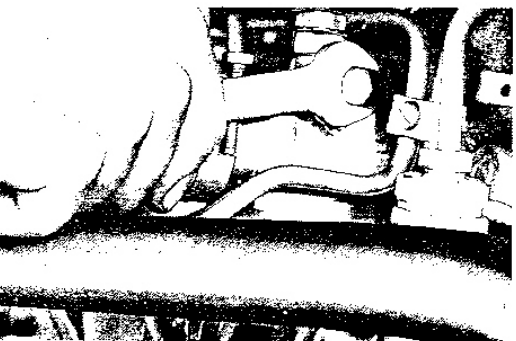
## FILTRE A AIR ET CIRCUIT DE CARBURANT – N.8



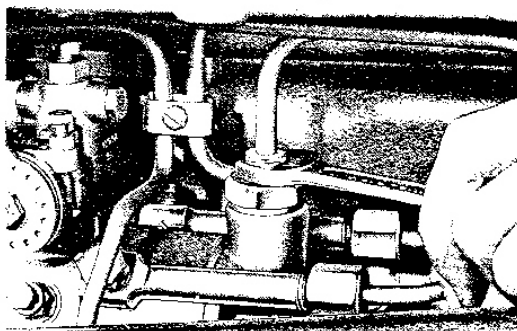
N11 Desserrage de la vis de purge sur la tête du filtre



N12 Desserrage de la vis de purge sur l'écrou de blocage de la tête hydraulique



N13 Desserrage de la vis de purge sur le carter de régulateur



N14 Desserrage de l'écrou du raccord de tuyauterie d'arrivée de gazole sur la pompe d'injection

### Purge du circuit de gazole

En cas de pénétration d'air dans le circuit d'alimentation, il est nécessaire de purger le circuit complet avant de remettre le moteur en marche. La présence d'air dans le circuit peut être consécutive à une panne sèche ou encore à un défaut d'étanchéité, côté aspiration de la tuyauterie d'alimentation.

Pour purger le circuit, procéder comme suit :

Dévisser de deux à trois tours la vis de purge sur la tête du filtre à gazole (et non celle qui se trouve entre la tuyauterie de retour et le réservoir de gazole), voir fig. N11.

Desserrer la vis de purge située sur la tête hydraulique (voir fig. N12).

Desserrer la vis de purge sur le dessus du carter régulateur, (fig. N13). Sur les moteurs anciens et courants, voir fig. N8, s'assurer que le dispositif anti-calage n'a pas été dérégulé.

Actionner le levier d'amorçage de la pompe d'alimentation, fig. N4. REMARQUE : Si l'excentrique de commande du levier de la pompe d'alimentation est en position de levée maximale, faire tourner le vilebrequin d'un tour afin de libérer le levier de pompe de l'excentrique et pouvoir actionner le levier d'amorçage. Lorsque le gazole qui s'écoule par les vis de purge n'entraîne plus de bulles d'air, resserrer les vis dans l'ordre suivant :

1. Vis de purge de tête de filtre.
2. Vis de purge de tête hydraulique.
3. Vis de purge de couvercle de régulateur.

Desserrer le raccord de la tuyauterie d'arrivée de gazole sur la pompe d'injection, voir fig. N14. Actionner le levier d'amorçage de la pompe d'alimentation et resserrer le raccord lorsque le gazole n'entraîne plus de bulles d'air.

Desserrer les raccords des deux tuyauteries d'injecteurs sur les injecteurs.

Accélérer à fond et s'assurer que la commande d'arrêt est sur la position marche.

Actionner le démarreur jusqu'à ce que le gazole qui s'écoule par les deux tuyauteries d'injecteurs n'entraîne plus de bulles d'air. Suivant la vitesse d'entraînement du démarreur et l'efficacité de la purge effectuée, plusieurs opérations seront nécessaires pour éliminer complètement les bulles. Dans la mesure où la batterie est à pleine charge, par temps tempéré ou chaud, la vitesse de lancement sera de l'ordre de 280 tr/min. Ne pas faire tourner le démarreur plus de 15 secondes, laisser «reposer» la batterie et le démarreur une dizaine de secondes et répéter l'opération plusieurs fois, afin de ne pas faire chauffer le démarreur et de décharger rapidement la batterie.

Resserrer les raccords sur les tuyauteries. Le moteur peut alors être mis en marche.

Si après avoir effectué la purge du circuit d'alimentation, le moteur démarre et tourne de manière satisfaisante mais qu'il s'arrête après quelques

minutes on peut supposer que de l'air a pénétré dans la pompe d'injection et il conviendra de recommencer l'opération de purge en vérifiant, en même temps, l'étanchéité côté aspiration (raccords desserrés ou joints défectueux).

### **Amorçage du circuit de gazole après remplacement de l'élément filtrant**

**NOTA :** Si la tête du filtre à gazole ne comporte pas de vis de purge, l'amorçage du filtre est automatique.

1. Déposer la vis de purge de la tête du filtre et desserrer le raccord côté filtre de la tuyauterie de retour de gazole au réservoir. Actionner le levier d'amorçage de la pompe jusqu'à ce que le gazole qui s'écoule par la vis de purge de la tête de filtre n'entraîne plus de bulles d'air.
2. Remettre en place la vis de purge puis continuer à actionner le levier d'amorçage jusqu'à ce que le gazole qui s'écoule par le raccord de la tuyauterie de retour au réservoir, n'entraîne plus de bulles d'air.
3. Resserrer le raccord de la tuyauterie de retour de gazole.
4. Desserrer le raccord côté filtre de la tuyauterie, entre filtre et pompe d'injection, puis actionner le levier d'amorçage jusqu'à ce que le gazole qui s'écoule par le raccord n'entraîne plus de bulles d'air.
5. Resserrer le raccord de la tuyauterie : la pompe et le filtre sont désormais remplis de gazole et amorcés.

### **Spécification et stockage du carburant**

Le carburant utilisé doit être propre et conforme aux spécifications indiquées en fin de section.

La propreté du carburant qui traverse la pompe d'injection et les injecteurs est d'une importance capitale et doit faire l'objet de soins attentifs.

Sur certaines applications, le col de remplissage du réservoir de gazole comporte un tamis en toile métallique. Ne pas déposer ce tamis au remplissage du réservoir. Si celui-ci n'en comporte pas et que l'on doute de la propreté du gazole, il convient de le filtrer à l'aide d'un tamis fin.

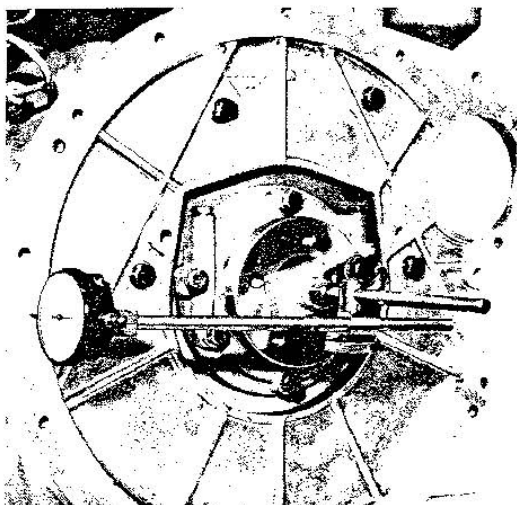
Ne pas stocker le carburant dans une cuve galvanisée.

# **SECTION P**

## **Volant et Carter de volant**



## VOLANT ET CARTER DE VOLANT – P.2



P1 Vérification de la perpendicularité de la plaque d'adaptation

### Alignement de la plaque d'adaptation, du carter de volant et du volant

Il est impératif que la plaque d'adaptation, le carter de volant et le volant soient correctement alignés par rapport au vilebrequin. Si la plaque d'adaptation et le carter ont été déposés comme, par exemple, pour effectuer une révision complète du moteur, bien prendre soin lors de leur remise en place de vérifier la précision de leur centrage. Procéder comme suit :

Fixer la plaque d'adaptation au bloc-cylindres à l'aide des vis et des rondelles Belleville.

### Alignement de la plaque d'adaptation

Disposer un comparateur monté sur une embase contre le flasque du vilebrequin.

Amener le touche perpendiculaire à la face dressée de la plaque d'adaptation (fig. P1).

Tourner le vilebrequin et s'assurer que cette face est perpendiculaire à l'axe du vilebrequin dans les tolérances ci-dessous :

Diamètre de l'alésage de d'adaptation	Écart maxi la plaque (total des lectures)
Jusqu'à 362 mm	0,15 mm
de 362 à 511 mm	0,20 mm
de 511 à 648 mm	0,25 mm
de 648 à 789 mm	0,30 mm

Si des corrections doivent être effectuées pour amener la plaque d'adaptation dans les tolérances ci-dessus, effectuer les retouches sur la plaque d'adaptation. IL NE FAUT EN AUCUN CAS INTERVENIR SUR LA FACE ARRIÈRE DU BLOC.

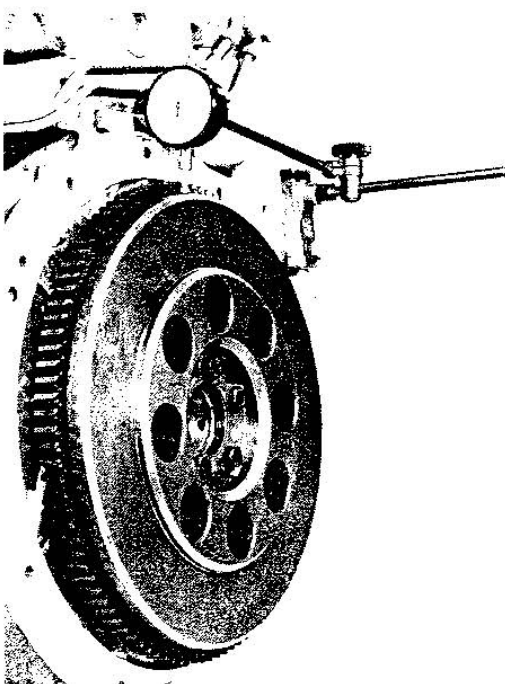
Après centrage définitif de la plaque d'adaptation, serrer uniformément les vis de fixation. Réaliser les logements des pieds de centrage puis monter des pieds de centrage de longueur et diamètre corrects.

### Pose et contrôle du centrage de volant

En s'aidant de goujons-guide, mettre en place le volant sur le flasque de vilebrequin, puis introduire les vis d'assemblage avec leurs freins dans les trous du volant. Serrer les vis uniformément.

Disposer un comparateur monté sur une embase contre la plaque d'adaptation. Amener le toucheau perpendiculairement à la périphérie du volant, fig. P.2.

Tourner le vilebrequin et vérifier le faux-rond du volant qui ne devra pas dépasser 0,30 mm (total des lectures).



P2 Vérification du faux-rond à la périphérie du volant

## VOLANT ET CARTER DE VOLANT – P.3

L'embase du comparateur étant dans la même position, amener le toucheau perpendiculairement à la face dressée du volant, fig. P.3.

Repousser le vilebrequin à fond pour rattraper le jeu latéral puis tourner le volant. Vérifier ensuite le voile du volant : le voile ne devra pas dépasser 0,01 mm par cm de distance entre l'axe du vilebrequin et le point d'appui du toucheau de comparateur sur le volant.

Après centrage correct du volant, freiner les vis.

Enfin, graisser le logement du roulement pilote (si monté).

### Centrage de l'alésage de carter de volant

Fixer le carter de volant à la plaque d'adaptation à l'aide des vis d'assemblage et des rondelles élastiques. Ne pas serrer exagérément les vis de manière à pouvoir effectuer le réglage.

Fixer le comparateur au centre du volant puis amener le toucheau en contact perpendiculairement avec le diamètre intérieur de l'alésage du carter de volant, fig. P4.

Tourner le vilebrequin puis s'assurer que cet alésage est parfaitement centré. Par rapport au vilebrequin, régler le carter jusqu'à ce que l'alésage soit correctement centré.

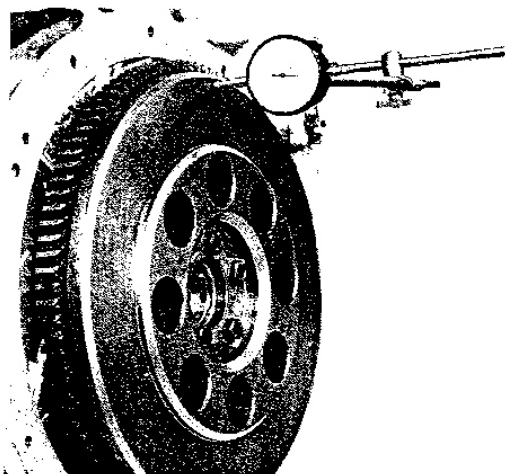
Relever au comparateur le défaut de centrage du carter par rapport à l'axe du vilebrequin (tolérances de centrage ci-dessous) :

Diamètre de l'alésage du carter de volant	Écart maxi
362 mm	0,15 mm
de 362 à 511 mm	0,20 mm
de 511 à 648 mm	0,25 mm
de 648 à 789 mm	0,30 mm

### Perpendicularité de la face d'appui de carter de volant

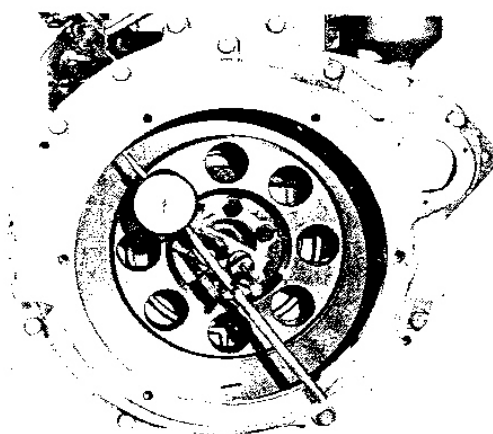
L'embase du comparateur étant fixée au centre du volant, amener le toucheau du comparateur perpendiculairement à la face dressée du carter de volant, puis tourner à nouveau le vilebrequin et s'assurer que cette face est perpendiculaire à l'axe du vilebrequin (fig. P5).

Les tolérances de perpendicularité de cette face dressée par rapport à l'axe du vilebrequin sont les mêmes que celles données pour la plaque d'adaptation. Lorsque le montage du carter de volant est conforme aux tolérances ci-dessus, serrer soigneusement les vis de fixation.



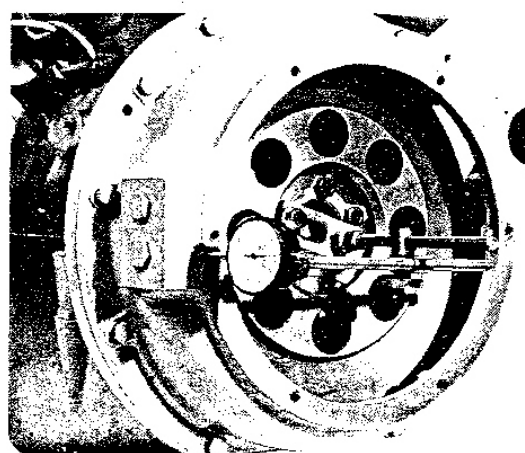
Vérification du voile de la face d'appui du volant

P3



Vérification du centrage de l'alésage de carter de volant

P4



Vérification de la perpendicularité de la face d'appui de carter de volant

P5

# **SECTION Q**

## **Équipement électrique**

## ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE – Q.2

### ALTERNATEURS C.A.V. «AC5» ou LUCAS «11AC»

#### 1. Précautions d'ordre général

Les diodes dans les alternateurs peuvent être assimilées à des clapets placés sur une canalisation. Elles laissent passer le courant dans un sens mais s'y opposent dans l'autre sens. Les transistors du régulateur fonctionnent comme des interrupteurs à déclenchement rapide. Diodes et transistors sont des éléments précis mais très sensibles aux variations de tension et aux températures élevées.

Ils ne s'usent pas et ne nécessitent aucun réglage. Cependant, les précautions vitales suivantes doivent être observées afin d'éviter leur destruction ou leur mise hors service :

- (a) **NE JAMAIS** débrancher la batterie lorsque l'alternateur tourne. On risque d'accroître brutalement la tension dans le circuit et d'endommager, par conséquent, les diodes et transistors.
- (b) **NE JAMAIS** débrancher un fil sans arrêter d'abord l'alternateur et mettre tous les contacteurs ou interrupteurs à la position «ARRET».
- (c) **TOUJOURS** repérer les fils avant de les débrancher, un court-circuit ou une polarité inversée détruit diodes et transistors.
- (d) **NE JAMAIS** mettre une batterie en circuit sans vérifier la polarité et la tension d'utilisation.
- (e) **NE JAMAIS** contrôler «à l'étincelle» deux connexions en les mettant en contact pour vérifier rapidement la présence du courant. Aussi brève que soit la mise en contact, il y a risque de destruction des transistors.

#### 2. Entretien de l'alternateur

L'entretien se limite au nettoyage et à éviter la corrosion, et au contrôle régulier de l'état de charge de la batterie.

- (a) Vérifier périodiquement l'état et la tension de la courroie d'entraînement. Si la courroie est détendue, il y a patinage, usure et vitesse d'entraînement de l'alternateur insuffisante. Si la courroie est trop tendue, il y a usure des roulements. Vérifier l'alignement de l'entraînement.

Maintenir la batterie toujours chargée.

- (b) Si l'entraînement est constitué de plusieurs courroies identiques, on ne peut remplacer une seule courroie à la fois. Il faut toutes les remplacer.
- (c) S'assurer que l'air peut circuler librement autour de l'alternateur et du régulateur.
- (d) Pour assurer un bon refroidissement de l'alternateur, le nettoyer fréquemment extérieurement avec un chiffon imbibé de pétrole. S'assurer que les fenêtres de ventilation ne sont pas obstruées.

#### 3. Procédures de contrôle dans un circuit avec alternateur, type «AC5»

Aucun problème de débit, de tension, aucune recherche de coupure ne doivent être effectués SAUF SI :

- (a) La lampe témoin indicatrice de charge ne s'allume pas : alternateur à l'arrêt et contact mis – ou bien, la lampe témoin ne s'éteint pas lorsque l'alternateur tourne.
- (b) L'ampèremètre n'indique aucun courant de charge.
- (c) La batterie est à «plat», ce qui indique une charge insuffisante.
- (d) La batterie chauffe, ce qui indique une perte de tension dans la régulation.

Si l'un des inconvénients ci-dessus se manifeste dans le circuit de charge, procéder comme indiqué ci-dessous :

- (a) Brancher un bon voltmètre à cadre mobile gradué de 0 à 50 volts entre la borne négative de la batterie du régulateur et l'une des trois bornes positives marquées LO, MED, HI. Débrancher la borne de charge de l'alternateur. Monter un bon ampèremètre à cadre mobile en série entre la borne de l'alternateur et le fil de charge débranché. Pour cet essai, la batterie doit être chargée à fond.
- (b) Mettre le contact qui doit allumer la lampe témoin (commutateur principal au tableau de bord).
- (c) Faire débiter un courant de 10 à 15 ampères environ par la batterie : par exemple, allumer les phares, ou servitudes, etc. pendant 10 à 15 secondes.
- (d) Démarrer le moteur et le faire fonctionner au ralenti accéléré :
  - 1 – La lampe témoin doit s'éteindre
  - 2 – L'ampèremètre doit indiquer un petit courant de charge qui est fonction du régime moteur.
- (e) Augmenter momentanément le régime moteur (proche de son régime maxi) ; le courant de charge doit être alors de 55 A pour les circuits 12 V.
- (f) Faire tourner l'alternateur à environ mi-vitesse (régime moteur de 1500 tr/mn environ) et éteindre les phares et autres servitudes électriques comme décrit en (2). Selon le branchement réalisé aux bornes de sensibilité de régulation «LO», «MED» ou «HI», la tension devra atteindre 13 à 14 volts, puis rester constante : simultanément, l'intensité doit diminuer notablement.

Toute variation des données ci-dessus indique un défaut de fonctionnement il y a lieu, avant de débrancher tout composant électrique de se conformer à la procédure «Recherche des Incidents».

Le régulateur est un élément non réparable qui doit être remplacé s'il est défectueux.

**La lampe témoin ne s'allume pas lorsque le contact est mis.**

Vérifier l'ampoule.

Ampoule en bon état

Vérifier les connexions du régulateur, de l'alternateur et de la batterie.

Connexions correctes

Couper le contact, débrancher le fil relié à la borne «F» du régulateur et le relier à la borne négative.

Rétablir le contact

Si la lampe témoin s'allume, le régulateur est défectueux.

Si la lampe témoin ne s'allume pas, l'alternateur est défectueux.

Vérifier toutes les connexions du régulateur, de l'alternateur et de la batterie.

Connexions correctes

Couper le contact. Débrancher le fil relié à la borne «F» du régulateur et le relier à la borne négative

Mettre le contact. Faire tourner le moteur au ralenti accéléré.

Pas de débit, alternateur défectueux.

Indication de débit, régulateur défectueux.

**La lampe témoin ne s'éteint pas lorsque le moteur fonctionne et l'ampèremètre indique un débit réduit. Le débit de charge maxi ne peut être atteint qu'à plein régime.**

**La lampe témoin s'éteint mais le débit de l'alternateur est faible. Le débit maxi de charge ne peut être atteint qu'à plein régime.**

L'alternateur est défectueux, une diode est probablement coupée.

**La lampe témoin clignote par intermittence, l'aiguille de l'ampèremètre oscille malgré que la batterie soit parfaitement chargée et les servitudes électriques hors circuit.**

Résistance excessive ou connexion défectueuse du fil de la borne négative du régulateur.

Résistance et connexion normales.

Régulateur défectueux.

**Débit de charge excessif aux batteries : l'ampèremètre indique un débit de charge élevé permanent.**

Vérifier la connexion de la borne positive du régulateur.

Connexion satisfaisante.

Régulateur défectueux.

#### 4. Contrôle de l'alternateur «11AC»

Si l'alternateur n'atteint pas son débit nominal, soit 44 A sur une installation 12 volts, vérifier les circuits de la façon suivante :

##### ESSAI No. 1

##### Vérification du relais d'isolement d'excitation

Débrancher le câble négatif de la batterie et le câble de la borne de sortie d'alternateur. Brancher un ampèremètre, courant continu gradué de 0 à 60 A entre la borne et le câble. Retirer les bornes C1 et C2 du relais. Rebrancher le câble de batterie. Fermer le commutateur principal, démarrer le moteur et le faire fonctionner au régime de conjonction. Si l'aiguille de l'ampèremètre dévie, le relais est défectueux, ou son câblage ou les connexions.

Si l'aiguille de l'ampèremètre ne dévie pas, procéder à l'essai No. 2.

##### ESSAI No. 2

##### Vérification de l'alternateur et du régulateur

Laisser l'ampèremètre branché et débrancher les câbles des bornes «F» et «—» du régulateur et les relier entre eux. Enlever le pont entre les bornes du relais d'excitation et brancher ces bornes à «C1» et «C2». Démarrer le moteur et le faire fonctionner au régime de charge.

L'ampèremètre doit indiquer 35 ampères ou plus en circuit 12 volts. Si l'aiguille indique une valeur zéro ou faible, l'alternateur est défectueux. Si le débit est satisfaisant, le régulateur est défectueux.

##### ESSAI No. 3

##### Vérification ou réglage de la tension

Le régulateur 4TR doit être en CIRCUIT FERMÉ lorsque l'alternateur débite. Il est également nécessaire de stabiliser le circuit avant de procéder au contrôle ou au réglage et la batterie doit être parfaitement chargée. Vérifier le câblage et s'assurer que le circuit complet ne dépasse pas 0,1 ohm. Toute résistance anormalement élevée doit être décelée et supprimée. Brancher un voltmètre à courant continu gradué de 12 à 15 volts pour circuit 12 volts et antiparasité, entre les bornes de la batterie et relever l'indication fournie. Débrancher le câble négatif de la batterie et brancher un ampèremètre entre la borne principale de l'alternateur et le câble débranché. Rebrancher le câble négatif de la batterie et allumer une servitude telle que feux de côté et arrière. Démarrer le moteur et le laisser tourner à 2000 tr/mn environ pendant au moins huit heures.

## ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE – Q.4

Si le courant de charge dépasse encore 10 ampères, laisser fonctionner le moteur jusqu'à ce que cette valeur soit atteinte.

Comparer alors avec les valeurs données pour le régulateur.

12 V (37423)	(37449)	13,9	14,3 volts
12 V (37429)		13,9	14,1 volts

(La référence est indiquée à la partie supérieure du moulé du régulateur).

Si la valeur obtenue est stable mais en dehors des limites, procéder au réglage de la façon suivante :

### RÉGLAGE DE LA TENSION

Arrêter le moteur et déposer le régulateur. A l'arrière de l'appareil se trouve le potentiomètre de réglage qui est scellé. Enlever avec précaution le produit de scellage, démarrer le moteur et tout en le faisant fonctionner à la vitesse de charge, tourner le réglage du potentiomètre dans le SENS HORLOGE pour AUGMENTER le réglage, ou INVERSE HORLOGE pour le DIMINUER.

Vérifier à nouveau le réglage : arrêter le moteur le redémarrer en l'amenant lentement au régime de charge. Remettre en place le régulateur, refaire les branchements. Si l'indication fournie par le volt-mètre reste en dehors des tolérances, c'est que le régulateur est défectueux et doit être remplacé.

### ESSAI No. 4

#### Contrôle du débit de l'alternateur

Débrancher le câble négatif de la batterie et brancher un ampèremètre entre la borne principale d'alternateur et le câble débranché. Rebrancher le câble négatif sur la batterie, mettre en circuit la totalité des servitudes électriques pendant 3 ou 4 minutes. Démarrer le moteur et le faire fonctionner à 2000 tr/mn environ. Le débit de l'alternateur doit compenser la consommation de courant et charger en même temps la batterie.

#### Contrôle de la lampe-témoin de charge

Si la lampe-témoin de charge ne fonctionne pas mais que la batterie reste chargée, brancher le volt-mètre entre la borne «AL» de l'alternateur et le négatif. On doit obtenir 7/6,5 volts maxi (circuit 12 volts). Relier les fils «E» et «WL». Si la lampe témoin s'allume c'est que l'étage de commande est défectueux et doit être remplacé.

### 5. Recherche des incidents sur alternateur 11 AC Pas de charge

- Vérifier la tension et l'état de la courroie.
- Effectuer les essais 1 et 2.

#### Charge faible et variable

- Vérifier la tension et l'état de la courroie.

- Vérifier la résistance entre les bornes de la batterie et dans le circuit.
- Vérifier les connexions.
- Effectuer l'essai No. 2.

#### Batterie déchargée – faible charge

- VÉRIFIER l'état de la batterie (pèse-acide et contrôleur de décharge rapide).
- Vérifier la tension et l'état de la courroie.
- Vérifier l'ouverture des contacts du relais d'excitation lorsque le contact est coupé.
- Vérifier que l'insuffisance de charge de la batterie n'est pas produite par un débit insuffisant dû à des consommations anormales de courant – essai No. 4.

#### Charge excessive dans une batterie déjà chargée

- Effectuer l'essai No. 3.

#### Alternateur bruyant

- Alternateur mal fixé.
- Courroie détériorée ou lâche.
- Paliers détériorés ou désalignés.
- Rotor détérioré ou poulie desserrée sur son axe.
- Circuit ouvert ou diodes redresseuses court-circuitées. Coupures dans les enroulements de stator.
- Poulie desserrée.

### NOUVEAU MOTEUR 4.108M

Ce moteur présente entre autres caractéristiques, un faisceau électrique simplifié. Montage de l'alternateur LUCAS 17ACRM ou MOTOROLA 9AR2958P avec régulateur incorporé et du démarreur LUCAS M45 SID avec solénoïde incorporé.

La longueur du faisceau de câblage du tableau de bord ayant pu être limitée à 4,6 m, il a été possible de supprimer le solénoïde extérieur et le relais du Thermostart.

Par contre si le faisceau de câblage du tableau de bord dépasse la longueur de 4,6 m, il y a risque d'apparition de problèmes électriques.

## ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE – Q.5

### DYNAMO

#### 1. Généralité

Les instructions suivantes concernent les dynamos Lucas modèle C40-A montées sur les moteurs marins 4.99, 4.107 et 4.108. Pour toute instruction concernant un autre modèle de dynamo, consulter le fabricant intéressé.

#### Description

La dynamo modèle C40-A est du type non ventilé. Il s'agit d'une dynamo à enroulements shunt bipolaires et à deux balais. Cette dynamo doit être utilisée avec un régulateur de tension. L'induit tourne côté entraînement sur un roulement à billes et sur une bague en bronze poreux à l'arrière côté collecteur.

Le débit de la dynamo est réglé par le régulateur, ce débit est fonction de la charge de la batterie et de l'équipement électrique en circuit. Lorsque l'état de charge de la batterie est faible, le débit de la dynamo est important ; en revanche, lorsque la batterie est à pleine charge, la dynamo débite uniquement le courant nécessaire à l'entretien de la charge de la batterie, sans risque de soumettre celle-ci à une surcharge. Le débit augmente pour compenser toute consommation électrique excédentaire lorsque les phares ou autres accessoires électriques sont en service.

Lors du montage d'un régulateur neuf, utiliser obligatoirement un régulateur de type approprié. L'utilisation d'un régulateur non conforme risque de détériorer la dynamo.

#### 2. Entretien périodique

##### (a) Lubrification

Toutes les 100 heures de marche, déposer quelques gouttes d'huile moteur S.A.E. 30 de bonne qualité dans l'orifice repéré «OIL» sur le palier côté collecteur, fig. Q1.

##### (b) Contrôle des balais

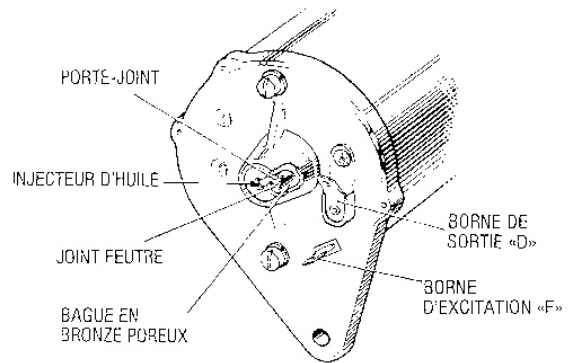
Toutes les 2400 heures de marche, déposer la dynamo et faire vérifier les balais par un électricien compétent.

##### (c) Réglage de la courroie

Vérifier la courroie d'entraînement de la dynamo, si nécessaire la régler pour la retendre : modifier la position de la dynamo sur son support. Ne pas tendre exagérément la courroie (voir page M.10).

#### 3. Caractéristiques

Les régimes de conjonction et de débit maximaux mentionnés ci-dessous sont des valeurs de con-



Détail du graisseur du palier côté collecteur

Q1

trôle en production ; elles sont valables pour dynamos froides et balais partiellement rodés.

Modèle	C40-A
Débit normal	11 ampères
Vitesse de rotation maximal	1650 tr/min
Régime de conjonction	1050 tr/min
Rotation	Sens horloge

#### 4. Contrôle

##### (a) Essai en place

1. Vérifier la courroie d'entraînement et la régler si nécessaire (voir page M.10).
2. Vérifier les connexions sur le flasque côté collecteur, la grande borne correspond à la sortie principale, la petite borne à l'excitation.
3. Allumer tous les phares et les accessoires électriques, débrancher les fils de la dynamo et relier les deux bornes à l'aide d'un fil court.
4. Démarrer le moteur et le faire fonctionner au ralenti normal.
5. Brancher le fil négatif d'un voltmètre à cadre mobile (gradué de 0 à 20 volts) sur l'une des bornes de la dynamo et brancher le fil positif à une masse franche sur la carcasse.
6. Amener progressivement le régime moteur, l'indication du voltmètre doit augmenter rapidement et sans fluctuation. Ne pas laisser le voltmètre atteindre 20 volts et ne pas emballer le moteur pour augmenter la tension. Normalement, un régime de 1000 tr/min, de la dynamo (environ 750 tr/min moteur) doit suffire. Si la tension n'augmente pas rapidement et si elle est stable, démonter la dynamo et la vérifier.

## EQUIPEMENT ÉLECTRIQUE – Q.6

Si l'on constate des étincelles en quantité anormale sur le collecteur au cours de l'essai ci-dessus, c'est que l'induit doit être remplacé.

NOTA : Si un condensateur de déparasitage est monté entre la borne de sortie de la dynamo et la masse, débrancher ce condensateur et vérifier à nouveau la dynamo avant de la démonter. Si le volt-mètre indique alors une valeur, c'est que le condensateur est défectueux et doit être remplacé. Si la dynamo est en bon état, séparer le pont monté entre les bornes et rebrancher les câbles sur les bornes d'origine.

### (b) Balais

#### Contrôle des balais (carcasse déposée)

1. Remonter les balais dans les porte-balais, puis maintenir dans cette position en plaçant les ressorts sur les côtés des balais.
2. Monter le flasque côté collecteur par dessus le collecteur, puis dégager les balais.
3. Maintenir les balais en appui contre les portes-balais puis déplacer les balais en les tirant doucement par leurs connexions souples. Si les balais sont serrés dans les porte-balais, les dégager et polir leurs faces de contact à l'aide d'une lime fine. Remonter toujours les balais dans leur position d'origine.

Si les balais présentent une usure prononcée, monter des balais neufs en prenant soin de les positionner à fond dans leur logement sur le collecteur. La longueur minimale admissible des balais est de 7 mm (lorsque le bras de ressort vient en contact avec le boîtier).

NOTA : La dynamo modèle C40A est équipée de balais au «charbon» grade «B».

## DÉMARREURS

### Généralités

Deux types de lanceurs peuvent être montés, ils sont étudiés dans cette section. Pour plus amples informations concernant un autre type de démarreur, se mettre en rapport avec le constructeur.

### DÉMARREUR A RAMPE HÉLICOÏDALE LIMITATRICE DE COUPLE

#### 1. Description – Modèle M45G type RF17

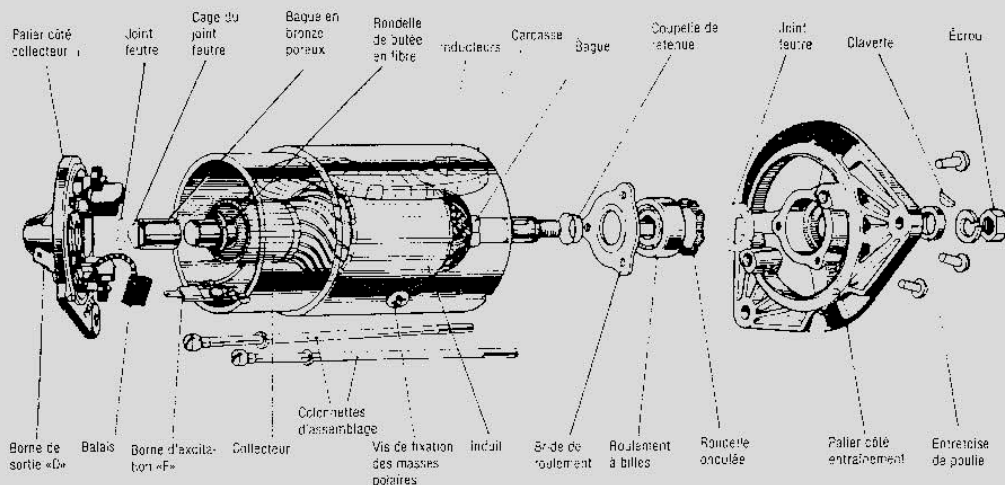
Ce démarreur électrique est un quatre pôles, quatre balais, l'arbre supportant le lanceur. Il est à excitation composée.

Ce démarreur est de conception identique à celui d'une dynamo à l'exception du fait que la section des fils de cuivre de l'induit et des inducteurs est plus importante.

L'induit comporte 23 rainures. Le lanceur comporte une rampe hélicoïdale de protection en cas de surcharge.

#### 2. Entretien périodique

- (a) Ce démarreur n'exige aucun entretien périodique sauf une vérification occasionnelle des connexions électriques qui doivent être franches et propres, vérifier également les balais et le collecteur.
- (b) Après un service prolongé du démarreur, le déposer du moteur et le contrôler en atelier.



Q2

Vue éclatée de la dynamo C40-1

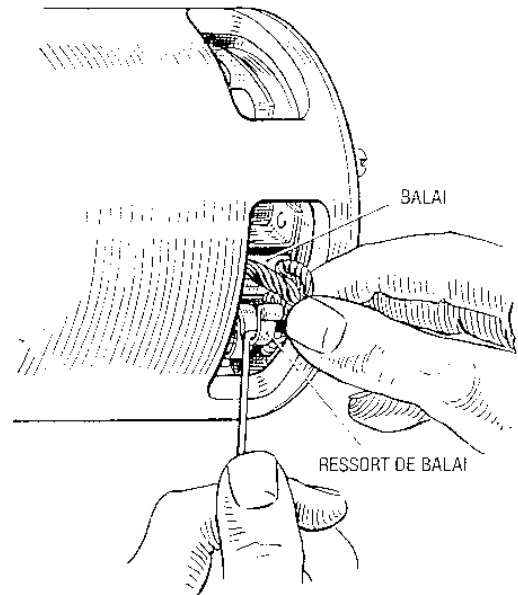


## ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE – Q.7

1. S'assurer que les balais couissent librement dans les porte-balais : soulever les ressorts d'appui des porte-balais et tirer doucement sur les connexions des balais (fig. Q3). Si le mouvement des balais est lent, les sortir et les nettoyer avec un chiffon non pelucheux imbibé d'essence. Remettre en place les balais dans leur position d'origine. Si la longueur des balais est inférieure à 14 mm, les remplacer.

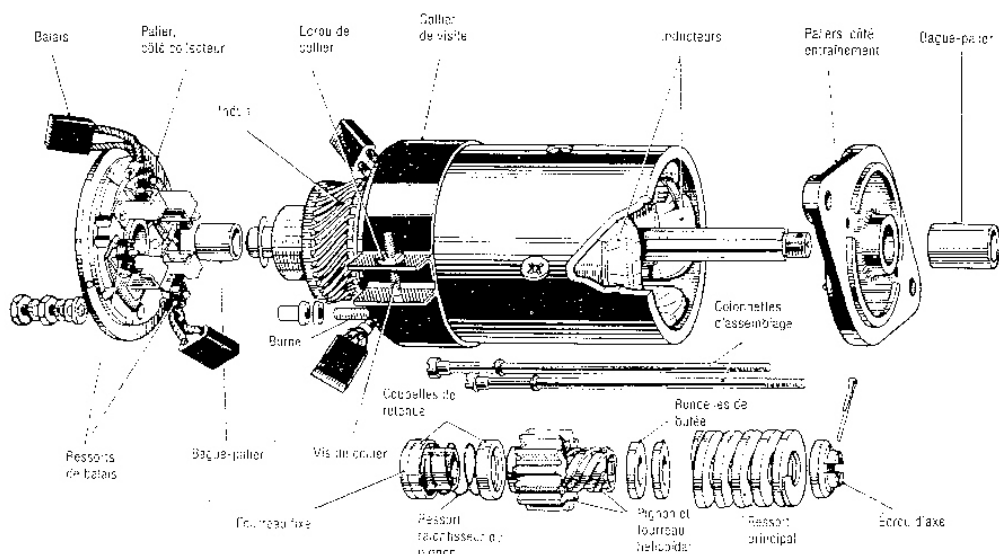
NOTA : L'usure maximale des balais peut atteindre 7 mm. Cette usure correspond à un délai d'utilisation qui dépasse la première refecton générale du moteur. Au-delà de cette usure, les charbons s'usent plus vite compte tenu de la réduction de la pression des ressorts.

2. Le collecteur doit être propre et doit avoir un aspect poli. Eventuellement, le nettoyer à l'aide d'une bande de toile émeri fine enroulée autour du collecteur. Si le collecteur est très sale, humecter la toile émeri d'essence.
3. Vérifier la propreté et le serrage des connexions. Nettoyer les connexions sales et enduire les surfaces de contact d'une fine pellicule de vaseline.



Vérification du couissement des balais

Q3



Vue éclatée du démarreur M45G, type RF17

Q4

## ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE – Q.8

### 3. Entretien

#### (a) Incidents de fonctionnement et contrôle du démarreur non déposé

Si le démarreur ne fonctionne pas ou n'entraîne pas le moteur lorsque l'on appuie sur le poussoir de démarrage, brancher un voltmètre de bonne qualité gradué de 0 à 20 volts entre les bornes de la batterie. Appuyer sur le poussoir du démarreur et faire les vérifications suivantes :

1. L'indication du voltmètre diminue notablement mais le démarreur n'entraîne pas le moteur.

Cet inconvénient peut provenir du blocage du pignon de lanceur sur la couronne du volant. Il est conseillé de déposer le démarreur du moteur et de vérifier le lanceur, comme indiqué dans cette section.

Si le démarreur n'entraîne pas suffisamment vite le moteur, c'est que la batterie est probablement déchargée. Faire un essai avec une autre batterie parfaitement chargée. Si le démarreur fonctionne normalement, vérifier alors la batterie. Si, malgré la présence d'une batterie parfaitement chargée, le démarreur ne fonctionne pas normalement, le déposer et le vérifier.

2. Le voltmètre indique la même valeur, mais le démarreur n'entraîne pas le moteur.

Vérifier tout d'abord le bon état du circuit d'alimentation du démarreur.

Si l'on n'enregistre aucune tension, vérifier le circuit entre la batterie et le démarreur et vérifier également le circuit du commutateur de commande. S'assurer que toutes les connexions sont propres et serrées. Si le commutateur est défectueux, le remplacer.

Si le démarreur est normalement alimenté, c'est que celui-ci est défectueux, il devra être déposé et vérifié.

Si le démarreur fonctionne et n'entraîne pas le moteur, vérifier la propreté du lanceur et son état général. Il faudra, dans ce cas, déposer le démarreur du moteur.

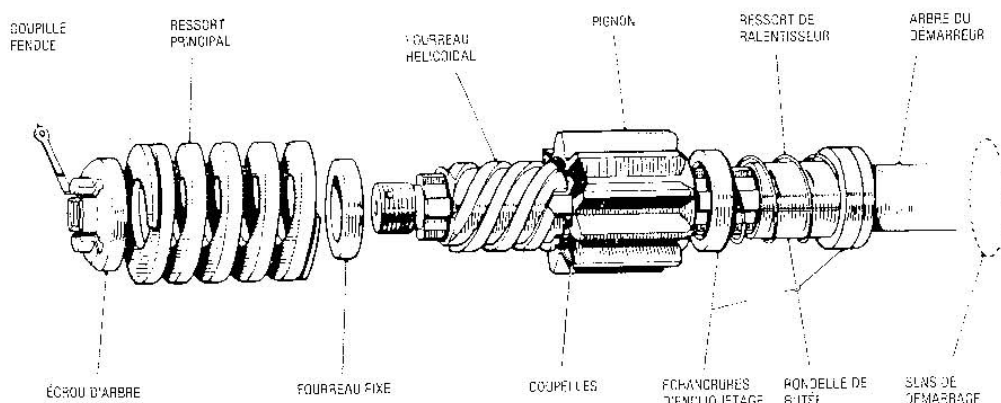
#### LANCEUR DE DÉMARREUR TYPE «S» A RAMPE LIMITATIVE DE COUPLE

##### (a) Fonctionnement

Ce lanceur comporte une gorge hélicoïdale assurant la protection du démarreur et évitant qu'un couple excessif s'exerce sur le démarreur lorsque le lanceur est engagé, ce qui risquerait éventuellement d'arriver en cas de ratés du moteur lors du démarrage.

En fonctionnement normal, le déplacement latéral du pignon est interrompu dans un sens lorsque la première coupelle a comprimé entièrement le ressort et qu'elle vient s'appuyer contre la seconde coupelle, dans l'autre sens, le déplacement latéral du lanceur est arrêté lorsque le manchon hélicoïdal vient appuyer la rondelle de butée fermement contre le ressort principal.

Dans les lanceurs à rampe limitatrice de couple le ressort principal, dans ce cas, peut être comprimé d'une valeur supérieure au ressort standard. En outre, le bord de fuite du pignon et le manchon hélicoïdal sont usinés de manière à former un encliquetage à retrait.



Q5

Lanceur de démarreur, type S

## ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE – Q.9

En cas de ratés au démarrage, le lanceur (susceptible de tourner mais incapable de se déplacer latéralement) repousse le manchon hélicoïdal le long des cannelures droites de l'arbre de démarreur. La compression du ressort principal augmente, ce qui permet le déplacement latéral du fourreau jusqu'au dégagement de celui-ci hors de l'alésage du pignon. A ce moment, le déplacement latéral du fourreau est interrompu et le lanceur désormais maintenu par le fourreau fixe et le rochet du fourreau peut être entraîné en roue libre par la couronne de volant. On évite ainsi toute naissance de couple excessif du fait de la présence du rochet sur une face du pignon et de l'action du fourreau contre l'action du ressort principal.

Le fonctionnement de ce lanceur pourra être vérifié en pinçant l'induit et le lanceur à l'étai (utiliser des

mordaches) et en soumettant le pignon du lanceur à un couple de rotation. Le rochet doit être en action pour un couple qui ne doit pas être inférieur à 50 Nm.

### (b) Entretien périodique

Si le lanceur du démarreur s'engrène difficilement sur la couronne du volant, c'est que le lanceur a besoin d'être nettoyé.

Le pignon doit se déplacer librement sur le fourreau cannelé ; si l'on constate la présence d'impuretés sur le fourreau, le nettoyer avec un liquide approprié.

## HUILES RECOMMANDÉES (Liste non limitative) POUR CARTER MOTEUR

Les qualités d'huile utilisées pour carter moteur doivent être conformées aux spécifications de l'Armée américaine «MIL-L-46512» ou «MIL-L-2104C».

Certains de ces huiles sont citées ci-dessous et sur la prochaine page. D'autres huiles qui remplissent ces exigences peuvent aussi être employées.

### Spécifications MIL-L-46152

Marque	Qualité d'huile	Numéro S.A.E.		
		- 18° à - 1° C	0° à + 27° C	Température sup. à 27° C
B.P. Ltd.	Vanellus M	10W	20W	30
Castrol Ltd.	Vanellus M		20W/50	20W/50
	Castrol/Deusol CRX	10W	20	30
A. Duckham & Co. Ltd.	Castrol/Deusol CRX	10W/30	10W/30	10W/30
	Castrol/Deusol CRX		20W/50	20W/50
	Deusol RX Super		20W/40	20W/40
	Fleetol HDX	10	20	30
Esso Petroleum Co. Ltd.	Fleetol Multi V		20W/50	20W/50
	Fleetol Multilite	10W/30	10W/30	10W/30
	Hypergrade		15W/50	15W/50
	Essolube XD-3	10W	20W	30
Mobil Oil Co. Ltd.	Essolube XD-3		15W/40	10W/30
	Delvac 1200 Series	1210	1220	1230
Shell	Delvac Special	10W/30	10W/30	10W/30
	Rimula X	10W	20W/20	30
	Rimula X	10W/30	10W/30	10W/30
	Rimula X		15W/40	15W/40
Total Oil Co. Ltd.	Rimula X		20W/40	20W/40
	Rotella TX	10W	20W/20	30
	Rotella TX		20W/40	20W/40
	Total Super HD		20W/20	30
	Total HD2-M	10W/30	20W/40	20W/50
	Total HD3-C (Rubia S)	10W	20W/20	30
	Total HD3-C (Rubia TM)		15W/40	15W/40
	Total Universal Tractor Oil (Multagri)		20W/30	20W/30
Total Super Universal Tractor Oil (Multagri TM)		20W/30	20W/30	

**Spécifications MIL-L-2104C**

Marque	Qualité d'huile	Numéro S.A.E.		
		- 18° à - 1° C	0° à + 27° C	Température sup. à 27° C
B.P. Ltd. Castrol Ltd.	Vanellus C3	10W	20W/20	30
	Castrol/Deusol CRD	10W	20	30
	Deusol RX Super		20W/40	20W/40
	Agricastrol HDD	10W	20	30
	Agricastrol MP		20W/30	20W/30
	Agricastrol MP		20W/40	20W/40
A. Duckham & Co. Ltd.	Fleetol 3	10	20	30
Esso Petroleum Co. Ltd.	Farmadcol 3	3/10	3/20	3/30
	Essolube D-3HP	10W	20W	30
	Essolube XD-3	10W	20W/	30
Mobil Oil Co. Ltd.	Essolube XD-3		15W/40	15W/40
	Delvac 1300 Series	1310	1320	1330
Shell	Rimula CT	10W	20W/20	30
	Rimula X	10W	20W/20	30
Total Oil Co. Ltd.	Rimula X	10W/30	10W/30	10W/30
	Rimula X		15W/40	15W/40
	Rimula X		20W/40	20W/40
	Rotella TX	10W	20W/20	30
	Rotella TX		20W/40	20W/40
	Total HD3-C (Rubia S)	10W	20W/20	30
	Total HD3-C (Rubia TM)		15W/40	15W/40
	Total Universal Tractor Oil (Multagri)		20W/30	20W/30

Les huiles pour moteurs Diesel Perkins doivent avoir, au minimum, un indice de viscosité de 80. Les spécifications ci-dessus sont sujettes à modification sans préavis.

## **LISTE DE DOCUMENTS TECHNIQUES**

### **Documents techniques**

Votre Concessionnaire Perkins est en mesure de vous fournir selon tarif en vigueur la documentation technique suivante :

Manuel de Réparation

Caractéristiques de base

Livret d'entretien

Guide de dépannage

Formation technique : Se renseigner auprès du secrétariat du Centre de Formation

*Formation Technique*

**PETERBOROUGH**

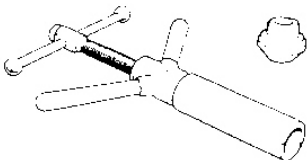
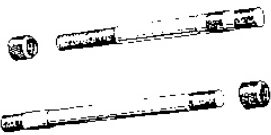
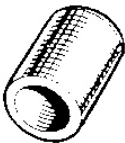
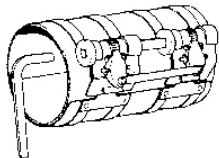
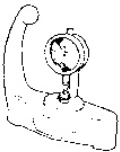

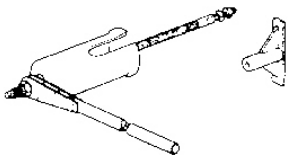
**Pour plus amples détails, s'adresser à Product Education Department**

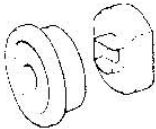
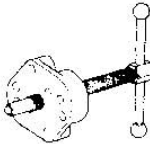
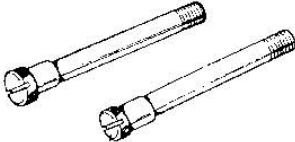
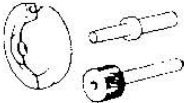

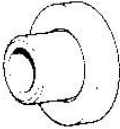
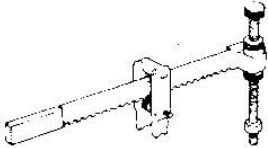

## OUTILLAGE RECOMMANDÉ

V.L. CHURCHILL & Co. Ltd.  
 P.O. Box No. 3, DAVENTRY, Northamptonshire, NN11 4NF  
 Tél. : Daventry 4461  
 Téléx : 31326 - Télégrammes / Garaquip Daventry Northants telex

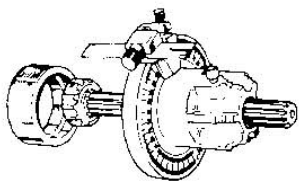
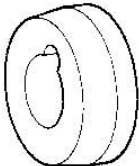
commercialisé en

FRANCE par «FENWICK»

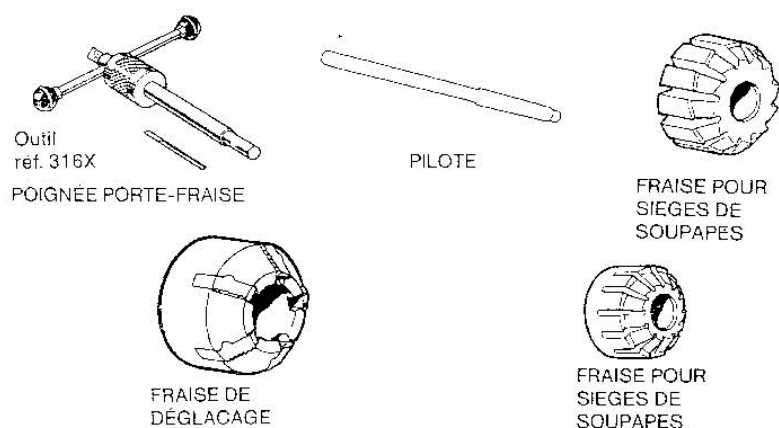
	Outil réf.	Fonction	Utilisable pour moteurs
	PD.1D	Pose et dépose des guides de soupapes	Tous moteurs
	PD.1D-1A	Utilisé avec PD.1D. Tiges d'extraction pour Ø int. de guides de 9,5 mm et 7,9 mm	Tous moteurs
	PD.1D62	Butée pour remplacement des guides de soupapes 20,5 mm (13/16")	4.99 4.107 4.108
	No. 8	Collier guide-segments (pour cote standard ou réparation)	
	PD.41B	Support de comparateur pour contrôle retrait ou dépassement des pistons et têtes de soupapes	
	PD.130A	Clé pour vis Allen de pompe d'injection DPA.	
	PD.150A	Dépose et repose accidentelle d'une chemise. N'est pas conseillé pour une révision complète. Dans ce dernier cas, utiliser les tampons avec un vérin hydraulique	

Outil réf.	Fonction
	PD.150-S Tampons pose et dépose pour PD.150. Tous Ø 79,325 mm
	155B Petit extracteur réglable
	PD.155-1 Adaptateurs pour 155B.
	MF.200-26 Réparation pompes à eau. A utiliser avec le socle conique (outil 370) et la presse.
	335 Montage de contrôle de bielle et axe étalon No. 336.
	336-101 Axe de tête de bielle pour outil 335.
	6118B Compresseur de soupapes.
	PD.6118-1 Pièce d'adaptation pour 6118B.



	Outil. Réf.	Fonction
	MS67B	Outil pour calage de pompe injection
	PD.160	Centreur de couvercle de distribution

## FRAISES POUR SIEGES DE SOUPAPES



L'outil de base est la poignée porte-fraise réf. 316X

Pour utilisation avec les fraises et pilotes suivants : FRAISES POUR SIEGES DE SOUPAPES

Outil Réf.	Fonction
316-10	Pilote (Ø intérieur guide 7,9 mm)
PD.317-18	Fraise pour siège de soupape échappement
PD.317-22	Fraise pour siège de soupape admission
317G-19	Fraise de déglacage pour siège échappement
317G-22	Fraise de déglacage pour siège admission

## Produits consommables POWERPART

---

Pour faciliter l'exploitation, l'entretien et la maintenance corrects du moteur et du matériel, Perkins offre les produits ci-dessous.

Les Instructions pour l'utilisation de chaque produit sont données sur l'emballage.

Ces produits sont disponibles chez les concessionnaires Perkins.

### **POWERPART (Antigel)**

Protège contre la corrosion et améliore le rendement du circuit de refroidissement par temps chaud. Cf. page C.5.

### **POWERPART Lay-Up 1**

Additif pour combustible diesel, pour la protection anti-corrosion. Cf. page C.5.

### **POWERPART Lay-Up 2**

Protège l'intérieur du moteur et les autres circuits fermés. Cf. page C.5.

### **POWERPART Lay-Up 3**

Protège les parties métalliques extérieures. Cf. page C.5.

### **POWERPART Dégivreur**

Élimine le givre

### **POWERPART Spray de graissage**

Lubrifiant au silicone pour charnières, portes coulissantes, etc., dont il empêche le grincement.

### **POWERPART Huile déshydratante**

Assèche les équipements électriques et les protège contre l'humidité.

### **POWERPART Hylomar**

Agent d'étanchéité universel pour joints.

### **POWERPART Hylosil**

Enduit au caoutchouc silicone empêchant les fuites.

### **POWERPART Adhésif**

Maintient les joints en position pendant l'installation et sert d'adhésif universel.

### **POWERPART Solvant**

Pour le nettoyage parfait des surfaces métalliques avant assemblage.

### **POWERPART Agent de blocage**

Produit de freinage pour visserie, manchons, etc.

# SOMMAIRE

Alternateur – Entretien général	Q2	Couvercle de distribution – Dépose et remontage	J2
Alternateur – Précautions générales	Q2	Crépine de pompe à huile	L3
Alternateur – Caractéristiques	B14	Culasse – Caractéristiques	B8
Alternateur – Procédure d'essais	Q3	Culasse – Dépose	E2
Antigel	C7	Culasse – Remontage	E9
Arbres à cames – Caractéristiques	B8	Culbuteurs – Caractéristiques	B10
Arbres à cames – Dépose	J5	Démarrage du moteur	C2
Arbres à cames – Remontage	J7	Démarrageur M45G – Description	Q6
Arrêt du moteur	C3	Démarrageur M45G – Entretien	Q6
Axe de piston – Caractéristiques	B5	Démarrageur M45G – Essai	Q8
Axe de rampe de culbuteurs – Caractéristiques	B10	Difficultés de démarrage (recherche des pannes)	D2
Axe de rampe de culbuteurs – Dépose	E2	Dispositif de démarrage à froid – Caractéristiques	B14
Axe de rampe de culbuteurs – Remontage	E10	Dispositif de démarrage à froid – Utilisation	C2
Axe de rampe de culbuteurs – Désassemblage	E7	Dynamo C40 A – Caractéristiques	Q5
Axe de rampe de culbuteurs – Réassemblage	E8	Dynamo C40 A – Entretien	Q5
Bague de pied de bielle – Caractéristiques	B6	Dynamo C40 A – Essais	Q5
Bague de pied de bielle – Remplacement	F3	Dynamo C40 A – Généralités	Q5
Bielles – Equerrage	B6	Échangeur de température	M7
Bielles – Caractéristiques	B6	Echauffement anormal (recherche des pannes)	D2
Bielles – Dépose	F2	Emplacement du numéro moteur	4
Bielles – Remontage	F5	Entretien préventif	C4
Bloc-cylindres – Caractéristiques	B4	Équipement d'injection – Caractéristiques	B13
Cales de latéral vilebrequin – Caractéristiques	B7	Équipement d'injection – Spécifications	B13
Cales de latéral vilebrequin – Remplacement	H3	Filetages	B3
Calage – Généralités	K2	Filtre à air	N2
Calage – Repères	K2	Filtre à gazole – Caractéristiques	B13
Calage – Doigt de calage	K3	Filtre à gazole – Remplacement de l'élément	N2
Calage de la pompe d'injection – Caractéristiques	B13	Filtre à huile – Dépose de l'élément	L6
Calage de la pompe et contrôle	K4	Filtre à huile – Dépose de la tête de filtre	L7
Calage de la distribution, contrôle	K3	Filtre à huile – Remplacement d'une cartouche de filtre	L7
Calage d'origine de la distribution	K3	Fonctionnement irrégulier (recherche des pannes)	D2
Carburant – Spécifications	B13	Formation service	Annexe
Carter de distribution et entraînement	J2	Fumée à l'échappement (recherche des pannes)	D2
Carter d'huile – Caractéristiques	B11	Gazole de protection pour circuit d'alimentation	C5
Carter d'huile – Dépose et remontage	L3	Guides de soupapes, admission et échappement – Caractéristiques	B9
Chemise – Caractéristiques	B4	Guides de soupapes, admission et échappement – Dépose et remontage	E4
Chemise – Description	G2	Hivernage du moteur	C4
Chemise – Remplacement	G2	Huiles recommandées	Annexe
Circuit de refroidissement – Caractéristiques	B12	Incident de fonctionnement	D2
Clapet bipasse de filtre à huile – Caractéristiques	B12	Injecteurs – Caractéristiques	B13
Clapet bipasse de filtre à huile – Fonctionnement	L7	Injecteurs – Défaillance	N6
Clapet de décharge de pompe à huile – Caractéristiques	B12	Injecteurs – Essais sur moteur	N7
Clapet de décharge – Dépose et démontage	L5	Injecteurs – Généralités	N6
Clapet de décharge – Réassemblage et remontage	L6	Injecteurs – Identification	N7
Commutateur de démarrage	C2	Introduction	7
Contenance circuit de refroidissement	B12	Jeux de culbuteurs – Caractéristiques	B10
Contenance carter d'huile	B11	Jeux de culbuteurs – Méthode de réglage	E11
Correction altimétrique	B2	Jeux de pignons de distribution – Caractéristiques	B11
Couples de serrage recommandés	B3	Jeux de pignons de distribution – Vérification	J3
Courroie d'alternateur – Dépose et remontage	M10	Joint à lèvres avant du vilebrequin – Remplacement	J2
Coussinets de bielles – Caractéristiques	B8	Joint arrière du vilebrequin – Remplacement	H5
Coussinets de bielles – Remplacement	F2	Joint de queue de soupape d'admission	E8
Coussinets de vilebrequin – Caractéristiques	B7	Joint de culasse	E9
Coussinets de vilebrequin – Remplacement	H3		

Moteur cogne (recherche des pannes)	D2	Pompe d'injection – Réglage du régime maxi	N5
Moteur démarre, puis s'arrête (recherche des pannes)	D2	Pompe à eau de mer – Description	M3
Manque de puissance (recherche des pannes)	D2	Pompe à eau de mer – Démontage et réassemblage	M3
Marche irrégulière (recherche des pannes)	D2	Pompe à eau de mer – Hivernage	C5
Masse sèche du moteur	B2	Pompe à eau de mer – Dépose et montage	M3
Moyeu d'entraînement de pompe d'injection – Dépose et remontage	J4-J5	Poussoirs – Caractéristiques	B10
		Poussoirs – Dépose	J5
		Poussoirs – Remontage	J7
		Précautions contre le gel	C7
Outillage service recommandé	Annexe	Préparation du moteur pour hivernage	C4
		Pression dans le carter (recherche des pannes)	D2
Pastille de préchambre de combustion – Caractéristiques	B8	Pression d'huile – Caractéristiques	B11
Pastille de préchambre de combustion – Dépose et remontage	E3	Pression d'huile – Généralités	L6
Pignon d'arbre à cames – Caractéristiques	B10	Pression d'huile trop faible (recherche des pannes)	D2
Pignon d'arbre à cames – Dépose	J3	Pression d'huile trop forte (recherche des pannes)	D2
Pignon d'arbre à cames – Remontage	J4	Purge du circuit gazole	N8
Pignon de pompe à huile – Caractéristiques	B12	Purge du circuit gazole après avoir changé l'élément filtrant	N9
Pignon de pompe à huile – Dépose et remontage	L4		
Pignon de pompe d'injection – Caractéristiques	B10	Rectification du vilebrequin – Caractéristiques	H7
Pignon de pompe d'injection – Dépose et remontage	L4	Refroidisseur d'huile – Description	M7
Pignon intermédiaire et moyeu – Caractéristiques	B11	Refroidisseur d'huile – Démontage	M9
Pignon intermédiaire et moyeu – dépose et remontage	L3	Refroidisseur d'huile – Remontage	M9
Pignon de vilebrequin – Caractéristiques	B11	Réglages – Détails	B2
Pignons de distribution – Caractéristiques	B10	Remise en service du moteur	C5
Piston – Caractéristiques	B4	Ressorts de soupapes	E4
Piston – Montage d'un piston neuf	F6	Ressorts de soupapes – Caractéristiques	B9
Piston – Dépose du piston de la bielle	F2	Ressorts de soupapes – Dépose	E3
Piston – Remontage sur la bielle	F3	Ressorts de soupapes – Remontage	E8
Piston – Dépose du piston du bloc-cylindres	F2	Rodage du moteur	C3
Piston – Remontage du piston dans le bloc-cylindres	F5	Rondelle de butée d'arbre à cames	B8
Plaque de distribution – Dépose	J5	Rondelle de butée d'arbre à cames – Dépose	J6
Plaque de distribution – Remontage	J5	Rondelle de butée d'arbre à cames – Remontage	J7
Pompe d'alimentation – Caractéristiques	B13	Segments – Caractéristiques	B5
Pompe d'alimentation – Dépose	N3	Segments – Dépose	F2
Pompe d'alimentation – Désassemblage	N3	Segments – Remontage	F4
Pompe d'alimentation – Assemblage	N4	Siège de soupape rapporté	E6
Pompe d'alimentation – Remontage	N4	Sociétés Perkins	2
Pompe d'alimentation – Essai sur moteur	N2	Soupapes d'admission et d'échappement – Caractéristiques	B9
Pompe à eau douce	M5	Soupapes – Dépose	E3
Pompe à eau douce – Caractéristiques	B12	Soupapes – Remontage	E8
Pompe à eau douce – Dépose	M5	Soupapes et sièges de soupapes	E5
Pompe à eau douce – Désassemblage	M5		
Pompe à eau douce – Réassemblage	M6	Tachymètre, arbre d'entraînement	L3
Pompe à eau douce – Remontage	M7	Thermostat – Caractéristiques	B14
Pompe à huile – Caractéristiques	B11	Thermostat – Dépose	M10
Pompe à huile – Dépose	L3	Tiges de culbuteurs	E8
Pompe à huile – Désassemblage	L4	Tuyauteries gazole haute pression	N7
Pompe à huile – Réassemblage	L4		
Pompe à huile – Remontage	L5	Vidange d'huile, périodicités d'entretien	C4
Pompe d'injection – Caractéristiques	N5	Vilebrequin – Caractéristiques	B7
Pompe d'injection – Code de réglage pompe	B13	Vilebrequin – Dépose	H5
Pompe d'injection – Description	N5	Vilebrequin – Remontage	H5
Pompe d'injection – Dépose	N5	Vilebrequin et coussinets – Description	H2
Pompe d'injection – Remontage	N5	Visite de contrôle	C4
Pompe d'injection – Réglage du dispositif anti-calage	N6	Volant et carter volant – Dépose et remontage	P2
Pompe d'injection – Réglage du ralenti	N5		

### Identification du moteur – Nouvelles Séries

Un nouveau système d'identification moteur a été introduit dans les différentes usines de fabrication des Sociétés du groupe PERKINS dans le monde. Ce nouveau numéro consiste en quinze caractères de chiffres et lettres qui indique :

- La famille du moteur
- Le type du moteur
- La liste d'APPLICATION
- Le pays d'origine
- Le numéro de série dans le type
- L'année de fabrication

LETTRES CODE FAMILLE ET TYPE MOTEUR			
Les deux premières lettres indiquent : la première, la famille du moteur et la seconde, le type et la phase du moteur :			
FAMILLE	TYPE CODE	FAMILLE	TYPE CODE
D2.101	A	6.305	P
3.152	D2.101 AA		F6 PA
	C		6.288 PB
	P3 CA		6.305 PC
	3.144 CB	6.247	PF6.305 PC
	P3.144 CC		R
	3.152 CD	6.354	6.247 RA
	D3.152 CE		T
	D3.152 CF		6.336 TA
	P3.152 CG		6.355 TB
4.108	E		6.354 TC
	4.99 EA		H6.354 TD
	4.107 EB		T6.354 TE
	T4.107 EC	H76.354	TF
	4.108 ED		6.354 TG
4.154	G		T6.354 TH
	4.154 GA		6.354 TJ
4.165	H		C6.354 TK
	4.155 HA		6.354 TL
4.203	J		C6.354 TM
	P4 JA		H6.354 TN
	4.192 JB		T6.354 TP
	P4.192 JC		H76.354 TQ
	4.203 JD		6.372 TR
	D4.203 JE		6.372 TS
	G4.203 JF		C6.354 TT
	4.2032 JG		T6.354 TJ
4.236	L	6.357	6.372 TV
	4.212 LA		6.357 VA
	G4.212 LB		6.357 VB
	4.224 LC		C6.357 VC
	4.236 LD	V8.510	6.358 VD
	G4.236 LE		X
	4.248 LF		V8.510 XA
4.270	N		TV8.510 XB
	4.270 NA		V8.510 XC
	4.300 NB		V8.605 XD
	4.318 NC	V8.640	Z
			V8.640 ZA
			TV8.640 ZB

CODE PAYS DE FABRICATION	
Chaque pays de fabrication est identifié par une lettre suivant la liste ci-dessous :	
A = ARGENTINE	L = ITALIE
B = BRESIL	M = MEXIQUE
C = AUSTRALIE	N = ETATS UNIS
D = ALLEMAGNE	P = POLOGNE
E = ESPAGNE	S = INDE
F = FRANCE	T = TURQUIE
G = GRECE	U = ROYAUME UNI
J = JAPON	X = PEROU
K = COREE	Y = YOUGOSLAVIE

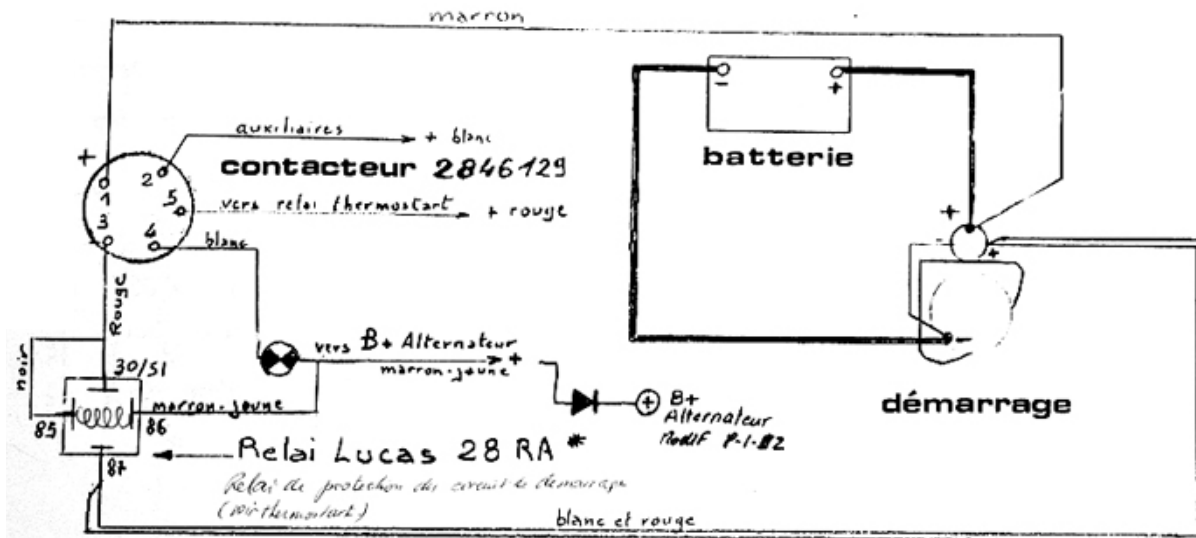
  

CODE ANNEE DE FABRICATION	
La dernière lettre du numéro moteur indique l'année de fabrication :	
B = 1975	
C = 1976	
D = 1977	
E = 1978	
Etc.	
Les lettres I, O, Q et Z ne seront pas utilisées.	

EXEMPLE DE NUMERO MOTEUR	
Exemple : ED13541U510256D	
E = Famille 4.108	
D = Type 4.108	
13541 = N° de liste d'application	
U = Fabrication UK	
510256 = Numéro de série	
D = Année de fabrication 1977	





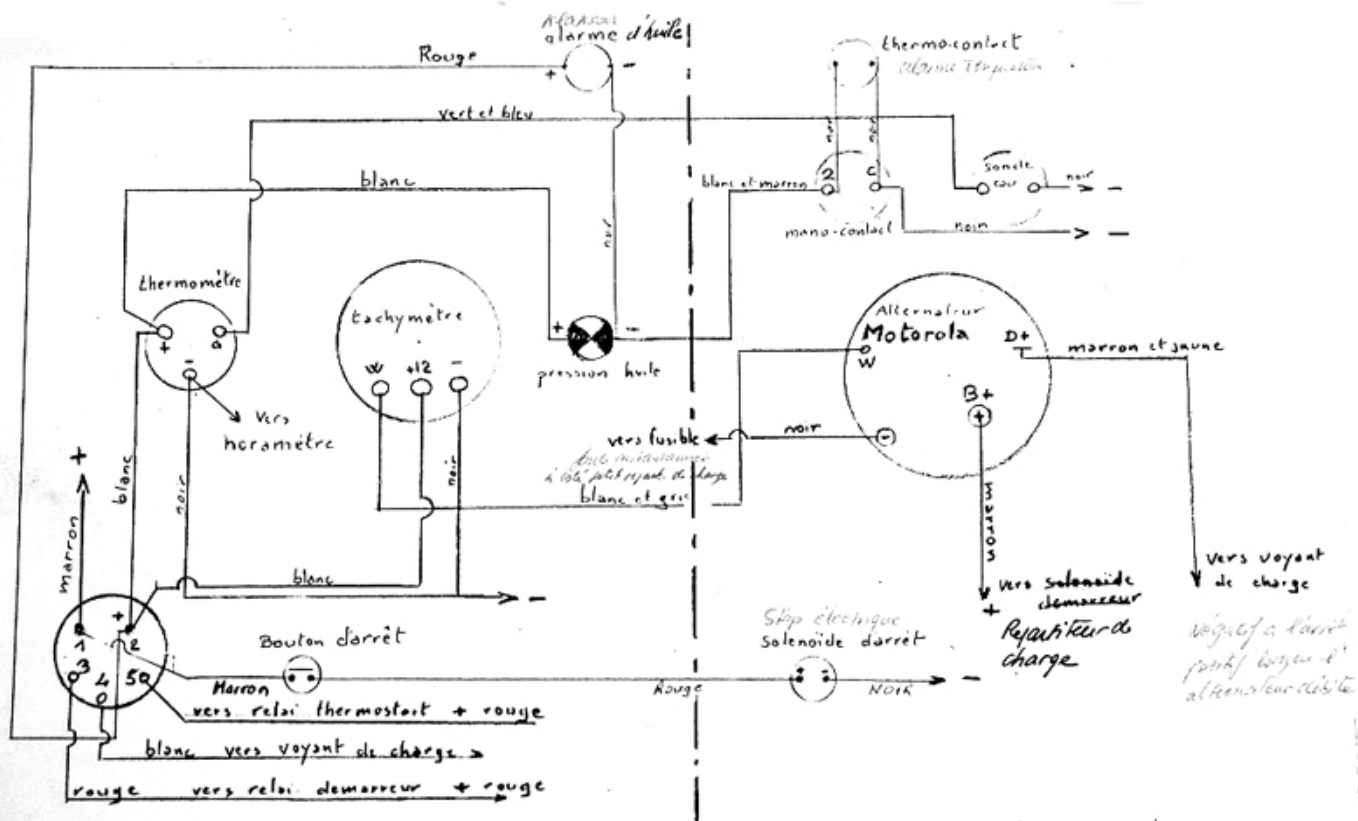
## circuit de démarrage

New 4.108 M



\* les Relais de Sécurité se Ferment lors du contact par la def de contact

Dès que la Tension de charge devient positive sur B+ le Relais se décolle empêchant la mise sous tension du démarreur ou du Thermostat.



**circuit de contrôle**

New 4.108 M

avec alarme et stop électrique  
et relais de sécurité au tableau de bord  
plus option horamètre

