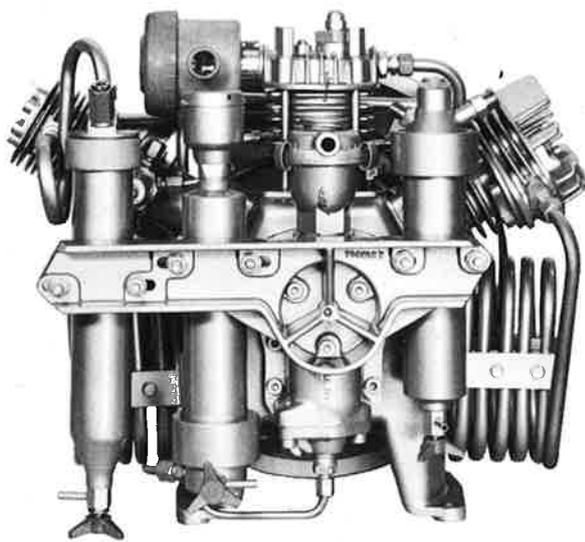
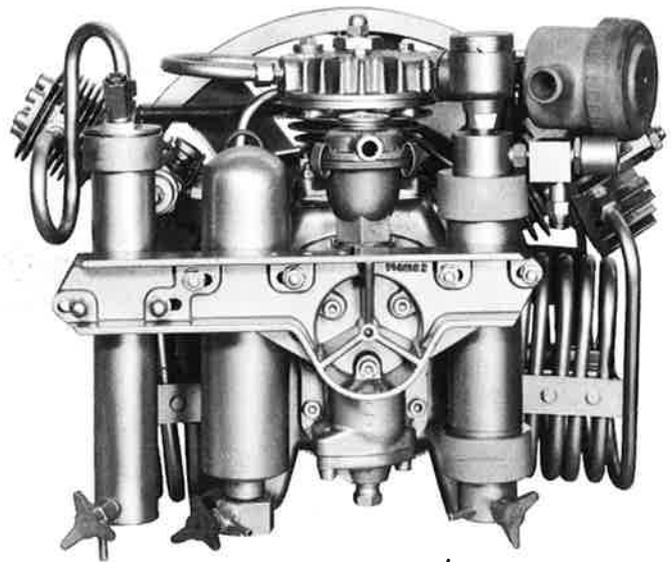


# Werkstatthandbuch



**UTILUS/-H**



**CAPITANO/-H**

1975

**Workshop Manual**  
**Manuel Technique de Réparation**

## PREFACE

Ce manuel de réparations a été conçu pour les services de réparations de nos représentants et indique tous les différents montages et démontages nécessaires pour effectuer l'ajustage et le changement des pièces.

Il est bien entendu que toutes les réparations devront être effectuées par une personne qualifiée. C'est la raison pour laquelle les instructions de base ne figurent pas dans ce manuel.

Pour l'entretien, veuillez vous référer au manuel de service.

Tout montage et démontage est à effectuer dans le même ordre de succession. A cet égard, il est bon de se référer à la liste des pièces de rechange.

En ce qui concerne les pièces telles que les cylindres ou autres, il faut les marquer avant le démontage afin de pouvoir les remonter dans la position initiale.

En ce qui concerne la commande de pièces de rechange, il est très important d'indiquer le no. du compresseur ainsi que son année de construction, en même temps que le no. de la pièce et celui de la planche du catalogue.

## TABLE DES MATIERES

	Page
Vérification du débit / couples de serrage	3
Soupapes d'aspiration et soupapes de refoulement	4
Vilebrequin et bielles	10
Vérification d'usure des cylindres	12
Table des marges de tolérances, piston / cylindres	14
Ajustage des segments de pistons / jeu des segments	15
Segments de piston	16
Montage des cylindres	17
Entraînement de la pompe à huile	18
Caractéristiques techniques (fonctionnement)	19
Montage du couplage	23

Constatation du débit / Couples de serrageVérification du débit

On détermine le débit en remplissant une bouteille de minimum 5 litres ou 10 litres.

Pression de remplissage prescrite : 200 bar

Instructions:

- Ouvrir le robinet de remplissage afin de vider la bouteille d'air.
- Fixer la bouteille à la vanne de remplissage fermée.
- Faire démarrer le compresseur, ouvrir la vanne de remplissage dès que la pression atteint 200 bar, après avoir regardé l'heure exacte.
- Chronométrer exactement le temps de remplissage et calculer selon la formule ci-dessous.

$$\text{Calcul du débit:} \quad \frac{\text{Capacité de la bouteille (l)} \times \text{pression (bar)}}{\text{temps de remplissage (min. et centièmes)}} = \text{Débit (l/min)}$$

Couples de serrage

Au cours des contrôles, veiller à ce que les vis soient serrées au juste couple	Filet	Couple de serrage
	M 6	1,0 m. Kgf
	M 8	2,5 m. Kgf
	M 10	4,5 m. Kgf

Séquence de serrage

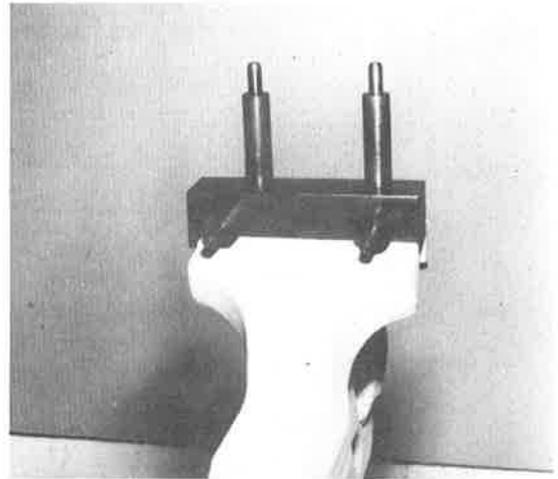
Serrer les vis de la tête de soupape régulièrement en croix en observant les couples de serrage ci-cités dessus.

Soupape d'aspiration ou de refoulement

Pour tout montage aux têtes des soupapes,  
utiliser le dispositif de montage.

Voir illustration.

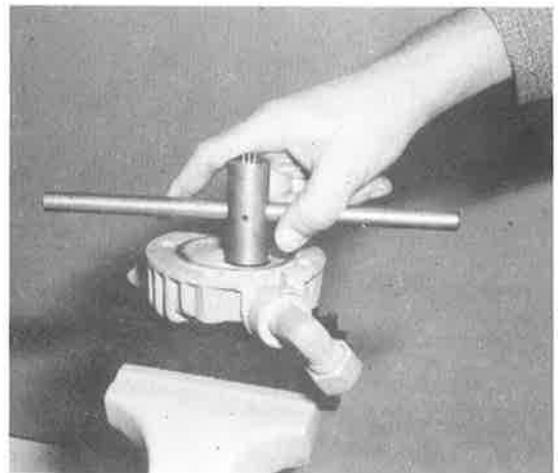
Peut être commandé sous le No. KB 11365-645.



Démontage de la soupape d'aspiration

Elle sera dévissée à l'aide d'une clef  
spéciale, no. de Cde. KB 4555-645.

La tête étant immobilisée, bien plaquer  
cette clef lors du mouvement de rotation  
à gauche.



Démontage de la soupape de refoulement

Dévisser l'écrou à chapeau SW 13 ou  
SW 17 sur plats.

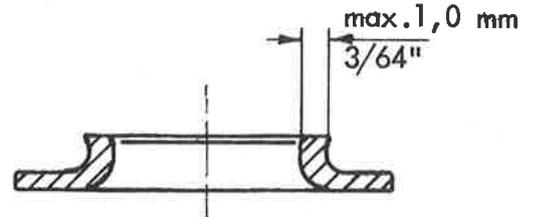
Débloquer d'un tour le goujon central  
à l'aide de la clef alène fournie, dévisser  
le vissage de pression SW 32 ou SW 36 sur  
plats.



Soupapes d'aspiration ou de pression

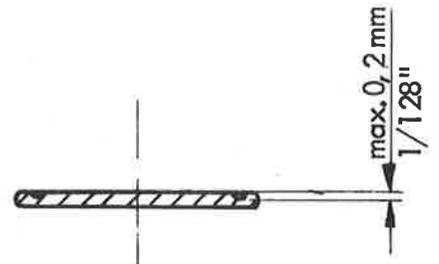
Siège de soupape

L'épaisseur de la surface ne doit présenter aucun défaut: entailles, fentes ou autres.  
 Largeur max. de la lèvre d'étanchéité 1,00 mm.



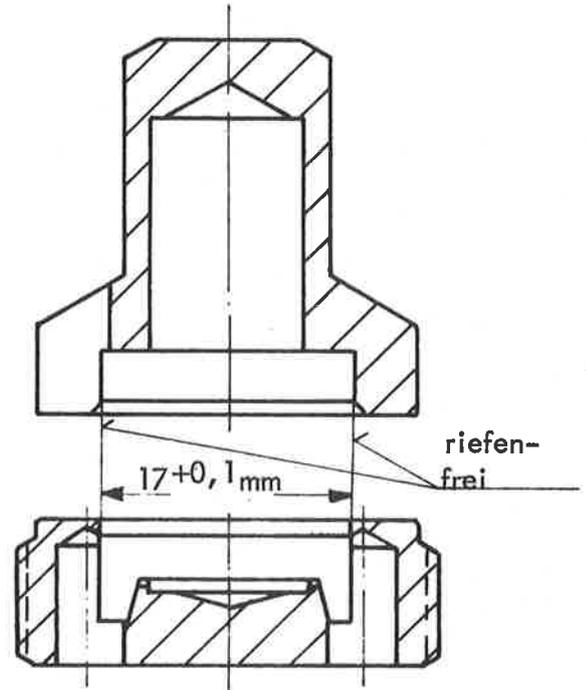
Clapet de soupape

Après nettoyage de la plaque de soupape l'usure ne doit pas dépasser 0,2 mm.



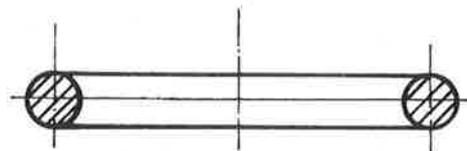
Corps de la soupape

Au diamètre intérieur  $17^{+0,1}$  mm, le corps de soupape ne doit porter aucune rainure ou bavure empêchant la course du clapet.  
 Vérifier la tolérance du diamètre!



Joint torique

Possibilité de dommages mécaniques.  
 Vérifier l'étanchéité.  
 Le changer si nécessaire.



Garniture plate (joint)

En général à remplacer.

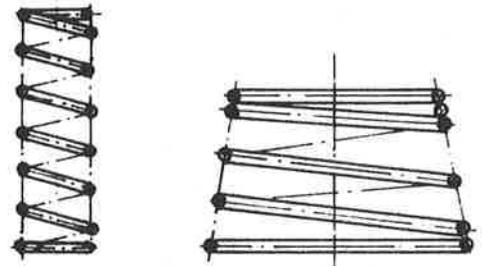


Soupapes d'aspiration et de refoulement

Ressorts de soupape

Les ressorts peuvent être réutilisés seulement s'il n'y a pas eu usure sur les côtés et si les extrémités des ressorts ne sont pas entaillées dans la spirale qui suit.

Les valeurs limite ci-dessous indiquées ne doivent pas être dépassées.



Mesures des ressorts détendus:

	Ressort de soupape d'aspiration		Ressort de soupape de refoulement	
	Longueur nom. mm	Valeur limite mm	Longueur nom. mm	Valeur limite mm
UTILUS 1.étage	10,5	9	24,0	21
UTILUS 2.étage	10,5	9	24,0	21
CAPITANO 1.étage	---	---	45,0	42
CAPITANO 2.étage	10,5	9	24,0	21

Étage haute pression

Soupapes

Les soupapes des étages haute pression ne peuvent être échangées que complètes.

Ceci est nécessaire lorsque les soupapes ne ferment plus hermétiquement.

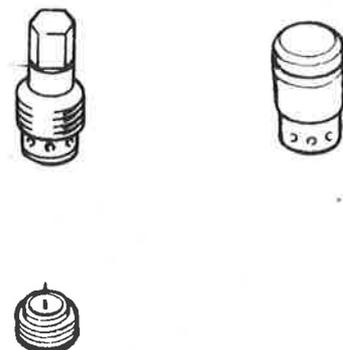


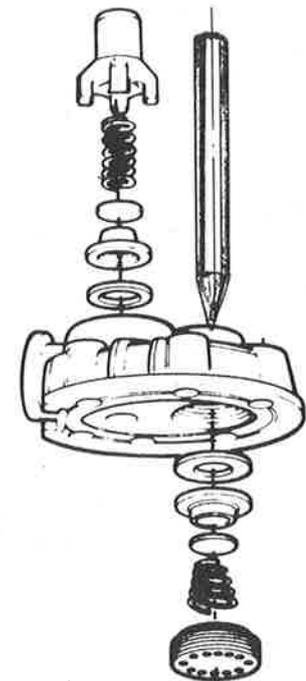
Table des marges de tolérances -  
Soupapes

	Course de soupape (mm)				Alésage du siège de soupape (mm)	
	Aspiration min. max.		Refoulement min. max.		Aspiration	Refoulement
UTILUS 1. étage	1,0	1,25	1,0	1,25	12,5	12,5
UTILUS 2. étage	0,8	1,05	0,8	1,05	8,0	8,0
UTILUS 3. étage	0,8	1,2	0,9	1,2	4,0	4,0
CAPITANO 1. étage	0,35	0,55	1,0	1,25	---	12,5
CAPITANO 2. étage	1,0	1,25	0,8	1,05	12,5	8,0
CAPITANO 3. étage	0,8	1,2	0,9	1,2	4,0	4,0

Soupape d'aspiration ou de pressionIndication de montage

Avant le montage des soupapes d'aspiration et de refoulement, il est conseillé de graisser légèrement la plaque de soupape et de la placer correctement sur le siège de soupape.

Ceci facilite le montage. Il se révèle également utile d'introduire un crayon ou autre outil similaire dans le forage d'aspiration et de refoulement de la tête de soupape et, selon ill., d'enfiler les pièces circulaires afin d'obtenir un montage des soupapes exact.

Montage de la soupape de refoulement

En ce qui concerne la soupape de refoulement, vérifier avant le vissage du gros écrou SW 32 ou SW 36 sur plate que le boulon central fileté M 8 ou M 10 soit dévissé afin que le corps de soupape ne soit pas enfoncé.

Bloquer celui-ci ensuite à l'aide de la clef alène fournie.

Montage de la soupape d'aspiration

Après le montage, mater en deux endroits le pourtour de la soupape afin d'éviter que celle-ci ne se dévisse.

Vérification

Après le montage des soupapes, vérifier en repoussant à l'aide d'un crayon si la plaque de soupape fonctionne et si la course est correcte (Voir tableau p.7)

Montage de la tête de cylindre

Le joint plat de la tête de cylindre 1er étage est à remplacer.

Pour tous les autres étages l'étanchéité se fait métal sur métal.

La surface de joint de la tête de la soupape ne doit pas être endommagée.

Si c'est nécessaire, polir éventuellement sur une plaque plane avec du papier émeri fin.

Avant le montage, graisser la surface de joint avec une matière résistante à la chaleur et non durcissante, par exemple John Crane.

Ceci n'est pas nécessaire pour les étages haute pression. Serrer les vis de tête de cylindre régulièrement en croix en observant les couples de serrage, voir page 3.

Soupapes d'aspiration et de pressionParticularité du modèle CAPITANO

En ce qui concerne la soupape d'aspiration du 1er étage du CAPITANO, observer:

Après déserrage des 3 vis de fixation de la tête de soupape d'aspiration est placée directement sur le cylindre. La soupape d'aspiration marche sans ressort de soupape.

Appréciation de l'état d'usure d'après les instructions de la page 5 et du tableau page 7, par contre, usure sur le siège maximale de la plaque de soupape 0,05 mm.

A observer pour le montage

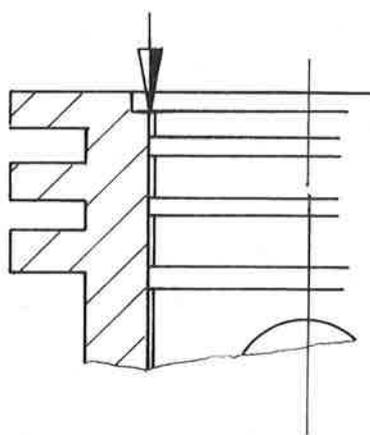
C'est le joint torique qui assure l'étanchéité entre la tête de soupape et le cylindre.

Avant le montage de la tête de soupape, contrôler si le joint torique est endommagé ou poreux.

Contrôle

Le piston du 1er étage ne doit pas gêner la course de la plaque de la soupape d'aspiration.

Le piston doit être au même niveau que le bord inférieur de la gorge, voir 1. Equilibrer les hauteurs en ajoutant, si nécessaire, des joints au pied du cylindre, voir page 17.



Vilebrequin et bielle

Toutes les 2000 heures, effectuer les vérifications suivantes:

Roulement à aiguilles supérieur:

Après nettoyage, les aiguilles des roulements à aiguilles doivent se laisser tourner facilement et ne doivent présenter aucun défaut. Ceci est également valable pour l'axe de piston.

Jeu axial de la bielle sur le vilebrequin

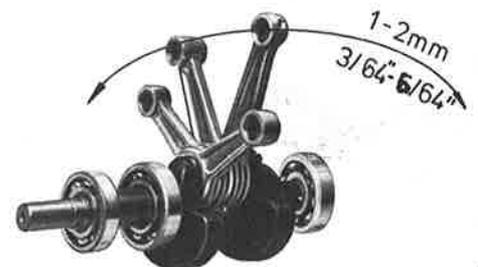
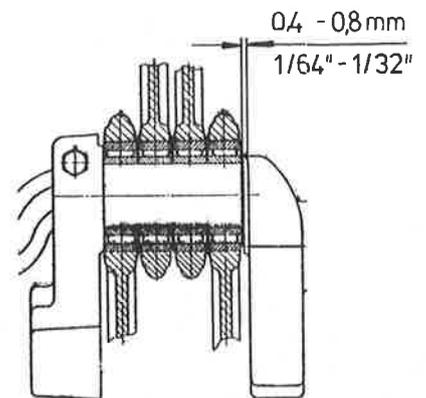
Placer toutes les bielles d'un seul côté.  
Déterminer le jeu axial à l'aide d'une jauge d'épaisseur.

Min. 0,4 mm      Max. 0,8 mm

Jeu radial du roulement

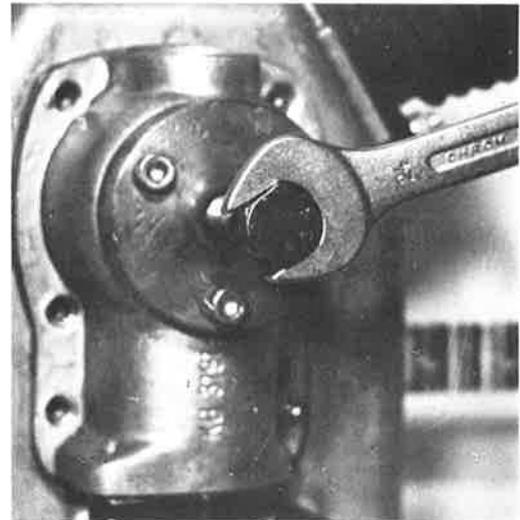
Le jeu radial du roulement de la bielle sur le vilebrequin est correct lorsque tous les bouts des bielles supérieures peuvent être basculées de 1-2 mm à gauche ou à droite.  
Si ces 3 critères ne sont pas observés, il est nécessaire de changer l'embellage complet.

L'échange d'une bielle seule n'est pas recommandé, étant donné que le jeu des cages à aiguilles est ajusté à l'usine par des aiguilles à diamètres différents.



Démontage CAPITANO pour échange bielles ou vilebrequin

- 1.) Démontez le volant (ventilateur) après l'avoir repéré sur son moyeu.
- 2.) Desserrer le boulon du moyeu et l'extraire du vilebrequin.
- 3.) Déconnecter tous les écrous des tubulures d'aspiration et de refoulement aux 3 étages ainsi qu'aux filtres.
- 4.) Démontez le support de filtre.
- 5.) Démontez le conduit de remplissage d'huile à sa base.
- 6.) Démontez les trois cylindres en repérant leur position.
- 7.) Démontez les pistons.
- 8.) Démontez la pompe à huile et l'excentrique de pompe.
- 9.) Démontez le carter de pompe.
- 10.) Extraire le roulement de vilebrequin côté pompe.
- 11.) Démontez la masselotte (contrepois) du vilebrequin.
- 12.) Sortir les bielles et les cales entre bielles en repérant leur ordre de montage et leur positionnement.  
(Il est préférable avant cela de desserrer la flasque du vilebrequin côté entraînement)
- 13.) Sortir la flasque et le vilebrequin côté entraînement.  
(Ne démonter la flasque que si nécessité de changer le roulement ou le joint spid.



Sens du montage des bielles partant du contre-poids fixé

Ordre de montage des bielles	UTILUS Oil de la bielle supérieur Ø mm	Distance entre les roulements mm	CAPITANO Oil de la bielle supérieur Ø mm	Distance entre les roulements mm
I. 3 <sup>e</sup> étage	14	100	14	100
II. 1 <sup>er</sup> étage	14	125	20	100
III. 2 <sup>e</sup> étage	12	125	12	125

### Vérification du cylindre

Les cylindres de tous les étages ne peuvent pas être réalésés. Après nettoyage, vérifier à l'oeil nu l'usure du cylindre. Au cas où les rainures seraient profondes, changer le cylindre. Vérifier la régularité de l'usure des cylindres avant le remontage.

#### Outils nécessaires

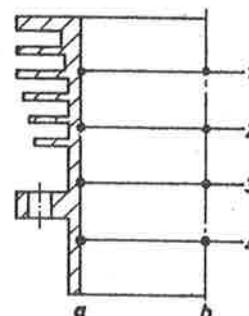
Instrument de mesure pour cylindre, étrier micrométrique du diamètre voulu.

#### Procédure

- a) Placer l'instrument
- b) Mesurer le cylindre
- c) Déterminer les points de mesure selon illustration ci-dessous et comparer avec la page 14.

#### Points de mesure du cylindre

Mesurer 4 points dans le sens de la course du vilebrequin "A" et 4 points en travers perpendiculairement.



Vérification des côtés du cylindre

On ne peut mesurer les étages de haute pression qu'avec des instruments des mesures spéciaux. Dans l'usage pratique procéder comme suit:

Pistons et chemises doivent être nettoyés avec un chiffon et un produit de nettoyage. Veiller à ce qu'ils ne portent pas de rainures.

Huiler légèrement le piston avec la partie la plus mince en bas, l'introduire dans la chemise.

Le piston doit alors glisser très lentement et régulièrement, de son propre poids.

S'il en est ainsi, le jeu du piston est correct.

Il est très important de ne pas inverser ce piston libre lors du remontage.



Dimensions importantes

	UTILUS	CAPITANO
A	62 mm	62 mm
B	12 mm	14 mm

La course du vilebrequin est de 40 mm pour tous les types.

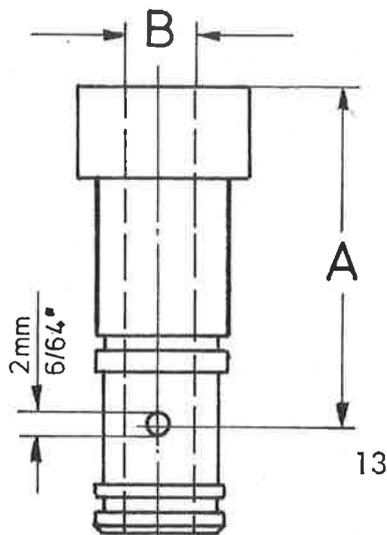


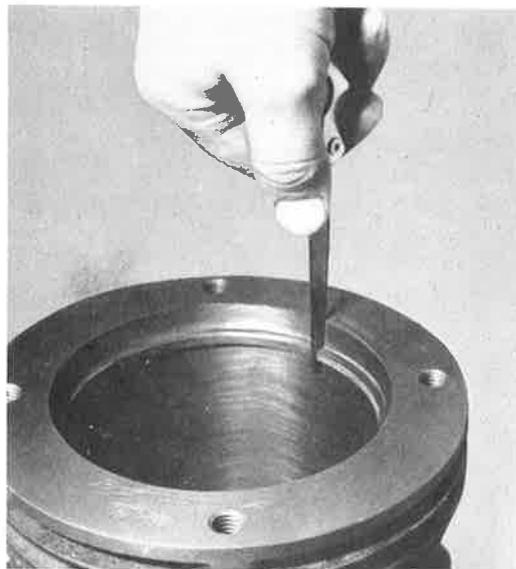
Table des marges de tolérances: Piston/Cylindre

	1er étage		2è étage	3è étage (Piston-poussoir) cylindre
	UTILUS	CAPITANO		
Diamètre nominal mm	60	70	36	45
Diamètre du piston mm	59,95	69,93	35,96	44,97
Diamètre du cylindre mm	60,03	70,02	36,04	45,02
Limite d'usure mm	60,06	70,06	36,07	45,05
Alésage du cylindre				
Jeu normal du piston dans le cylindre mm	$0,08 \pm 0,01$	$0,09 \pm 0,01$	$0,08 \pm 0,01$	$0,05 \pm 0,01$

Ajustage des segments de piston/  
Jeu des segments de piston

Ajustage des segments de piston:

Introduire les segments dans le cylindre à environ 20 mm du bord supérieur (voir ill.)



Outil nécessaire:

Jauge d'épaisseur

Attention:

Le segment de piston doit toucher le cylindre de toute part.

	Ø22	Ø28	Ø36	Ø45	Ø60	Ø70	Ø88	Ø110	Ø120
Jeu de la coupe mm	0,05	0,1	0,2	0,25	0,35	0,4	0,5	0,6	0,6
Jeu de la coupe mm	0,20	0,25	0,35	0,4	0,5	0,60	0,70	0,8	0,8

Jeu des segments

Jeu axial des segments de piston à mesurer dans les gorges (voir ill.)

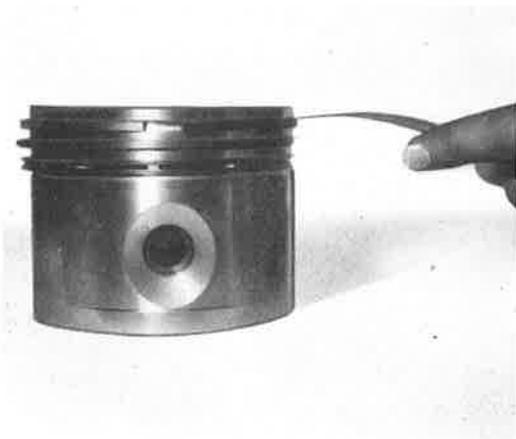
Outil nécessaire:

Jauge d'épaisseur 0,05 mm et 0,1 mm

Jeu exigé:

min.: 0,05 mm

max.: 0,1 mm



Segments de piston

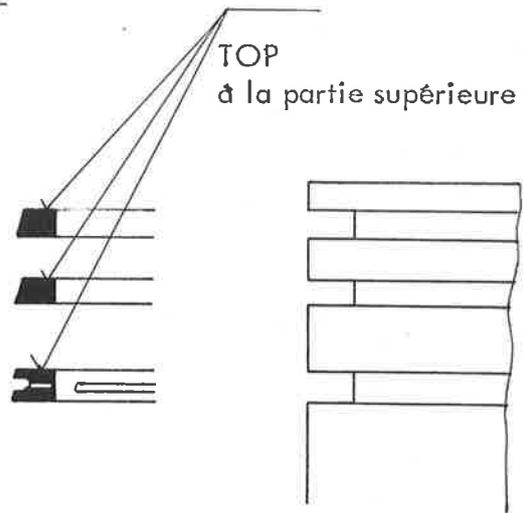
1er étage UTILUS

Ø 60

Segment de compression à faible conicité

Segment de compression à faible conicité

Segment racleur d'huile à fentes



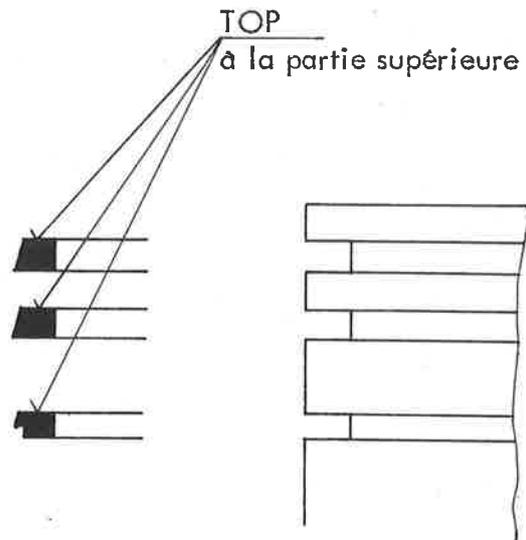
1er étage CAPITANO

Ø 70

Segment de compression à faible conicité

Segment de compression à faible conicité

Segment de compression à ergot



2ème étage UTILUS, CAPITANO

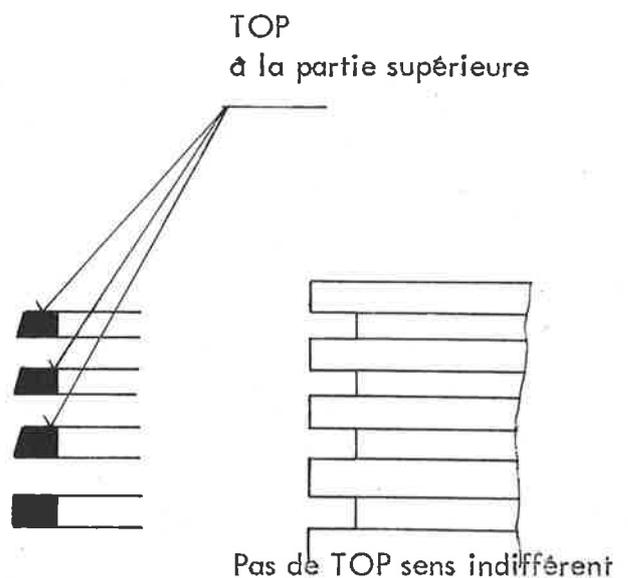
Ø 36

Segment de compression à faible conicité

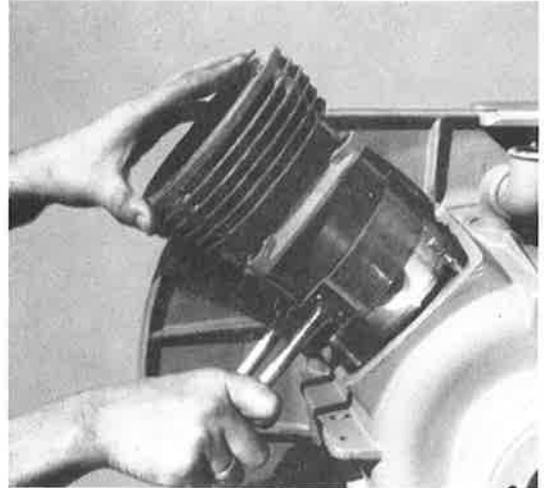
Segment de compression à faible conicité

Segment de compression à faible conicité

Segment de compression rectangulaire

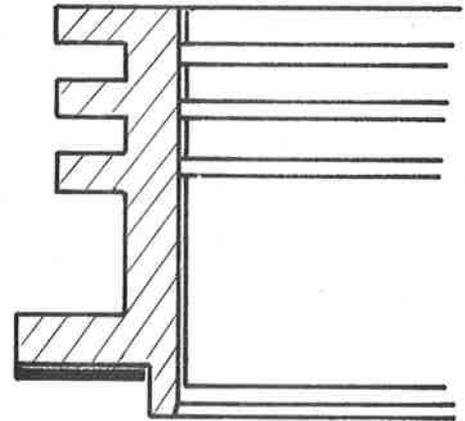


Amener les pistons au point mort haut, les huiler. Observer le déplacement des fentes des segments de compression, déplacer celles-ci d'un quart de tour d'un segment à l'autre. Utiliser le tendeur de segments et emmancher le cylindre en tenant compte des repères faits avant le démontage.

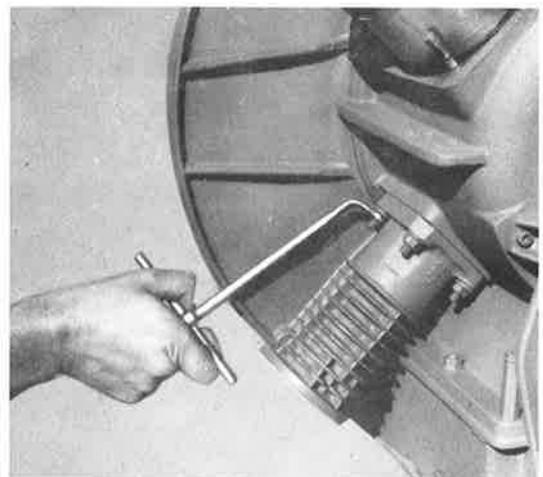


Lors du remontage du cylindre, veiller à ce que les pistons, dans leur position supérieure, soient au même niveau que le bord supérieur du cylindre, sans joint de culasse. Des différences peuvent être rétablies par l'adjonction de joints au pied du cylindre.

Rétablissement de la hauteur par joints.



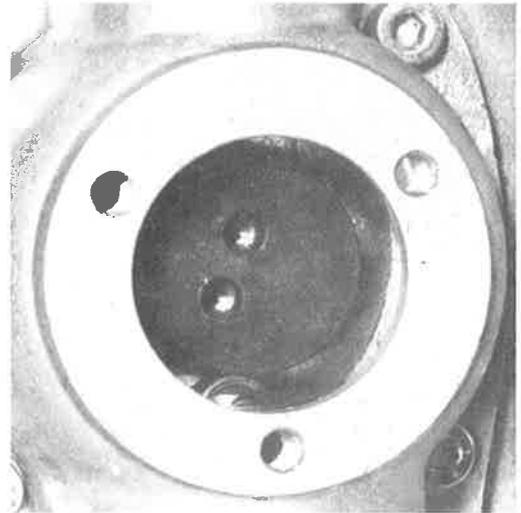
Si nécessaire, dévisser ou revisser le cylindre avec la clé spéciale SW 13.



Entraînement de la pompe à huile

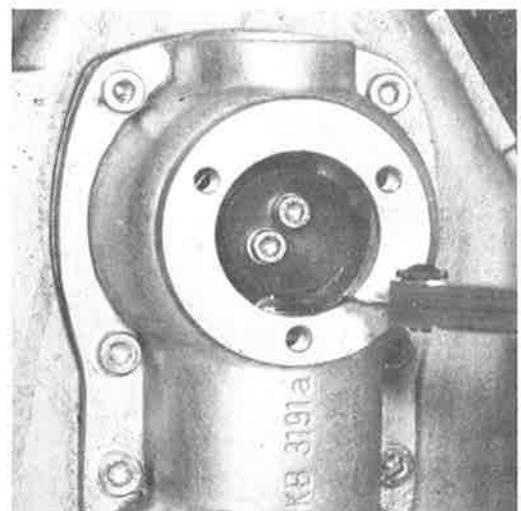
Montage de l'excentrique de pompe, cette dernière étant enlevée:

Positionner à la main le volant d'entraînement ou l'embiellage de façon à orienter la clavette ou son emplacement en position basse à la verticale. Emmancher l'excentrique à l'autre extrémité du vilebrequin en position haute et bloquer les deux goujons. Cette position correspond à la position haute du piston 3ème étage, l'excentrique se trouvant en bas en poussée maximum sur la pompe.



Contrôle après remontage de la pompe et son joint.

Passer la jauge d'épaisseur de 0,3 mm entre la came et le galet de la pompe. Tourner le vilebrequin avec la main. La came doit pouvoir se tourner. Dans le cas contraire, mettre un joint supplémentaire entre la pompe et le carter. Il ne doit pas y avoir de jeu entre le galet de la pompe et la came d'excentrique. Le galet doit toujours toucher la came.



## Caractéristiques techniques - UTILUS

## 1. Pression intermédiaire / soupape de sûreté

Pression intermédiaire bar	1. étage 4,5	2 <sup>e</sup> étage 32,0/38,0	3 <sup>e</sup> étage 225/330	4 <sup>e</sup> étage
Soupape de sûreté tarée à bar	8	50	225/330	

## 2. Températures de fonctionnement prescrites à une température ambiante de 20° C après 1 heure de fonctionnement.

Corps de cylindre 2 <sup>e</sup> me/3 <sup>e</sup> me nervure d'en bas	1. étage 53°	2 <sup>e</sup> étage 60°	3 <sup>e</sup> étage 44°	4 <sup>e</sup> étage
Température max. à la tête de soupape	85°	98°	90°	
Conduite d'aspiration (10 mm avant l'Ermeto)	-	28°	26°	
Conduite de refoulement (10 mm après l'Ermeto)	100°	103°	110°	

Température ambiante 20° C  
Post-refroidisseur 23° C

Partie supérieure du carter 38° C  
Partie inférieure du carter 28° C

## 3. Alimentation en huile

Pression d'huile prescrite: 50 bar  
Alimentation de la pompe à huile prescrite: 75 cm<sup>3</sup>/min  
Quantité du retour d'huile prescrite: 68 cm<sup>3</sup>/min  
Quantité de l'huile de graissage: 7 cm<sup>3</sup>/min

Caractéristiques techniques - CAPITANO

1. Pression intermédiaire / soupape de sûreté

Pression intermédiaire bar	1. étage 5,5	2 <sup>e</sup> étage 36,0/40,0	3 <sup>e</sup> étage 225/330	4 <sup>e</sup> étage
Soupape de sûreté tarée à bar	8	50	225/330	

2. Températures de fonctionnement prescrites à une température ambiante de 20° C après 1 heure de fonctionnement.

Corps de cylindre 2 <sup>e</sup> me/3 <sup>e</sup> me nervure d'en bas	1. étage 60°	2 <sup>e</sup> étage 58°	3 <sup>e</sup> étage 55°	4 <sup>e</sup> étage
Température max. à la tête de soupape	88°	105°	130°	
Conduite d'aspiration (10 mm avant l'Ermeto)	-	34°	30°	
Conduite de refoulement (10 mm après l'Ermeto)	110°	120°	155°	

Température ambiante 20° C  
 Post-refroidisseur 23° C

Partie supérieure du carter 43°C  
 Partie inférieure du carter 28°C

3. Alimentation en huile

Pression d'huile prescrite: 50 bar  
 Alimentation de la pompe à huile prescrite: 108 cm<sup>3</sup>/min  
 Quantité du retour d'huile prescrite: 100 cm<sup>3</sup>/min  
 Quantité de l'huile de graissage prescrite: 8 cm<sup>3</sup>/min