

CLASSIFICATION :

N.C.H. 10 A

SERVICE DU MATÉRIEL
DE L'ARMÉE DE L'AIR

SERVICE DES
MATÉRIELS TECHNIQUES
EN EXPLOITATION

NOTICE TECHNIQUE

DE L'HÉLICE HYDRAULIQUE

RATIER

TYPE 2304

POUR
AVION MORANE 733
AVEC
MOTEUR POTEZ 6 D. 02

APPROUVÉE PAR DÉCISION MINISTÉRIELLE STA/MO 1 N° 35603 DU 13-4-1953

(Annule et remplace l'édition de mars 1954)

ÉDITION : AVRIL 1957

NOMBRE D'EXEMPLAIRES : 350

2. — CARACTERISTIQUES DU PROPULSEUR

Altitude	1.000 m	Hélice (+ t) : tractive à droite.
Vitesse de translation :		Diamètre de l'hélice
Croisière.....	212 km/h	2,25 m
Plein gaz	255 km/h	Pas variable en vol à Cde hydraulique.
Vitesse de rotation :		Puissance sur l'hélice :
Surpuissance	2.530 tr/mn	Surpuissance pF
Nominal.....	2.500 tr/mn	Nominal
Croisière.....	2.200 tr/mn	Croisière
Sens de rotation (norme 6801).		Prise directe.
		Couple nominal sur l'hélice : 66 m/kg.

RÉGLAGE (Section de base 07 R. 0,7875)

Angle de construction : 21 grades.		
Cotes de mise en place	Angles { P.P. Butée 11 grades	
Bord d'attaque P.1	79,5 mm	de calage { G.P. » 29 »
Bord de fuite P.2	114 mm	

PALES - Type : 510710 - Nombre : 2

Structure constructive pales pleines :	Poids total des pales : 14,200 kg.
Matière : AU - 4 G 1.	Observations :
Poids d'une pale : 7,100 kg.	Io : 0,38 rg : 0,530

MOYEU - Type : 10.61100 A (à commande hydraulique)

Matière : Acier 40 C.A.D. 6.12.	Nombre de billes : 410 par bras de pale.
Pale { Filet acmé.	Liaison moyeu arbre-moteur : à cannelures,
Fourrure {	Dispositif de changement de pas : Piston
Moyeu { Rampe hélico.	et Crémaillères.
pas 10 mm	Poids du moyeu complet à vide : 27,400 kg.

CAPOTAGE

Marque : « RATIER » — Type : 10.62907 — Poids : 2,700 kg

Poids total de l'hélice : 44,500 kg

Porte-charbon de mise à la masse N° 10.62612 - Poids : 0,150 kg

S.C. 101	S.C. 106	S.C. 105
Marquage des pales	Repère de positionnement de montage du piston équipé	Repère de positionnement des pales au pas de construction

APPAREILLAGE DE COMMANDE N° 10.62171 comprenant

1 Régulateur hydraulique type N° 10.60940 A - Poids : 3,200 kg

Sens de rotation (vue par sa prise de mouvement) : à droite

Nombre de tours, 1/2 du moteur : 1.265 tr/mn

1 Raccord souple (entre régulateur et carter-moteur) : fourni par Potez

Tuyau de 10 Superflexit, type 250 } Avec 1 raccord RT et } Poids : 0,270 kg.
Longueur 0,500 m N° RATIER R. 340 } 1 raccord orientable RO }

3. — DESCRIPTION

3-1 PRINCIPE.

L'hélice décrite dans cette notice est à commande hydraulique.

L'ancrage des pales dans le moyeu est du type roulements butées hélicoïdales.

Le changement de pas de cette hélice est commandé par un dispositif hydraulique utilisant l'huile de lubrification du moteur.

Ce dispositif hydraulique est constitué par un régulateur de régime assurant la distribution du fluide sous pression aux organes de changement de pas de l'hélice.

Le régulateur permet au pilote, à l'aide de tringleries reliées au poste de commande, de choisir le régime moteur suivant les conditions de vol.

Le fonctionnement de cette hélice est basé sur l'action de deux forces antagonistes en équilibre, situées sur la face d'un piston à simple effet.

Ces deux forces se décomposent en :

- a) Effort mécanique ;
- b) Effort hydraulique.

- a) **Effort mécanique** : L'hélice en rotation donne lieu à un effort centrifuge sur les pales, lequel en raison de la butée hélicoïdale à billes, est transformé en effort de torsion, qui provoque la rotation des pales.

L'inclinaison des rampes à billes est telle que les pales sont toujours sollicitées par cet effort pour se déplacer vers le plus grand pas.

Sur l'extrémité des pieds de pales sont fixés rigidement des pignons engrenant avec des crémaillères solidaires d'un piston à simple effet, servant au changement de pas.

Ces crémaillères sont situées sur le bord d'attaque du moyeu, de façon que l'effort en rotation des pales vers G.P. exerce sur le piston un effort en déplacement longitudinal, tendant à l'écartier des pignons de pieds de pales. Cet effort de déplacement s'exerce suivant l'axe de rotation de l'hélice.

- b) **Effort hydraulique** : L'effort hydraulique est produit par une pompe à engrenage, incorporée dans le régulateur et prenant son mouvement sur l'arbre d'entraînement de celui-ci.

Cette pompe est alimentée par l'huile du réservoir du moteur à explosion. Son débit de sortie vers l'hélice est contrôlé par un régulateur centrifuge, dont la valve commandée par le régime détermine la fuite nécessaire pour obtenir la pression antagoniste d'équilibre, à l'effort mécanique agissant sur le piston de changement de pas.

Ainsi, une augmentation de régime augmente la valeur de la fuite, entraînant une rupture d'équilibre entre la pression de la pompe et la poussée des pales sur le piston. La poussée du piston devenant de ce fait prépondérante, l'hélice prend du G.P. pour retrouver le régime initial du moteur.

Inversement, une diminution de régime diminuant la valeur de la fuite, la pression de la pompe prend la prépondérance donnant ainsi du P.P. pour retrouver le régime initial du moteur.

Les schémas (Planches II - III - IV) donnent le principe hydraulique du changement de pas de cette hélice.

3-2 DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'HÉLICE.

3-2-1 Ensemble de pales.

3-2-1-1 Pales.

Les pales sont en duralumin forgé.

Les pieds de pales portent un filetage de profil « acmé » propre à absorber efficacement la force centrifuge.

L'équilibrage des pales entre elles est soigneusement observé en fin d'usinage.

3-2-1-2 Joint de graissage.

Pour conserver dans le moyeu la graisse destinée à lubrifier le chemin de roulement de pied de pale et l'engrenage situé à son pied, on a placé un joint torique dans un porte-joint.

Le porte-joint a de plus pour mission, étant fixé sur son support, de limiter le dévissage de la pale, ceci afin d'éviter le débillage du chemin de roulement, durant les opérations de montage.

3-2-1-3 Chemin de roulement.

Le chemin de roulement ou butée hélicoïdale est vissé et bloqué sur le cône de la pale. Il est immobilisé dans sa position bloquée, à l'aide d'un frein à clavette, logé d'une part dans une rainure située à l'extrémité de la pale et d'autre part dans des créneaux situés sur le chemin de roulement.

La clavette de ce frein sert également à caler dans sa position le pignon de pied de pale qui est à la fois centré et claveté sur la pale.

Une vis à tête hexagonale bloque ce pignon sur sa face d'assise placée à l'extrémité de la pale.

3-2-2 Ensemble de moyeu.

Le moyeu est en acier spécial forgé et usiné.

Les cannelures situées sur le diamètre intérieur du moyeu s'adaptent à celles de l'arbre porte-hélice. Des cônes de centrage placés dans le moyeu aux deux extrémités des cannelures permettent de centrer correctement l'hélice sur l'arbre.

Les bras du moyeu devant recevoir les pales portent sur le diamètre intérieur un filetage d'un profil spécial servant de chemin de roulement.

C'est sur ce chemin de roulement que tourbillonnent les pales dans les changements de pas par interposition de billes.

Un ergot d'arrêt est fixé à l'intérieur du bras dans la partie inférieure du filet pour empêcher l'échappement des billes dans le moyeu pendant la rotation de la pale.

Un autre ergot placé à la partie supérieure du filetage joue le même rôle pour la sortie des billes vers le haut.

Dans le fond des bras du moyeu se présentent des tétons de centrage sur lesquels sont emmanchées à force des bagues en bronze. C'est sur ce téton bagué que vient se centrer l'extrémité du pied de pale par l'intermédiaire du pignon fixé rigidement sur celle-ci.

Côté bord d'attaque du moyeu :

Des fourrures en bronze traversant les bras du moyeu de part en part servent de guides aux crémaillères devant engrener avec les pignons de pied de pale.

Sur la partie arrière du moyeu, côté moteur, est montée la pièce support du flasque arrière du cône de pénétration et de la bague de masse. Cette pièce porte également les capuchons de crémaillères pour l'étanchéité du moyeu. Des trous taraudés sont prévus sur sa périphérie pour la fixation éventuelle de masselottes d'équilibrage final de l'hélice.

Sur la partie avant est monté le flasque support de la chambre à huile. Par sa fixation on immobilise dans leur position les fourrures des crémaillères.

Des reniflards sont fixés sur le flasque pour le passage de l'air pendant les déplacements du piston.

3-2-3 Fixation de la pale sur le moyeu.

La pale est maintenue dans le moyeu par vissage. Une série de billes engagées entre le filet de la fourrure de pale et le filet du bras de moyeu en assure la rotation. Le nombre de ces billes est suffisant pour supporter l'effort centrifuge sans nuire au tourbillonnement de la pale.

Le centrage de la pale est obtenu, d'une part, à son extrémité par la bague en bronze emmanchée à force sur le téton du moyeu et, d'autre part, par le vissage de l'écrou de rattrapage de jeu venant s'appliquer sur le cône en deux pièces, serrant le système de mandrin formé par les traits de scie situés à l'extrémité du bras de moyeu.

Le porte-joint de pale est appliqué sur l'écrou de rattrapage de jeu muni d'un joint. Il est calé au moyen de crans situés sur sa périphérie, et bloqué à l'aide d'un écrou à créneaux s'épaulant sur l'écrou de rattrapage de jeu de la pale.

3-2-4 Mécanisme de changement de pas.

Le mécanisme de changement de pas est placé à l'avant du moyeu. Ce mécanisme utilise la force des pales et du ressort de rappel pour aller au grand pas et la force hydraulique pour aller au petit pas.

Il est constitué par :

1^o **Le guide du piston** fixé dans l'arbre-moteur au moyen de son écrou de blocage. En son centre est placé le tube de pression d'huile, laissant avec le guide un intervalle circulaire permettant le passage de l'huile de circulation.

2^o **Le piston de changement de pas** coulissant sur le guide et sur lequel sont fixées les crémaillères engrenant avec les pignons de pied de pales.

Entre l'épaulement de fixation des crémaillères et la bride du piston sont interposées deux bagues d'égale longueur pour le réglage de la butée petit pas.

Au centre du piston est aménagé un centrage recevant un groupe de deux bagues pour le centrage du piston sur le guide. L'étanchéité du piston sur son guide est assurée au moyen d'un joint torique.

Sur le piston proprement dit est monté un autre joint torique assurant l'étanchéité entre le piston et la chambre de pression.

Sur la face interne du piston, côté pression, sont fixées deux cales d'égales longueurs pour le réglage de la butée grand pas.

Sur la partie centrale, à l'intérieur du piston, vient se loger un tube de guidage en céloron servant de centrage et de butée au ressort de rappel.

3^o **La chambre de pression** centrée sur le moyeu est fixée au moyen d'un écrou à créneaux.

A l'extrémité opposée de la fixation de la chambre est engagé un centrage dont le but est de maintenir le guide du piston, initialement centré et bloqué à son autre extrémité dans l'arbre-moteur.

Cette pièce a de plus pour mission de conserver le centrage de la partie avant du cône de pénétration par l'interposition d'une couronne élastique qui lui est solidaire. Un filtre démontable, à large section de passage, est monté en bout du tube de pression, dans le but de protéger des impuretés la surface polie de la chambre, en contact avec le joint d'étanchéité.

Un capuchon coiffant le filtre obture la partie avant de la chambre de pression.

3-2-5 Accessoires pour montage de l'hélice sur l'arbre-moteur.

L'hélice est montée sur l'arbre-moteur au moyen des cônes arrière et avant qui ont pour but de centrer correctement l'hélice sur l'arbre.

L'écrou de blocage du moyeu fixe l'hélice sur l'arbre. Sur cet écrou un épaulement s'engage dans une rainure située dans le cône avant en deux pièces. Un segment d'arrêt intérieur est placé dans l'alésage du moyeu immédiatement devant le cône avant.

Au démontage, en desserrant l'écrou de l'arbre, on déplace le cône avant contre le segment d'arrêt et l'hélice se trouve ainsi poussée en avant, dégageant le cône arrière.

Un huit pans usiné sur l'écrou de l'arbre permet le blocage et l'arrêt de l'écrou au moyen d'un arrêtoir, dont les languettes disposées sur le diamètre extérieur sont engagées dans les crans usinés sur le moyeu.

Un jonc s'encastant dans une gorge du moyeu immobilise l'arrêtoir.

3-2-6 Cône de pénétration.

Le cône de pénétration qui profile le moyeu d'hélice est fixé à l'arrière par une bride de grand diamètre centrée sur le moyeu ; l'avant est centré par un support fixé sur la chambre de pression, avec interposition d'une couronne en caoutchouc solidaire de ce support.

4. — MONTAGE ET DEMONTAGE

IMPORTANT. — La plus grande propreté est recommandée afin d'éviter le dépôt de poussières et de corps étrangers sur les parties démontées.

4-1 PRÉPARATION DE L'HÉLICE APRÈS DÉBALLAGE POUR MONTAGE SUR LE MOTEUR.

- a) Retirer le cône de pénétration à l'aide des leviers de démontage (fig. 1) après avoir dégagé la tête des vis-verrou de leur logement (fig. 4).
- b) Enlever de dessus l'hélice le capuchon du filtre et le flasque de centrage de la partie avant du cône de pénétration à l'aide des vis d'extraction. Ces deux parties sont maintenues au moyen des mêmes goujons de fixation.

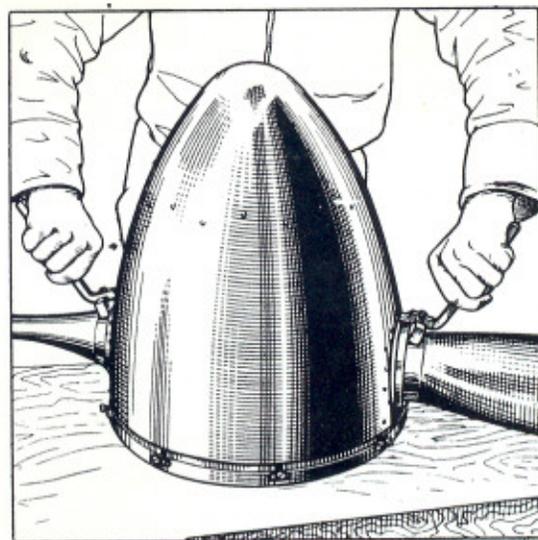


Fig. 1

- c) Retirer avec précaution les joints d'étanchéité placés entre ces deux pièces.
- d) Débloquer et retirer l'écrou de fixation de la chambre à huile.
- e) Décoller la chambre à huile de sa face d'assise de 8 à 10 mm en faisant tourner simultanément les deux pales en sens inverse des aiguilles d'une montre.
La chambre étant décollée, agir directement sur celle-ci pour la retirer de dessus le moyeu.
- f) Enlever le piston de changement de pas, sans démonter les crémaillères qui lui sont solidaires, en faisant tourner simultanément les deux pales en sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'au repère M (montage), situé au-dessus du collet des pales, qui devra venir en regard du repère situé sur chacun des bras du moyeu (fig. 2).

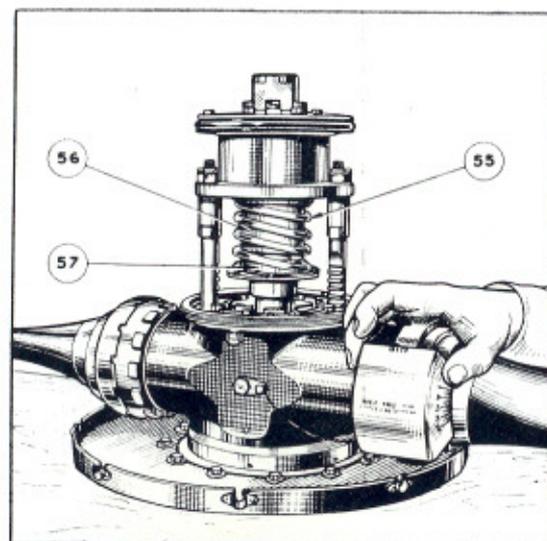


Fig. 2

4-2 MONTAGE DE L'HÉLICE SUR L'ARBRE-MOTEUR (voir planche I).

- a) Monter le porte-charbon de masse (19) sur le carter-moteur.
- b) Retirer l'enveloppe protectrice de l'arbre d'hélice.
- c) Nettoyer l'arbre et le sécher avec un chiffon propre.
- d) Monter le cône arrière (20) en ayant soin de graisser l'arbre et le cône.
- e) Mettre une légère couche d'huile sur les cannelures et sur le filetage de l'arbre.
- f) Amener l'hélice à la hauteur de l'arbre et l'introduire sur celui-ci jusqu'à buter sur le cône arrière (20).
Durant l'opération prendre soin de ne pas abîmer la portée des cônes, le filetage de l'arbre et les cannelures.
- g) Monter le cône avant (22) sur l'écrou de blocage (32) et engager l'ensemble dans le moyeu (13).
- h) Visser l'écrou sur le bout d'arbre et à l'aide d'une barre longue de 1 m et de la clé (Pl. V-05) serrer l'écrou avec une force de 70 kg.
- i) Placer dans sa gorge le segment d'arrêt intérieur (23).
- j) Freiner l'écrou au moyen de l'arrêt à languettes (31).

ATTENTION. — Ne jamais dévisser l'écrou de blocage d'hélice pour trouver une position convenable de l'arrêt avec l'écrou et les crans du moyeu. Agir toujours dans le sens du serrage.

- k) Encastrier le jonc (11) dans sa gorge sur le moyeu pour immobiliser l'arrêt (31).
- l) Engager à l'intérieur de l'arbre, au fond de la gorge circulaire, le joint torique d'étanchéité (21).
- m) Engager dans l'arbre le guide du piston (36) et le fixer au moyen de son écrou de blocage (9). Serrer à l'aide de la clé (Pl. V-03), munie d'une rallonge tubulaire. Couple de serrage 25 kg à un mètre.
- n) Mettre les pales au repère M à l'aide du vernier de vérification (Pl. V-02), graisser l'intérieur du piston (8) avec de l'huile moteur et imprégner les crémaillères de graisse ANG 15 (GU GBT).

Monter sur le piston le tube de guidage du ressort de rappel (56) (fig. 2) et le ressort (55) (fig. 2), mettre en place entre l'écrou de blocage des tubes, le flasque de centrage du ressort (57) (fig. 2).

Engager le piston sur son guide graissé à l'huile moteur, engager les crémaillères dans leur logement respectif jusqu'à buter sur les pignons de pieds de pales, afin de permettre l'engrènement. Faire tourner les pales simultanément en poussant sur le piston pour obtenir l'engrènement des crémaillères avec les pignons de pales.

Vérifier à nouveau la synchronisation des pales en butée petit pas (fig. 3).

Pour amener les pales en position petit pas il y a lieu de se servir d'un tourne à gauche pris sur une pale afin de pouvoir comprimer le ressort qui offre une résistance.

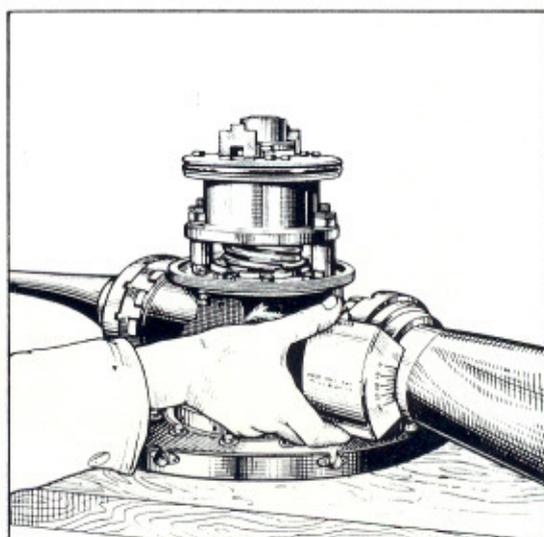


Fig. 3

- o) Enduire avec de l'huile moteur l'intérieur de la chambre de pression (6) sur la partie coulissante du joint d'étanchéité du piston, de même que ce joint.

Monter la chambre en regard de son repère et serrer son écrou de fixation (12) à l'aide de la clé (Pl. V-01) avec un couple de 50 kg à un mètre. Freiner l'écrou avec la tête des reniflards (28).

Pendant toute l'opération de vissage de l'écrou (12) il y aura lieu de maintenir l'hélice en position butée petit pas au moyen du tourne à gauche.

- p) Placer le joint d'étanchéité (4) sur l'avant de la chambre. Engager le flasque de centrage avant (3) du cône de pénétration dont la partie centrale soutient à son extrémité le tube de guidage du piston (36).
- q) Visser l'ensemble du filtre (2) sur l'extrémité du tube de guidage du piston. Le visser en se servant uniquement des mains et par son plus grand diamètre.
- r) Placer le joint d'étanchéité (4) sur l'avant du flasque. Placer le ressort (39) dans son logement sur le filtre. Fixer le capuchon d'obturation (1) de la chambre de pression.
- s) Monter le cône de pénétration (40) dont l'orientation est repérée par un trait de peinture en faisant coïncider les vis-verrous (24) du cône avec leurs logements situés sur le flasque arrière. Le cône de pénétration doit être monté en se servant des mains uniquement. Serrer les vis-verrous pour amener les têtes dans leurs logements respectifs (fig. 4).

4-3 DÉMONTAGE DE L'HÉLICE DE L'ARBRE-MOTEUR (voir planche I).

- a) Vérifier si l'interrupteur d'allumage est sur « coupé ».
- b) Retirer le cône de pénétration (40) à l'aide des leviers de démontage (fig. 1) (Pl. V-07) après avoir dévissé les vis-verrous (24) pour dégager les têtes de leurs logements (fig. 4).

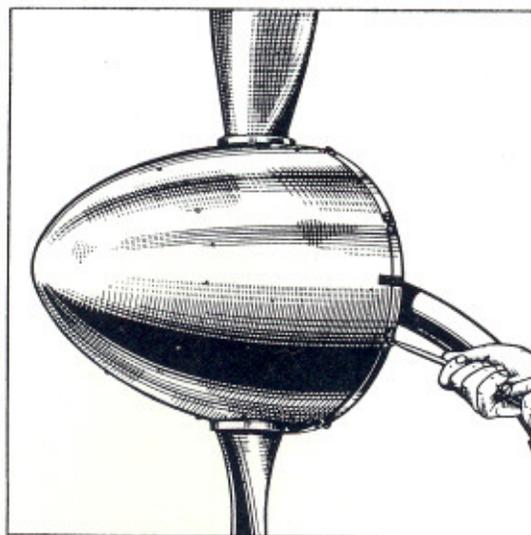


Fig. 4

- c) Placer avant le démontage, sous la chambre de pression d'huile, un récipient d'une contenance de 5 litres environ, et d'un diamètre de 250 mm environ pour la récupération de l'huile contenue dans tout le dispositif. Retirer le capuchon d'obturation (1) de la chambre de pression après avoir ôté les écrous de fixation et les plaquettes-arrêt. Oter le ressort (39) placé dans le logement du filtre (2). Retirer avec précaution le joint (4) placé sous le capuchon.
- d) Dévisser l'ensemble de filtre à la main (2).
- e) Retirer le flasque de centrage avant (3) du cône de pénétration à l'aide des extracteurs (Pl. V-06) ; des trous taraudés pour extraction sont prévus entre les goujons.
- f) En maintenant les pales en butée petit pas, débloquer et retirer l'écrou de fixation (12) de la chambre à huile avec la clé (Pl. V-01).
- g) Décoller la chambre à huile (6) de sa face d'assise de 8 à 10 mm en faisant tourner simultanément les deux pales en sens inverse des aiguilles d'une montre. La chambre étant décollée, agir directement sur celle-ci pour la retirer de dessus le moyeu.
- h) Enlever le piston de changement de pas (8) sans démonter les crémaillères qui lui sont solidaires en faisant tourner simultanément les deux pales en sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'au repère M (montage), situé au-dessus du collet des pales qui devra venir en regard du repère situé sur chacun des bras du moyeu (fig. 2).
- i) Retirer le guide du piston (36). Pour cela dévisser totalement son écrou de blocage (9).
- j) Dégager le jonc de retenue de l'arrêt (11). Enlever l'arrêt (31).
- k) Dévisser en sens inverse d'horloge l'écrou de blocage d'hélice (32) à l'aide de la clé (Pl. V-05) pourvue d'une barre de 1 mètre. Le décollement de l'hélice de dessus le cône arrière (20) se produit automatiquement lorsque le cône avant (22) vient s'épauler sur le segment d'arrêt (23) encastré dans le moyeu.
- l) Retirer l'hélice avec précaution afin d'éviter qu'un choc n'abîme l'arbre ou le moyeu. Prendre soin en la déposant de ne pas détériorer le flasque arrière du capotage et le collecteur de masse (25).
- m) Enlever le cône arrière (20).

5. — VERIFICATION - ENTRETIEN - UTILISATION

5-1 VÉRIFICATION - HÉLICE ET ACCESSOIRES.

L'hélice, à la mise en route du moteur, se trouve en butée grand pas.

Le temps nécessaire au passage au petit pas est de l'ordre de 5 à 20 secondes suivant la durée de l'arrêt.

Avant le vol :

Pendant le point fixe du moteur, on devra vérifier le fonctionnement de l'hélice de la façon suivante :

La commande du régulateur étant à fond sur augmentation de régime on doit obtenir sensiblement 2 500 à 2 530 tr/mn.

En tirant légèrement la commande vers l'arrière, ne serait-ce que de 1 cm, sur le secteur, on doit obtenir une diminution de régime.

Diminuer le régime jusqu'à 2 200 tr/mn, environ puis remettre la commande à fond en avant, on doit retrouver le régime maxi de 2 500 tr/mn environ.

Après le premier vol :

Vérifier après le premier vol le serrage de l'écrou de blocage de l'hélice sur l'arbre. (Se reporter au chapitre « Montage et Démontage », § 4-2 h). Cet écrou doit être serré avec un couple de 70 m kg.

5-2 ENTRETIEN.

5-2-1 Inspection journalière.

Rechercher tout indice de perte d'huile et en déterminer les causes.

Rechercher toutes les entailles, les rayures ou autres dommages subis par les pales. Si une de celles-ci semble suspecte, l'examiner soigneusement à la loupe pour juger du remplacement éventuel de l'hélice.

Rechercher sur le cône de pénétration les criques et autres dommages éventuels.

Vérifier le serrage des vis de fixation du cône de pénétration.

5-2-2 Inspection de 50 heures.

Graisser toutes les 50 heures à l'aide de la pompe (Pl. V-08) les pieds de pales par les graisseurs situés dans la partie médiane du moyeu, en poussant sur chacun d'eux 10 grammes environ de graisse ANG 15 (GU GBT).

5-2-3 Toutes les 100 heures.

- Démonter la bonbonne afin de nettoyer l'intérieur de celle-ci avec de l'essence, faire disparaître s'il y a lieu les traces noirâtres à l'aide de toile potée 0000 imbibée d'essence afin qu'il ne reste aucun dépôt.
- Retirer le piston muni de ses crémaillères et procéder également à un nettoyage avec de l'essence.
- Faire disparaître s'il y a lieu les traces noirâtres sur le dos des crémaillères à l'aide de toile potée 0000 et d'essence.
- Remonter comme indiqué au paragraphe 4-2 n.
- Nettoyer également les filtres des clapets du régulateur.

5-2-3-1 Jeu des pieds de pales.

Un jeu de l'ordre de 5 à 6/100 de mm est toléré.

Ce jeu peut être mesuré au moyen d'un comparateur orientable dont la touche repose sur la collerette de la pale et qui est fixé sur la bonbonne de l'hélice au moyen d'un collier spécial.

5-2-3-2 Vérification du jeu.

Prendre l'extrémité de la pale entre le pouce et l'index, exercer un mouvement alternatif d'arrière en avant et de faible amplitude, ne pas dépasser le point de claquement caractéristique occasionné par le jeu, sans quoi la lecture sur le comparateur serait fautive.

En principe, il n'est pas nécessaire d'effectuer un rattrapage de jeu pendant la période correspondant au potentiel de fonctionnement soit 750 heures.

Au cas où un jeu dépassant la tolérance (voir 5-2-3-1) serait observé il y aurait lieu de serrer légèrement l'écrou de rattrapage de jeu à l'aide de la clé (fig. 27).

ATTENTION

Dans tous les cas le rattrapage de jeu doit s'effectuer après avoir désaccouplé les pales, c'est-à-dire après démontage de la bonbonne et du piston muni de ses crémaillères, afin que l'on puisse faire pivoter les pales librement ; le rattrapage de jeu ne devant en aucun cas créer de dur supplémentaire.

Le sens de serrage de cet écrou est à droite en se plaçant au centre du moyeu (sens augmentation de pas).

5-2-4 Toutes les 750 heures.

Révision des hélices en usine ; cette limite pourra être reculée ultérieurement.

5-3 UTILISATION.

Manœuvre de la commande du régulateur par le pilote suivant les conditions de vol.

5-3-1 Décollage et montée.

- a) En cas d'un très petit terrain, ou d'un terrain bordé d'obstacles
— Mettre le régulateur à 2 550 tr/mn.
- b) Sur un terrain normal
— Mettre le régulateur à 2 500 tr/mn.

5-3-2 Vol de croisière.

Les régimes demandés au régulateur suivant les conditions d'utilisation du moteur sont les suivantes :

Régime	Vitesse de rotation tr/mn	Pression d'admission	
		pz	mm Hg
Maximum continu au sol	2 500	94	705
Croisière maximum au sol	* 2 300	85	637,5
Croisière recommandée à 1 000 m	2 150	75	562,5

5-3-3 Évolutions acrobatiques.

Pour éviter tout risque d'emballage aux ressources, après une évolution ayant amené l'hélice au petit pas, la manette du régulateur sera placée sur 2 300 tr/mn.

Exceptionnellement, on pourra effectuer les évolutions au régime maximum continu de 2 500 tr/mn.

5-3-4 Prise de terrain et atterrissage.

La manette du régulateur doit toujours être placée sur le régime de 2 500 tr/mn afin de disposer du maximum de traction de l'hélice en cas d'atterrissage manqué.

6. — PANNES ET REMEDES

Troubles de fonctionnement	Causes probables	Remèdes
Régulateur déterminant un régime maximum trop faible.	Course du levier de commande du régulateur insuffisante.	Détacher et vérifier le raccord et le levier de commande pour obtenir une course complète.
	Régulateur d'hélice mal réglé.	Régler le régulateur.
Régulateur déterminant un régime maximum trop élevé.	Le régulateur d'hélice est mal réglé.	Vérifier le régulateur.
Hélice à réponse molle souvitesse.	Pression hydraulique insuffisante.	Nettoyer les filtres du régulateur placés sur l'aspiration et sur le refoulement. Vérifier si un corps étranger n'est pas collé sur le siège du clapet de surpression du régulateur. Vérifier le filtre placé sur l'hélice. S'assurer que le régulateur est bien alimenté.
	Pales trop serrées par l'écrou de rattrapage de jeu.	Vérifier la libre rotation des pales qui doivent tourner grassement.
	Crémaillères non graissées.	Graisser les crémaillères.
	Le régulateur fonctionne mal.	Remplacer le régulateur.
Fuite d'huile sur les pales ou sur la cassette de l'hélice.	Joints sous le capuchon de la chambre fissurés.	Remplacer les joints.
	Joints toriques du piston usés.	Remplacer les joints.
Vibrations excessives.	Hélice non équilibrée.	Réviser l'hélice pour équilibrage.
	Écrou de l'arbre desserré.	Vérifier le serrage.
	Angle d'incidence différent pour chacune des pales.	Vérifier l'incidence avec le vernier.

Troubles de fonctionnement	Causes probables	Remèdes
Dispositif de changement de pas enrayé.	Les crémaillères ne sont pas graissées.	Graisser les crémaillères.
	Le régulateur ne fonctionne pas.	Remplacer le régulateur.
Jeu à l'extrémité des pales (voir paragraphe 5-2-3-2).	Rodage du chemin de roulement de la pale.	Serrer progressivement l'écrou de rattrapage de jeu de la pale.
	Usure de la bague de pied de pale.	Réviser l'hélice.
Jeu angulaire des pales dépassant 6/10 de grade.	Usure de la denture des crémaillères.	Remplacer les crémaillères.
	Usure des fourreaux des crémaillères.	Remplacer les fourreaux.

7. — DEMONTAGE - REVISION - REPARATION - REMONTAGE - ESSAIS

7-1 OUTILS D'ENTRETIEN ET DE DÉMONTAGE (Fig. 5) et (Pl. V et VI).

Dans la liste suivante sont énumérés les outils nécessaires à l'exécution des opérations décrites dans ce chapitre.

N° de la planche et repère	N° de la pièce	Nomenclature	Nombre de pièces par montage
(Outillage 2°) 1061690-01			
Planche V	1062720	Coffret d'outillage comprenant :	1
04	1545	Clé de blocage des écrous de pales	1
05	13318	Clé de blocage de l'écrou du moyeu	1
03	60284	Clé de blocage du tube de guidage du piston	1
01	59746	Clé de blocage de la chambre de pression	1
02	62715	Vernier de synchronisation et de vérification de pales	1
06	1062824	Vis d'extraction du flasque avant de capot	4
07	1063253	Levier de démontage du cône de pénétration	2
08	63665	Pompe de graissage	1
(Outillage 3°) 1061690-02			
Planche VI	1062721	Coffret d'outillage comprenant :	1
012	61697	Clé de l'écrou du porte-joint	1
017	59784	Clé de blocage de la boîte de guidage du piston	1
010	1062649	Extracteur de la bague de pied de pale	1
09	62191	Douille crantée pour le montage fourrure pied de pale	1
011	62192	Manchon fileté pour montage fourrure pied de pale	1
018	1062761	Montage de positionnement des crémaillères	1
014	1062825	Pousse-billes des pieds de pales	1
015	62828	Réglette compte-billes	1
013	62826	Auget à billes	1
016	62827	Ergot d'obturation du trou d'ergot d'arrêt de billes	1

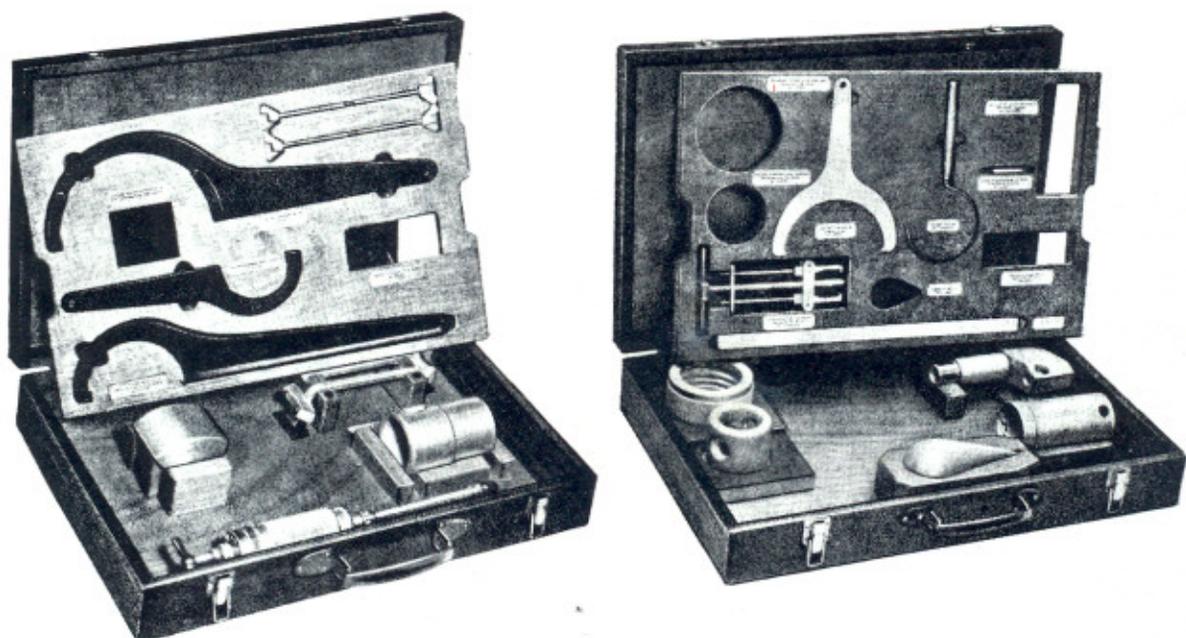


Fig. 5

7-2 GÉNÉRALITÉS.

Pour les opérations de démontage, inspection, réparation et remontage de l'hélice, on doit pouvoir disposer d'un outillage convenable. Cet équipement comprend des outils à main et des outils spéciaux, des récipients pour recevoir les pièces, un établi et un liquide de nettoyage.

7-3 DÉMONTAGE DE L'HÉLICE (voir planche I).

L'hélice ayant été retirée de l'arbre moteur comme il est indiqué au paragraphe 4-3, grouper les pièces démontées et procéder au démontage effectif de l'hélice.

- a) Retirer le support du flasque arrière (26) du cône de pénétration et de la bague de masse, fixé sur le moyeu.
- b) Enlever le segment d'arrêt (23).
- c) Retirer l'écrou de l'arbre d'hélice (32) en ayant soin de ne pas laisser tomber ni d'endommager les demi-cônes (22).
- d) Fixer l'hélice sur un bidet au moyen d'un¹ boulon passant par l'alésage du moyeu.

7-3-1 Démontage des pales (voir planche I).

- a) Dévisser totalement l'écrou de fixation (43) du porte-joint de pale à l'aide de la clé (Pl. V-012) (fig. 28). Le repousser sur le bras du moyeu.
- b) Dégager à l'aide d'un tournevis le porte-joint de pale (44) de son centrage, et les languettes de l'écrou de pale (17). Repousser celui-ci sur la pale et retirer le joint cordon d'étanchéité (45) placé dans une gorge sur l'écrou de pale.
- c) Visser totalement l'écrou de pale (17) à l'aide de la clé (Pl. V-04) et le repousser également sur le bras du moyeu.

- d) Retirer le cône en deux pièces (46) de rattrapage de jeu de la pale. Le demi-cône sur la partie avant du moyeu doit être chassé en tapant légèrement avec un jet d'aluminium, après avoir retiré au préalable l'autre partie du cône.
- e) Retirer l'ergot d'arrêt de billes avec une pince sans l'endommager (fig. 25).
- f) Dévisser la pale (15) en ayant soin de placer sous celle-ci, à la sortie du moyeu, un récipient permettant de recevoir les galets, ressorts et billes pendant le démontage de la pale. Veiller à ce qu'en fin de filet la pale n'échappe pas des mains.
- g) Enlever à l'aide d'un barreau aimanté toutes les billes qui ont pu demeurer dans les bras du moyeu, et s'assurer au moyen d'une tige de 3 mm de diamètre, effilée et recourbée à son extrémité, que des billes ne sont pas demeurées sous les fourreaux de crémaillères (42).
- h) Enlever des bras du moyeu les écrous de pale (17) et écrous des porte-joints (43).
- i) Retirer le moyeu du bidet.
- j) Les bagues de centrage de pied de pale (41) ne doivent être retirées de dessus les tétons du moyeu, qu'au cas où du jeu aurait été observé en bout de pale malgré le serrage des écrous de rattrapage de jeu (17). Elles seront retirées au moyen de l'extracteur (fig. 6) (Pl. VI-05).

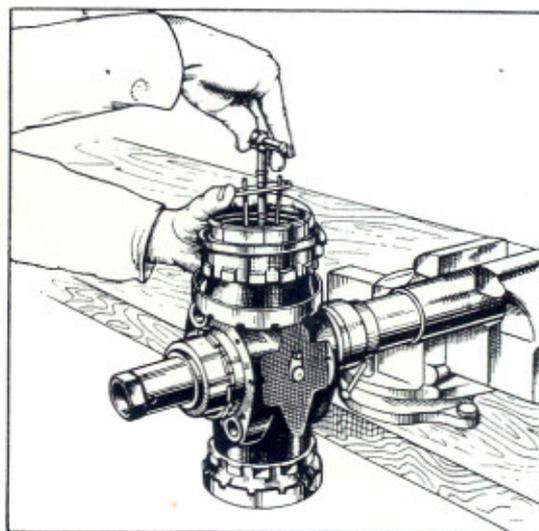


Fig. 6

- k) Enlever le flasque support (30) de la chambre à huile après avoir défreiné et retiré les vis de fixation (47).
- l) Enlever les fourrures de crémaillères (42).

7-3-2 Démontage des fourrures de pied de pale (voir planche I).

- a) Serrer la pale (15) dans le socle, le plus près possible du pied de pale, au moyen de cales de bois profilées pour éviter la déformation de la pale.
- b) Enlever le pignon (18), après avoir retiré sa vis de blocage (48), en s'aidant d'un jet en bronze pour le chasser de son centrage.
- c) Enlever le frein à clavette (49) en tapant sur sa périphérie avec un jet de bronze.

- d) Dévisser la fourrure (16) (sens inverse des aiguilles d'une montre).

Pour cela :

Monter la clé crantée (Pl. VI-09) en bout des crans de la fourrure et la maintenir en position au moyen du manchon fileté (Pl. VI-011).

A l'aide d'une barre passée dans le trou de la clé, et d'une rallonge tubulaire de deux mètres, débloquer la fourrure (16) (fig. 7 et 8).

- e) Retirer le porte-joint (44) de dessus la pale (15), enlever le joint (14).

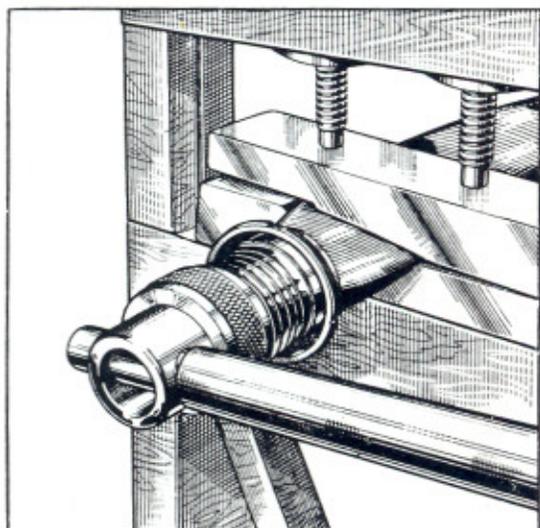


Fig. 7

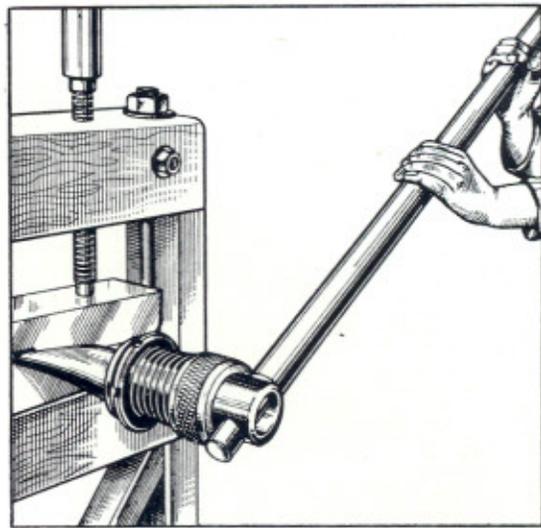


Fig. 8

7-3-3 Démontage en élément du piston de changement de pas (voir planche I).

- a) Enlever les joints toriques (33 et 34) situés l'un sur l'extérieur du piston et l'autre dans l'alésage de celui-ci.
- b) Enlever le support des bagues de guidage du piston (7) au moyen de la clé (fig. 31) (Pl. VI-017).

Pour cela :

Fixer le montage de positionnement des crémaillères (fig. 30) (Pl. VI-018) dans un étau, engager les crémaillères (29) du piston dans les alésages prévus à cet effet sur le montage. Le piston (8) étant ainsi immobilisé en rotation, dévisser le support des bagues (7) à l'aide de la clé (fig. 31) en appuyant sur celle-ci, pour dégager des crans du support, les freins à ressort (50).

REMARQUE : Les bagues emmanchées, à force dans le support font partie intégrante de celui-ci et comme telles ne peuvent être démontées.

- c) Enlever les crémaillères (29).

Pour cette opération, utiliser le montage de positionnement (fig. 9) fixé dans un étau. Immobiliser les crémaillères à l'aide des vis moletées et enlever les écrous (51). Les crémaillères étant démontées, fixer sur chacune d'elles les pièces qui leur sont propres.

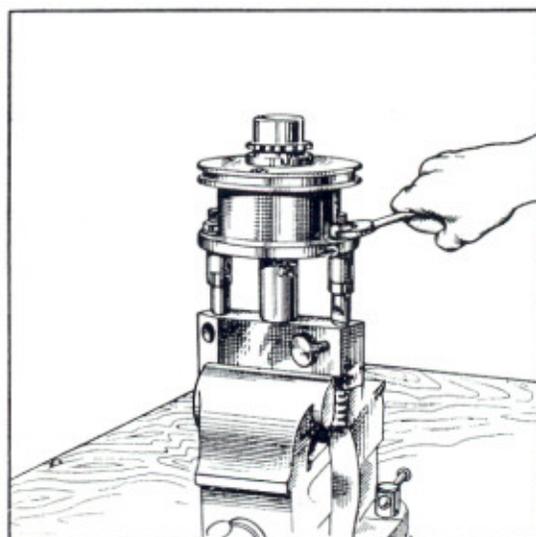


Fig. 9

7-4 RÉVISION - RÉPARATION.

- a) Nettoyer parfaitement toutes les pièces en utilisant un solvant de nettoyage.
- b) Examiner toutes les pièces en cas de corrosion, usure ou autre dégât.
- c) Vérifier magnétiquement les pièces en acier subissant une fatigue, telles que moyeu, fourrure de pale, pignon de changement de pas et sa vis de fixation, crémaillère.
- d) Passer les pales après décapage au liquide rouge STA^o (Etude 105) pour déceler les fissures.
- e) Remplacer toute pièce montrant une trace de crique.
- f) Remplacer tous les joints d'étanchéité.
- g) Les bagues de centrage des pieds de pales ne doivent être retirées et échangées qu'au cas où l'on observerait du jeu en bout de pales avant le démontage de celles-ci, malgré le rattrapage de jeu de l'écrou extérieur (voir paragraphe 5-2-3-2).
- h) Vérifier l'usure intérieure des bagues de centrage du piston qui peuvent subir une ovalisation. Cette ovalisation dans sa plus grande dimension ne doit pas être supérieure à 30,05 mm. Si ces bagues sont usées, il y a lieu de changer également le support sur lequel elles sont montées à force.
- i) Vérifier les jeux d'engrènement des crémaillères avec les pignons des pieds de pales, l'hélice étant montée.
Ce jeu ne doit pas être supérieur à 0,6 grade en valeur angulaire relevée sur la pale considérée.
- j) Vérifier la chambre de pression, notamment sur la partie frottante du joint du piston, qui ne doit pas présenter de rayures pouvant endommager le joint du piston.

7-5 REMONTAGE.

7-5-1 Montage des fourrures de pied de pale (voir planche I).

- a) Serrer la pale (15) dans le socle, le plus près possible du pied de pale, au moyen de

cales de bois profilées pour éviter la déformation de la pale et leur éjection au moment de l'effort de serrage (fig. 10).

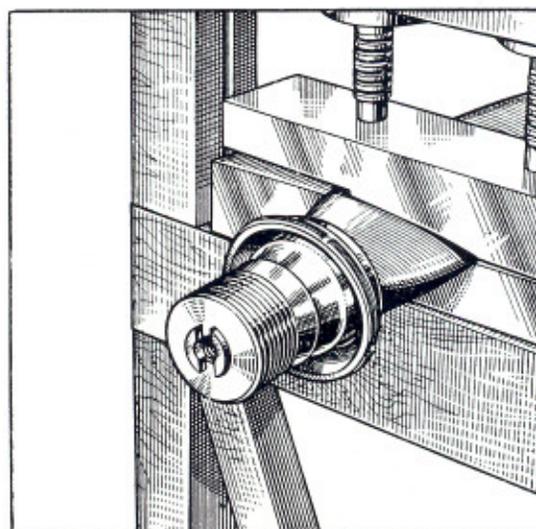


Fig. 10

- b) Engager le porte-joint (44) équipé de son joint (14) au-delà du collet de la pale.
- c) Visser à la main la fourrure sur la pale (sens des aiguilles d'une montre).
- d) Mesurer au moyen d'un palmer le diamètre du collet de la fourrure de pied de pale, avant son blocage sur la pale (fig. 12).
- e) Mesurer au moyen d'un comparateur monté sur une fourche munie de deux palpeurs, le dernier filet de la fourrure (fig. 11).

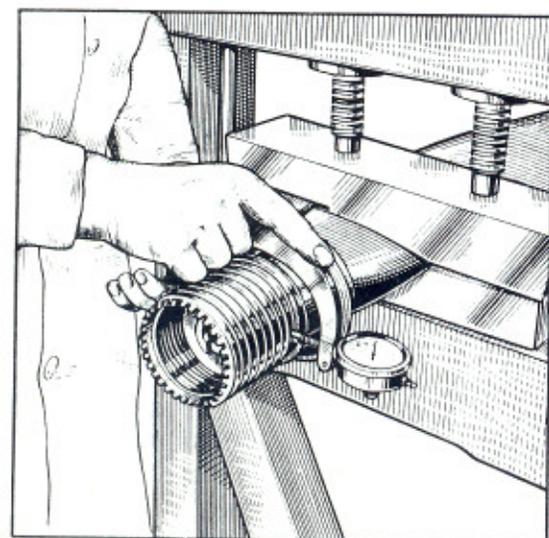


Fig. 11

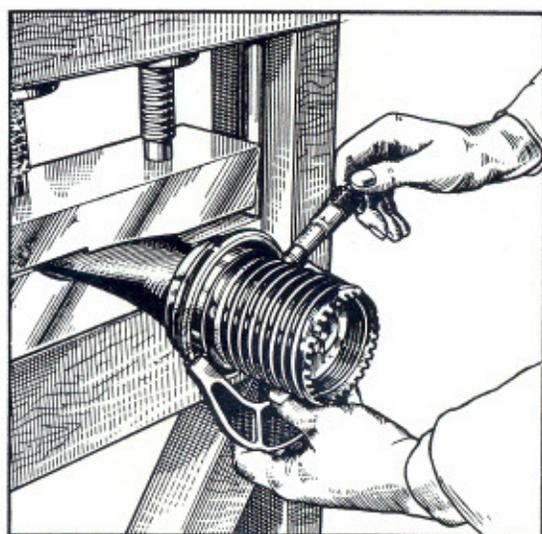


Fig. 12

- f) Bloquer la fourrure sur la pale (Pl. VI-01).

Pour cela, monter la clé crantée en bout des crans de la fourrure (16) et la maintenir en position en moyen du manchon fileté (Pl. VI-011). Avant le montage de la fourrure, prendre la précaution de graisser les cônes de centrage et le filetage de la fourrure et de la pale.

A l'aide d'une barre passée dans le trou de la clé (Pl. VI-09) et d'une rallonge tubulaire de deux mètres, serrer la fourrure sur son cône d'assise situé sous le collet de la pale.

IMPORTANT. — Ce serrage doit être effectué progressivement. Sa valeur est définie par l'augmentation du diamètre du collet de la fourrure, mesuré avant serrage.

La valeur de ce gonflement doit être comprise entre 30/100 et 35/100 de mm sur le diamètre du collet (fig. 14).

La valeur du gonflement du diamètre intérieur du premier filet de la fourrure (ce filet ne porte aucune bille) ne doit pas être supérieure à 30/100 de mm (fig. 13).

- g) Présenter le frein à clavette (49), qui doit s'engager à la fois dans la rainure de pale (15) et dans les crans de la fourrure (16, fig. 15).

Dans le cas fort probable où les crans du frein ne correspondraient pas aux crans de la fourrure, serrer celle-ci de la quantité nécessaire pour obtenir l'engagement des crans.

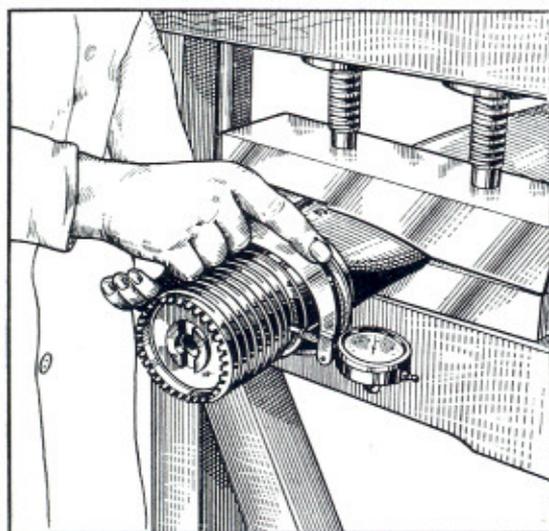


Fig. 13

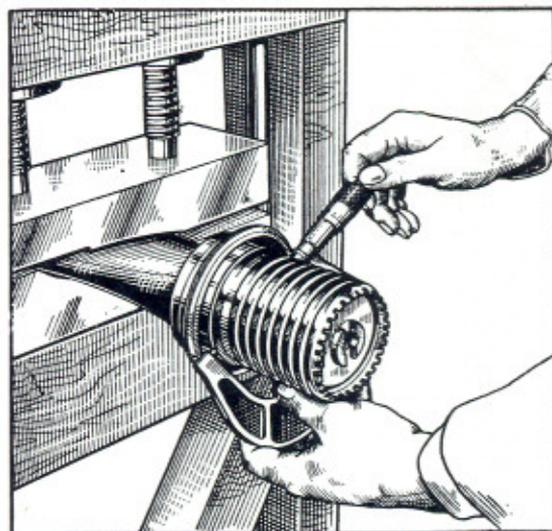


Fig. 14

IMPORTANT. — Ne jamais desserrer la fourrure pour obtenir l'engagement des crans. Agir toujours dans le sens du serrage. Le frein à clavette étant en place, taper dessus à l'aide d'un jet en bronze pour l'engager à fond.

- h) Enfoncer le pignon (18) sur le centrage de la pale en ayant soin d'orienter convenablement sa rainure de clavetage (fig. 16). L'engager à fond en tapant en son centre à l'aide d'un jet en bronze.
- i) Fixer le pignon au moyen de sa vis de blocage (48).

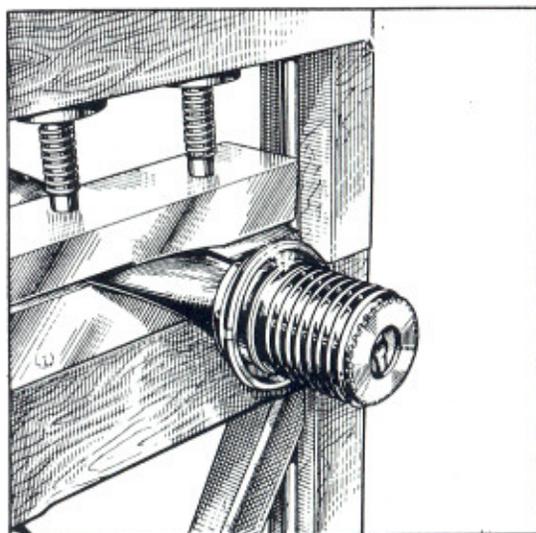


Fig. 15

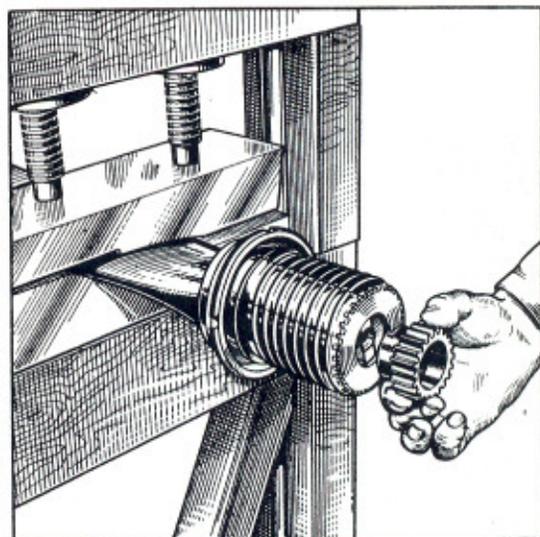


Fig. 16

7-5-2 Montage des pales sur le moyeu (voir planche I).

- a) Engager les fourreaux de crémaillères (42) dans leur logement respectif (fig. 17).

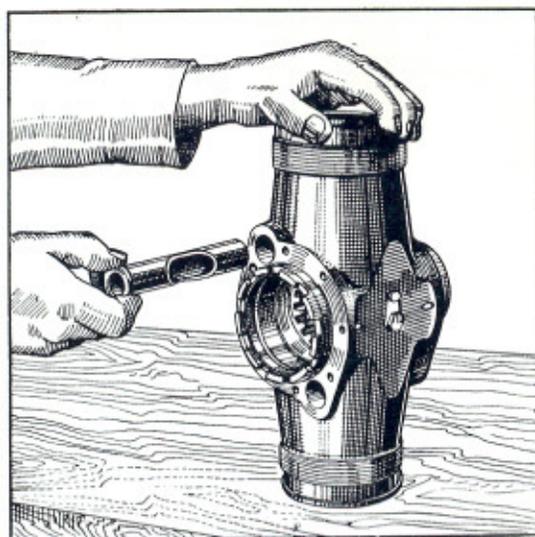


Fig. 17

- b) Placer le flasque support de la chambre à huile (30, fig. 18) et le fixer au moyen des vis (47). Celles-ci sont freinées par trois, au moyen de fil frein de 8/10 (fig. 19). Les deux vis restant non freinées doivent être diamétralement opposées.
- c) Visser et bloquer les vis d'arrêt de billes (52) et les freiner à l'aide d'un fil frein de 8/10 passant dans la vis de fixation (53) de l'arrêtoir du graisseur (fig. 20).
- d) Emmancher les bagues de centrage de pied de pale à force sur les têtes de l'intérieur des bras du moyeu (fig. 21).

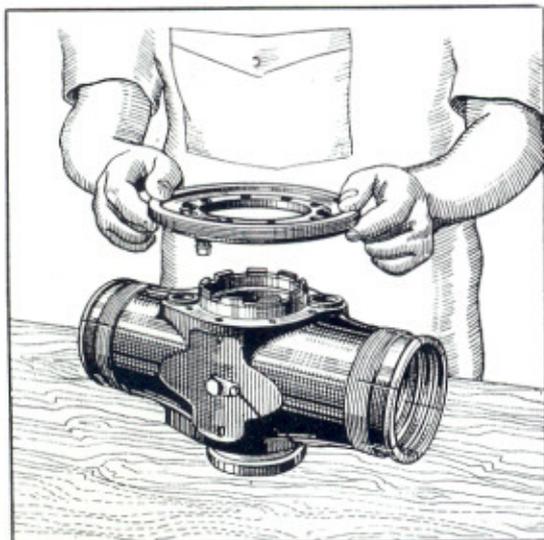


Fig. 18

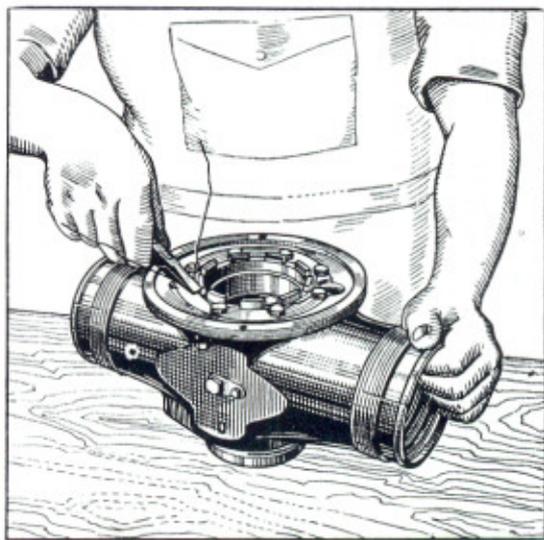


Fig. 19

- e) Engager sur les bras du moyeu les écrous de porte-joint (43) puis visser les écrous de pale (17) à fond et les repousser sur les bras du moyeu (13).
- f) Fixer le moyeu (13) à l'aide d'une broche filetée passant par l'alésage, en orientant les bras verticalement. Le bras à biller se trouvant à la partie supérieure (fig. 22).
- g) Enduire la rampe hélicoïdale, à l'intérieur du bras de moyeu d'une légère couche de graisse ANG 15 (GU-GBT). Puis obturer le trou d'ergot d'arrêt des billes à l'extrémité du bras avec le bouchon obturateur (Pl. VI-016). Celui-ci doit être en retrait du diamètre de la rampe de 2 à 3/10 de mm, pour ne pas gêner le passage des billes au moment du billage.

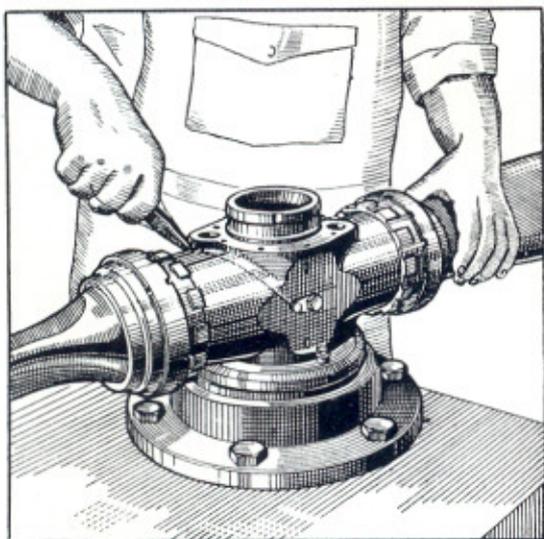


Fig. 20

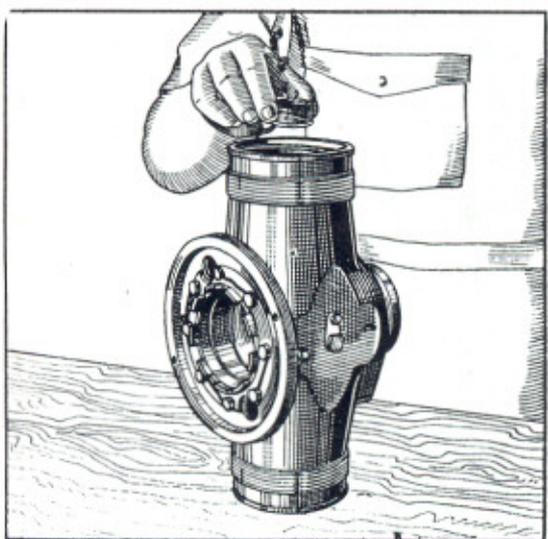


Fig. 21

- h) Compter à l'aide de la cornière compte-billes (Pl. VI-015), 410 billes devant servir au billage d'un pied de pale. Puis amener la pale, dont le repère correspond à celui du bras à biller et la visser de deux tours dans le bras (sens des aiguilles d'une montre).
- i) Introduire dans l'espace laissé libre, par les rampes des fourrures et moyeu, un ressort (fig. 22) et un galet de butée que l'on pousse à fond à l'aide du pousse-billes. Introduire ensuite les billes par le même espace par groupe d'une vingtaine, en s'aidant de l'auge à billes (Pl. VI-013) pour les canaliser, et du pousse-billes (Pl. VI-014) (fig. 23) entre chaque groupe pour les chasser.

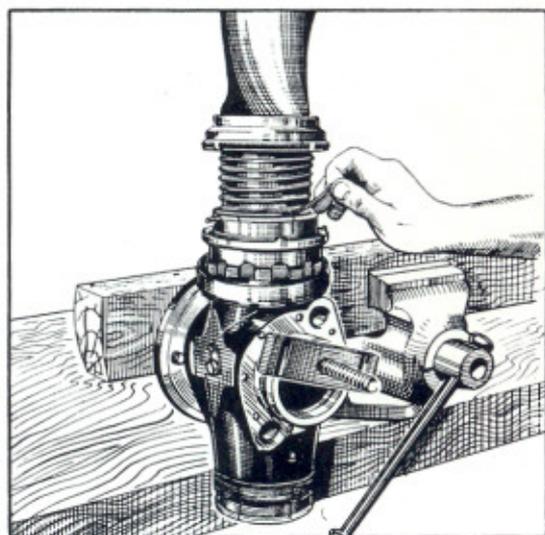


Fig. 22

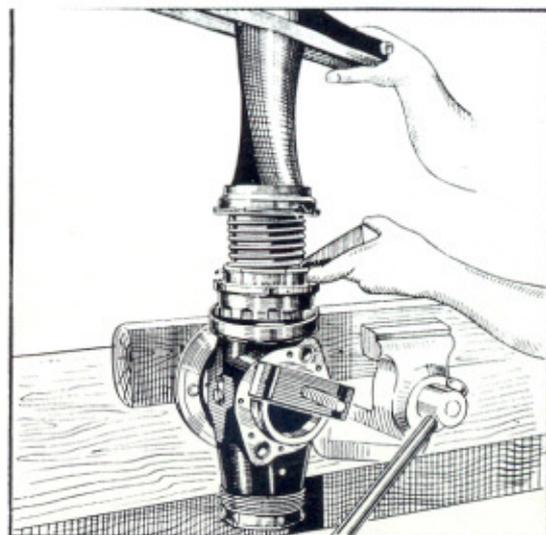


Fig. 23

IMPORTANT. — L'avance du pousse-billes doit correspondre en valeur angulaire à l'avance de la pale dans le sens du vissage. Faute de quoi, en début de billage, on risquerait l'échappement des billes par l'autre extrémité. Par avance successive, la pale ayant été vissée jusqu'à sa position de travail (8 mm entre le collet de la fourrure et l'extrémité du bras du moyeu), introduire le reste du nombre de billes par groupe de quinze à vingt billes en opérant de la façon suivante :

Dévisser la pale d'un quart de tour en retenant le recul de billes à l'aide du pousse-billes.

Retirer le pousse-billes.

Introduire un groupe de billes, les chasser avec le pousse-billes, que l'on accompagne en vissant la pale d'un quart de tour.

Dévisser à nouveau la pale d'un quart de tour en retenant le recul des billes, et opérer comme précédemment jusqu'à complète introduction du nombre de billes par bras.

Toutes les billes étant en place dans le pied de pale, introduire après celles-ci un galet de butée et un ressort (fig. 24) que l'on chasse à l'aide du pousse-billes, au-delà du trou d'ergot d'arrêt des billes. Retirer le bouchon obturateur et le remplacer par l'ergot d'arrêt des billes (fig. 25).

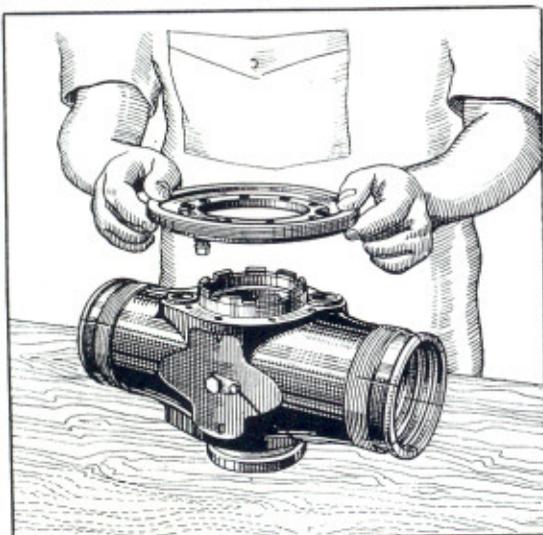


Fig. 18



Fig. 19

- e) Engager sur les bras du moyeu les écrous de porte-joint (43) puis visser les écrous de pale (17) à fond et les repousser sur les bras du moyeu (13).
- f) Fixer le moyeu (13) à l'aide d'une broche filetée passant par l'alésage, en orientant les bras verticalement. Le bras à biller se trouvant à la partie supérieure (fig. 22).
- g) Enduire la rampe hélicoïdale, à l'intérieur du bras de moyeu d'une légère couche de graisse ANG 15 (GU-GBT). Puis obturer le trou d'ergot d'arrêt des billes à l'extrémité du bras avec le bouchon obturateur (Pl. VI-016). Celui-ci doit être en retrait du diamètre de la rampe de 2 à 3/10 de mm, pour ne pas gêner le passage des billes au moment du billage.

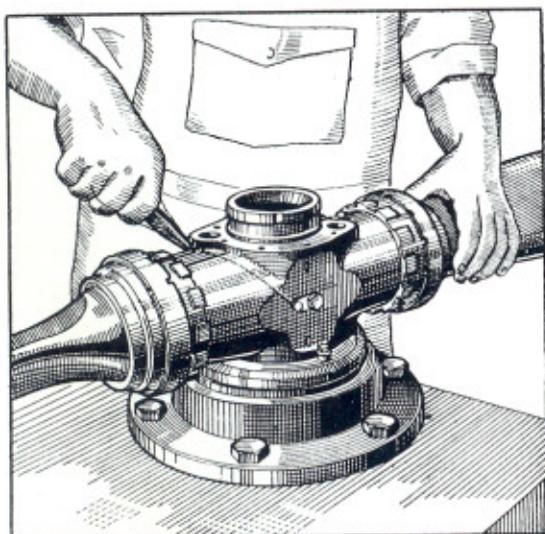


Fig. 20

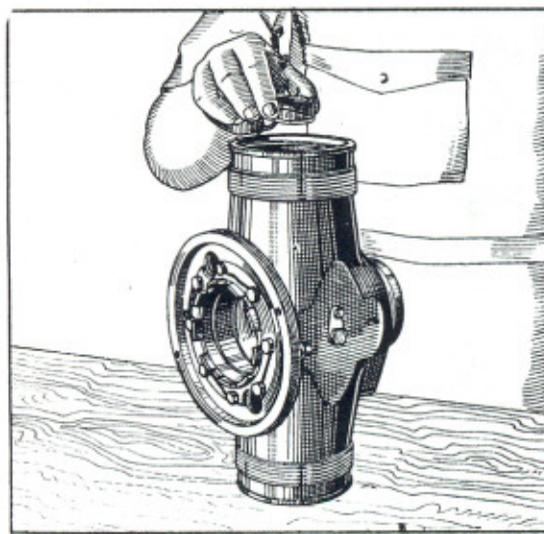


Fig. 21

- h) Compter à l'aide de la cornière compte-billes (Pl. VI-015), 410 billes devant servir au billage d'un pied de pale. Puis amener la pale, dont le repère correspond à celui du bras à biller et la visser de deux tours dans le bras (sens des aiguilles d'une montre).
- i) Introduire dans l'espace laissé libre, par les rampes des fourrures et moyeu, un ressort (fig. 22) et un galet de butée que l'on pousse à fond à l'aide du pousse-billes. Introduire ensuite les billes par le même espace par groupe d'une vingtaine, en s'aidant de l'auget à billes (Pl. VI-013) pour les canaliser, et du pousse-billes (Pl. VI-014) (fig. 23) entre chaque groupe pour les chasser.

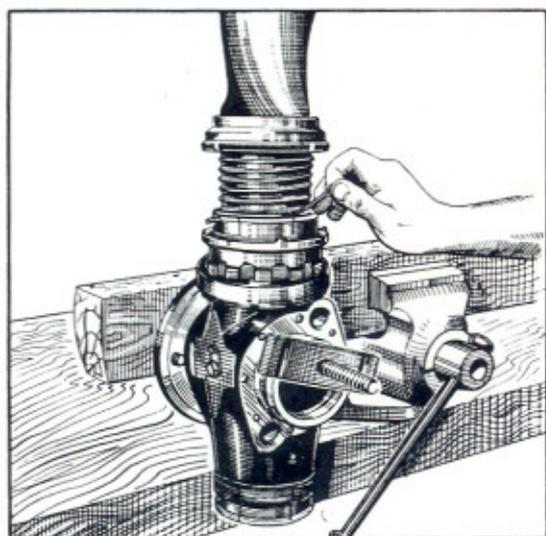


Fig. 22

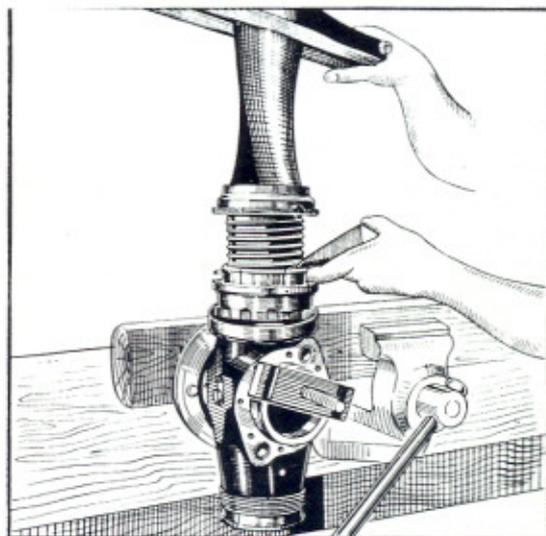


Fig. 23

IMPORTANT. — L'avance du pousse-billes doit correspondre en valeur angulaire à l'avance de la pale dans le sens du vissage. Faute de quoi, en début de billage, on risquerait l'échappement des billes par l'autre extrémité. Par avance successive, la pale ayant été vissée jusqu'à sa position de travail (8 mm entre le collet de la fourrure et l'extrémité du bras du moyeu), introduire le reste du nombre de billes par groupe de quinze à vingt billes en opérant de la façon suivante :

Dévisser la pale d'un quart de tour en retenant le recul de billes à l'aide du pousse-billes.

Retirer le pousse-billes.

Introduire un groupe de billes, les chasser avec le pousse-billes, que l'on accompagne en vissant la pale d'un quart de tour.

Dévisser à nouveau la pale d'un quart de tour en retenant le recul des billes, et opérer comme précédemment jusqu'à complète introduction du nombre de billes par bras.

Toutes les billes étant en place dans le pied de pale, introduire après celles-ci un galet de butée et un ressort (fig. 24) que l'on chasse à l'aide du pousse-billes, au-delà du trou d'ergot d'arrêt des billes. Retirer le bouchon obturateur et le remplacer par l'ergot d'arrêt des billes (fig. 25).

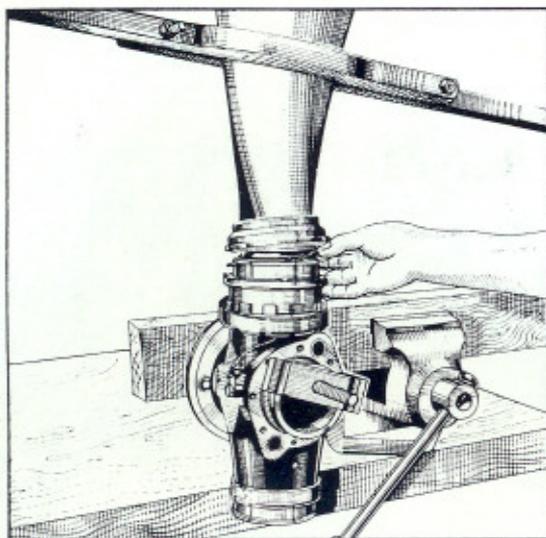


Fig. 24

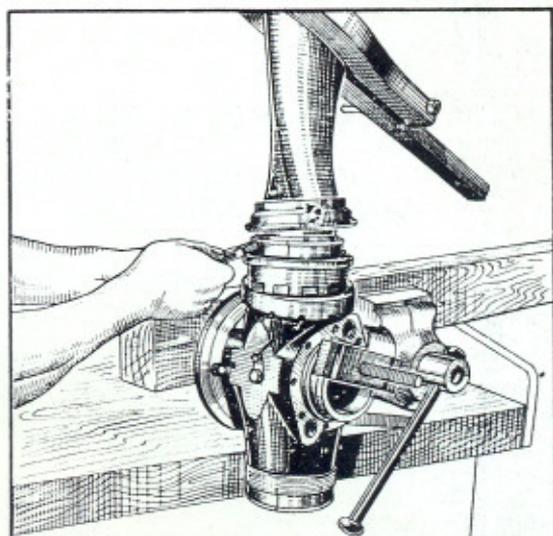


Fig. 25

- j) Placer le cône en deux pièces de rattrapage de jeu (46) de la pale dans son logement (fig. 26).
Le cône gradué porte un trou dans lequel est engagée la partie dépassante de l'ergot d'arrêt des billes.
- k) Dévisser l'écrou de pale (17), placé provisoirement sur le bras de moyeu jusqu'à toucher le cône en deux pièces.
- l) Retirer l'hélice du support ayant servi au billage et la fixer sur un bidet au moyen d'un boulon passant par l'alésage central du moyeu. Cette fixation sert au serrage des écrous de pales.
- m) Continuer à dévisser l'écrou de pale (17) avec la clé (fig. 27) jusqu'à rattrapage du jeu de la pale.

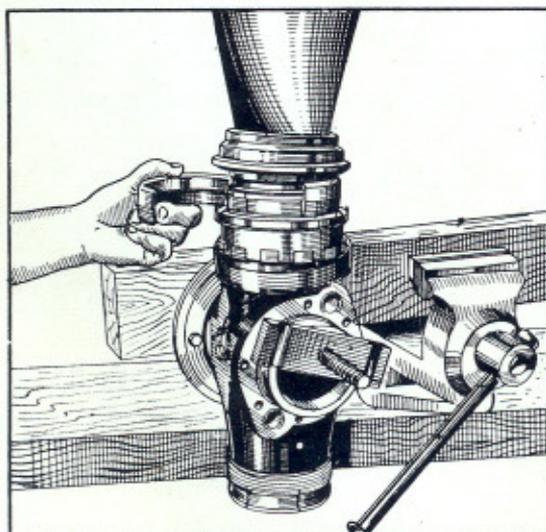


Fig. 26

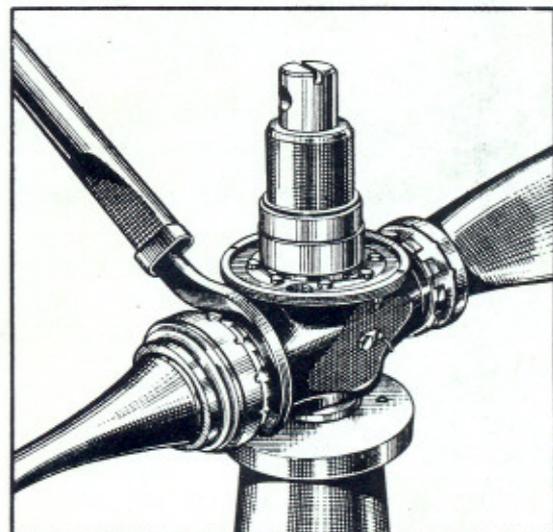


Fig. 27

à s'engager dans les crans du support des bagues de guidage. En fin de blocage, s'assurer qu'un des freins à ressort est bien engagé dans un des crans du support.

- d) Placer le joint torique JF (34) sur le piston et le joint torique JF (33) dans l'alésage de celui-ci.

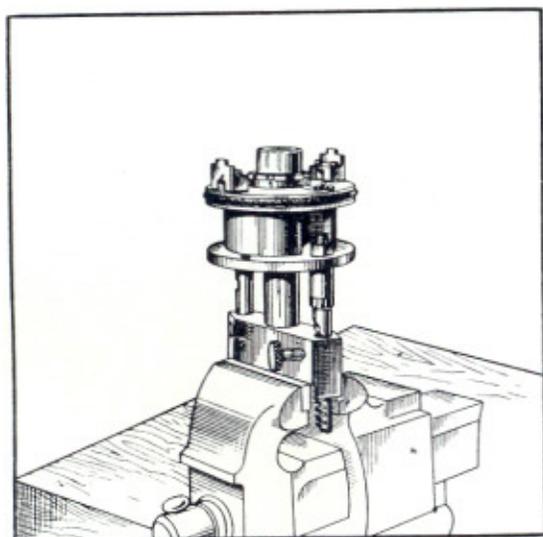


Fig. 30

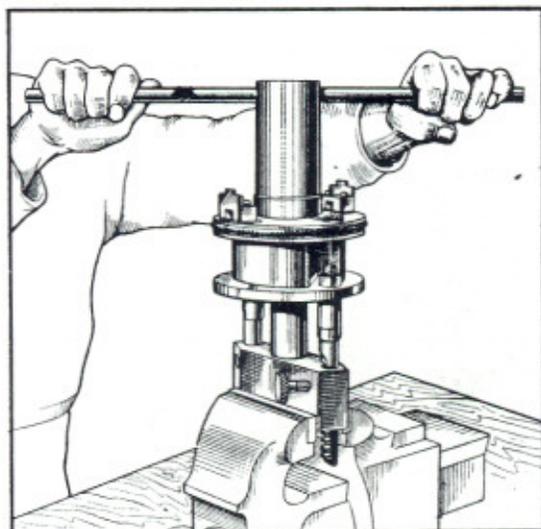


Fig. 31

7-6 ESSAIS.

7-6-1 Vérification des angles de pales pour la butée PP.

- Placer l'hélice sur un marbre.
- Mettre les deux pales au repère M à l'aide du vernier de vérification.
- Monter sur chaque crémaillère : la butée PP (10), une entretoise remplaçant l'épaisseur de la rondelle et l'épaisseur de la bride du piston (16 mm), puis l'écrou de crémaillère que l'on bloque sur l'ensemble.
- Engager par l'autre extrémité de la crémaillère une douille calibrée de 3,9 mm d'épaisseur correspondant à la différence de calage des pales entre la butée PP 11 gr et le pas de construction 21 gr. (Une valeur de 1 gr de pale correspond à une course de la crémaillère de 0,392 mm.)
- Engager chaque crémaillère dans son logement respectif sur le moyeu, puis faire tourner la pale en appuyant sur la crémaillère pour obtenir l'engrènement.
- Amener la crémaillère de chaque pale en butée sur le moyeu l'intrados de la pale vers le marbre. L'axe de la pale étant aligné sur marbre au moyen de la cote P 1 donnée à 0,7 R (voir chapitre 2, les réglages à 0,7 R au pas de construction).
- Vérifier l'angle formé par l'intrados des pales et le marbre à la ligne 0,7 R à l'aide de la règle d'incidence (fig. 32).

Comparer les angles de chacune des pales.

Les angles ne doivent pas s'écarter de plus de $\pm 0,2$ gr de l'angle fondamental choisi (21 gr, fig. 33).

L'écart angulaire toléré entre deux pales est de 0,4 gr.

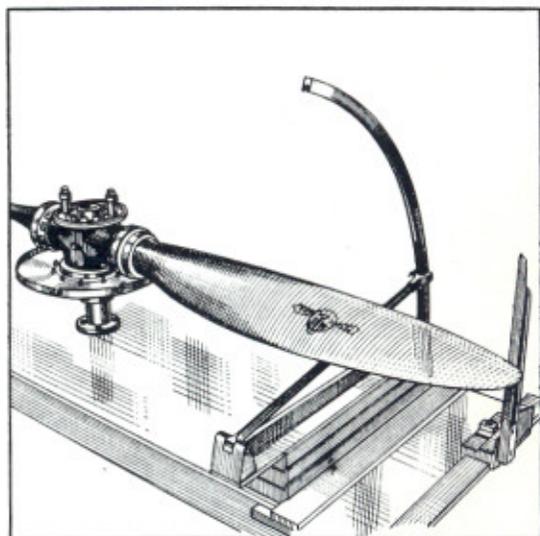


Fig. 32

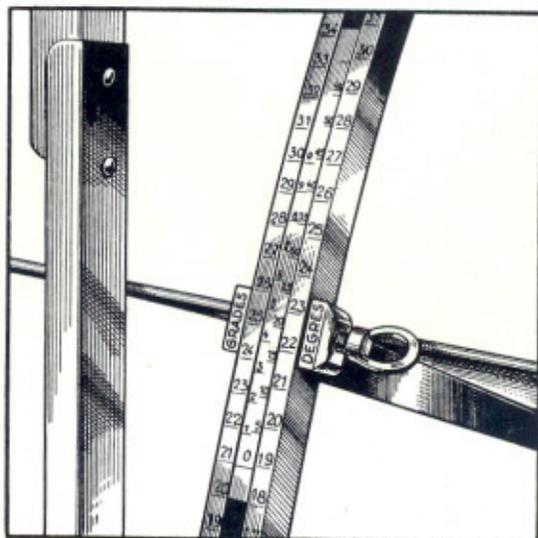


Fig. 33

NOTA : Si le calage des pales se trouve être différent des tolérances indiquées, il y a lieu de remplacer ou retoucher les butées PP sur la face de butée suivant que le calage de pale se trouve trop faible ou trop fort. Une rotation de 1 grade de pale correspond à un déplacement de crémaillère de 0,392 mm.

7-6-2 Equilibrage de l'hélice.

7-6-2-1 Montage de l'hélice sur l'arbre d'équilibrage.

- a) Le dispositif de changement de pas étant retiré de l'hélice, introduire dans le moyeu, par la partie arrière, l'arbre d'équilibrage que l'on visse et bloque dans l'écrou à cône placé sur la partie avant.
- b) Engager dans l'arbre d'équilibrage le guide du piston et le fixer au moyen de son écrou de blocage.
- c) Monter l'ensemble de piston.
- d) Monter la chambre de pression.
- e) Monter le flasque de centrage avant du cône de pénétration.
- f) Monter l'ensemble du filtre.
- g) Monter le capuchon d'obturation.
- h) Monter le cône de pénétration suivant le repérage (fig. 34).
- i) Amener les pales sur la butée PP.

NOTA : L'ensemble de l'hélice se trouve ainsi monté sur l'arbre d'équilibrage dans les mêmes conditions que sur l'arbre moteur.

En raison du déport de l'hélice sur les couteaux de l'équilibreuse, il y a lieu de prévoir des contrepoids (44 kg) qui seront placés sur l'arbre à l'opposé de l'hélice.

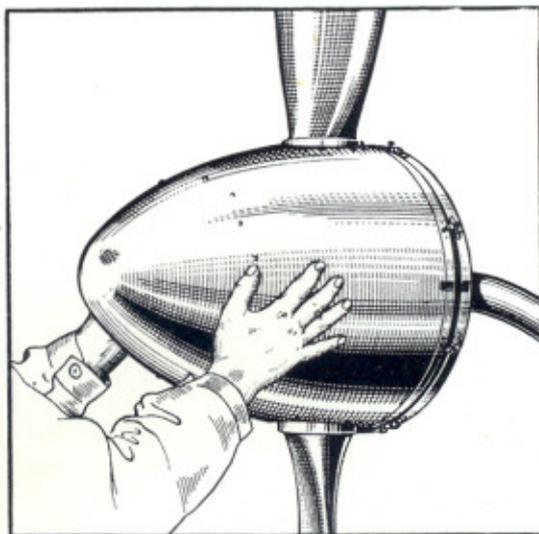


Fig. 34

7-6-2-2 Equilibrage.

- a) L'hélice étant placée sur l'équilibreuse, la faire tourner jusqu'à ce qu'elle s'appuie exactement contre les butées à l'extrémité des couteaux (fig. 36).
- b) Faire tourner l'hélice en sens inverse jusqu'au centre des couteaux environ et l'arrêter lorsque les pales sont horizontales (fig. 35).
Noter le mouvement de l'hélice, la pale la plus légère tendant vers le point le plus haut. Coller un morceau de mastic de poids correspondant au déséquilibre sur le support du cône de pénétration à l'emplacement prévu pour la fixation des masses d'équilibrage (fig. 36, repère A).
- c) Noter l'emplacement du mastic et le remplacer par une barrette d'acier de poids correspondant, fixée par deux vis sur le support.

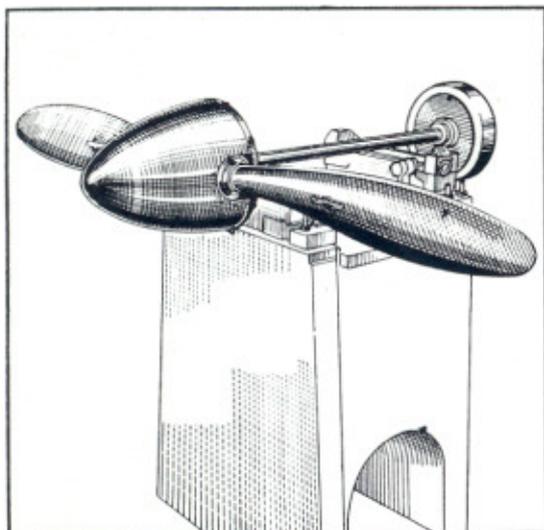


Fig. 35

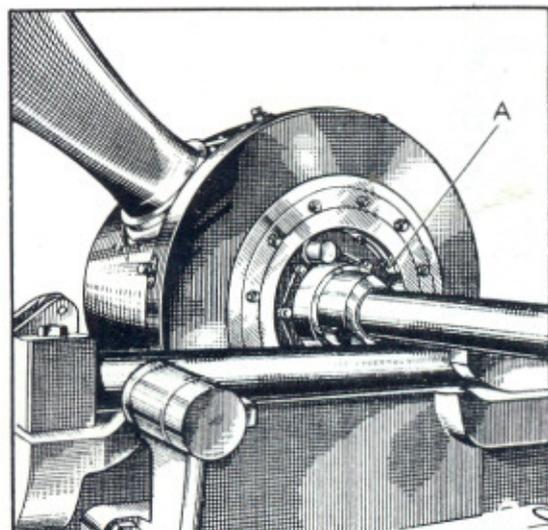
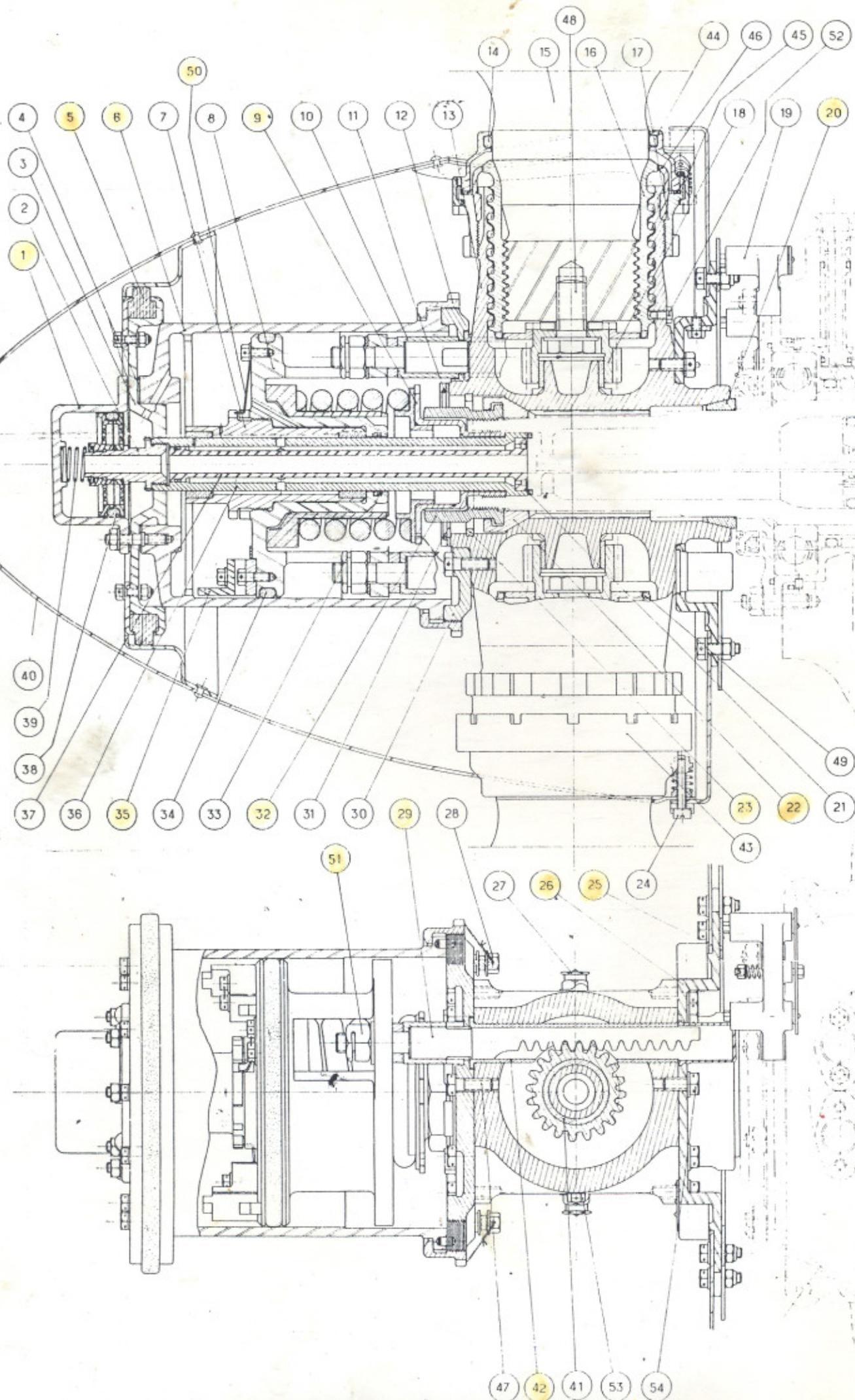


Fig. 36

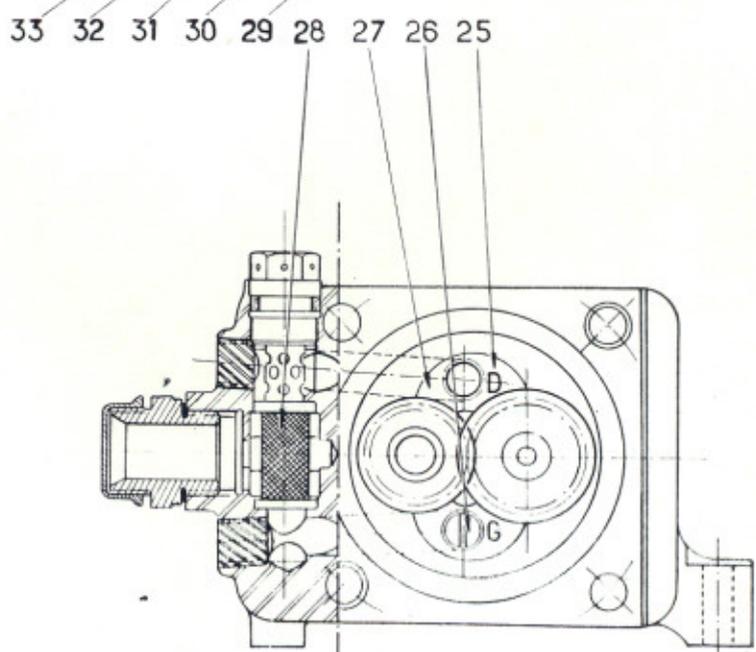
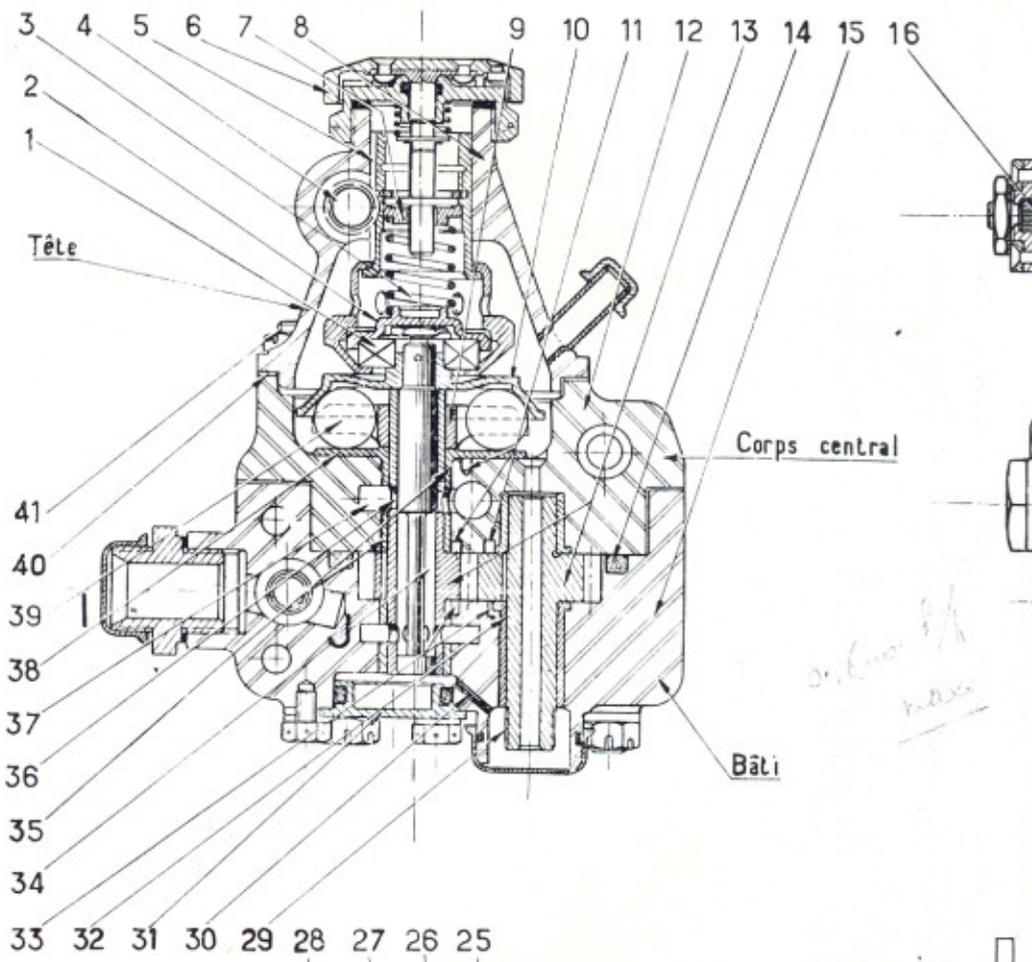


4. — NOMENCLATURE DESCRIPTIVE DU REGULATEUR

(PLANCHE 1)

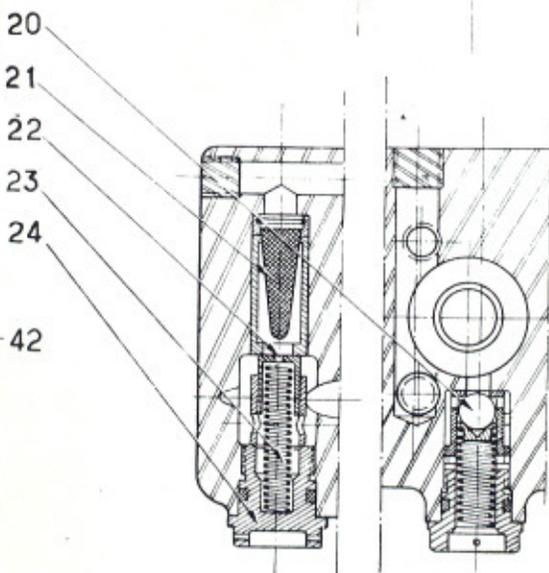
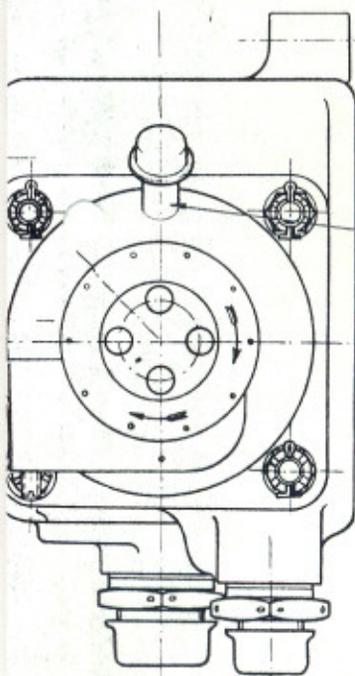
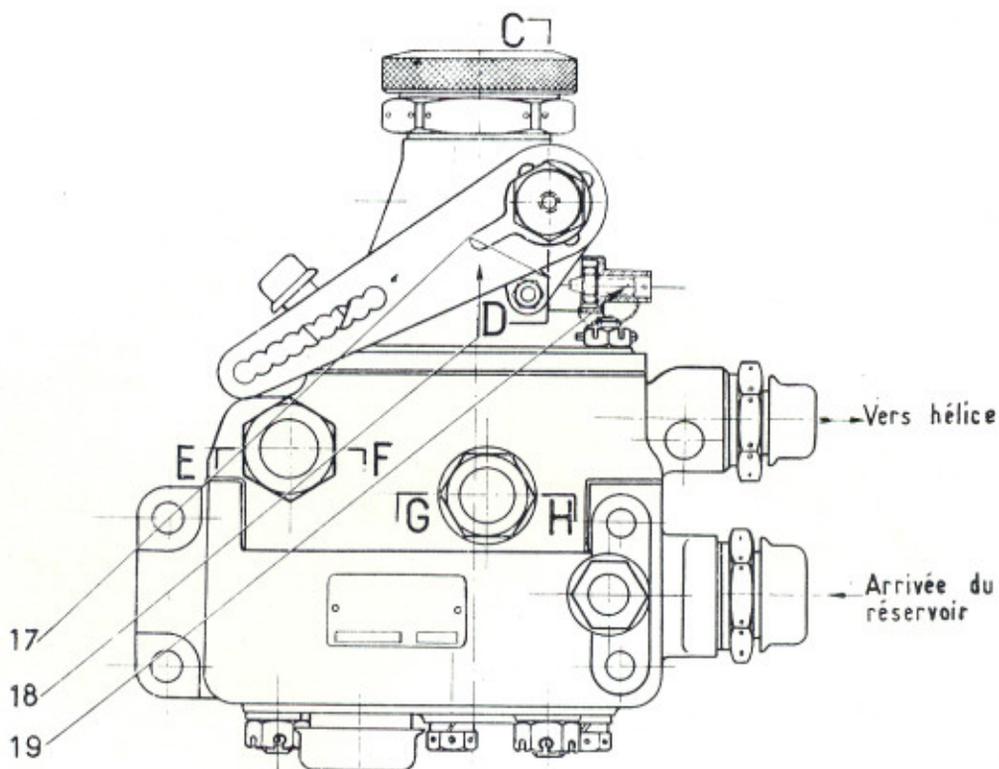
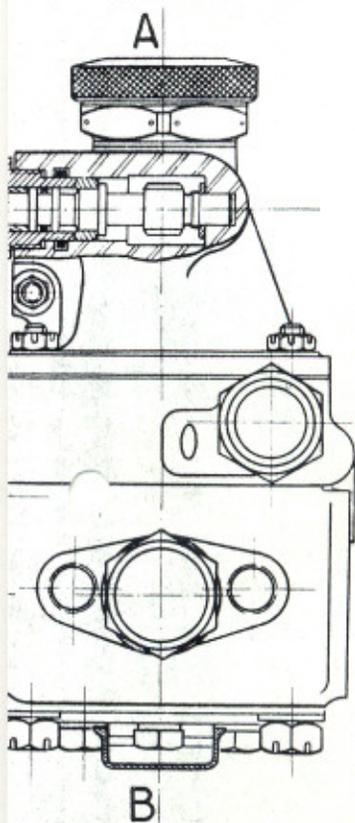
1. — Roulement.
2. — Cage de roulement.
3. — Ressort de commande des régimes.
4. — Pignon de commande.
5. — Crémaillère.
6. — Capuchon moleté.
7. — Support réglable.
8. — Tête.
9. — Etoile d'entraînement des billes.
10. — Cône régulateur.
11. — Ergot de positionnement des bagues.
12. — Corps central.
13. — Engrenages.
14. — Joint torique.
15. — Bâti.
16. — Arbre dentelé.
17. — Toc.
18. — Levier.
19. — Vis de butée.
20. — Clapet de surpression.
21. — Filtre.
22. — Clapet modérateur.
23. — Ressort du clapet modérateur.
24. — Bouchon d'obstruction.
25. — Chambre de refoulement de la pompe.
26. — Bouchon pour sens de rotation.
27. — Chambre d'alimentation de la pompe.
28. — Filtre.
29. — Prise de mouvement.
30. — Canal de fuite.
31. — Plaque obturatrice.
32. — Bagues.
33. — Ergots de positionnement des bagues.
34. — Valve du régulateur.
35. — Bagues.
36. — Orifices d'amenée d'huile.
37. — Chambre sur circuit de refoulement.
38. — Contreplaque.
39. — Billes centrifuges.
40. — Joint toilé.
41. — Prisonnier de fixation de la tête.
42. — Tube de récupération.

Coupe: AB



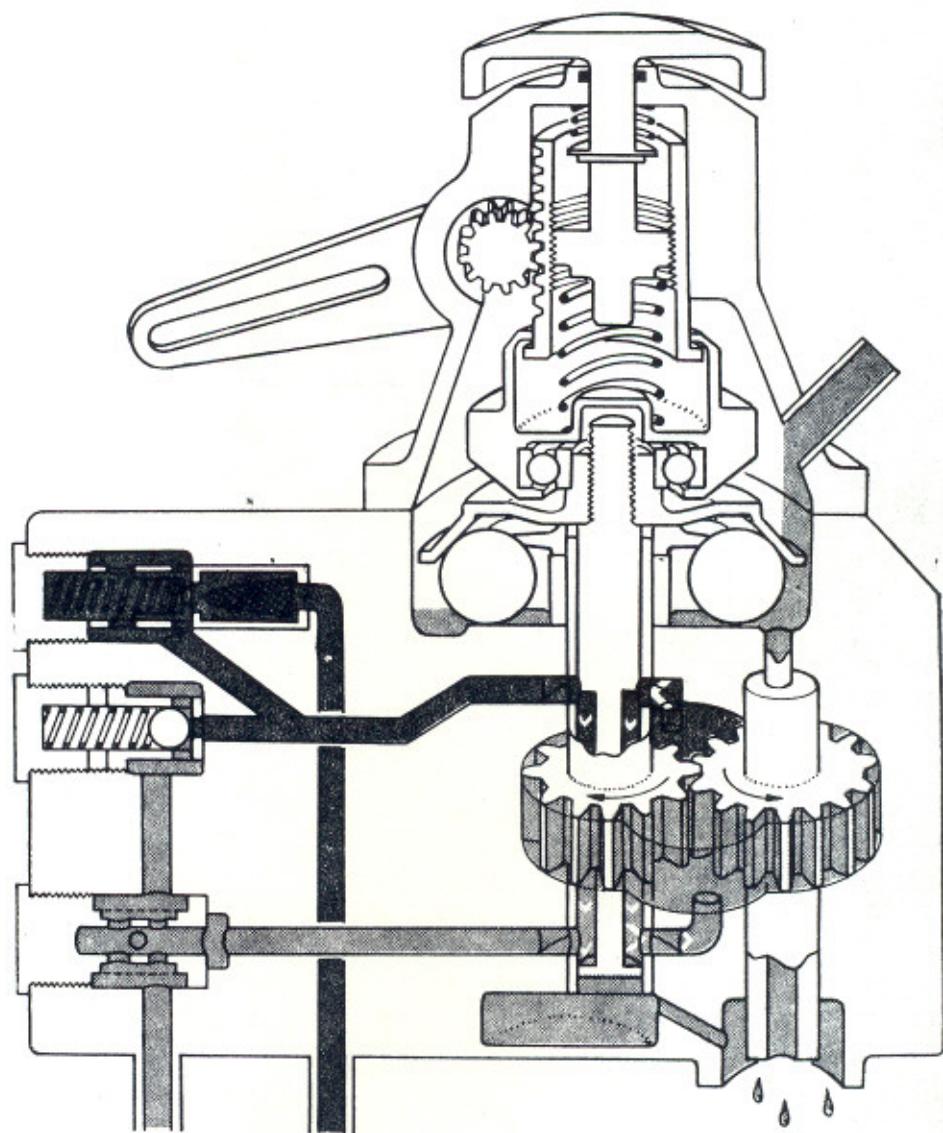
Coupe partielle: IJ

Coupe partielle: CD



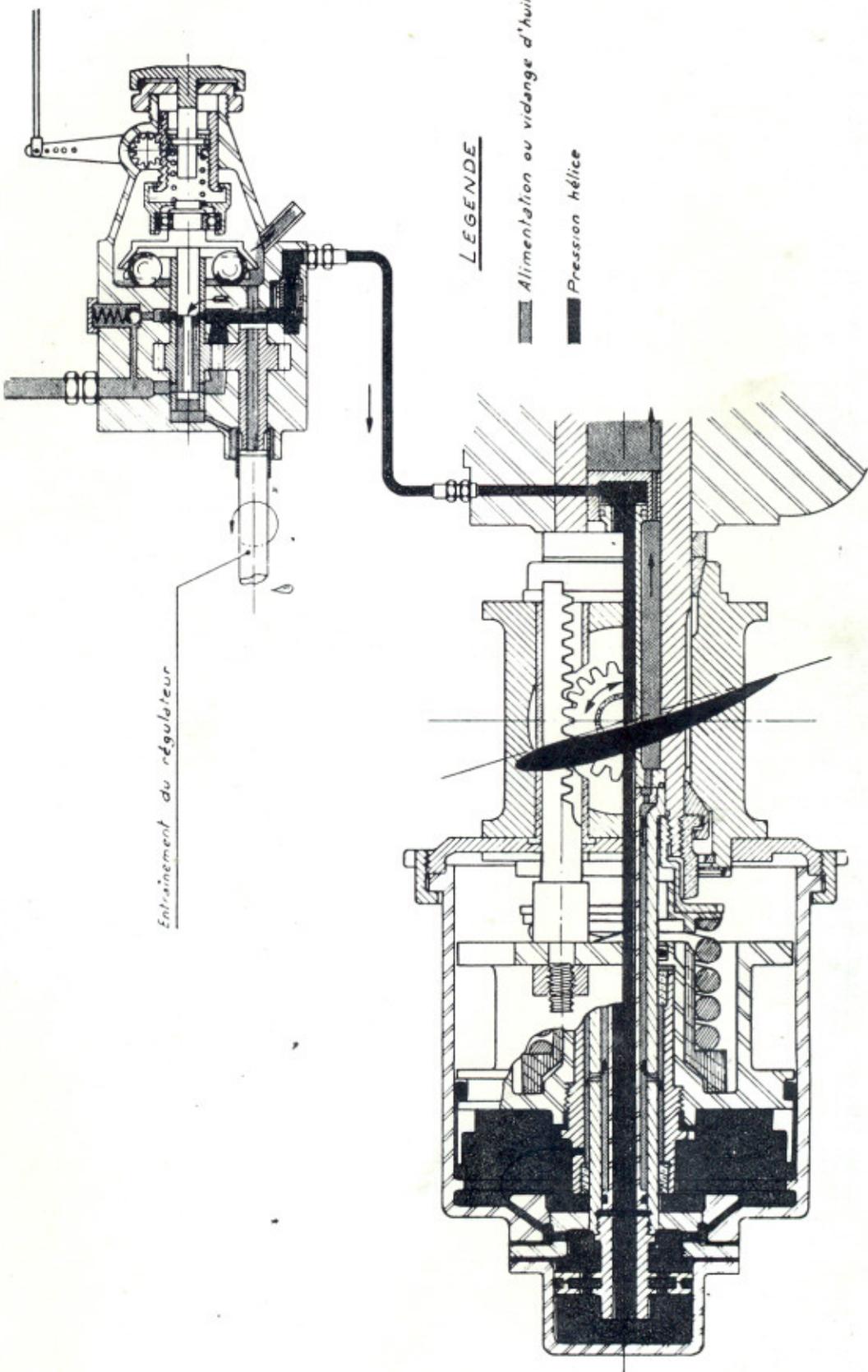
Coupe partielle: EF — Coupe partielle: GH

SCHEMA DE FONCTIONNEMENT DU REGULATEUR
(Pas stabilisé)

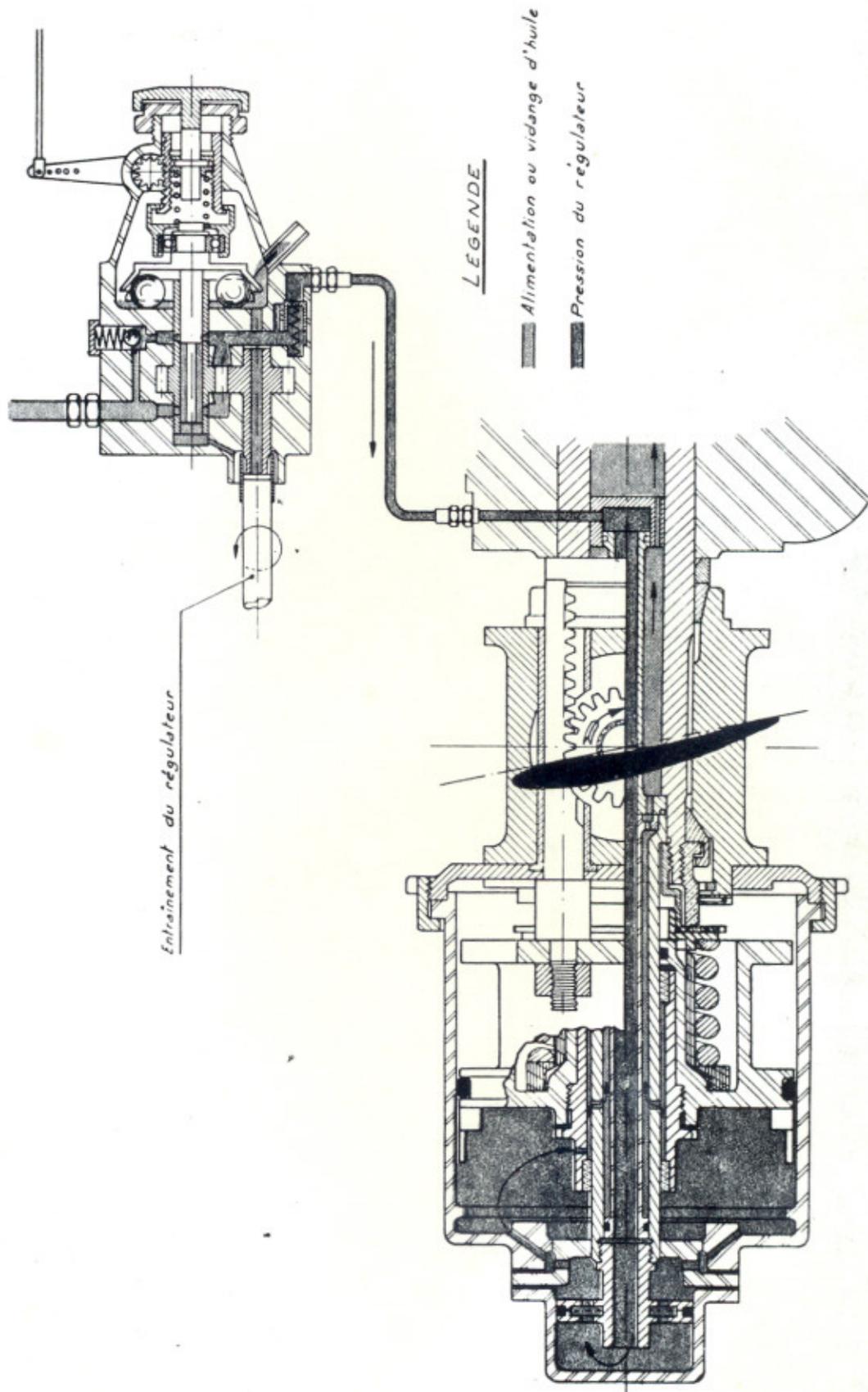


- Alimentation ou vidange d'huile
- Pression hélice

SCHEMA DE FONCTIONNEMENT DE L'HELICE
(Pas stabilisé)

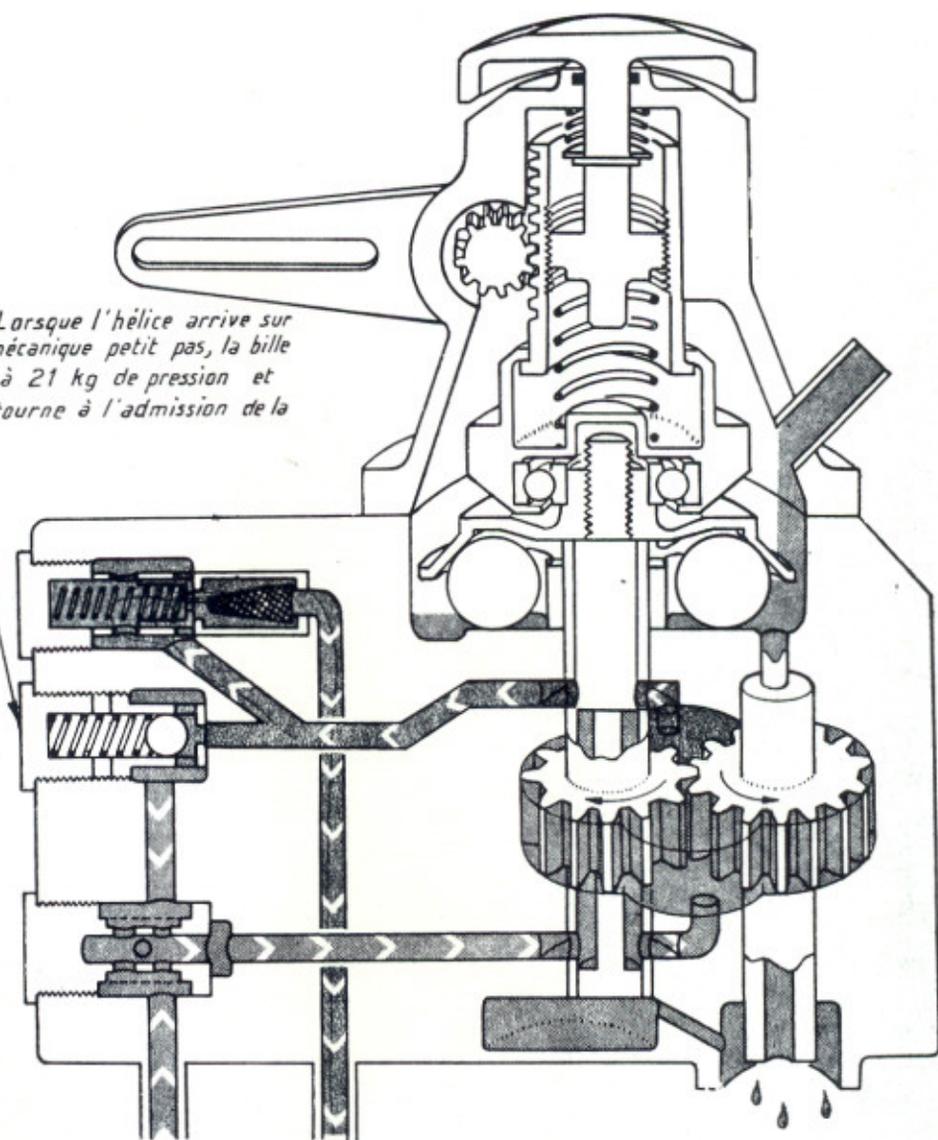


SCHEMA DE FONCTIONNEMENT DE L'HELICE (Diminution de pas sur butée mécanique petit pas)



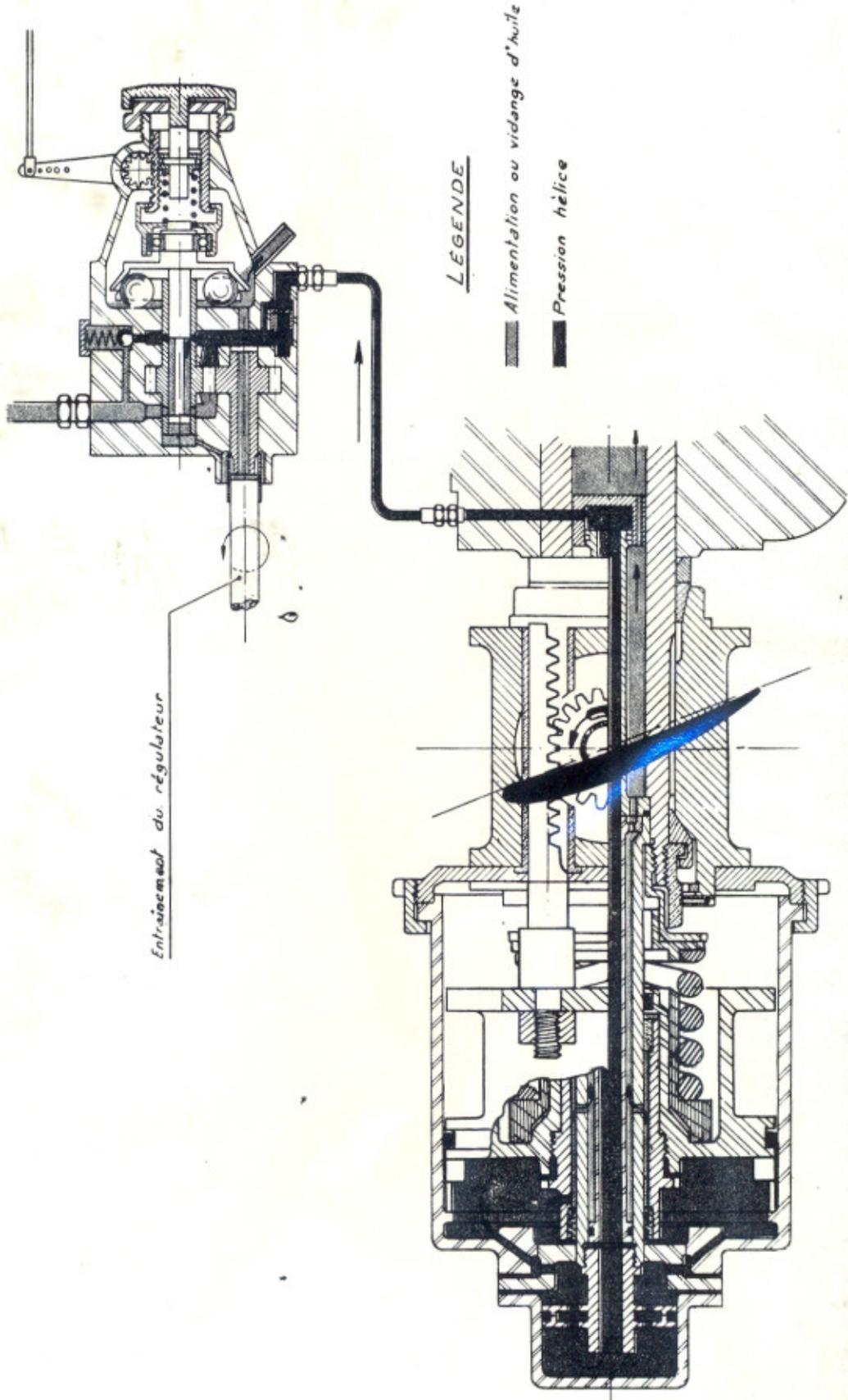
SCHEMA DE FONCTIONNEMENT DU REGULATEUR (Diminution de pas sur butée mécanique petit pas)

NOTA . . . Lorsque l'hélice arrive sur la butée mécanique petit pas, la bille se soulève à 21 kg de pression et l'huile retourne à l'admission de la pompe.

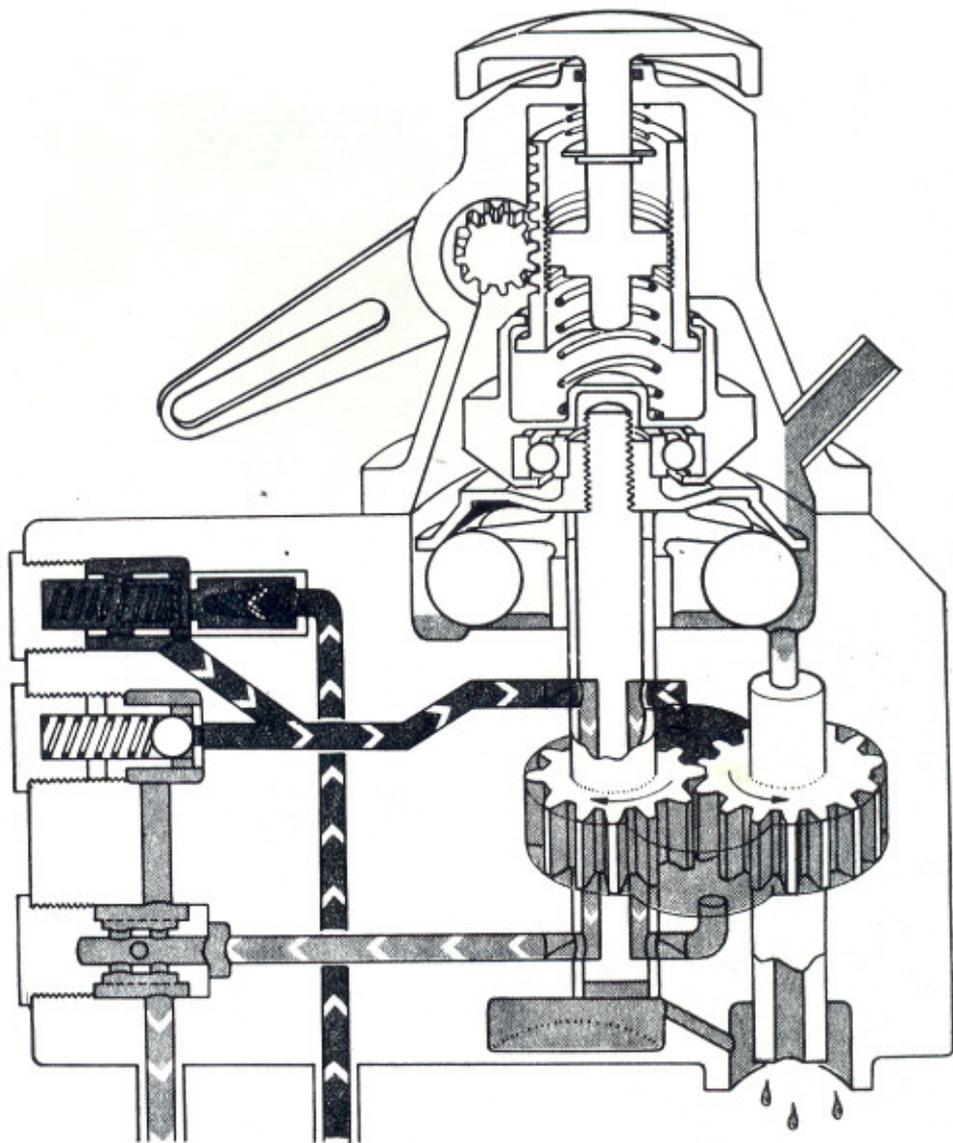


-  Pression du régulateur
-  Alimentation ou vidange d'huile

SCHEMA DE FONCTIONNEMENT DE L'HELICE (Augmentation de pas)



SCHEMA DE FONCTIONNEMENT DU REGULATEUR (Augmentation de pas)



 Alimentation ou vidange d'huile

 Pression hélice