

10: / 100)
SR/Doc.

MS/BMT

REPUBLIQUE DU SENEGAL

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

SECRETARIAT D'ETAT
A LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

CN0100749
N 224
SAM

RAPPORT DE STAGE
SUR LA REPARATION ET L'ENTRETIEN DES MOTEURS DIESEL
AIR ALSTHOM
EFFECTUE A LA SOCIETE ANONYME DE REALISATIONS
INDUSTRIELLES EN AFRIQUE (S.A.R.I.A.)
DU 4 AU 31 AOUT 1981

Par M. Mamadou SAMAKE, SR/Hydro.

Septembre 1981

Centre National de Recherches Agronomiques
de BAMBEY

INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES
(I. S. R. A.)

S O M M A I R E

-:-:-:-

Introduction	1
Montage complet du moteur	2
La Pompe à huile	4
Remontage de la distribution	5
Montage des bielles sur vilebrequin	6
Montage du piston	8
Montage de la chemise	8
Injection	10
Contrôle du P.I.	11
Repose d'une pompe à injection SIGMA CMS-10	12
Vérification du calage de la pompe	13
Schéma du circuit de graissage M.672	14
Entretien du moteur	15
Mise en marche	16
Conclusion	17

I - INTRODUCTION

La S.A.R.I.A. ou Société Anonyme de Réalisations Industrielles en Afrique a été créée en 1958.

Elle a pour but. la réparation des groupes électrogènes DIESEL AIR, l'adaptation des moteurs dans la marine (MGO, AGO, POYAUD), ferrovières, la commercialisation et assure le service après-vente de ces moteurs.

Le but de mon stage était ma formation sur les moteurs DIESEL AIR ALSTHOM, pour leur réparation et leur entretien.

Mes remerciements vont à Monsieur le Directeur de la SARIA, à Monsieur Abdoulaye FALL, Chef d'Atelier ainsi qu'à Monsieur NIANE et aussi à Monsieur Saguibou SOW, mon maître de stage, de l'aide précieuse qu'ils m'ont apportée durant mon stage. Mes remerciements vont aussi à Monsieur le Directeur du C.N.R.A., à Monsieur le Chef du Service de la Division Hydraulique agricole, à Monsieur le Président de la Commission FPRP et son équipe, de m'avoir permis de bénéficier de ce stage.

Je prie tous ces Messieurs de bien vouloir accepter l'expression de ma très vive gratitude.

Montage complet du moteur- :

Lors d'une révision générale, le bâti doit être parfaitement nettoyé en apportant un soin particulier aux canalisations d'huiler

Pour effectuer cette opération, déposer :

-le bouchon d'obturation ;

-les bouchons placés sur le conduit principal de chaque pallier, la pastille en alliage léger, placée au bout de l'alésage de l'arbre à camas.

Contrôle : Après nettoyage complet, il y a lieu de vérifier l'alésage des portées

<u>d'arbres à cames</u>	<u>Alésage maximum admis</u>	<u>Ovalisation maximum</u>
	52,1	0,04

Si la cote A est inférieure à 42,9, remplacer l'arbre à cames.

Montage du vilebrequin équipé de bielles (coussinets plus chapeaux de paliers)

-vérifier **que** le bâti a été nettoyé intérieurement, extérieurement ainsi **que** les canalisations d'huile.

-placer le bâti convenablement, le vilebrequin, le côté volant est celui où, le chapeau de pallier est repéré 1

-monter les demi-coussinets de pallier supérieur sur le bâti (demi-coussinets percés et rainurés) en vérifiant que les trous de coussinets sont en face du passage d'huile sur bâti.

Ne pas enduire le dos des coussinets avec de la graisse ou tout autre ingrédient.

-placer des tubes en cuivre ou en aluminium sur les goujons de paliers pour éviter de choquer les soies du vilebrequin.

-huiler les soies et l'alésage des coussinets

-monter le vilebrequin embiellé dans le bâti

-monter les chapeaux des paliers équipés des demi-coussinets non percés en observant que les ergots de coussinets soient face à face

-respecter le repérage des chapeaux.

Le chapeau de pallier supportant les deux ~~demi-fusques~~ de butée du latéral du vilebrequin ne sera monté qu'en dernier, Les repères des chapeaux de paliers doivent être toujours du côté de l'arbre à cames.

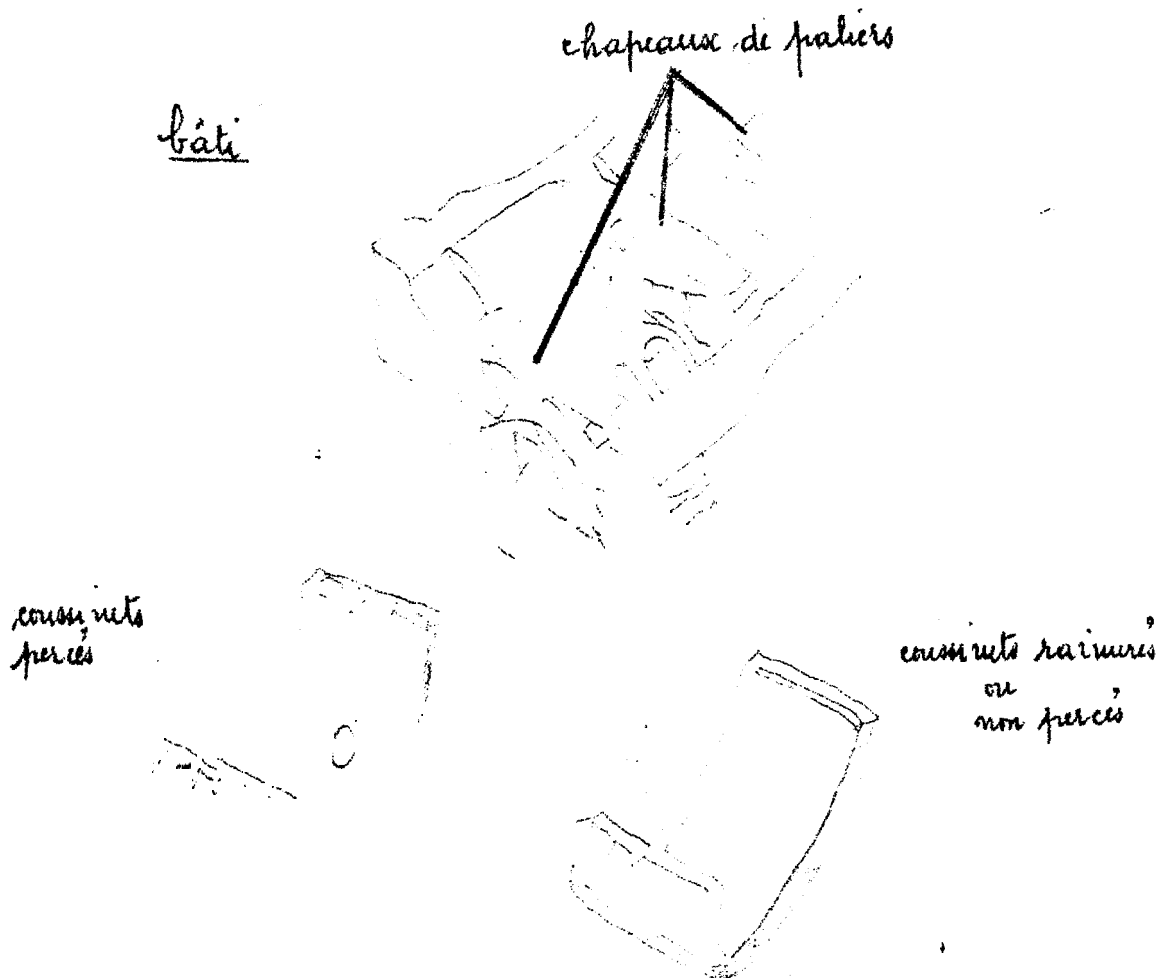
-faire descendre les chapeaux de paliers en vissant progressivement les écrous de fixation,

tue pas taper sur les chapeaux afin d'éviter que l'ergot du demi-coussinet quitte son logement ou ne soit pincé.

Couple de serrage des écrous 18 da N.m. à l'aide d'une clé dynamo-métrique.

Contrôler le jeu à l'aide d'un comparateur à pied magnétique.

Important : Pour tout incident sur coussinets de bielles ou de paliers, il est conseillé de procéder au démontage complet du moteur pour nettoyage des canalisations d'huile sur le bâti et sur le vilebrequin.

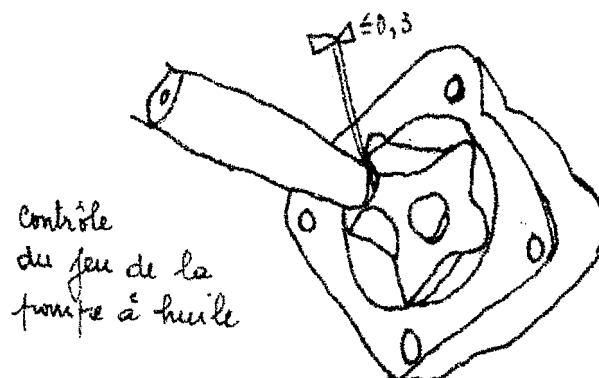
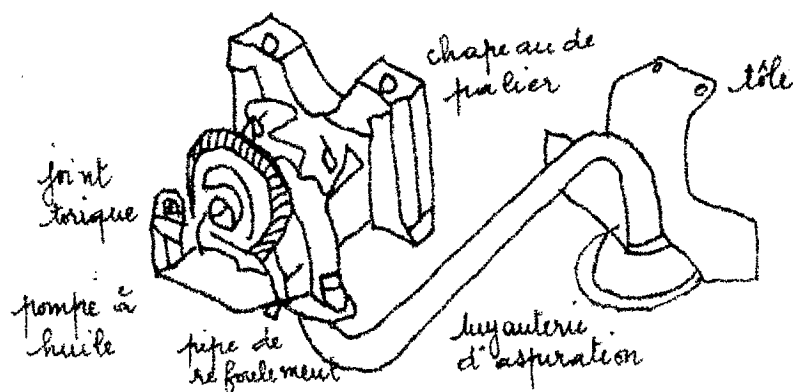


La pompe à huile : la pompe à huile du type "MEROBEL" est une pompe à profil conjugué. L'ensemble y compris le pignon d'entraînement est indissociable. Elle est flasquée sur le chapeau de pailier côté distribution centrée sur le chapeau par deux douilles fixées par 3 vis.

La pipe de refoulement ou clapet de décharge

La pipe de refoulement est fixée sur la pompe par 2 vis. S'assurer au remontage de la bonne portée de la pipe sur le corps de la pompe et veiller à ne pas blesser le joint torique à la mise en place dans le carter de distribution.

Rôle : En cas de surcharge de pression d'huile de la pompe, le clapet s'ouvre pour diminuer la pression.



Remontage de la distribution : monter l'arbre à cames en ayant au préalable huilé les portées.

.monter la bride en bronze de butée (vis freinées)

.monter le pignon qui est claveté sur l'arbre (le faire chauffer dans de l'huile à 120 °C)

-monter le support du pignon intermédiaire sans joint entre support et bâti

-monter le pignon intermédiaire en ayant d'abord mis en place la rondelle en bronze et en plaçant la dent repérée sur le pignon de vilebrequin dans le creux correspondant au pignon intermédiaire

-engager les pignons et procéder de la même façon avec le pignon intermédiaire et le pignon d'arbres à cames en respectant les repères

-après mise en place du pignon intermédiaire, monter dans l'ordre :

.la deuxième rondelle de bronze

.la rondelle de butée en acier rectifié

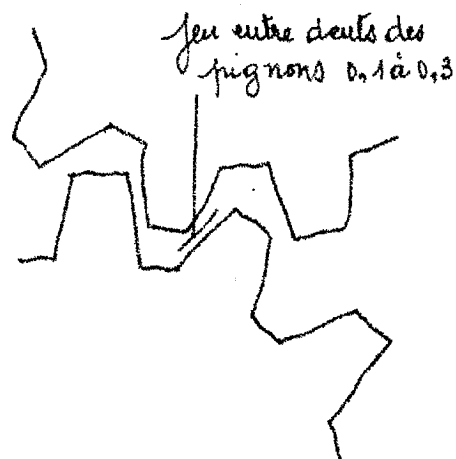
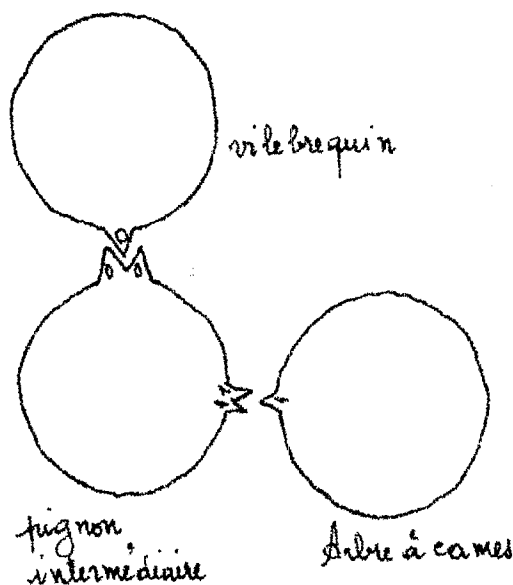
.le frein écrou

.l'écrou

-s'assurer du parfait blocage des écrous d'arbres à cames et du pignon intermédiaire

-jeux entre dents des divers pignons : 0,1 à 0,3.

Calage de la distribution



Montage des bielles sur vilebrequin : s'assurer de la propreté des canalisations du vilebrequin.

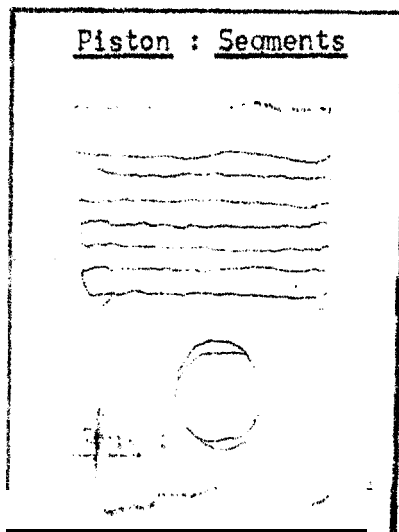
- monter les coussinets en ayant soin de placer les ergots dans leur logement
- huiler la soie et l'alésage des coussinets avec l'huile de mateur
- monter le chapeau en vérifiant que les ergots d'arrêt sont face à face
- * Monter les boutons neufs de fixation du chapeau, les écrous ne sont pas freinés.

Couplé de serrage 10 da N.m

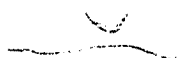
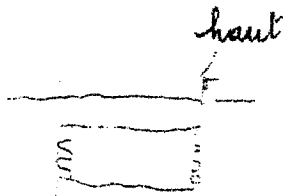
S'assurer que la bielle tourne librement.

Ces bielles et leurs chapeaux sont **apairés**

Nota : La détérioration d'une bielle entraîne le remplacement du chapeau correspondant.



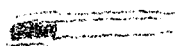
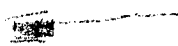
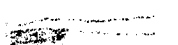
Jeux :



jeu toléré après
usure : 0,60

	segment coup de feu
	segment d'étanchéité à chanfrein de torsion
	segment d'étanchéité
	segment racleur
	Segment coup de feu 0,50 à 0,75
	segment d'étanchéité à chanfrein de torsion 0,50 à 0,75
	segment d'étanchéité ordinaire 0,50 à 0,75
	segment racleur expandeur 0,33 à 0,71.

Jeu toléré entre segment et gorge

		maxi	mini	max.après mes.
	segment coup de feu	: 0,155	0,115	0,25
	segment d'étanchéité à chanfrein de torsion	: 0,115	0,075	0,21
	segment d'étanchéité ordinaire	: 0,095	0,060	0,20
	segment racleur expan- deur :	: 0,070	0,035	0,17

Pour le segment coup de feu, le jeu entre segment et la gorge
devra être mesuré dans un diamètre 103 (ou 103,5 pour A) :

Montage du piston : -contrôler qu'il ne porte pas de trace de choc

-monter un circlips neuf

-chauffer le piston à une température de 60 à 70°C

-le repère AC doit être orienté côté arbres à camas

-l'axe doit entrer librement. Ne jamais taper pour le faire pénétrer en force.

Montage des segments : virer le mateur lentement pour faire monter le piston,

-Extraire les segments usagés

-Nettoyer les gorges et si celles-ci sont en bon état, remplacer uniquement les segments sous réserve que le piston n'ait pas été déposé

-Huiler les gorges

-Utiliser une pince à segments afin d'éviter de trop les ouvrir.

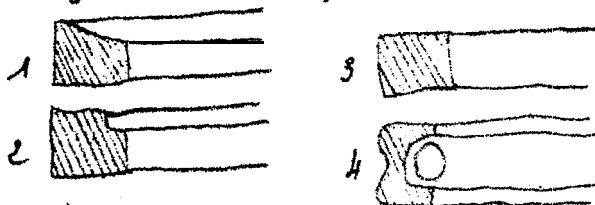
Nota : Tous les segments doivent être montés à la marque TOP dirigée vers le haut

1 - le segment coup de feu chromé à section trapèze rectangle sera monté en plaçant le flanc oblique vers le haut

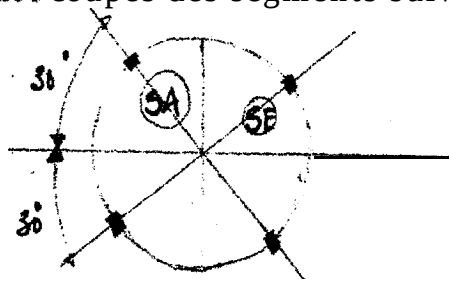
2 - le segment d'étanchéité à chanfrein de torsion sera monté en dirigeant le chanfrein vers le haut

3 - le segment d'étanchéité ordinaire

4 - le segment racleur expandeur.



-Vérifier le Jeu à la coupe des segments avant montage de la chemise
-Orienter les coupes des segments suivant croquis ci-contre.



Montage de la Chemise : Huiler le piston et l'alesage de la chemise avec de l'huile moteur.

-Diriger le profil droit des ailettes perpendiculairement à l'axe longitudinal du moteur

-S'assurer que les portées chemise/bâti soient propres et n'aient pas reçu de choc.

Nota : Il n'existe pas de joint entre chemise et bâti.

-descendre lentement la chemise en centrant les segments l'un après l'autre dans le large chanfrein que comporte la partie basse de l'alesage
x retirer un collier à segments.

-centrer la chemise par rapport aux goujons de fixation de culasse.
Il est impératif que les ailettes de la chemise ne soient pas en contact avec les goujons*

Espace neutre : L'espace neutre ne sera modifié si la culasse, le cylindre et la cale de réglage n'ont pas été remplacés. Dans le cas contraire, refaire l'espace neutre :

-placer (2) fusibles de plomb diamétralement opposés entre piston et culasse suivant l'axe du piston

-éviter de les placer sous les soupapes .

-monter la culasse sous cale, serrer les écrous de fixation de culasse eu couple de 1.0 daN.m

-faire tourner le moteur à la main (2 tours complets)

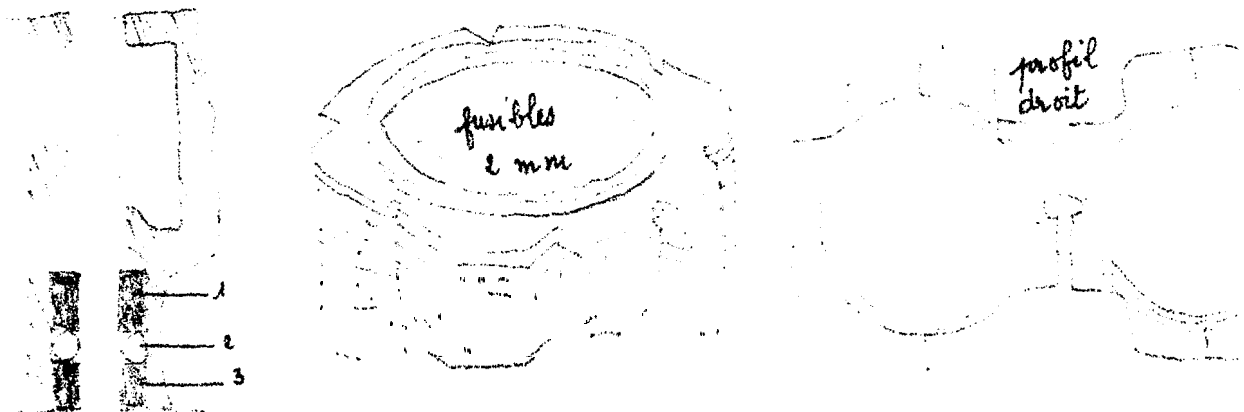
-déposer à nouveau la culasse

-mesurer l'épaisseur des plombs et déterminer la cale à monter pour obtenir un espace neutre de 1,1 à 1,3

Dans tous les cas, ne monter qu'une seule cale. Chaque pochette de déculassage comprend 4 calas : Épaisseur : 0,6 - 0,8 - 1,0 - 1,2 mm

Exemple : admettons qu'après montage de la culasse, sans cale et avoir viré le moteur, l'épaisseur du plomb soit de 0,4 mm : pour obtenir 1,1 à 1,3 il faudra monter 1 cale d'épaisseur 0,8 mm ce qui donnera un espace neutre de $0,4 + 0,8 = 1,2$ mm.

Très important : Avant montage de la culasse, sur le goujon traversant la chapelle d'admission, il est impératif de monter deux (2) bagues caoutchouc et un joint torique neufs (bien suifés) conformément à la figure ci-contre.



- 1 bague caoutchouc
- 2 joint torique
- 3 bague caoutchouc

Injection : Généralités : les moteurs typas N72 sont équipés de matériel d'injection Sigma - CMS vu Roto Diesel.

Groupes électrogènes

m o t e u r

672

pompe en ligne

SIGMA - CMS

Contrôle du PMH au point mort haut

Il exista plusieurs méthodes de détermination du PMH.

Il est conseillé d'appliquer la méthode suivante :

- enlever la vrs retour de fuite sur le porte-injecteur correspondant au piston n°1
- débrancher la tuyauterie d'injection
- enlever la bride de maintien du porte-injecteur
- mettre en place le faux injecteur et le brider.

Figure A :

- virer le moteur à la main dans un sens jusqu'à "butée" du piston sur le faux-injecteur
- tracer un repère (1) sur la poulie en face de l'index.

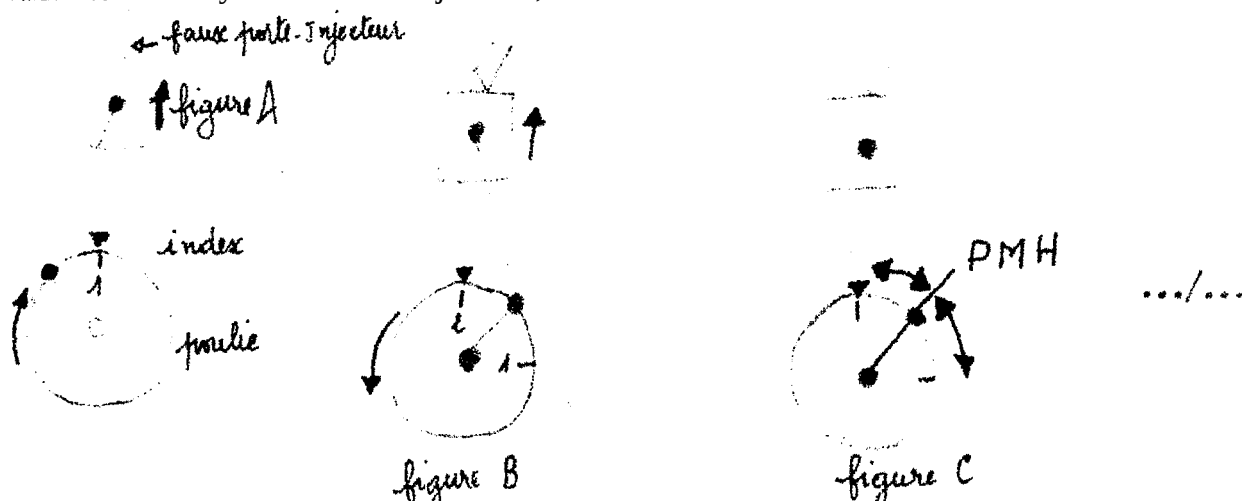
Figure B :

- virer le moteur dans l'autre sens jusqu'à "butée" du piston sur le faux porte-injecteur
- tracer un autre repère (2) en face de l'index.

Nota : Ces opérations doivent être effectuées avec précaution pour ne pas détériorer le piston,,

Figure C :

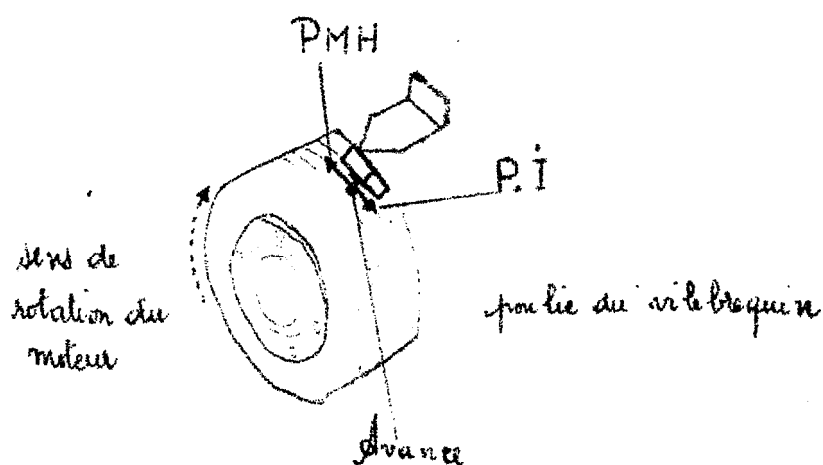
- tracer le PMH qui correspond au milieu des 2 repères, graver au burin le PMH et effacer les 2 repères (1) et (2)
- retirer le faux porte-injecteur
- remonter l'injecteur et le retour des fuites
- remonter la tuyauterie d'injection,



Contrôle du P.I. (début injection)

- relever avec exactitude le diamètre sur lequel est tracé le repère du PMH
- calculer en mm la distance périphérique qui doit séparer le PMH du point d'injection α .
- tracer un repère ou vérifier l'exactitude du repère existant à l'aide d'un régllet ou d'un mètre souple.

Le repère doit être placé à droite du PMH pour un observateur placé face à la poulie, c'est-à-dire que le point d'injection doit être situé avant le PMH dans le sens de rotation du moteur.



* Pour mémoire

$\text{diamètre} \times \frac{3,14 \times \text{angle d'avance en degrés}}{360}$ distance en mm

- pour l'angle d'avance en degrés voir plaque de la pompe.

.../...

Repose d'une pompe à injection SIGMA - CMS

- monter un joint entre la pompe et le carter de distribution
- monter la pompe.

Calage des pompes SIGMA - CMS

Les pompes sont calées obligatoirement en position "pleine charge" (P.C.) et en fonction du régime nominal du moteur.

Contrôler le PMH s'il y a lieu

- placer le repère P.I. en face de l'index le piston 1 en compression (le piston 1 se trouve côté volant)
- brancher les tuyauteries d'alimentation
- purger à l'aide de la pompe d'amorçage en ayant dévissé au préalable la vis de purge de la pompe, serrer la vis de purge
- placer un tube capillaire sur le piston n° 1 de la pompe (1er cylindre côté régulateur)
- monter les commandes mécaniques de la pompe
- virer la pompe à injection dans le sens de marche de façon à remplir à moitié le tube capillaire.

Ce niveau obtenu, virer la pompe lentement en observant le début d'injection et s'arrêter à ce point.

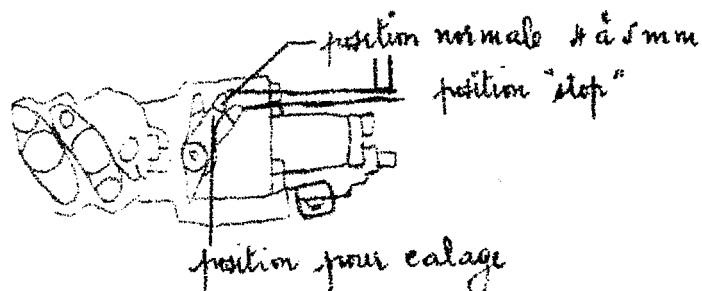
- monter le pignon d'entraînement de la pompe à injection et positionner les vis de fixation sans les bloquer
- serrer et bloquer l'écrou de moyeu de pompe.

Couple de serrage - 5 da.Nm

- placer une cale de 5 mm entre la butée et la vis de butée de surcharge du levier de commande stop.

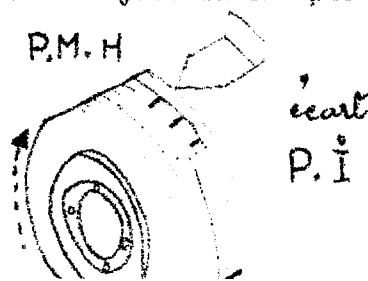
Pour les pompes P3 qui n'ont pas de limites de surcharge extérieur tirer à fond le levier de commande de stop puis relâcher d'une course de 4 à 5 mm cette course sera mesurée l'extrémité du levier

- virer la pompe en sens contraire et déterminer à nouveau le début d'injection
- à ce point, bloquer les vis de fixation du pignon d'entraînement.



Contrôle du calage

- virer le moteur à la main en sens contraire du sens de marche (45° environ) et revenir au point du début d'injection sur le tube capillaire
- contrôler que le P.I. est en face de l'index. Dans ce cas : enlever la cale de 5 mm et contrôler le début de l'injection : vérifier que l'on trouve l'écart entre le début d'injection en "pleine charge" et en surcharge.



Vérification du calage de la pompe SIGMA - CMS

-contrôler en premier lieu que l'index n'est pas déplacé ou déformé.

S'il y a lieu :

-régler l'index en fonction du P.M.H.

-placer le repère P.I. de la poulie en face de l'index, la piston n° 1 étant en compression (le piston n° 1 est celui qui se trouve côté volant)

-placer un tube capillaire sur le piston n° 1 de la pompe à injection (1er cylindre côté régulateur)

-amener le levier de vitesse de la pompe "plein débit"

-purger à l'aide de la pompe d'amorçage en ayant dévissé au préalable la vis de purge de la pompe à injection.

-après cette opération, serrer la vis de purge

-virer le moteur à la main dans le sens de marche. Remplir à moitié le tube capillaire

-tourner lentement le moteur à la main dans le sens de marche et s'arrêter aussitôt que le niveau de carburant monte dans le tube capillaire

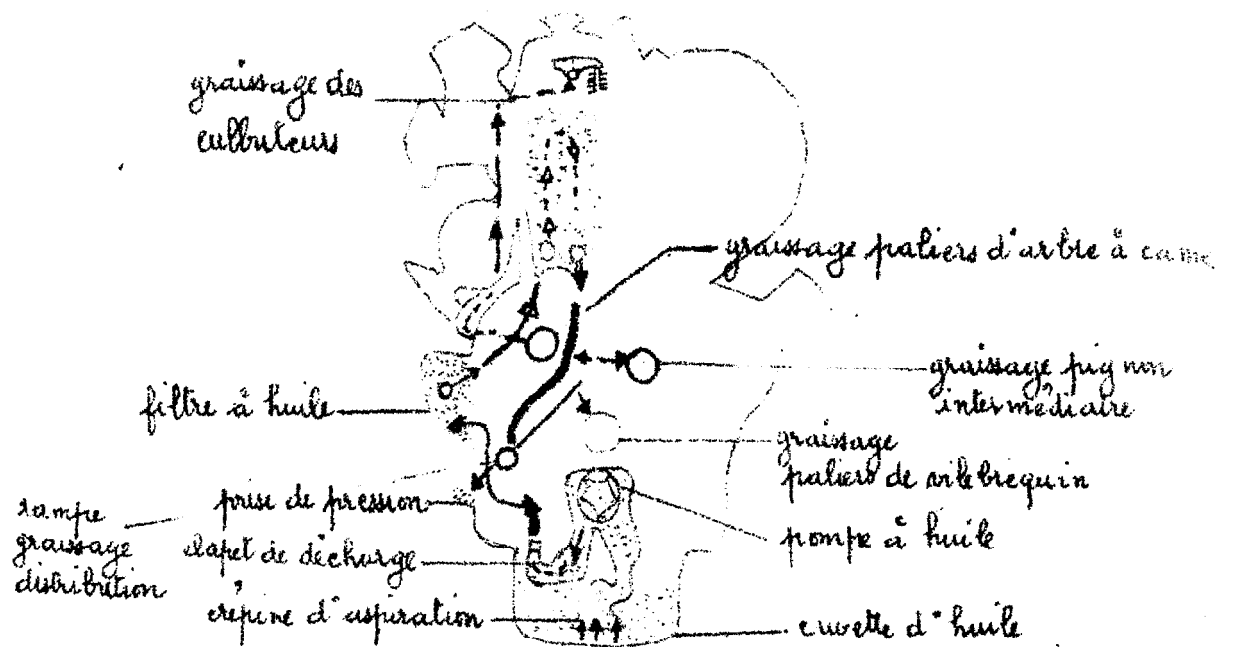
-le repère du point d'injection P.I. doit correspondre avec la pointe de l'index

-s'il ne correspond pas, refaire le calage de la pompe.

SCHEMA DU CIRCUIT DE GRAISSAGE

Moteur avec carter de distribution en fonte

Moteurs : 672



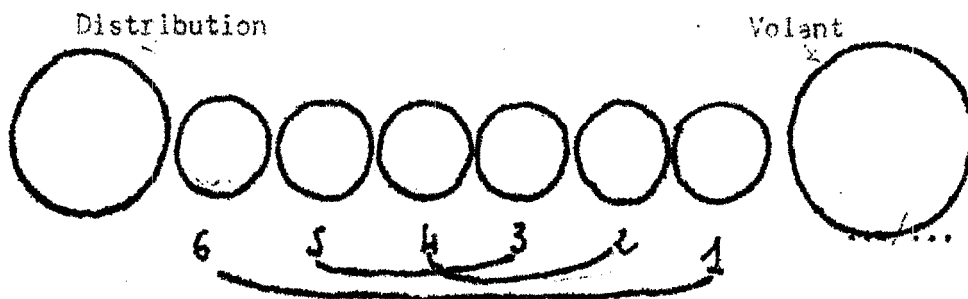
Entretien du moteur :

Caractéristiques générales :

Alésage/Course	103/116
Cycle	4 temps
Cylindre unitaire	0,965 litre
Injecteur SIGMA	IBMD-5587 A
Pression de tarage des injecteurs	200 bars
Avance à l'injection	(repère sur poulie du vilebrequin)
Jeu entre culbuteur et soupape	Admission 0,10) à Echappement 1,10) froid
Pression minimum de l'huile de graissage	(ralentie : 0,5 bar (plein régime à chaud : (2 bars
Sens de rotation à "à gauche en regardant le volant"	
Ordre d'allumage : *	672 : 1.5.3. 6.2.4. 872 : 1.8.4.5.7.3.6.2. 472 : 1.3.4.2. 372 : 1.2.3. 272 : 2.1.

Fermeture
Fin échappement

Ouverture
Début admission



Mise en marche

Lors de la première mise en marche ou après un arrêt prolongé :

-faire le plein d'huile du carter avec une des huiles détergentes de marques SHELL : SHELL Rotella T-OIL, MOBIL Delvac 1100, Essolube H X, BP : Vanuellus, TOTAL HD 1-E.

À défaut : les huiles supplément 2, de ces marques peuvent être également utilisées lorsque les teneurs en soufre du combustible excèdent 1 % : Mobil Delvac 1200 - Total H D 2.

Graissage : Pour le matériel d'injection, utiliser de l'huile moteur non détergente de préférence, à défaut, utiliser la même huile que celle choisie pour le moteur,

Démarrage : Pour les groupes électrogènes dont l'accélérateur est bloqué au régime nominal, attendre 2 à 3 minutes avant de mettre le moteur en charge. Mettre dans le carter de l'huile SHE 10 (ou 10 W)

S'assurer que le gas-oil arrive aux injecteurs.

-Ne jamais arrêter un moteur sans l'avoir laissé tourner au ralenti ou à vide pendant quelques minutes.

Entretien périodique :

Tous les jours :

- niveau d'huile du carter
- état de tension des courroies : en appuyant sur le brin le plus long de chacune d'elles, il faut obtenir une flèche de 1,5 à 2 cm
- pour remonter les courroies, desserrer le boulon de fixation de la dynamo ainsi que celui du tendeur et pousser le dynamo.
- Après remplacement et réglage de la tension, resserrer ces 2 boulons.
- Etat liaison filtre à air collecteur d'admission
- Etat de propreté du filtre d'air.
- Pour les filtres à air, à bain d'huile, nettoyer le préfiltre. Dans une utilisation en ambiance poussiéreuse, le filtre devra être vidangé, nettoyé avec du gas-oil (ne jamais nettoyer à l'essence)
- Etat de propreté des ailettes.

Toutes les 100 heures : toutes les opérations précédentes et en plus :

- changer la cartouche du filtre à combustible et nettoyer la cuve
- vérifier le niveau d'huile de la pompe d'injection
- tendre les courroies
- nettoyer les ailettes de refroidissement, des chemises et culasses
- souffler à l'air comprimé ou nettoyer au jet d'eau (moteur froid)

Toutes les 1000 heures : l'état et la pression de tarage des injecteurs, le démarreur, le jeu des Culbuteurs.

Filtre à huile MOATTI : toutes les 2 vidanges ou après 200 heures de monter le filtre pour nettoyage.

- démonter le bloc filtrant composé d'éléments aussitôt après vidange de façon que l'huile ne soit pas desséchée
- maintenir chaque élément manuellement, au-dessus du récipient contenant du gas-oil propre et le nettoyer avec un pinceau souple
- égoutter soigneusement avant remontage.

Très important :

- ne pas démonter les 2 parties d'un élément
- observer le sens de remontage du bloc filtrant dans le corps
- ne pas omettre le ressort
- remplacer obligatoirement le joint caoutchouc du couvercle.

C O N C L U S I O N

Malgré la courte durée de ce stage (du 4 au 31 août 1981), les difficultés rencontrées (moyens de transport) et pendant la période où il s'est déroulé (période creuse dans l'atelier), ce stage m'a permis d'avoir des connaissances pratiques qui pourront me servir dans mon travail.

Je souhaiterais dans l'avenir avoir une plus longue durée (2 ou 3 mois) comme l'a souligné Monsieur ADET dans sa lettre adressée à Monsieur DUC, pour une plus bonne connaissance pratique sur les moteurs DIESEL AIR ALSTHOM.

-:-:-:-:-:-:-:-