

SOCIÉTÉ FRANÇAISE
HISPANO - SUIZA

MOTEURS 12 X
NOTICE TECHNIQUE



14-1206
806
SOCIÉTÉ FRANÇAISE
HISPANO - SUIZA

MOTEURS 12 X

NOTICE TECHNIQUE



Les moteurs HISPANO-SUIZA 12 X sont réalisés en différents types :

12 Xbrs — puissance nominale 690 CV. Compresseur permettant de conserver la pression de 880 millimètres de mercure à l'entrée des carburateurs jusqu'à 3.900 mètres.

La désignation 12 Xbrs s'applique aux 169 moteurs numérotés 480.001 à 480.169.

12 Xbrs₁ — puissance nominale 720 CV. Compresseur permettant de conserver la pression de 880 millimètres de mercure à l'entrée des carburateurs jusqu'à 2.200 mètres.

12 Xirs et 12 Xirs₁ — Ces moteurs ont les mêmes caractéristiques que les moteurs 12 Xbrs et 12 Xbrs₁. Ils en diffèrent par l'embiellage qui, au lieu d'être du type à chape fermée, avec bielle intérieure réglée intérieurement et extérieurement, est constitué par une bielle à fourche solidaire d'un coussinet amovible, sur lequel tourillonne une bielle intérieure, à chapeau fixé par goupilles coniques.

Les trous de fixation du moteur sur son bâti sont différents : les deux trous de l'avant, de chaque côté sont alésés à 11, pour boulons de 10, dans deux bossages de 45 millimètres de hauteur. Les 6 autres trous, de chaque côté, sont alésés à 9 pour boulons de 8; le trou arrière comportant un bossage de 42 millimètres de hauteur.

12 Xjrs et 12 Xjrs₁ — Ces moteurs ont les mêmes caractéristiques que les 12 Xirs et 12 Xirs₁, mais leur sens de rotation est inversé.

12 Xcrs — Ce moteur qui diffère du 12 Xirs, par l'augmentation de l'entr'axe des pignons de réducteur, peut servir d'affût à une arme tirant dans l'axe du moyeu d'hélice.

12 Xgrs et 12 Xhrs — Ces moteurs ont les mêmes caractéristiques que les moteurs 12 Xirs et 12 Xjrs, mais ils sont munis d'un arbre porte-hélice canneluré et d'un dispositif de changement de pas, qui permettent l'adaptation d'une hélice à pas variable HISPANO-SUIZA.

Cette notice technique concerne plus particulièrement le moteur 12 Xirs.

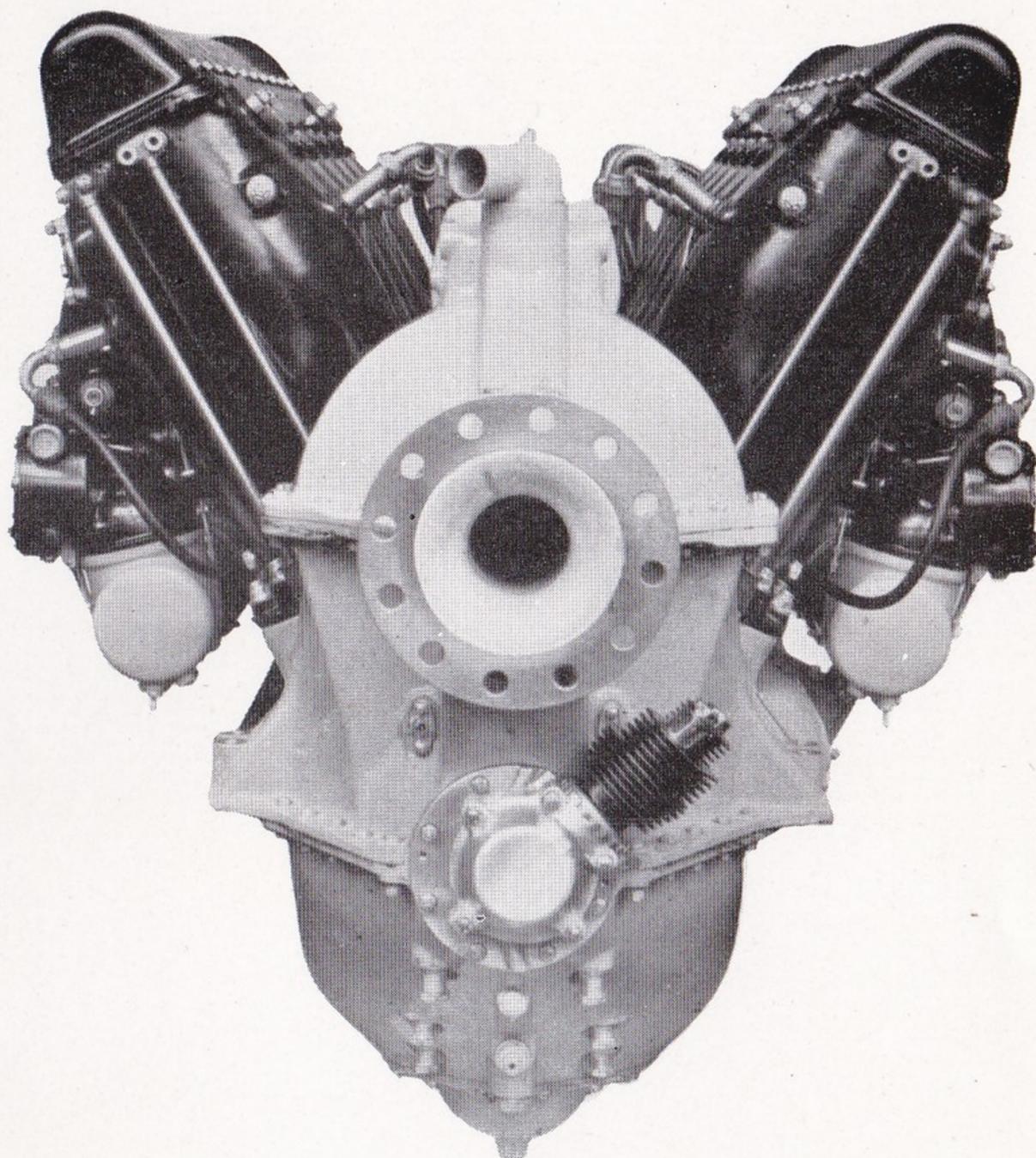


Fig. 1. — Moteur 12 Xirs — Vue avant.

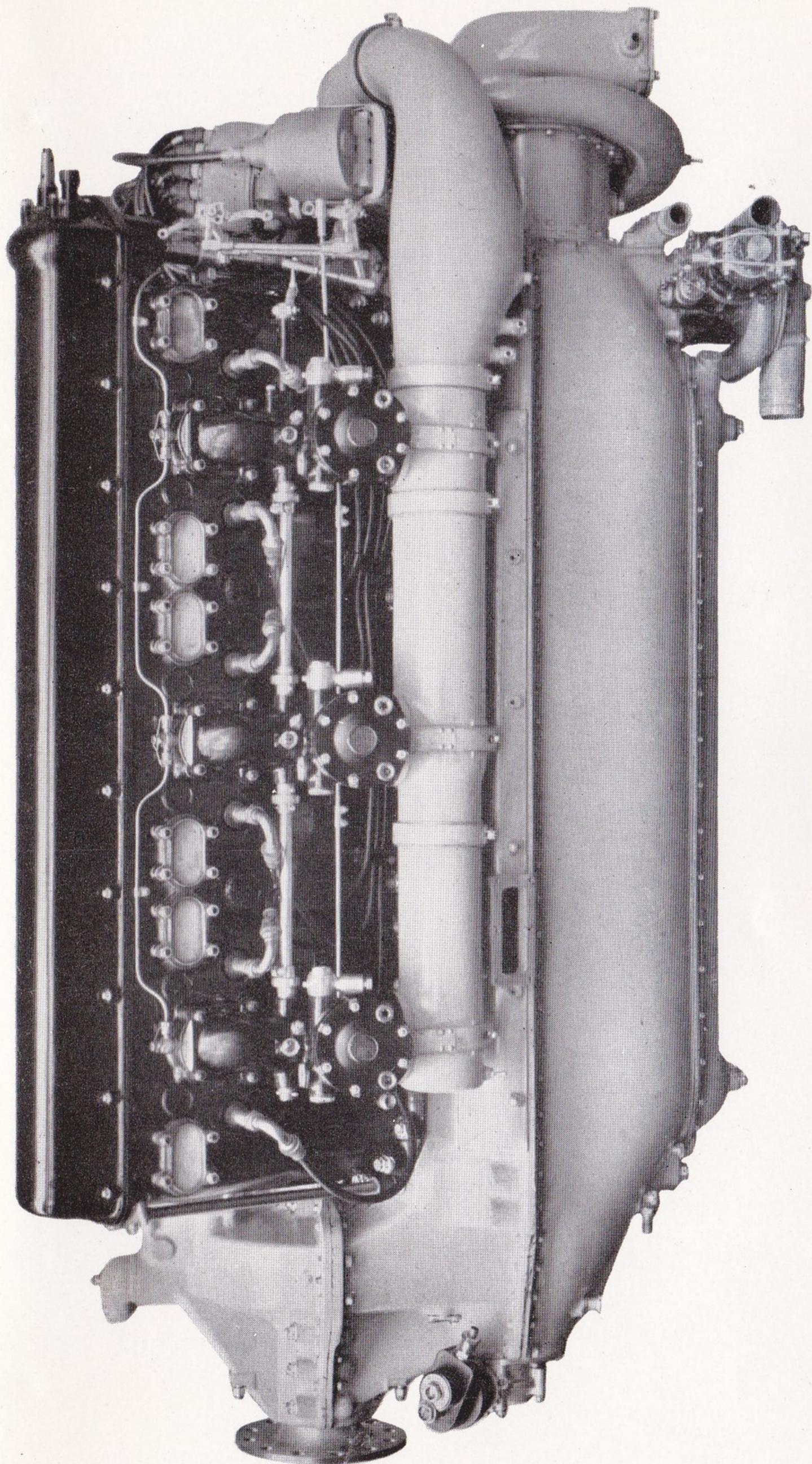


Fig. 2. — Moteur 12 Xirs — Vue de profil.

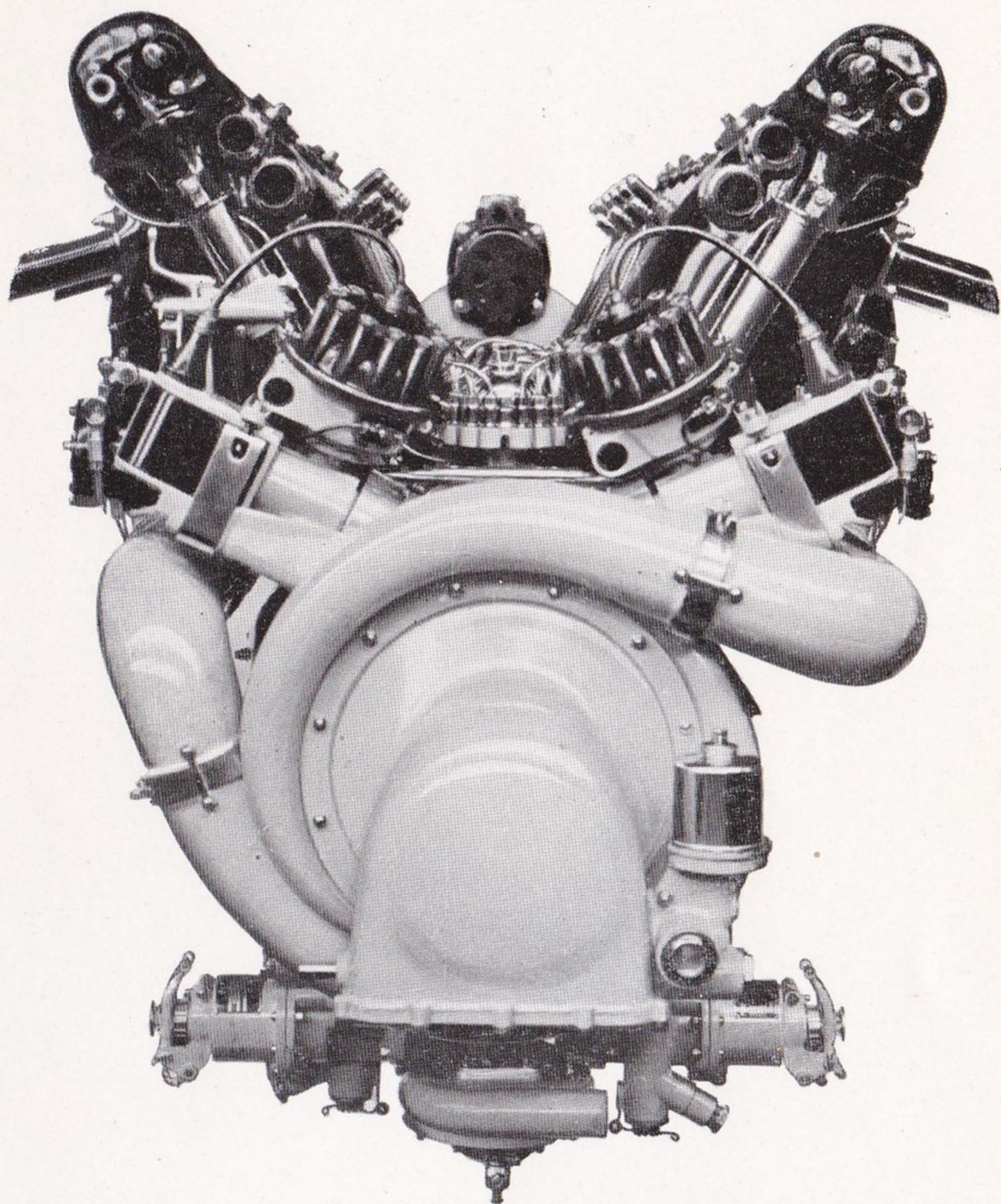


Fig. 3. — Moteur 12 Xirs. — Vue arrière.

TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE

DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT

CHAPITRE PREMIER

Caractéristiques.	17
Courbes de puissance	19
Généralités.	21

CHAPITRE II

DESCRIPTION DES ORGANES MOTEURS

Ensemble carter.	23
Culasses et cylindres	27
Vilebrequin	28
Réducteur	30
Pistons	32
Bielles.	33

CHAPITRE III

DESCRIPTION DE LA DISTRIBUTION

Soupapes.	35
Ressorts.	36
Arbres à cames.	37
Commande des arbres à cames	37

CHAPITRE IV

DESCRIPTION DES ORGANES D'ALIMENTATION

Compresseur.	43
Commande du compresseur	44
Limiteur d'admission.	45
Collecteurs d'admission	48
Carburateurs.	48
Pompes à essence	51

CHAPITRE V

DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT DU REFROIDISSEMENT

Pompe à eau	53
Circuit de refroidissement	55

CHAPITRE VI

DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT DU GRAISSAGE

Circuit de graissage.	57
Graissage du vilebrequin et de l'embellage.	57
Graissage de la distribution.	58
Graissage du réducteur	59
Graissage des commandes auxiliaires.	59
Graissage supplémentaire au départ	59

CHAPITRE VII

DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT DE L'ALLUMAGE

Disposition et entraînement des magnétos	61
Circuit d'allumage.	62
Ordre d'allumage.	63

CHAPITRE VIII

**DESCRIPTION DE LA COMMANDE DE MITRAILLEUSE
ET DE COMPTE-TOURS. 64**

CHAPITRE IX

ORGANES DIVERS

Dispositif de démarrage	65
Injection d'essence	65
Compresseur d'air	65
Commande de génératrice.	66

DEUXIÈME PARTIE

DÉMONTAGE — MONTAGE — RÉGLAGE

CHAPITRE X

DÉMONTAGE

Alimentation d'essence - admission des gaz	68
Compresseur des servitudes	68
Allumage	69
Organes de démarrage.	69

Réducteur	69
Compresseur et parties mécaniques	70
Culasses	70
Pistons	71
Groupe des pompes.	71
Carters.	71
Vilebrequin et bielles	72
Arbres à cames.	73
Soupapes.	73

CHAPITRE XI

MONTAGE

Pompes à huile	74
Pompe à eau	74
Pompes à essence	75
Vilebrequin et bielles.	75
Carters	76
Réducteur	77
Pistons.	78
Soupapes.	78
Culasses	78
Arbres à cames.	79
Commande du distributeur, des magnétos et du compresseur	80
Génératrice.	80
Tableau des jeux	82
Outillage et rechanges de bord	83

CHAPITRE XII

RÉGLAGE

Réglage du jeu des soupapes	84
Réglage de la distribution.	84
Tableau de réglage des moteurs 12 X.	86
Amélioration du réglage de la distribution	87

Réglage de l'allumage

Montage des magnétos.	89
Connexion des bougies	89
Magnéto de départ	90

Réglage des carburateurs

Réglage de la came du limiteur d'admission

Réglage du distributeur de démarrage.

CHAPITRE XIII

MONTAGE SUR AVION

Fixation	95
Capotage.	95
Prise d'air du compresseur	96
Circulation d'eau, tuyauteries.	96
Contrôle et réglage de la température.	97
Refroidissement des paliers.	97
Circulation d'huile	97
Tuyauteries.	98
Réservoir d'huile	98
Radiateur d'huile.	100
Réglage de la température.	100
Contrôle de graissage et de température.	101
Filtre d'huile	101

CHAPITRE XIV

MONTAGE DE L'HÉLICE 102

Montage de l'hélice Hispano à pas variable en vol.	103
--	-----

TROISIÈME PARTIE

**MISE EN MARCHÉ
CONDUITE AU SOL ET EN VOL**

CHAPITRE XV

MISE EN MARCHÉ

Combustible	105
Lubrifiant	105
Avant chaque départ	105
Lancement.	106
Causes des difficultés de départ.	106

CHAPITRE XVI

CONDUITE AU SOL

Essai au point fixe.	107
Recommandations.	108

CHAPITRE XVII

CONDUITE EN VOL

Prescriptions générales.	109
Correction altimétrique	109
Refroidissement	109

QUATRIÈME PARTIE

ENTRETIEN — VÉRIFICATION

CHAPITRE XVIII

ENTRETIEN

Toutes les dix heures de marche	110
Toutes les vingt-cinq heures de marche	110
Toutes les cinquante heures de marche	110
Précautions à prendre pour le stockage des moteurs après fonctionnement à l'essence éthylée	111
Précautions à prendre en cas de gelée	112

CHAPITRE XIX

VÉRIFICATION

Visite du moteur monté	113
Visite du moteur après démontage	113

TABLE DES FIGURES

Figure 1. — Vue avant du moteur 12 Xirs.	5
— 2. — Vue de profil — —	7
— 3. — Vue arrière — —	9
— 4. — Courbes de puissance, d'utilisation et de consommation du moteur 12 Xirs	19
— 5. — Courbe de puissance en fonction de l'altitude du moteur 12 Xirs	19
— 6. — Courbes de puissance, d'utilisation et de consommation du moteur 12 Xirs ₁	20
— 7. — Courbes de puissance en fonction de l'altitude du moteur 12 Xirs ₁	20
— 8. — Ensemble carter	22
— 9. — Carters supérieur et inférieur	24
— 10. — Culasse	26
— 11. — Détails d'un cylindre	28
— 12. — Vilebrequin	29
— 13. — Ensemble du réducteur.	31
— 14. — Piston	32
— 15. — Embiellage	33
— 16. — Soupape	36

Figure 17.	— Arbre à cames désassemblé	38
— 18.	— Commandes de la distribution, de mitrailleuse et de compte-tours	39
— 19.	— Détails du compresseur	42
— 20.	— Compresseur assemblé	43
— 21.	— Dispositif d'entraînement progressif de la turbine.	45
— 22.	— Schéma de fonctionnement du limiteur d'admission.	47
— 23.	— Collecteur d'admission	48
— 24.	— Jumelage des carburateurs	49
— 25.	— Pompe à eau	53
— 26.	— Détails de la pompe à eau	54
— 27.	— Détails des pompes à huile.	56
— 28.	— Pompe de pression et clapet de décharge.	58
— 29.	— Écran de protection	59
— 30.	— Clapet et rampe de graissage supplémentaire au départ	60
— 31.	— Commande mécanique du compresseur et des magnétos	62
— 32.	— Entraînement de la génératrice.	81
— 33.	— Disque de réglage.	85
— 34.	— Schéma de connexion des fils d'allumage avec magnéto R. B. pour moteur avec hélice tournant à gauche	90
— 35.	— Schéma de connexion des fils d'allumage avec magnéto R. B. pour moteur avec hélice tournant à droite.	91
— 36.	— Schéma de connexion des fils d'allumage avec magnéto S. E. V. pour moteur avec hélice tournant à gauche	91
— 37.	— Schéma des canalisations du distributeur VIET.	94

TABLE DES PLANCHES

Planche I.	— Coupe longitudinale du moteur 12 Xirs.
— I bis.	— — — — — 12 Xgrs.
— II.	— Coupe transversale du moteur 12 Xirs.
— III.	— Coupe partie AV du moteur 12 Xirs.
— IV.	— Coupe par la commande des magnétos.
— V.	— Carburateur HISPANO SOLEX, type 50 S 2.
— VI.	— Magnéto VOLTEX ROD 12, à avance automatique.
— VII.	— Magnéto SEV type 100.
— VIII.	— Pompe rotative AM.
— IX.	— Compresseur VIET.
— X.	— Plan d'encombrement du moteur 12 Xirs.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES MOTEURS TYPE 12 X

	12 Xirs	12 Xirs ₁	12 Xcrs
Désignation officielle	12 Xirs	12 Xirs ₁	12 Xcrs
Puissance nominale en CV, à l'altitude d'adaptation	690	720	690
Altitude d'adaptation en mètres (1).	3.900	2.200	3.900
Puissance en palier au niveau de la mer au régime nominal	600	680	600
Pression nominale d'admission, en m/m de mercure	880	880	880
Surpression autorisée au décollage, en m/m de mercure	960	960	960
Puissance au décollage avec surpression, au régime nominal	660	740	660
Régime nominal du moteur en t/m	2.600	2.600	2.600
Régime nominal de l'hélice en t/m	1.733	1.733	1.733
Rapport de démultiplication du réducteur	2/3	2/3	2/3
Rapport de multiplication de la turbine du compresseur	10/1	10/1	10/1
Sens de rotation de l'hélice (2).	à gauche	à gauche	à gauche
Nombre de cylindres.	12	12	12
Alésage en m/m.	130	130	130
Course en m/m.	170	170	170
Cylindrée totale en litres.	27	27	27
Compression volumétrique	5,8	5,8	5,8
Consommation spécifique d'essence en gr. (au régime nominal au sol)	275	265	275
Consommation spécifique d'essence en gr. (au régime nominal à l'altitude d'adaptation)	245	245	245
Consommation spécifique d'huile en gr.	8	8	8
Pompes à essence AM rotatives	N° 2	N° 2	N° 2
Vitesse de rotation des pompes à essence au régime nominal, en t/m	967	967	967
Vitesse de rotation de la génératrice au régime nominal, en t/m	6.000	6.000	6.000
Poids total à vide (sans génératrice) en Kg.	385	385	395 (3)
Poids au CV nominal en Kg.	0,558	0,535	0,572
Combustible à utiliser (Aéronef B)	85 octane	85 octane	85 octane
REFROIDISSEMENT			
Volume des chemises d'eau en litres	24	24	24
Vitesse de rotation de la pompe à eau au régime nominal, en t/m	3160	3160	3160
Débit par minute de la pompe à eau au régime nominal, en litres	500	500	500
Calories minute à évacuer par le radiateur d'eau	5200	5200	5200
GRAISSAGE			
Vitesse de rotation des pompes à huile au régime nominal, en t/m	3160	3160	3160
Débit par minute de la pompe à huile au régime nominal, en litres	28	28	28
Calories minute à évacuer par le radiateur d'huile	650	650	650
ENCOMBREMENT (en mètres)			
Longueur.	1,578	1,578	1,578 (3)
Largeur.	0,726	0,726	0,726
Hauteur	0,913	0,913	0,913 (3)
Entr'axe des pignons du réducteur en m/m.	210	210	270
(1) Altitude jusqu'à laquelle le compresseur permet de conserver la pression de 880 m/m de Hg dans les collecteurs d'admission. Cette altitude est déterminée au banc d'essai en aspirant l'air dans une cuve de dépression. Pratiquement sur avion, cette altitude est très supérieure à celle indiquée ci-dessus par suite de la surpression dans les manches à air, due à la vitesse. Elle peut être augmentée de 500 à 1.500 mètres suivant les avions. Une commande spéciale peut être prévue afin d'obtenir une pression de 960 m/m de Hg, dans les collecteurs pour augmenter la puissance pendant la durée du décollage.			
(2) Pour un observateur ayant le moteur placé entre lui et l'hélice.			
(3) Sans arme.			
NOTA. — Les moteurs 12 Xirs et 12 Xirs ₁ ont respectivement les mêmes caractéristiques que les moteurs 12 Xirs et 12 Xirs ₁ , sauf en ce qui concerne le sens de rotation. Dans les moteurs Xj, le vilebrequin tourne à gauche et l'hélice à droite (2).			

	1910	1911	1912
Capital fixe des entreprises de transport en commun	310	310	310
Capital fixe des entreprises de transport en commun	0'213	0'213	0'213 (3)
Capital fixe des entreprises de transport en commun	0'339	0'339	0'339
Capital fixe des entreprises de transport en commun	1'238	1'238	1'238 (3)
ENCOMBREMENS (en millions)			
Capital fixe des entreprises de transport en commun	920	920	920
Capital fixe des entreprises de transport en commun	38	38	38
Capital fixe des entreprises de transport en commun	3190	3190	3190
ENVISSAGE			
Capital fixe des entreprises de transport en commun	2300	2300	2300
Capital fixe des entreprises de transport en commun	200	200	200
Capital fixe des entreprises de transport en commun	3100	3100	3100
Capital fixe des entreprises de transport en commun	34	34	34
REVENUS			
Capital fixe des entreprises de transport en commun	82 octaves	82 octaves	82 octaves
Capital fixe des entreprises de transport en commun	0'228	0'228	0'228
Capital fixe des entreprises de transport en commun	382	382	382 (3)
Capital fixe des entreprises de transport en commun	2'000	2'000	2'000
Capital fixe des entreprises de transport en commun	863	863	863
Capital fixe des entreprises de transport en commun	146 3	146 3	146 3
Capital fixe des entreprises de transport en commun	8	8	8
Capital fixe des entreprises de transport en commun	342	342	342
Capital fixe des entreprises de transport en commun	312	312	312
Capital fixe des entreprises de transport en commun	28	28	28
Capital fixe des entreprises de transport en commun	31	31	31
Capital fixe des entreprises de transport en commun	130	130	130
Capital fixe des entreprises de transport en commun	130	130	130
Capital fixe des entreprises de transport en commun	13	13	13
Capital fixe des entreprises de transport en commun	7 octaves	7 octaves	7 octaves
Capital fixe des entreprises de transport en commun	101	101	101
Capital fixe des entreprises de transport en commun	3 3	3 3	3 3
Capital fixe des entreprises de transport en commun	1'333	1'333	1'333
Capital fixe des entreprises de transport en commun	5'000	5'000	5'000
Capital fixe des entreprises de transport en commun	990	990	990
Capital fixe des entreprises de transport en commun	200	200	200
Capital fixe des entreprises de transport en commun	880	880	880
Capital fixe des entreprises de transport en commun	880	880	880
Capital fixe des entreprises de transport en commun	900	900	900
Capital fixe des entreprises de transport en commun	3'300	3'300	3'300
Capital fixe des entreprises de transport en commun	280	280	280
Capital fixe des entreprises de transport en commun	13 X12	13 X12	13 X12

CARACTERISTIQUES GÉNÉRALES DES MODÈLES TYPE 13 X

MOTEUR 12 Xirs

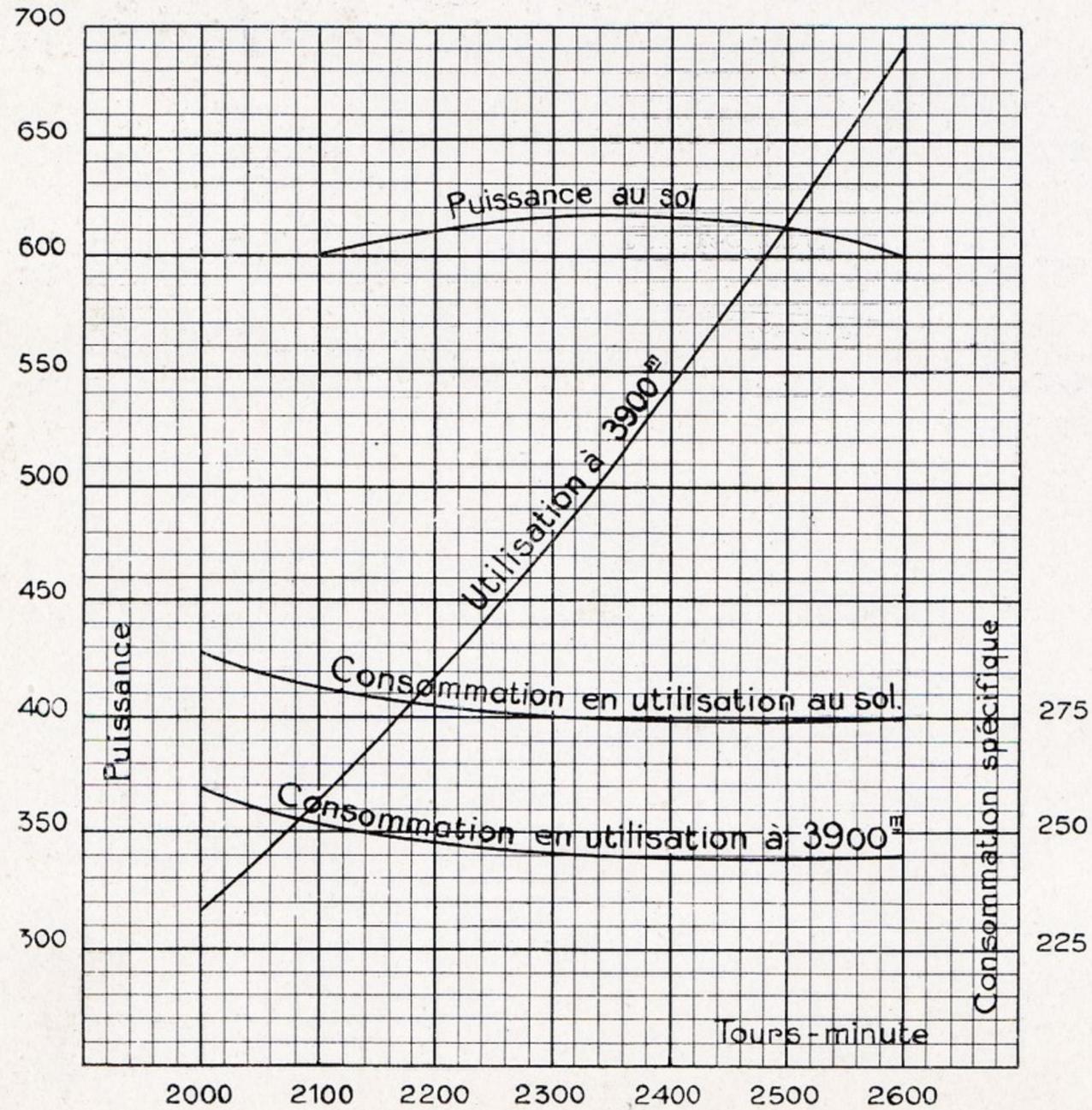


Fig. 4. — Courbes de puissance d'utilisation et de consommation

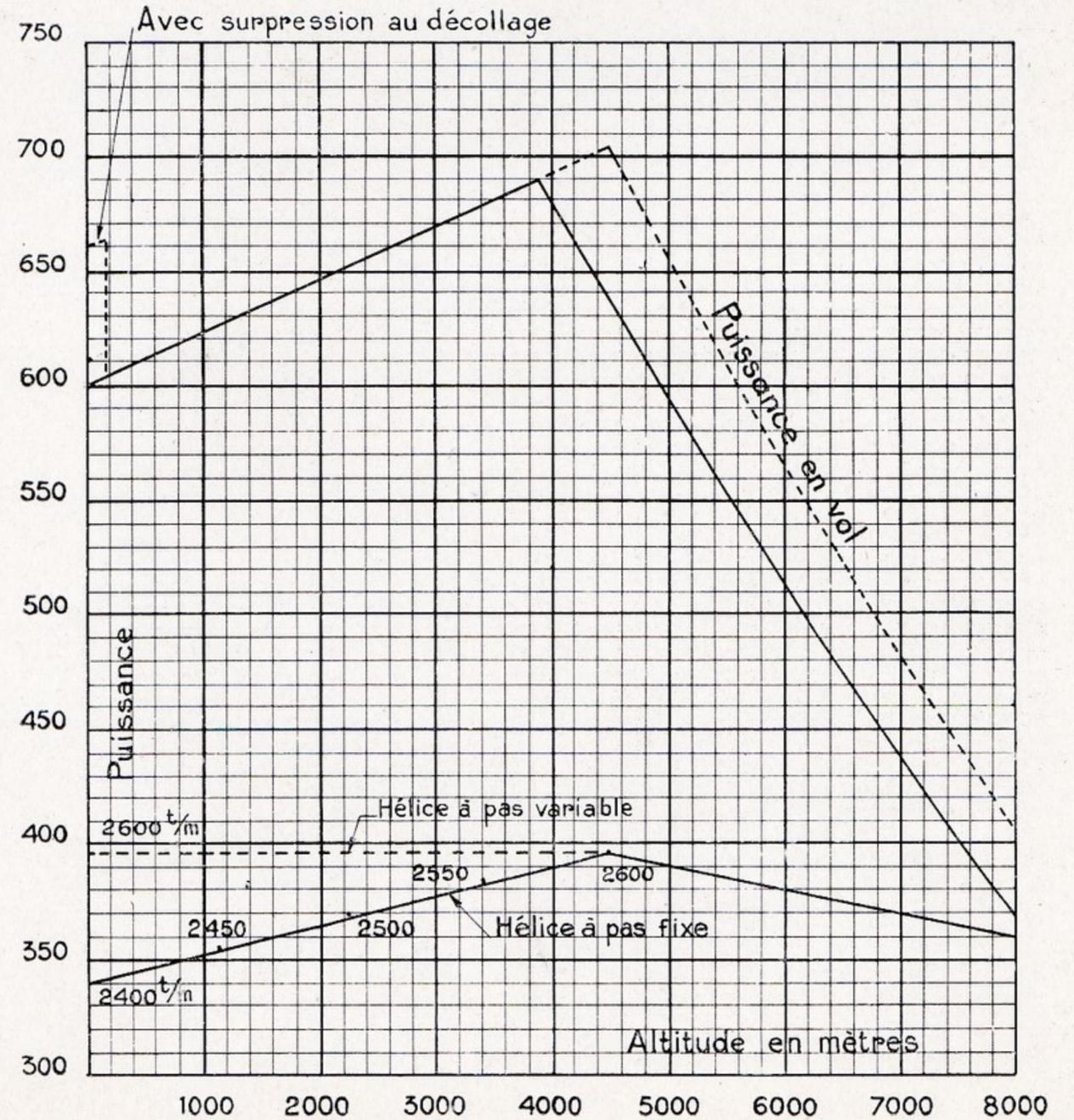


Fig. 5 — Courbe de puissance en fonction de l'altitude

MOTEUR 12 Xirs₁

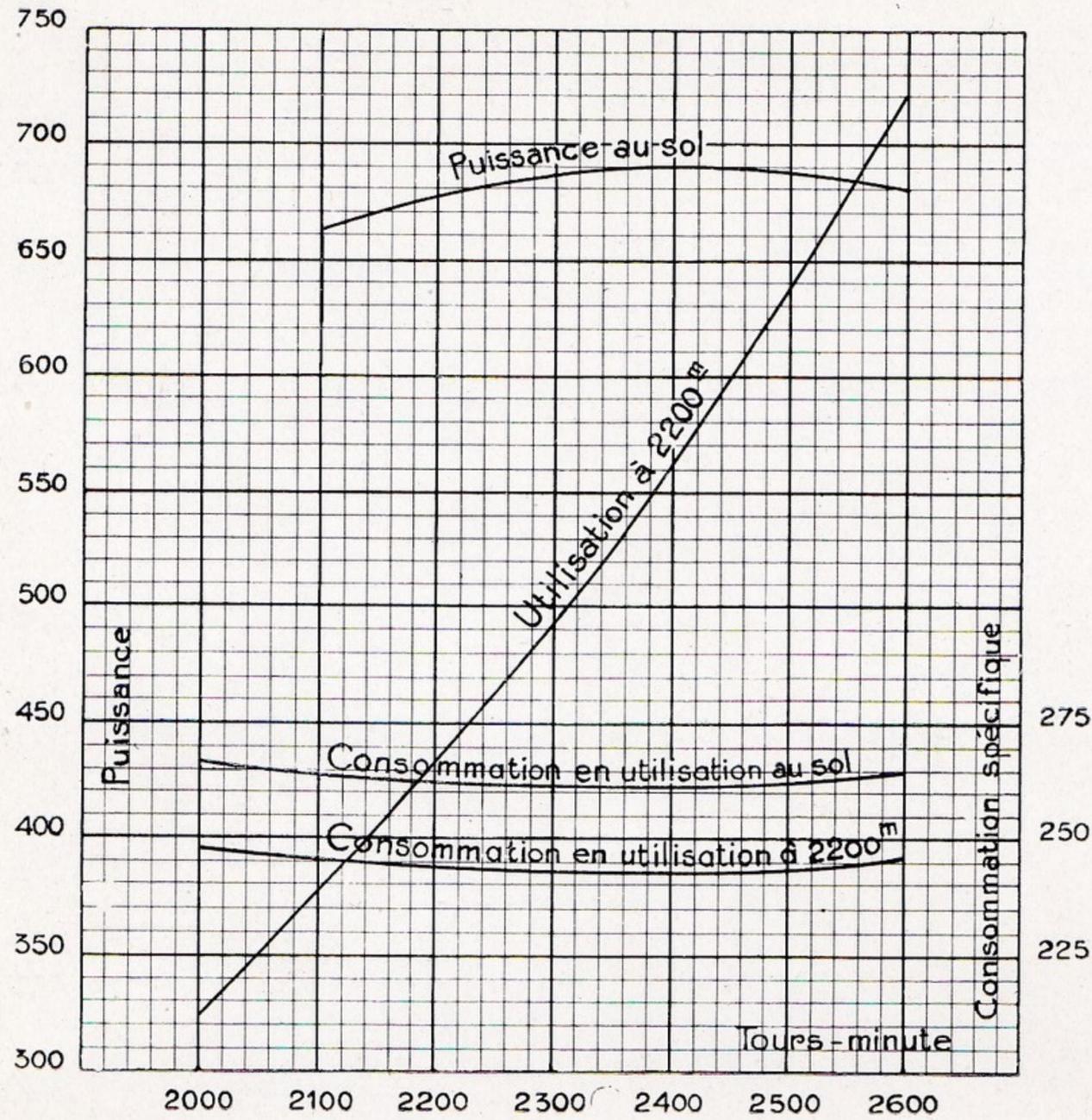


Fig. 6. — Courbes de puissance d'utilisation et de consommation

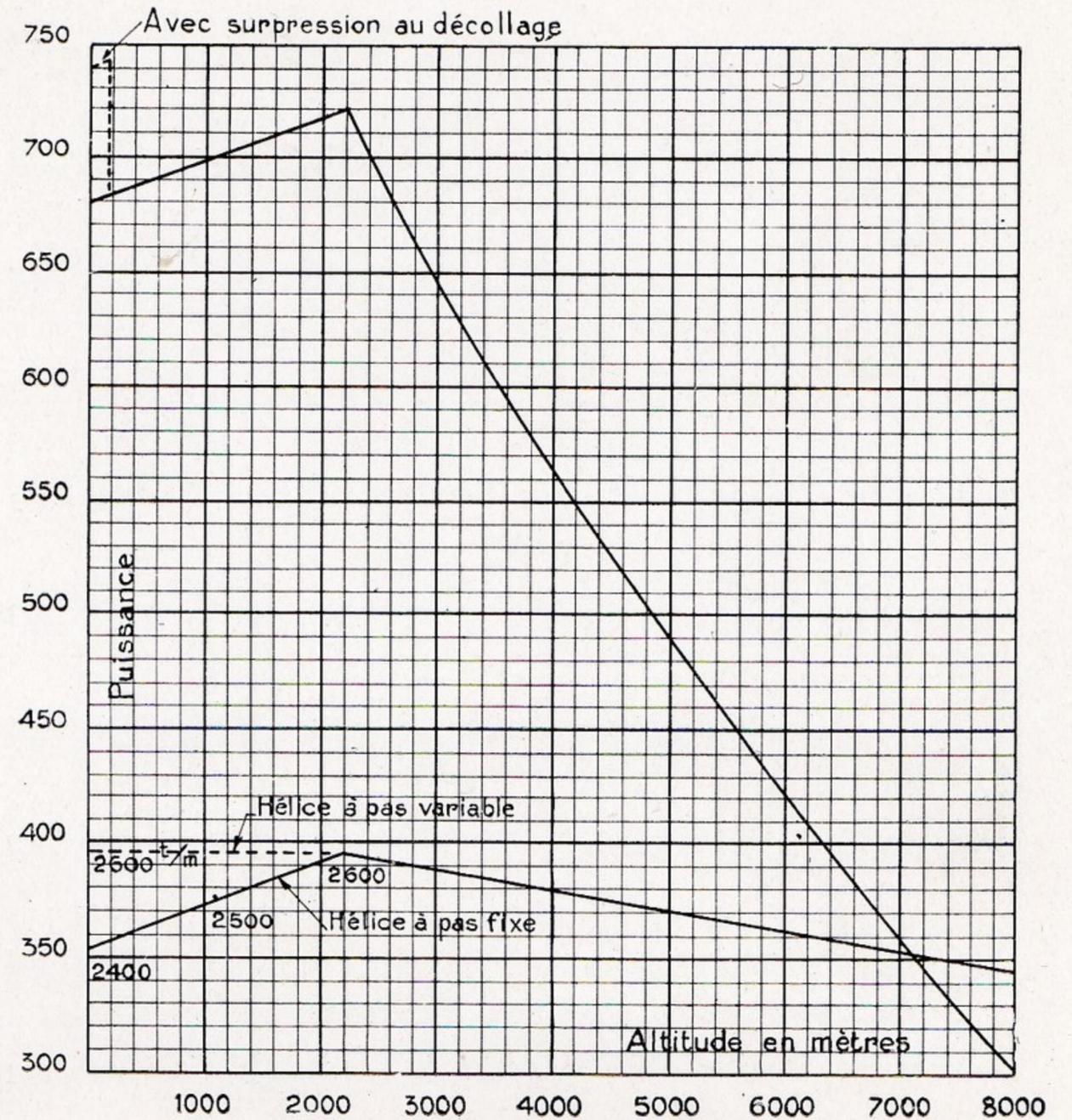


Fig. 7. — Courbe de puissance en fonction de l'altitude

(I)

PREMIÈRE PARTIE

DESCRIPTION et FONCTIONNEMENT

CHAPITRE PREMIER

GÉNÉRALITÉS

Le moteur Hispano-Suiza 12 Xirs, à réducteur et compresseur, d'une puissance nominale de 690 CV, est un moteur à quatre temps, à refroidissement par liquide.

Ses 12 cylindres sont disposés en deux groupes de 6, calés en V à 60°; les culasses, dans lesquelles ils sont vissés par leur partie supérieure, sont en aluminium; les parois extérieures des cylindres sont en contact direct avec le liquide de refroidissement.

Son réducteur, disposé à l'avant, est constitué par deux pignons droits fixés : l'un sur le vilebrequin, l'autre sur l'arbre porte-hélice.

Son compresseur du type centrifuge, disposé à l'arrière, est enfermé dans un carter spécial constitué par les volutes d'aspiration et de refoulement. Il refoule l'air aux carburateurs, par l'intermédiaire de deux collecteurs situés de chaque côté des culasses.

Il est, en outre, pourvu d'un système de refroidissement des paliers du vilebrequin par circulation d'air et d'un dispositif de graissage supplémentaire au départ.

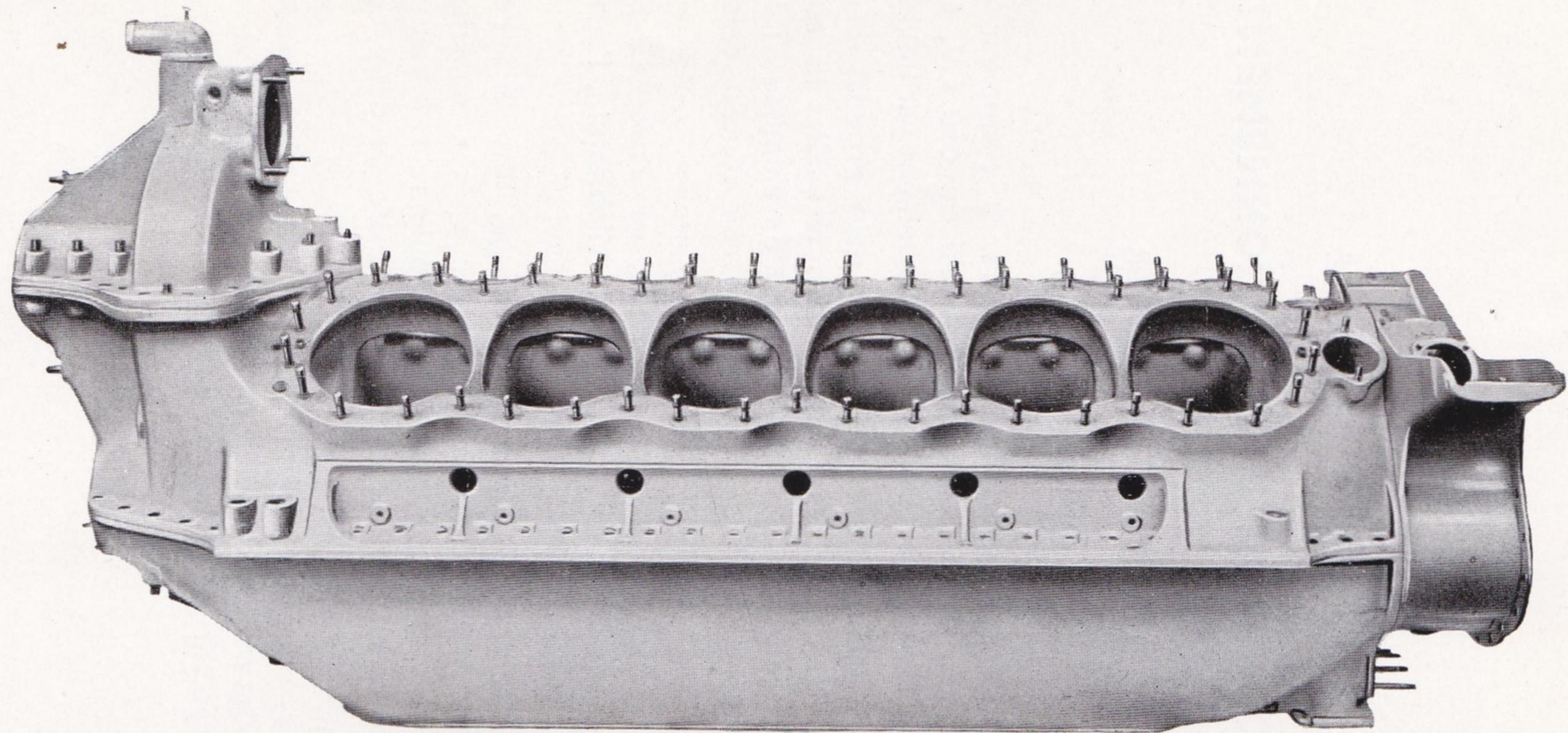


Fig. 8. — Ensemble carter,

CHAPITRE II

DESCRIPTION DES ORGANES DU MOTEUR

ENSEMBLE CARTER

L'ensemble carter est en alliage d'aluminium pratiquement inoxydable. Il se compose de deux pièces principales : le carter supérieur avec son couvercle de réducteur, et le carter inférieur.

Les carters, y compris le couvercle du réducteur, forment un tout indivisible. Leur position relative est déterminée avec précision par des pieds de centrage.

L'axe du vilebrequin est situé exactement dans le plan de joint des deux carters.

Le groupe carters (supérieur et inférieur) comporte 8 paliers dont le serrage est assuré par des goujons : les paliers n^{os} 1 et 8 par 2 goujons et tous les autres paliers par 4 goujons. Le serrage de ces goujons s'effectue, par l'intérieur, avant la mise en place de la cuvette porte-filtre.

Les cloisons, supports des paliers 3, 4, 5, 6, 7 sont doubles et forment des chambres de circulation d'air qui sont en communication avec l'extérieur par des orifices débouchant de chaque côté du carter supérieur. Les orifices d'entrée, situés du côté gauche, sont reliés entre eux par un collecteur amovible portant une bride de raccordement. L'air sous pression arrive dans le collecteur par l'intermédiaire d'une canalisation sortant du capot et orientée vers l'avant. Cette circulation d'air autour des paliers diminue sensiblement la température des coussinets et, par suite, améliore leur tenue.

Carter supérieur. — Le plan de joint du carter supérieur est plus large que celui du carter inférieur, de

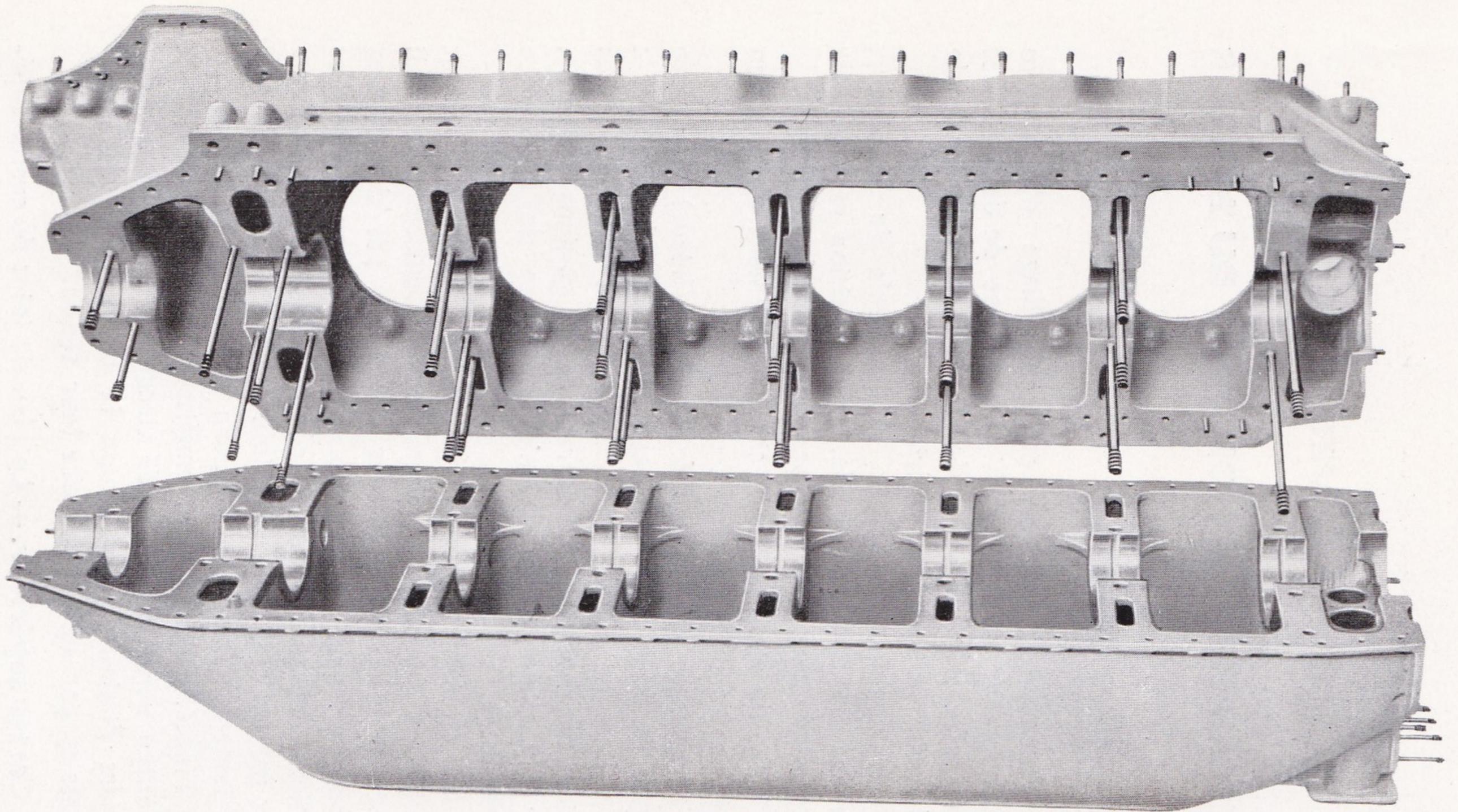


Fig. 9. — Carters supérieur et inférieur.

façon à former deux tables qui se prolongent de part et d'autre, sur toute la longueur, pour servir d'assise et de fixation au moteur sur le bâti de l'avion. Chacune de ces tables est percée de 8 trous : les deux premiers vers l'avant du carter sont percés à 11 millimètres pour boulons de 10, et les six autres à 9 millimètres pour boulons de 8.

A sa partie supérieure, deux faces faisant entre elles un angle de 120° , sont destinées à recevoir les culasses. Un logement pour le clapet d'injection d'huile au départ et 6 bossages percés d'un trou, sont prévus, dans le plan de symétrie, à la partie supérieure du carter, pour permettre le montage de la rampe d'injection.

A sa partie AV on distingue l'emplacement du réducteur et de l'arbre porte-hélice.

Un logement pratiqué à l'AR des paliers de l'arbre porte-hélice est prévu pour recevoir un robinet destiné à la commande, par pression d'huile, du changement de pas de l'hélice Hispano à pas variable.

Un carter-couvercle portant, à la partie supérieure, la cloche d'évacuation des gaz et sur la face arrière, la bride standard pour le montage d'une génératrice, recouvre le mécanisme du réducteur. Il est fixé sur le carter supérieur au moyen de goujons et d'écrous.

A l'avant du carter supérieur et du carter couvercle, un centrage muni de quatre goujons permet la fixation d'un frein d'hélice.

Carter inférieur. — Le carter inférieur porte le collecteur principal de graissage constitué par un tube d'aluminium serti à ses deux extrémités dans le carter et fixé par des demi-colliers à la partie inférieure des cloisons supportant les coussinets de la ligne d'arbre.

A l'arrière près de la pompe de pression d'huile, se trouve le logement du clapet de décharge.

Le carter est fermé à sa partie inférieure par une cuvette portant les tubes d'aspiration des pompes de vidange d'huile, et munie d'un filtre à large surface protégé par une tôle perforée.

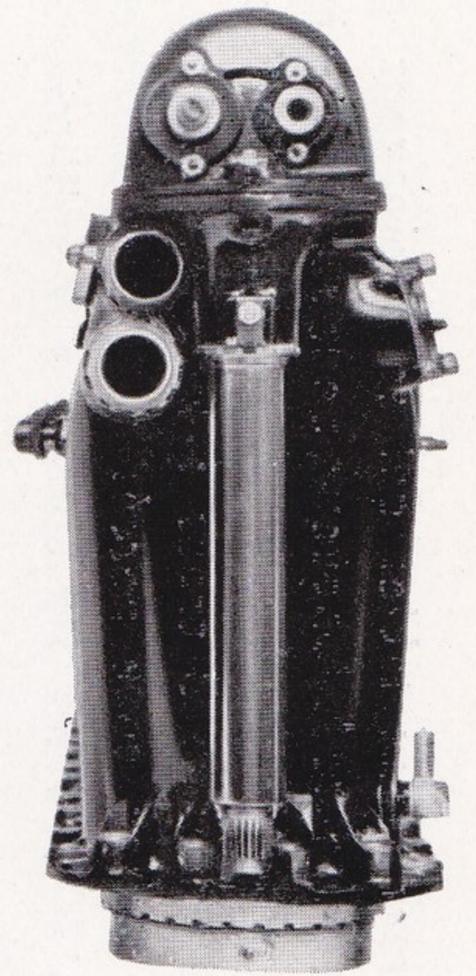
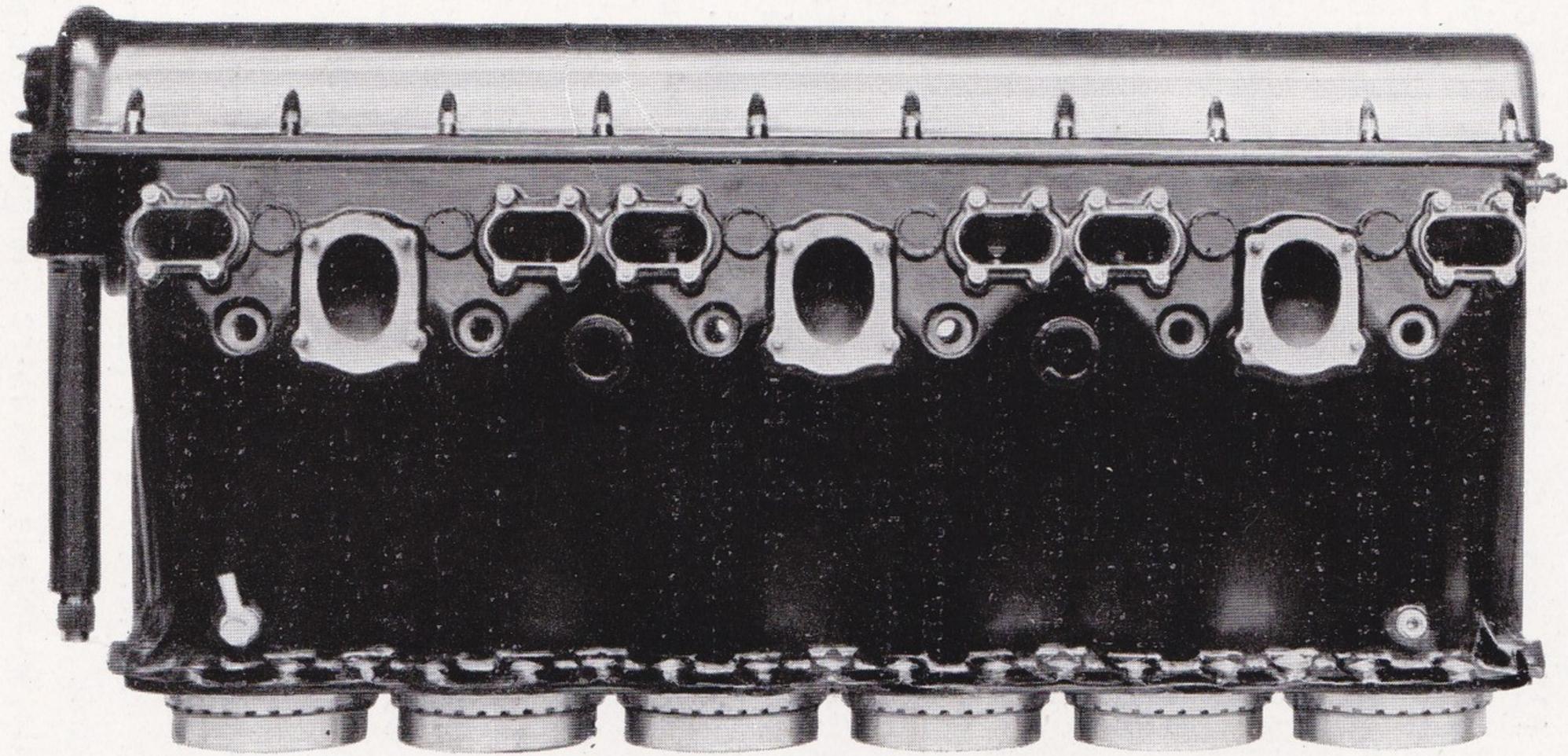


Fig. 10. — Culasse. — Vue de côté et vue arrière.
Cylindres et commande des arbres à cames montés.

CULASSES ET CYLINDRES

Chaque culasse, en alliage d'aluminium, est fondue d'un seul bloc et reçoit six cylindres. L'embase des culasses est munie de bossages servant à la fixation sur le carter supérieur.

Les conduits d'admission et d'échappement venus de fonderie sont disposés à la partie supérieure des culasses, les uns et les autres d'un même côté et à l'extérieur du V qu'elles forment entre elles sur le moteur.

Dans le fond des culasses, 6 calottes cylindriques, venues de fonderie, sont taraudées pour recevoir les cylindres; au-dessus de la partie taraudée sont vissées les douilles de bougie et de clapet de démarreur. Les sièges de soupape admission et échappement sont coniques, emmanchés à chaud et sertis. Les guides de soupapes en fonte sont emmanchés cônes dans leurs logements, situés à la partie supérieure de la culasse.

L'entrée du liquide refroidisseur prévue à l'arrière et en haut de chaque culasse a lieu à travers un tube placé longitudinalement et percé d'une série de trous orientés vers les chapelles, lesquelles sont, pendant le fonctionnement du moteur, les points les plus chauds. Ce tube porte à son extrémité avant un plat qui assure sa bonne position.

La sortie du liquide refroidisseur peut s'effectuer par l'un ou l'autre des trois orifices distincts prévus sur chaque culasse.

Les orifices non utilisés sont obturés soit par un bouchon, soit par une bride pleine.

Les cylindres en acier sont nitrurés intérieurement et renforcés extérieurement par trois nervures circulaires. Ils sont ouverts aux deux extrémités et vissés dans la culasse par leur partie supérieure. Leur étanchéité est réalisée, à la partie supérieure, par un joint en acier de forme spéciale et, à la partie inférieure, par deux anneaux de caoutchouc formant garniture d'un presse-étoupe. Cette particularité

de montage permet la libre dilatation longitudinale des cylindres.

Les parois en contact avec le liquide refroidisseur sont protégées contre l'oxydation par un dépôt de cadmium.

Le mécanisme de distribution placé à l'extérieur et au-dessus de chaque culasse est enfermé dans un carter-couvercle.

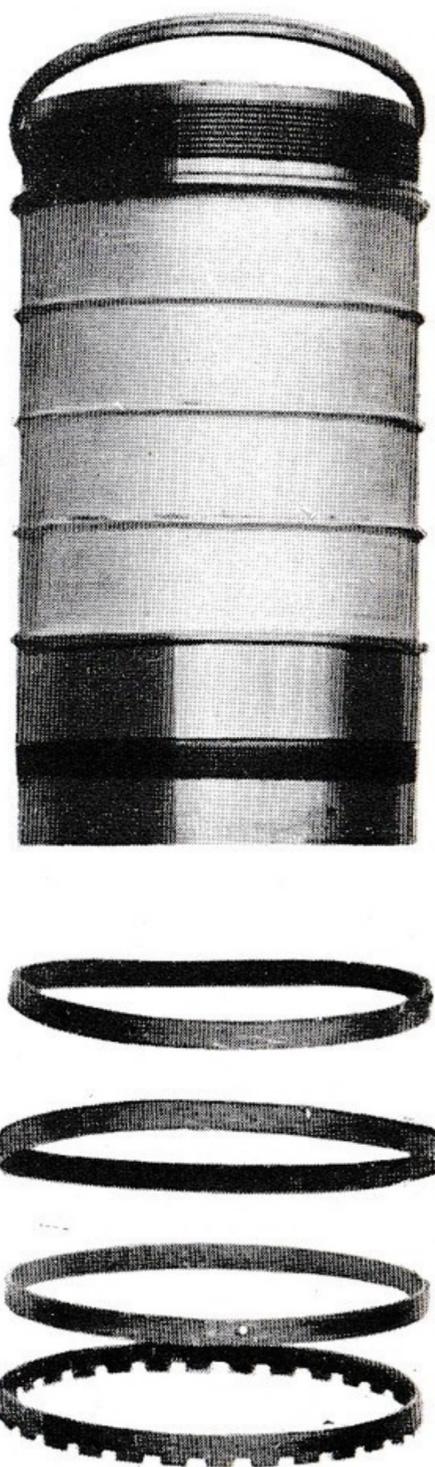


Fig. 11. — DÉTAIL D'UN CYLINDRE

(de haut en bas)

1. — Joint en acier.
2. — Filetage à profil spécial.
3. — Collerette d'appui du joint.
4. — Corps du cylindre.
5. — Joints de caoutchouc.
6. — Bague lisse.
7. — Écrou presse-joint.

VILEBREQUIN

Le vilebrequin, en acier nickel-chrome du type à plateaux, comporte 6 manivelles calées à 120° . Il tourne dans 8 paliers munis de coussinets en acier garnis de régule ou de bronze au plomb pour certaines séries de moteurs; les coussinets sont en deux pièces, sauf celui du palier n° 1 qui est constitué par une bague.

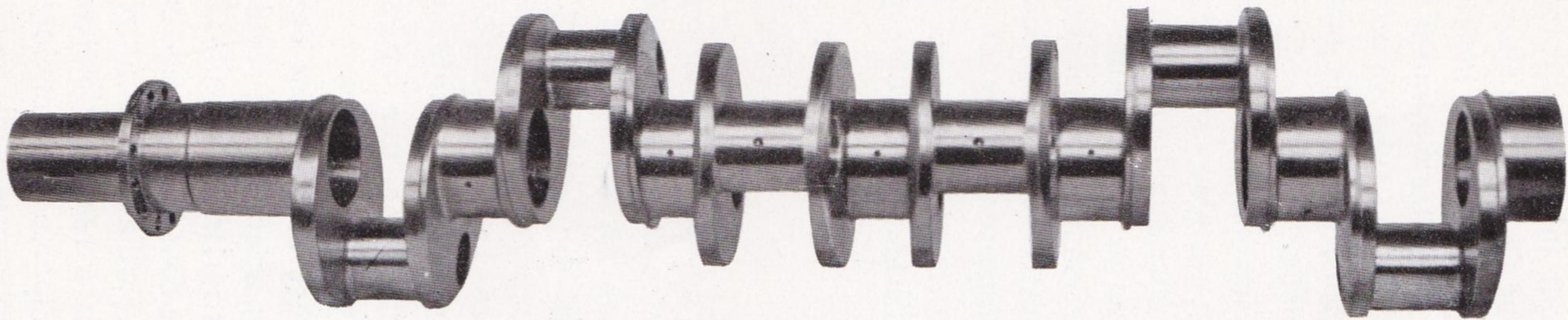


Fig. 12. — Vilebrequin.

Les portées et les manetons sont forés pour l'allègement. Les portées sont lubrifiées directement par l'huile provenant de la rampe de graissage située à la partie inférieure du carter. Elles sont tubées intérieurement afin de former une chambre annulaire diminuant la quantité d'huile en circulation. En outre, un tube en communication avec cette chambre annulaire traverse le maneton et conduit l'huile à la tête de bielle.

Le pignon de commande de la distribution, des pompes et du compresseur est entraîné par le vilebrequin au moyen d'un accouplement élastique logé dans la portée arrière ou, pour certaines séries de moteurs, dans le pignon de commande du compresseur. L'emmanchement est glissant pour permettre la dilatation du vilebrequin, fixe à l'avant, et celle du carter supportant le pignon de commande.

Le vilebrequin porte, à l'avant, un collet sur lequel est fixé le pignon inférieur du réducteur.

RÉDUCTEUR

Le réducteur est constitué par un pignon et une couronne à denture droite rectifiée, disposés à la partie AV du moteur. Le pignon est fixé par des boulons rectifiés et ajustés sur le collet du vilebrequin et la couronne par des boulons également rectifiés et ajustés sur le collet de l'arbre porte-hélice. La couronne porte, rivé sur elle, un engrenage de commande de génératrice.

A l'avant de la couronne, une butée à billes absorbe les efforts de traction dus à l'hélice.

L'arbre porte-hélice tourne dans deux larges paliers munis de coussinets en acier garni de régule ou de bronze au plomb pour certaines séries de moteurs; le coussinet avant est en deux pièces, le coussinet arrière, en une seule pièce. L'arbre se termine vers l'avant par un plateau, mais pour les moteurs destinés à recevoir l'hélice Hispano, à pas variable en vol, il comporte des cannelures et un dispositif d'arrivée d'huile, pour la commande de changement de pas.

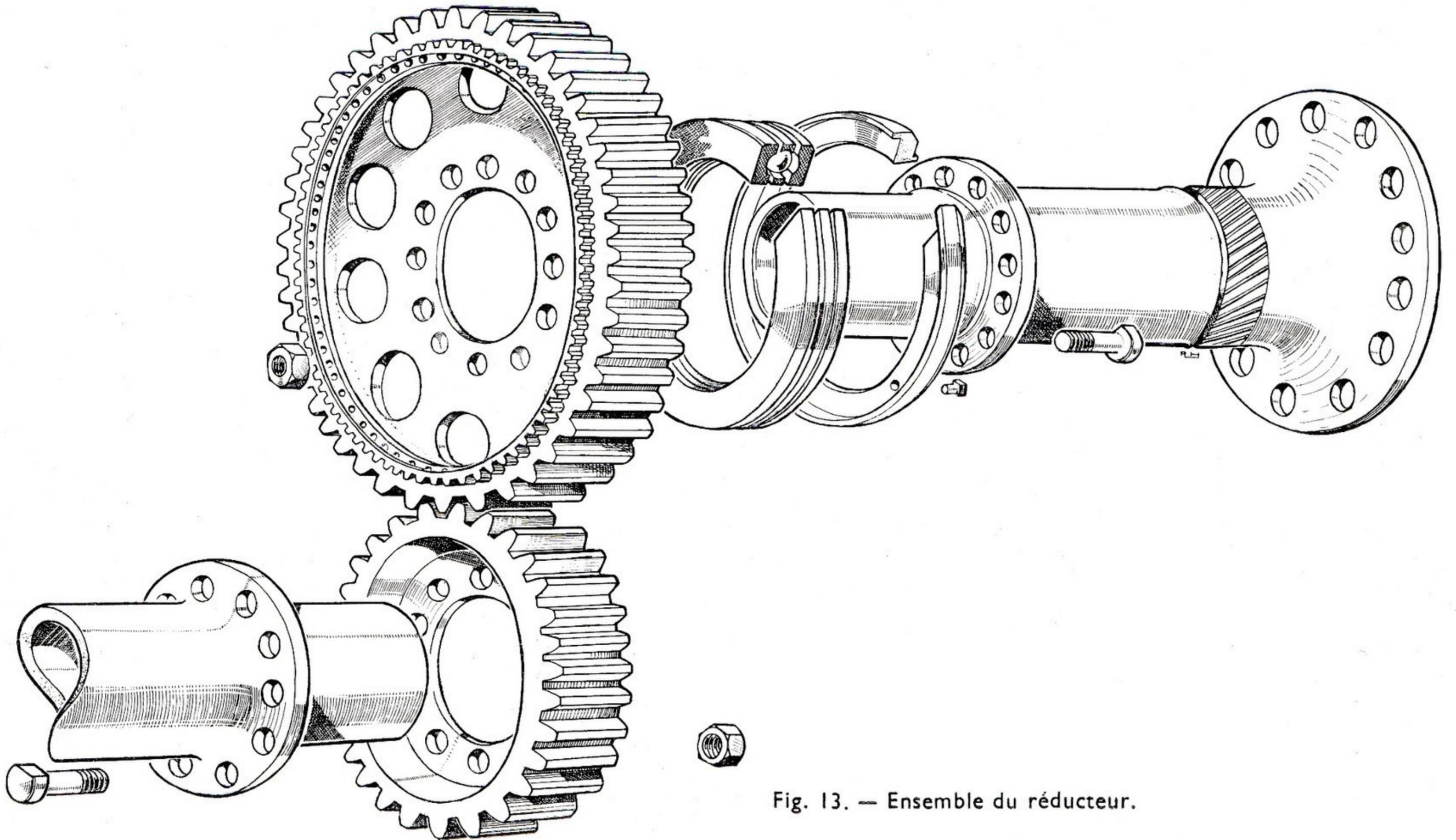


Fig. 13. — Ensemble du réducteur.

Ce réducteur très simple, facilement accessible, est réalisé avec le minimum de jeu dans la denture. Il offre entre autres avantages, celui de surélever l'axe de traction, ce qui permet, soit l'emploi d'une hélice de plus grand diamètre, soit l'utilisation, sur avion, d'un train d'atterrissage de hauteur réduite.

PISTONS

Les pistons, en alliage d'aluminium à haute résistance, ayant un excellent coefficient de frottement, sont forgés. Ils portent un segment d'étanchéité, deux segments coniques et un segment racleur, tous les quatre placés au-dessus de l'axe.

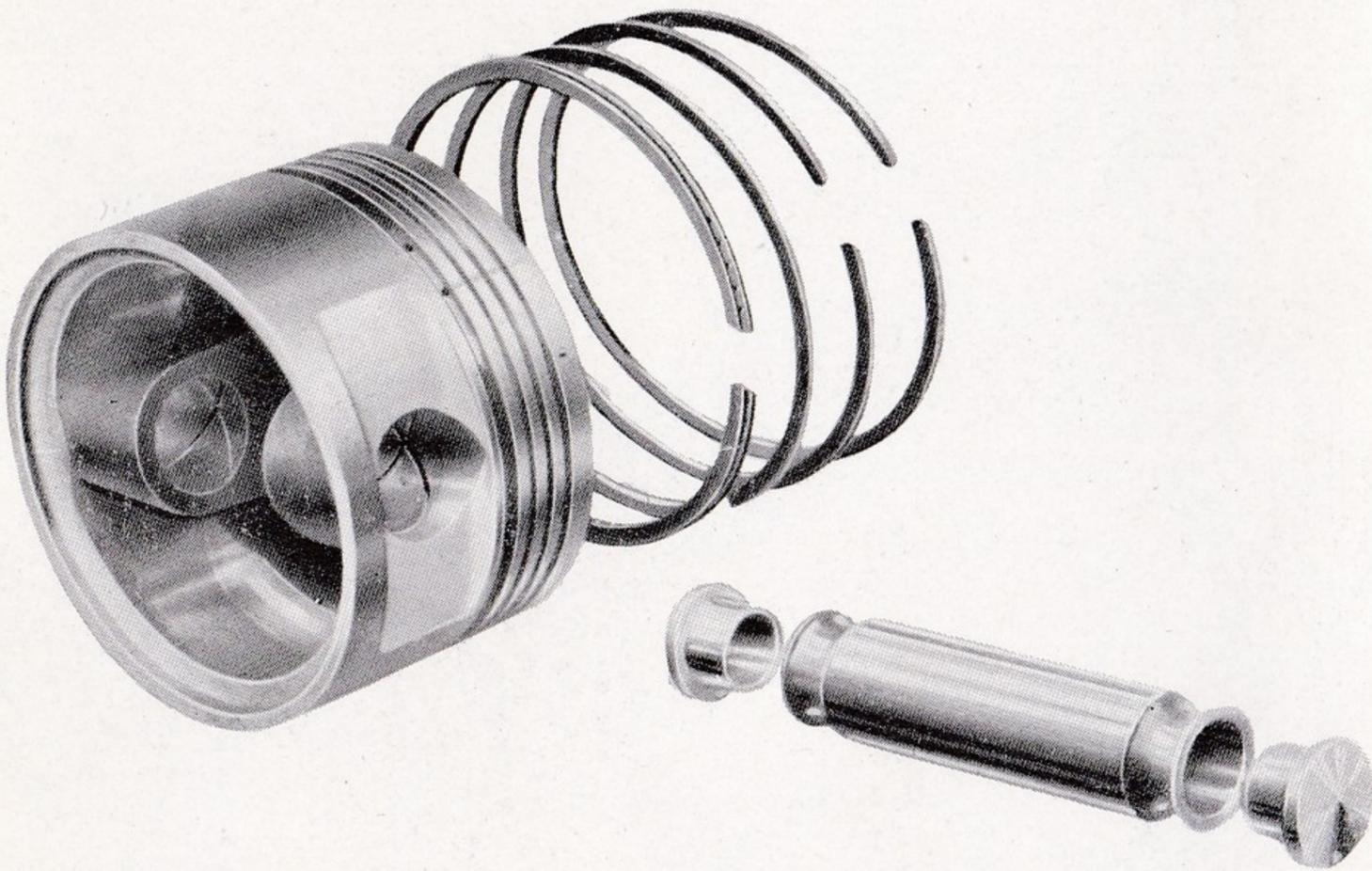


Fig. 14. — Piston, segments et axe.

AXES DE PISTON

Les axes de piston tourillonnent librement dans les bossages et dans les pieds de bielles. Leur déplacement latéral est limité par deux pastilles en aluminium à frottement, emmanchées dans leurs extrémités.

BIELLES

L'embiellage, en acier nickel-chrome, est d'un type entièrement nouveau caractérisé par une bielle à fourche solidaire d'un coussinet amovible ainsi que par une bielle à goupilles coniques tourillonnant à l'extérieur du coussinet. Les corps des deux bielles sont à section tubulaire.

Le chapeau de bielle intérieure, allégé et renforcé par 4 nervures prises dans la masse, est fixé à la tête de bielle par 2 goupilles coniques, disposées parallèlement à l'axe du vilebrequin, et mises en place à la presse.

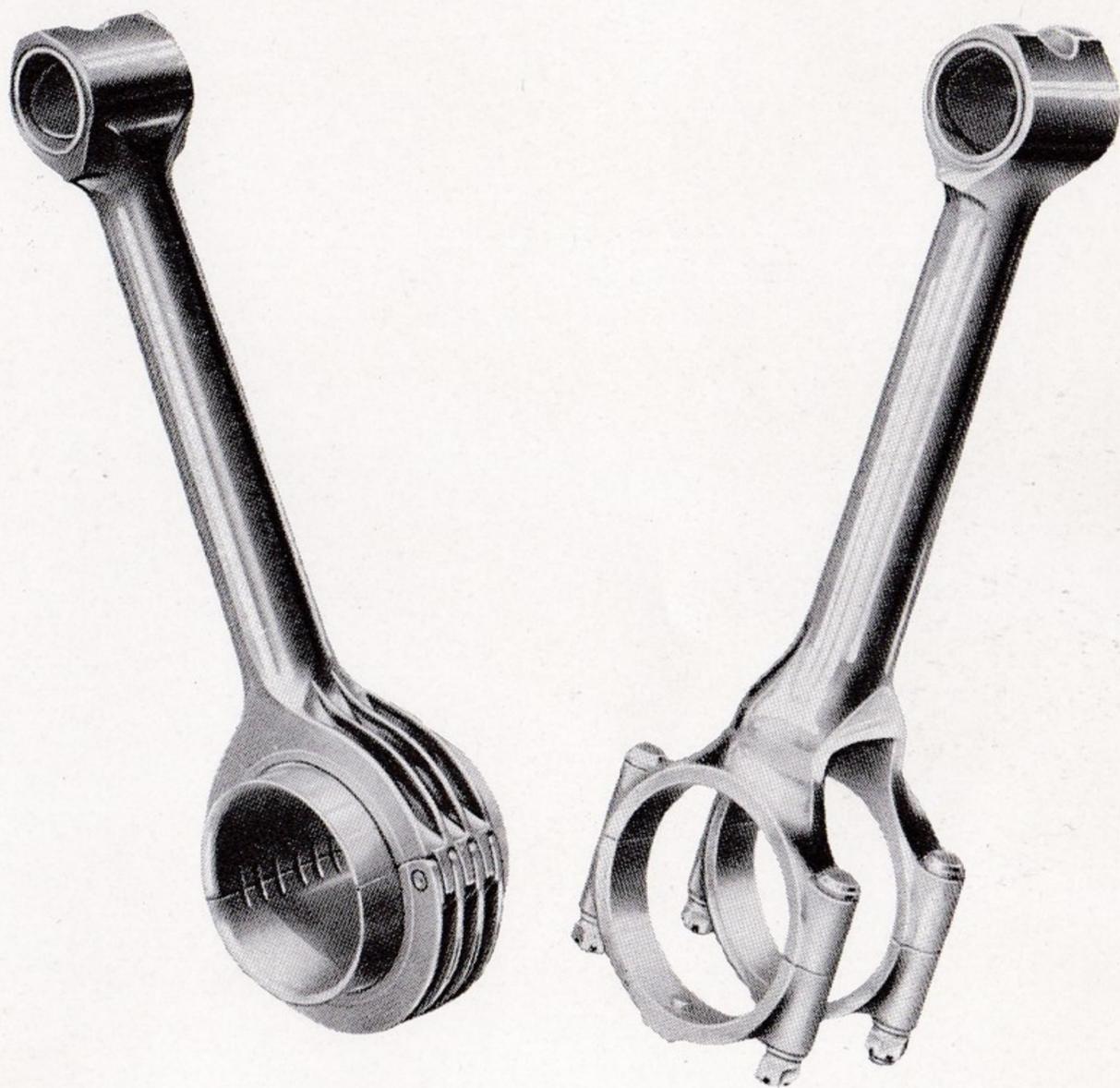


Fig. 15. — Embiellage.

Le chapeau de bielle extérieure est en deux parties assemblées par boulons. Il porte sur chacune de ses parties un ergot destiné à rendre le coussinet solidaire de la bielle extérieure.

Le coussinet en deux pièces est en acier garni intérieurement et extérieurement de régule ou de bronze

au plomb. Le demi-coussinet supérieur est percé de quatre trous. Les deux trous percés sur une même génératrice permettent à l'huile de passer de l'intérieur du coussinet dans les canalisations obliques assurant la communication entre les portées et le corps de la bielle extérieure. Les deux autres percés au centre un peu au-dessus des coupes du coussinet permettent à l'huile de passer dans le corps de la bielle intérieure. De l'intérieur du corps de chaque bielle, l'huile assure ensuite le graissage de l'axe de piston.

CHAPITRE III

DISTRIBUTION

La distribution des moteurs 12 X est du type classique Hispano-Suiza : attaque directe des champignons de soupapes par les cames.

Les soupapes sont placées en ligne dans l'axe de la culasse.

Chaque arbre à cames tourne dans 4 paliers fixés à la partie supérieure des culasses.

La commande des arbres à cames, disposée à l'arrière du moteur, est assurée par des arbres obliques et des pignons coniques.

SOUPAPES

Les soupapes sont en acier austénitique, conservant à chaud des caractéristiques mécaniques élevées. Forgées de façon tout à fait particulière, elles sont entièrement creuses et contiennent du sodium dans la proportion de 50 % environ du volume de la cavité. Fondant à 98°, le sodium est très bon conducteur de la chaleur qu'il transmet de la tête à la queue de soupape, d'où elle est évacuée, par le guide, dans la masse de la culasse. La température de la tête de soupape est ainsi considérablement diminuée ; sa tenue en est améliorée et elle résiste mieux à la corrosion pouvant se produire lors de l'utilisation des essences éthylées.

En outre, les portées des soupapes sont stellitees, ce qui leur confère une dureté très élevée et une résistance parfaite à la corrosion.

Les queues de soupapes, de gros diamètre, sont taraudées intérieurement pour recevoir le plateau de réglage.

Les guides de soupapes, en fonte, sont emmanchés cônes dans leur logement ; les guides d'échappement sont percés de trois trous de graissage.

RESSORTS

Deux ressorts concentriques rappellent les soupapes sur leurs sièges ; un seul peut suffire momentanément en cas de rupture de l'autre. Leur partie supérieure vient s'appuyer sur une cuvette rendue solidaire de la soupape par des cannelures. Cette cuvette porte sur sa face supérieure une denture que les ressorts maintiennent en contact avec une denture identique fraisée sous le plateau de réglage.

RÉGLAGE DU JEU

Le réglage du jeu entre le plateau et la came s'obtient en déplaçant angulairement le plateau par rapport à la cuvette (cette opération se fait au moyen d'une clé spéciale qui prend appui dans les créneaux fraisés sur la périphérie du plateau et

dans les trous percés dans la cuvette). En vissant ou en dévissant le plateau dans la soupape, on augmente ou on diminue le jeu entre le plateau et la came. Le nombre de dents venant en contact sous le plateau de réglage et sur la cuvette est de 100. La queue du plateau étant filetée au pas de 1 millimètre, on pourra obtenir un réglage au $1/100^e$ en faisant varier, d'une seule dent, la position du plateau.

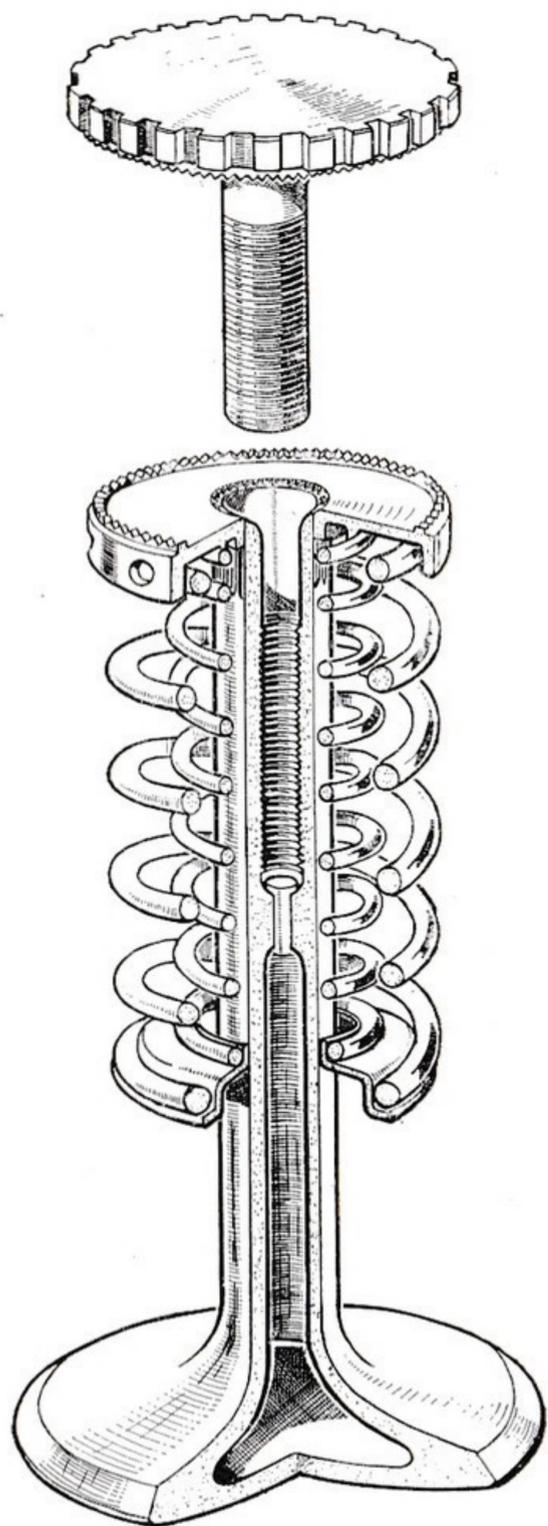


Fig. 16. — Soupape.

ARBRES A CAMES

Les soupapes de chaque culasse sont commandées par un arbre à cames en deux parties accouplées par plateaux boulonnés. Un tube placé à l'intérieur assure une bonne répartition de l'huile, d'une part, aux cames et aux coussinets, d'autre part, aux engrenages de distribution.

Chaque came agit directement sur le plateau de soupape.

L'arbre à cames tourillonne dans quatre paliers en alliage léger fixés sur la culasse par goujons et écrous et dont la position est déterminée par des pieds de centrage. Un pignon conique est fixé sur l'arbre par deux clavettes.

COMMANDE DES ARBRES A CAMES

La commande des arbres à cames est assurée au moyen de pignons coniques qui reçoivent leur mouvement du vilebrequin par l'intermédiaire d'arbres obliques. Ces arbres sont en deux parties accouplées par un emmanchement à cannelures coulissant, qui rend possible, sans déformation, la dilatation inégale des arbres et des culasses.

Les arbres obliques sont protégés par un tube carter fixé, d'une part, à la partie supérieure de la culasse et emmanché, d'autre part, dans une emplanture en métal léger, fixée par des goujons sur le carter supérieur.

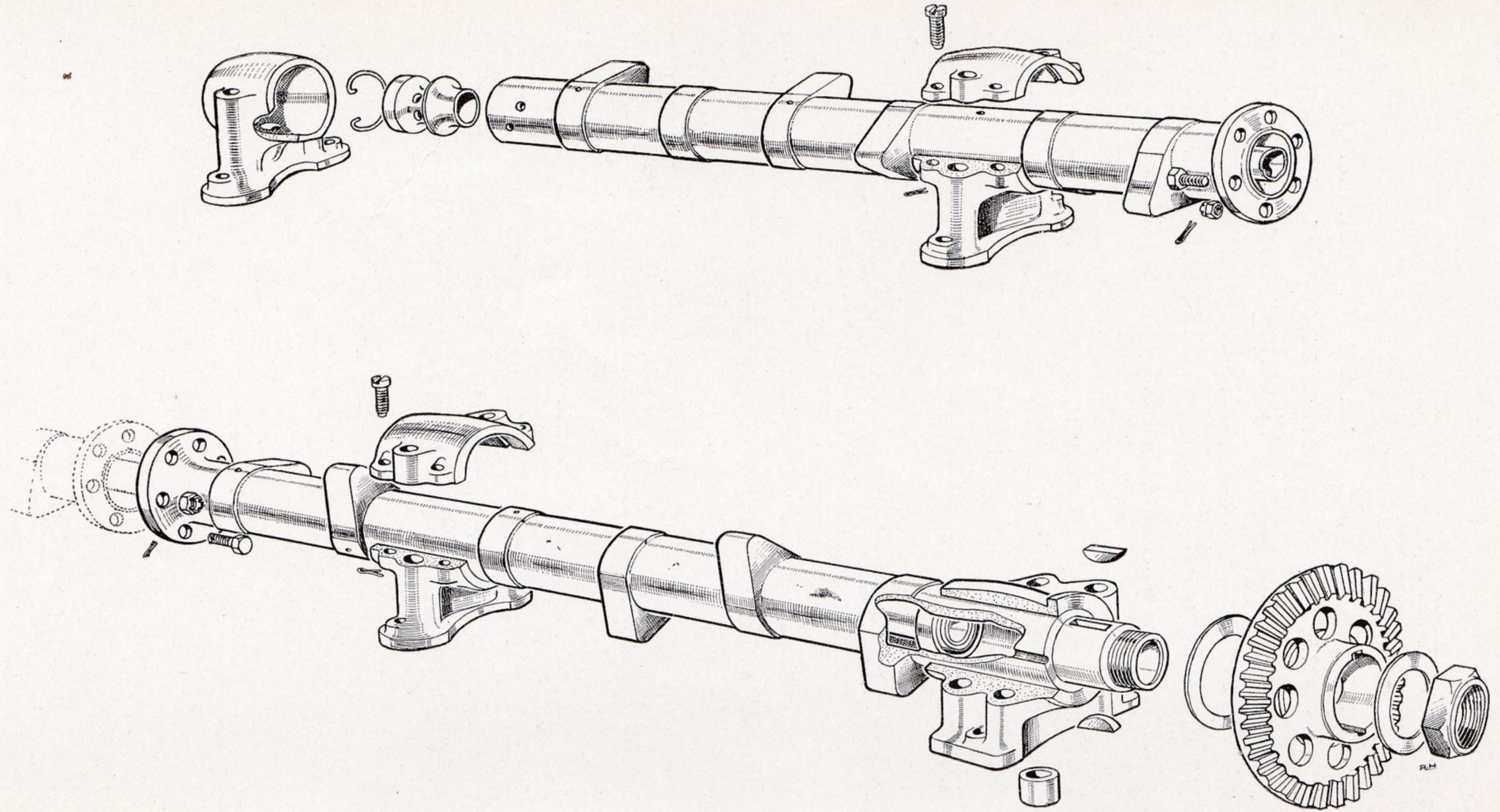


Fig. 17. — Arbre à cames désassemblé.

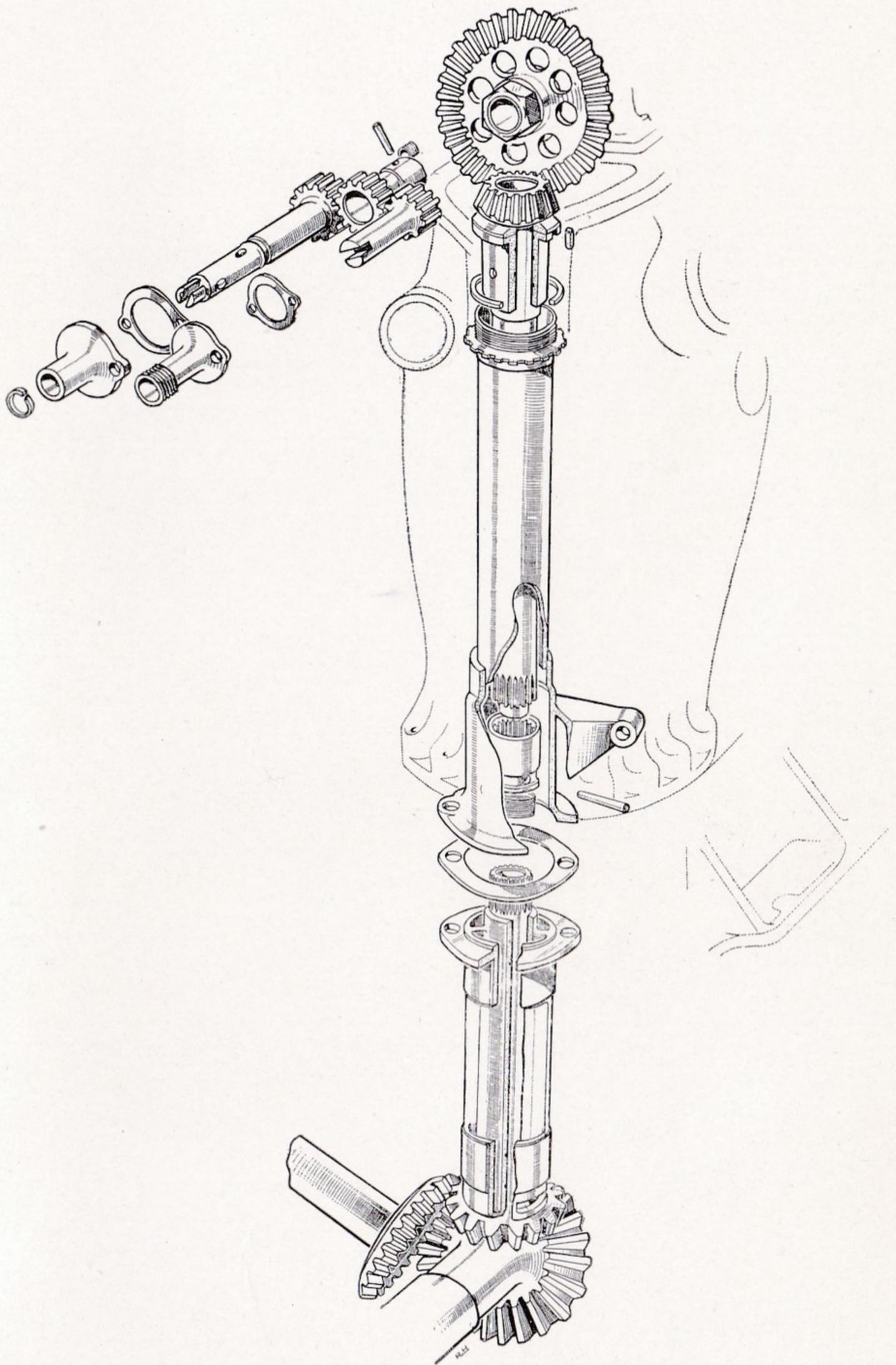


Fig. 18. — Commandes de la distribution, de mitrailleuse
et de compte-tours.

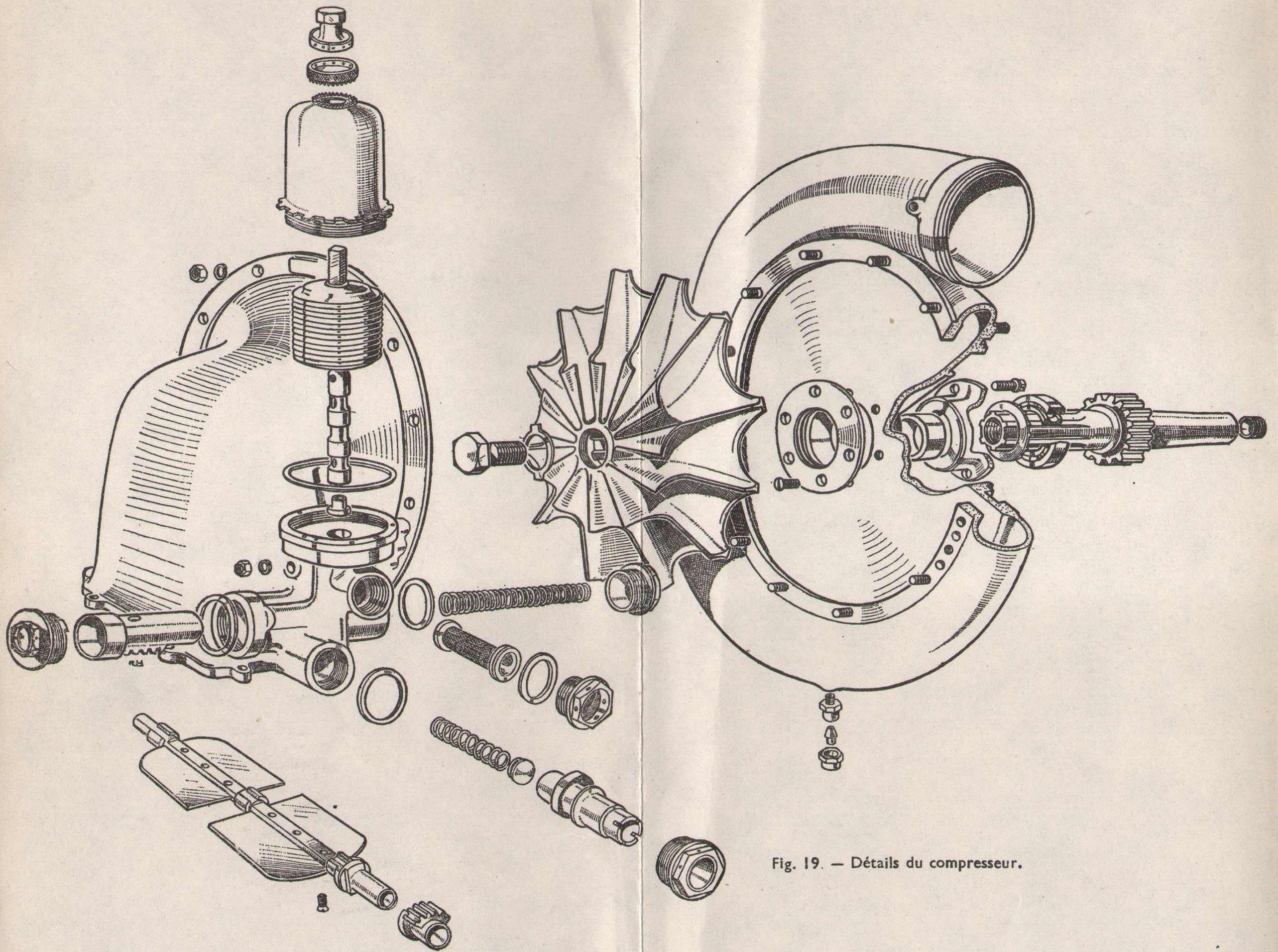
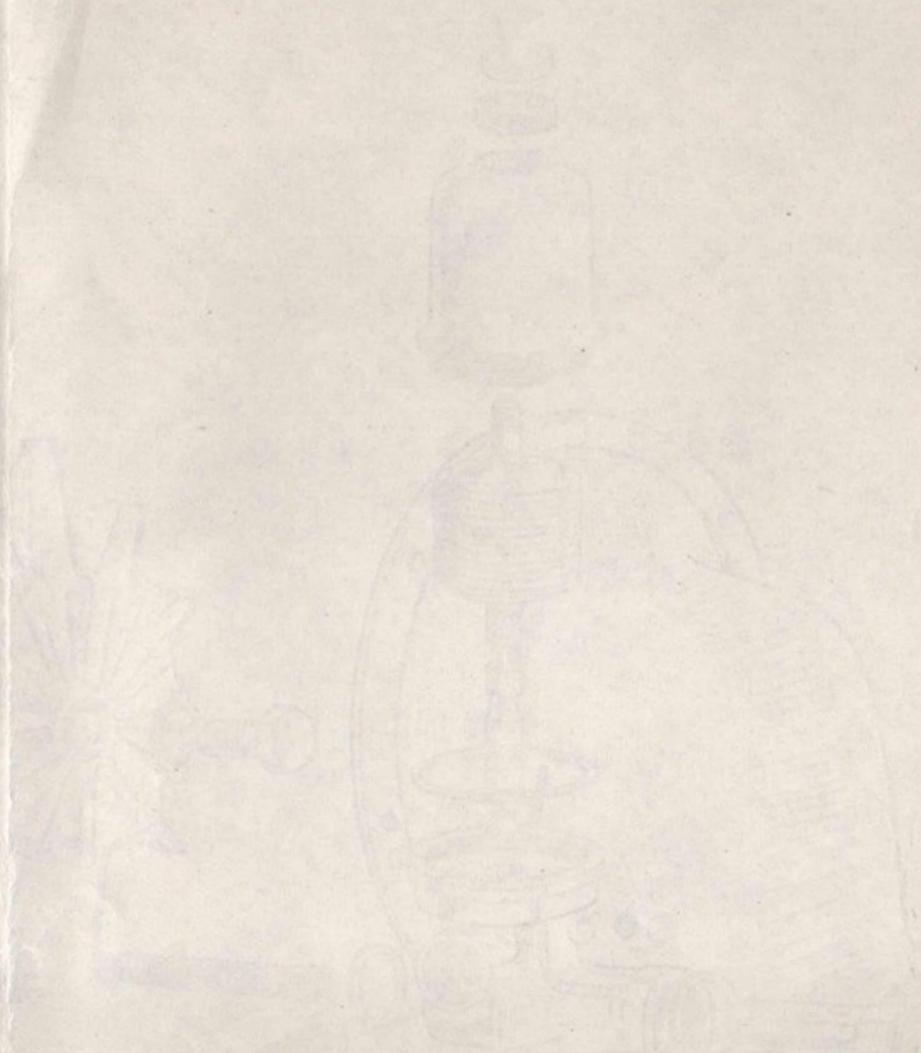
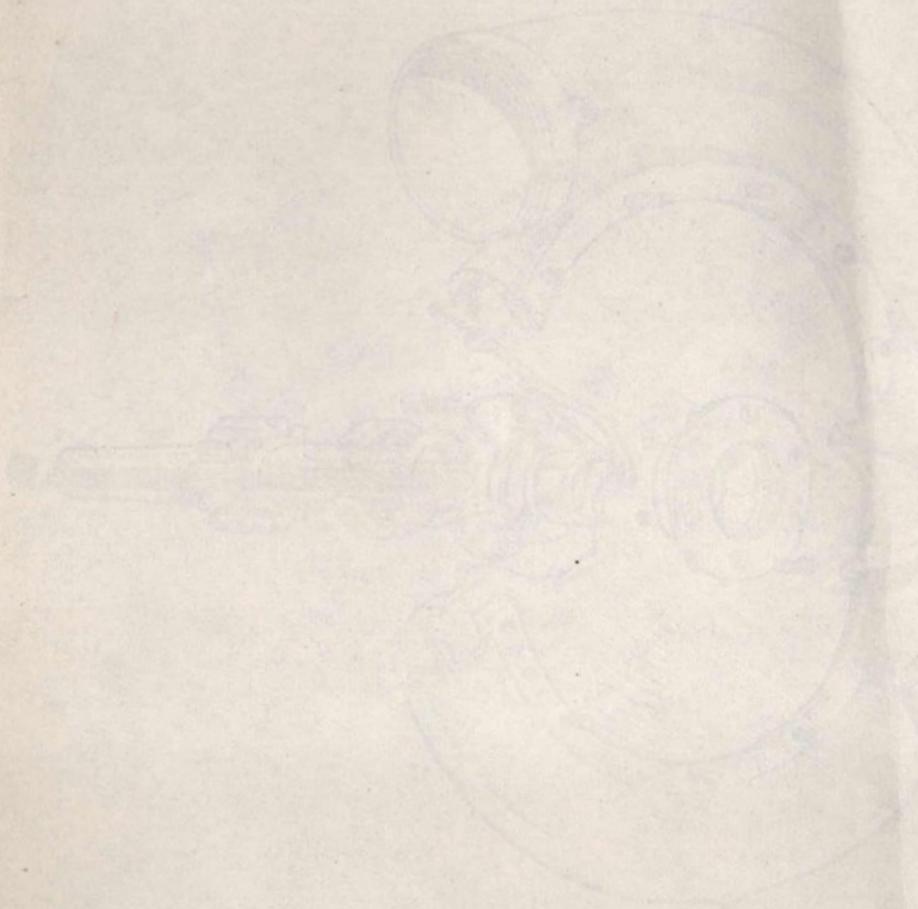


Fig. 19. — Détails du compresseur.



CHAPITRE IV

DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT DE L'ALIMENTATION

COMPRESSEUR

Un compresseur centrifuge est disposé à l'arrière du moteur. Il a pour but de refouler de l'air dans les carburateurs à une pression rendue constante par un limiteur automatique d'admission.

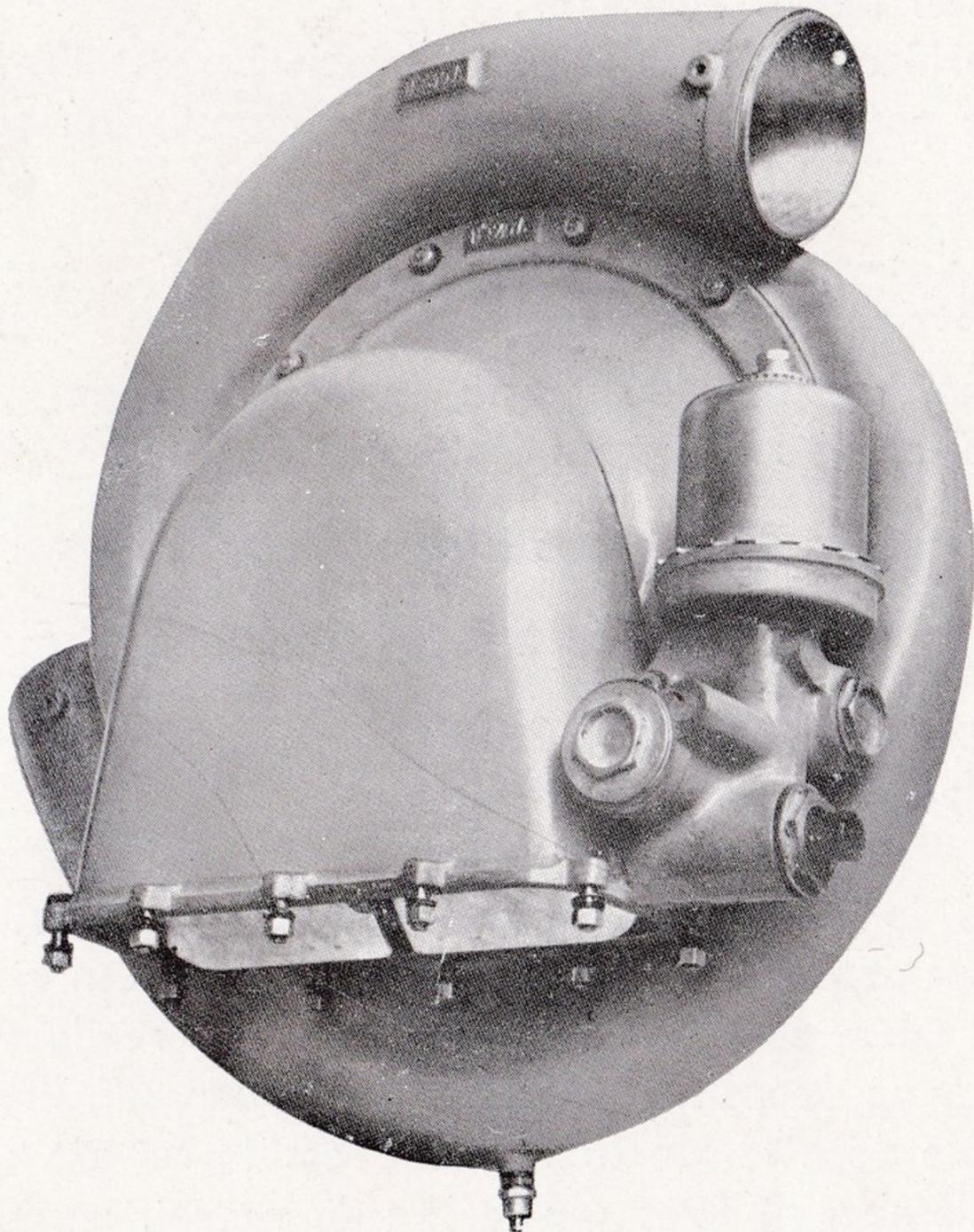


Fig 20. — Compresseur assemblé.

Il se compose :

a) d'une turbine en alliage de magnésium parfaitement équilibrée, montée sur un axe d'entraînement supporté par un palier à billes;

b) d'un carter constitué par l'assemblage des volutes d'aspiration et de refoulement.

La volute d'aspiration porte, sur le côté droit, un limiteur automatique, commandant un volet placé immédiatement au-dessus de la bride sur laquelle est fixée la prise d'air.

La volute de refoulement, dans laquelle tourne la turbine, porte: le roulement de l'axe, deux tubes de prise d'air en communication, l'un avec un dispositif d'étanchéité empêchant les fuites d'huile par le roulement, l'autre avec le limiteur d'admission; deux conduits permettant, l'un, l'arrivée de l'huile sous pression au limiteur automatique, l'autre son retour au carter.

Un orifice prévu à la partie inférieure permet d'évacuer l'essence pouvant provenir d'une fuite d'un carburateur.

COMMANDE DU COMPRESSEUR

Le multiplicateur de vitesse de la turbine est réalisé par deux renvois à pignons droits rectifiés.

Les rapports des pignons étant : $\frac{50}{14}$ et $\frac{59}{21}$, on voit que lorsque le moteur tourne à 2.600 tours, la vitesse de rotation de la turbine est de: $2.600 \times \frac{50}{14} \times \frac{59}{21} = 26.092$ tours environ par minute.

Afin d'éviter les efforts anormaux lors des variations brusques de régime pouvant être imposées au moteur, les couronnes commandant le pignon de l'axe de la turbine ne sont pas fixées sur les renvois, mais en sont rendues solitaires par un dispositif d'entraînement progressif, limiteur de couple dont le fonctionnement est le suivant :

Les flasques a) fixes sur l'arbre du renvoi, entraînent le segment en bronze b) par l'intermédiaire de la cla-

vette **c**). Le volant expansible **d**), entraîné d'abord par friction, s'ouvrira par la force centrifuge et assurera l'adhérence du segment sur la couronne.

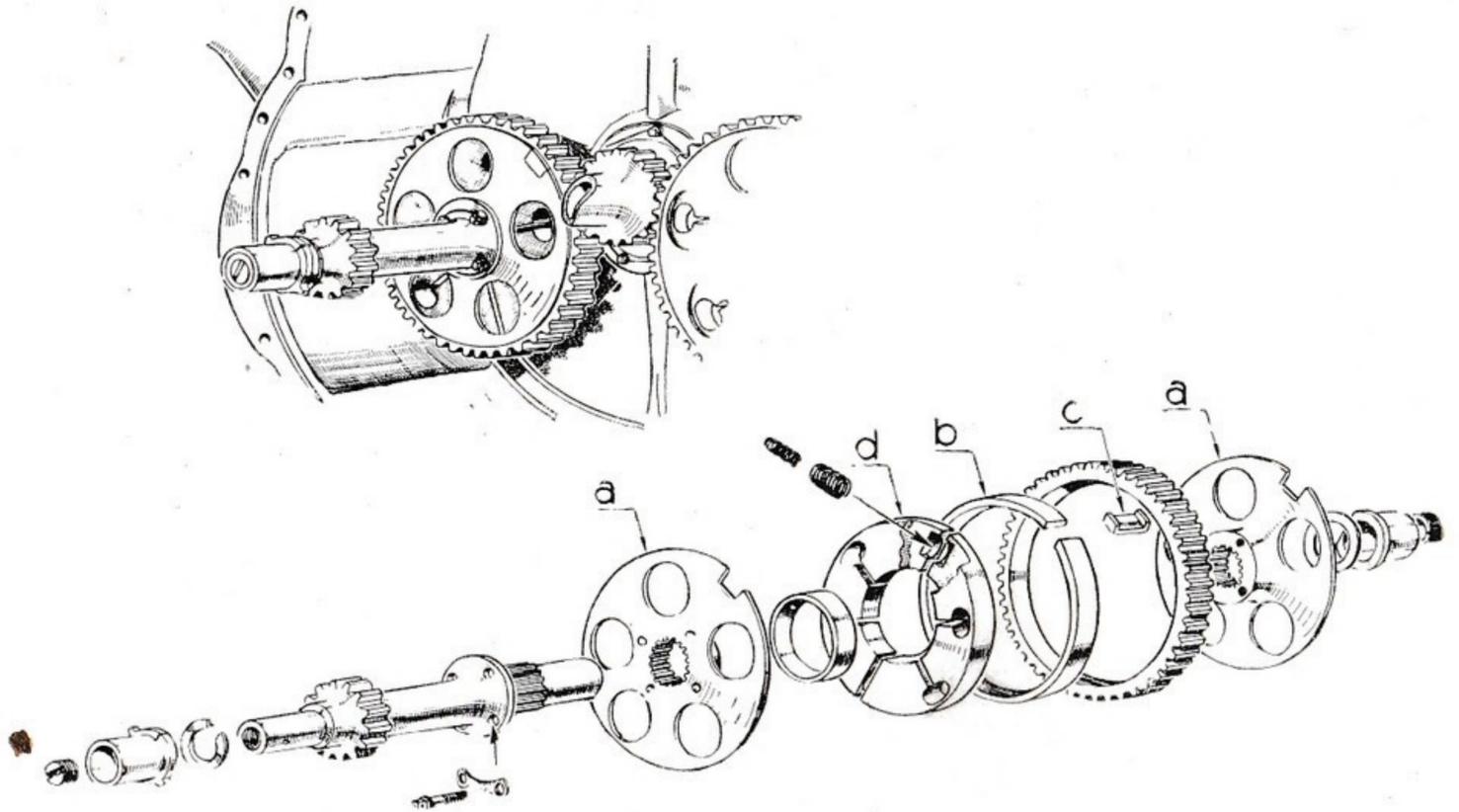


Fig. 21. — Dispositif d'entraînement progressif de la turbine.

LIMITEUR D'ADMISSION

Il a pour but de maintenir constante, du sol jusqu'à l'altitude d'adaptation, la pression de l'air fourni par le compresseur au carburateur. Cette pression est réglée par le volet placé à l'entrée de la volute d'aspiration. La commande de ce volet est assurée par la pression d'huile du moteur et par l'intermédiaire d'un piston portant une crémaillère, agissant sur un secteur denté, monté sur l'axe du volet.

Une capsule anéroïde **A** est enfermée dans une cloche étanche **B** mise en communication avec la volute de refoulement du compresseur par une canalisation **P**. Cette capsule, fixée par l'une de ses extrémités à la partie supérieure de la cloche, commande, par ses déformations, un tiroir cylindrique distributeur d'huile **C**, fixé lui-même à la capsule par une rotule, afin d'éviter les coincements.

FONCTIONNEMENT DU LIMITEUR

a) **En montée.** — Pour une même ouverture du volet, au fur et à mesure que l'avion s'élève, la pression dans les collecteurs diminue dans le même rapport que la pression atmosphérique; la capsule anéroïde se dilate, augmentant ainsi l'ouverture du volet. Dès le rétablissement de la pression de 880 millimètres de Hg dans les collecteurs, la capsule revient à sa position de réglage, le tiroir-distributeur obture à nouveau l'orifice d'arrivée d'huile et le volet se trouve immobilisé. Le limiteur fonctionne ainsi sans arrêt, dès le décollage jusqu'à l'altitude d'adaptation.

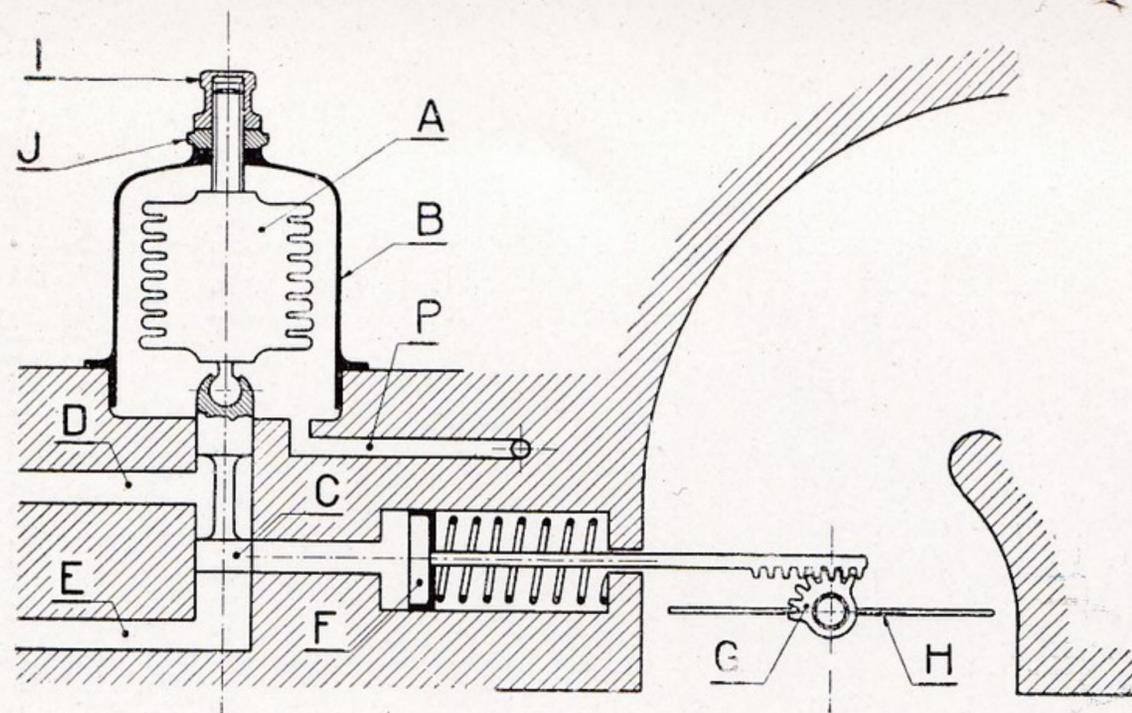
b) **En descente.** — La pression dans les collecteurs et dans la cloche augmente peu à peu, la capsule se contracte et fait remonter le tiroir distributeur qui découvre ainsi l'orifice de retour d'huile. Le ressort de rappel du piston peut alors agir et l'huile ainsi refoulée permet une fermeture partielle du volet.

Lorsque la pression est rétablie à 880 millimètres de Hg, la capsule revient comme précédemment à sa position moyenne.

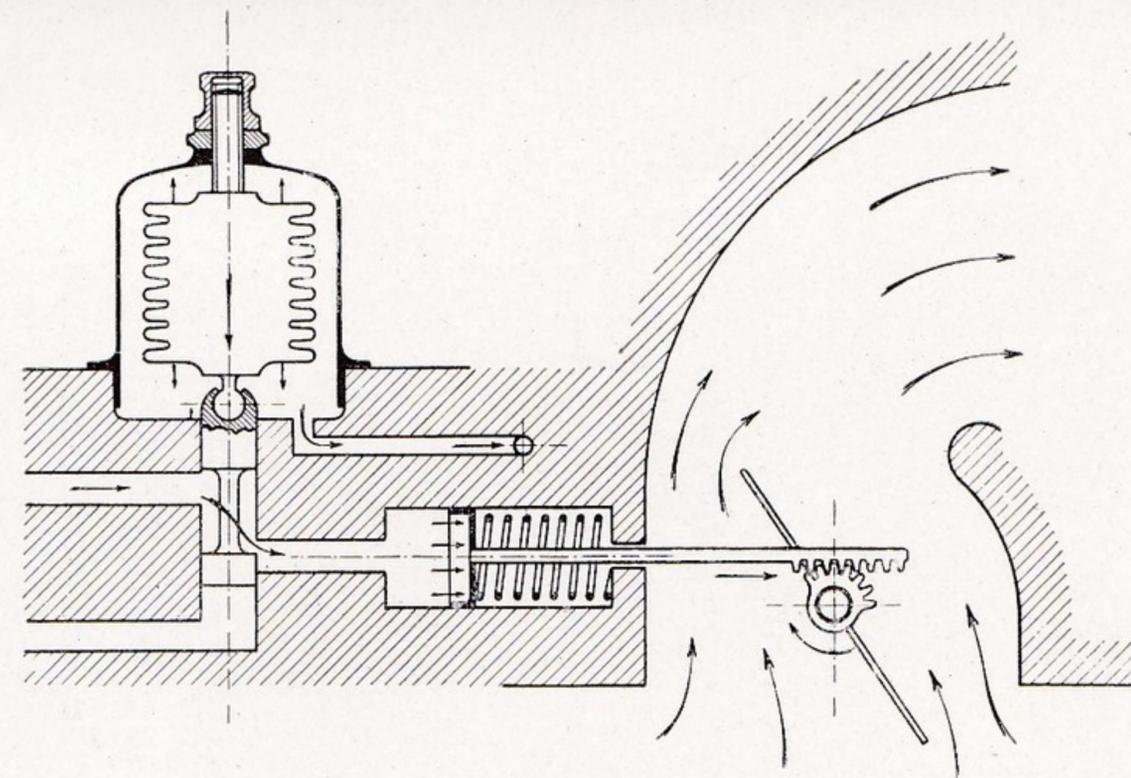
c) **Aux bas régimes.** — Aux bas régimes, une came, dont l'axe est conjugué avec la commande des gaz, empêche le déplacement du tiroir-distributeur. Son but est de maintenir le volet fermé jusqu'à 1.400 tours environ, régime où la pression de 880 millimètres est atteinte, au sol, dans les collecteurs. En particulier, la pression de 880 millimètres dans les collecteurs n'étant pas atteinte au ralenti, il s'ensuivrait une ouverture complète du volet

RÉGLAGE

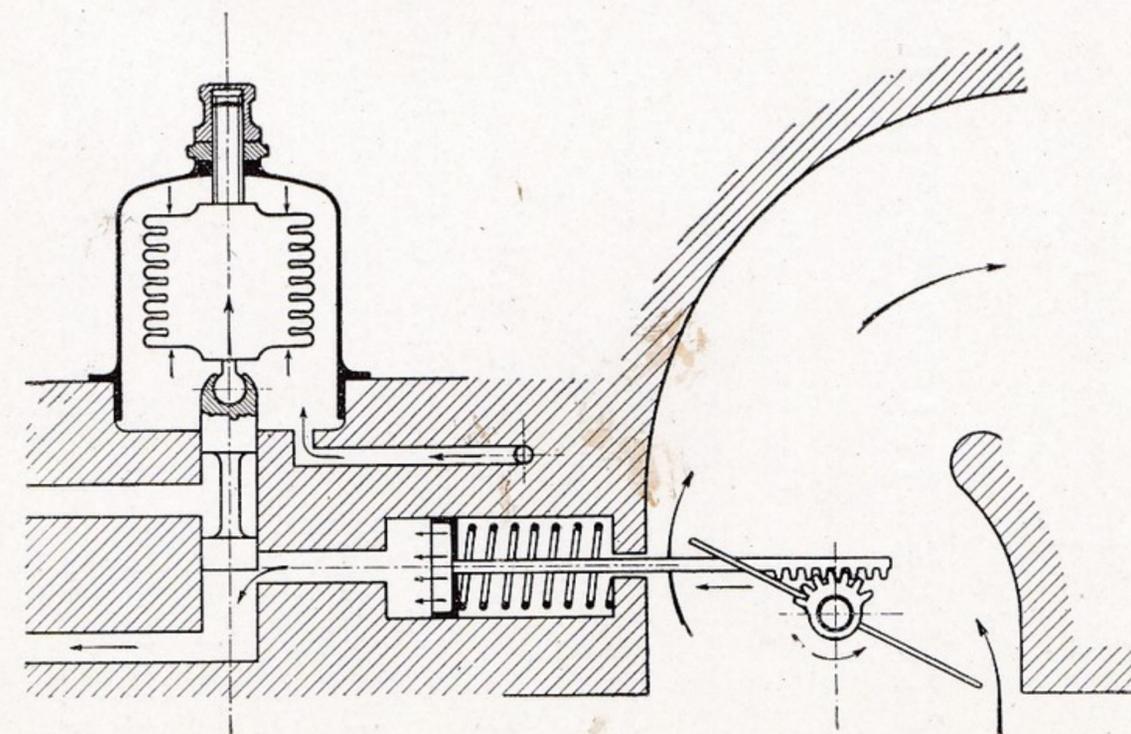
Pour régler le limiteur, desserrer l'écrou I, placé à la partie supérieure de la cloche, puis tourner la rondelle J, placée au-dessous, en vissant pour augmenter la pression et en dévissant pour la diminuer.



Au sol



En montée



En descente

- A. Capsule anéroïde.
- B. Cloche du limiteur.
- C. Tiroir-distributeur.
- D. Arrivée d'huile sous pression.
- E. Retour d'huile.
- F. Piston.
- G. Secteur denté du volet.
- H. Volet du limiteur.
- I. Écrou de réglage.
- J. Rondelle de l'écrou de réglage.
- P. Communication entre la volute de refoulement et la cloche.

Fig. 22. — Schéma de fonctionnement du limiteur d'admission.

En principe, ce réglage étant effectué une fois pour toutes, l'écrou de réglage et la cloche sont plombés.

COLLECTEURS D'ADMISSION

Les collecteurs d'admission sont constitués, chacun, par quatre éléments tubulaires maintenus par des raccords en caoutchouc et des colliers. Les éléments placés entre les carburateurs AR et le compresseur peuvent être remplacés par un dispositif antiretour de flammes.

Les collecteurs d'admission sont raccordés aux orifices inférieurs des carburateurs par des brides facilement démontables.

Deux raccords d'évacuation d'essence et deux prises de pression sont ménagés sur chaque collecteur. Leur but est indiqué de façon précise sur le dessin ci-dessous.

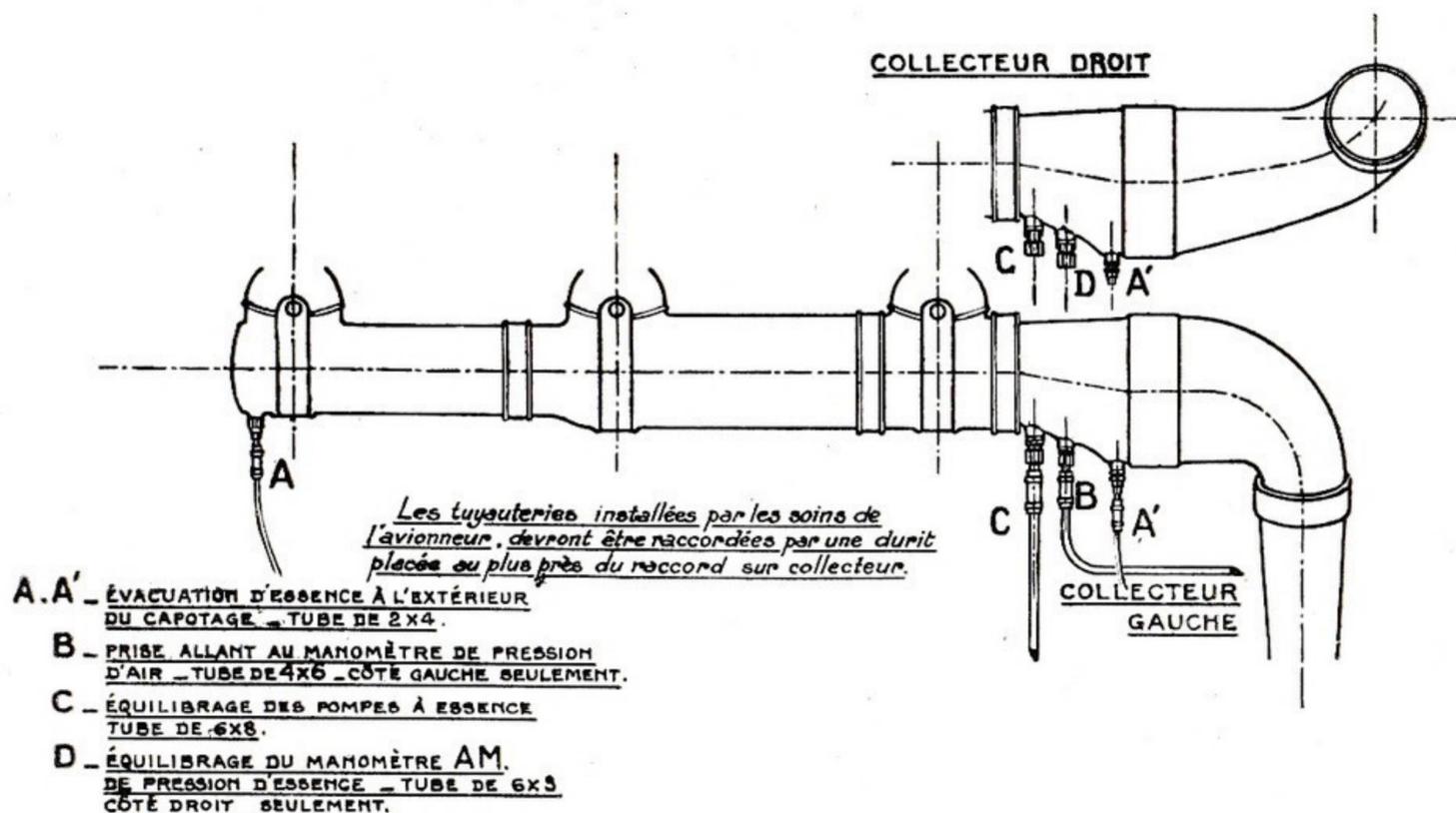


Fig. 23. — Collecteur d'admission

CARBURATEURS

Le moteur est alimenté par six carburateurs HISPANO-SOLEX type 50 S. 2, placés par groupes de trois à l'extérieur du V des culasses, sur lesquelles ils sont fixés. Chaque carburateur alimente deux cylindres contigus.

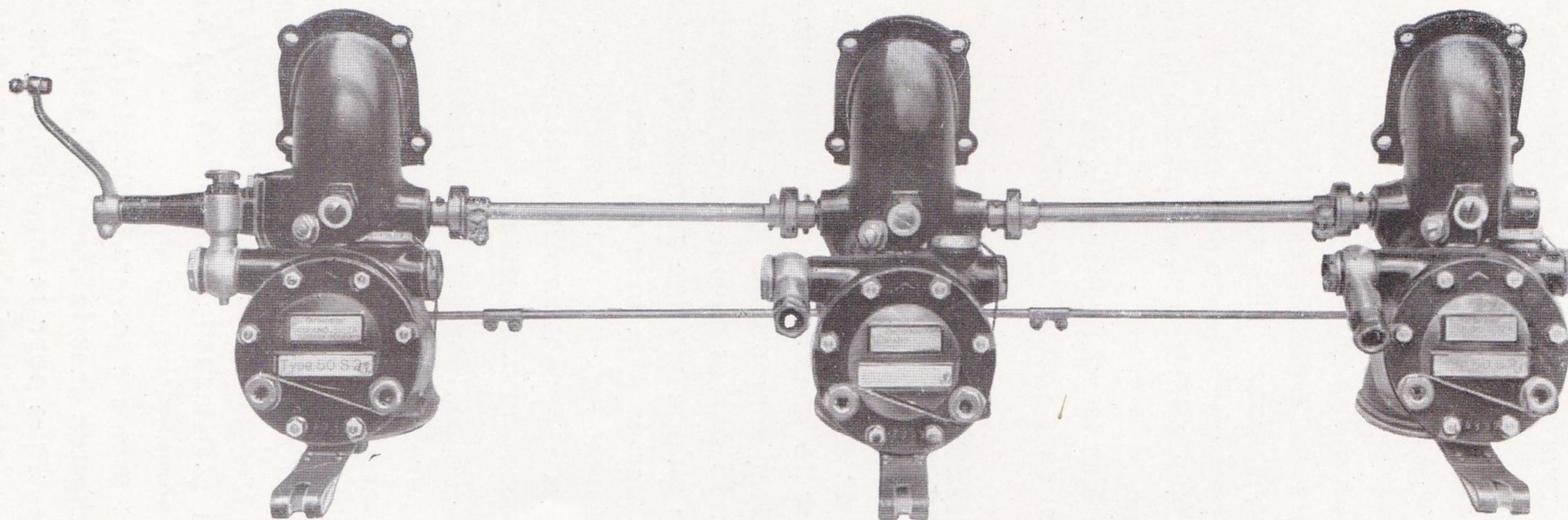


Fig. 24. — Jumelage des carburateurs.

Le carburateur 50 S. 2. a été spécialement étudié pour être alimenté en air à pression constante du sol jusqu'à l'altitude d'adaptation.

Il est du type « monojet », dans lequel le gicleur de ralenti est alimenté par le gicleur principal, ce dernier étant seul en communication directe avec la cuve.

Les gicleurs facilement accessibles de l'extérieur du carburateur sont vissés horizontalement dans des bossages ménagés à la partie inférieure de la cuve.

Le correcteur altimétrique est placé à la partie arrière du carburateur.

L'étanchéité, et en particulier celle de l'axe des papillons, a été assurée dans toutes les positions.

FONCTIONNEMENT

Marche normale. — Le papillon (21) étant ouvert, le passage de l'air dans la buse (20) provoque une forte dépression sur le chapeau du tube d'émulsion (16). Le gicleur principal alimente le tube d'émulsion par les canaux 14 et 15 percés dans le corps du carburateur. Le dessin montre qu'une certaine quantité d'air étant admise par les trous percés à la base du porte-tube, c'est une émulsion air-essence et non de l'essence pure qui jaillit dans la buse. La vaporisation est parachevée ensuite par l'air chaud venant du compresseur.

Ralenti. — Le papillon est sur la butée. La dépression devient nulle sur le tube d'émulsion et se fait sentir uniquement sur un orifice calibré (29) situé dans le corps au-dessus du papillon.

L'essence contenue dans le tube d'émulsion passe par les trous (22), arrive au gicleur de ralenti (24), monte dans la canalisation (26) laquelle rejoint, un peu plus haut, la canalisation d'alimentation en air.

L'air étant aspiré à travers le gicleur (28), le mélange air-essence s'effectue dans le canal (27). L'ajutage rapporté (29) n'intervient que pour le fonctionnement à l'extrême ralenti. Lorsque le papillon n'est pas complètement fermé

(vers 5 ou 600 tours) c'est l'orifice situé juste à sa hauteur qui livre le passage au mélange carburé.

Reprise. — Lorsqu'on ouvre le papillon, après fonctionnement aux bas régimes, la masse d'essence contenue dans les tubes d'émulsion et dans les canalisations de ralenti est brusquement aspirée et le mélange riche qui en résulte assure une bonne reprise.

Correction altimétrique. — La correction altimétrique a pour but d'éviter l'enrichissement du mélange qui résulterait de la diminution de densité de l'air au-dessus de l'altitude d'adaptation. Elle est obtenue par dépression partielle dans la cuve. En marche normale, l'équilibre des pressions entre la cuve et le collecteur est assuré par l'orifice d'aération de la cuve (31).

Le correcteur est constitué par une glace qui peut, par son déplacement, faire communiquer deux canaux dont l'un (32) débouche dans la cuve au-dessus du niveau d'essence et l'autre (36) dans la buse, dans une zone de dépression. Suivant la position de la glace, la dépression existant dans la buse est transmise dans la cuve où elle freine l'écoulement de l'essence.

La disposition du compresseur en amont des carburateurs, permettant d'obtenir un débit d'air en poids, constant, du sol, à l'altitude d'adaptation, le correcteur altimétrique ne doit être utilisé qu'au-dessus de cette altitude quand le moteur tourne à plein gaz. Toutefois il devra également être utilisé au régime de croisière, à toute altitude quand la pression dans les collecteurs est inférieure à 870 millimètres de mercure. Il résulte de cette disposition que l'on peut obtenir en fait un réglage optimum de la carburation, sensiblement indépendant de l'altitude.

POMPES A ESSENCE

Deux pompes AM autorégulatrices rotatives, placées en dessous et à l'arrière du moteur sur un support servant également à la fixation de la pompe à eau, alimentent le

moteur. Elles sont reliées aux collecteurs par une tuyauterie, qui assure l'équilibrage des pressions.

L'axe de commande des pompes à essence tourne à 967 tours quand le vilebrequin tourne au régime nominal.

Le rapport de démultiplication est de $\frac{372}{1000}$.

CHAPITRE V

DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT DU REFROIDISSEMENT

POMPE A EAU

La circulation du liquide refroidisseur est assurée par une pompe centrifuge à deux sorties, placée au-dessous de la pompe à huile de pression.

La pompe est commandée par un axe vertical, emmanché à cannelures dans l'axe de la pompe à huile.

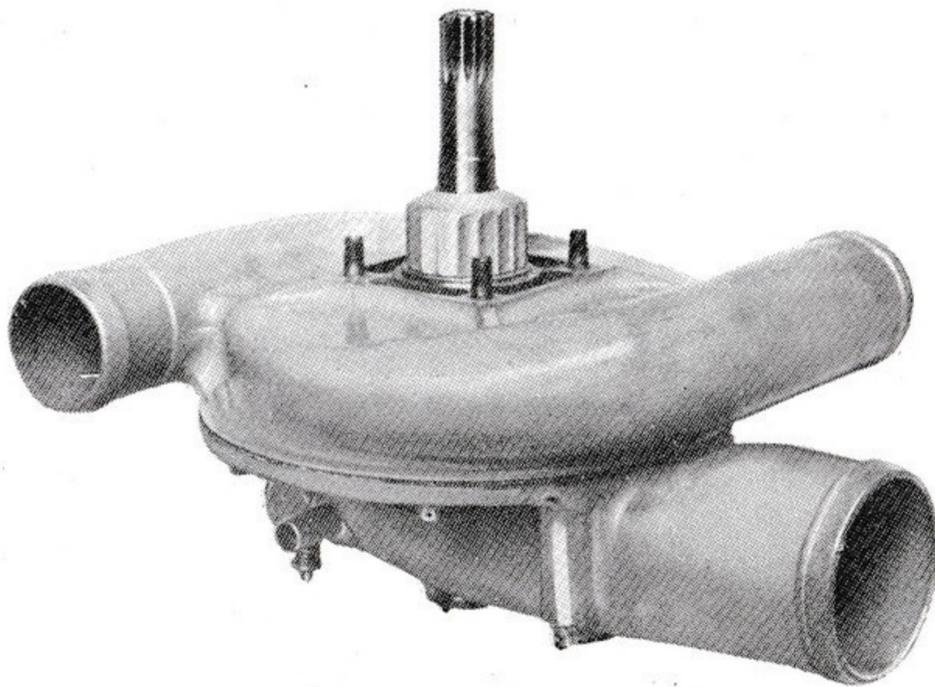
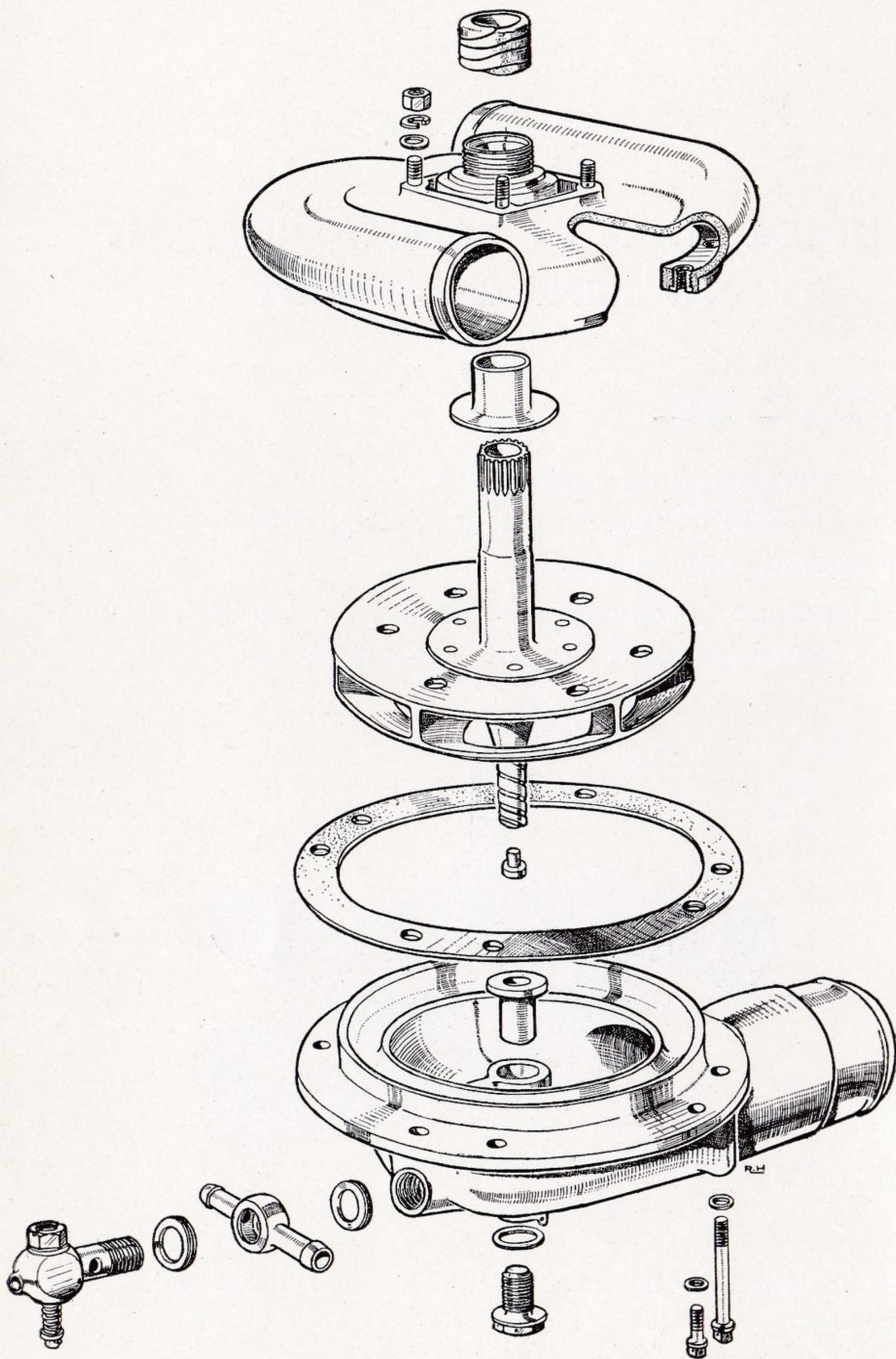


Fig. 25. — Pompe à eau.

Le débit de la pompe est de 500 litres minute à 2.600 tours.

La turbine, en alliage spécial résistant à l'oxydation, est rivée sur le plateau de l'axe de commande. L'étanchéité autour de l'axe est obtenue au moyen d'un presse-étoupe soumis à l'action d'un ressort qui maintient automati-



* Fig. 26. — Détails de la pompe à eau.

quement la garniture sous la pression convenable. Un robinet placé à la partie inférieure de la pompe et muni d'un raccord double communiquant avec chacune des culasses par l'intermédiaire de deux tuyauteries sert à la vidange du moteur.

Les tuyauteries de communication doivent être branchées au point le plus bas, soit à l'avant, soit à l'AR des culasses au moyen de raccords spéciaux selon la position du moteur sur l'avion au sol.

CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT

Le liquide de refroidissement refoulé par la pompe pénètre dans les culasses à la partie supérieure arrière, par l'intermédiaire des tubes d'arrivée qui le distribuent sur les chapelles de soupapes. Il circule ensuite autour des cylindres, des sièges de soupapes et est évacué vers le radiateur, par les orifices de sortie.

Ainsi qu'il a été dit page 27, le liquide refroidisseur peut sortir, suivant les installations sur avion, pour chaque culasse, par l'un quelconque des deux orifices munis de brides de raccordement, situés à l'avant ou à l'arrière, à la partie supérieure des culasses et à l'intérieur du V.

Cette sortie peut également avoir lieu à l'arrière de la culasse par un embout vissé au-dessus du tube d'entrée; l'eau sort alors à travers un tube traversant toute la culasse et dans lequel elle a pénétré par son extrémité avant.

Les orifices non utilisés sont obturés, soit par un bouchon, soit par une bride pleine.

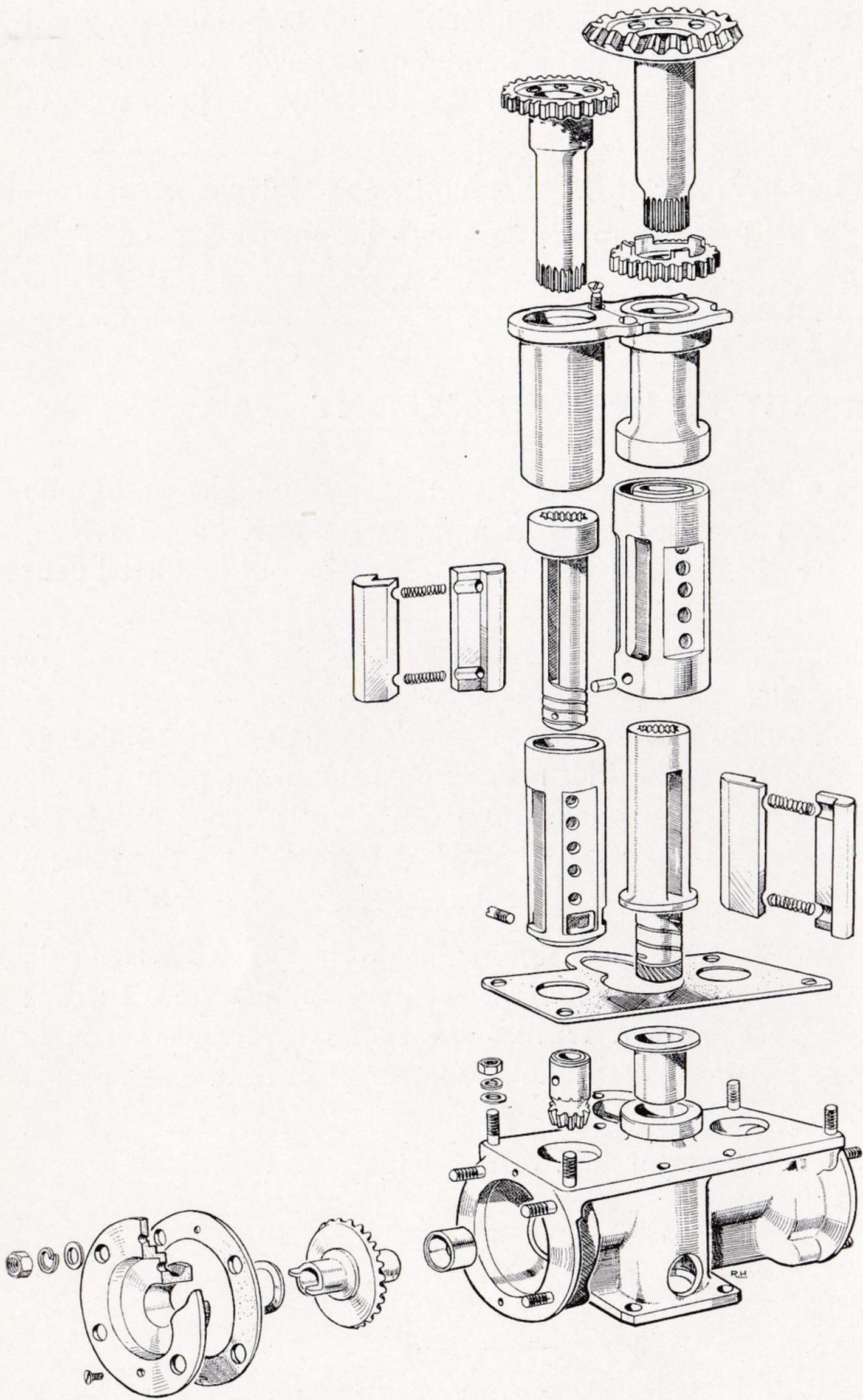


Fig. 27. — Détails des pompes à huile et de la C^{de} des pompes à essence.

CHAPITRE VI

DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT DU GRAISSAGE

La circulation d'huile est assurée par trois pompes à volets : une pompe de graissage et deux pompes de vidange. Elles sont disposées côte à côte, dans un même plan à l'arrière du carter inférieur. La pompe de graissage, située au centre, aspire dans le réservoir à travers un filtre, puis refoule l'huile dans la canalisation principale du moteur, d'où elle est distribuée dans toutes les canalisations secondaires pour accomplir son circuit.

Après avoir lubrifié toutes les parties en mouvement, l'huile tombe dans la cuvette porte-filtre au fond du carter inférieur. Elle est alors aspirée par les pompes de vidange à l'aide de deux tubes débouchant, l'un à l'avant, l'autre à l'arrière de la cuvette, puis refoulée au réservoir.

Un clapet de décharge situé à la sortie de la pompe de graissage, limite la pression de l'huile en circulation. L'huile rejetée par ce clapet passe dans une gorge circulaire entourant la partie inférieure de la pompe de graissage et est refoulée à nouveau par celle-ci dans la canalisation principale.

CIRCUIT DE GRAISSAGE

a) **Graissage du vilebrequin et de l'embiellage.** — De la canalisation principale, huit conduits amènent l'huile aux paliers de la ligne d'arbre et au réducteur. Elle passe ensuite dans des gorges circulaires, pratiquées dans les paliers, puis par des trous percés dans les coussinets, vient lubrifier les portées du vilebrequin. L'huile pénètre alors, à l'intérieur des portées, dans une chambre annulaire et par les tubes traversant l'évidement des manetons,

vient lubrifier des têtes de bielles. De là elle monte dans les corps creux des bielles pour assurer le graissage des axes de piston.

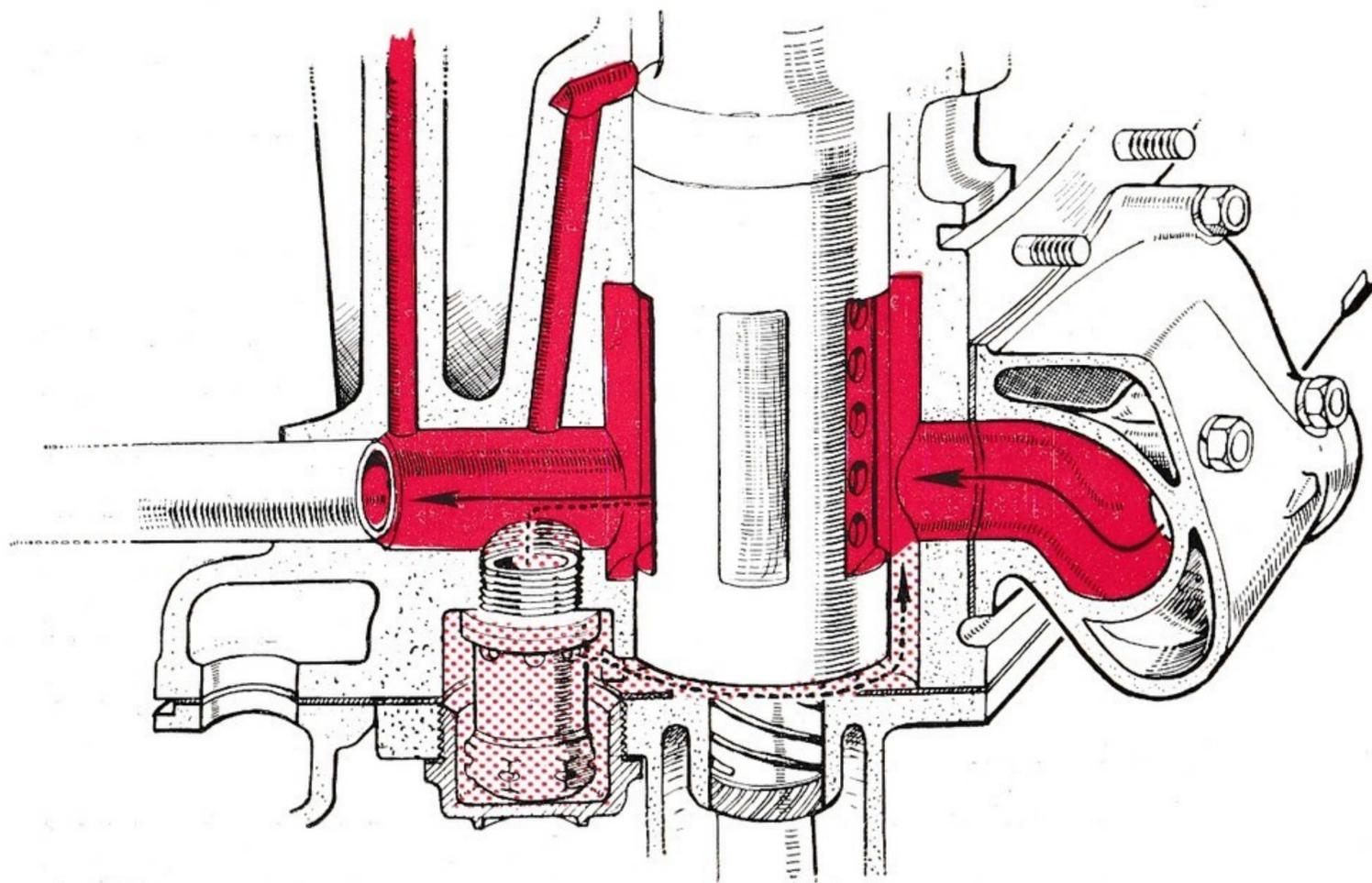


Fig. — 28. Pompe de pression et clapet de décharge.

b) **Graissage de la distribution.** — Deux canalisations, raccordées à deux tubes extérieurs à l'avant des culasses, partent du palier n° 2 et conduisent l'huile aux arbres à cames. Les arbres à cames sont tubés intérieurement pour établir deux circuits : l'un à l'intérieur du tube, l'autre à l'extérieur, dans l'espace annulaire compris entre le tube et l'arbre.

L'huile circulant dans l'arbre s'échappe par des orifices judicieusement répartis pour assurer le graissage des cames et des paliers. L'huile ayant pénétré dans le tube est conduite jusqu'à l'extrémité de l'arbre à cames, d'où elle s'écoule, pour lubrifier les pignons de la distribution.

Un écran en toile métallique, placé verticalement dans le couvercle de culasse, près des engrenages, a pour but d'empêcher le passage, dans la denture, de tout corps étranger que l'huile pourrait entraîner avec elle.

c) **Graissage du réducteur.** — Deux dérivations prises à l'avant de la canalisation principale conduisent l'huile aux paliers de l'arbre porte-hélice.

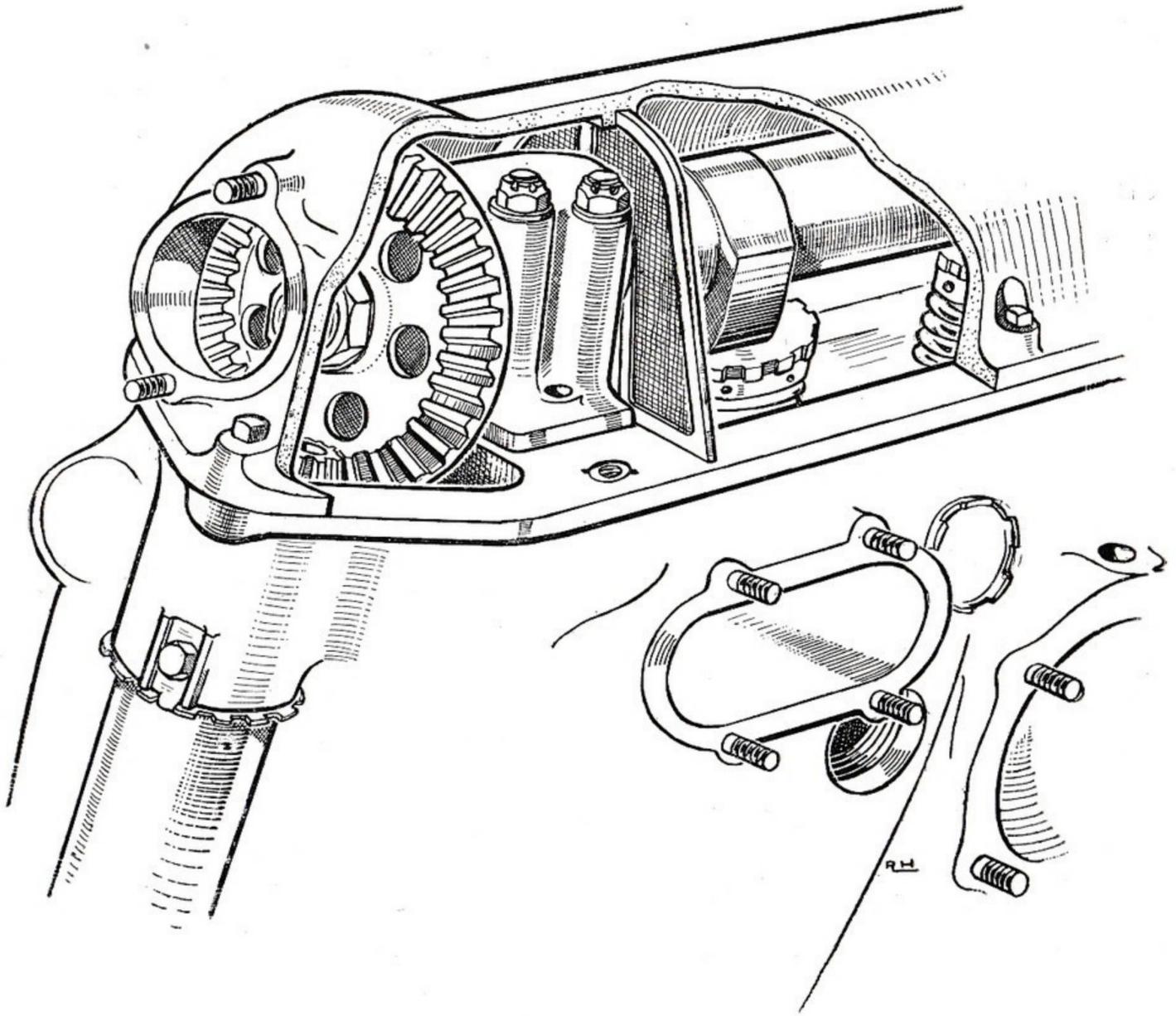


Fig. 29. — Écran de protection.

L'engrènement des pignons est d'autre part abondamment lubrifié par un jet d'huile provenant d'un tube de graissage fixé dans la paroi avant du carter supérieur. Ce tube est placé à gauche pour un moteur normal, et à droite pour un moteur à sens de rotation inversé, afin que le giclage d'huile se fasse toujours dans le sens d'engrènement.

d) **Graissage des commandes auxiliaires.** — Une dérivation prise à l'arrière de la canalisation [principale assure la lubrification de la commande des magnétos et du mécanisme d'entraînement progressif de la turbine.

e) **Graissage supplémentaire au départ.** — Une dérivation du palier central alimente, par l'intermédiaire d'un clapet commandé par le pilote, une rampe de graissage supplémentaire, portant six ajutages, qui débouchent dans le carter supérieur, dans l'axe des embiellages.

Dès la mise en route du moteur, le clapet étant ouvert par le pilote, l'huile remplit la rampe et giclant par les ajutages, arrose les embiellages qui la projettent sur les parois des cylindres.

Ce dispositif qui permet de mettre le moteur rapidement en charge, présente un avantage tactique important en réduisant au minimum, le temps qui s'écoule entre la mise en route et le décollage.

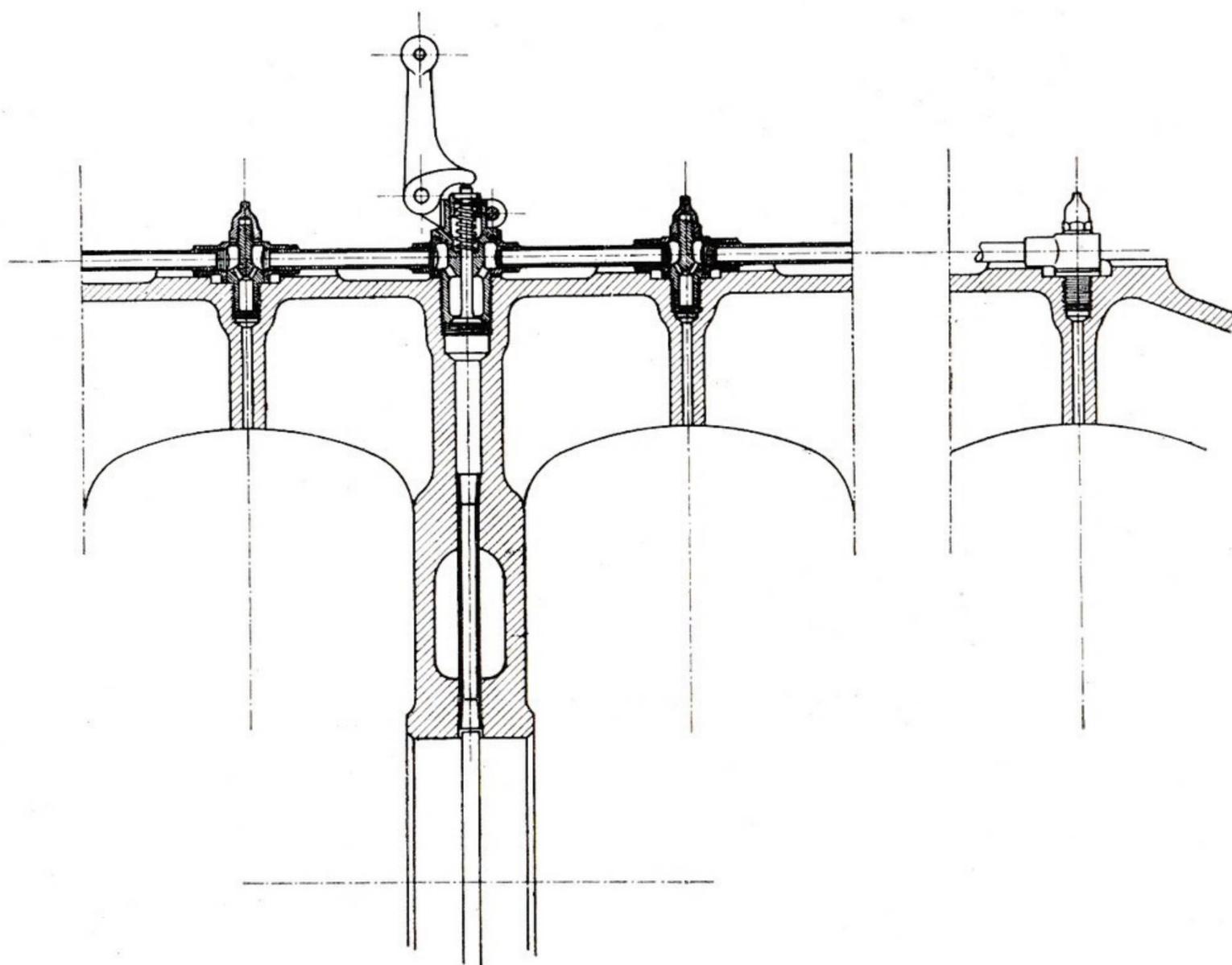


Fig. 30. — Clapet et rampe de graissage supplémentaire au départ.
(Seuls sont représentés les ajutages des cylindres 3, 4 et 6.)

CHAPITRE VII

DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT DE L'ALLUMAGE

L'allumage du moteur est assuré par deux magnétos à 12 plots munies d'un dispositif d'avance automatique.

Ce réglage automatique de l'avance est réalisé par des masselottes qui, en s'écartant sous l'effet de la force centrifuge, entraînent, sur une rampe hélicoïdale, le dispositif d'avance auquel elles sont reliées.

Les magnétos donnent quatre étincelles par tour et tournent à une fois et demie la vitesse du moteur. Tournant chacune dans le même sens, elles peuvent être montées sur le moteur, indistinctement à gauche ou à droite.

DISPOSITION ET ENTRAINEMENT DES MAGNÉTOS

Les magnétos sont disposées transversalement à l'arrière du moteur sur un support servant également de carter au mécanisme de commande du compresseur. Des pieds de centrage déterminent leur position. Elles sont maintenues en place par une sangle appropriée.

Un pignon droit monté à l'extrémité arrière du pignon de distribution (pignon cloche) commande les magnétos par l'intermédiaire d'un renvoi. Elles sont entraînées par des manchons à accouplement élastique.

Les deux magnétos tournent dans le même sens (à droite pour un moteur dont le vilebrequin tourne à droite et à gauche dans le cas contraire).

Sur les moteurs 12 Xbrs, les magnétos utilisées sont les R B blindées type R O D 12 et sur les moteurs 12 Xcrs, les SEV blindées type 100.

CIRCUIT D'ALLUMAGE

Chaque magnéto allume les 12 cylindres du moteur ; celle de droite allume les bougies situées à l'intérieur du V, celle de gauche allume les bougies placées à l'extérieur.

Les rampes de fils, les bougies et les magnétos sont blindées afin d'éliminer les parasites de réception sur les appareils de T. S. F.

Chaque magnéto porte une borne destinée à être reliée à la magnéto de départ. La connexion d'une seule des magnétos étant suffisante, on utilisera celle de droite de préférence.

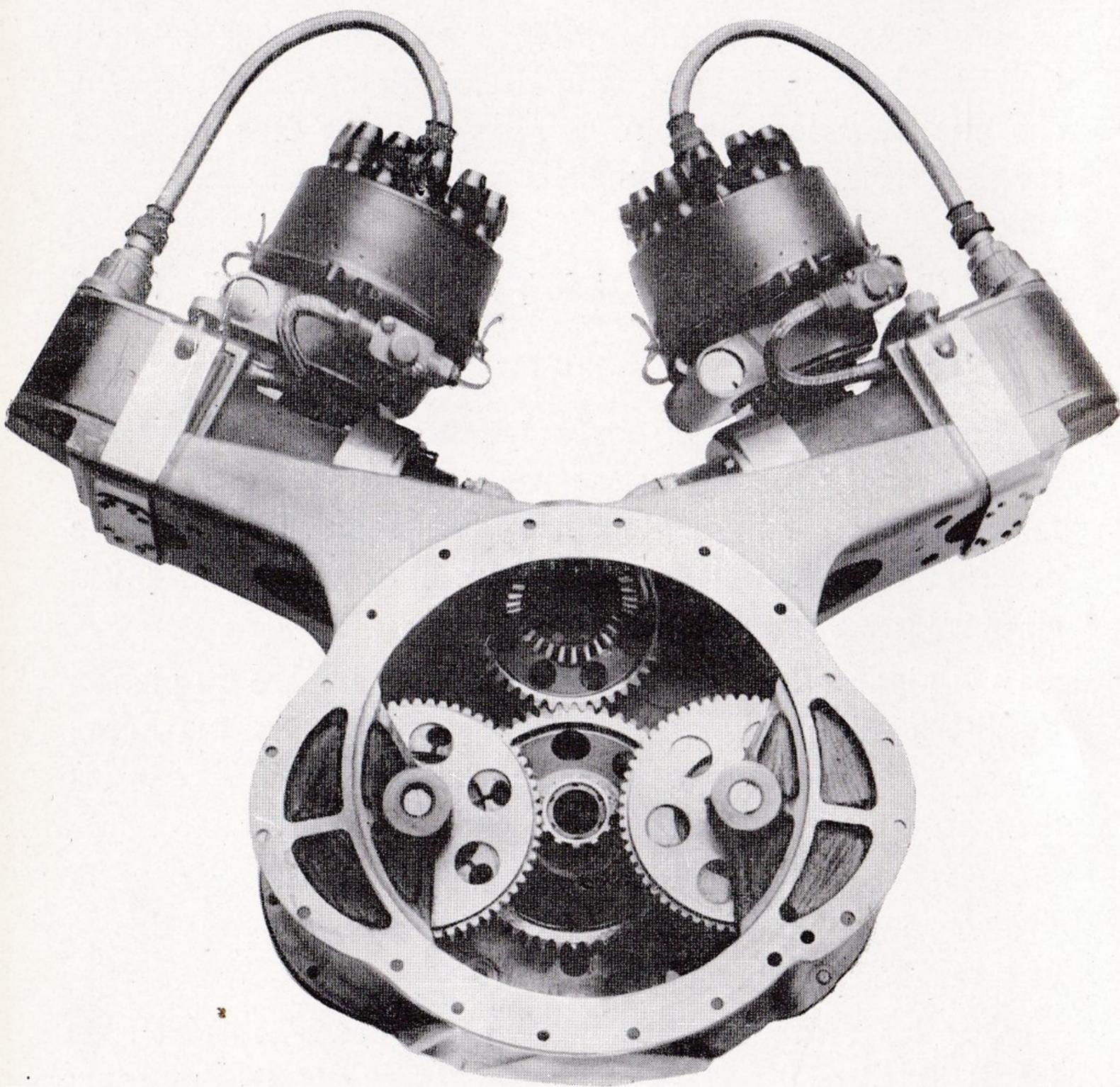


Fig. 31. — Commande mécanique du compresseur et des magnétos.

ORDRE D'ALLUMAGE

L'ordre d'allumage est le suivant :

1 G - 6 D - 5 G - 2 D - 3 G - 4 D - 6 G - 1 D - 2 G - 5 D -
4 G - 3 D

pour les moteurs dont le vilebrequin tourne à droite et
l'hélice à gauche.

Et :

1 D - 6 G - 4 D - 3 G - 2 D - 5 G - 6 D - 1 G - 3 D - 4 G -
5 D - 2 G

pour les moteurs dont le vilebrequin tourne à gauche
et l'hélice à droite.

CHAPITRE VIII

DESCRIPTION DE LA COMMANDE DE MITRAILLEUSES ET DE COMPTE-TOURS

A l'extrémité arrière de chacun des arbres de distribution, deux prises de mouvement sont prévues :

- l'une tournant à la demi-vitesse de l'hélice pour l'adaptation du mécanisme standard de la commande de mitrailleuse;
- l'autre, tournant à la demi-vitesse du vilebrequin pour l'adaptation de la commande de compte-tours.

Elles sont constituées chacune par un axe tournant dans un coussinet fixé sur la face arrière du couvercle de culasse; une extrémité de l'axe porte la prise de mouvement à tournevis, l'autre extrémité portant une roue qui est commandée par un pignon fixé au bout de l'arbre à cames.

CHAPITRE IX

ORGANES DIVERS

DISPOSITIF DE DÉMARRAGE

Un distributeur placé à l'arrière du carter supérieur est relié par un faisceau de tubes à chacun des 12 cylindres qui sont munis d'un clapet automatique permettant l'introduction du mélange.

Le distributeur porte, en outre, un raccord destiné à recevoir le tube d'arrivée d'air carburé.

INJECTION D'ESSENCE

Un dispositif d'injection d'essence constitué par une tubulure de petit diamètre, reliée d'une part à la pompe d'injection, d'autre part à six injecteurs débouchant au-dessus des carburateurs, est destiné à faciliter le départ du moteur.

COMPRESSEUR D'AIR

Un compresseur d'air, type VIET, est monté à l'avant du moteur dans l'axe du vilebrequin à la place du couvercle AV. Son entraînement est assuré par un pignon de petit diamètre fixé à l'extrémité avant du vilebrequin. Le rapport de démultiplication étant de 10/21, la vitesse de rotation est de 1240 tours environ, quand le moteur tourne au régime nominal.

Il alimente une ou plusieurs bouteilles en air comprimé destiné à remplir différentes servitudes : démarrage du moteur, extincteur d'incendie, freins sur roues, gonflage des pneus et éventuellement dans le cas du moteur 12 Ycrs, l'armé du canon.

Le débit de ce compresseur, permet d'assurer le remplissage d'une bouteille de 3 litres, à la pression de 20 kilos, en quatre minutes.

COMMANDE DE GÉNÉRATRICE

Une bride standard est prévue sur la face arrière du carter de réducteur, au-dessus de l'arbre porte-hélice, pour la fixation d'une génératrice. L'entraînement, formant limiteur de couple, est constitué par un empilage de disques à frottement, maintenus en contact par des ressorts.

Le limiteur de couple supporté par deux roulements est logé dans le carter du réducteur où il reste fixé lors du démontage de la génératrice. L'entraînement est assuré par une couronne dentée rivée sur la face arrière du pignon supérieur de réducteur.

DEUXIÈME PARTIE

DÉMONTAGE - MONTAGE - RÉGLAGE

CHAPITRE X

OUTILLAGE

Le « lot de bord » qui peut être livré avec chaque moteur, comprend l'outillage nécessaire à une révision-vérification rapide ou à une réparation sommaire.

L'outillage spécial, nécessaire à une révision complète ou à une réparation importante, pourra être fourni sur demande.

Nous insistons d'ailleurs très vivement sur la nécessité de n'effectuer les opérations de montage et de démontage qu'avec l'outillage spécialement prévu, l'emploi d'outils de fortune entraînant souvent une détérioration des organes.

MANUTENTION

Le moteur est descendu de son berceau au moyen d'une élingue prise sous l'avant du carter, derrière le réducteur et passant à l'arrière sous le support des magnétos.

DÉMONTAGE

Les différentes opérations à effectuer comportent :

- 1° Démontage du système « Alimentation - Admission »;
- 2° — du compresseur de servitude;
- 3° — du système d'allumage;

- 4° Démontage du système de démarrage;
- 5° — du réducteur;
- 6° — du compresseur centrifuge;
- 7° — des parties mécaniques;
- 8° — des culasses;
- 9° — des pistons;
- 10° — du groupe des pompes;
- 11° — des carters;
- 12° — de l'embellage;

chacun de ces groupes d'organes étant repris séparément pour un démontage complet.

Les pièces détachées sont assemblées par repère, lessivées et vérifiées.

Alimentation d'essence — admission des gaz.

- Enlever les rampes d'essence.
- Débrancher les commandes de gaz et de correcteur.
- Enlever les coudes du collecteur d'admission d'air.
- Dévisser les écrous de fixation des carburateurs sur les culasses et enlever l'ensemble accouplé des trois carburateurs et des trois tronçons rectilignes du collecteur.

Compresseur des servitudes.

— Démontez le compresseur des servitudes, ou si le moteur n'en comporte pas, le couvercle AV des carters.

— Dans le cas du montage du compresseur, il faut enlever à la goujonnière les deux grands goujons qui le maintiennent et qui peuvent être cassés pendant les manutentions des carters.

— Enlever l'ergot d'arrêt de l'écrou de butée du vilebrequin et dévisser avec la clé à quatre griffes cet écrou de butée.

— Visser la rallonge conique à la place de l'écrou de butée.

— Mettre en place, avec sa clavette, le levier à disque sur la rallonge conique.

Allumage.

— Débrancher les fils de bougies et enlever ces dernières.

— Enlever les rampes d'allumage. Dans le cas des magnétos R.B. elles s'enlèvent avec les distributeurs. Dans le cas des magnétos SCINTILLA, il est préférable de les enlever avec les magnétos (car le distributeur ne peut être démonté qu'après le blindage et cette opération est plus facile à réaliser sur l'établi).

— Virer le moteur pour mettre les entraînements verticaux; il suffit ainsi de dégager les pieds de centrage pour sortir les magnétos.

Organes de démarrage.

— Retirer le distributeur VIET et ses canalisations.

— Remettre sur les clapets de démarrage les écrous et rondelles joint.

Réducteur.

— Dans le moteur affût (12 Xcrs), il est indispensable de retirer le réducteur avant les culasses, à cause de la bague-support de l'arme.

— Enlever les écrous et les **rondelles** de protection du carter-réducteur.

— Décoller ce dernier (joint à l'hermétique) au moyen d'un maillet en bois. Ne pas se servir d'un tournevis qui détériorerait le plan de joint.

— Désolidariser l'arbre porte-hélice de ses paliers en tapant avec un maillet en bois sur son plateau. Le soulever horizontalement, il viendra avec le coussinet arrière.

Il est **expressément recommandé** de ne pas séparer les roues dentées de leur arbre qu'en cas de remplacement ou de retouche importante, leur centrage étant très rigoureux et délicat à réaliser.

Bien noter que les deux engrenages sont accouplés et sont toujours changés ensemble.

Compresseur.

— Enlever le compresseur en prenant soin d'enlever les rondelles de protection. La turbine vient avec son axe.

Parties mécaniques.

— Démonter le support des magnétos.

— Le retirer en maintenant les embrayages.

— Dévisser l'écrou du pignon cloche.

— Retirer à l'aide du montage spécial (se prenant aux trous d'allégement), la roue de commande emmanchée sur les cannelures du pignon cloche.

— Enlever les goupilles et écrous de fixation du carter de centrage du pignon cloche.

— Le retirer à l'aide d'un montage spécial se prenant aux trous d'allégement.

— Enlever avec son coussinet, l'ensemble de commande magnétos et démarreur.

Culasses.

— Démonter les raccords des tubes d'arrivée et de retour d'huile des arbres à cames, sur carter.

— Enlever les axes de commande des gaz et de correcteur.

— Enlever les écrous et rondelles de protection des lanternes des tubes d'axe oblique, et les dégager de leurs goujons.

— Dévisser tous les écrous de culasse avec la clé à rotule spéciale. — Enlever les rondelles de protection.

— Visser, dans les logements des bougies des cylindres 1 et 6, des boulons qui permettront d'accrocher les élingues de manœuvres.

— Faire basculer le moteur de 30° pour placer à la verticale la culasse à enlever.

— Virer le moteur pour mettre au point mort haut les pistons n^{os} 3 et 4.

— Ébranler à la main la culasse pour la décoller de son joint.

— Soulever au palan et dégager les goujons.

— Recouvrir ces derniers de bouchons caoutchouc dont le but est de protéger les pistons à la fin de la manœuvre.

— Maintenir les pistons au moment où ils se dégagent des cylindres.

— La culasse vient avec la partie supérieure des axes obliques et les tubes de protection.

Pistons.

— Pendant que les pistons sont maintenus par les bielles, les décalaminer au grattoir.

— Chauffer légèrement le dessus du piston avec une cloche à résistance électrique (au pis aller avec une lampe à souder), pour retirer les axes sans efforts, ces derniers serrant à froid sur les pistons.

— Avoir soin pendant le démontage des axes de ne pas mettre deux pistons immédiatement voisins dans le même alignement, pour ne pas les détériorer.

Groupes des pompes

— Démontez la canalisation de graissage au départ.

— Retourner l'ensemble des carters sur le support.

— Démontez la pompe à eau, les pompes A. M., le support des pompes et la pompe de pression d'huile qui est maintenue par deux vis sur le support.

— Enlever les deux pompes de récupération qui sont ergotées, mais non solidaires du support.

— Dévisser le clapet de décharge.

— Démontez le boîtier d'aspiration et de refoulement d'huile.

Carters.

— Démontez la cuvette porte-filtre.

— Dégoupiller et dévisser les écrous des goujons des paliers.

— Enlever les écrous et rondelles de protection des boulons d'assemblage des carters.

— Séparer les carters (joint hermétique) en les décollant au moyen de deux montages excentriques qui se prennent dans les alésages avant et arrière des carters.

A défaut d'outillage spécial, ne pas employer un tournevis qui abîmerait les plans de joint, mais décoller les carters au marteau en utilisant un morceau de bois comme intermédiaire.

— En séparant les carters, retenir le pignon conique de commande des pompes à huile.

Vilebrequin et bielles.

— Passer une élingue dans les alésages des deuxièmes et sixièmes paliers, soulever au palan doucement en ébranlant le vilebrequin.

— Enlever le pignon cloche.

— Remettre sur le carter les coussinets qui sont restés sur le vilebrequin.

— Installer le vilebrequin en le serrant à l'avant dans un collier en bois fixé sur l'établi et à l'arrière sur un support.

— Démonter les bielles extérieures en enlevant les goupilles et écrous du chapeau.

— Démonter la bielle intérieure à l'aide d'une presse spéciale qui permet de débloquer les goupilles d'assemblage de la tête de bielle et de son chapeau.

— Chasser ensuite les goupilles avec un poinçon. (1)

— Enlever les deux demi-coussinets qui constituent la liaison entre les deux bielles et la soie du maneton.

Il y a intérêt à remonter provisoirement les bielles avec leur chapeau et les goupilles d'assemblage en prenant garde au repère.

(1) Il y a lieu de remarquer, avant d'effectuer cette opération, que le sommet du cône de la goupille est orienté vers l'avant du moteur. Un repère est d'ailleurs poinçonné sur la base du cône pour éviter toute erreur au démontage.

— Retirer l'entraînement élastique, qui est emmanché juste à l'arrière du vilebrequin, à l'aide d'un petit vérin qui prend appui sur la face de l'avant-dernier palier.

Les groupes d'organes étant séparés, il y a lieu d'opérer des démontages complémentaires.

ARBRES A CAMES

— Démonter les commandes de mitrailleuses et de compte-tours.

— Démonter le couvercle d'arbre à cames en maintenant le filtre en fer à cheval qui protège les pignons de distribution.

— Dégoupiller et enlever les écrous de goujons de palier en terminant par le palier arrière (côté roue de commande).

— Enlever l'arbre à cames avec ses paliers.

SOUPAPES

— Placer la culasse sur un tréteau spécial.

— Introduire, dans les cylindres, six morceaux de bois légèrement plus longs que le cylindre et maintenus par une traverse horizontale.

— Commencer par desserrer la soupape de quelques tours en maintenant la calotte du ressort avec sa clé spéciale et en dévissant le plateau de réglage.

— Fixer la tige d'accrochage du levier de démontage aux goujons supérieurs des brides d'échappement et démonter chaque soupape en opérant de la façon suivante : le levier étant accroché sur la tige, appuyer d'une main pour dégager les crans du plateau de réglage de ceux de la calotte de ressort et, de l'autre main, dévisser le plateau avec la clé spéciale jusqu'à ce que les ressorts ne soient plus comprimés.

— Retirer le levier et finir de dévisser le plateau.

— Sortir la calotte et les ressorts.

— Quand cette opération est terminée pour les douze soupapes, retourner la culasse, enlever les morceaux de bois avec la traverse et sortir les soupapes.

CHAPITRE XI

MONTAGE

Avant le montage des différents organes, il est indispensable de s'assurer de la propreté de toutes les pièces; vérifier qu'il ne reste aucun corps étranger dans les canalisations de graissage, les souffler plusieurs fois à l'air comprimé avant l'assemblage définitif et préserver de la poussière les ensembles en attente de montage.

POMPES A HUILE

Monter la pompe à huile de pression sur son support et mettre en place les deux ergots de fixation; leur perçage dissymétrique, empêchera d'inverser la position de la pompe.

Présenter ensuite les pompes de vidange dans leur logement sur le support (après avoir placé le joint sur la face d'assemblage) et vérifier l'engrènement de leurs pignons avec ceux de commande des pompes à essence.

Monter définitivement les pompes de vidange dans le carter inférieur; monter le clapet de décharge préalablement taré et enfin mettre en place le support avec la pompe de pression. Serrer ensuite les écrous de fixation munis de leurs rondelles.

POMPE A EAU

Placer la turbine et son axe dans le corps de pompe, fixer le couvercle et régler la pression du grain de butée en vérifiant le déplacement longitudinal de l'axe qui doit être de 0,3 millimètres.

Enrouler sur 2 spires, autour de l'axe, la garniture du presse-étoupe inférieur, constituée par un boudin Belleville (tresse spéciale suiffée) dont les extrémités sont coupées en biseau.

Mettre en place la bague du presse-étoupe et le ressort. Enrouler la garniture du presse-étoupe supérieur, identique au précédent, sur l'axe de la pompe à huile et monter la bague presse-étoupe supérieure.

Monter ensuite la pompe à eau sur le support des pompes au moyen des quatre écrous munis de leurs rondelles. Le montage étant effectué, le ressort s'appuiera à chacune de ses extrémités sur les bagues des presse-étoupe.

POMPES A ESSENCE

Placer les joints sur les faces d'assemblage et mettre les pompes à essence en place sur le support en ayant soin de bien engager les tournevis d'entraînement, puis serrer les écrous de fixation. On aura intérêt, pour faciliter le montage du carter inférieur, à ne fixer les pompes à essence que lorsque les carters seront assemblés.

VILEBREQUIN ET BIELLES

Serrer la portée AV du vilebrequin dans un collier fixé sur l'établi, la portée AR reposant sur un support. S'assurer ensuite que toutes les canalisations d'huile du vilebrequin sont parfaitement propres et ne contiennent aucun corps étranger. Procéder alors aux opérations suivantes, en observant rigoureusement les repères :

Mettre en place les coussinets d'embiellage sur les manetons, monter les bielles intérieures avec leurs chapeaux et bloquer les goupilles au moyen de la presse spéciale. Monter ensuite les bielles extérieures en ayant soin d'engager les ergots de leurs chapeaux dans les trous percés dans le demi-coussinet inférieur. Bloquer progressivement les écrous des boulons de fixation des chapeaux en s'assurant que le demi-coussinet supérieur ne glisse pas. Avant de goupiller les écrous, s'assurer que chaque bielle intérieure tourillonne normalement sur son cou-

sinet et que chaque embiellage tourne sur son maneton sans aucun point dur.

Emmancher l'ensemble de l'entraînement élastique à l'intérieur de la portée AR, en observant les repères.

CARTERS

Monter dans le carter supérieur les coussinets des pignons d'arbres obliques, retourner le carter sur le tréteau de montage et mettre en place les pignons d'arbres obliques en commençant par le plus grand ; mettre en place les demi-coussinets de palier de vilebrequin et descendre celui-ci, muni de ses bielles et de son pignon cloche, dans le carter supérieur, en observant les repères.

Monter les demi-coussinets de palier dans le carter inférieur, remplir d'huile les canalisations du vilebrequin et les portées des coussinets après s'être assuré de leur propreté ; monter, en les huilant, les pignons de commande des pompes à huile et assembler les carters en maintenant les pignons en place.

S'assurer avant de serrer les écrous de palier et les boulons d'assemblage que les plans de joint des carters portent bien et que le vilebrequin tourne normalement. Serrer et goupiller les écrous repérés des goujons de palier, et serrer les écrous des boulons d'assemblage munis de leurs rondelles de protection.

Monter la cuvette porte-filtre et sa tôle perforée, serrer les vis et freiner au moyen d'une corde à piano passant dans le trou de leurs têtes.

Monter et fixer le palier AR du pignon cloche après avoir huilé sa portée et rempli d'huile les canalisations. Monter la roue de commande de distribution, serrer et freiner soigneusement son écrou.

Monter et fixer les pompes à essence comme il a été indiqué précédemment.

Retourner l'ensemble et le fixer sur le tréteau de montage.

Monter la roue de commande des pignons de magnétos et fixer son coussinet; serrer et goupiller les écrous; obturer le logement du démarreur par une plaquette, en attendant son montage, afin qu'il ne puisse rien tomber à l'intérieur des carters.

Monter, goupiller et freiner les frettes d'entraînement des axes obliques.

Monter la rampe d'injection d'huile au départ.

Monter l'injecteur d'huile du réducteur après avoir rodé sa portée conique, l'orienter et le fixer.

Monter la rallonge spéciale se vissant en bout du vilebrequin.

Visser cette rallonge à l'emplacement de l'écrou de butée, en bout du vilebrequin, à l'avant; monter sur le cône le levier disque qui permettra de tourner le vilebrequin pour le réglage du moteur.

RÉDUCTEUR

La butée à billes et le pignon étant fixés, mettre en place sur l'arbre porte-hélice le coussinet AR du réducteur et sur le carter, le demi-coussinet avant. Monter ensuite l'arbre porte-hélice sur le carter en s'assurant qu'il porte bien dans ses coussinets et que les dents des pignons engrènent normalement.

S'assurer que les faces d'assemblage du demi-carter supérieur de réducteur sont bien nettes et ne portent aucune trace de chocs; étendre ensuite sur ces faces une légère couche d'hermétique pour assurer une étanchéité parfaite du plan de joint.

Mettre en place le demi-carter supérieur muni du demi-coussinet avant en ayant soin d'engager les pieds de centrage dans leur logement. Serrer ensuite les écrous des boulons d'assemblage des paliers.

Vérifier à nouveau l'engrènement en s'assurant que les pignons tournent normalement.

Monter les boulons d'assemblage latéraux, serrer les écrous et goupiller.

Dans le cas du moteur affût, le support avant de l'arme nécessite obligatoirement que le montage des culasses soit effectué avant la mise en place du réducteur.

PISTONS

Faire tourner le vilebrequin pour amener les manetons 1 et 6 au point mort haut du groupe correspondant aux bielles.

Monter les pistons 1 et 6, faire tourner ensuite le vilebrequin pour amener successivement les autres manetons et monter les quatre autres pistons. (Les chauffer dans un bain d'huile à 40° pour faciliter le montage des axes.)

Monter les segments à leur place respective en s'assurant qu'ils jouent librement dans leurs gorges et que celles-ci sont bien propres.

Procéder de la même façon sur l'autre groupe au moment de monter la culasse.

SOUPAPES

Se reporter au chapitre « Démontage » et procéder de façon inverse.

CULASSES

Basculer le tréteau de montage de façon à ce que le groupe prêt à monter soit vertical.

Faire tourner le vilebrequin pour amener les pistons 1 et 6 à leur point mort bas. Placer le collier spécial de montage, pour maintenir les quatre pistons centraux à la position verticale, avec leurs segments comprimés dans les gorges.

Suspendre au palan la culasse munie de son arbre oblique, de son tube de protection et de son boîtier de centrage, que l'on aura soin de remonter le plus haut possible, afin de dégager la partie inférieure des arbres obliques s'emboîtant dans la frette d'entraînement.

Huiler les cylindres et descendre la culasse doucement et bien horizontalement, en la guidant jusqu'au moment où les pistons sont engagés dans les cylindres jusqu'à hauteur de leur axe.

Faire tourner le vilebrequin pour remonter les pistons extrêmes, enlever le collier de montage et comprimer les segments des pistons 1 et 6 avec une sangle appropriée. S'assurer que les segments racleurs des pistons 3 et 4 ne se sont pas échappés de leurs cylindres et descendre la culasse jusqu'au moment où l'arbre oblique va s'engager dans sa frette; vérifier la correspondance des repères de la commande verticale et emboîter l'arbre oblique, dans ses ailerons, en descendant la culasse sur son embase de carter.

Fixer la culasse en serrant les écrous munis de leurs rondelles.

Basculer le tréteau dans le sens opposé et procéder de la même façon pour l'autre groupe, puis ramener le moteur à sa position normale.

ARBRES A CAMES

Si les repères ont été respectés au cours du montage, les arbres à cames devront se trouver automatiquement réglés; néanmoins, s'en assurer de la façon suivante :

Pour les moteurs à sens de rotation normal, amener le piston 1 gauche à son point mort haut d'échappement, après s'être assuré avec la jauge spéciale que le jeu entre le cercle primitif des cames et les champignons des soupapes correspondantes est bien de 2 millimètres, puis vérifier si l'attaque et la fermeture des soupapes d'admission et d'échappement est conforme aux cotes indiquées au tableau du chapitre XII (page 86).

Pour les moteurs à sens de rotation inversé, procéder de la même façon, mais en commençant par le piston 1 droit.

Ensuite faire tourner le vilebrequin de 60° dans le sens de marche et procéder à la même opération sur le piston 6 droit.

COMMANDE DU DISTRIBUTEUR, **DES MAGNÉTOS ET DU COMPRESSEUR**

Mettre en place le distributeur de démarrage, monter ses canalisations et régler la glace distributrice comme il est indiqué au chapitre XII (page 94).

Monter le carter support des magnétos muni du mécanisme d'entraînement du compresseur.

S'assurer du bon engrènement des pignons et serrer les écrous de fixation du carter.

Amener les tournevis d'entraînement des magnétos à la position verticale et monter celles-ci sans serrer leurs brides de fixation. Opérer ensuite le réglage comme il est indiqué au chapitre XII.

Monter et fixer le groupe compresseur, monter les carburateurs et leurs commandes en les synchronisant; raccorder les tubulures d'alimentation munies des joints et colliers de fixation.

Après ce dernier réglage, démonter la rallonge du vilebrequin; mettre en place l'écrou de butée et le freiner; monter le compresseur d'air « VIET » ou à défaut le couvercle avant des carters.

GÉNÉRATRICE

S'assurer de la propreté du plan de joint et du centrage. Mettre la génératrice en place en introduisant son bout d'arbre canneluré dans le manchon d'entraînement.

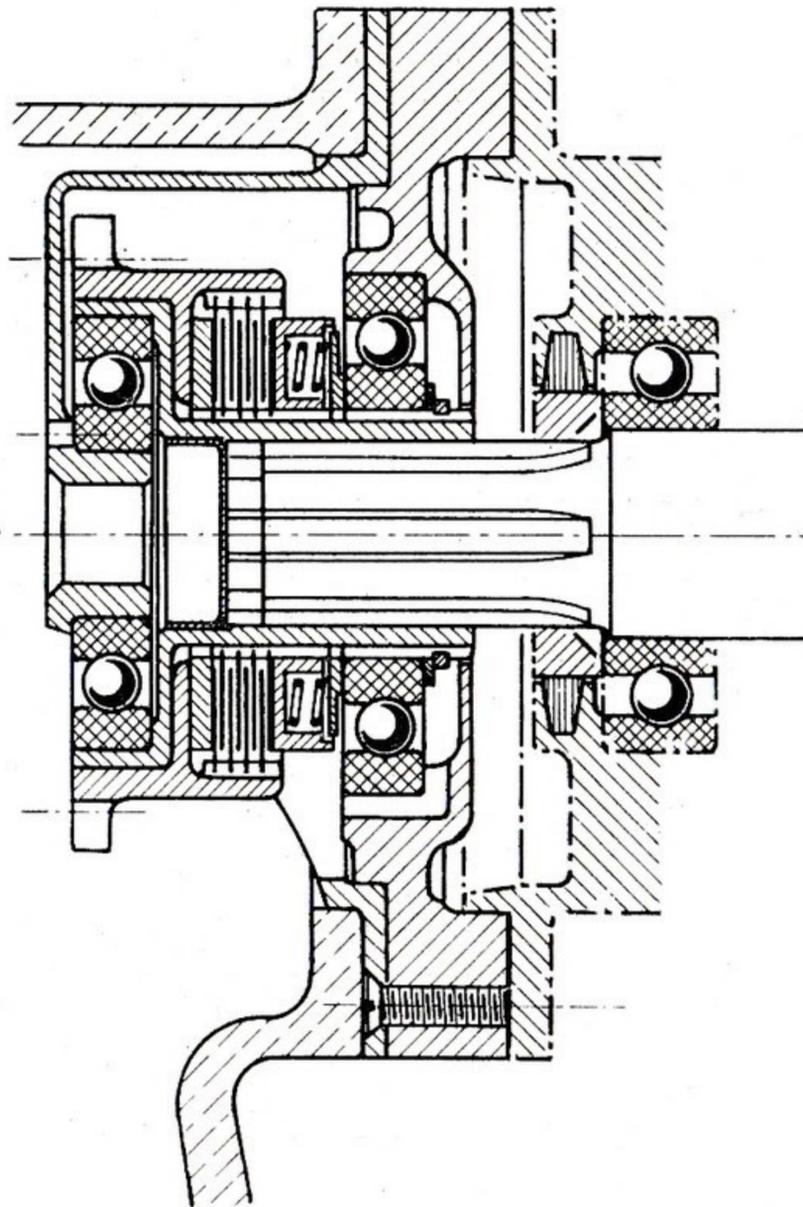


Fig. 32. — Entraînement de la génératrice.

JEUX DE MONTAGE

	NATURE du jeu	Normal	Mini- mum	Maxi- mum
Vilebrequin dans coussinets de réducteur et cous. AV	diamétral	0,05	0,04	0,07
— dans coussinet central	—	0,06	0,05	0,08
— dans coussinets intermédiaires et AR	—	0,05		
Manchon d'entraînement élastique dans vilebrequin	—	0,01	0,00	0,03
Pignon de com. de distribut. sur manchon de centrage	—	0,04	0,03	0,05
Frette du pignon de com. de dist. dans cous. du palier AR	—	0,04	0,03	0,05
Arbre porte-hélice dans coussinets AV	—	0,05	0,04	0,07
— — — — — AR	—	0,05	0,04	0,07
Arbre porte-hélice	latéral	libre à tourner sans jeu		
Axes de commandes obliques dans coussinets	diamétral	0,04	0,03	0,05
Axes obliques dans coussinets	—	0,02	0,01	0,03
Bielles sur vilebrequin	—	0,06	0,04	0,08
Bielle intérieure sur coussinet	—	0,06	0,04	0,08
Bielles sur axe de piston	—	0,035	0,025	0,045
Entre tête bielle intérieure et bielle extérieure	latéral		0,10	0,20
Entre tête bielle extérieure et maneton	—		0,08	0,22
Entre pied de bielle et piston	—		6	
Piston dans cylindre (haut)	diamétral	0,95	0,93	0,99
Piston dans cylindre (bas)	—	0,60	0,58	0,64
Axe de piston dans piston (serrage)	—	0,01	0,00	0,02
1 ^{er} segment d'étanchéité	en hauteur	0,16	0,14	0,18
2 ^e segment d'étanchéité	—	0,14	0,12	0,16
Segment conique	—	0,13	0,11	0,15
Segment racleur	—	0,06	0,04	0,08
Jeu à la coupe	—	0,6		
Pignon de commande mitrailleuse dans coussinet	diamétral	0,03	0,02	0,04
Pignon de commande tachymètre dans coussinet	—	0,03	0,02	0,04
Arbre à cames dans palier AV	—	0,03	0,02	0,04
Arbre à cames dans palier intermédiaire et AR	—	0,04	0,03	0,06
Soupape (admission) dans son guide	—	0,04	0,03	0,05
Soupape (échappement) dans son guide (haut)	—	0,04	0,03	0,05
Soupape (échappement) dans son guide (bas)	—	0,09	0,08	0,10
Axe de commande des pompes à huile dans coussinets	—	0,03	0,02	0,04
Axes des pompes dans corps de pompes	—	0,04	0,02	0,06
Axe de pompe à eau dans bagues	—	0,05	0,03	0,07
Entre turbine de pompe à eau et corps de pompe	latéral		0,3	
Pignon de commande des magnétos dans coussinet	diamétral	0,03	0,02	0,04
Arbre intermédiaire de compresseur dans coussinet	—	0,03	0,02	0,04
Axe de turbine dans bague AV	—	0,02	0,01	0,03
Arbre intermédiaire de compresseur	latéral		0,15	0,20
Entre turbine et volute	—		0,3	
Axe du volet de compr. dans coussinet côté commande	diamétral	0,02	0,01	0,03
Axe du volet de compresseur dans coussinet	—	0,03	0,02	0,05

JEUX LATÉRAUX DU VILEBREQUIN

	Vers l'AV.	à	Vers l'AR.
1 ^{er} palier, butée avant	0,1		0,2
2 ^e —			6,7
3 ^e —	1,20		1,80
4 ^e —	1,10		1,90
5 ^e —	1		2
6 ^e —	0,90		2,10
7 ^e — <u>départ du réglage des jeux.</u>	0,80		2,20
8 ^e —	1,6		
Jeu latéral sur la longueur	0,1		0,2

LOT DE BORD

Quantité	Numéros	DÉSIGNATION
OUTILLAGE		
1	10.700	Jauge de réglage des soupapes.
1	10.704	Clé de réglage des soupapes.
1		Clé pour vis platinées de magnétos « suivant magnétos livrées ».
1	82.881	Clé double plate ouverte pour écrous 6 pans de 8 et 9 sur plats.
1	82.882	Clé double plate ouverte pour écrous 6 pans de 10 et 12 sur plats.
1	82.883	Clé double plate ouverte pour écrous 6 pans de 14 et 16 sur plats.
1	19.692	Clé en bout pour clapet de démarreur.
1	C. 884	Clé en bout articulée pour écrous de fixation des culasses sur carter.
1	C. 672	Clé à tube spéciale pour assemblage du compresseur.
1	C. 697	Clé pour cloche du limiteur d'admission.
1	82.878	Clé pour bougies AVIA.
1	C. 752	Clé pour écrous de protection des tubes d'axes obliques.
1	C. 708	Clé pour siège de pointeau.
1	82.888	Clé pour gicleur et colliers de collecteur d'air.
1	C. 700	Clé plate pour bouchon AR du cylindre du piston à crémaillère.
1	82.889	Clé en bout pour écrou B. 4694 de pince d'accouplement de correcteur.
1	82.890	Clé en bout double pour 6 pans femelle de 10 et 12 sur plats.
1	82.891	Clé en bout double pour 6 pans femelle de 8 et 9 sur plats.
1	82.892	Clé en bout double pour 6 pans femelle de 14 et 16 sur plats.
1	14.243	Broche de clé à tube \varnothing 8.
1	16.467	Broche de clé à tube \varnothing 12.
PIÈCES DE RECHANGE		
1	80.290	Joint de cuvette porte-filtre.
2	81.611	Joints de culasse.
12	B.4214	Joints de raccord de tube de démarreur sur culasse.
1	80.314	Joint entre boîte d'arrivée et de sortie d'huile et carter.
2	80.353	Joints des boîtiers inférieurs d'axe oblique.
1	81.190	Joint du corps de distributeur.
1	82.853	Joint entre support de pompe AM et pompe à huile.
1	14.896	Joint du couvercle de pompe à eau.
2	81.113	Joints de couvercle de culasse.
12	80.969	Joints de bride d'échappement.
2	81.120	Joints de bride d'arrivée d'huile aux culasses.
12	B.4104	Joints de bougies.
6	80.929	Joints entre corps de carburateur et culasse.
6	81.393	Joints des couvercles de cuve de carburateur.
6	80.484	Joints entre carburateur et collecteur d'air.
1	81.156	Joint de la bride d'entrée d'air au compresseur.
12		Bougies AVIA type B 4.
2		Groupes pointeaux.
2	15.066	Groupes ressorts de soupapes.
1	83.008	Flotteur.

CHAPITRE XII

RÉGLAGE

RÉGLAGE DE LA DISTRIBUTION

Réglage du jeu des soupapes. — Le jeu entre les plateaux des soupapes et les cames doit être de 2 millimètres. Il est important qu'il soit vérifié de temps à autre, au moyen de la jauge spéciale et rectifié s'il y a lieu, par vissage ou dévissage du plateau dans la queue de soupape.

Réglage de la Distribution. — On effectue ce réglage, sur les moteurs 12 X, uniquement en faisant varier la position des cannelures d'accouplement des arbres obliques.

Tous les organes de commande des arbres à cames ayant été repérés lors du réglage initial dans nos Ateliers, il suffira d'observer les repères, au remontage, pour obtenir automatiquement le réglage optimum.

Au cas où le réglage serait à refaire par suite d'une rechange, il y aura lieu de procéder comme suit :

Le nez à cône étant monté sur le vilebrequin et les embases des tubes de protection des arbres obliques remontées, pour découvrir les cannelures d'accouplement, amener le piston 1 gauche (1) au point mort haut. Monter l'arbre à cames de façon à ce que les cames admission et échappement de ce cylindre, s'appuient sur les plateaux des soupapes; bloquer progressivement les écrous des quatre paliers et vérifier le jeu des soupapes. Ramener

(1) dans le cas d'un moteur avec hélice tournant à gauche.

Pour un moteur avec hélice à droite, on fera le réglage en commençant par le 1 droit.

le disque en AR, puis tourner lentement dans le sens de marche, en tâtant la soupape d'échappement.

Mesurer l'erreur moyenne du réglage, puis démonter l'arbre à cames et faire varier la position des cannelures d'arbre oblique de la quantité indiquée dans le tableau « Amélioration du réglage » pour ramener ces cotes dans les tolérances indiquées.

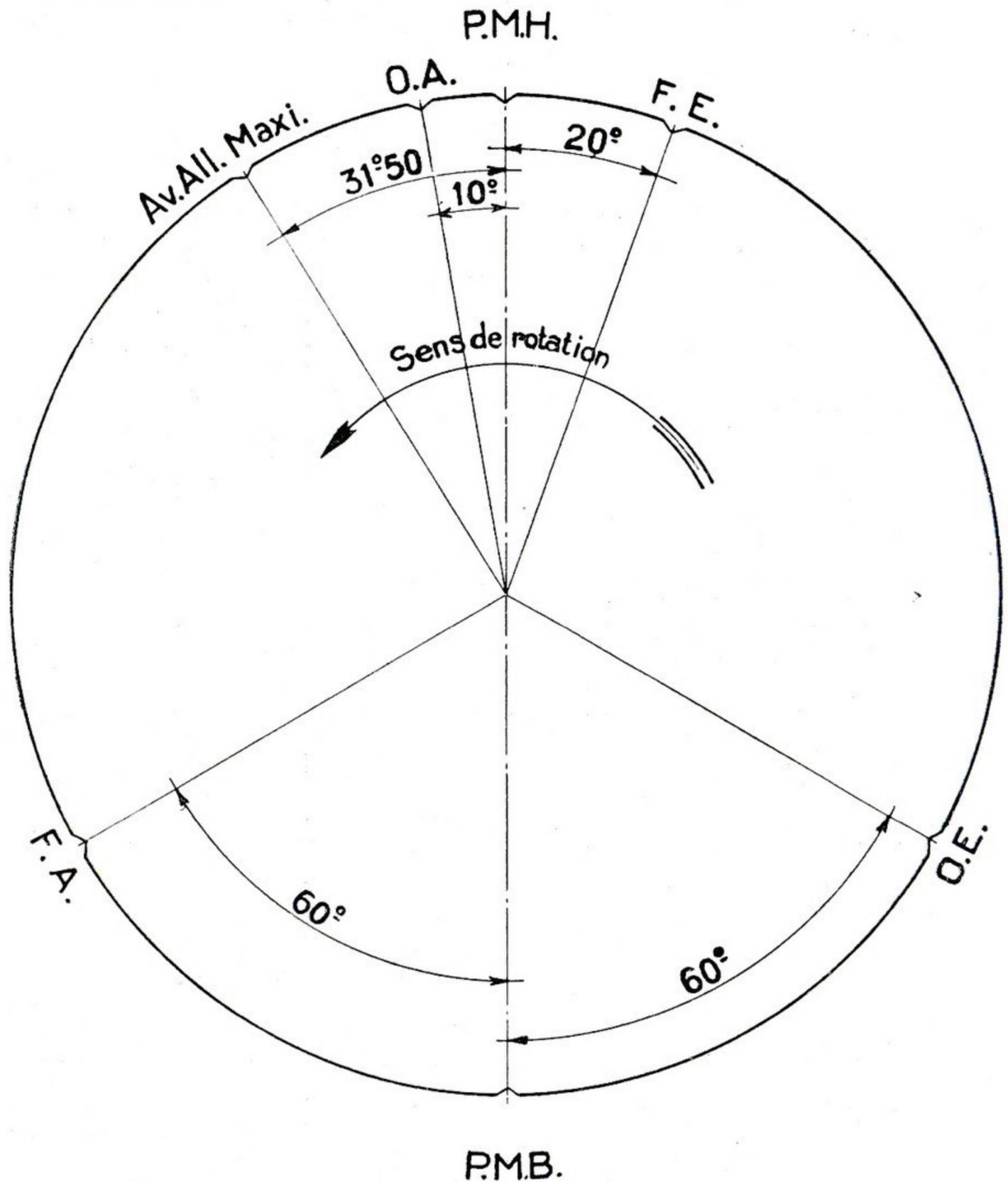


Fig. 33. — Disque de réglage.

Remonter l'arbre à cames de la même façon que précédemment (en balance sur les plateaux des cames admission et échappement) et le tourner dans le sens indiqué, pour obtenir l'engrènement.

Procéder de même pour le premier cylindre de l'autre groupe.

TABLEAU DE RÉGLAGE DES MOTEURS 12 X

COTES	ANGLE	COURSE en m/m	LONGUEUR d'arc en m/m sur disque de 360	OBSERVATIONS	
ADMISSION					
OUVERTURE	minima	6° 30	0,78	20	Avant P M
	normale	10°	1,73	31,4	
	maxima	10° 49	1,84	34	
FERMETURE	minima	55° 14	27,4	173,5	Après P M B
	normale	60°	32,6	188,5	
	maxima	61° 35	34,5	193,5	
ÉCHAPPEMENT					
OUVERTURE	minima	56° 30	29	177,5	Avant P M B
	normale	60°	32,6	188,5	
	maxima	61° 35	34,3	143,5	
FERMETURE	minima	0°			Après P M H
	normale	20°	6,75	62,8	
	maxima	24° 8	9,7	75,5	
ALLUMAGE					
maxima	31° 50	16,25	100	Avant P M H	

AMÉLIORATION DU RÉGLAGE DE LA DISTRIBUTION

ANGLE mesuré sur disque de 360 m/m	COURSE en m/m	Longueur d'arc sur disque de 360 m/m	Nombre d'ailerons sur l'arbre vertical + sens de marche — sens contraire
		Millimètres	
54' 32"	0,02	2,85	+ 3
1° 49'	0,06	5,71	+ 6
2° 43'	0,13	8,56	+ 9
3° 38'	0,23	11,42	— 10
4° 32'	0,36	14,28	— 7
5° 27'	0,52	17,13	— 4
6° 21'	0,70	19,99	— 1
7° 16'	0,92	22,84	+ 2
8° 10'	1,16	25,70	+ 5
9° 5'	1,43	28,56	+ 8
10°	1,73	31,41	+ 11
10° 54'	2,05	34,27	— 8
11° 49'	2,40	37,12	— 5
12° 43'	2,79	39,98	— 2
13° 38'	3,19	42,84	+ 1
14° 32'	3,63	45,69	+ 4
15° 27'	4,09	48,55	+ 7
16° 21'	4,58	51,40	+ 10
17° 16'	5,10	54,26	— 9
18° 10'	5,64	57,12	— 6
19° 5'	6,21	59,97	— 3

NOTA. — Pour augmenter l'avance, prendre le signe + comme sens de marche et tourner l'arbre à cames dans le sens de marche pour obtenir l'engrènement.

Pour diminuer l'avance, prendre le signe $+$ comme sens inverse de marche et tourner l'arbre à cames, sens inverse de marche pour obtenir l'engrènement.

1^{er} Exemple : L'erreur mesurée est de 8 m/m 5 de retard sur le disque de 360. Il faut donc donner de l'avance. Le tableau, pour la correction la plus voisine, soit 8 m/m 56, nous indique $+ 9$ cannelures. Nous tournerons donc l'arbre oblique de 9 cannelures, sens de marche et, après avoir posé l'arbre à cames en balance sur les deux soupapes du premier cylindre, nous le tournerons sens de marche pour obtenir l'engrènement.

2^e Exemple : L'erreur mesurée est de 16 m/m d'avance sur le disque. Il faut donc diminuer l'avance. La correction la plus voisine, 17,13, est obtenue par $- 4$ cannelures d'après le tableau. Nous tournerons l'arbre oblique de 4 cannelures sens de marche, et l'arbre à cames sens inverse de marche.

RÉGLAGE DE L'ALLUMAGE

Montage des magnétos. — Les magnétos doivent être calées de telle façon, que, en position d'avance maximum, la rupture ait lieu 31°50 avant le P. M. H. explosion, soit 100 millimètres sur un disque de 360 millimètres de diamètre.

A cet effet, amener la magnéto en position pleine avance, à la rupture sur le cylindre I G.

Débloquer le plateau réglable d'entraînement de la magnéto.

Amener le cylindre I G. au P. M. H. explosion, puis tourner le disque de réglage sens inverse de marche, pour l'amener à 100 millimètres d'avance.

Monter la magnéto sur le support en orientant le plateau réglable pour qu'il vienne emboîter sur les lamelles d'entraînement. Bloquer le plateau.

Fixer la magnéto et vérifier uniquement d'après le disque de réglage que la rupture se produit bien 100 millimètres avant le P. M. H.

On rattrapera les différences en modifiant la position du plateau réglable d'entraînement de la magnéto.

Procéder de même pour l'autre magnéto.

Lorsque les deux magnétos seront calées, serrer les sangles de fixation. Vérifier ensuite à l'aide d'une feuille de papier mince intercalée entre les vis platinées de chaque magnéto, que les ruptures s'effectuent bien en même temps.

Connexion des bougies. — Les schémas ci-dessous permettent la connexion facile des fils d'allumage : les numéros placés en regard des plots des distributeurs indiquent les numéros des cylindres auxquels les fils doivent être reliés. Les fils portent d'ailleurs, sur un petit collier, le numéro du cylindre qu'ils mettent en circuit.

Les bougies placées à l'intérieur du « V » sont reliées à la magnéto droite, celles placées à l'extérieur, à la magnéto gauche.

Magnéto de départ. — Le distributeur comporte un plot supplémentaire permettant le branchement d'une magnéto de départ.

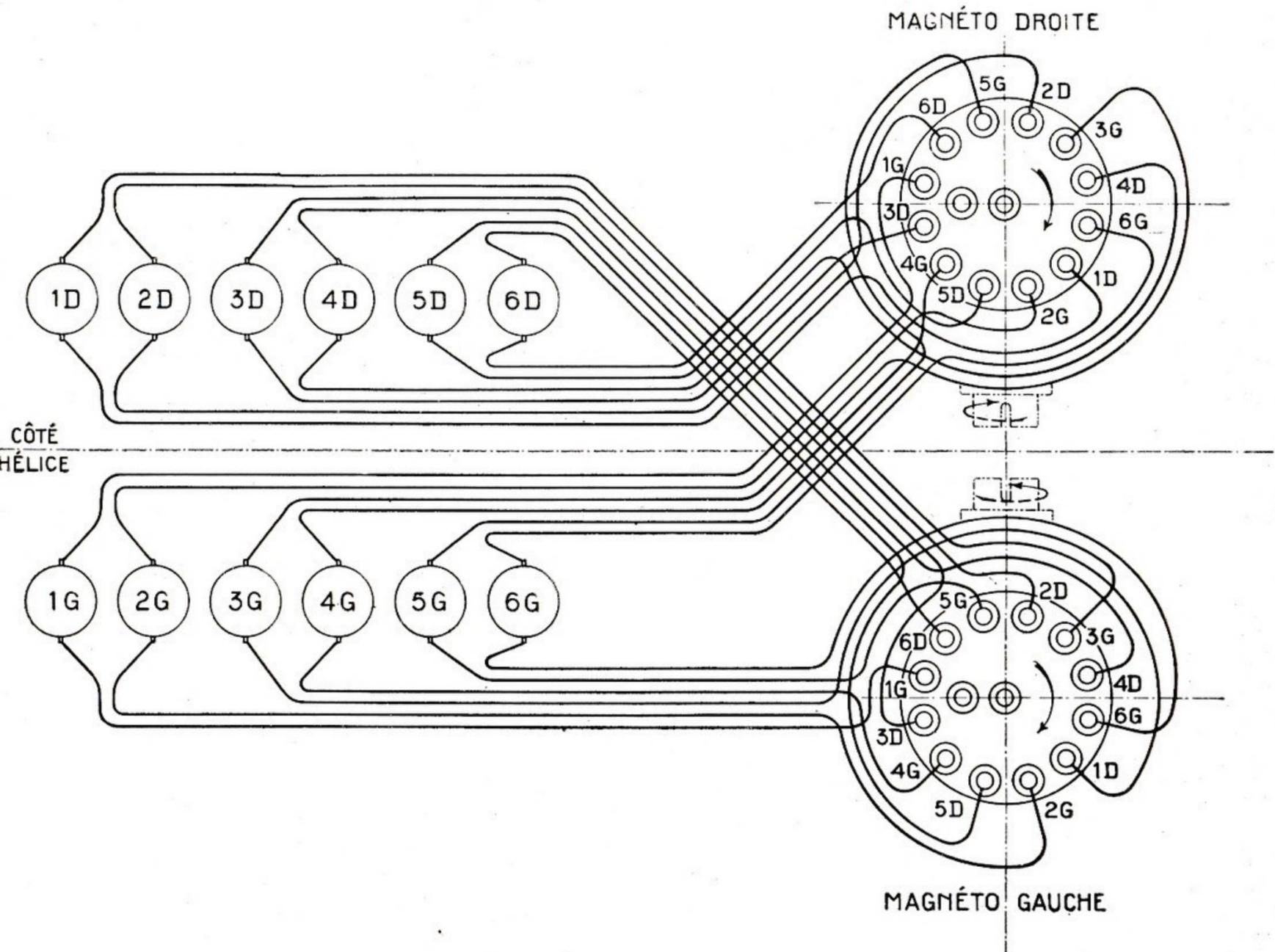


Fig. 34. — Schéma de connexion des fils d'allumage avec magnétos R. B. pour moteur avec hélice tournant à gauche.

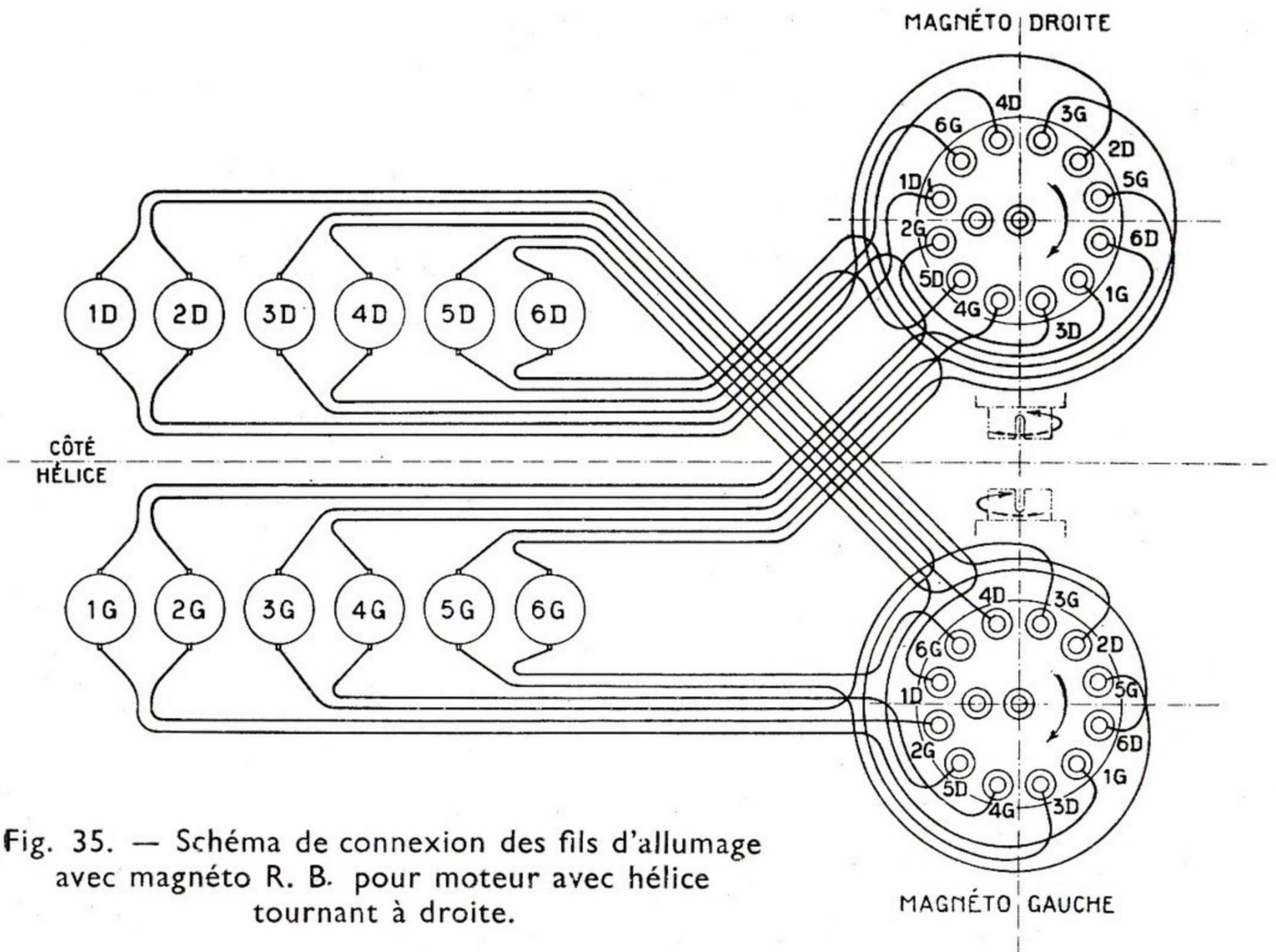


Fig. 35. — Schéma de connexion des fils d'allumage avec magnéto R. B. pour moteur avec hélice tournant à droite.

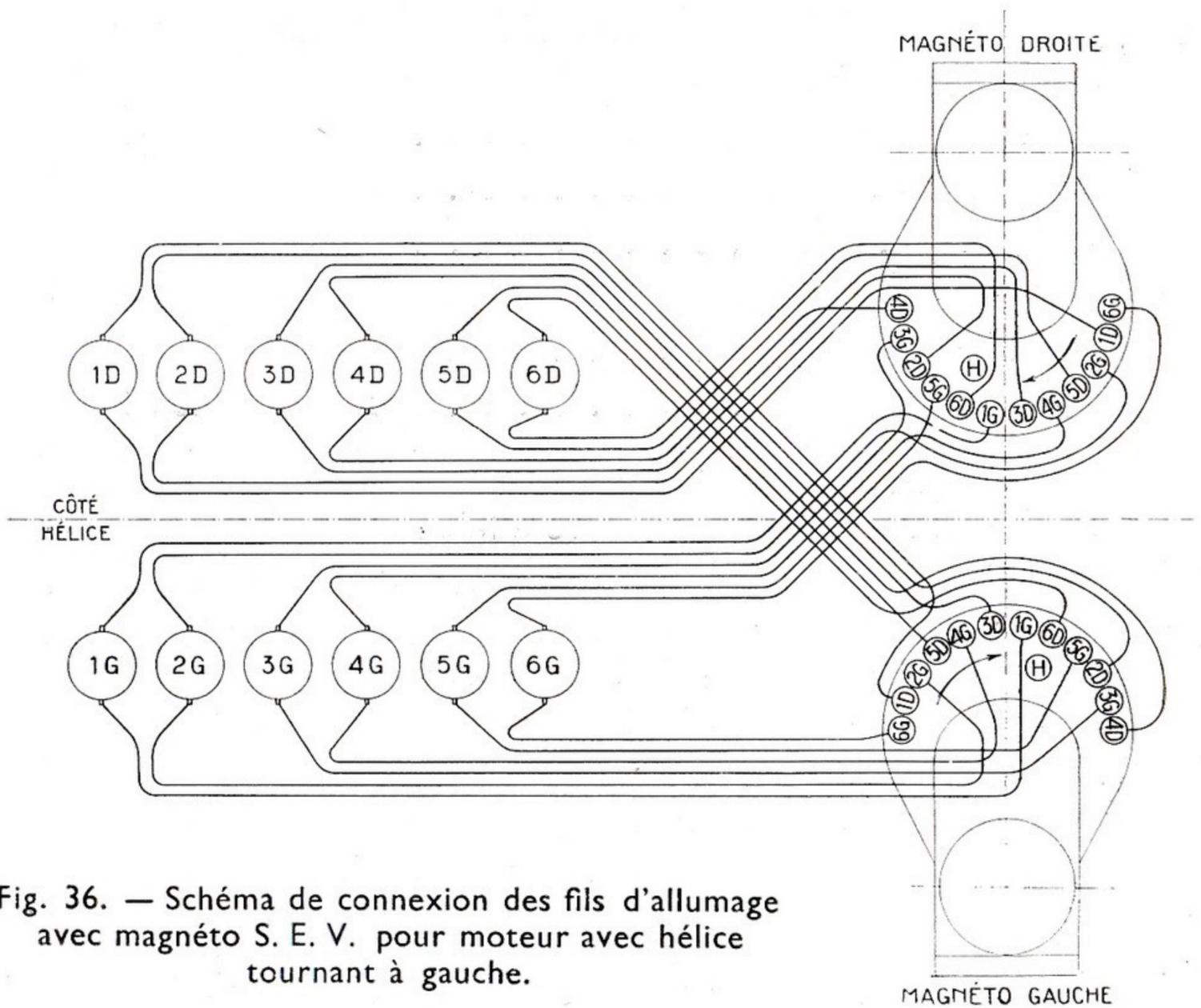


Fig. 36. — Schéma de connexion des fils d'allumage avec magnéto S. E. V. pour moteur avec hélice tournant à gauche.

RÉGLAGE DES CARBURATEURS

Le seul réglage qui soit à faire est celui des papillons pour la marche au ralenti.

Tous les carburateurs doivent être réglés ensemble. A cet effet, desserrer toutes les commandes et toutes les vis de butée des papillons. Fermer les papillons et bloquer les noix d'entraînement ainsi que la tringlerie de conjugaison des deux groupes de carburateurs.

Les papillons étant alors solidaires, il suffira d'agir sur une seule vis de butée pour que toutes les ouvertures varient simultanément de la même quantité.

Une fois le réglage effectué, il suffira d'approcher les vis de butée des autres papillons.

En cas de démontage des jets ou des bouchons, ne pas oublier de les freiner, au remontage, avec un fil de laiton.

Les autres éléments de réglage sont les suivants :

RÉGLAGE DU CARBURATEUR	12 Xirs	12 Xirs ₁
Buse.	42	46
Gicleur principal.	240	265
— ralenti	90	100
Mise à l'air libre cuve	300	300
Air du ralenti.	200	200
Poids du flotteur	35/37 gr.	33/34 gr.

La détermination des gicleurs a fait l'objet d'essais nombreux et précis. La moindre variation d'une dimension quelconque peut entraîner des perturbations dans la marche du moteur.

RÉGLAGE DE LA CAME DU LIMITEUR **D'ADMISSION**

Adapter d'abord, à l'extrémité de l'axe opposée à la came, un petit levier qui permettra de suivre les oscillations du volet du compresseur. Ensuite, le moteur étant au ralenti, accélérer très lentement en observant le manomètre indicateur de la pression dans les collecteurs d'admission, en même temps qu'un aide observera les mouvements du levier.

Pour régler la position de la came, débloquer son levier de commande et faire tourner la came en agissant avec un tournevis spécial sur les encoches prévues en bout de son arbre.

Si on constate, entre 1200 et 1300 t/m, que le volet s'ouvre complètement et se referme ensuite, à un régime plus élevé, c'est que la came abandonne trop tôt le piston. On la réglera alors en tournant l'arbre légèrement à gauche. Si on constate, aux environs de 1200 à 1300 tours, une baisse de pression brusque, c'est que la came reste trop longtemps en prise. Il y aura lieu de la déplacer en tournant l'arbre très légèrement à droite.

Le réglage sera obtenu lorsque le volet, étant fermé pour la marche au ralenti, s'ouvrira de 30° environ à 1200/1300 tours, et se trouvera légèrement fermé à la marche pleins gaz. La variation de pression sera alors progressive à l'intérieur des collecteurs.

RÉGLAGE DU DISTRIBUTEUR DE DÉMARRAGE

DISTRIBUTEUR VIET

Le distributeur du démarreur est placé à la partie arrière du moteur sur le carter supérieur. Son réglage s'effectue de la manière suivante :

1° Amener le cylindre 1 gauche au P. M. H. compression.

2° A l'aide des cannelures d'entraînement, déterminer la position de la glace de manière à ce qu'elle découvre complètement l'orifice du cylindre 3 D et partiellement celui du 1 G. (voir schéma ci-dessous) :

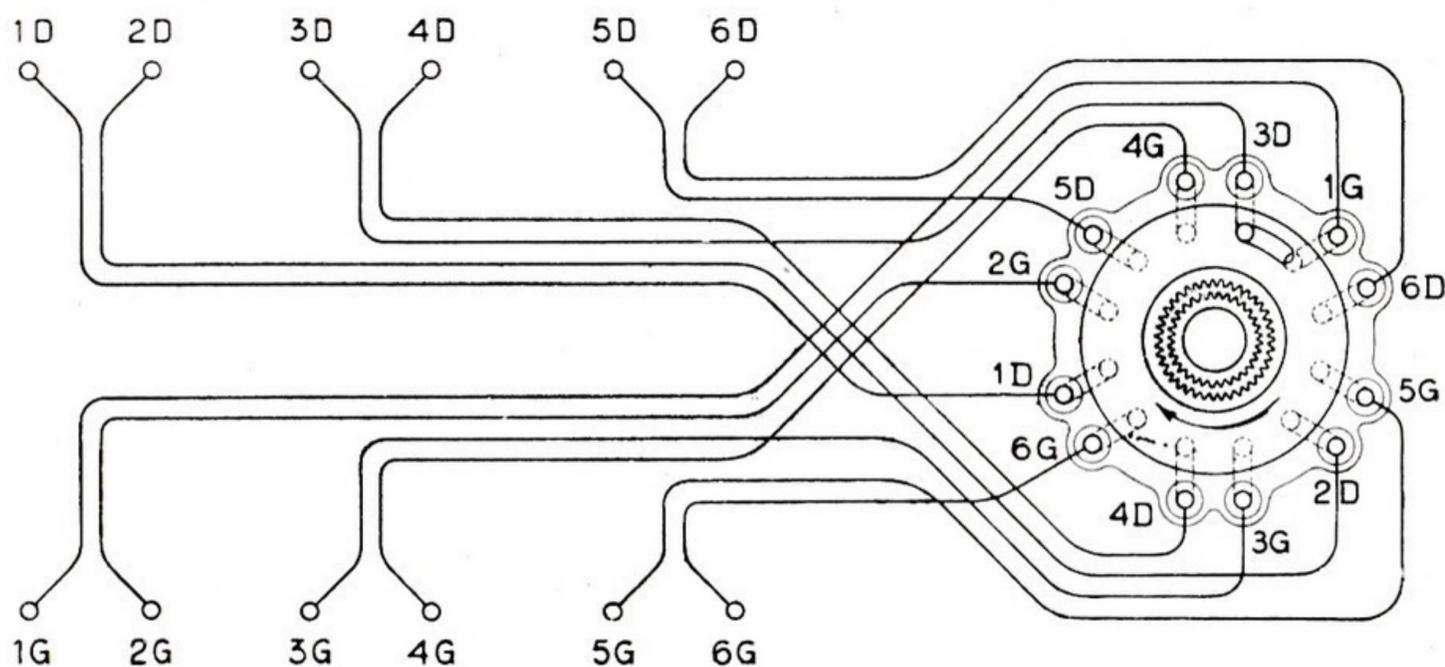


Fig. 37. — Schéma des canalisations du distributeur Viet.

CHAPITRE XIII

MONTAGE SUR AVION

FIXATION

Le moteur est fixé sur le berceau de l'avion par 16 boulons.

Quel que soit son genre de construction, le berceau-moteur devra être conçu de telle façon qu'il ne puisse ni fléchir ni se déformer sous l'action du couple. En aucun cas, le carter du moteur ne devra intervenir pour le renforcement du bâti. Par ses flexions, un bâti faible amplifie ou cause des vibrations qui sont à l'origine de la plupart des ruptures de tuyauteries et des fuites aux réservoirs et aux radiateurs.

Les longerons, sur lesquels le moteur reposera sur toute la longueur de ses semelles de fixation, devront être parfaitement dressés et l'on interposera entre les parties en contact une cale en fibre dure ou de préférence en ferodo, de 5 millimètres d'épaisseur, à l'exclusion de toute matière plastique.

Les boulons de fixation du carter devront être serrés très régulièrement, afin de ne pas déformer les semelles de fixation.

CAPOTAGE

Le capotage devra être facilement démontable et permettre la vérification rapide des organes dont dépend l'entretien du groupe motopropulseur. Il devra être prévu pour assurer une parfaite ventilation du moteur et l'évacuation de l'huile, de l'essence ou de l'eau qui, par suite de fuites possibles, pourraient séjourner à sa partie inférieure.

Il comportera des orifices permettant une arrivée d'air sur le carter inférieur, les couvercles de culasses et les brides des tubes d'échappement.

On devra prévoir l'accès des couvercles de culasses, du carter de réducteur, de la cuvette porte-filtre, des bougies, magnétos, carburateurs, pompes à essence, à eau et à huile, du clapet de décharge, des filtres et des raccords.

PRISE D'AIR DU COMPRESSEUR

La prise d'air du compresseur ne devra comporter, autant que possible, aucun coude de faible rayon. Elle devra être orientée vers l'avant et déboucher dans une zone de pression.

CIRCULATION D'EAU

Il importe qu'il y ait, dans tous les cas, une charge d'eau suffisante au-dessus des cylindres, au sol, en montée et dans les différentes positions de vol normal. Elle sera assurée suivant le type d'installation soit par le radiateur, lorsque celui-ci sera placé au-dessus du moteur, soit par un ou deux réservoirs montés en nourrice.

Le plein étant fait à froid, un espace libre suffisant sera réservé pour que l'expansion du liquide puisse s'effectuer librement, soit :

pour l'eau : $1/20^e$ de la capacité totale.

pour le prestone : $1/10^e$ de la capacité totale.

Un dispositif sera prévu pour vérifier le niveau à ne pas dépasser, afin d'éviter les pertes.

TUYAUTERIES

Leur diamètre ne devra jamais être inférieur à celui des entrées et sorties du moteur et de la pompe.

Elles ne devront comporter que le minimum de coudes. Si, dans certains cas, un coude brusque ne peut être évité, la section à cet endroit devra être augmentée afin de diminuer la perte de charge.

Les raccordements seront exécutés avec des raccords souples en caoutchouc entoilé de bonne qualité dont le serrage sera assuré par des colliers.

Il est recommandé de placer un filtre avant l'entrée d'eau à la pompe (maille de 3 millimètres environ).

CONTROLE DE LA TEMPÉRATURE

Le contrôle de la température sera réalisé au moyen d'un thermomètre branché après la conjugaison des deux sorties des culasses.

REFROIDISSEMENT DES PALIERS

La bride du collecteur d'entrée d'air sera reliée à une tubulure débouchant bien en pression à l'avant du capotage.

CIRCULATION D'HUILE

L'installation du circuit de graissage doit être faite avec le plus grand soin; toute fuite, toute entrée d'air par les raccords, joints, ou durits de la tuyauterie d'aspiration ou du filtre, entraînerait infailliblement le désamorçage de la pompe et l'arrêt du graissage.

Le circuit de graissage devra comporter :

- 1° Un radiateur;
- 2° Un filtre;
- 3° Un thermomètre de contrôle de température;
- 4° Un manomètre de contrôle de pression;
- 5° Un robinet d'arrêt sur la tuyauterie d'aspiration, si le réservoir est en charge.

TUYAUTERIES

Les parties de tuyauteries attenantes au moteur, au réservoir, au filtre, ou au radiateur devront être courtes et légères. On devra toujours utiliser les embouts d'entrée et de sortie d'huile livrés avec le moteur.

Les tuyauteries métalliques seront montées de façon à permettre une certaine élasticité de l'ensemble : leurs divers éléments seront raccordés par des durits ou des raccords souples soutenus de place en place afin d'éviter tout flottement.

RÉSERVOIR D'HUILE

Quelle que soit sa forme ou sa position le réservoir devra être étudié de façon à permettre l'utilisation complète de l'huile dans toutes les conditions de vol normal : montée, descente, vol horizontal.

Il devra être d'épaisseur suffisante et cloisonné au besoin pour empêcher les vibrations des parois.

L'aspiration d'huile devra se faire au point le plus bas du réservoir ; si celui-ci est plat, prévoir un puisard à la partie inférieure.

Un dispositif approprié (robinet, jauge, bouchon, niveau) permettra d'éviter le remplissage total du réservoir (1/10^e de ce volume devant rester disponible pour l'expansion).

L'aération pourra être faite au moyen de trous percés sur le bouchon de remplissage, si celui-ci est placé suffisamment au-dessus du niveau d'huile, ou par un tube d'un diamètre intérieur de 8 millimètres, au minimum, piqué sur le réservoir, au point le plus éloigné du refoulement. Si l'on fait déboucher ce tube à l'extérieur du capotage, son extrémité devra être orientée légèrement en pression et si possible en vue du pilote.

Position du réservoir. — Il peut être placé dans une position quelconque par rapport au moteur suivant les

nécessités de l'installation. Toutefois il y a intérêt à le rapprocher le plus possible de celui-ci, pour éviter la longueur des tuyauteries et faciliter l'amorçage rapide de la pompe de graissage lors de la mise en marche.

La disposition sous le moteur, permet généralement de ventiler le fond du réservoir et facilite le refroidissement de l'huile, mais elle demande des soins d'installation particuliers, la moindre entrée d'air à la conduite d'aspiration ou au filtre provoquant le désamorçage de la pompe.

Lorsque le réservoir est placé en charge sur la pompe, il est nécessaire de prévoir un robinet d'isolement sur la canalisation d'aspiration, pour éviter à l'arrêt et dans une certaine position des palettes de la pompe, l'écoulement de l'huile dans le carter.

Ce robinet devra toujours être conjugué avec le robinet d'essence ou avec le contact, de telle façon que le moteur ne puisse être mis en marche sans que ce robinet soit ouvert.

Pour les appareils multimoteurs, en vol, un moteur dont le contact est coupé ou le robinet d'essence fermé continuant généralement à être entraîné par l'hélice, il est nécessaire de prévoir un dispositif permettant d'assurer le graissage, dans ce cas particulier.

Capacité. — La capacité du réservoir d'huile doit toujours être calculée très largement, elle sera établie en tenant compte de la consommation horaire, du nombre d'heures du vol prévu au régime d'utilisation, de la réserve d'huile nécessaire au fonctionnement du moteur à la fin du plus long vol et de l'espace à réserver pour l'expansion.

Exemple. — Consommation horaire à prévoir : 8 litres. — Réserve à la fin du plus long vol : 20 litres. — Volume supplémentaire à prévoir pour l'expansion : $1/10^e$ du volume total.

RADIATEUR D'HUILE

Le radiateur sera toujours interposé sur la canalisation de sortie d'huile du moteur.

Il doit être constitué d'éléments minces et son débit mesuré à l'huile chaude ne doit pas dépasser le débit maximum du moteur.

En effet, si le radiateur d'huile a un débit exagéré ou des éléments de gros diamètre, un courant d'huile chaude se formera à l'intérieur de ceux-ci, ce qui diminuera considérablement l'efficacité du radiateur, puisque toute la surface de refroidissement ne sera pas utilisée.

La fluidité de l'huile étant fonction de sa température, il résulte que le débit d'un radiateur bien adapté pour l'huile chaude sera très insuffisant pour le passage de l'huile froide et en cas de mise en charge rapide, il peut en résulter la rupture du radiateur ou des durits de raccordement.

Nous conseillons donc l'adjonction d'un dispositif permettant de ne faire passer l'huile au radiateur que lorsqu'elle aura atteint une certaine température et par suite une fluidité suffisante.

RÉGLAGE DE LA TEMPÉRATURE

Il est recommandé de prévoir un dispositif de réglage de température d'huile; celui-ci est réalisé généralement par un shunt ou dérivation permettant de renvoyer directement au réservoir sans passer au radiateur, l'huile sortant du moteur.

Ce dispositif a l'avantage d'activer le réchauffage de la masse d'huile et permet, par conséquent, une mise en charge plus rapide.

Le shunt commandé peut être remplacé par une soupape automatique, convenablement tarée, limitant la surpression provoquée par l'huile froide et éliminant ainsi tous risques de rupture.

CONTROLE DE GRAISSAGE

ET DE TEMPÉRATURE

Le contrôle du graissage sera réalisé au moyen d'un manomètre gradué placé bien en vue du pilote.

Une prise spéciale, placée à l'avant du moteur, en permet le branchement. Il devra comporter un dispositif de sécurité éliminant toute fuite d'huile dans le cas d'une rupture de sa tuyauterie.

Le thermomètre de contrôle de température doit toujours être monté sur la canalisation de refoulement des pompes de vidange.

FILTRE D'HUILE

L'installation d'un filtre à grande surface, parfaitement accessible et d'un démontage facile, devra être prévu sur la canalisation d'arrivée d'huile au moteur.

Le filtre peut également être placé dans le réservoir, mais autant que possible, il sera étudié de façon à pouvoir être nettoyé sans nécessiter la vidange de celui-ci. Il devra de plus :

- 1° être parfaitement étanche;
- 2° être facilement démontable;
- 3° avoir une surface suffisante afin de ne provoquer aucun freinage dans le circuit, en particulier au début du fonctionnement lorsque l'huile est encore froide.
- 4° être constitué par un treillis métallique très fin (300 mailles au centimètre carré) armé intérieurement et extérieurement pour éviter la déformation sous l'action de la dépression engendrée par la pompe d'alimentation.

CHAPITRE XIV

MONTAGE DE L'HÉLICE

S'assurer, avant montage, que le plateau du moteur et le flasque d'accouplement du moyeu d'hélice sont parfaitement propres et que les logements des boulons ne présentent ni bavures, ni traces d'arrachement.

Mettre l'hélice en place en la soutenant jusqu'au moment où les écrous des boulons de fixation seront approchés. Ne pas oublier d'interposer, entre le moyeu et le plateau, la rondelle de Ferobestos 4 comprimé à 200 Kg/cm².

Le calage relatif des deux plateaux mâle (moteur) et femelle (hélice) est à effectuer de manière :

- à assurer le minimum de vibrations du groupe moto-propulseur.
- permettre le tir à travers l'hélice conformément aux instructions particulières.

Serrer chaque écrou avec la clé dynamométrique système S. T. Aé jusqu'à la division correspondant, sur le dynamomètre, à un effort de 13 kg. 5 (tolérance en plus d'environ 10 % soit 1 kg. 5 en plus), en ayant soin de laisser perpendiculaires entre eux, très sensiblement, à la fin du serrage surtout, la clé rigide et le fil du dynamomètre.

Freiner ensuite chaque écrou en rabattant la tôle frein suivant un ou deux pans en choisissant les plus commodes et réunir les queues des filetages de boulons par un fil de laiton.

Avoir soin de faire en sorte que la ligne de pliage de la tôle, soit exactement confondue avec la ligne de base du pan, la partie relevée s'appliquant exactement contre le pan.

Mettre en place la corde à piano reliant les têtes de boulons percées d'un trou à cet effet.

DÉMONTAGE

- Défreiner les écrous en rabattant les pans relevés des tôles.
- Débloquer et dévisser les écrous.
- Enlever la corde à piano réunissant les têtes des boulons.
- Enlever les boulons en faisant attention de ne pas abîmer le filetage ni rayer les logements.
- Poser l'hélice à plat dans un endroit propre. Ne jamais l'appuyer contre un mur.

NOTA. — Le Ferobestos, les boulons, écrous, tôles, freins, etc... font organiquement partie de l'hélice dans le cas d'une hélice métallique. Ils font partie du moyeu et sont livrés avec le moteur dans le cas d'une hélice bois. Les boulons doivent porter l'empreinte individuelle de billage.

MONTAGE DE L'HÉLICE HISPANO A PAS VARIABLE EN VOL

- 1° Nettoyer toutes les parties extérieures du nez de vilebrequin : face d'appui du cône, cannelures, filetage et bouchon avant ;
- 2° Retirer le bouchon à vis et son joint de l'intérieur du vilebrequin ;
- 3° S'assurer de l'état du filetage ;
- 4° Placer le cône AR sur le vilebrequin contre la butée ;
- 5° Enlever l'anneau de blocage de la tête de cylindre et dévisser le chapeau du cylindre en se servant de la clé spéciale ;

- 6° Enduire d'une huile légère les rainures du moyeu et les cannelures du vilebrequin, les cônes avec leurs sièges et les filetages ;
- 7° Mettre l'hélice en position sur l'arbre ;
- 8° Bloquer le moyeu en se servant de la clé prévue et d'une barre d'environ 90 centimètres de longueur. Appliquer à l'extrémité de la barre, une force de 120 à 130 kilos. La force appliquée doit être égale au poids suspendu sur l'extrémité de la barre, lorsque celle-ci est placée horizontalement. Afin de s'assurer que le moyeu est bien mis en place, l'extrémité de la barre est frappée une fois sur la section près de l'écrou avec un marteau pesant 1 kilo, d'un mouvement normal, pendant que le poids est suspendu à l'extrémité de la barre. Cette opération doit être répétée après le premier vol et des vérifications doivent être effectuées périodiquement (toutes les 20 à 30 heures) pour s'assurer du blocage du moyeu.

Recommandation importante. — N'essayer, en aucun cas, de bloquer le moyeu en martelant l'extrémité de la barre. Pendant le serrage du piston, s'assurer que la rondelle de joint du cône AV ne se coince pas et qu'elle avance correctement à sa place ; dans ce but, il est nécessaire que l'hélice repose parfaitement sur le cône AR avant de visser le piston sur le nez du vilebrequin.

- 9° Immobiliser le piston avec la bague d'arrêt et employer 2 goupilles d'acier de 2 m/m. 4 pour le freinage.
- 10° Monter la tête de cylindre et le joint, en s'assurant que le joint repose convenablement sur la tête. Ce joint contribue à l'assemblage et doit être maintenu en place par de la graisse consistante.
- 11° Bloquer la tête de cylindre avec la clé spéciale.
- 12° Immobiliser la tête de cylindre par l'anneau de blocage.

TROISIÈME PARTIE

MISE EN MARCHÉ

CONDUITE AU SOL ET EN VOL

CHAPITRE XV

MISE EN MARCHÉ

COMBUSTIBLE

Le combustible à utiliser est le carburant « Aéronef B », dont les caractéristiques physiques et chimiques sont définies dans les normes Air :

1085, 1086, 1087, 1088, 1089, 1090, 3401, 3402 ;
| | | | | | | |

en particulier, son indice d'octane est de 85, tolérance $-0 + 2$, déterminé au moteur C. F. R. à 900 tours et 100 degrés C.

LUBRIFIANT

L'huile à employer doit être de l'huile de ricin première pression ou une huile minérale de très bonne qualité d'un type agréé par la Société Hispano-Suiza; toute garantie cessant dans le cas où cette prescription ne serait pas suivie.

AVANT CHAQUE DÉPART

S'assurer :

- du plein du système de refroidissement, moins un vingtième du volume total, si l'on refroidit à l'eau; moins un dixième du volume total, si l'on refroidit au prestone (éthylène-glycol).
- du plein d'huile, moins un dixième du volume total (l'hiver, utiliser autant que possible, de l'huile chaude).

— du plein d'essence, lequel devra toujours être effectué avec une peau de chamois pour éliminer les impuretés.

Ouvrir le robinet d'essence.

Décoller légèrement la manette des gaz de sa butée.

S'assurer que la manette du correcteur altimétrique est dans la position « fermé ».

Vérifier la pression de la bouteille d'air.

Faire deux ou trois injections d'essence en suivant les instructions de la notice du démarreur.

LANCEMENT

Ouvrir le robinet « coup de poing » d'arrivée d'air et tourner, en même temps, la magnéto de départ.

CAUSES PRINCIPALES

DES DIFFICULTÉS DE DÉPART

Si le moteur ne tourne pas au démarreur	{	Glace mal calée. Glace portant mal. Glace abîmée.
Si le moteur tourne au démarreur mais ne part pas	a) allumage	Bougies encrassées ou pointes mal réglées. Distributeurs sales. Mauvais contacts. Mauvais état des vis platinées.
		b) carburation

Si tous ces points sont en ordre, le départ doit se faire sans difficultés.

CHAPITRE XVI

CONDUITE AU SOL

ESSAI AU POINT FIXE

A moins que le moteur ne soit chaud, à chaque mise en marche, ouvrir pendant quelques minutes, le graissage supplémentaire au départ, qui devra être utilisé jusqu'à ce que la température d'huile atteigne au moins 30° et de toute façon jusqu'après le décollage.

Dès la mise en marche, s'assurer de la pression d'huile au manomètre.

Laisser tourner le moteur cinq minutes au ralenti **au-dessous de 500 tours** (par les temps très froids, si l'huile n'a pu être chauffée au préalable, arrêter quelques instants pour que la chaleur se communique à toute la masse du carter et que l'huile devienne plus fluide).

Augmenter le régime progressivement en marquant un temps d'arrêt tous les 100 tours.

Avant le plein gaz, essayer les magnétos séparément.

L'essai pleine admission au point fixe doit être limité à quelques secondes; en insistant, on fatigue inutilement le moteur.

Vérifier la pression d'air dans les collecteurs qui ne doit pas être supérieure à 880 millimètres de mercure. Sur les manomètres gradués en grammes, 760 millimètres de mercure correspondent à la graduation zéro et 880 millimètres, à 163 grammes.

Sur certains moteurs, un dispositif de commande du volet permet au pilote d'augmenter la pression jusqu'à 960 m/m pendant un temps très court au moment du décollage. Cette surpression ne doit jamais être utilisée au point fixe.

Au retour d'un vol, avant l'arrêt, il est utile de faire un court essai de vérification au point fixe en essayant chaque magnéto séparément.

Pour arrêter le moteur : fermer l'essence, laisser tourner jusqu'à épuisement du combustible dans les carburateurs et canalisations, puis couper le contact.

RECOMMANDATIONS

Ne prendre le départ que si tout fonctionne normalement et lorsque le moteur donne son régime sans ratés, ni trépidations, avec une pression d'huile d'au moins 2 kgs 500 et une température d'huile de 30° au minimum.

Sur les moteurs équipés avec l'hélice Hispano, à pas variable, le tarage du clapet de décharge est différent et la pression minimum nécessaire pour la commande du changement de pas est de 5 kg.

CHAPITRE XVII

CONDUITE EN VOL

PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES

Le régime nominal du moteur est de 2.600 tours à l'altitude d'adaptation.

La température maximum du liquide de refroidissement est de 85° pour l'eau et de 120° pour l'éthylène glycol. Les systèmes de refroidissement doivent être établis pour que ces températures ne soient pas dépassées au cours des vols pleins gaz pendant la saison chaude. La température maximum de l'huile est de 100° à la sortie du moteur.

Quelles que soient les conditions de vol, la pression d'air du compresseur ne devra pas dépasser 880 millimètres de mercure.

Sur les moteurs munis d'un dispositif de surpression, ne l'utiliser que pendant le temps nécessaire au décollage.

Conduire le moteur à la manette des gaz, ne jamais marcher avec des ratés ou des trépidations; ne couper le contact que pour l'arrêt.

CORRECTION ALTIMÉTRIQUE

Essayer d'après les indications du compte-tours la meilleure position du correcteur altimétrique aux environs de 6.000 mètres. A la descente, le ramener à la position du sol, lorsqu'on arrivera vers 5.000 mètres (voir page 51).

REFROIDISSEMENT

La température moyenne la plus favorable au bon fonctionnement du moteur est comprise entre 70 et 80° pour l'eau et entre 90 et 100° pour l'éthylène glycol.

On peut faire baisser la température du liquide de refroidissement en reprenant le vol horizontal après une montée, en piquant légèrement ou même en réduisant les gaz.

QUATRIÈME PARTIE

ENTRETIEN — VÉRIFICATION

CHAPITRE XVIII

ENTRETIEN

TOUTES LES DIX HEURES DE MARCHE

Graisser les magnétos.

Nettoyer les bougies.

S'assurer du serrage de tous les écrous du moteur.

TOUTES LES VINGT-CINQ HEURES DE MARCHE

Nettoyer } le filtre à essence
 } le filtre d'eau
 } le filtre d'huile

Vidanger l'huile.

Nettoyer les vis platinées et s'assurer que leur écartement ne dépasse pas 4 / 10.

Vérifier les bougies dont l'écartement des pointes ne doit pas dépasser 5 / 10.

S'assurer que tous les fils d'allumage ont leur gaine isolante en bon état.

TOUTES LES CINQUANTE HEURES DE MARCHE

En plus des vérifications prescrites pour chaque période de VINGT-CINQ HEURES, il y a lieu de :

— Vérifier le blocage de tous les écrous et boulons.

— S'assurer du freinage des clapets, rotules, manettes. etc.

- Vérifier l'état des raccords, le serrage des colliers.
- Vérifier toutes les compressions, une par une, en montant les bougies successivement sur chaque cylindre.
- Démontez les couvercles de culasse et s'assurer que les soupapes ont bien leur jeu normal : 2 m/m.
- Démontez la cuvette porte-filtre, le filtre devra être exempt de toute trace d'aluminium ou de régule.
- Nettoyer les distributeurs des magnétos.
- Nettoyer les cuves des carburateurs et vérifier les flotteurs.

PRÉCAUTIONS A PRENDRE POUR LE STOCKAGE **DES MOTEURS APRÈS FONCTIONNEMENT** **A L'ESSENCE ÉTHYLÉE**

1° Avant le stockage du moteur, le faire tourner pendant 20 minutes au moins avec une essence ne contenant pas d'éthyle, et bien s'assurer que le combustible éthylé a entièrement disparu de toutes les canalisations, cuves de carburateurs, etc. Faire cet essai en faisant fonctionner le moteur à la moitié environ de son régime nominal.

2° Le moteur étant encore chaud, vidanger complètement l'huile de graissage, nettoyer et remettre en place les différents filtres; boucher s'il y a lieu, les orifices des canalisations d'huile et d'essence.

3° Revêtir d'une huile neutre et suffisamment épaisse (analogue à celle utilisée habituellement pour la préparation des moteurs pour un stockage prolongé) les parties suivantes :

- cylindres (le piston étant au point mort bas),
- soupapes,
- guides de soupapes,
- tubulures et collecteurs d'échappement,
- bougies.

Ce graissage nécessite seulement le démontage des bougies et des couvercles de culasses. Suivant l'huile employée, il peut être fait avantageusement au pistolet

pour les pièces qui le permettent, notamment pour l'intérieur des cylindres, la pulvérisation au pistolet évitant d'injecter de trop grandes quantités d'huile.

Pour les guides et queues de soupapes, il faut introduire l'huile soigneusement et veiller à ce qu'aucune partie ne reste sans protection.

Remarque. — Les précautions ci-dessus devront être prises toutes les fois que le fonctionnement du moteur sera interrompu pendant une durée d'une semaine au minimum; pour une durée inférieure, aucune précaution spéciale n'est nécessaire.

PRÉCAUTIONS A PRENDRE EN CAS DE GELÉE

Si l'on doit laisser le moteur dans un endroit où l'eau peut geler, la règle générale est de vider complètement la circulation d'eau par les bouchons de vidange des radiateurs.

S'assurer que l'eau ne séjourne pas dans les coudes de tuyauteries par suite d'une inclinaison de l'appareil.

On peut éviter la congélation en ajoutant à l'eau de l'éthylène-glycol, de la glycérine ou de l'alcool éthylique.

CHAPITRE XIX

VÉRIFICATION

VISITE DU MOTEUR MONTÉ

Après cent heures de fonctionnement, une visite assez complète des organes essentiels peut être effectuée sur avion :

- Démontage des groupes cylindres.
- Démontage et rodage des soupapes, vérification des ressorts de soupapes.
- Vérification du jeu des segments et des axes de pistons.
- Vérification du jeu des pignons de distribution.
- Vérification de la pompe à eau, des pompes à huile, de la glace du distributeur de démarrage, du clapet de décharge et de la tension de son ressort.
- Vérifier, d'après plusieurs positions de l'hélice, le jeu des pignons du réducteur.
- Vérifier le blocage de tous les écrous, s'assurer du freinage de tous les organes et vérifier l'état des raccords, le serrage des colliers, etc.

VISITE DU MOTEUR APRÈS DÉMONTAGE

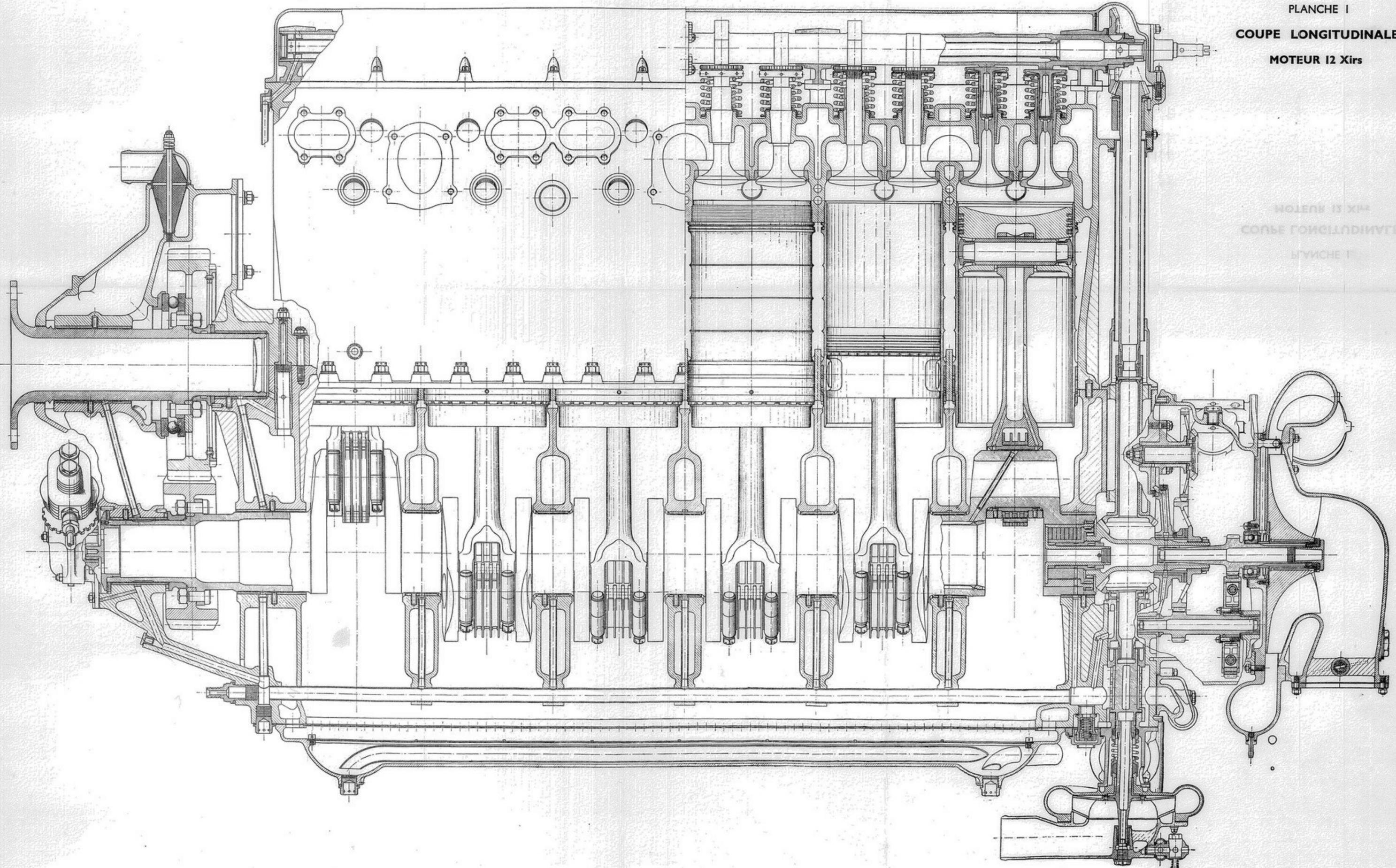
Lorsque le moteur est démonté à l'atelier pour une visite générale, s'assurer de l'état et de l'usure de ses organes.

Vérifier les soupapes et leurs sièges, les pistons et les segments.

Noter l'ovalisation des cylindres, du vilebrequin, l'usure des bielles et des coussinets, la tenue du régule ou du bronze, l'état des pignons, etc...

Hemmerlé, Petit et C^o. 8048-12-35.

PLANCHE I
COUPE LONGITUDINALE
MOTEUR 12 Xirs



МОДЕЛЬ 12 X14
СОУБЪ ЛОНГИТУДИНАЛЕ
ПЛАНШЕ I

PLANCHE 1bis

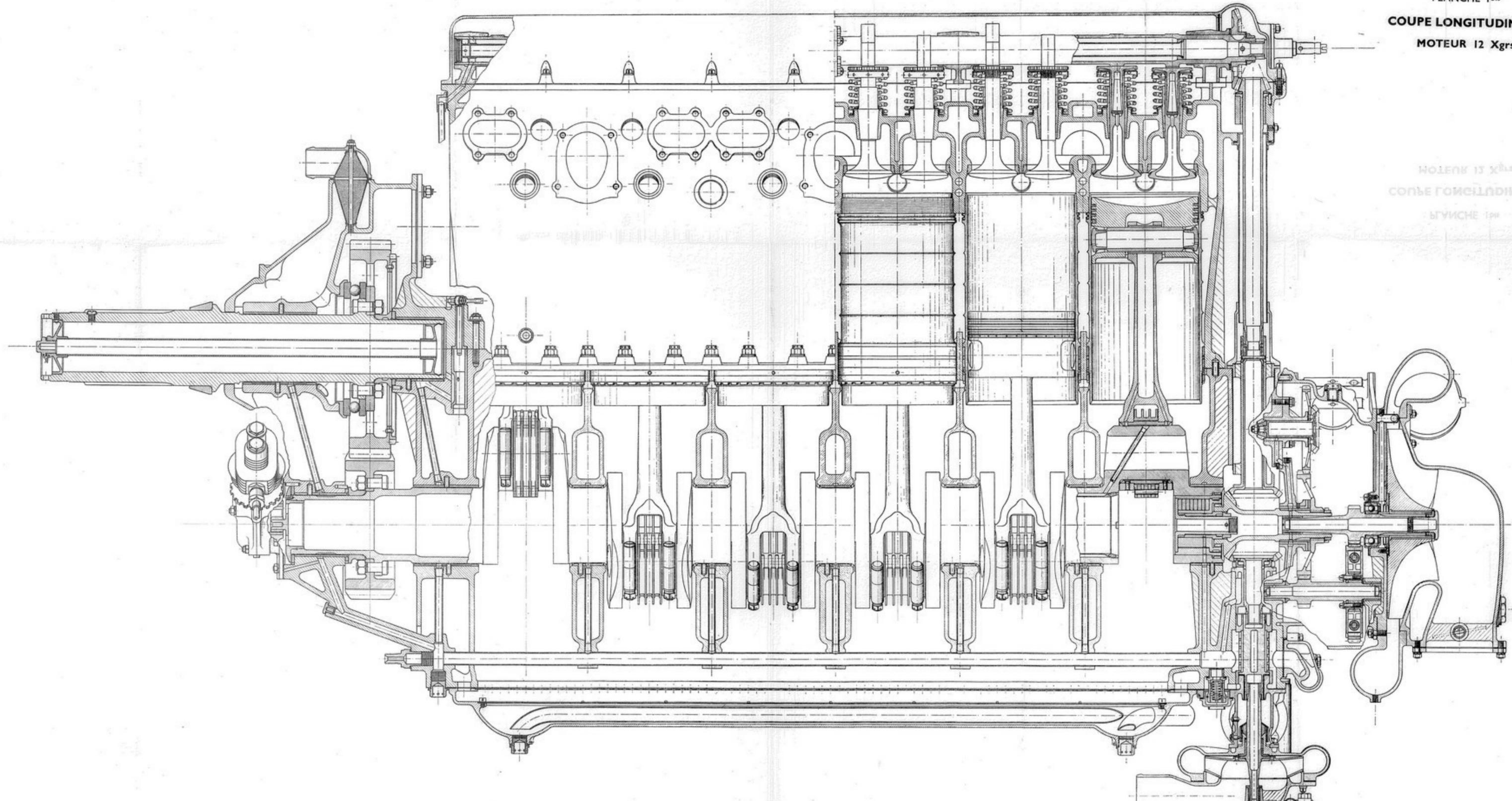
COUPE LONGITUDINALE

MOTEUR 12 Xgrs

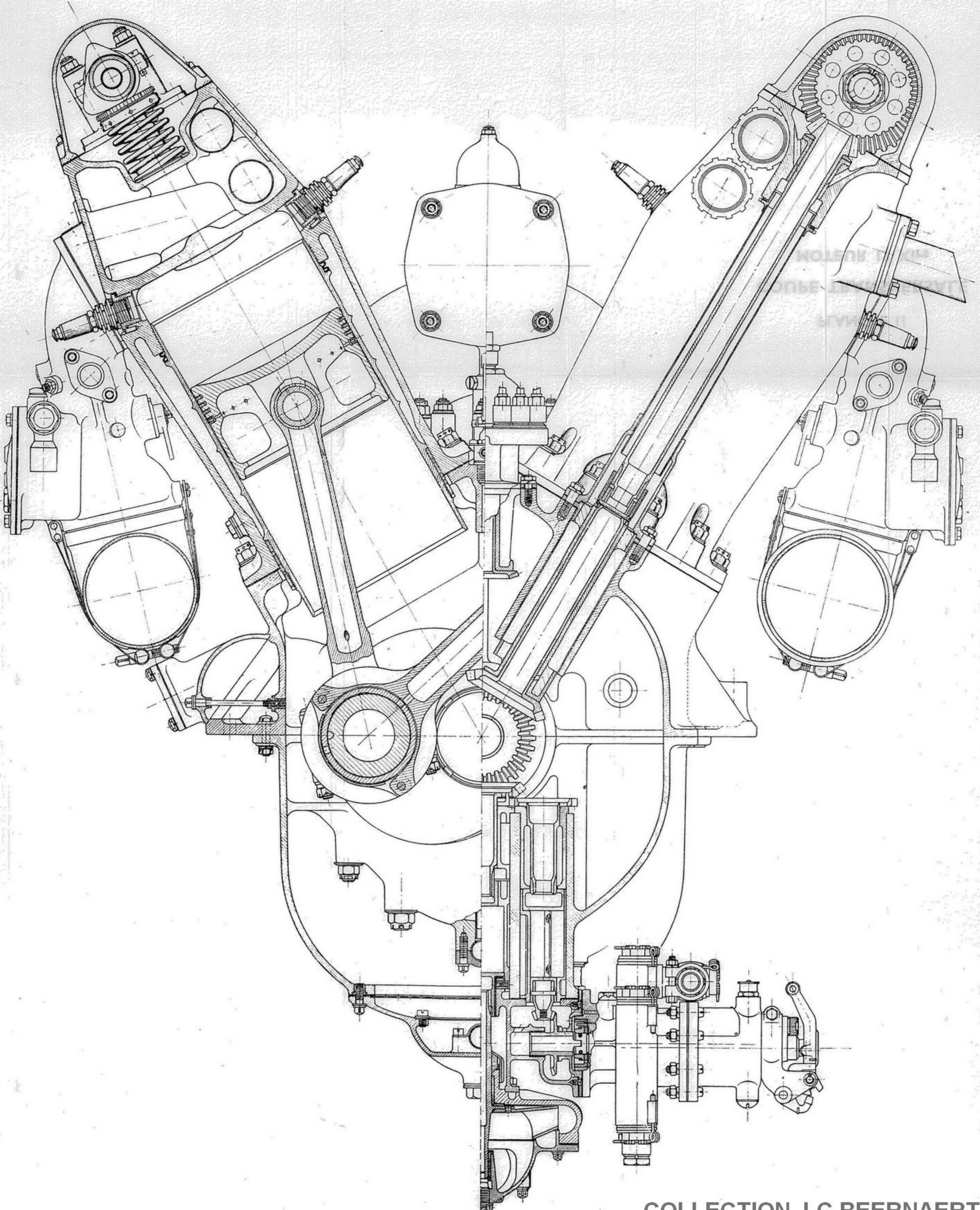
MOTEUR 12 Xgrs

COUPE LONGITUDINALE

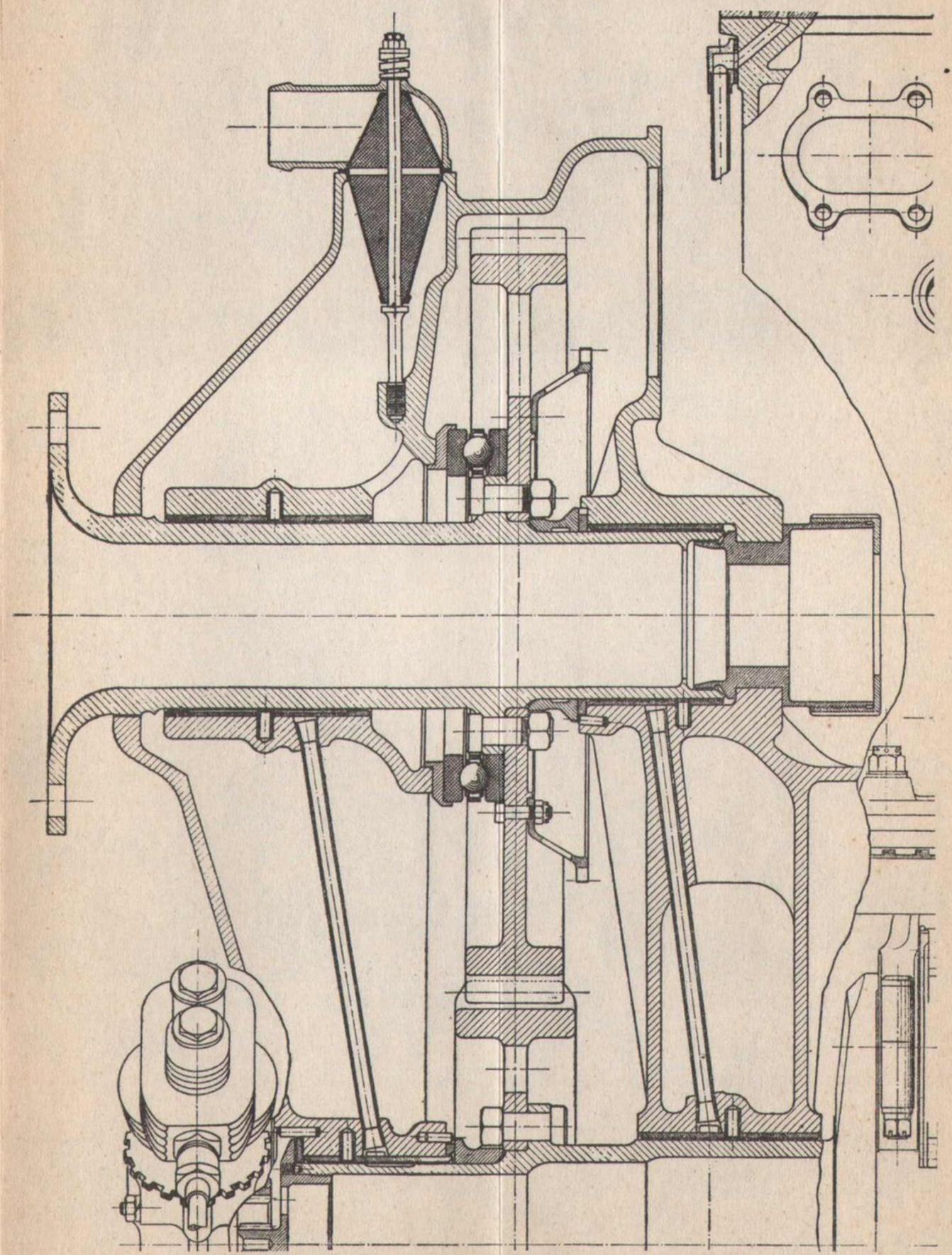
PLANCHE 1bis



COLLECTION J-C BEERNAERT

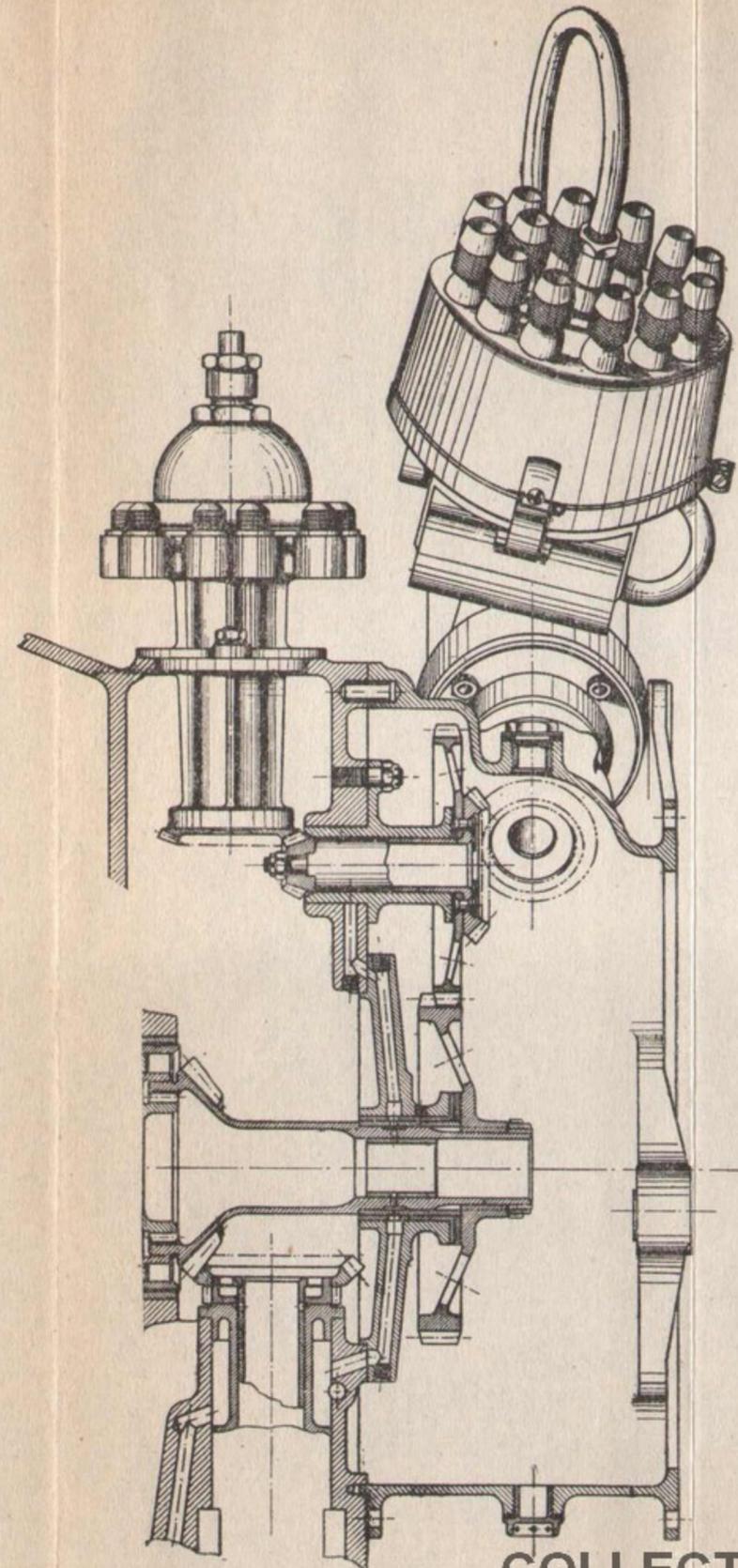
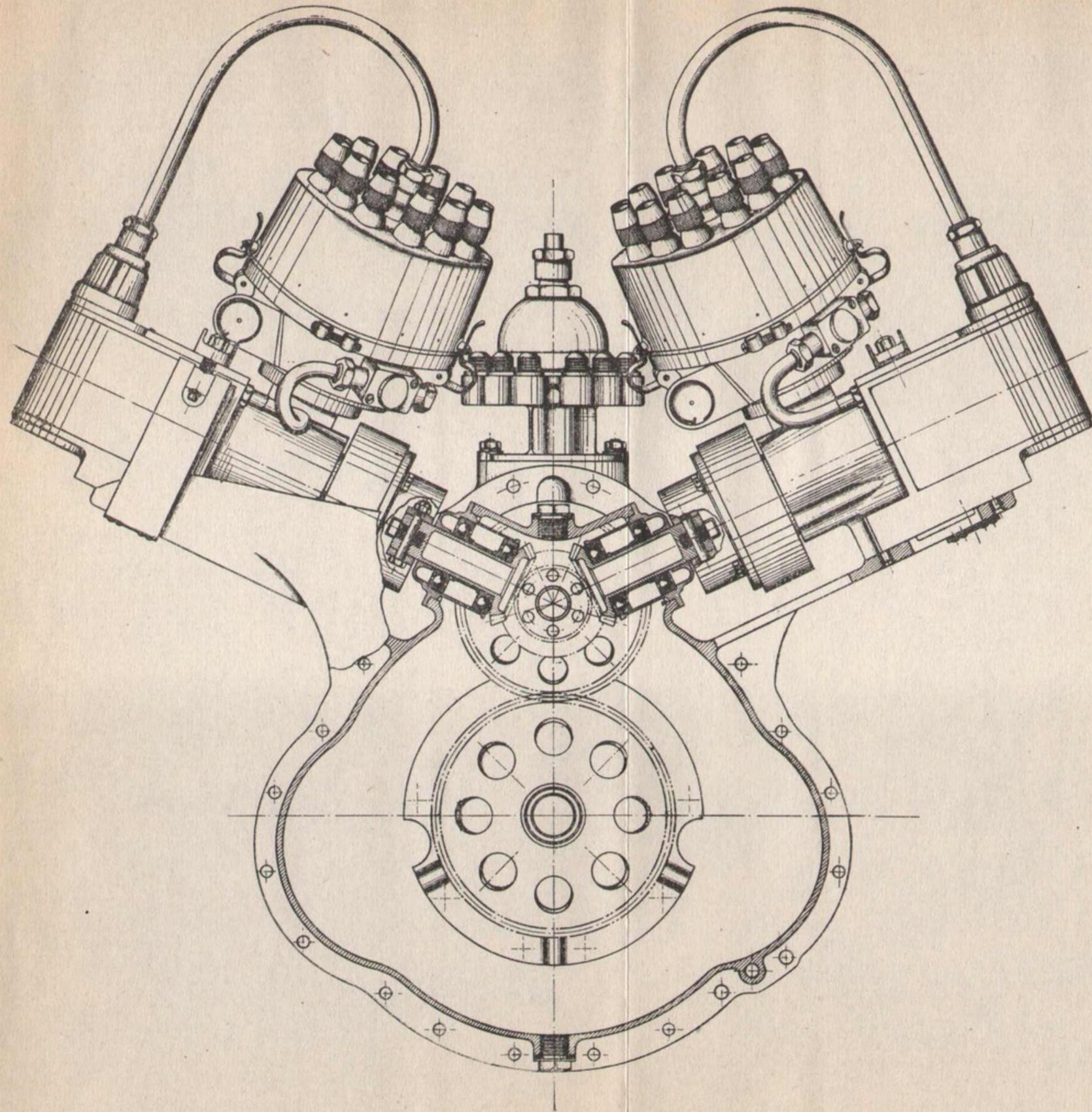


**COUPE LONGITUDINALE
PARTIELLE**
du moteur 12 Xcrs

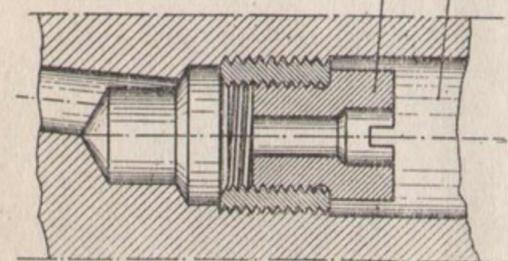
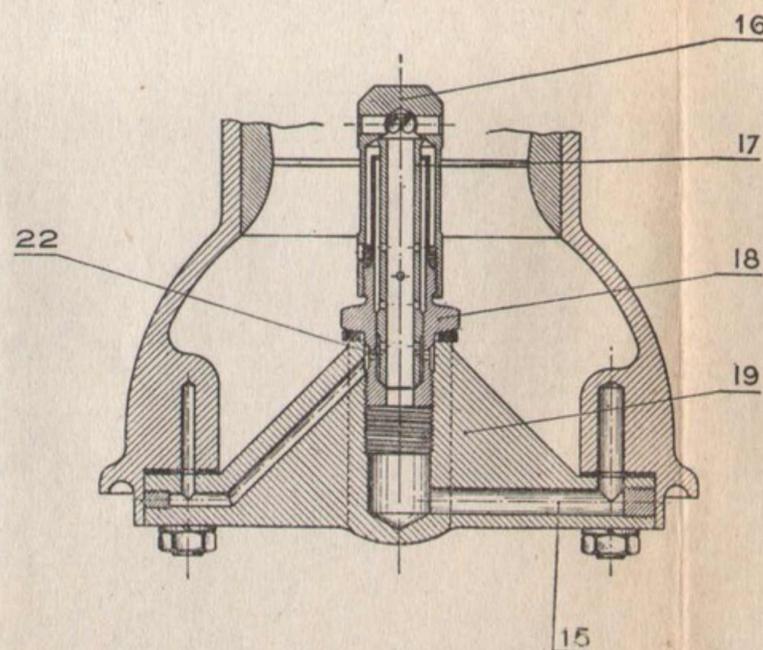
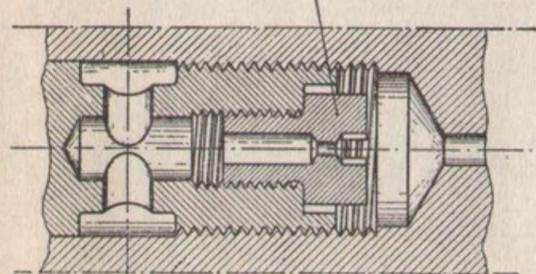
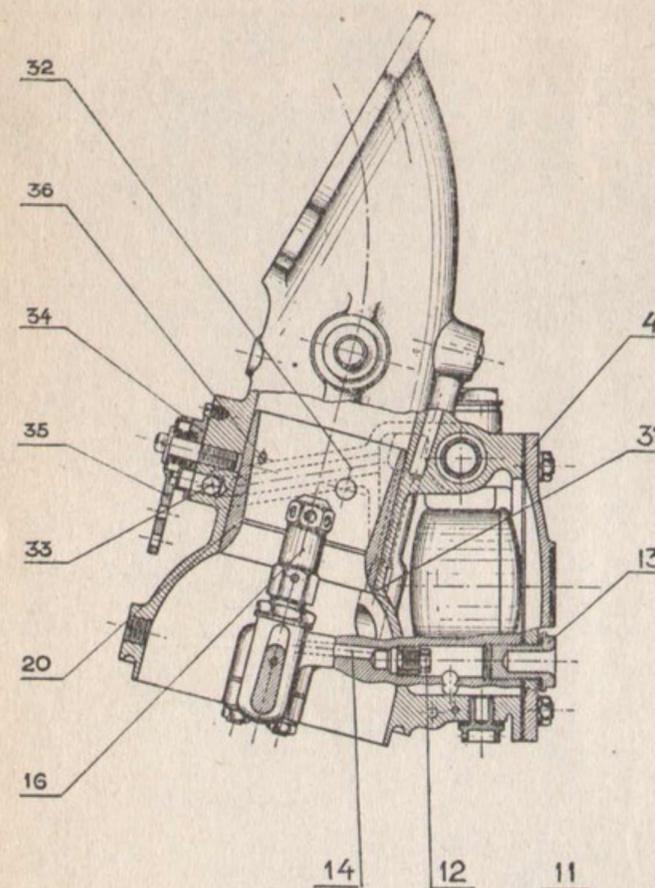
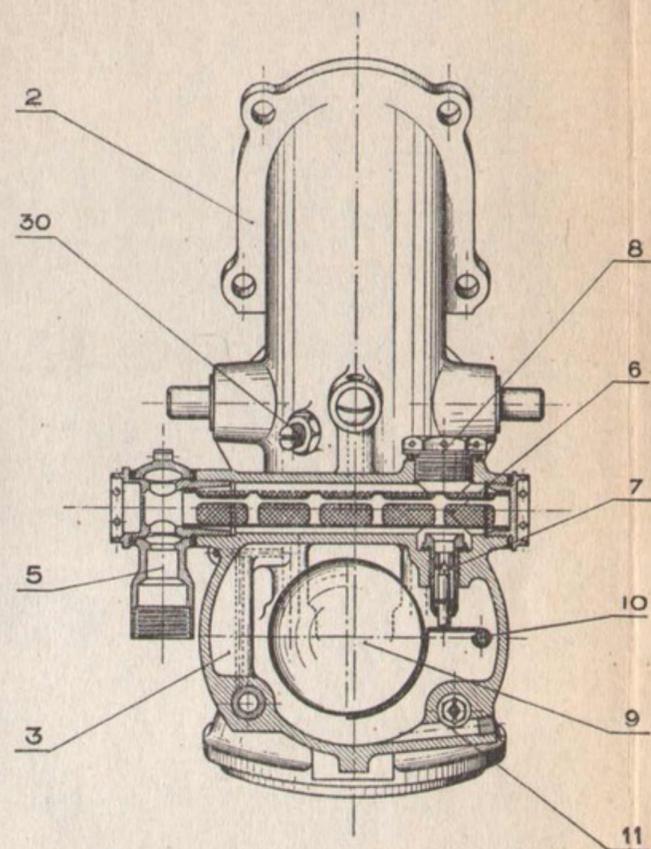
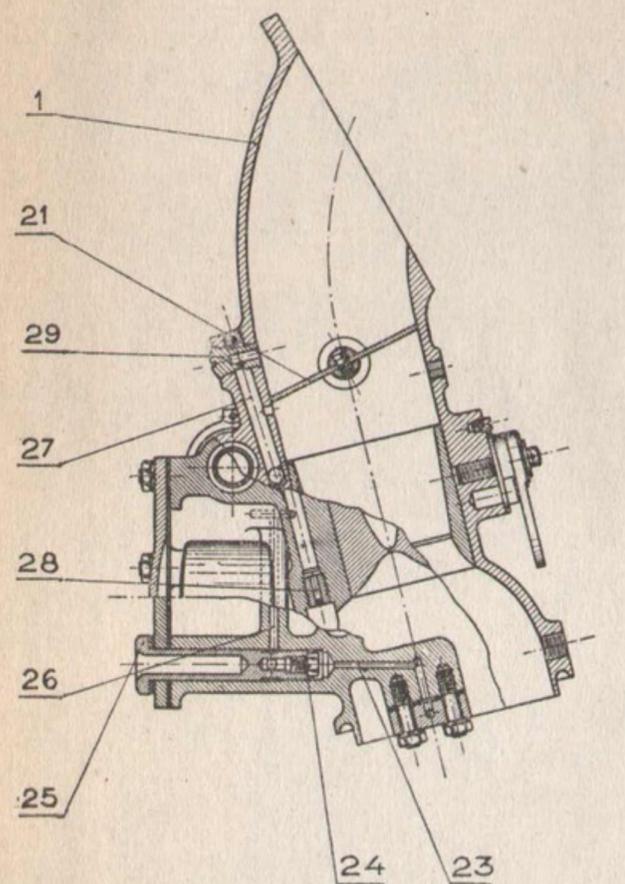


1875
1876
1877
1878
1879
1880
1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887
1888
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1900

PLANCHE IV
COUPE
PAR LA COMMANDE
DES MAGNÉTOS



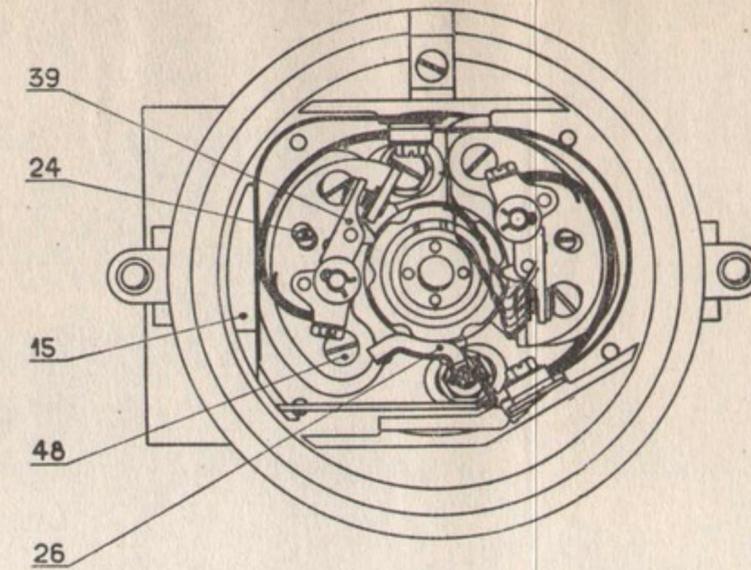
**CARBURATEUR « Hispano-Solex »
Type 50 S. 2**



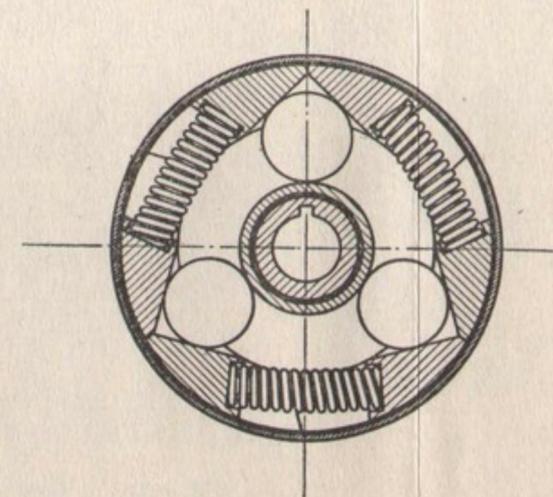
1. — Corps de carburateur.
2. — Bride de fixation.
3. — Cuve à niveau constant.
4. — Couvercle de la cuve.
5. — Nourrice d'arrivée d'essence.
6. — Filtre d'essence.
7. — Pointeau.
8. — Bouchon du pointeau.
9. — Flotteur.
10. — Axe d'articulation du flotteur.
11. — Canal d'alimentation du gicleur principal.
12. — Gicleur principal.
13. — Bouchon du gicleur principal.
14. } Canaux d'arrivée d'essence à l'émulsion.
15. }
16. — Chapeau du tube d'émulsion.
17. — Tube d'émulsion.
18. — Porte-tube d'émulsion.
19. — Support d'émulsion.
20. — Buse.
21. — Papillon.
22. — Départ d'alimentation du ralenti.
23. — Canal d'arrivée d'essence au ralenti.
24. — Gicleur de ralenti.
25. — Porte-gicleur de ralenti.
26. } Canaux de ralenti.
27. }
28. — Gicleur d'air du ralenti.
29. — Vis de calibrage de ralenti.
30. — Vis butée de papillon (ralenti).
31. — Gicleur d'aération de la cuve.
32. } Canaux de correction.
33. }
34. — Glace du correcteur.
35. — Levier de commande du correcteur.
36. — Orifice de dépression du correcteur.

PLANCHE VI
**MAGNÉTO VOLTEX,
 Type R. O. D. 12,
 à avance automatique**

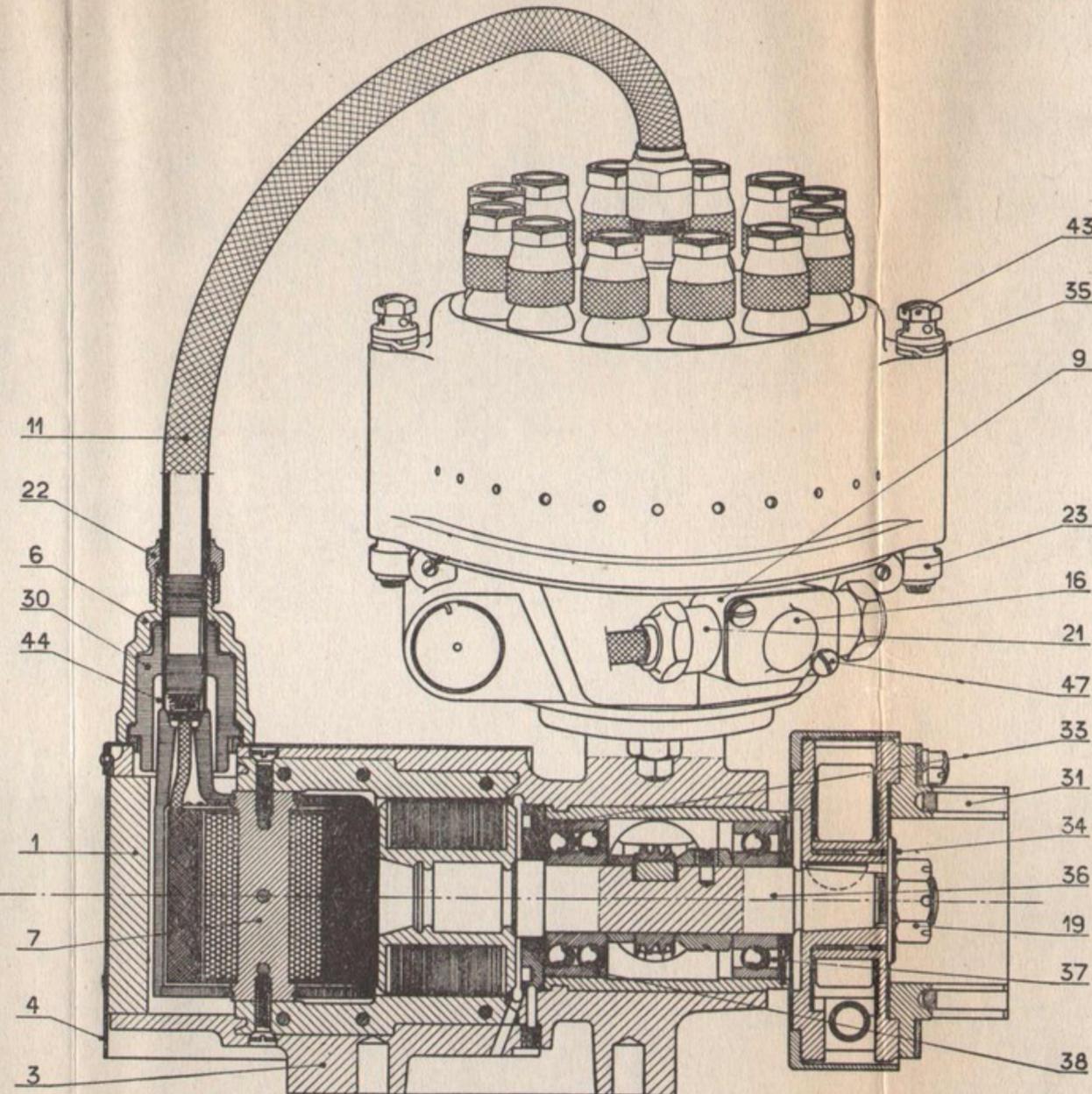
1. — Aimant.
2. — Axe de distributeur.
3. — Bâti.
4. — Blindage d'aimant.
5. — Blindage de distributeur.
6. — Blindage de prise de courant.
7. — Bobine complète.
8. — Boîtier de distributeur.
9. — Borne primaire.
10. — Bouton de serre-câble.
11. — Câble secondaire.
12. — Cale de blindage.
13. — Came.
14. — Charbon de distributeur.
15. — Condensateur.
16. — Couvercle de borne.
17. — Couvercle de fausse borne.
18. — Distributeur.
19. — Ecrou de bout d'axe.
20. — Ecrou de came.
21. — Ecrou de gaine primaire.
22. — Ecrou de gaine secondaire.
23. — Ecrou de tirant.
24. — Excentrique.
25. — Gaine primaire.
26. — Graisseur de came.
27. — Pièce de réglage.
28. — Pignon.
29. — Plateau rotatif complet.
30. — Prise de courant.
31. — Régulateur R.
32. — Ressort de contact monté.
33. — Rondelle d'arrêt de roulement.
34. — Rondelle de bout d'axe.
35. — Rondelle Grower double.
36. — Rotor.
37. — Roulement à billes avant.
38. — Roulement à billes central.
39. — Rupteur complet.
40. — Segment de blocage.
41. — Support de boîtier.
42. — Tige parafoudre.
43. — Tirant.
44. — Tube isolant.
45. — Vis axe de graisseur de came.
46. — Vis de fixation de boîtier.
47. — Vis de fixation de couvercle.
48. — Vis de fixation de rupteur.
49. — Vis de plateau rotatif.
50. — Vis hélicoïdale.



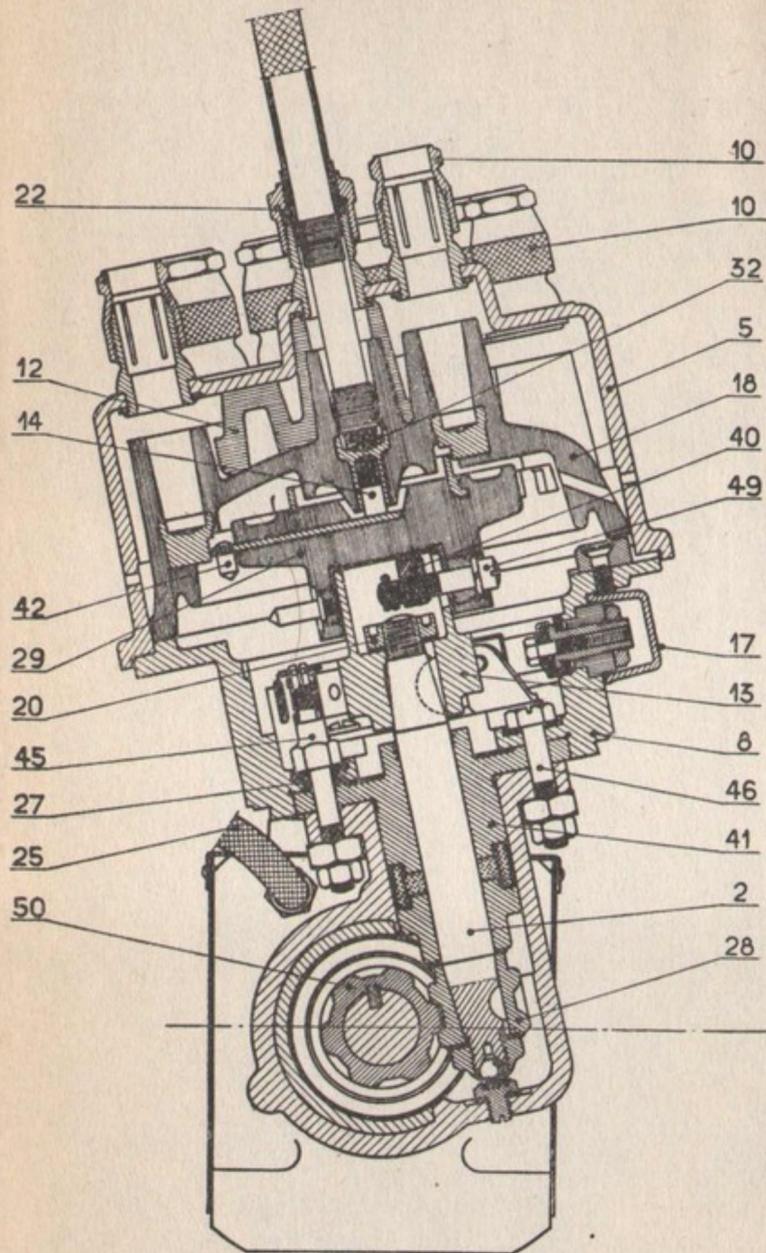
Vue des rupteurs



Coupe transversale

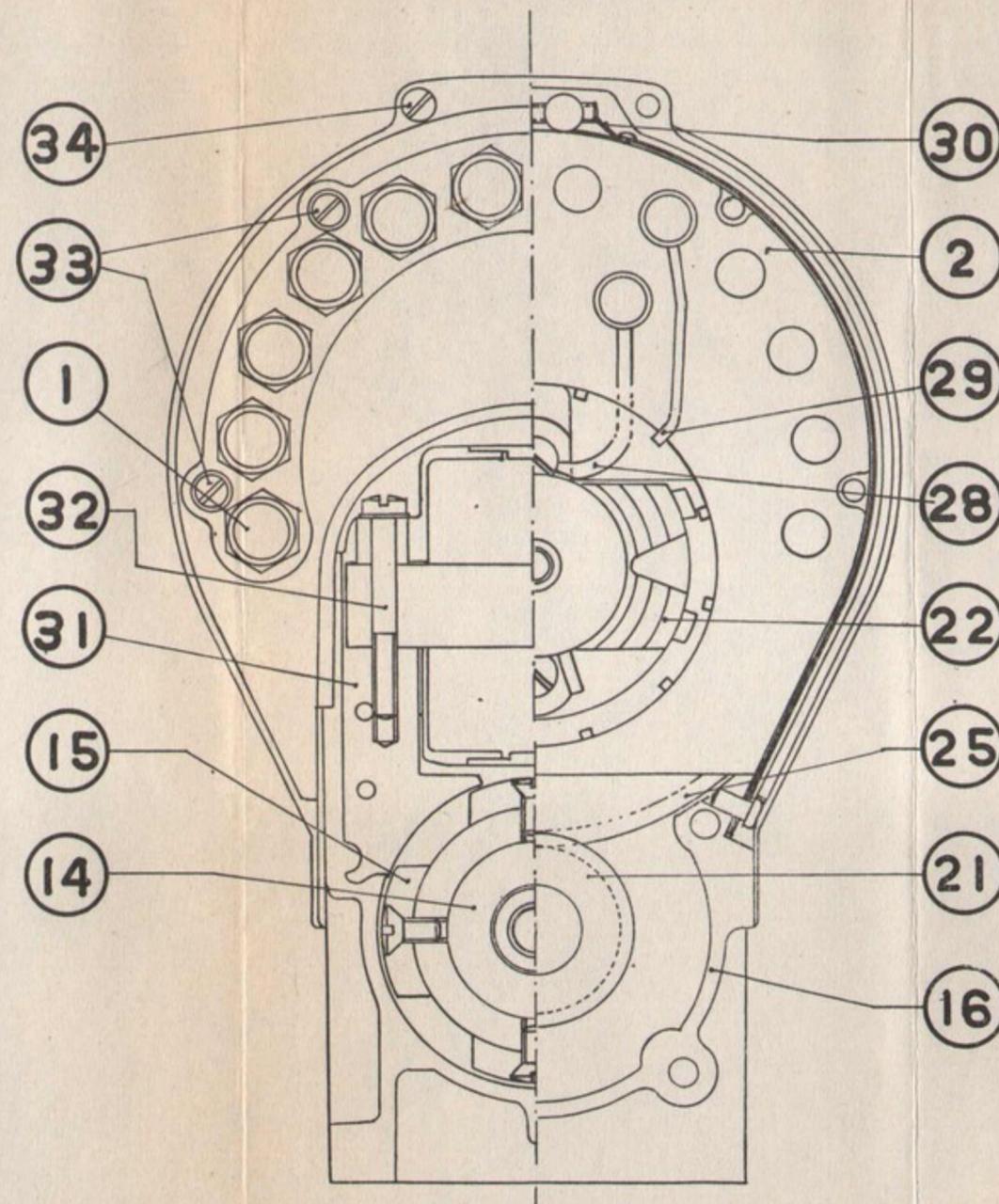
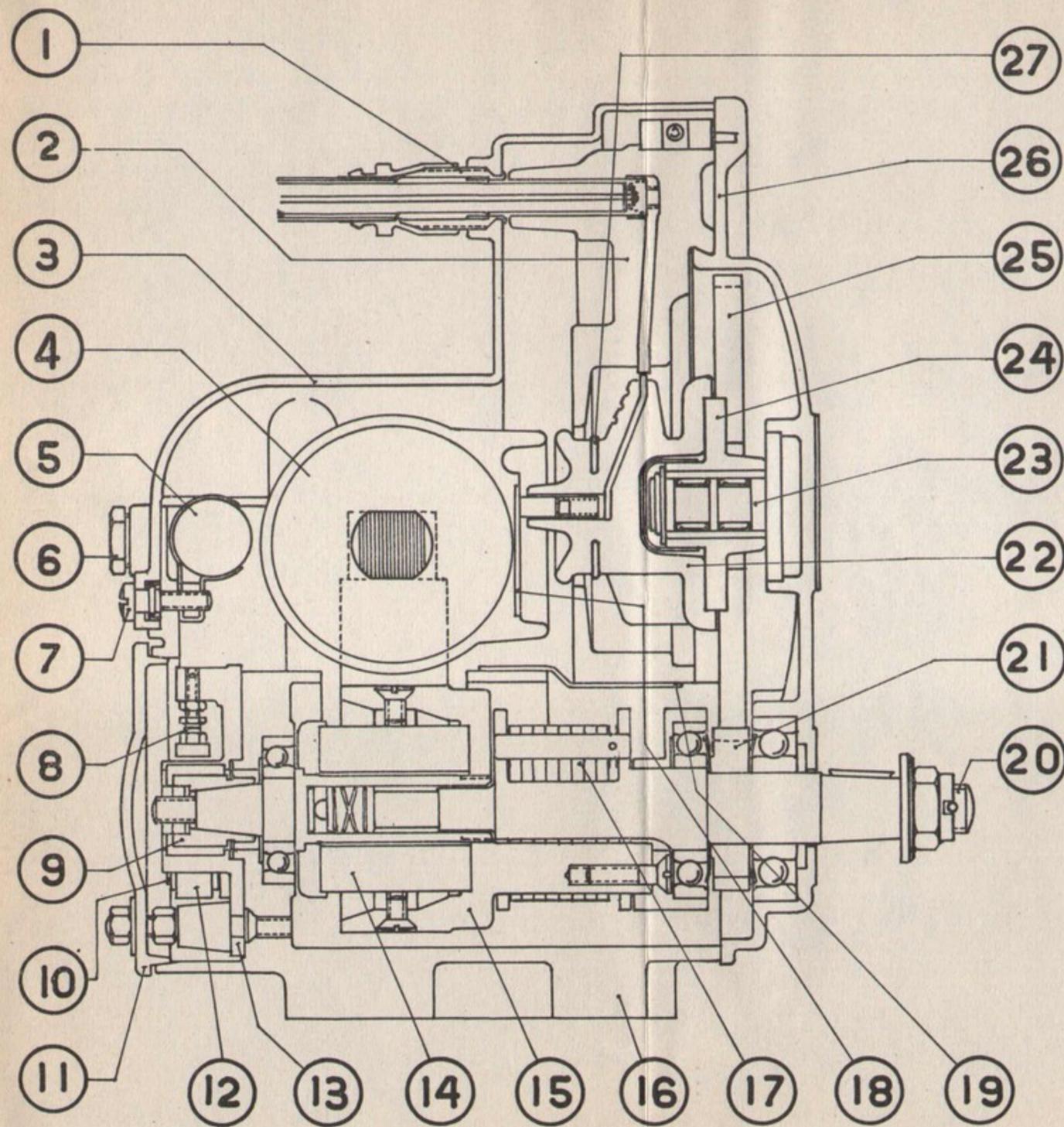


Coupe longitudinale



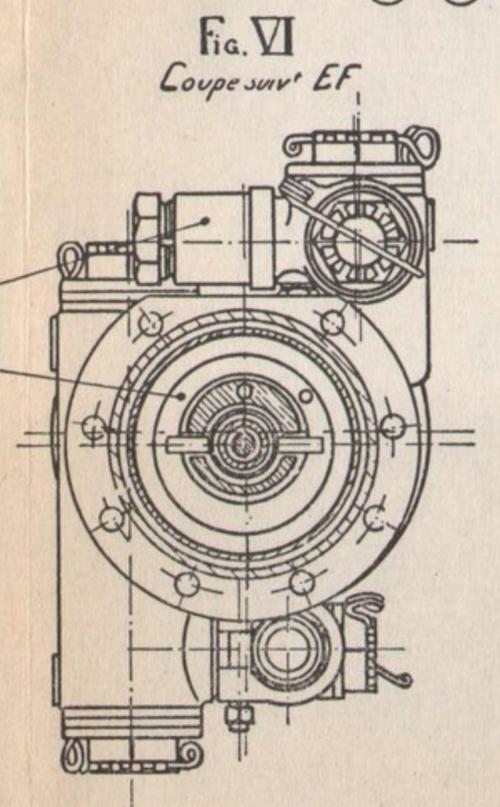
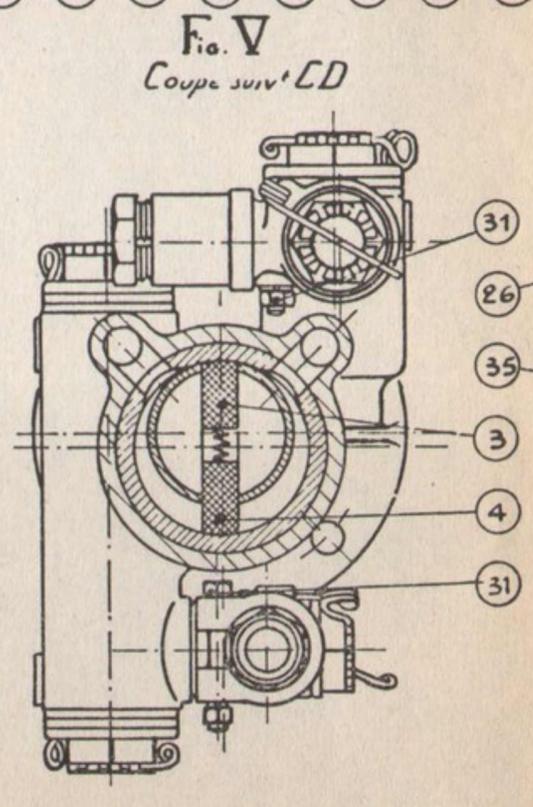
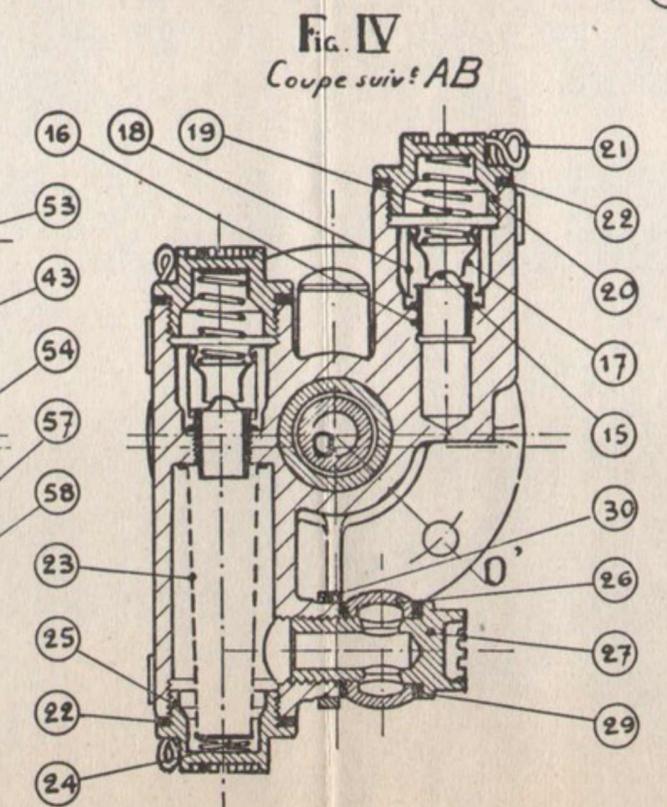
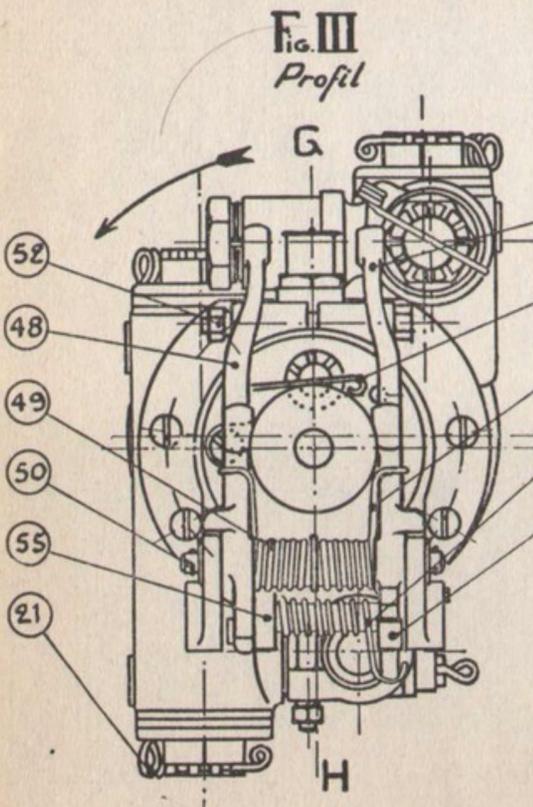
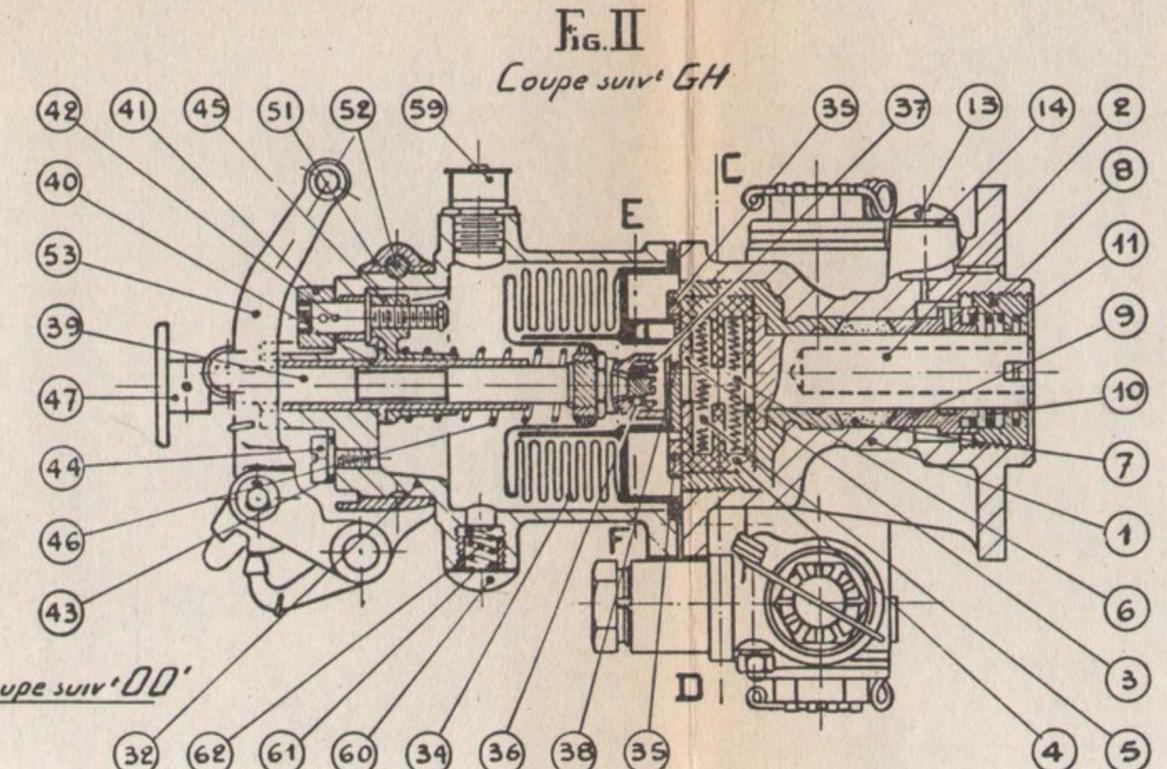
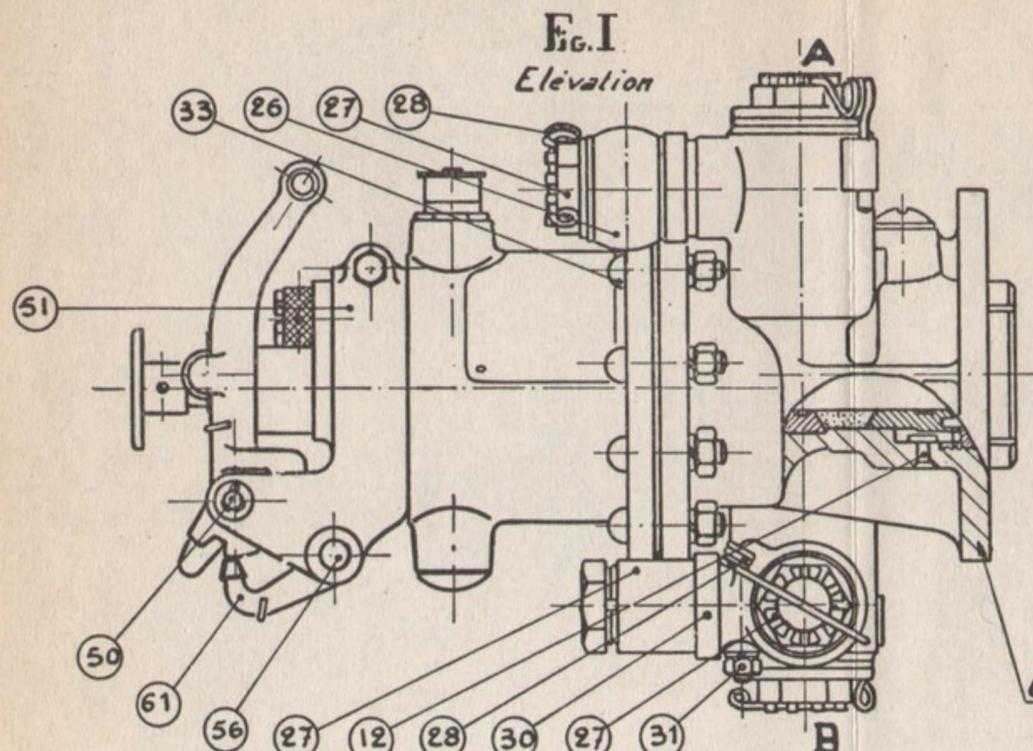
Coupe transversale

PLANCHE VII
MAGNÉTO S. E. V.
Type 100



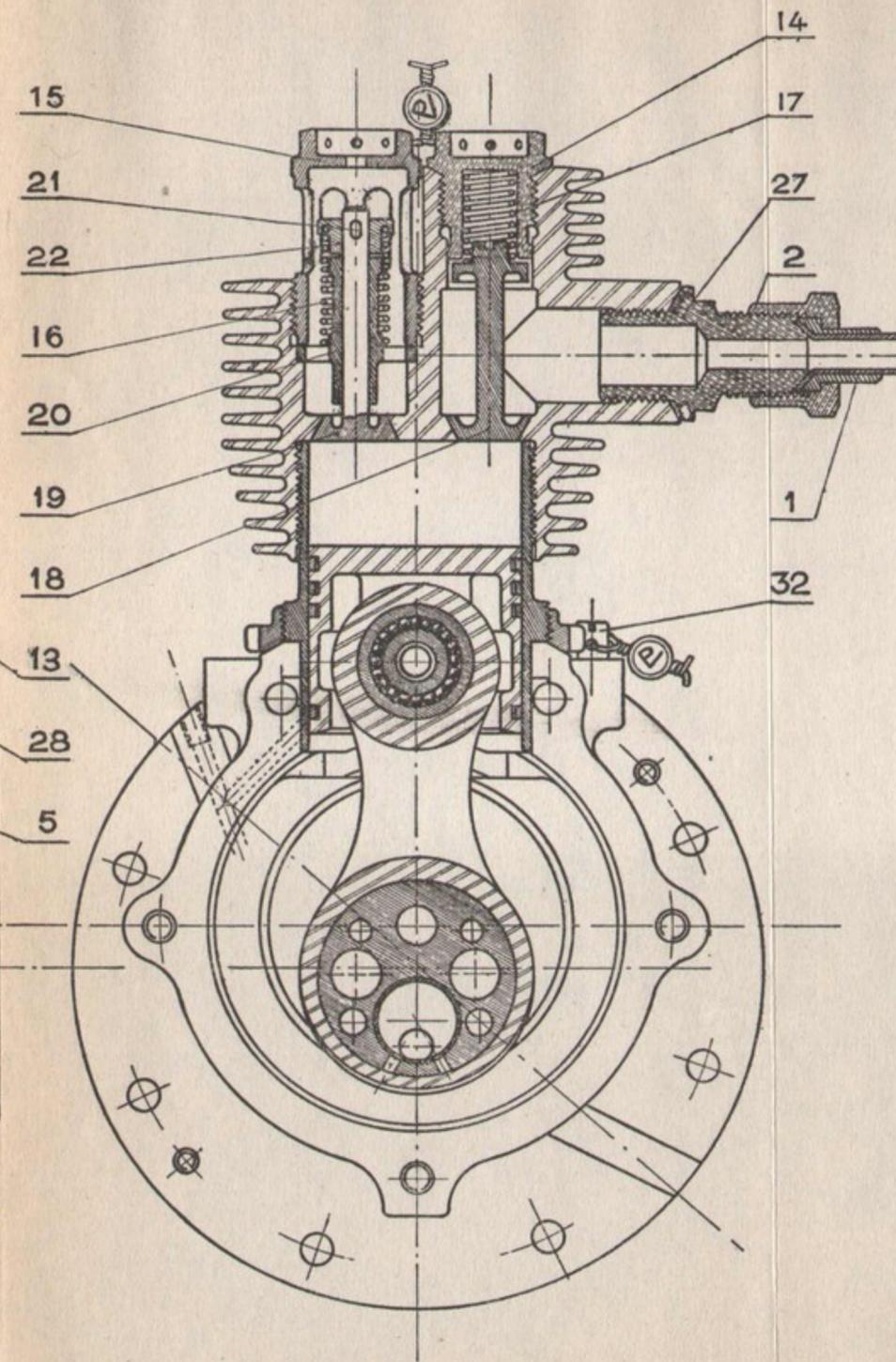
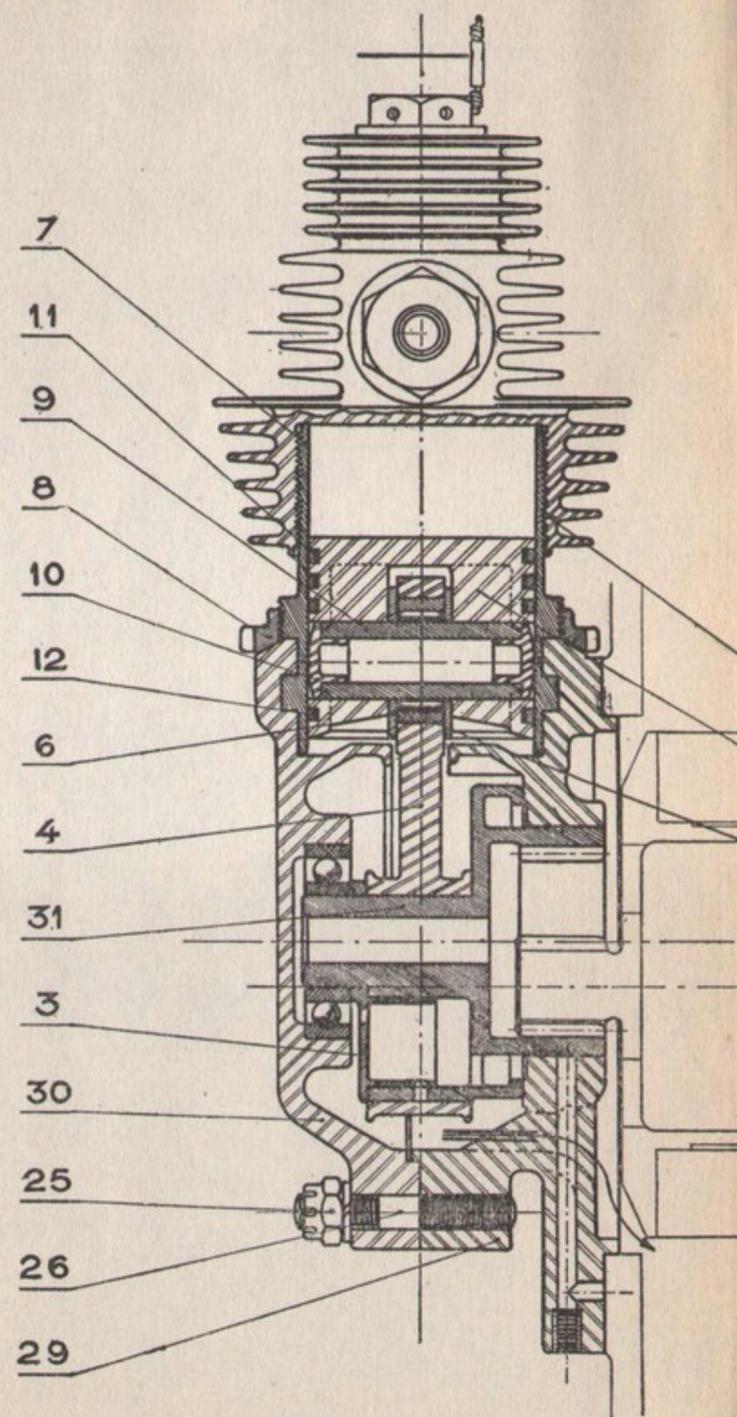
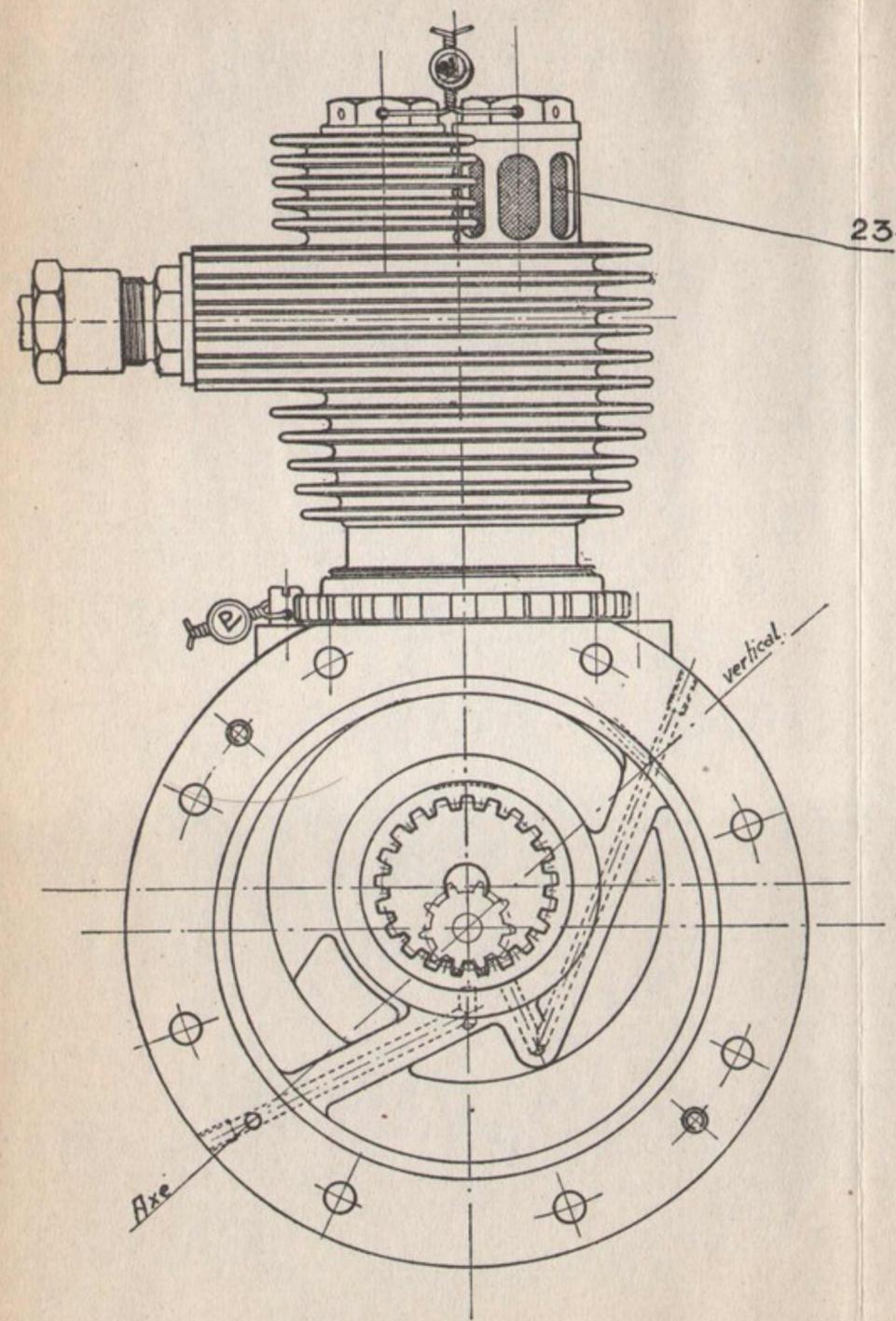
- 1. — Raccord de blindage.
- 2. — Distributeur.
- 3. — Capot blindage.
- 4. — Bobine.
- 5. — Condensateur.
- 6. — Raccord de masse.
- 7. — Vis d'extraction.
- 8. — Vis platinées.
- 9. — Came à 4 bossages.
- 10. — Axe de rupteur.
- 11. — Couvercle de rupteur.
- 12. — Levier de rupteur.
- 13. — Socle de rupteur.
- 14. — Aimant.
- 15. — Épanouissements.
- 16. — Carcasse.
- 17. — Masses d'avance automatique.
- 18. — Plaque de sortie haute tension.
- 19. — Écran isolant.
- 20. — Axe de commande.
- 21. — Pignon.
- 22. — Porte-disrupteur.
- 23. — Axe de distribution.
- 24. — Moyeu de roue.
- 25. — Roue de distribution.
- 26. — Flasque.
- 27. — Anneau de départ.
- 28. — Plot de départ.
- 29. — Plot de distributeur.
- 30. — Sangle.
- 31. — Tôles polaires.
- 32. — Vis de fixation de bobine.
- 33. — Vis longue de blindage.
- 34. — Vis courte de blindage.

POMPE ROTATIVE A. M.



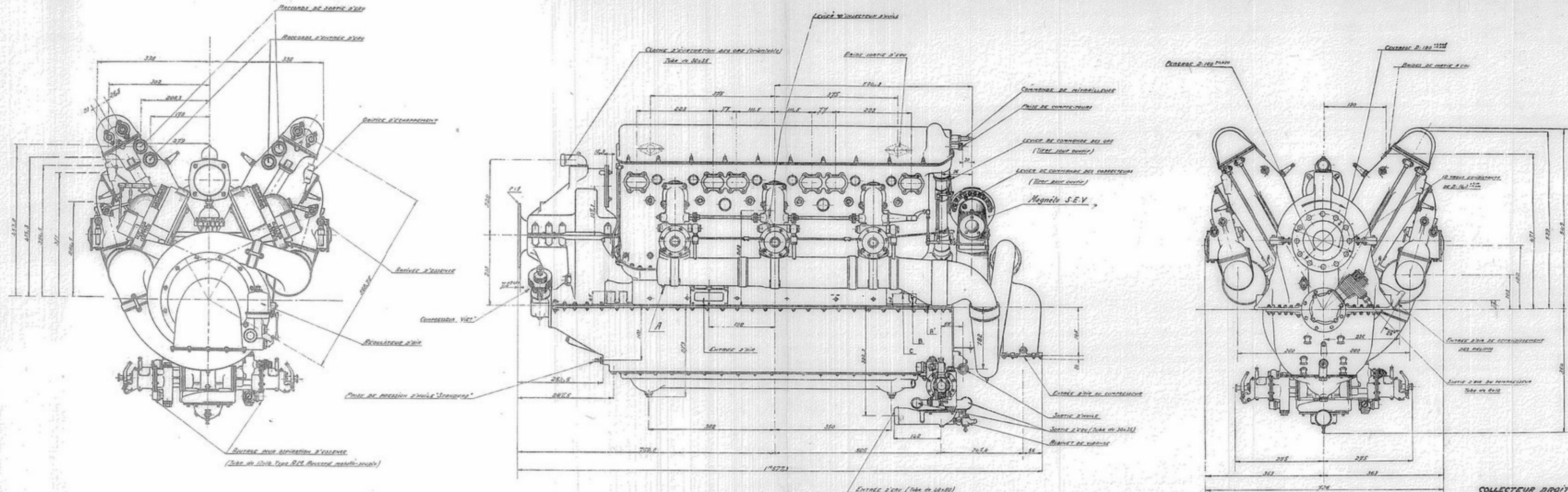
1. — Carter de corps de pompe.
2. — Arbre porte-palettes.
3. — Palette.
4. — Palette.
5. — Ressort de palette.
6. — Ressort de palette.
7. — Joint de l'arbre porte-palettes.
8. — Ecrrou de presse-étoupe.
9. — Coussinet presse-étoupe.
10. — Ressort de presse-étoupe.
11. — Frein de l'écrrou de presse-étoupe.
12. — Ergot de guidage du coussinet n° 9.
13. — Bouchon de graissage.
14. — Joint du bouchon de graissage.
15. — Clapets d'aspiration et de refoulement.
16. — Siège de clapet.
17. — Butée de clapet.
18. — Cage de clapet.
19. — Ressort de butée de clapet.
20. — Bouchon de boîte à clapet (A et R).
21. — Frein d'arrêt du bouchon n° 20.
22. — Joint des bouchons n° 20 et 25.
23. — Filtre d'aspiration.
24. — Ressort de filtre.
25. — Bouchon de filtre.
26. — Raccords orientables d'aspiration, refoulement.
27. — Vis de raccord orientable.
28. — Frein d'arrêt de la vis n° 27.
29. — Joint plat de raccord orientable.
30. — Frein de raccord orientable.
31. — Boulon du frein n° 30.
32. — Carter de piston.
33. — Boulon d'assemblage des carters.
34. — Piston élastique.
35. — Clapet d'autorégulation.
36. — Ecrrou de fixation du clapet.
37. — Frein de l'écrrou de fixation du clapet.
38. — Butée de l'arbre porte-palettes.
39. — Tige de manœuvre à main.
40. — Tube de guidage de la bague n° 45.
41. — Bouton moleté de la vis de réglage.
42. — Vis de réglage du ressort de piston.
43. — Frein de la vis de réglage du ressort.
44. — Vis de fixation du frein n° 43.
45. — Bague de réglage du ressort de piston.
46. — Ressort de réglage.
47. — Bouton de la tige de manœuvre.
48. — Levier d'amorçage.
49. — Ressort de rappel du levier n° 48.
50. — Axe des leviers n° 48 et 53.
51. — Collier support.
52. — Boulon de serrage du collier n° 51.
53. — Levier de débrayage.
54. — Ressort de rappel du levier n° 53.
55. — Levier poussoir d'embranchage.
56. — Axe des leviers n° 55 et 58.
57. — Ressort de rappel des leviers n° 55 et 58.
58. — Verrou de débrayage.
59. — Graisseur du carter de piston.
60. — Bouchon de vidange.
61. — Joint du bouchon de vidange.
62. — Ressort du bouchon de vidange.

PLANCHE IX
COMPRESSEUR VIET

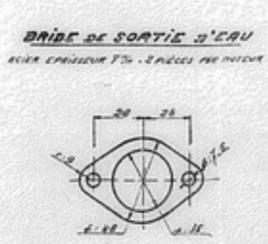
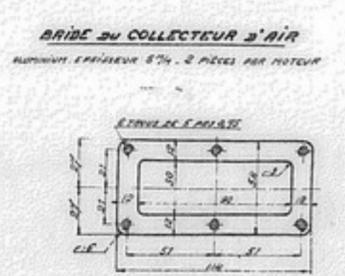
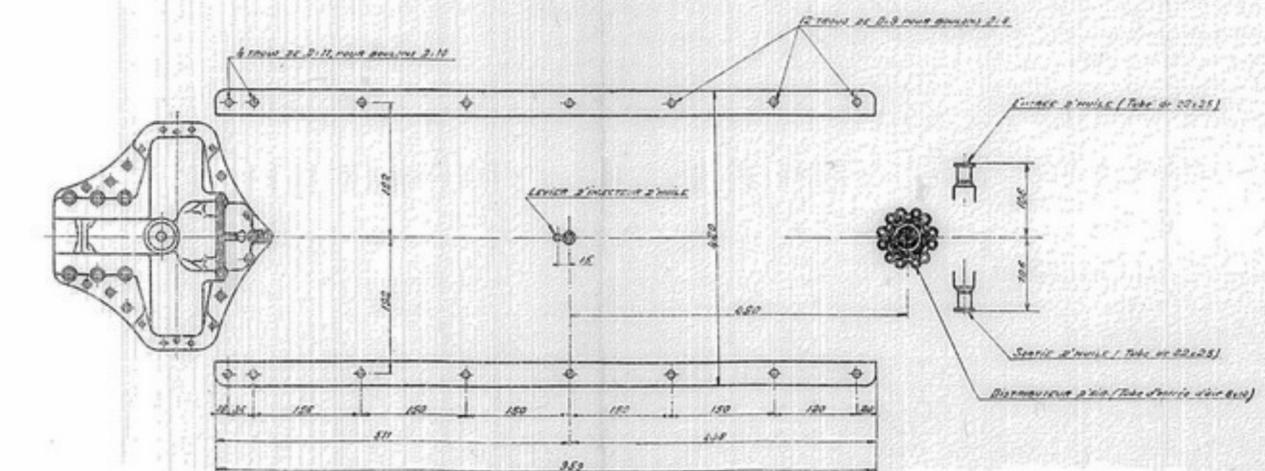
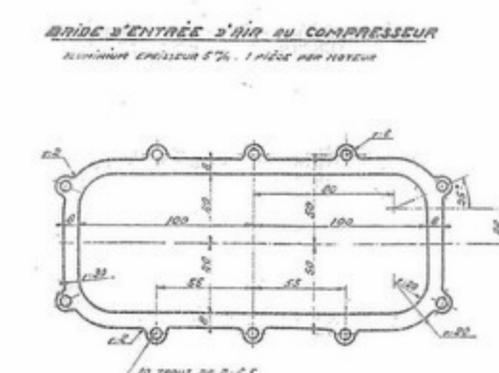
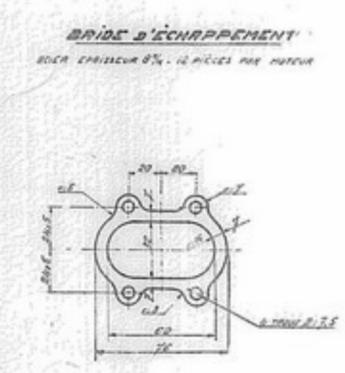
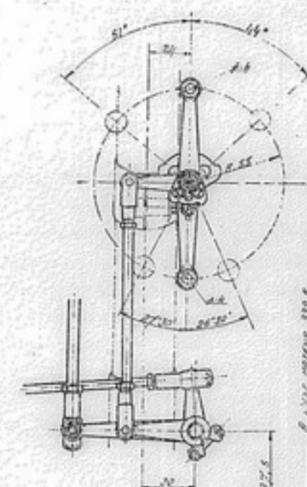


1. — Buse de raccord.
2. — Écrou de raccord.
3. — Flasque d'excentrique.
4. — Bielle.
5. — Bague de pied de bielle.
6. — Rondelle de retenue des aiguilles.
7. — Chemise de cylindre.
8. — Écrou de cylindre.
9. — Axe de piston.
10. — Bouchon d'axe.
11. — Segment ordinaire.
12. — Segment racleur.
13. — Culasse.
14. — Bouchon de clapet de refoulement.
15. — Lanterne d'aspiration.
16. — Ressort de clapet d'aspiration.
17. — Ressort de clapet de refoulement.
18. — Clapet de refoulement.
19. — Clapet d'aspiration.
20. — Guide de clapet d'aspiration.
21. — Calotte de ressort d'aspiration.
22. — Clavette de clapet.
23. — Toile métallique de lanterne.
25. — Écrou de 6^{mm}.
26. — Goujon d'assemblage.
27. — Raccord de refoulement.
28. — Piston.
29. — Carter côté moteur.
30. — Carter avant.
31. — Axe excentrique.
32. — Arrêtoir de cylindre.

PLANCHE X
 PLAN D'ENCOMBREMENT
 MOTEUR 12 Xirs



DÉTAIL DES LEVIERS DE COMMANDE DES VAPORISATEURS



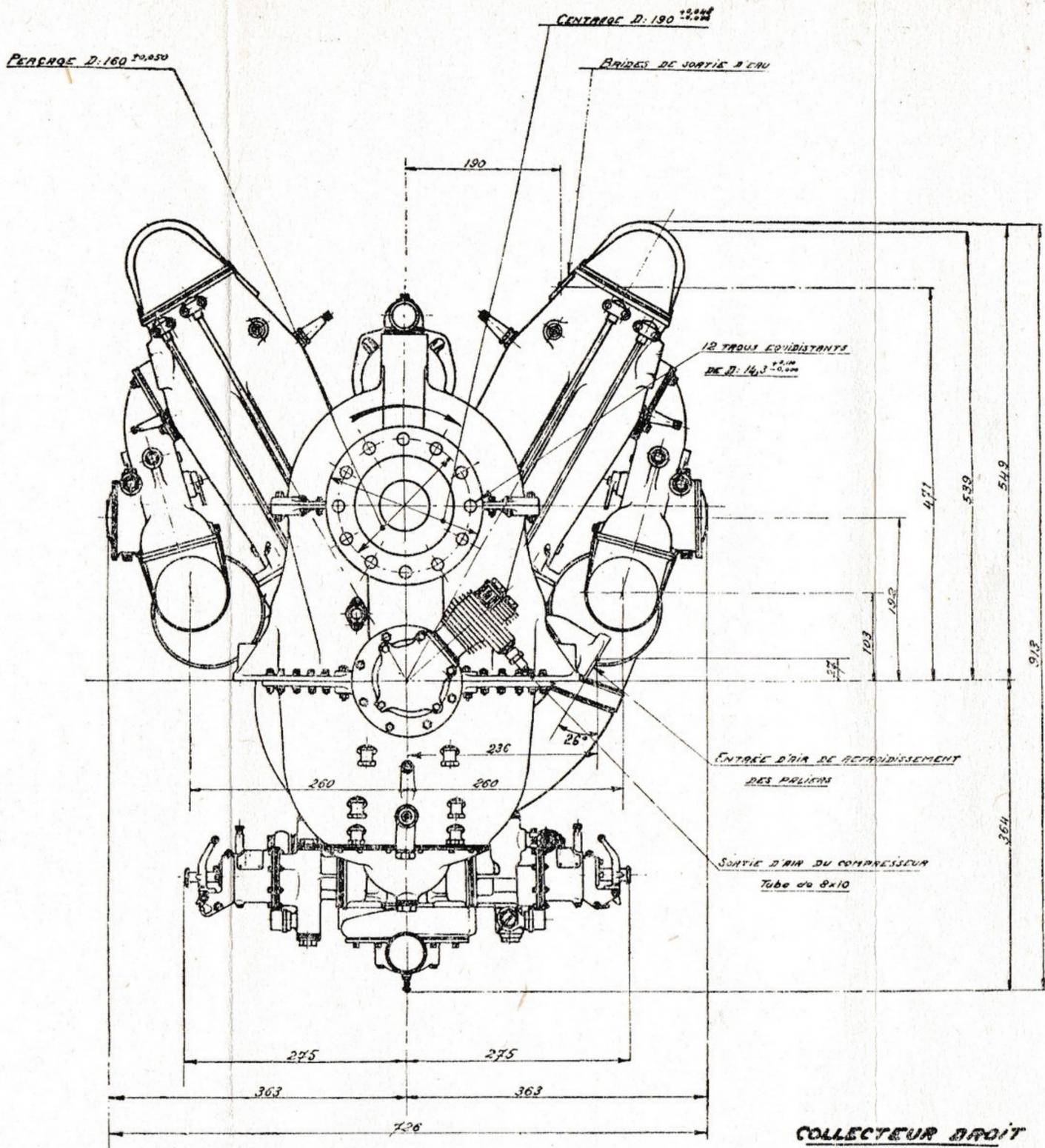
- AA: CIRCULATION D'ESSENCE À L'EXTÉRIEUR DU CAPOTAGE - Tube de 2x8
- B: PNEUM. ALLANT DU MANOMÈTRE DE PRESSION D'AIR - Tube de 4x8 avec gouche seulement
- C: ÉQUILIBRAGE DES POMPES À ESSENCE - Tube de 6x8
- D: ÉQUILIBRAGE DU MANOMÈTRE AM DE PRESSION D'ESSENCE - Tube de 6x8, côté droit seulement

DIMENSIONS DES TUBULURES

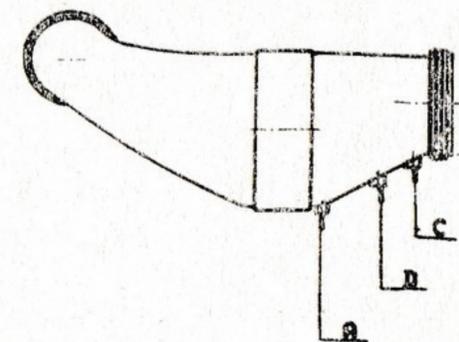
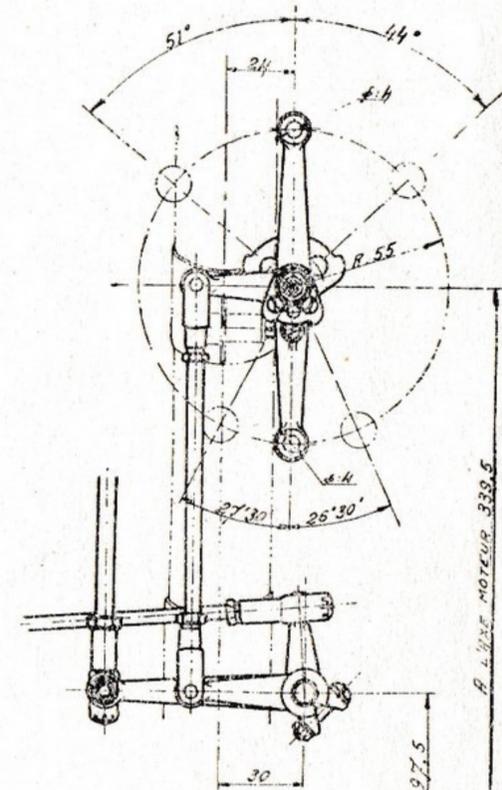
Entrée d'eau à la pompe . . .	48 x 50
Sortie d'eau de la pompe . . .	30 x 35
Entrée d'eau aux culasses . . .	32 x 38
Sortie d'eau des culasses . . .	36
Tuyauterie d'huile	22 x 25
Tuyauterie d'essence	12 x 14

PLANCHE X

PLAN D'ENCOMBREMENT
MOTEUR 12 Xirs



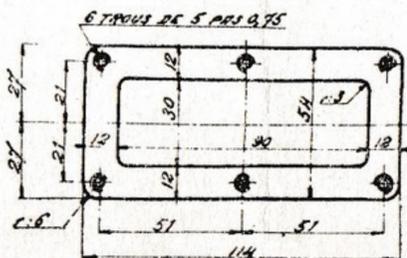
DÉTAIL DES LEVIERS
DE COMMANDE
DES CARBURATEURS



- AA - EVACUATION D'ESSENCE À L'EXTÉRIEUR DU CAPOTAGE - Tube de 2x4
- B - PRISE ALLANT AU MANOMÈTRE DE PRESSION D'AIR - Tube de 4x8
côté gauche seulement
- C - ÉQUILIBRAGE DES POMPES À ESSENCE - Tube de 6x8
- D - ÉQUILIBRAGE DU MANOMÈTRE A.M. DE PRESSION D'ESSENCE -
Tube de 6x8 - côté droit seulement

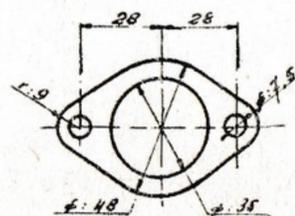
BRIDE DU COLLECTEUR D'AIR

ALUMINIUM ÉPAISSEUR 5/16 - 2 PIÈCES PAR MOTEUR



BRIDE DE SORTIE D'EAU

ACIER ÉPAISSEUR 7/16 - 2 PIÈCES PAR MOTEUR



DIMENSIONS DES TUBULURES

- Entrée d'eau à la pompe. 48 x 50
- Sortie d'eau de la pompe. 30 x 35
- Entrée d'eau aux culasses. 32 x 38
- Sortie d'eau des culasses. 36
- Tuyauterie d'huile. 22 x 25
- Tuyauterie d'essence. 12 x 14

...IE D'EAU

...IE D'EAU

ORIFICE D'ÉCHAPPEMENT

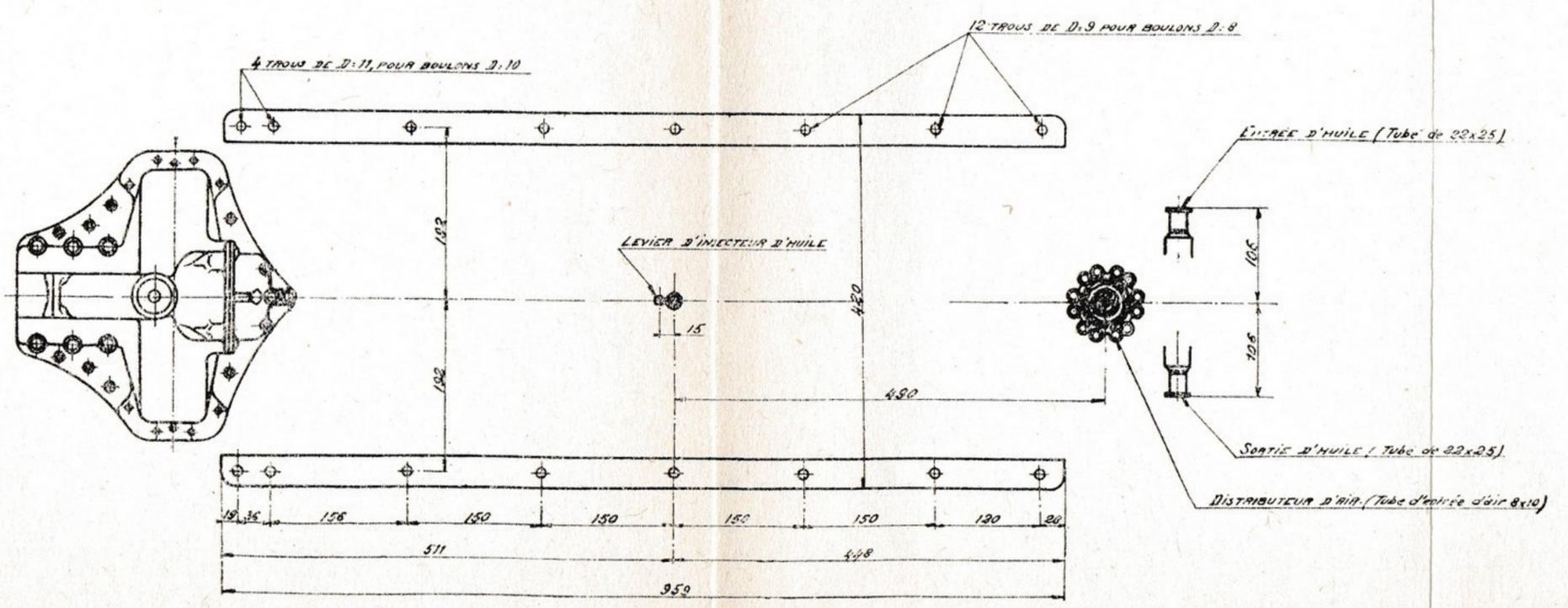
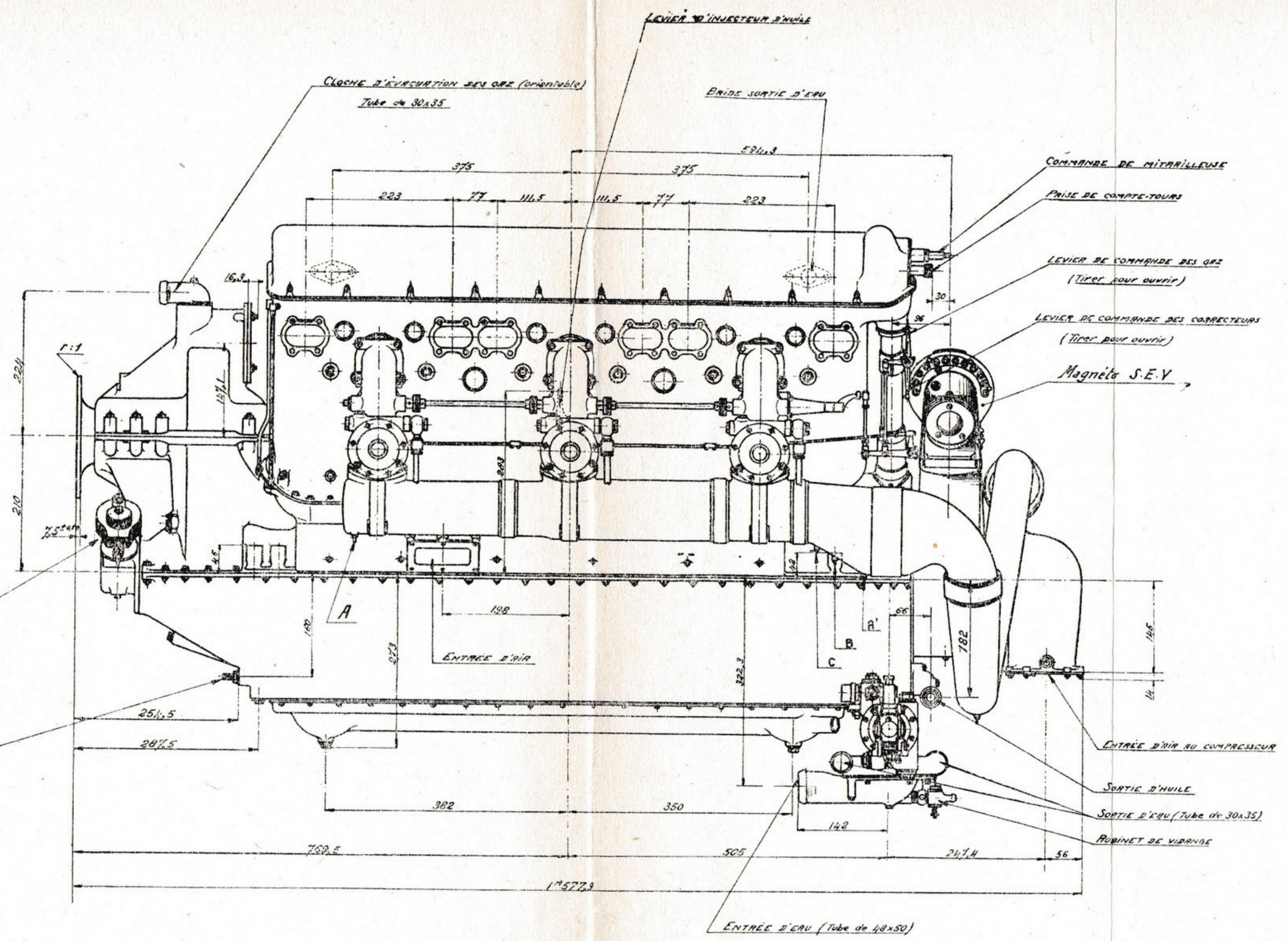
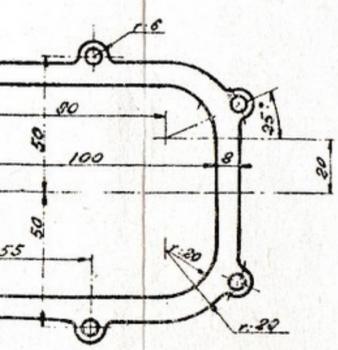
ARRIVÉE D'ESSENCE

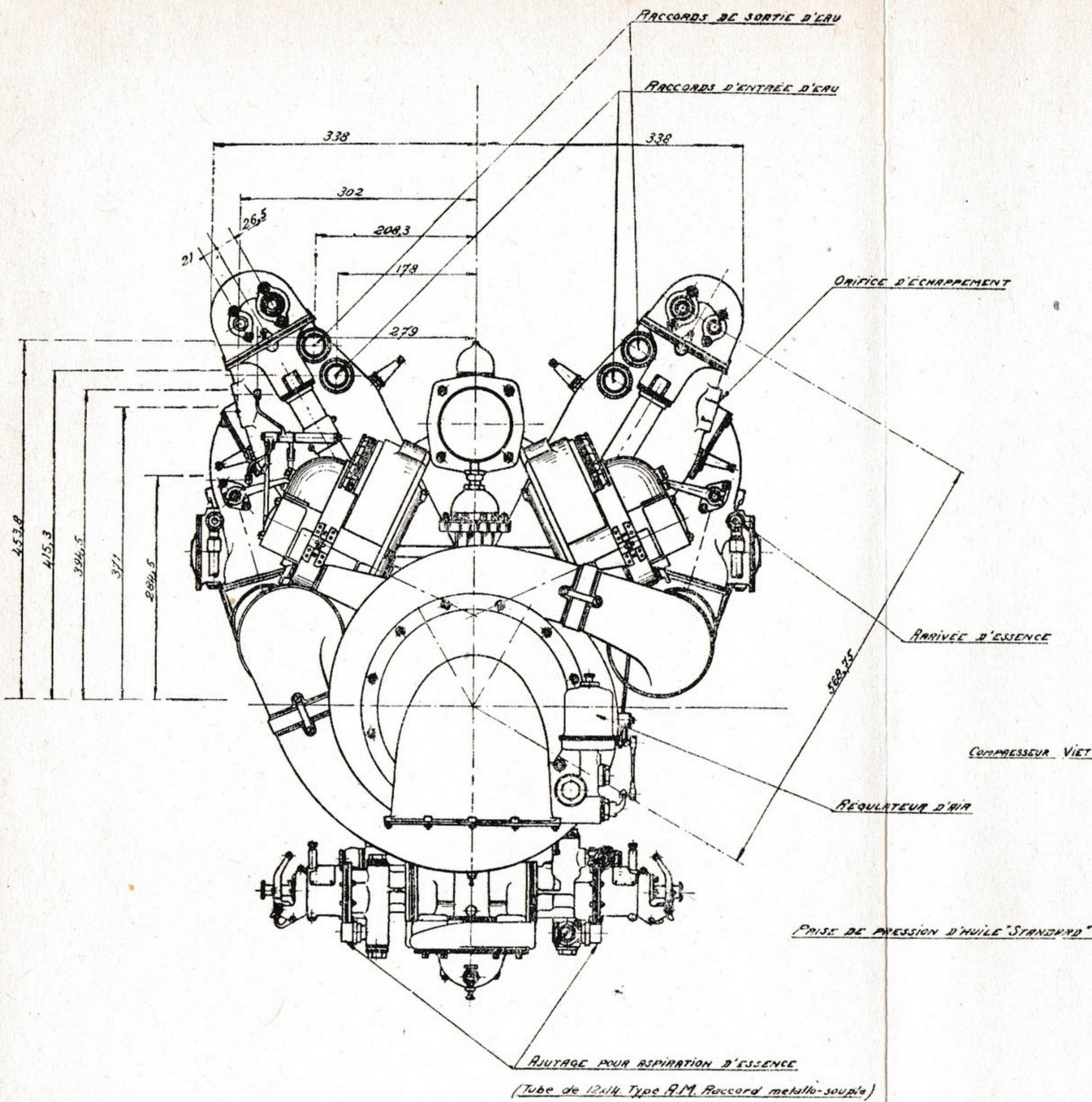
RÉGULATEUR D'AIR

PRISE DE PRESSION D'HUILE "STANDARD"

...U COMPRESSEUR

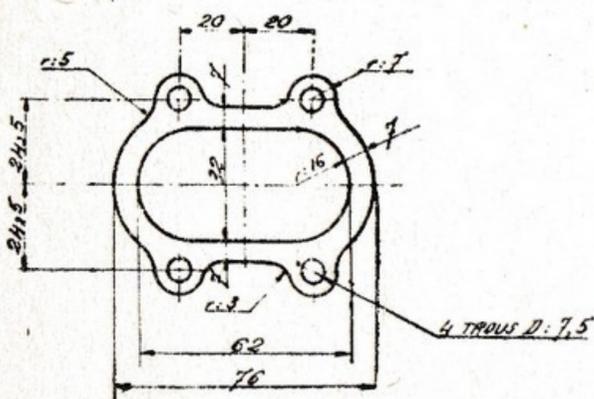
...E PAR MOTEUR





BRIDE D'ÉCHAPPEMENT

ACIER ÉPAISSEUR 8⁷/₁₆ - 12 PIÈCES PAR MOTEUR



BRIDE D'ENTRÉE D'AIR AU COMPRESSEUR

ALUMINIUM ÉPAISSEUR 5⁷/₁₆ - 1 PIÈCE PAR MOTEUR

