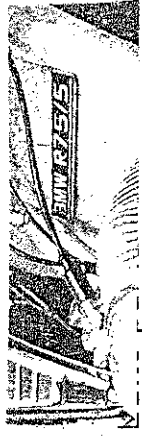


REVUE MOTO-TECH

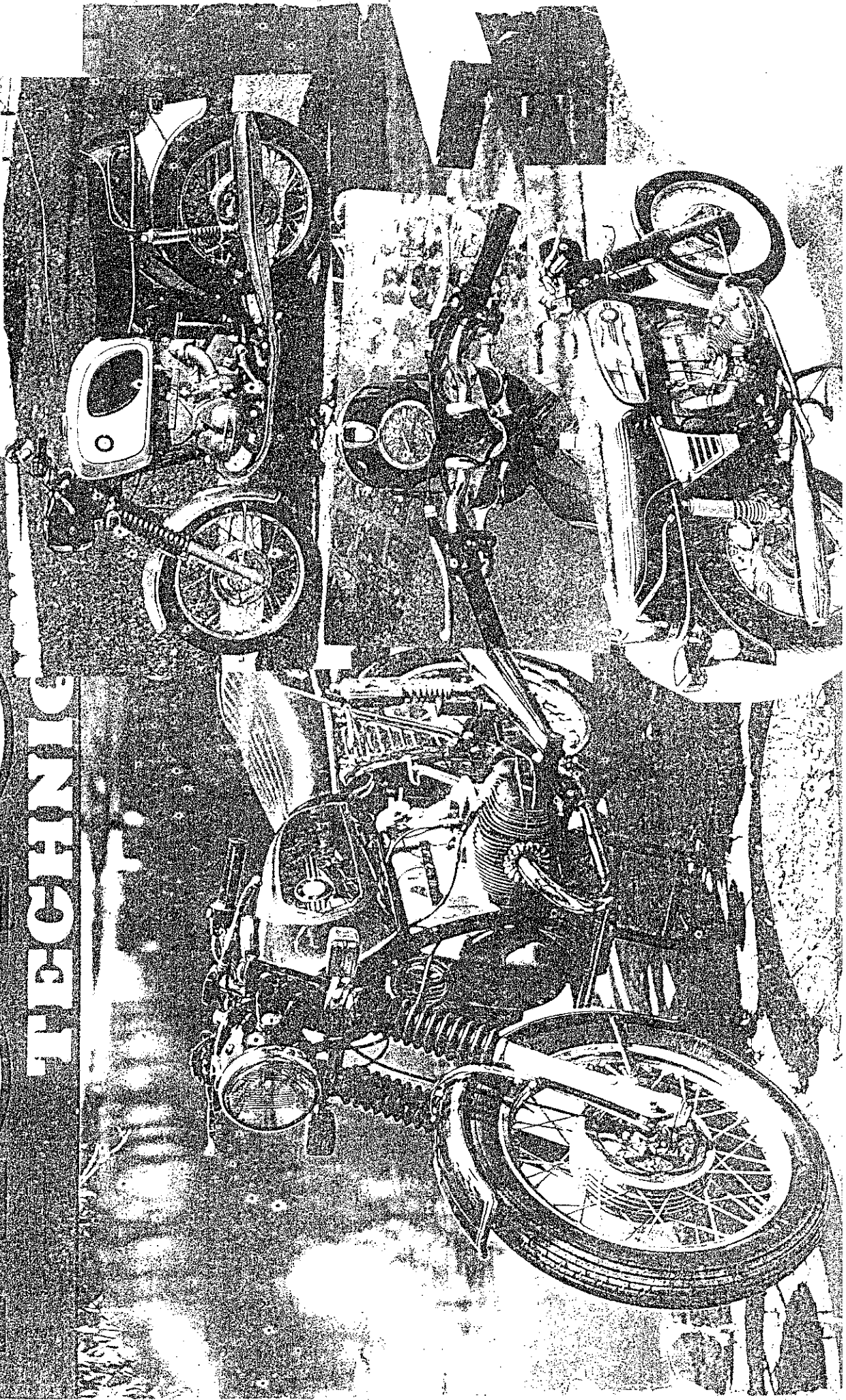
TECHNIQUE

Numéro 6

3^e trimestre 1972



REVUE

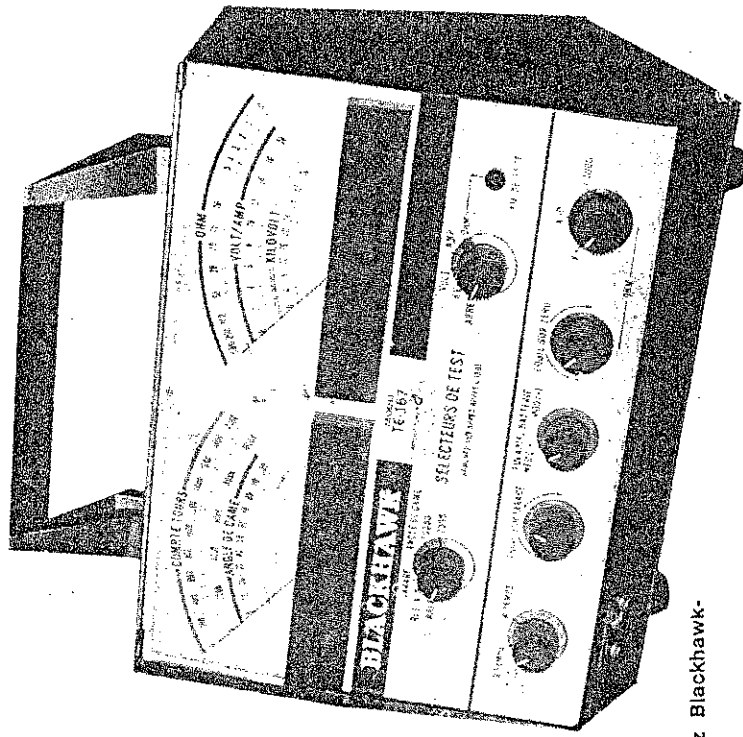


AU BANC D'ESSAIS "EQUIPEMENT" R.M.T.

LE "TE 167" DE BLACKHAWK-CELETTE

UN CONTROLEUR DE MOTEUR

FAIT POUR LA MOTO



A quoi sert le "TE 167" de chez Blackhawk-Celette ?

Présenté comme un « analyseur portatif de moteurs », cet appareil convient aux moteurs de motos à 2 ou 4 temps, à 1, 2, 3 ou 4 cylindres. Alimenté par 4 piles standard plus 1 pile 9 volts type transistor, il est donc indépendant et peut être utilisé loin de toute source d'énergie électrique. Signalons encore que toutes les lectures sont très faciles, se faisant sur des cadrans de grandes dimensions.

- Cet appareil permet la série d'essais suivants :
- Contrôle de la charge de la batterie (indication de la tension en volts).
 - Contrôle de l'état des contacts du ou des rupteurs (sales, oxydés, brûlés, etc.) par résistance des contacts du rupteur.
 - Contrôle très précis de l'écartement des grains du rupteur par % de dwell. Signalons que dans la version française de l'appareil (l'appareil étant d'origine américaine) le % de dwell a été traduit par angle de came, ce qui n'est pas tout à fait exact. Nous précisons cela au cas

CHACUN se plaît à reconnaître le rendement très élevé des moteurs actuels, rendement qui n'exclut pas une robustesse certaine.

Toutefois, pour conserver au moteur ses possibilités originelles, il faut le maintenir en état.

Que cette lapalissade ne vous fasse pas sourire : la majorité des moteurs en circulation ne sont pas, tant s'en faut, au mieux de leur forme, mais la progressivité dans leur baisse de rendement nous masque bien souvent la vérité et il faut arriver aux symptômes déjà plus graves (ratés, échauffement, difficultés de mise en route, etc.) pour se convaincre qu'un diagnostic suivi des réglages appropriés s'impose.

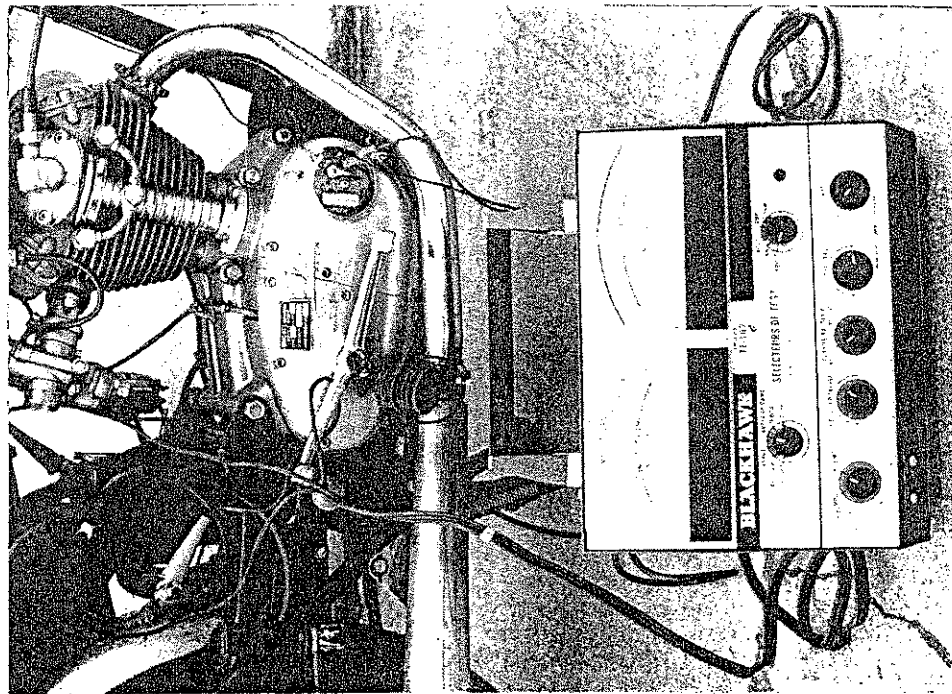
A dire vrai, il fallait bien souvent en arriver là pour que le diagnostic soit possible... l'équipement des motoristes en matériel de contrôle laissant bien souvent à désirer.

Aujourd'hui, avec la vogue de la moto et son haut niveau technique, il ne peut plus, il ne doit plus en être de même et c'est pourquoi nous inaugurons avec le présent article, un banc d'essai réservé aux équipements de contrôle pour motoristes...

où vous seriez en possession d'une valeur d'angle de came ou de % de dwell : les 2 chiffres ne correspondent pas.

Dans le cas de notre appareil, il faut tenir compte uniquement du % de dwell ce qui est regrettable, car c'est une mesure typiquement américaine que les fabricants de motos ignorent, préférant une mesure en angle de came.

- Contrôle de la tension du circuit H.T.
- Contrôle de l'avance à l'allumage (moteur arrêté), ce qui ne permet pas un contrôle de l'avance automatique (cas des 4 temps seulement).
- Contrôle du circuit de charge (avec et sans régulateur de tension).
- Contrôle de résistance des condensateurs.
- Contrôle de la masse de la bobine H.T. et de la résistance de ses circuits primaire et secondaire.



Exemple de branchement sur un monocylindre. Ici, il s'agit de la vérification de l'écartement des grains de rupteur

— Contrôle du régime moteur (jusqu'à 10.000 tr/mn), bien utile sur les machines démunies de compte-tours (réglage ralenti, etc.) et ce qui permet également l'étalement des compte-tours mécaniques montés sur la majorité des motos actuelles.

...Et encore

Bien que la notice d'utilisation ne l'indique pas, puisque nous disposons d'un ohmmètre, il est donc possible de contrôler les bobinages d'un alternateur, d'une dynamo, une cellule redresseuse, etc. en se servant du fil noir et du fil de l'ohmmètre.

Toutefois, des sondes en bout des fils seraient alors plus pratiques que les pinces crocodiles, surtout lors de contrôles appareils en place sur la machine. Nous pensons par exemple à tous ces contrôles qui se font dans les broches multiprises des circuits de charge des motos japonaises.

On peut se « dépanner » — et nous l'avons essayé avec succès — en faisant jouer ce rôle de sonde à un clou (très propre) pris entre les mâchoires des pinces crocodile.

Comment se présente l'appareil ?

Le « TE 167 » est de petites dimensions (375 X 325 X 212 mm) et sa large poignée supérieure lui permet d'être facilement transportable, ne pesant que 7,8 kg.

La lecture des cadrans est très claire (30 cm de large) et les 2 boutons sélecteurs de test ainsi que les boutons de réglage sont bien en main. Les aiguilles des cadrans sont montées sur rubis : tension contrôlée de 0 à 18 V, intensité contrôlée de 0 à 18 A, haute tension de 0 à 36 KV, résistance de 0 à 500, de 0 à 5.000 ou de 0 à 50.000 ohms.

Au dos de l'appareil, trois niches permettent de ranger tous les fils de branchement.

Une notice, rédigée en français, permet par ses nombreux schémas, une utilisation rationnelle de l'appareil. Son entretien, ses pannes éventuelles sont, en outre, détaillées dans un tableau.

Comment se sert-on de l'appareil ?

L'utilisation de l'appareil est simple puisque ses divers fils terminés par des pinces crocodile se fixent aux bornes de la batterie, au linget du rupteur, à une masse quelconque sur la moto (de préférence une pièce propre et non peinte) et à la bougie : c'est tout.

NE CONFONDONS PAS % DE DWELL ET ANGLE DE CAME

Si la cale d'épaisseur est d'un emploi courant, il est toutefois préférable de contrôler l'écartement exact soit en valeur d'angle de came (angle pendant lequel la came n'ouvre pas le linget mobile du rupteur : c'est donc l'angle de fermeture), soit en % de dwell, qui est le rapport entre l'angle de fermeture et l'angle total (ouverture + fermeture de la came) multiplié par 100.

Il existe une formule permettant de convertir % de dwell en angle de came qui est la suivante

$$\% \text{ de dwell} = \frac{T}{\text{angle de came}} \times 100, \text{ dans laquelle}$$

$T = 360^\circ$ divisé par le nombre de bossages de la came.

Afin d'éviter toutes erreurs d'interprétation, il est préférable d'utiliser l'échelle en pourcentage de dwell dans tous les cas où l'appareil le permet, ce qui est le cas ici, malgré ce qui est marqué sur le cadran.

Voici quelques valeurs, relatives aux motos les plus répandues.

BMW		61 % (1)
R 50/5 - R 60/5 - R 75/5	.....	43 % (2)
DUCATI		50 %
250	.....	50 %
350	.....	50 %
450	.....	50 %
HONDA		50 %
C 50 M	.....	25 %
CB 125 S et SL	.....	50 %
CB 125 et 200	.....	29 %
CB 250 - 350 - 450	.....	29 %
CB 250 J - 360 J	.....	50 %
CB 350 « Four »	.....	50 %
CB 500 et 750	.....	50 %
KAWASAKI		50 %
250 S1 - 350 S2 - 400 S3	.....	54 %
500 H1B	.....	50 %
900 Z1	.....	32 % à 33 %
LAVERDA		44 %
650 - 750 GT - S et SF	.....	50 %
NORTON		50 %
Commando 750 et 850	.....	50 %
SUZUKI		50 %
250 - 350 - 380 - 500 - 550 et 750	.....	50 %
TRIUMPH		39 %
650	.....	55 %
YAMAHA		25 %
125	.....	
RD 250 et 350	.....	
TX 750	.....	

(1) Pour allumeur dont la référence Bosch se termine par 005.

(2) Pour allumeur dont la référence Bosch se termine par 006 et 010.

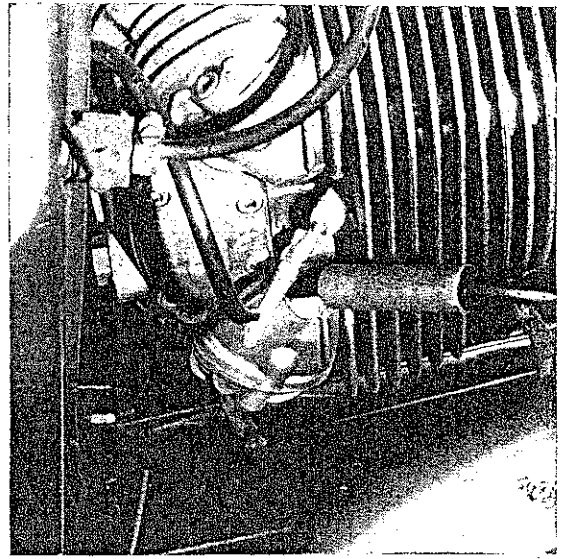
Pour cette dernière liaison, le constructeur livre des « adaptateurs » à intercaler entre fil H.T. et électrode centrale de bougie. Ces adaptateurs constitués par un petit ressort à spires jointives entre lesquelles il est aisé de coincer la fiche de liaison avec l'appareil, sont malheureusement trop courts et nécessitent dans la majorité des cas d'enlever le capuchon de bougie-antiparasite et de dénuder un peu du fil H.T. pour coincer le fil entre les spires du ressort : des « adaptateurs » plus longs seraient les bienvenus.

Les divers branchements et réglages des bougies de sélection, en fonction des tests à effectuer, sont expliqués dans la notice d'entretien, aussi n'y a-t-il pas lieu de revenir sur ce sujet dans ces colonnes.

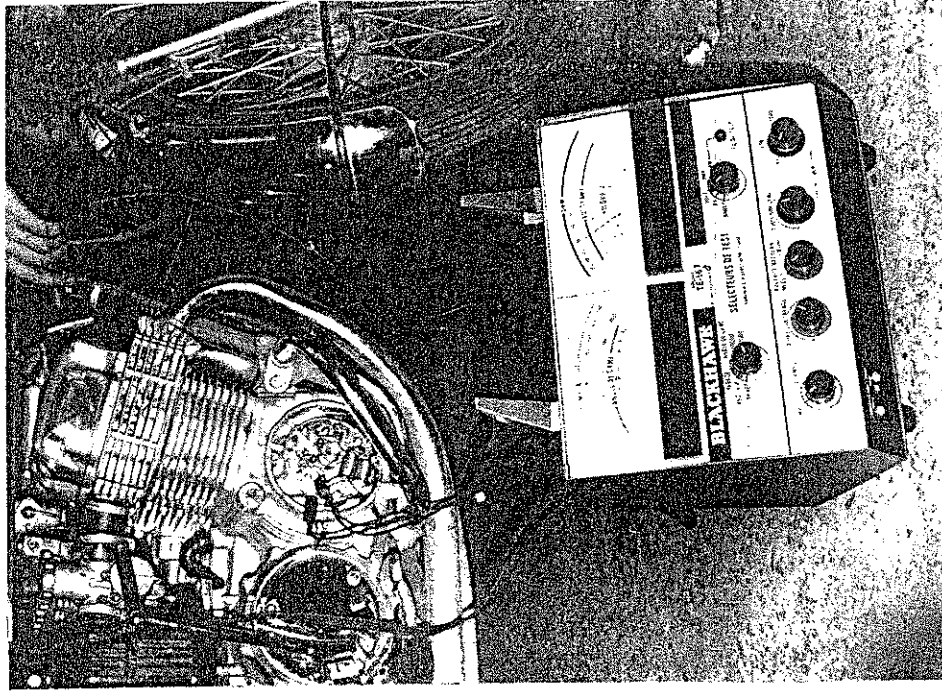
Toutefois, précisons que dans le cas du contrôle sur un moteur monocylindre) de la tension du circuit H.T. (p. 6 de la notice d'utilisation constructeur), il faut retirer doucement la fiche jaune et l'adaptateur pour obtenir un arc entre la bougie et l'extrémité de l'adaptateur.

De même peut-on encore ajouter que la position du rupteur influe si l'on veut se servir du compteur du « TE 167 ».

En effet le constructeur ne fait de différence qu'entre moteur à 2 ou 4 temps, ce qui est vrai, mais dans le cas d'un 4 temps, il faut encore préciser que lorsque le ou les rupteurs d'allumage



Utilisation de l'appareil sur un moteur de 4-cylindres Honda, avec vérification d'un des 2 jeux de rupteurs



Voici l'adaptateur (à gauche) à fixer entre fil H.T. et bougie. Il a fallu enlever le capuchon antiparasite

se trouvent en bout de vilebrequin (cas des monocylindres à volant magnétique, ce qui est indiqué mais cas également des 4 cylindres Honda « 750 », « 500 », etc., ce qui n'est pas indiqué) il faut mettre alors le bouton de sélection sur 2 temps.

Que ces quelques remarques faites au cours de l'utilisation de ce contrôleur de moteur ne témoignent à vos yeux que de l'intérêt que nous avons porté à cet appareil qui nous a semblé réellement recommandable tant son utilisation est simple et sa lecture très facile... ce qui est déterminant pour un appareil de contrôle.

Toutefois reste le cadran « angle de came » pratiquement inutilisable actuellement. D'après

l'importateur l'usine américaine s'étant aperçue de son erreur, « rectifierait » le tir en mettant une échelle qui enfin correspondrait à des valeurs d'angle de came.

Et quand on considère les nombreux tests que l'on peut effectuer sur l'ensemble de tout ce qui constitue le parc motocycliste actuel, la somme de 2835 F H.T. que représente le « TE 167 » ne semble pas déraisonnable.

A nos yeux, c'est même là un excellent investissement qui permet un diagnostic sûr et rapide, évitant ces tâtonnements qui nous coûtent cher en temps... et aussi en énerverment.

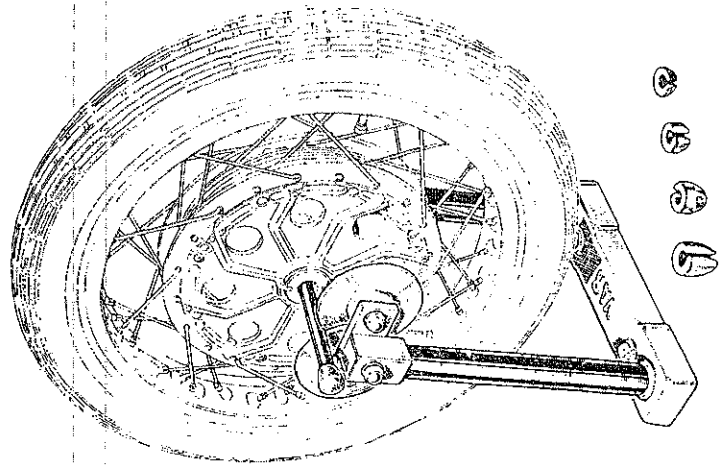
C. R.

dans votre atelier

LA STATIC-VAR

Si l'équilibrage des roues est toujours à conseiller, cela devient indispensable dès qu'il s'agit d'une moto rapide, le balourd des roues amenant vibrations et shimmy qui en plus de leur désagrément amènent une usure prématurée du pneumatique.

L'équilibrage d'une roue de moto commence par une vérification du rayonnage afin d'avoir des tensions équilibrées qui ne donneront aucun voile à la jante.



Ensuite, le pneu demande à être correctement monté, et profilons de l'occasion pour vous rappeler quelques conseils :

- Enlever le fond de jante pour inspecter les tétes de rayons;
- Bien centrer le fond de jante;
- Monter la chambre à air dans le pneu avec un minimum de talc car en roulant, le talc peut s'agglutiner et former des petits grains qui avec la force centrifuge peuvent aller jusqu'à percer la chambre, utiliser les lubrifiants spéciaux généralement produits par les manufacturiers de pneumatiques quand les talons ont du mal à passer sur les rebords de jante;
- Gonfler assez peu, et écrou de valve non bloqué, faire tourner la roue en la tapant par terre;
- Chambre à air et pneu ayant trouvé leurs places, la valve doit sortir bien perpendiculairement de la jante. Gonfler alors avec 1 kg de plus de la valeur indiquée par le constructeur, puis visser l'écrou de valve. Cette surpression permet alors au pneu et à la chambre de bien se placer sur la jante.

Si vous avez le temps laissez votre roue plusieurs heures de côté, et vérifiez à nouveau la pression qui ne doit pas avoir chuté.

C'est alors que pour parfaire votre travail vous allez équilibrer statiquement votre roue.

Pour faire un travail sérieux cela est assez difficile sur la machine et mieux vaut utiliser une équilibreuse statique, d'où la récente naissance de « Static Var ».

Voici comment procéder, le pneu étant correctement monté, rappelons-le :

- Oter l'axe de roue — ou la broche — auquel mieux vaut ne pas se fier et monter la roue sur la broche en acier stubbe rectifié, fourni avec l'appareil.

Cet axe est intentionnellement d'un petit diamètre et c'est lui qui va tourner sur les 4 disques support montés sur roulements de l'équilibreuse. Assurez-vous qu'il porte bien sur les roulements du moyeu, et non pas sur des joints, entretoises, etc., qui fausseraient le contrôle.

Les roulements du moyeu ne tournent donc pas, et il résulte du mouvement de rotation de la broche par rapport à la cage intérieure des roulements,

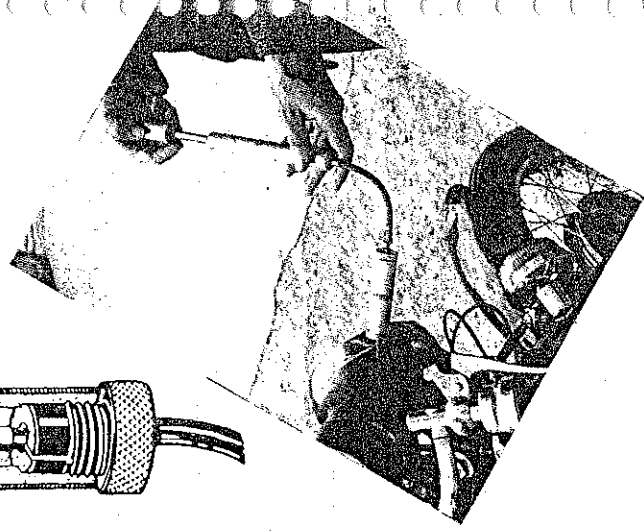
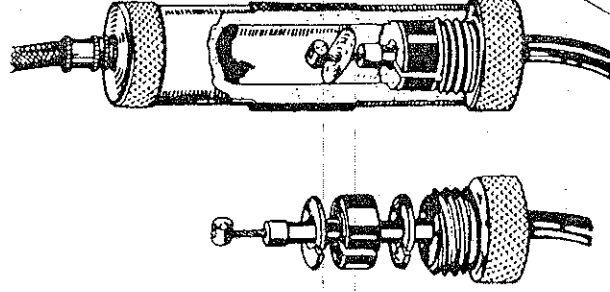
un mouvement épicycloïdal qui assure un parfait centrage. D'ailleurs l'extrême précision du système Static Var est breveté.

- La roue étant lancée, celle-ci va s'arrêter fatalement valve en bas, et il n'y a plus qu'à équilibrer le balourd en fixant à l'opposé des masses d'équilibrage réalisées en 4 poids de 10, 15, 20 et 25 g;

- Faire tourner la roue jusqu'à ce que la valve soit sur un diamètre horizontal;
- La masse d'équilibrage à tendance à remonter quand elle est trop faible et inversement;
- L'équilibrage statique est bien réalisé quand la roue étant immobilisée dans n'importe quelle position elle ne tourne plus.

LE GRAISSEUR DE CABLES SOUS PRESSION « EVANS »

Importé par Krajka, voici un bien pratique graisseur de câbles dont les diverses illustrations vous montrent le principe de fonctionnement, le graissage sous pression étant réalisé par... une pompe à vélo.



ÉTUDE TECHNIQUE ET PRATIQUE

DES BMW R 50/5 - R 60/5 - R 75/5

Nous tenons à remercier ici la Société BMW. France ainsi que les Els Jean Murit pour l'aide efficace qu'ils nous ont apportée dans la réalisation de nos travaux.

En 1955, les BMW à fourche avant Earles apparaissent sur le marché. Il fallut attendre 14 ans pour qu'elles cèdent la place à une nouvelle génération de modèles, tout aussi « Behem » dans leur esprit, puisque reprenant dans leurs grandes lignes le moteur, la transmission, le cadre et le frein avant qui avaient fait la renommée de la marque.

Cette nouvelle série — baptisée «5» — est toutefois repensée de A à Z et d'autant plus en détail que, la formule n'étant pas nouvelle, les ingénieurs de la BMW la connaissaient bien et pouvaient, de ce fait, d'autant mieux figurer.

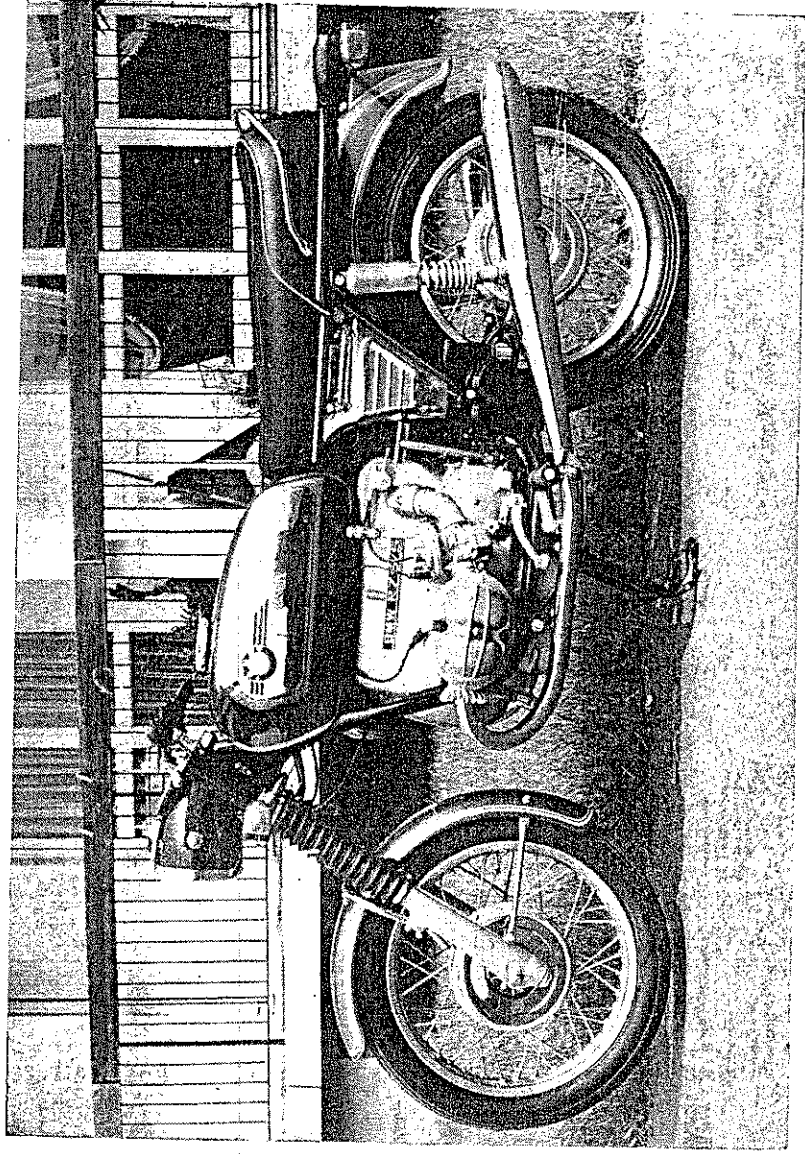
Depuis leur sortie fin 1969, ces machines ont légèrement évolué et voici les principales étapes de leur évolution :

- fin 1970, montage d'un témoin de clignotants (vert) dans le cuvelage de phare ;
- nouveaux carburateurs avec un « C » frappé sur le dessus des cloches à dépression (R 75/5 seulement).

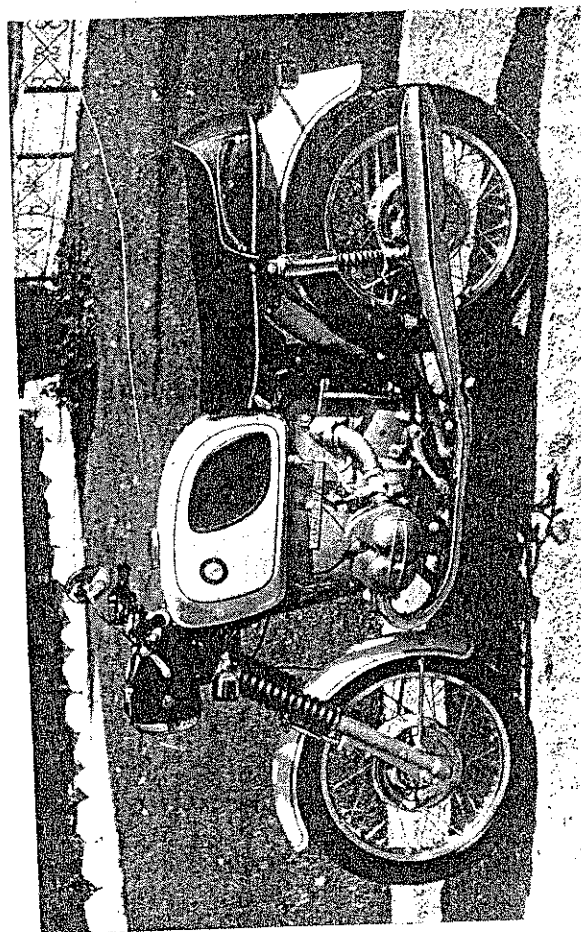
En 1971, la R 75/5 tire plus court avec un rapport de couple conique passant de 2,91 à 3,2 à 1. Octobre 1971, présentation du nouveau modèle, commercialisé en vieux or ou bleu métallisé en plus des traditionnels noir ou blanc.

Extérieurement ces nouveaux modèles se signalent par :

- réservoir plus petit de 17,5 l au lieu de 24 l avec flancs chromés rapportés. Plus de grippage ;
- panneaux chromés latéraux sous la selle double ;
- nouvelle selle bi-place avec arceau de maintien ;

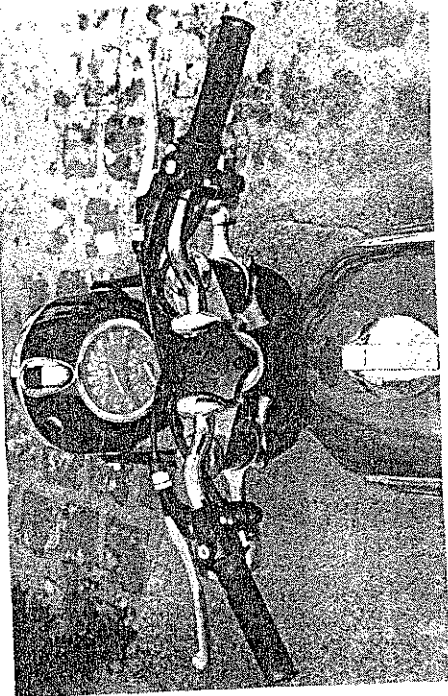


La R 75/5 version 1972 (Photo RMT)



BMW R 60/5 premier modèle, fabriqué jusqu'en 1971

- silencieux rectilignes relevés vers l'arrière. Techniquement, les modifications portent sur :
 - la carburation (sur les R 75/5 seulement) avec de nouveaux Bing référence 6432/9 et 10 (voir tableau des caractéristiques générales) ;
 - le circuit électrique désormais protégé par deux fusibles situés dans le cuvelage de phare.



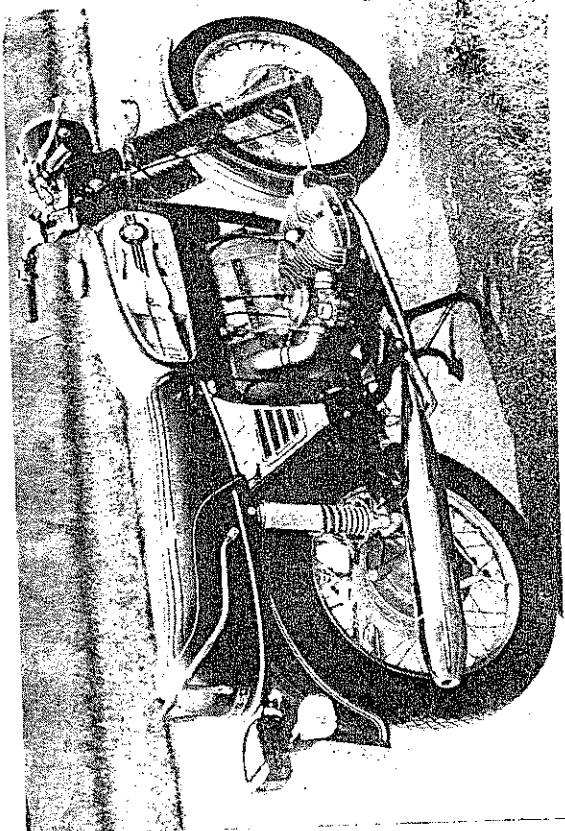
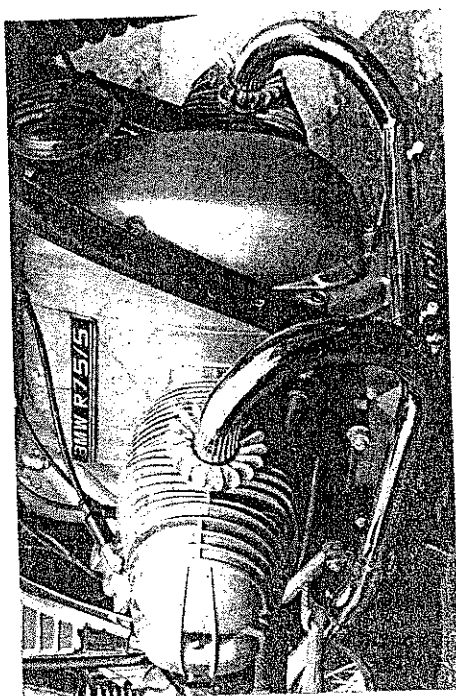
Le poste de pilotage des BMW « série 5 » est traditionnel et complet. L'ensemble compteur-tours contient les 4 voyants de pression d'huile, de charge, de point mort et de témoin de phare. Le cuvelage du phare supporte le traditionnel contacteur qui serait avantageusement remplacé par un « tout au guidon » (Photo RMT)

Modèle	1970	1971	1972
R 50/5 ..	2 900 453	2 902 589	2 904 270
R 60/5 ..	2 930 515	2 934 718	2 940 059
R 75/5 ..	2 970 087	2 977 055	2 983 718

L'identification des modèles par les numéros de cadre est la suivante (voir tableau ci-contre) :

La selle double BMW est spacieuse. L'arc arrière est d'un précieux secours d'autant plus que le sens des rayures du garnissage ne contribue pas à un bon calage (Photo RMT)

Le moteur BMW est d'une netteté exemplaire. Tout l'équipement électrique est parfaitement protégé des intempéries. L'emploi de vis six pans creux dénote le soin apporté par la marque dans le montage de tous les carters. Les moteurs de la « série 5 » se différencient entre autres des précédents modèles par les tunnels des tiges de culbuteurs intérieurs aux cylindres



CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES ET RÉGLAGES
DES BMW R 50/5 - R 60/5 - R 75/5

SEMI BLOC-MOTEUR

Bicylindre quatre temps à cylindres horizontaux opposés (Flat-twin) et soupapes en tête commandées par tiges et culbuteurs.

Alésage (mm)	Course (mm)	Cylindrée (cm ³)	Taux de compression	Puissance maximum : ch DIN à tr/min ch SAE à tr/min	Poids du moteur avec huile et carburant Au régime de (tr/min) Couple maxi (m.kg)	teurs (kg)
R 50/5	67	70,6	8,6 à 1	32 à 6 400 36 à 6 600	3,9 5 000	58,5
R 60/5	73,5	70,6	9,2 à 1	40 à 6 400 46 à 6 600	4,9 5 000	63,5
R 75/5	82	70,6	9 à 1	50 à 6 200 57 à 6 400	6 5 000	64,9

* Régime admissible porté à 6500 tr/min depuis l'échange du couple contre arrière pour compenser la différence de rapport.

Culasses en alliage léger, chambres hémisphériques, sièges et guides de soupapes rapportés et interchangeables.

CULASSE

SOUPAPE

En tête commandées par culbuteurs.

Ech.	Adm.	des soupapes (mm)	Jeu à froid
R 50/5	32	34	0,15
R 60/5	34	38	0,20
R 75/5	42	38	0,20

DISTRIBUTION

Par arbre à cames disposé sous le vilebrequin et commandé par chaîne double. Tension automatique par patin. Commande des soupapes par poussoirs, tiges et culbuteurs.

AOA	RFA	RFE
10° avant PMH	50° avant PMB	40° avant PMH
10° après PMH	50° après PMB	10° après PMH
R 75/5	R 50/5 et R 60/5	

CYLINDRES

En alliage léger largement alêté. Chemise en fonte rapportée de fonderie. Tunnels des tiges de culbuteurs rapportés à la presse sous chaque cylindre.

PISTONS

- Segment de feu chromé de section carrée;
- Segment d'échappement échanuré;
- Segment racleur ajouré.

EMBIELLAGE

Vilebrequin monobloc en acier forgé monté sur deux paliers lisses tréfilés rapportés. Pignon de distribution à double denture et rotor de l'alternateur montés sur la queue avant du vilebrequin. Volant moteur (formant cloche d'embrayage) vissé sur la queue arrière du vilebrequin.

Bielles forgées de section en « H ». Bielles à chapeaux muniés de demi-coussinet mince tréfilé et pied de bielle bagué bronze. Entre axe pied et tête de bielle : 135 mm.

ALIMENTATION

Réservoir de 24 litres (17,5 litres pour nouvelle présentation 1972) dont 2 litres de réserve. Deux robinets d'essence à 3 positions avec filtre.

Élément de filtre à air commun aux deux carburateurs.

Deux carburateurs Bing à cuve concentrique; disposition inclinée. Flotteur double en matière synthétique du type pivotant.

« R 50/5 » et « R 60/5 » : carburateur à boisseau commandé par câble. Pompe de reprise, appel d'essence par tillage.

« R 75/5 » : carburateur à équivalent. Boisseau à membrane et papillon des gaz commandé par câble. Dispositif de

Carburateur Bing type :

Carburateur Bing type :	A droite	A gauche
Passage d'air (mm)	1/26/113	1/26/112
Gicleur principal (mm)	135	140
Gicleur d'aiguille (mm)	2,68	2,70
Régime	4	3° cran
Gicleur de starter (mm)	—	—
Gicleur de ralenti (mm)	—	—
Gicleur de ralenti (mm)	35	40
Vis de richesse (desserrée/sermée)	1/2 à 1 000	1/4 à 1 000
By-pass (mm)	0,8	0,8
Poids du flotteur (g)	10	10
Hauteur du flotteur	10	10

GRAISSAGE

Sous pression par pompe du type « Eaton » à pignon de la pompe et cartouche filtrante interchangeable.

Débit de la pompe : 1600 l/h à 6 000 tr/min moteur. Tarage du clapet de décharge : à partir de 5 kg/cm².

Témoin de pression d'huile : jusqu'à 0,2 à 0,5 kg/cm². Contenance du carter-moteur en huile SAE 20 W/40 : 2,0 litres (sans changement du filtre).

En dessous de 0° C : Multigrade 10 W 30. De 0 à 30° C : Monograde SAE 30 ou multigrade 20 W 40.

EQUIPEMENT ELECTRIQUE

Allumage du type batterie-bobine sous 12 volts. Batterie Varta de 15 Ah sous 12 V. Dimensions : 185 x 80 x 167 mm. Borne négative à la masse. Alternateur triphasé Bosch type G1 - 14 V - 13 A - 19 à rotor bobiné. Puissance maximum : 180 W sous 14 V. Intensité maximum : 13 A. Dimensions des charbons : 17x10,5x5 mm. Cellule redresseuse à diodes Bosch type 0.197.002.001 RS 20/1 A 1 A.

Régulateur de tension Bosch AD 1/14 V. Deux bobines d'allumage Bosch type E 6 V. Ecartement des grains du rupteur : 0,35 à 0,40 mm. Angle de came réel : 110° ± 1° - Dwell 61 % (allumeur dont la référence Bosch se termine par 005) et 78 ± 1° - Dwell 43 % (allumeur dont la référence Bosch se termine par 007 et 010). Capacité du condensateur : 0,2 µF - 25 %. Avance à l'allumage du type centrifuge. Avance initiale : 34° avant PMH jusqu'à 800 tr/min moteur. Avance totale : 34° ± 2°30' à partir de 3 000 tr/min moteur. 34° ± 2°30' à partir de 2 200 tr/min moteur (modèles 1972).

PARTIE CYCLE

Roulement à billes, extrémité arrière de l'arbre intermédiaire SKF 6.203/C3 (17 X 40 X 12 mm).
Roulement à billes, extrémité avant de l'arbre secondaire SKF 6.403/C3 (17 X 62 X 17 mm).
Roulement à billes, extrémité arrière de l'arbre secondaire SKF 6.204/C3 (20 X 47 X 14 mm).
Roulements coniques des axes du bras oscillant et des roues : 30.203.
Roulement à double rangée de billes à contact oblique à l'avant du pignon conique arrière : 3.305 (25 X 62 X 25,4 mm).
Roulement à aiguilles à l'arrière du pignon conique : 15 X 32 X 17 mm.
Roulement à billes côté gauche de la grande couronne arrière : 16.013 (65 X 100 X 11 mm).
Roulement à aiguilles INA côté droit de la grande couronne arrière.

CADRE

Double berceau en tube d'acier de 34 mm. Tube dorsal de section ovale (50 X 40 mm). Partie arrière boulonnée au cadre. Colonne de direction montée sur roulements coniques. Angle de chasse : 64°. Chasse de 85 mm. Angle de chasse de 65° (chasse de 83 mm) par modification du "1" de fourche à partir des numéros de série :
2 987 444 (R 75/5)
2 941 811 (R 60/5)
2 904 276 (R 50/5)
Fourche avant

Fourche arrière
Télescopique à amortisseurs hydrauliques double effet incorporé. Débattement maximum : 214 mm.
Contenance de chaque tube :
0,265 litre d'huile après chaque vidange;
0,280 litre d'huile après démontage complet de la fourche avant.
Huiles préconisées :
— Shell 4.001 (pour amortisseurs).
— BP Olex HL 2.463 (aéro-hydraulique).
SUSPENSION ARRIERE

FRÈRES
Oscillante à amortisseurs hydrauliques réglables en dureté sur 3 positions par levier. Débattement maximum : 125 mm.
Axe du bras oscillant arrière monté sur roulements coniques.
Moyeux de freins centraux en alliage léger freté en fonte. Frein avant double came, frein arrière simple came chacun de 200 mm.
Dimensions des garnitures AV et AR : 180 X 30 X 4,5 mm.
Garniture d'origine : Energit 999 FG.
Qualités adaptables :
— Mintex M 16 (utilisation rapide);
— Ferodo 4 Z - C (utilisation tourisme).

ROUES

Axe de roue avant monté sur roulements coniques.
Rayons droits (40 par roue).
Jantes en alliage léger :
Jante avant : 1,85 B X 19.
Jante arrière : 1,85 B X 18' (2,15 B X 18' pour modèles 1972).
Pneu avant : 3,25 X 19'.
Pneu arrière : 4,00 X 18'.
Pression de gonflage (kg/cm²) :
— Utilisation normale : AV 1,9; AR 2,0;
— Utilisation sportive : AV et AR + 0,2;
— En duo : AV 2,0; AR 2,25.

DIMENSIONS GÉNÉRALES

Longueur hors tout : 2 100 mm.
Largeur hors tout (moteur) : 740 mm.
Hauteur au guidon : 1 040 mm.
Hauteur de selle : 850 mm.
Empattement : 1 385 mm.
Garde au sol en charge (avec pilote de 75 kg) : 165 mm.
Poids les pleins effectifs :
— Avec réservoir 24 litres : 205 "210 kg;
— Avec réservoir 17 litres : 200 "205 kg.
Poids de la "R 50/5".

TRANSMISSION

AMPOULES
Code-phare 12 V - 40/45 W (culot du type européen).
Feu arrière et stop 12 V - 5/21 W.
Feu arrière et témoin de charge 12 V - 4 W.
Témoin phare-huile-point mort 12 V - 2 W.
Éclairage des instruments de bord 12 V - 2 W.
Climatants 12 V - 21 W X 4.
Deux fusibles Bosch de 8 ampères dans le cuvelage du phare (modèles 1972).

Bosch	W 230 T 30	R 50/5 - R 60/5
Champion	230/14/3 A	N 7 Y
	200/14/3 A	N 7 Y
	W 200 T 30	R 75/5

Bougie culot long 14 mm.
Écartement des électrodes : 0,7 mm.

EMBRAYAGE

Monodisque à sec du type automobile monté sur le volant moteur. Ressort à diaphragme.
Disque monté sur cannelures en bout de l'arbre primaire de la boîte de vitesses. Garniture du disque Energit 280.
Commande d'embrayage par biellette et tige traversant l'arbre primaire. Butée d'embrayage à billes.

TRANSMISSION PRIMAIRE

Incorporée à la boîte de vitesses par pignons à denture oblique d'un rapport de 1,375 à 1 (22 X 16). Amortisseur de couple par ressort et rampes sur la transmission primaire.
BOÎTE DE VITÉSSES
Du type en cascade, à trois arbres et pignons toujours en prise. Quatre rapports identiques aux trois modèles.

Contenance en huile hypoid SAE 90 : 0,8 litre.
Commande des vitesses par sélecteur simple branche au pied gauche.
Mécanisme de sélection interne à la boîte de vitesses du type à cliquet et secteur denté agissant sur un disque rainuré pour le déplacement des fourchettes.

KICK-STARTER

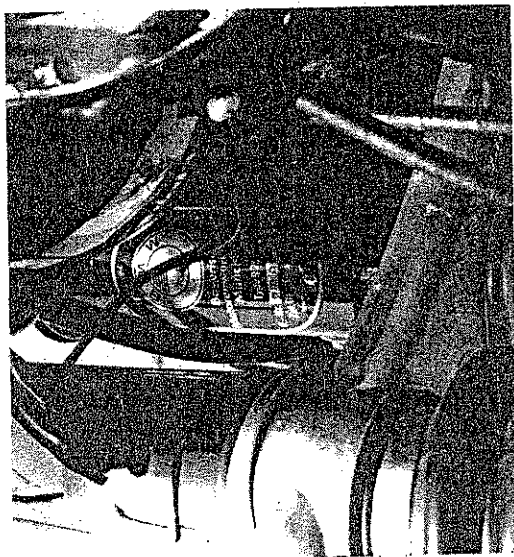
Interne à la boîte de vitesses à secteur denté solidaire de la pédale et pignon denté de loup sur l'arbre primaire de la boîte de vitesses.
TRANSMISSION SECONDAIRE
Arbre à cardan simple contenu dans le tube droit du bras oscillant arrière. Contenance en huile hypoid SAE 90 : 0,1 l.
Couple conique arrière à denture spirale travaillant en bain d'huile hypoid SAE 90 (contenance : 0,25 litre).

Couple conique	R 50/5	32 X 9	3,56
Nombre de dents	37 X 11	3,36	
Rapport à 1	32 X 11	2,91	
	R 75/5		

* 3,2 à 1 à partir du n° de série 2973204 (9-11-70)

ROULEMENTS
Roulement à billes du vilebrequin 16.007 C 3 (35 X 62 X 9 mm).
Deux roulements à billes de l'arbre primaire SKF 6.304/YC3 (20 X 52 X 15 mm).
Roulement à double rangée de billes à contact oblique (extrémité avant de l'arbre intermédiaire SKF 3.203 (17 X 40 X 17,5 mm).

DESCRIPTION TECHNIQUE



Cette « série 5 » reste bien dans la tradition de la marque et ce n'est certes pas un reproche que lui feroient ses fidèles fervents. Il ne faut pas non plus perdre de vue que BMW est tenu de répondre aux exigences de ses clients de longue date que sont les services publics (principalement la Gendarmerie) et ce, dans de nombreux pays.

S'il s'agit toujours d'un flat-twin, il n'en reste pas moins que la refonte du moteur a été totale vis-à-vis de ses devanciers. La parfaite connaissance de la technique automobile chez BMW a fortement influencé son département moto. Il est intéressant de noter que la standardisation est plus que jamais à l'ordre du jour chez ce constructeur. En effet, entre les trois modèles, seuls changent : les cylindres, les pistons, l'arbre à

Le numéro de série du modèle est frappé sur la colonne de direction et sur le carter-moteur (Photo RMT)

Coupe verticale des moteurs BMW de la « série 5 »

L'arbre à cames, inférieur au vilebrequin, est entraîné par chaîne double dont la tension est réglée par un patin avec ressort à la main. Pour réduire l'entraxe vilebrequin-arbre à cames, les poussoirs ne sont pas alignés avec les tiges de culbuteurs. Le démarreur électrique est logé à la partie supérieure du moteur

cames (encore qu'il soit commun pour la « R 50/5 » et la « 60/5 »), les carburateurs et le rapport du couple conique arrière.

Notons aussi le soin apporté au montage de la colonne de direction, de l'axe du bras oscillant et des axes des roues montés sur roulements coniques permettant le rattrapage de l'usure, technique issue d'ailleurs des précédents modèles.

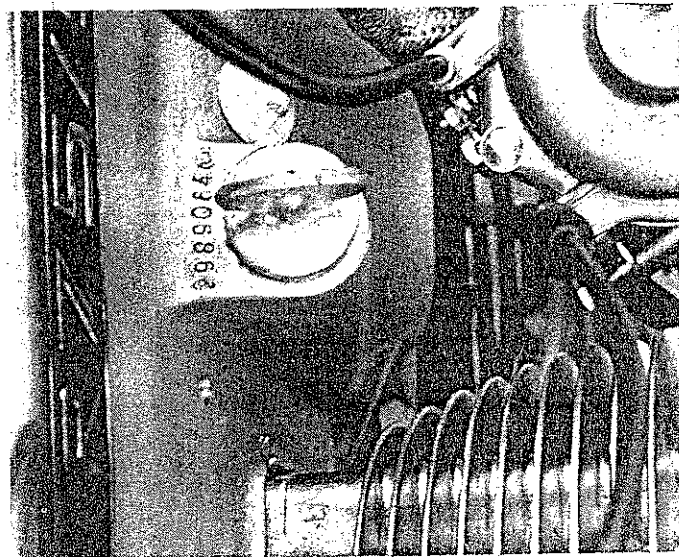
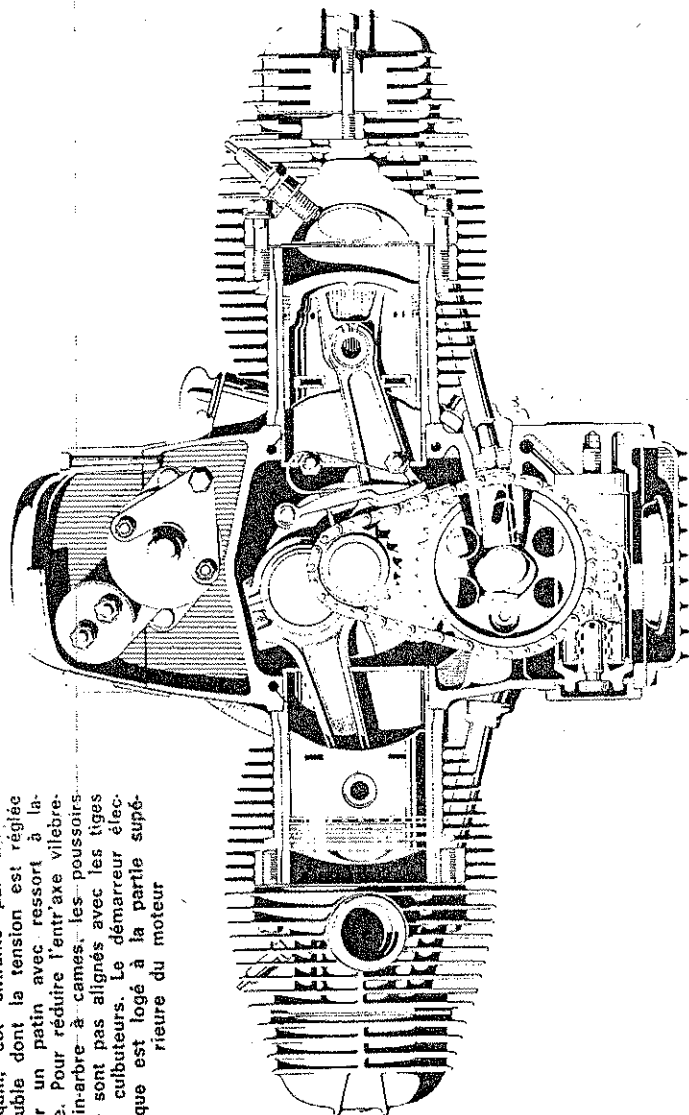
MOTEUR

Le carter-moteur en alu, est du type monobloc, ce qui est assez rare actuellement en production motocycliste.

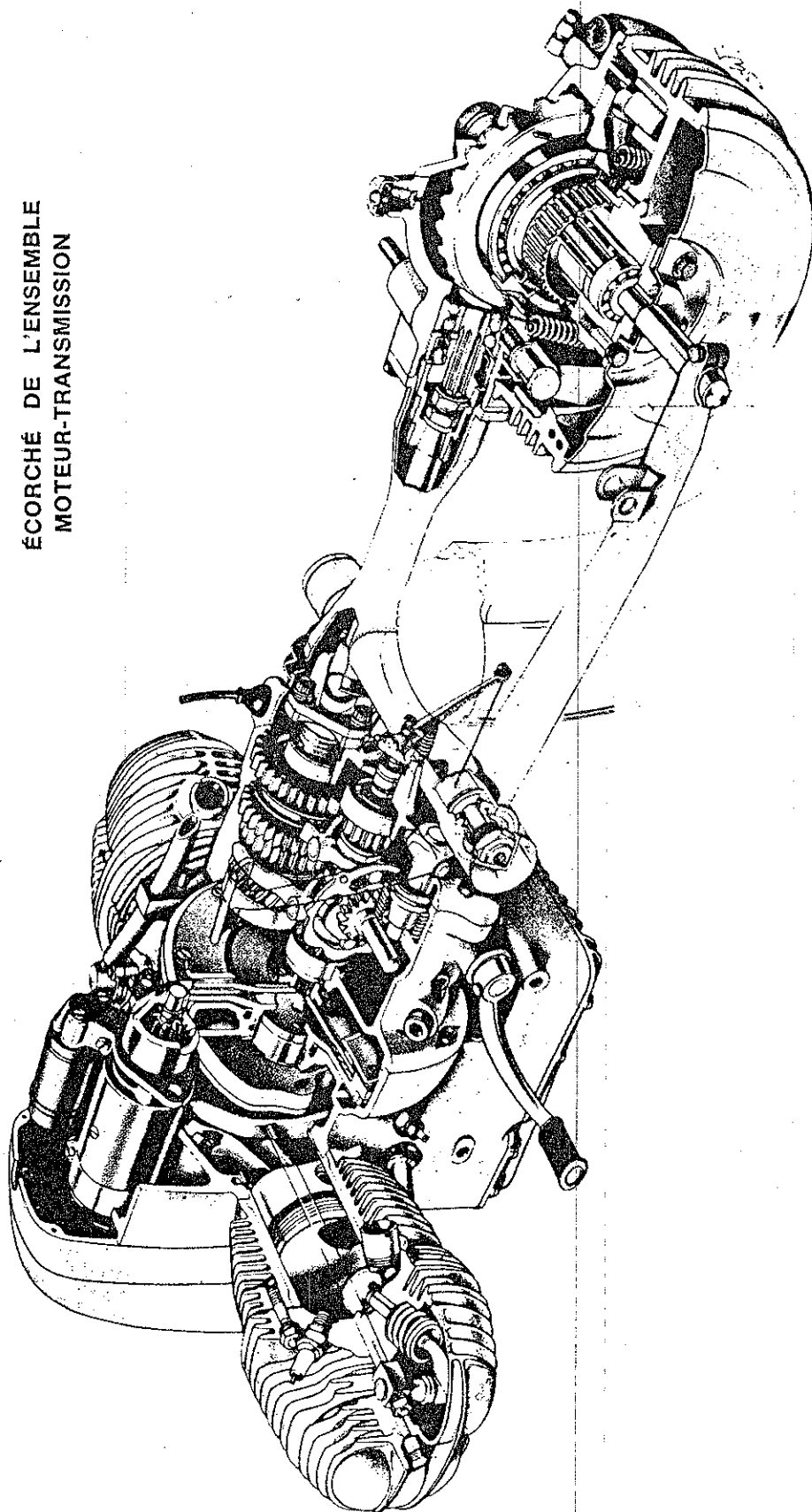
L'inclinaison vers l'arrière du moteur dans le cadre donne un meilleur alignement de l'arbre de sortie de boîte avec le cardan qui travaille ainsi dans de meilleures conditions, indépendamment du fait que les cylindres se trouvent surélevés augmentant d'autant la garde au sol.

De par leur disposition, les ensembles cylindres-culasses sont parfaitement refroidis et très accessibles.

Le calage à 180° des manetons du vilebrequin procure un équilibre parfait des pièces en mouvement et une succession régulière des explosions qui se font à tous les tours du vilebrequin.



ÉCORCHÉ DE L'ENSEMBLE MOTEUR-TRANSMISSION



Le carter inférieur d'une contenance de 2,23 litres est boulonné au carter-moteur. Le fait d'être en alliage léger et de posséder des ailettes favorise le refroidissement de l'huile qu'il contient.

Culasses

Au nombre de deux en alliage léger, elles sont maintenues chacune par les 4 goujons d'assemblage culasse-cylindre sur le bloc-moteur. Deux autres goujons assurent un serrage supplémentaire sur le cylindre corres-

pondant. L'étanchéité entre ces deux pièces est réalisée par un joint métalloplastic.

L'angle de 66° entre les soupapes est plus faible de 14° par rapport aux anciens moteurs.

C'est une tendance actuelle qui permet d'avoir une forme plus compacte des chambres de combustion dans le but d'améliorer le rendement thermodynamique. De plus, le taux de compression peut être atteint avec des calottes de pistons plus plates d'où une plus grande facilité d'usinage.

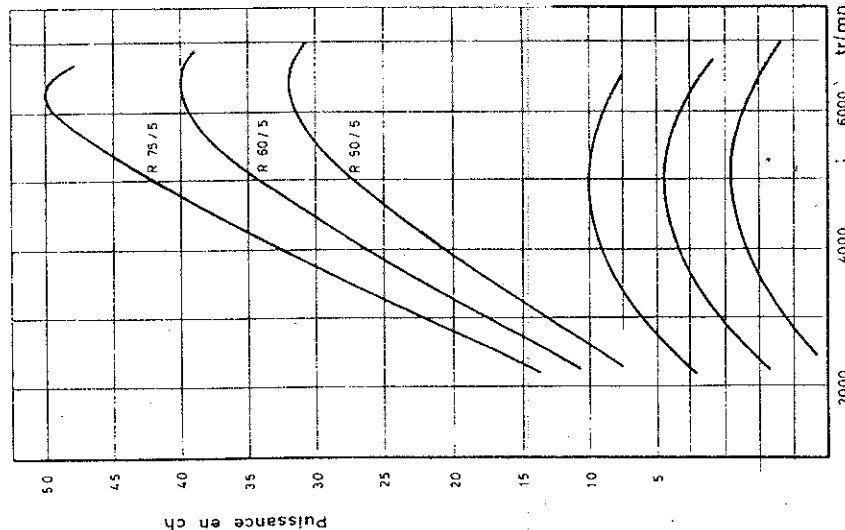
Les sièges de soupapes en fonte grise (perlite fine à l'admission) sont rapportés et interchangeables tout comme les guides de soupapes.

Les soupapes d'échappement sont composées de deux métaux; les queues sont en ferrite chromée dur superficiellement et les têtes sont en alliage austénitique inoxydable à chaud. La portée reçoit une couche de stellite très dure.

Chaque soupape est rappelée par un ressort hélicoïdal à pas progressif.

BMW SÉRIE "5"

Les soupapes sont dites "tournantes", c'est-à-dire que la tige de soupape tourne librement dans ses demi-lunes de clavetage. L'attaque du culbuteur étant décalée par rapport au centre de la tige de soupape, le culbuteur oblige celle-ci à tourner sur elle-même dans le but de régulariser l'usure.



Courbes comparatives caractérisant les trois moteurs BMW de la série "5"

Distribution

L'arbre à cames est placé sous le vilebrequin. Cette disposition favorise sa lubrification (ainsi que celle des poussoirs) et donne aux cylindres une position plus haute améliorant la garde au sol.

L'extrémité avant de l'arbre à cames est supportée par un palier vissé au carter-moteur. Il possède de ce côté le plateau d'avance à l'allumage et son pignon dou-

ble d'entraînement muni de la vis de la prise du compte-tours. A l'arrière, l'arbre à cames tourne directement dans le carter-moteur et supporte le rotor interne de la pompe à huile.

L'entraînement de l'arbre à cames est réalisé par une chaîne double dont la tension est maintenue constante grâce à un patin sollicité par un ressort à lame; technique très éprouvée en automobile.

L'angle d'ouverture des soupapes est de 284° (308° pour la "R 75/5") et leur levée est de 8,4 mm (9,2 mm pour la "R 75/5").

Les cames attaquent les poussoirs qui sont en fonte austénitique ayant un coefficient de dilatation voisin de celui du cylindre afin de maintenir un jeu constant aux soupapes. Le poussoir est fortement désaxé par rapport à la came correspondante, ce qui provoque sa rotation sur lui-même à l'attaque du bossage de la came pour égaliser l'usure.

Les tiges de culbuteurs en tube, avec embouts sertis, passent dans deux tunnels intérieurs à chaque cylindre

Coupe horizontale de l'ensemble moteur et transmission. Le faible angle formé par les soupapes donne une forme plus compacte aux chambres de combustion tout en permettant d'avoir des pistons à calotte plus plate facilitant leur usinage. L'arbre de transmission est à cardan simple. Comme ce cardan n'est pas aligné avec l'axe d'articulation du bras oscillant, au débatement de la suspension l'arbre doit pouvoir prendre un léger angle par rapport au couple conique rendu possible par l'accouplement arrière à cannelures sphériques

de 20° C de la température de l'huile par rapport aux anciens modèles bien que les puissances soient augmentées.

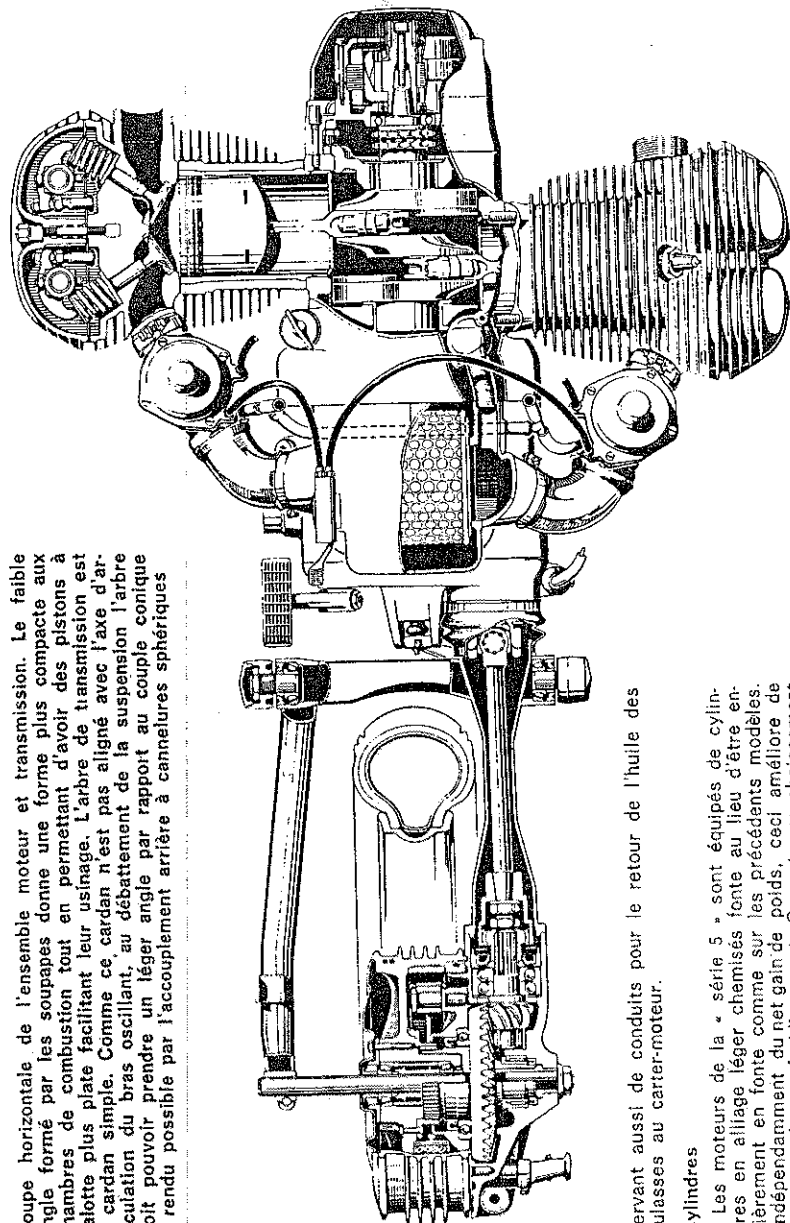
Les tubes protégeant les tiges des culbuteurs sont emmanchés sous chaque cylindre. Les joints d'embase sont en aluminium.

Pistons

Les pistons sont en fonte d'alliage léger. Leur calotte est légèrement bombée avec deux passages de soupapes.

Chaque piston possède, au-dessus de son axe, trois segments identiques à ceux des voitures de la marque. Le segment de feu est en fonte chromée, le segment d'étanchéité est à redan et le segment racleur, haut de 4 mm, est biseauté.

L'axe de piston est déporté de 1,5 mm pour arriver à l'alignement des pièces piston-bielle et vilebrequin avant le PMH permettant une meilleure utilisation de la puissance de l'explosion.



servant aussi de conduits pour le retour de l'huile des culasses au carter-moteur.

Cylindres

Les moteurs de la "série 5" sont équipés de cylindres en alliage léger chemisés fonte au lieu d'être entièrement en fonte comme sur les précédents modèles. Indépendamment du net gain de poids, ceci améliore de beaucoup leur refroidissement. On note un abaissement

assurent le serrage. Deux pions interdisent toute erreur de montage.
Le pied de chaque bielle est bague bronze.

Graissage

L'emploi de paliers lisses exige une parfaite lubrification. Il faut constamment maintenir un film d'huile entre les paliers et les tourillons du vilebrequin qui doit être rapidement renouvelé du fait de son fort échauffement.

Les conditions de pression et de débit d'huile doivent être remplis et, dans ce but, BMW a équipé ses moteurs d'une pompe du type « Eaton » à rotor de forme trochoïdale ayant l'étonnant débit de 1 400 l/heure à 6 000 tr/mn, ce qui fait que les 2,25 litres d'huile du carter sont recyclés toutes les 6 secondes.

La pompe, dont le rotor interne est claveté à l'extrémité arrière de l'arbre à cames, aspire l'huile du carter-moteur à travers un tamis pour la refouler dans un filtre en papier. De là, l'huile débouche dans un logement circulaire interne au palier avant de l'arbre à cames d'où partent deux percages, l'un pour la lubrification de ce palier et l'autre conduisant l'huile dans un autre logement circulaire interne au flasque du palier avant du vilebrequin. Le clapet de tarage à ce niveau protège le circuit des surpressions.

Du logement circulaire du flasque partent plusieurs conduits :

- Un percage relie la gorge circulaire usinée sur l'alésage de la bague du palier avant pour sa lubrification.

La largeur du bloc-moteur BMW est importante mais l'alésage et la position des cylindres-culasses leur assurent un parfait refroidissement (Photo RMT)

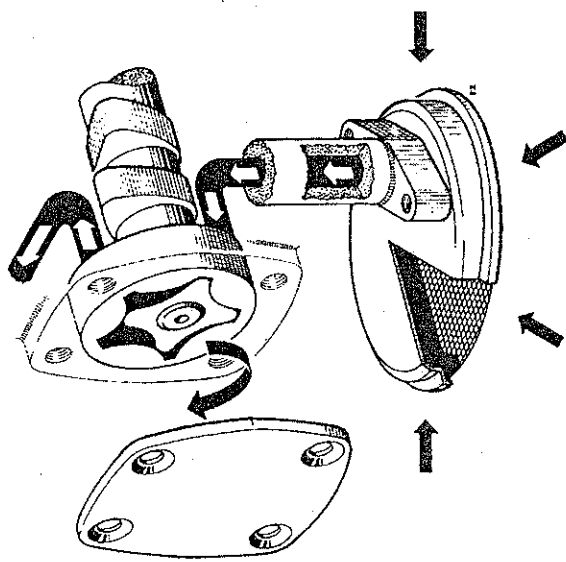
- Un conduit interne au carter-moteur relie le palier arrière du vilebrequin qui est lubrifié par une gorge de la bague comme à l'avant.

- Des conduits rejoignent les quatre goudjons supérieurs d'assemblage cylindre-culasse permettant à l'huile de les longer pour lubrifier les quatre axes de culbuteurs. Le retour dans le carter-moteur de l'huile des culasses se fait par les tubes inférieurs renfermant les tiges de culbuteurs.

Une originalité du graissage réside dans la lubrification sous-pression de la jupe de chaque piston dont la partie supérieure est moins bien graissée sur les moteurs à cylindres horizontaux. De plus, cette huile contribue au refroidissement des pistons.

Pour cela, sur les conduits allant aux deux goudjons supérieurs de chaque cylindre se greffent deux percages reliés à la gorge circulaire usinée extérieurement à l'embase de la chemise correspondante. Des petits orifices relient cette gorge à l'alésage du cylindre, l'huile étant déversée sur le chemin de glissement du piston.

Chaque tête de bielle est graissée par un percage axial au vilebrequin rejoignant le tourillon (au niveau de la gorge de la bague du palier) au maneton voisin.



La pompe du type « Eaton » à rotor de forme trochoïdale est entraînée par l'extrémité arrière de l'arbre à cames. Elle est protégée par la crépine et le filtre à huile est disposé après la pompe

Embellissage

La « série 5 » bénéficie d'un vilebrequin monobloc en acier forgé matricé d'une très grande rigidité possédant deux tourillons avant et arrière chacun de Ø 60 mm, valeur tout à fait inhabituelle en moteur de moto.

Le vilebrequin tourne sur deux paliers lisses munis de coussinets trimétral (bronze au plomb-nickel-étain). De plus, un roulement à billes 35X62X9 mm rigidifie le montage de la queue avant du vilebrequin au niveau du pignon double de distribution. Le palier arrière est usiné directement dans le bloc-moteur tandis que le palier avant est usiné sur un flasque vissé au bloc-moteur servant de porte pour permettre la dépose et repose du vilebrequin. Ce flasque supporte aussi le clapet de tarage du circuit de graissage.

Le calage à 180° des manetons implique la présence d'un voile central augmentant d'autant le désaxage des deux cylindres très visible moteur vu du dessus.

Les bielles de section en « H » ont leur tête démontrée, deux vis vissant directement dans le chapeau

BMW SÉRIE « 5 »

Le palier arrière de l'arbre à cames est lubrifié directement par l'huile de la pompe et la chaîne de distribution baigne dans l'huile du couvercle.

Un reniflard à clapet est logé à la partie supérieure du moteur dans le boîtier du filtre à air.

CARBURATION

Les carburateurs équipant la « série 5 » BMW sont des Bing à cuve concentrique d'un diamètre de passage de 26 mm (« R 50/5 » et « R 60/5 ») et de 32 mm (« R 75/5 »).

La commande de ces deux carburateurs reste typiquement BMW. Elle est confiée à une poignée « Magura » comportant un petit couple conique muni d'une came sur laquelle s'enroule une chaînette. Le profil de cette came permet d'avoir une levée des boisseaux croissante et non proportionnelle à la rotation de la poignée. Cette chaînette est reliée à un répartiteur d'où sortent les deux câbles de commande.

Carburateurs des « R 50/5 » et « R 60/5 »

Ces deux modèles disposent de carburateurs à boisseaux commandés directement par les câbles.

Ils ne possèdent pas de dispositif de starter, les démarrages (par température extérieure inférieure à +5° C) s'effectuant après avoir « noyé » les carburateurs grâce aux titillateurs. Par contre, ils sont dotés d'une pompe de reprise, ce qui est rarissime en moto. Cette pompe est logée entre le gicleur principal et le puits d'aiguille. Un ressort maintient constamment le piston de la pompe en contact avec l'extrémité de l'aiguille. A chaque ouverture des gaz, le piston libéré envoie une quantité d'essence proportionnelle à la levée de l'aiguille.

Le flotteur double en mousse de plastique est du type pivotant et le pointeau possède un ressort amortisseur afin d'assurer sa parfaite fermeture même en cas de vibrations excessives.

Sur chaque carburateur (voir la figure), la marche au ralenti est assurée par un circuit d'essence débouchant à l'orifice (2) en aval du boisseau (17) et par le passage

d'air sous le boisseau en position repos. L'essence passe par le gicleur de ralenti (3) et se trouve émulsionnée par l'air venant du conduit (1) sur lequel se trouve une vis en (13) qui règle l'air pour obtenir une émulsion correcte en rapport avec le gicleur de ralenti. En position repos, le boisseau laisse passer un volume d'air qui peut être réglé par la vis de butée pour le réglage du régime de ralenti.

En marche normale, l'essence passe par le gicleur principal (6) relié au tube d'émulsion (8) par le porte-gicleur (7). L'essence se trouve émulsionnée par l'air venant du conduit (14) et se déverse dans la buse du carburateur par le gicleur d'aiguille (12). A la levée du boisseau, du fait de la conicité de l'aiguille, l'espace annulaire au gicleur d'aiguille augmente proportionnellement avec le passage des gaz.

Un tube de trop plein débouchant à la partie inférieure de chaque cuve évite à l'essence de se déverser dans la buse du carburateur en cas de mauvaise fermeture du pointeau. De plus, ce tube permet à l'air de pénétrer dans la cuve.

FIG. 1

Coupe des carburateurs Bing équipant les modèles R 50/5 et R 60/5

1. Conduit d'air de ralenti
2. Orifice de ralenti
3. Gicleur de ralenti
4. Cuve
5. Flotteur
6. Gicleur principal
7. Porte-gicleur
8. Tube d'émulsion
9. Pompe de reprise
10. Axe du flotteur
11. Pointeau
12. Gicleur d'aiguille
13. Emplacement de la vis de richesse du ralenti
14. Conduit d'air pour l'émulsion
15. Passage de l'essence au niveau du gicleur d'aiguille
16. Passage d'entrée d'air
17. Aiguille
18. Boisseau
19. Câble de commande du boisseau

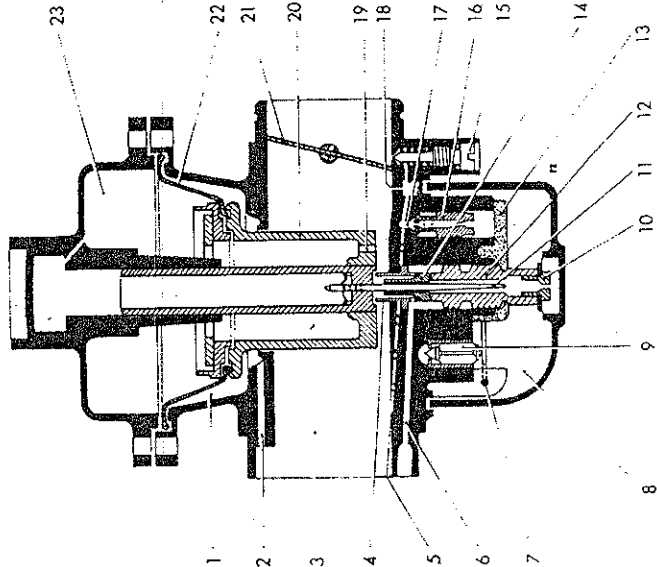
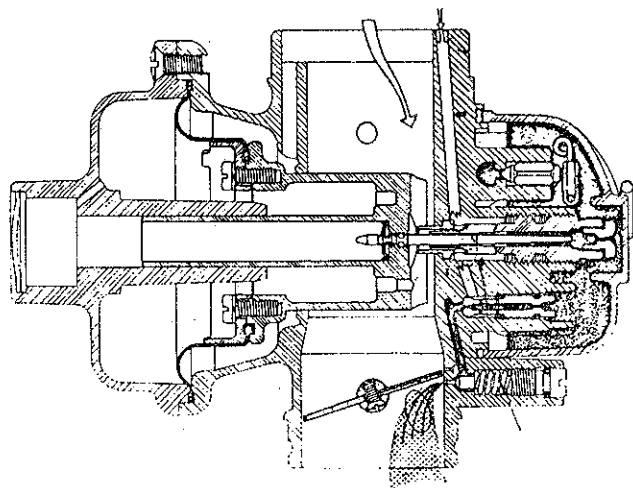


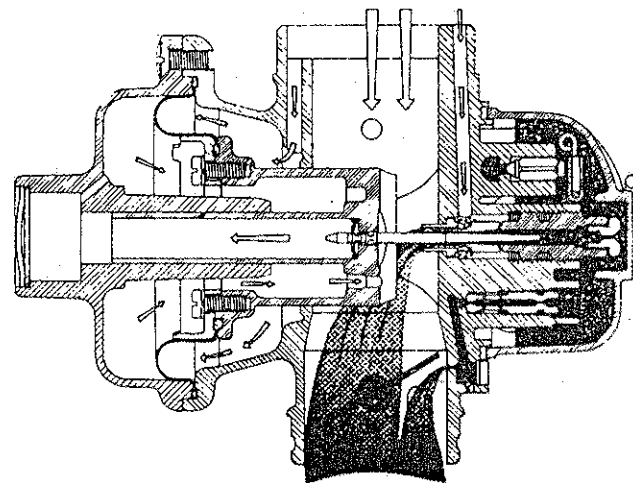
FIG. 2

Coupe du carburateur Bing à boisseau à membrane équipant la R 75/5

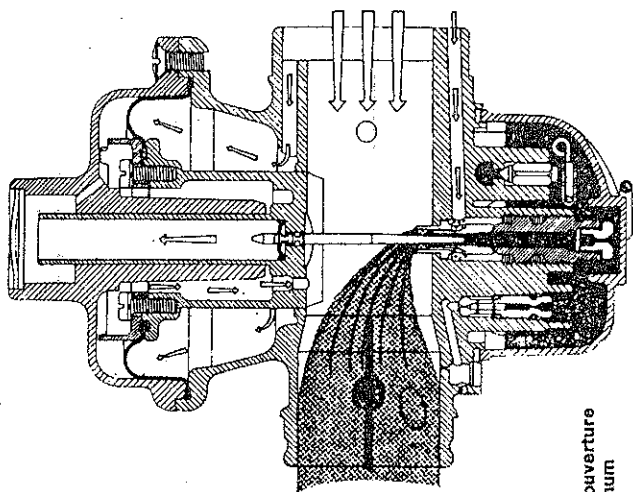
1. Chambre inférieure à la membrane
2. Canal reliant la chambre (1) avec la tubulure d'admission
3. Passage du carburateur
4. Diffuseur
5. Canal d'air pour le circuit de ralenti
6. Canal d'air du gicleur principal
7. Articulation du flotteur
8. Cuve centrale
9. Pointeau
10. Gicleur principal
11. Aiguille
12. Support de gicleur principal
13. Flotteur
14. Gicleur d'aiguille
15. Vis de réglage de la richesse de ralenti
16. Gicleur de ralenti
17. Diffuseur de ralenti
18. By-pass
19. Chambre supérieure à la membrane
20. Boisseau
21. Papillon
22. Membrane
23. Chambre supérieure à la membrane



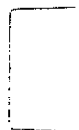
Circuit de ralenti



Marche à mi-régime



Marche à ouverture maximum



Circuit de starter

Carbureteurs de la « R 75/5 » dits à « équipression »

Contrairement aux autres modèles, le carburateur baptisé par BMW « équipression » utilise la dépression d'admission pour soulever le boisseau. Cette dépression varie en fonction de l'ouverture d'un papillon relié à la poignée des gaz.

Dans ce type de carburateur, c'est l'inertie du boisseau qui remplit le rôle de pompe de reprise. En effet, la forte dépression, à l'amorce de la levée du boisseau, enrichit automatiquement le mélange en essence.

La tuyauterie d'essence amène le carburant dans la cuve (8) dans laquelle le flotteur double (13), en mousse de plastique, actionne le pointeau (9) pour maintenir le niveau constant suivant la manière habituelle. La cuve possède deux orifices de ventilation.

a) Circuit du starter

Pour le démarrage à froid, le carburateur est pourvu d'un système indépendant, d'un véritable carburateur de départ.

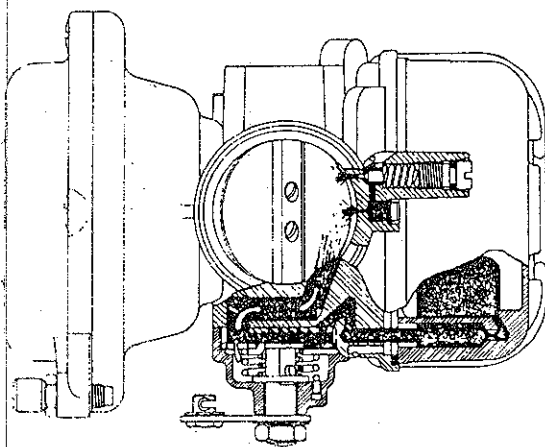
Ce carburateur de départ est actionné par un levier indépendant, et il comporte un distributeur rotatif. Dans la cuve, un compartiment séparé lui est réservé, dans lequel plonge un tube d'aspiration. Au démarrage, le papillon est fermé, et une forte dépression rè-

gne à l'endroit où le circuit de ce carburateur de départ débouche dans le passage en aval du papillon. Avec le starter en position « départ », cet orifice est relié à travers le distributeur rotatif avec le canal d'air du starter. La dépression aspire ainsi non seulement l'air, mais aussi du carburant, par le tube qui plonge dans la cuve, et ce premier mélange très riche entre dans l'air passant par la fente laissée par le papillon en position fermée, pour former finalement le mélange définitif de départ.

Dès que le moteur tourne, un perçage d'air calibré dans le tube plongeur diminue la richesse pour aboutir à un mélange assurant le fonctionnement du moteur au départ. Naturellement, dès que le moteur a atteint sa température normale, le pilote doit enlever à la main le système de starter, en ramenant le petit levier.

b) Circuit du ralenti (voir la fig. 2)

Le système de ralenti de ce carburateur est complètement indépendant du circuit principal. L'air de ralenti venant du filtre par le canal (5) se mélange avec le carburant sortant du gicleur de ralenti (16) dans le diffuseur de ralenti (17) avant d'entrer dans le passage des gaz en aval du papillon. La quantité du mélange peut être réglée par la vis de réglage (15).



BMW SÉRIE « 5 »

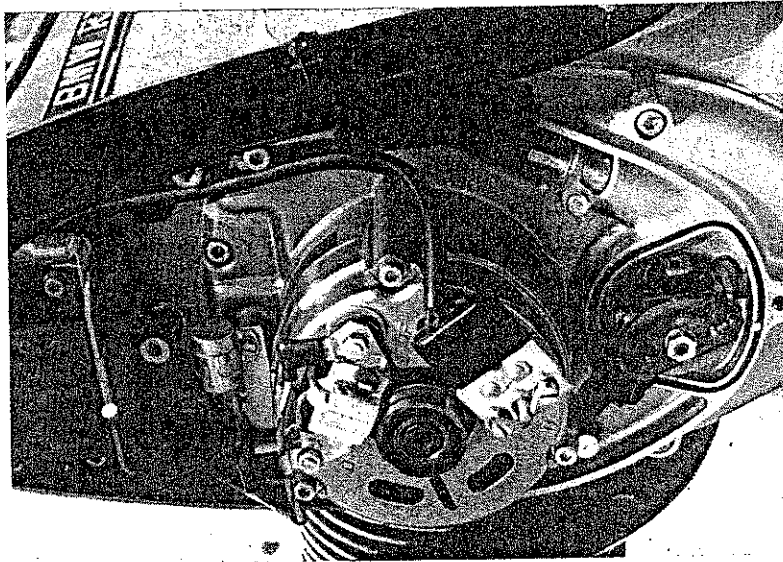
Simon, la quantité de mélange est définie par la fente laissée par le papillon dans la position « fermée ». Celle-ci est réglée à son tour par une vis de butée limitant le mouvement du levier extérieur de commande du papillon. Un ressort freine cette vis.

En amont du papillon, se trouve le percage de bypass (18) par laquelle entre également du mélange formé dans le diffuseur (17). Il a pour tâche d'améliorer le fonctionnement, quand on passe du système de ralenti à celui du circuit principal.

c) Circuit de marche normale

Dans la figure 2 on reconnaît, placé au centre, le dispositif du gicleur principal (10) dans son support (12), avec une rondelle « amortisseur », freinant l'arrivée du carburant. Au-dessus du support (12) est placé le

La cellule redresseuse, le condensateur, l'alternateur et l'allumeur avec son mécanisme d'avance centrifuge sont protégés par le couvercle avant du carter-moteur (Photo RMT)



gicleur d'aiguille (14) et le diffuseur (4). Dans ce diffuseur, le carburant est déjà émuisonné, vaporisé une première fois, et mélangé avec l'air arrivant du filtre par le canal (6). Ce premier mélange est ensuite vaporisé définitivement dans le passage (3), et arrive après le processus de mélange définitif avec l'air passant dans ce passage, au papillon (21), pour entrer dans la culasse et la chambre de combustion.

A l'endroit où le mélange débouche dans le passage (3), la section varie avec la position du boisseau coulissant (20), relié à la membrane (22). Le boisseau est guidé par un noyau central chromé dur, qui coulisse dans un long alésage de la cloche (23), celle-ci maintient en même temps la membrane (22). Pour éviter des différences de pression, le noyau central est en communication avec la chambre (23) par un percage incliné.

Sous l'effet de son poids et d'une légère influence de la membrane, le boisseau se trouve normalement dans sa position la plus basse (voir fig. 2). En ouvrant le papillon (21), le moteur en marche, la dépression augmente dans le passage (3), et elle arrive par deux percages (19) dans le piston, jusqu'à la chambre (23) au-dessus de la membrane.

La chambre sous la membrane est reliée par le percage (2) avec l'arrivée d'air du filtre au carburateur. S'il y a dépression dans la chambre (23), la pression dans la chambre est plus élevée, la membrane soulève les boisseaux jusqu'à ce que les pressions dans les compartiments (3) et (23) soient égales. Le constructeur dit d'ailleurs, qu'il s'agit d'un carburateur « à pressions égales ».

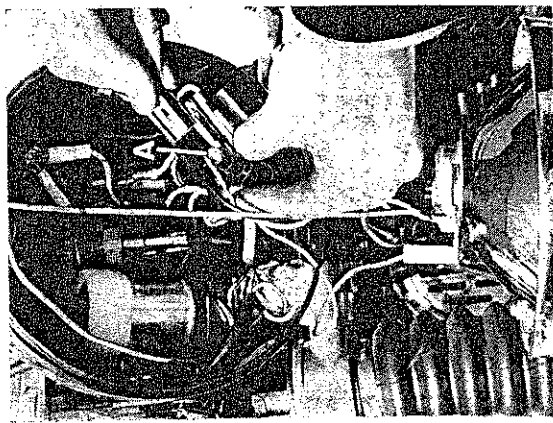
A chaque régime du moteur et à chaque ouverture du papillon correspond donc une position bien définie du boisseau et une section de passage à l'endroit de la sortie du carburant.

A grande ouverture du papillon, la quantité de carburant aspiré est déterminée par la dépression sous le boisseau (20) et le diamètre du gicleur principal (10). A ouverture partielle, elle est déterminée, comme dans les carburateurs de motocyclettes classiques, par la position de l'aiguille conique (11), fixée au boisseau (20), dans le gicleur d'aiguille (14). La section annulaire définie par la position de l'aiguille devient à la fin de la course du boisseau plus grande que le passage du gicleur principal, et à partir de ce moment, c'est donc celui-ci qui détermine la quantité de carburant aspirée.

Comme dans les carburateurs habituels, quatre crans de fixation de l'aiguille sont prévus, pour permettre un réglage correspondant aux exigences du moteur, ou à ses conditions de fonctionnement à charge partielle. En remontant l'aiguille, le mélange est enrichi, en la descendant, il est appauvri.

EQUIPEMENT ELECTRIQUE

La « série 5 » BMW reçoit un allumage entièrement nouveau par rapport aux anciens modèles. En effet, l'allumage est classique, c'est-à-dire du type batterie-bobine et la recharge en courant est confiée à un alternateur nécessaire du fait de l'emploi du démarreur électrique.



Les modèles 1972 (nouvelle présentation) ont leur circuit électrique protégé par deux fusibles (A) contenus dans le couvercle du phare (Photo RMT)

CIRCUIT DE CHARGE

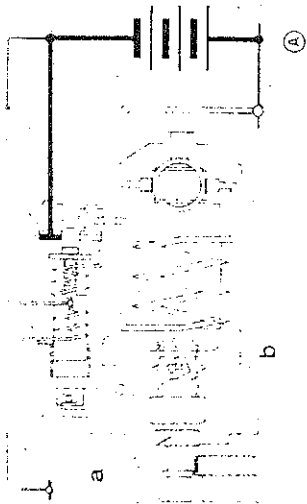
Alternateur

Le courant de charge est fourni par un alternateur Bosch d'une puissance maximum de 180 W sous 14 V placé directement sur la queue avant du vilebrequin.

Cet alternateur est du type à rotor bobiné, c'est-à-dire que la batterie alimente l'enroulement du rotor pour produire le courant d'excitation nécessaire. La puissance de l'alternateur est donc en rapport avec le régime moteur mais aussi avec l'alimentation de l'enroulement du rotor, ce qui explique que pour permettre le démarrage du moteur (avoir le courant d'allumage suffisant), il est nécessaire que la batterie fournisse un courant supérieur à 3 volts.

Le rotor en acier doux du type à griffes, renferme un enroulement dont chaque extrémité est reliée à une bague en cuivre. Deux balais, reliés à la batterie, frottent sur ces bagues assurant ainsi l'alimentation de l'enroulement.

Le stator vissé sur le carter-moteur entoure le rotor et est constitué de trois groupes de bobinages branchés entre eux en étoile et reliés à la cellule redresseuse.



Cellule redresseuse

L'alternateur fournissant du courant alternatif, il est nécessaire de le redresser pour permettre l'alimentation en courant continu de tout l'appareillage électrique et surtout pouvoir recharger la batterie.

Pour cela, la « série 5 » BMW utilise 9 diodes placées sur une platine elle-même fixée au carter-moteur au-dessus de l'alternateur. Les diodes ont pour particularité de ne laisser passer le courant que dans un sens. Ainsi, la demi-phase inverse du courant alternatif est supprimée. Le courant, de polarité positive, reste néanmoins intermittent mais le chevauchement des périodes produites par les trois ensembles des bobinages du stator donne une meilleure continuité de ce courant redressé.

Régulateur

C'est un régulateur Bosch type AD 1/14 V à contact électromagnétique, fixé sous le réservoir côté droit du tube dorsal du cadre.

La régulation du courant de charge se fait aussi bien en rapport avec le courant produit par l'alternateur qu'avec le courant en réserve (batterie).

Le régulateur agit sur la puissance de l'alternateur par variation de l'alimentation de l'enroulement du rotor grâce à la mise en service d'une ou plusieurs résistances sur le circuit reliant le régulateur au rotor. Cette

APPAREILLAGE ELECTRIQUE

La « série 5 » BMW dispose d'un équipement électrique très complet.

La batterie est une Varta de 15 Ah sous 12 V. La borne négative est reliée à la masse.

Au sujet de l'éclairage, il est à signaler que les instruments de bord ne sont éclairés qu'en positions code et phare car en Allemagne la position veilleuse n'est utilisée que pour le stationnement.

Il y a un contacteur de stop sur chaque commande des freins avant et arrière. Le témoin des clignotants sur le phare équipe les modèles depuis septembre 1970.

Le faisceau électrique des modèles 1972 est protégé par deux fusibles de 8 A placés dans le cuvelage du phare.

Démarrateur électrique

En plus du kick-starter, les modèles « R 60/5 » et « R 75/5 » sont équipés d'un démarreur électrique que BMW-France livre aussi d'origine sur la « R 50/5 ».

Ce démarreur Bosch type DF 12 V de 0,5 ch est logé à la partie supérieure du bloc-moteur sous un couvercle. Il est du type « automobile » et « engène » sur la couronne dentée usinée sur le volant moteur.

a) Fonctionnement (voir les figures)

1) Dans la position représentée en (A), le contact n'étant pas mis, le noyau plongeur (K) n'est pas attiré par l'enroulement du relais (C). Le ressort maintient le pignon du démarreur (a) en position de retrait.

2) Dans la position représentée en (B), en appuyant sur le bouton de démarreur (g), l'enroulement du relais est alimenté ce qui attire le noyau plongeur et engage le pignon du démarreur sur la grande couronne par l'intermédiaire de la fourchette. Pour faciliter cet engagement, une dérivation prise sur l'enroulement du relais alimente l'inducteur faisant tourner le rotor (donc le pignon du démarreur) à faible vitesse à cause de la résistance de l'enroulement du relais au passage du courant. Dans ce but aussi, les cannelures de la queue du démarreur ont une forme hélicoïdale pour faire pivoter le pignon sur lui-même à son engagement.

3) Dans la position représentée en (C), alors que le pignon du démarreur est bien engrené, le noyau plongeur en fin de course établit l'alimentation directe de l'inducteur (o). Le démarreur tourne alors à pleine charge et entraîne le moteur. A ce stade, la roue libre (m) du pignon évite au moteur d'entraîner le démarreur qui, si cela était, serait vite détérioré du fait du rapport multiplicateur très élevé.

Fonctionnement du démarreur électrique (voir le texte)

mise en service de ces résistances s'effectue par un contact mobile plus ou moins sollicité par un électro-aimant relié au circuit de charge (à la sortie de la cellule redresseuse) et à la batterie.

Ainsi l'alternateur ne travaille pas continuellement à pleine puissance, mais fournit du courant suivant la demande.

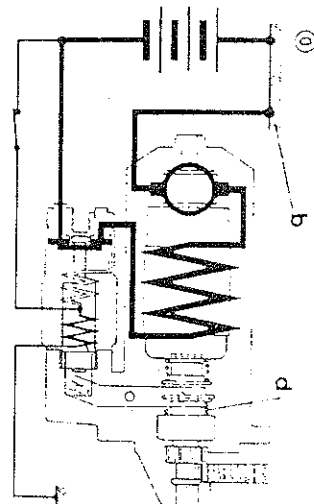
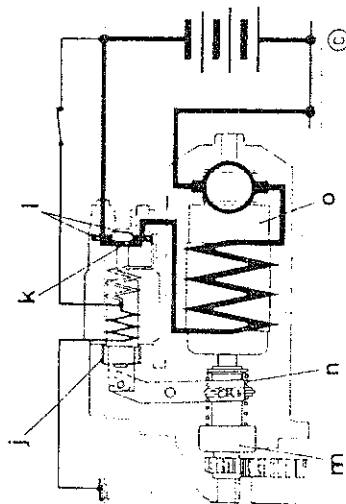
CIRCUIT D'ALLUMAGE

L'allumage est du type batterie-bobine.

L'allumeur est disposé en bout de l'arbre à cames, parfaitement protégé dans un logement du couvercle avant du bloc-moteur.

L'allumeur possède un seul rupteur et une came à deux bossages, ce qui fait que l'allumage se produit en même temps aux deux cylindres à chaque tour de vilebrequin, il y a donc une étincelle perdue (en fin d'échappement).

Ce rupteur est fixé sur une platine dont la position angulaire peut être changée pour le réglage de l'avance initiale. Le plateau d'avance, du type centrifuge, tourne devant le rupteur. L'avance à l'allumage varie sur 22° entre 800 et 3000 tr/mn moteur et, pour les modèles 1972, sur 25° entre 800 et 2200 tr/mn moteur environ. Un feutre assure la lubrification de la came.



Le fait de cesser d'appuyer sur le bouton du démarreur, coupe l'alimentation du relais. Le noyau plongeant n'étant plus sollicité par le flux électromagnétique permet au ressort de rappel (1) de dégager le pignon qui revient en position repos. A la fin de cette course, un dispositif de freinage à disque élastique arrête rapidement le rotor et le pignon. Ceci évite une détérioration du pignon et de la grande couronne au cas où, après une première tentative de démarrage, le moteur n'étant pas parti, on appuierait immédiatement après sur le bouton.

4) La position (D) représente le non engagement du pignon sur la grande couronne, les dents se présentant mal, bien que l'alimentation du démarreur ait été établie.

Ceci est sans conséquences fâcheuses car la liaison fourchette-pignon est établie par l'entremise de ressorts. C'est une position très passagère car la rotation du rotor positionne à nouveau correctement le pignon qui est poussé et engagé par la détente du ressort puisque plus rien ne s'y oppose.

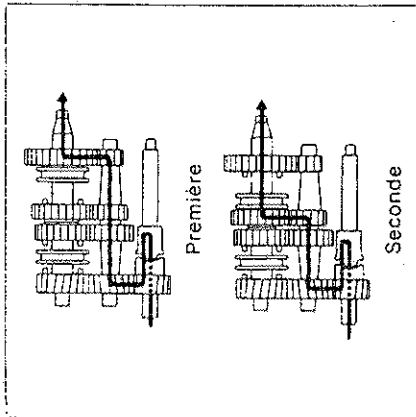
b) Protection du démarreur

Il est intéressant de noter que BMW monte une sécurité qui interdit l'alimentation du démarreur lorsque le moteur tourne en cas d'action accidentelle sur le bouton.

Ce boîtier de sécurité est sous le réservoir fixé au tube dorsal du cadre. Il se compose d'un transistor et d'un contacteur électromagnétique.

Un transistor constitué de trois semi-conducteurs

Chaine cinématique de la boîte de vitesses



appelés collecteur, base et émetteur. Le transistor se comporte comme un contacteur électrique laissant le passage de l'émetteur au collecteur tant qu'un courant est émis à sa base.

Moteur arrêté après avoir mis le contact, la batterie alimente la lampe témoin et débloque le transistor.

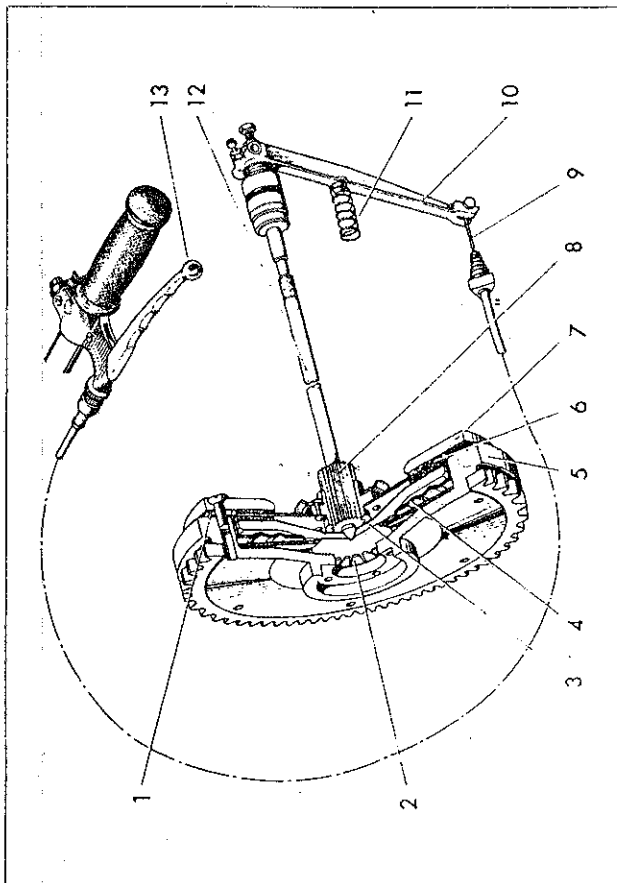
Ainsi le contacteur électromagnétique du boîtier de sécurité se ferme et le circuit de démarrage peut s'établir après avoir appuyé sur le bouton.

TRANSMISSION

Embrayage

avec sa commande

1. Entretoises - 2. Ressort à diaphragme
3. Membrane du plateau de pression - 4. Plateau de pression - 5. Volant moteur - 6. Disque d'embrayage - 7. Disque de pression - 8. Arbre primaire de la boîte de vitesses - 9. Câble de commande - 10. Bielle - 11. Ressort - 12. Tige de commande - 13. Levier d'embrayage



Dès que le moteur tourne, la lampe témoin de charge s'éteignant indique que l'alternateur fournit suffisamment de courant. Ainsi le transistor, ne recevant plus de courant de déblocage, coupe l'alimentation du contacteur de sécurité. Le circuit de démarrage ne peut s'établir même en appuyant sur le bouton.

Nota. — Néanmoins, lorsque le régime de ralenti est très bas, l'alternateur ne fournissant pas assez de courant, la batterie produit le courant d'allumage et la sécurité de démarrage ne peut se faire. Dans ce cas seulement, le fait d'appuyer sur le bouton peut alimenter le démarreur, incident pouvant arriver au braquage du guidon lorsque le bouton vient buter sur une sacoche de réservoir volumineuse par exemple.

La disposition du moteur dans le cadre incite au montage d'un embrayage du type automobile, ce que BMW réalise de longue date.

Cet embrayage est logé dans le volant moteur. Placé avant la transmission primaire, il tourne donc au régime moteur. Ainsi seul le couple du moteur est à transmettre puisqu'il ne se trouve pas multiplié par le rapport de la transmission primaire comme c'est le cas général de tous les embrayages multidisques.

Le ressort à diaphragme est logé au fond du volant-moteur. Il se trouve comprimé par l'ensemble plateau et disque de pression, ces deux pièces étant vissées sur le volant et renfermant le disque d'embrayage.

Pour désolidariser le disque d'embrayage du plateau et du disque de pression, une tige traversant l'arbre primaire transmet la poussée de la bielle de déblocage au plateau de pression supprimant la poussée du ressort à diaphragme. Une butée à billes est disposée entre la tige et le poussoir du mécanisme d'embrayage.

Boîte de vitesses

La boîte de vitesses est contenue dans un carter vissé à l'arrière du carter-moteur. La plaque arrière permet

ENTRETIEN COURANT

GRAISSAGE

Moteur

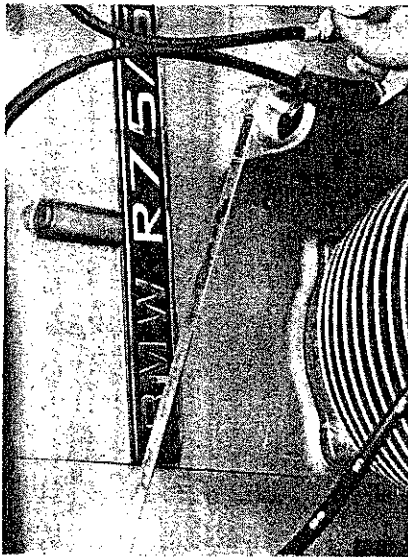
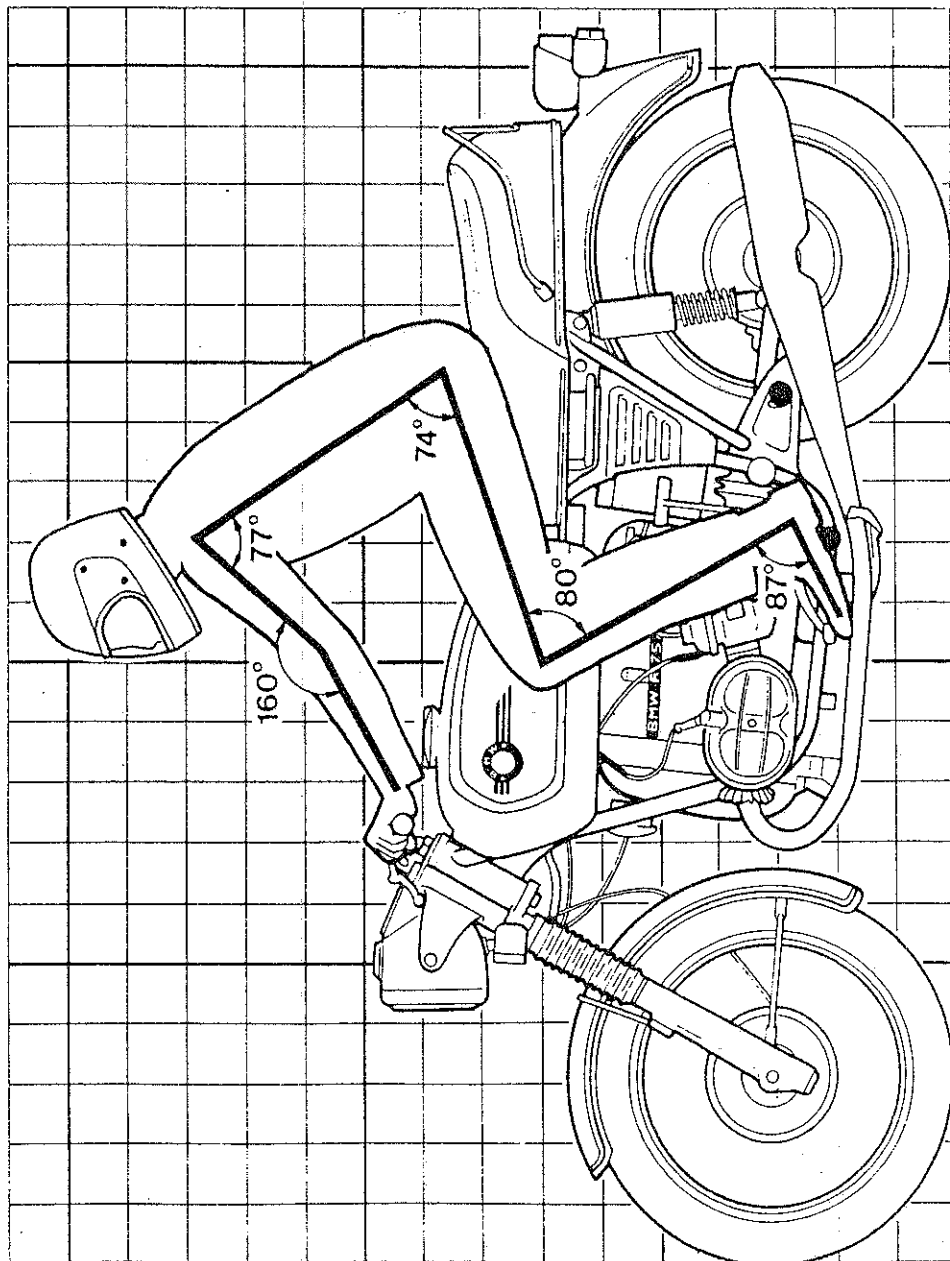
Tous les 500 km ou avant un long parcours, il est nécessaire de vérifier le niveau d'huile dans le carter moteur.

Pour cela, le moteur étant arrêté, tenir la moto sur ses deux roues sur un plan bien horizontal. Dévisser le bouchon de remplissage puis essuyer la jauge fixée dessus. Remettre la jauge sans revisser le bouchon. Le niveau doit se situer entre les deux repères sinon faire l'appoint avec la même huile que celle utilisée.

Vidange moteur

Après les premiers 1 500 km puis tous les 2 500 à 3 000 km ou tous les 4 mois (hiver comme été) vidanger le moteur. Pour cela moteur chaud et la moto sur la béquille centrale sur un plan bien horizontal, retirer la jauge puis dévisser le bouchon de vidange à l'aide d'une clé Allen de la trousses d'outillage.

Laisser parfaitement égoutter après avoir donné quelques coups de kick-starter. Essuyer l'orifice fileté du carter d'huile ainsi que le bouchon de vidange que l'on revisse sans le bloquer exagérément après avoir vérifié le bon état du joint.



Le bouchon de remplissage d'huile du carter-moteur possède une jauge. Le niveau d'huile doit être entre les deux repères, l'écart étant d'un litre. Pour contrôler le niveau d'huile, le bouchon doit être seulement posé sur son orifice sans le visser, la moto étant bien verticale sur ses deux roues (Photo RMI)

Verser 2 litres d'huile (ou 2,25 litres si la cartouche filtrante a été remplacée) de bonne qualité (voir le tableau des caractéristiques). Ne jamais dépasser le repère supérieur de la jauge car un niveau trop élevé crée une surpression dans le carter-moteur faisant travailler anormalement les joints. De plus, l'excédent risque d'être rejeté par le reniflard.

Remplacement de la cartouche filtrante

Cette opération doit être effectuée tous les 5 000 km à l'occasion d'une vidange moteur, l'accessibilité à la cartouche filtrante se faisant très facilement.

Pour cela, retirer les trois vis puis la plaque triangulaire en bas et à droite du carter-moteur. Retirer la vis centrale puis le couvercle du filtre. Extraire le petit joint torique extérieur en prenant garde de ne pas le laisser tomber dans le carter-moteur. Extraire la cartouche filtrante à l'aide d'un fil de fer dont l'extrémité est recourbée en forme de crochet (voir la photo).

Nota : Après la dépose de la cartouche, vérifier que le petit joint torique intérieur n'est pas resté collé sur la cartouche. Au besoin ne pas oublier de le remettre sur l'axe au fond du logement avant de monter la cartouche neuve sans quoi le circuit de graissage ne peut s'établir.

A chaque remplacement de la cartouche filtrante, il est préférable de changer aussi les deux petits joints toriques.

l'accessibilité à la pignonnerie ainsi qu'aux mécanismes de sélection et du kick-starter.

La boîte de vitesses à 4 rapports est du type en cascade à pignons toujours en prise. La pignonnerie est à denture oblique pour la quatrième vitesse et à denture droite pour les autres rapports.

La réduction primaire étant interne à la boîte de vitesses, nous trouvons trois arbres.

a) L'arbre primaire tourne sur deux roulements à billes. Il supporte extérieurement le disque d'embrayage monté sur cannelures. Le petit pignon de la transmission primaire est rendu solidaire de l'arbre primaire par l'amortisseur de transmission jouant le rôle de limiteur de couple en cas de blocage. Pour cela, un ressort hélicoïdal maintient en contact une douille montée sur cannelures, les faces en regard avec le pignon possédant des rampes. L'extrémité arrière de l'arbre primaire supporte le mécanisme de kick-starter.

b) L'arbre intermédiaire tourne sur deux roulements à billes dont celui à l'avant est à double rangée de billes à contact oblique pour supporter la poussée axiale de la denture oblique. Tous les pignons sont solidaires de l'arbre intermédiaire.

c) L'arbre secondaire tournant sur deux roulements à billes supporte les pignons fous avec bagues rapportées et les 2 crabots baladeurs sollicités par les fourchettes. Le calage latéral des pignons est assuré par des clips et rondelles d'usure. Des tôles déflectrices voisines à certains roulements leur assurent une meilleure lubrification.

Mécanisme de sélection

Le mécanisme de sélection reste typiquement BMW.

Un cliquet, solidaire de l'axe du mécanisme (donc de la pédale du sélecteur), agit sur un petit secteur denté solidaire d'un grand secteur denté. Ce dernier engrène avec le pignon du disque de sélection le faisant tourner sur lui-même. Ce disque de sélection comporte deux rainures dans lesquelles coulisent les bras de chaque fourchette dont les axes de pivotement sont verticaux. A la rotation du disque, les rainures font pivoter les fourchettes provoquant l'enclenchement du crabot avec le pignon correspondant.

Le verrouillage des vitesses et du point mort est assuré par un bras maintenu par un ressort en épingle dans les creux sur le pourtour du disque de sélection.

En position point mort, un ergot sur le disque ferme le contacteur placé sur la plaque arrière de la boîte de vitesses pour alimenter le témoin vert.

Kick-starter

Le mécanisme de kick-starter est composé d'un axe muni d'un secteur denté et actionné par la pédale du kick-starter et d'un pignon intermédiaire continuellement en prise avec le pignon de la boîte de vitesses. Cette dent sur l'arbre primaire de la boîte de vitesses. Cette dent de loup est maintenue en contact par un ressort avec une douille montée sur cannelures sur l'arbre primaire et formant butée du ressort de l'amortisseur de transmission.

En position repos, le secteur denté reste délogé du pignon intermédiaire. En agissant sur la pédale du kick-starter, le secteur fait tourner le pignon intermédiaire qui transmet le mouvement à la dent de loup puis à l'arbre primaire.

TRANSMISSION SECONDAIRE

Arbre de transmission

Les BMW de la « série 5 » utilisent un arbre à simple cardan comme sur les modèles antérieurs, logé dans l'élément droit du bras oscillant. L'axe d'articulation du bras oscillant n'étant pas à l'aplomb du cardan, il en résulte qu'au débatement de la suspension arrière l'arbre de transmission prend un léger angle variable dans le bras oscillant. Par contre, l'arbre du pignon conique arrière reste aligné avec le bras oscillant. L'accouplement à ce niveau doit permettre cet angle variable et dans ce but l'arbre du pignon conique arrière reçoit une noix cannelée légèrement sphérique venant dans un manchon fixé à l'arbre de transmission.

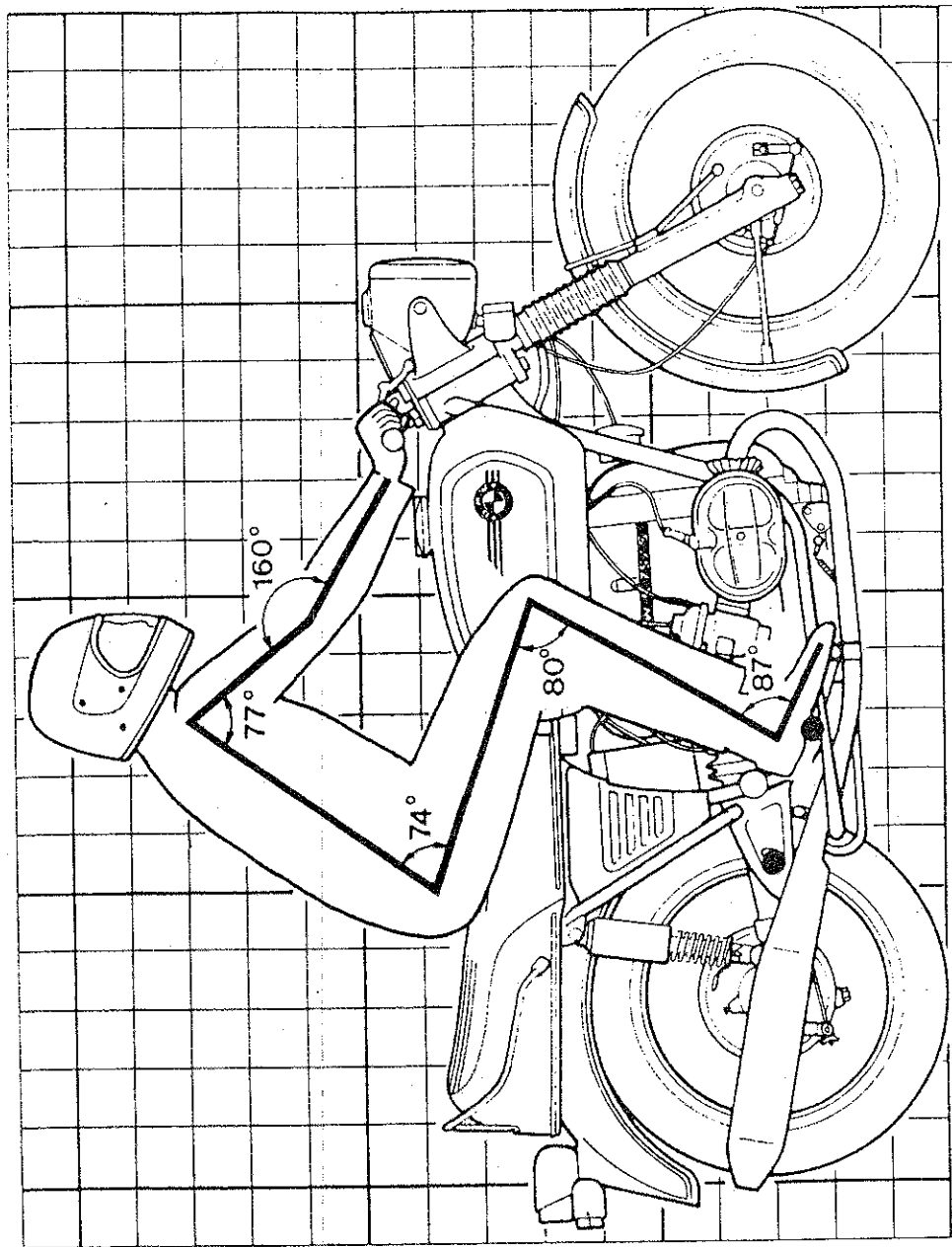
Couple conique arrière

Le couple conique arrière est à dentures spirales avec un rapport différent pour chaque modèle, ce qui permet d'obtenir une démultiplication totale propre à la courbe de puissance du moteur, tout en conservant la même boîte de vitesses.

L'arbre sur lequel est usiné le pignon conique tourne sur deux roulements. Le roulement avant est à double rangée de billes à contact oblique pour supporter l'effort axial dû à la denture spirale. Le roulement arrière est à aiguilles.

La grande couronne arrière tourne sur deux roulements, l'un à aiguilles côté droit et l'autre à billes côté gauche. Une douille intérieure permet le passage de l'axe de la roue arrière. Un flasque, vissé au carter, isole le couple conique du frein arrière.

Plan côté (recto-verso) pouvant être découpé, avec silhouette d'un pilote de 1,74 m



Par sécurité, pour éviter que le couvercle ne touche la plaque de diodes, il est souhaitable de débrancher la batterie.

Tous les 5 000 km, vérifier l'état et l'écartement des grains du rupteur. Si les grains sont légèrement piqués, les nettoyer à l'aide d'un papier à poncer n° 400 ou d'une fine lime. Ne pas oublier ensuite de passer un chiffon propre entre les grains pour les débarrasser de toutes impuretés pouvant amener un défaut d'allumage puis vérifier l'écartement pour le rupteur, comme suit :

1) Ecartement des grains du rupteur

- Retirer les bougies pour faciliter la rotation du moteur.
- Tourner le rotor de l'alternateur dans le sens d'horloge à l'aide de la clé Allen de 6 mm jusqu'à ce que les grains du rupteur soient écartés au maximum.
- A l'aide de cales d'épaisseur, mesurer cet écartement qui doit être compris entre 0,35 et 0,40 mm.

Pour régler l'écartement, débloquer la vis d'immobilisation du linguet fixe pour modifier sa position jusqu'à obtention d'un bon réglage puis resserrer cette vis.

- Faire un tour moteur pour contrôler l'écartement des grains au passage du 2^e bossage de la came. A l'usage, l'usure des deux bossages peut être différente et la différence d'écartement des grains doit être partagée de manière à rester le plus près possible de la valeur moyenne.

- Profiter de cette intervention pour lubrifier le feutre de la came avec une goutte d'huile moteur fluide.

- Contrôler ensuite l'avance à l'allumage comme suit.

2) Avance à l'allumage

L'avance initiale de 9° est réglable par rotation de la platine du rupteur. Pour cela, procéder comme suit :

- Retirer le petit bouchon en caoutchouc placé sur le côté gauche du bloc-moteur au niveau de l'embrayage.
- Brancher une lampe-témoin entre la masse de la moto et le fil d'arrivée du courant au linguet mobile du rupteur ou plus facilement au niveau du condensateur.
- Mettre le contact puis tourner doucement le rotor de l'alternateur dans le sens d'horloge jusqu'à ce que la lampe-témoin commence à s'allumer. A ce point précis, le repère de la lettre « S » gravée sur le volant moteur doit être en regard du repère du carter-moteur, sinon régler l'avance comme suit :

- Dévisser suffisamment les deux vis fixant la platine du rupteur au carter-moteur.
- Toujours le contact mis, mettre le repère « S » du volant moteur en regard du repère du carter.

le l'insérer
Nota. — Dans le cas où le repère « S » a dépassé considérablement celui du carter, (revenir au moins de 45° puis amener le repère « S » en regard de celui du carter dans le but d'éliminer tous les lieux de fonctionnement qui, sinon, seraient une source d'erreurs.

- Modifier la position de la platine jusqu'à ce que la lampe-témoin commence à s'allumer puis rebloquer les deux vis fixant la platine en évitant de modifier le réglage.

- Contrôler l'avance pour l'autre cylindre lorsque le 2^e bossage attaque le rupteur en tournant le rotor de l'alternateur d'un tour dans le sens d'horloge. Le même repère « S » doit être en regard de celui du carter lorsque la lampe-témoin commence à s'allumer, sinon, cela prouve une usure différente entre les deux bossages. Il est nécessaire dans ce cas de partager la différence entre les deux cylindres.

En cas de différence supérieure à 2° (2 mm sur le volant) il faut changer la came du rupteur.

Pour un réglage plus précis de l'avance initiale et pour contrôler le bon fonctionnement du mécanisme centrifuge, utiliser une lampe stroboscopique comme décrit dans le chapitre « Conseils Pratiques » au paragraphe « Equipements Electriques ».

Batterie

Le niveau de l'électrolyte dans chaque élément doit se situer entre les deux repères du bac, sinon compléter uniquement avec de l'eau distillée à l'aide d'un petit entonnoir ou d'une poire en caoutchouc. Pour cela :

- Basculer la selle puis déposer la boîte à outils.
- Dégrader les deux sangles en caoutchouc.
- Retirer le couvercle de la batterie puis dévisser les petits bouchons.

Pour une dépose complète de la batterie, dévisser les câbles des deux bornes en commençant de préférence par la borne négative. Ensuite, il est nécessaire de retirer les deux vis six pans creux du support de batterie avec une clé Allen de 5 mm pour permettre le basculement vers l'arrière de la batterie afin qu'elle passe à l'endroit où les deux tubes du cadre sont les plus écartés.

Pour éviter une sulfatation des bornes, les nettoyer au besoin et les enduire de graisse au silicone ou d'huile de vaseline neutre.

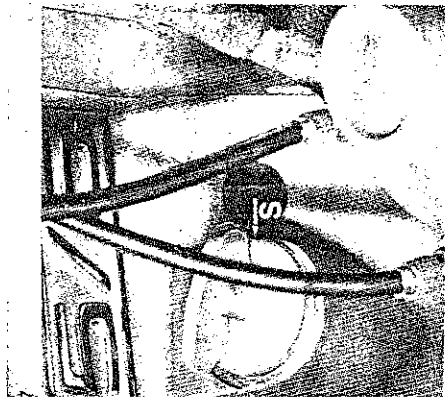
En cas de longue période d'arrêt, il est recommandé de débrancher le câble de masse de la batterie.

La densité de l'électrolyte à 20° C indique l'état de charge de la batterie.

- 1,28 : batterie chargée au maximum.
- 1,16 : batterie déchargée.

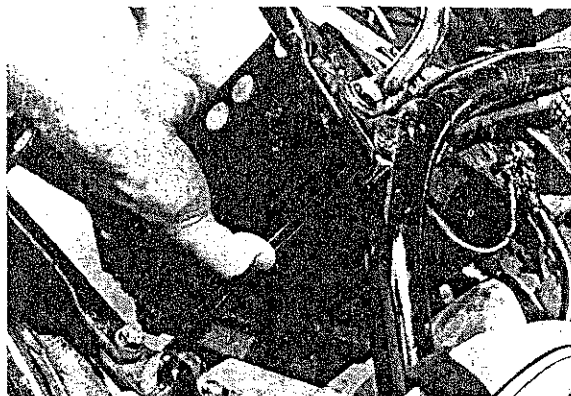
Pour recharger la batterie, utiliser un courant de faible intensité (1/10 de la capacité totale soit 1,5 A) durant 5 à 10 heures suivant l'état de charge après avoir débranché les câbles des bornes négative et positive et dévisser complètement les bouchons des éléments. Durant la charge, la température ne doit jamais dépasser 45° C, sinon arrêter momentanément la charge. A l'apparition de bulles d'oxygène, la charge maximum est atteinte. Attention, il y a risque d'explosion à l'approche d'une flamme ou d'une étincelle.

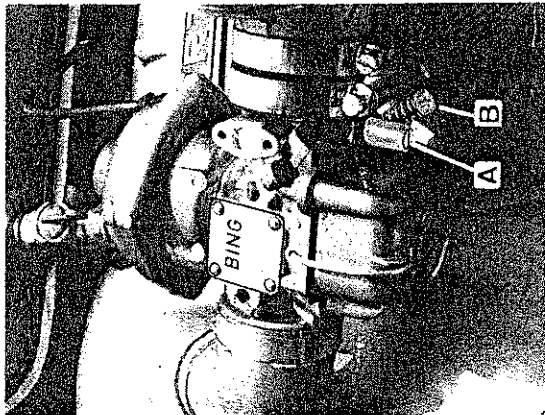
Nota : Ne pas omettre de débrancher la batterie en cas de recharge sur la moto sans quoi un retour de courant dans les diodes redresseuses risque de les détériorer.



Contrôle de l'avance à l'allumage à la lampe témoin.
La lampe témoin doit commencer à s'allumer lorsque le repère supérieur à la lettre « S » du volant moteur est au centre de l'orifice du carter et ceci pour les deux cylindres

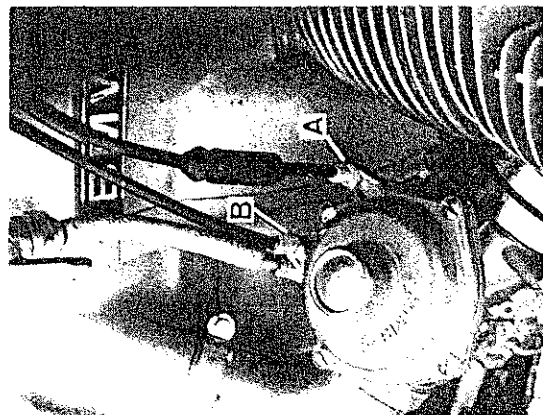
Pour extraire la batterie, il est nécessaire de retirer les deux fixations supérieures du support afin de la reculer, les tubes du cadre étant à cet endroit les plus écartés. Il faut retirer les fils des bornes positive et négative (Photo RMT)





Carbureteur Bing à boisseau à membrane de la R 75/5
A. Vis de richesse de ralenti
B. Vis de butée du papillon des gaz (Photo RMT)

Carbureteur Bing de R 75/5
A. Tendeur pour la synchronisation des papillons de gaz - B. Tendeur pour le réglage du jeu au câble de starter (Photo RMT)



CARBURATION

Pour maintenir la position fermée des boisseaux (« R 50/5 », « R 60/5 ») ou des papillons (« R 75/5 ») au ralenti quelle que soit la position du guidon, les câbles de commande doivent avoir un léger jeu de 0,5 à 1 mm contrôlable en dégageant chaque gaine du tendeur sur les carburateurs.

Ralenti

Le ralenti se situe entre 800 et 1 000 tr/mn.

L'équilibre entre les deux cylindres se contrôle moteur chaud en retirant alternativement les fils des bougies, le régime lu sur le compte-tours devant être identique.

Nota. — Pour éviter le « claquage » des antiparasites par formation de l'étincelle lors de leur débranchement, il est recommandé de les remplacer par des embouts de bougies ou d'interposer une fiche entre la bougie et l'antiparasite (petit ressort à spires jointives par exemple).

S'il y a une différence de régime entre les deux cylindres, jouer sur la vis de butée du papillon des gaz (« R 75/5 ») ou celle du boisseau (« R 50/5 » et « R 60/5 ») du carburateur pour lequel le régime est le plus éloigné du ralenti jusqu'à un parfait équilibre.

Ensuite, agir sur la vis de richesse dans un sens ou dans l'autre jusqu'à obtention du meilleur régime en supposant que le réglage de base de cette vis est respecté, soit :

- 1/2 à 1 1/2 tour pour « R 50/5 » ;
- 1/4 à 1 1/4 tour pour « R 60/5 » ;
- 1 à 1 1/2 tour pour « R 75/5 » (Bing types 64/32/3 et 4) ;
- 1/2 à 1 tour pour « R 75/5 » (Bing types 64/32/9 et 10).

Ensuite, agir sur chaque vis de butée pour revenir au régime de ralenti tout en conservant une bonne synchronisation entre les deux carburateurs.

Synchronisation

Pour ce réglage, il faut garder un régime légèrement accéléré en durcissant la poignée pour la maintenir en position d'ouverture désirée par la vis moletée inférieure.

Après avoir amené le régime à 2 500 tr/mn par exemple et débranché alternativement les fils des bougies, comme pour le ralenti, visser le tendeur du carburateur pour lequel le régime est le plus élevé jusqu'à l'équilibre.

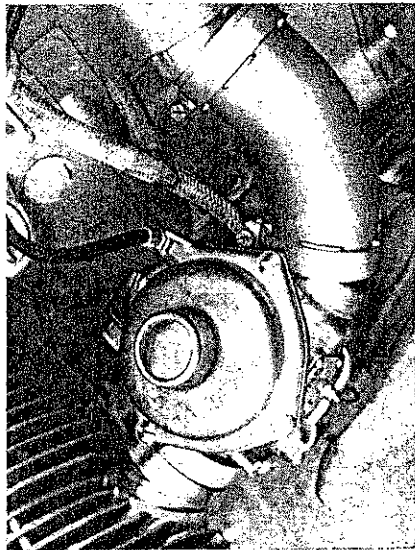
En fin de réglage, vérifier et régler au besoin le jeu aux câbles.

Filtre à air

Tous les 5 000 km ou plus souvent en atmosphère poussiéreuse, nettoyer le filtre à air.

La dépose de la cartouche filtrante s'effectue de la façon suivante :

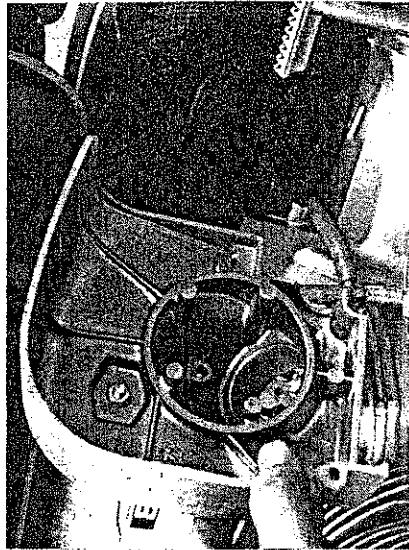
- Desserrer suffisamment le collier bridant le carburateur gauche à la pipe d'admission de la culasse et les deux colliers de la tubulure en matière plastique.
- Tirer extérieurement (voir photo) le carburateur pour le déboîter de la tubulure en matière plastique. Sortir cette dernière.



Pour déposer le filtre à air, il faut retirer le carburateur gauche. Pour cela, desserrer tous les colliers puis le tirer extérieurement (Photo RMT)

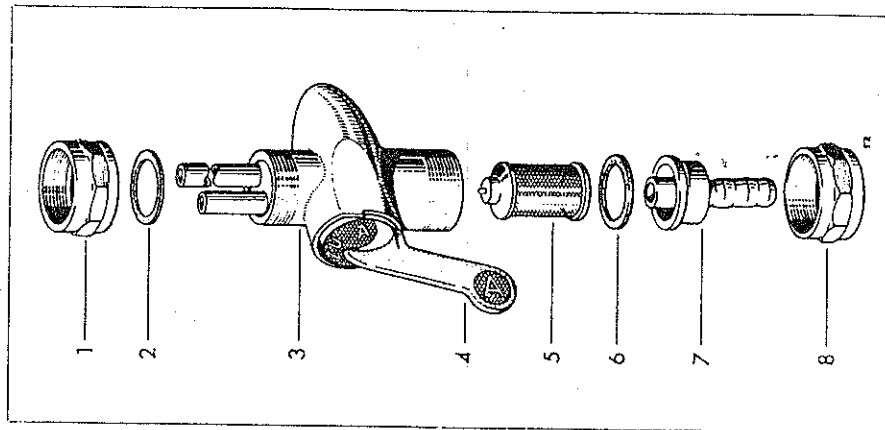
- Déposer le couvercle du filtre après avoir retiré la vis centrée six pans creux. Au besoin, abaisser la pédale du kick-starter pour faciliter cette dépose.
- Extraire la cartouche filtrante.

La dépose du couvercle gauche du filtre à air découvre l'élément filtrant. Au remontage du couvercle, il faut prendre garde que ses 4 tétons intérieurs se logent dans le passage intérieur du filtre. Ne pas forcer au risque de le détériorer (Photo RMT)



Pour le nettoyage, tapoter légèrement le filtre ou mieux encore diriger une soufflette de l'intérieur vers l'extérieur. En cas d'encrassement important ou de détérioration, il est nécessaire de changer les filtres.

Nota. — Au remontage, il faut bien centrer la cartouche afin que les bossages du couvercle se logent bien à l'intérieur du filtre. Ne pas forcer lors du remontage du couvercle.



Robinet d'essence avec filtre
1. Bague de fixation supérieure - 2. Joint - 3. Corps du robinet - 4. Levier - 5. Filtre - 6. Joint - 7. Douille de raccordement - 8. Bague de fixation de la douille

Filtres à essence

Chaque robinet d'essence contient un petit tamis qui doit être nettoyé tous les 10 000 km ou au moins une fois par an.

La dépose de chaque filtre s'effectue après avoir dévissé la bague inférieure de chaque robinet. Au remontage, vérifier l'état des joints et serrer modérément chaque bague.

FREINS

Frein avant

La garde au levier de frein avant doit être de 8 à 15 mm à l'extrémité du levier.

La commande de la biellette arrière du frein avant se fait par la réaction de la gaine lorsqu'on agit sur le levier. Il faut que la biellette arrière soit la première actionnée et, pour ce faire, le ressort de rappel correspondant est plus faible.

La notice d'entretien indique que les biellettes avant et arrière doivent avoir la même course soit 4 mm. BMW France précise qu'il vaut mieux avoir une faible course pour la biellette avant et une course plus importante pour la biellette arrière. Ainsi les demi-segments de frein attaquent le tambour plus simultanément alors que dans le premier cas, l'action sur la biellette avant nécessite une force d'application importante sur la biellette arrière risquant de provoquer une amorce de blocage de la roue. Pour cela, procéder comme suit :

- Dévisser suffisamment le tendeur à l'extrémité inférieure du câble pour libérer la biellette avant.
- Débloquer le contre-écrou et tourner l'excentrique jusqu'en butée dans le sens inverse d'horloge à l'aide de la clé Allen de 4 mm.
- Revenir dans le sens d'horloge jusqu'à ce que la garniture lèche très légèrement le tambour.
- Serrer le contre-écrou de l'excentrique.
- Serrer le tendeur inférieur jusqu'à obtenir un entre-axe des deux porte-câbles des biellettes de 190 à 195 mm.

Frein arrière

La garde à la pédale du frein arrière doit être suffisante pour être certain que les garnitures ne frottent pas et éviter un échauffement du tambour.

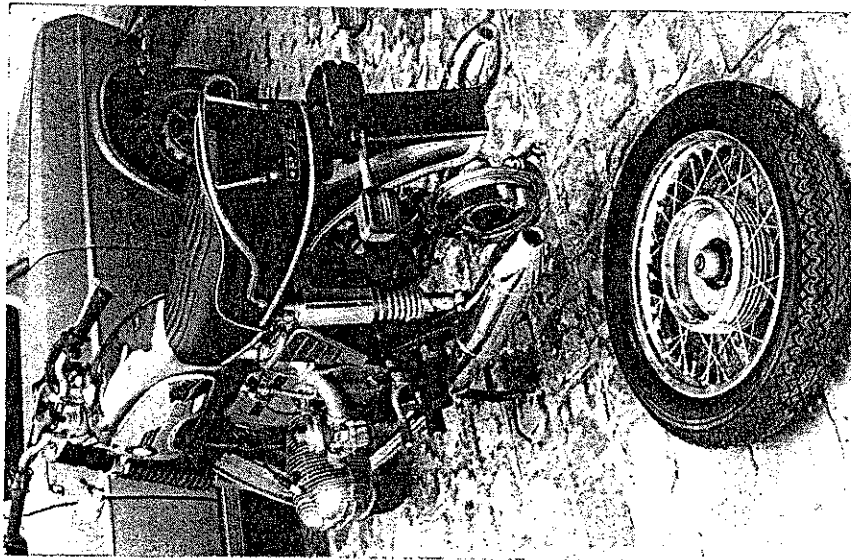
Après avoir serré le papillon à l'extrémité de la tringlerie, revenir de 3 à 4 tours puis faire tourner la roue pour s'assurer que rien ne frotte.

DEMONTAGE DE LA ROUE ARRIERE

Sur les BMW, le démontage de la roue arrière est extrêmement facile du fait de la présence du couple conique et du mécanisme de freinage qui en reste solidaire.

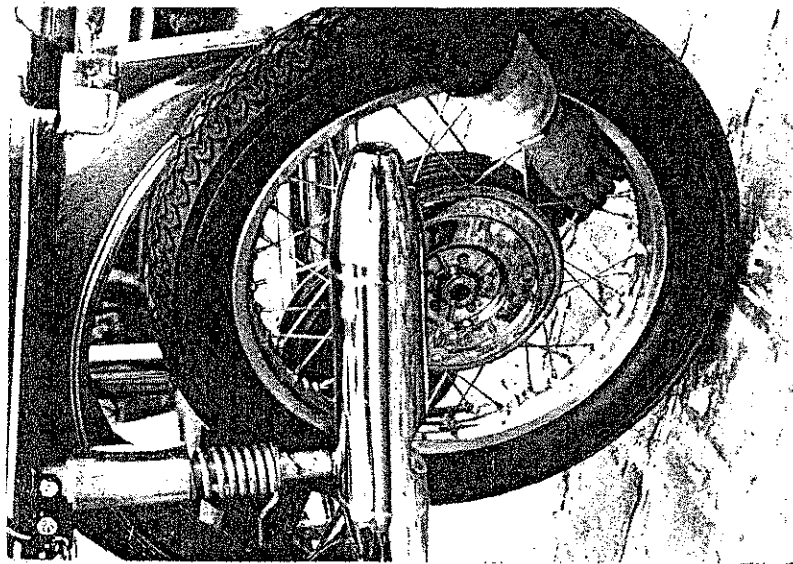
De plus, sur les modèles 1972, la position moins cambrée de la biellette centrale équilibre parfaitement la moto et le délestage d'une roue par sa dépose, fait reposer la moto sur l'autre roue sans être obligé de mettre une cale. Déposer la roue arrière comme suit :

- Mettre la moto sur la béquille centrale sur un plan horizontal.



Les segments de frein restent sur le flasque du carter du couple conique à la roue arrière (Photo RMT)

- Mettre le levier de réglage de l'amortisseur gauche sur la position la plus dure pour permettre le passage de la roue.



Le passage de la roue arrière étant assez juste, tirer sur les rayons inférieurs pour permettre l'extraction de la roue (Photo RMT)

- Débloquer et retirer l'écrou de l'axe avec une clé de 22 mm. Retirer la rondelle plate.
- Desserrer seulement avec une clé de 13 mm le boulon bridant l'axe de la roue à l'extrémité gauche du bras oscillant.
- A l'aide d'une tige passée dans le perçage de l'axe de roue, tirer ce dernier vers la gauche.
- Déboîter la roue vers la gauche pour l'extraire de l'accouplement sur cannelures puis la laisser tomber.
- Pencher légèrement la roue puis l'extraire à gauche du garde-boue arrière en la tirant du bas, son passage étant assez juste (voir la photo).
- Les segments de frein restent sur le carter du couple conique et peuvent être déglacés à l'aide d'une fine toile émeri et dépolisés tout comme le tambour.
- Au remontage, s'assurer de la parfaite propreté des cannelures de l'accouplement puis les graisser.
- Ne pas oublier de bloquer en premier l'écrou de l'axe de la roue avant de brider le boulon à l'extrémité gauche du bras oscillant.
- En bonnes conditions, le démontage-remontage de la roue arrière des BMW n'exécute pas 5 à 10 minutes.

CONSEILS PRATIQUES

Les numéros qui accompagnent les pièces sur les dessins et vue éclatées faciliteront vos commandes de pièces détachées. Mais il faut absolument mentionner également le type exact de votre machine, son numéro moteur et son année de sortie.

EN CE QUI CONCERNE LES ILLUSTRATIONS
Précisons également que les vues éclatées ne représentent que les pièces à l'unité, leur nombre exact étant indiqué en légende. Les numéros repérés dans les légendes sont composés des trois derniers chiffres des numéros de pièces.

VERIFICATION DE LA COMPRESSION

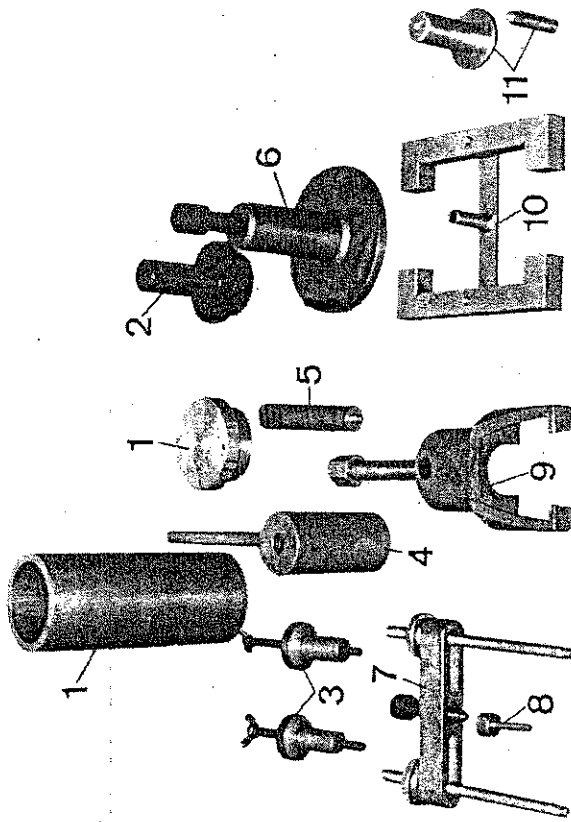
Lorsqu'on constate une perte sensible de puissance du moteur bien que les réglages de carburation et d'allumage soient corrects, une vérification de la compression peut donner réponse au problème.

De plus, avant un démontage du moteur, cela permet de vérifier plus particulièrement l'étanchéité aux joints

de culasse, aux soupapes et à la segmentation, soit autant de causes d'usure se traduisant par une perte de compression.

On utilise un compresseur qui se visse ou s'applique sur le trou de bougie.

Pour cela, le moteur étant à sa température de fonctionnement :



Quelques outils BMW pour le démontage-remontage du moteur :
1 et 2. Tube et chapeau (n° 205) et broche (n° 206) pour la dépose et la repose des bagues des paliers du vilebrequin.
3. Tendeurs (n° 534) pour le maintien de l'embrayage - 4. Tube (n° 223) pour la repose du pignon et du roulement à billes sur la queue avant du vilebrequin - 5. Broche (n° 529) pour le centrage du disque d'embrayage - 6. Extracteur (n° 214) du couvercle de distribution - 7 et 8. Extracteur (n° 216) et embout (n° 218) pour la dépose du pignier avant du vile-

brequin - 9. Extracteur (n° 213) du pignon du vilebrequin - 10. Centreur (n° 200) des tampes de culbuteurs - 11. Couvercle de distribution (Photo RMT)

anillos cylindricidad	Valeurs standards (mm)	Jeu de fonctionnement (mm)
Alésage des culbuteurs	18 + 0,039	
des culbuteurs	+ 0,032	
des bagues	18 + 0,030	0,002 à 0,047
Alésage des bagues	+ 0,012	
des bagues	14,5 + 0,059	
des axes	+ 0,032	0,002 à 0,047
des culbuteurs	+ 0,012	

DEMONTAGE DES CULASSES

- Déclaveter les soupapes à l'aide d'un lève-soupape puis récupérer les clavettes demi-lune, les coupelles supérieures et les ressorts.
- Extraire les soupapes.

UVALULAS

CONTROLES

a) Contrôle du plan de joint des culasses

Enduire un marbre de sanguine ou une surface bien plane (glace par exemple) puis déposer délicatement une culasse. La sanguine doit teinter toute la surface du plan de joint. *un léger manque de planéité peut être rattrapé en rodant la portée sur une surface plate (glace par exemple) enduite de pâte à roder fine.*

b) Contrôle des sièges de soupapes

Contrôler la portée et la largeur du siège. Pour cela, mettre de la sanguine sur la portée de la soupape correspondante considérée en bon état. La remettre en place en la tournant légèrement avec une ventouse. L'empreinte ainsi laissée sur le siège indique la largeur qui doit être de 1,5 mm à l'admission et de 2 mm à l'échappement.

Un simple rodage peut suffire à une faible détérioration mais en cas de marquage important, il faut rectifier le siège.

Pour ne pas trop abaisser le siège, il est préférable de travailler d'abord la largeur du siège et ensuite sa portée.

On ramène la largeur à sa valeur standard grâce à deux fraises, l'une à 75° pour l'extérieur des sièges et l'autre à 15° pour l'intérieur. Il est préférable de travailler avec la fraise intérieure de manière que la portée du siège soit très légèrement positionnée sur un plus grand diamètre. Ensuite, rectifier la portée avec une fraise à 45° + 20°.

Après plusieurs rectifications, il est nécessaire de déposer les sièges en évitant de détériorer leur logement dans la culasse, travail devant être fait par un spécialiste.

Le serrage des sièges dans la culasse doit être de 0,15 à 0,20 mm. Au cas où les logements seraient agrandis, il existe des sièges en cote réparation avec un diamètre extérieur majoré de + 0,2 et 0,4 mm.

l'une reliée à l'alternateur, l'autre reliée au régulateur.

- retirer la fiche du mancocontact sous le cylindre gauche.
- Retirer le câble du compte-tours de la prise de mouvement après avoir enlevé la vis six pans.
- Dévisser les écrous, d'un côté ou de l'autre, des deux broches inférieures soutenant le moteur.
- Chasser ces deux broches tout en soulageant le moteur puis récupérer les repose-pieds pilote, les deux entretrois et les plaquettes d'ancrage des ressorts des béquilles.
- Avec l'aide d'une autre personne, sortir le moteur côté gauche en dégageant d'abord l'arrière. Prendre garde de ne pas détériorer l'appareillage électrique fixé à l'avant du moteur. Mettre un chiffon épais de protection.

REPOSE DU SEMI BLOC-MOTEUR

- Procéder à l'inverse du démontage en observant les points suivants :
- les deux entretrois se placent de chaque côté sur la broche arrière de fixation entre le moteur et le cadre.
- les plaquettes d'ancrage des ressorts des béquilles se fixent sur la broche avant de fixation de chaque côté du moteur.
- au remontage du couvercle de l'appareillage électrique, prendre garde de ne pas coincer le tube en caoutchouc d'aération du boîtier du rupteur, jouant aussi le rôle de passe-fils. Dans ce but, il est préférable de le positionner d'abord sur le couvercle.
- veiller à une parfaite propreté du filetage des sorties d'échappement aux culasses et des colliers allettés. Mettre un peu de graisse grahitée. Serrer les colliers au couple de 20 à 22 m.kg.

Frédéric

CULASSES

LEVEANTAMIENT

Cette opération peut être effectuée facilement, le moteur étant dans le cadre. Pour cela, procéder comme suit :

- Retirer le cache-culbuteur de chaque culasse après avoir dévissé l'écrou borgne central et les deux autres petits écrous du plan de joint.
- Déposer les échappements et les carburateurs comme décrit dans le paragraphe « Dépose du semi bloc-moteur du cadre ».
- Positionner le piston correspondant au PMH fin compression pour éviter de décoller le fût du cylindre.
- Dévisser les deux écrous épaulés de chaque culbuteur que l'on dépose avec son axe et ses supports.
- Retirer les tiges de culbuteurs.
- Dévisser les deux écrous des goujons centraux de chaque culasse.
- Décoller chaque culasse à l'aide d'un maillet puis les extraire latéralement.
- Retirer les joints de culasse.

X 40-1000

- Dévisser la bougie du cylindre à vérifier puis visser ou appliquer l'embout du compresseur.
- Contact fermé, ouvrir au maximum la poignée des gaz puis donner plusieurs coups de kick-starter (R 50/5) ou actionner le démarreur électrique (R 60/5 et R 75/5) jusqu'à ce que l'aiguille de l'appareil atteigne un maximum.

Nota. — Sur la R 75/5, les carburateurs étant à dépression, il est nécessaire de les déposer pour assurer un remplissage maximum des cylindres.

- Relever l'indication du compresseur puis opérer de façon identique pour l'autre cylindre :
- bonne compression : 10 kg/cm² et plus
- compression normale : 8,5 à 10 kg/cm²
- mauvaise compression : en-dessous de 8,5 kg/cm²

LEVANTAMIENT

DEPOSE DU SEMI BLOC-MOTEUR DU CADRE

- Vidanger le moteur comme décrit dans le chapitre « Entretien courant ».
- Basculer la selle.
- Déposer le réservoir à essence comme suit :
- dévisser complètement et retirer le bouton de réglage du frein de direction avec sa tige pour permettre le dégagement de l'avant du réservoir ;
- retirer les deux écrous papillons sous l'arrière du réservoir.
- Fermer les robinets d'essence puis débrancher leurs tuyauteries allant aux carburateurs.
- Soulever l'arrière du réservoir pour le reculer afin de débloquer son silentbloc avant.
- Déloger l'avant puis l'arrière du réservoir.
- Déposer le filtre à air comme décrit dans le chapitre « Entretien courant ».
- Déposer la boîte de vitesses comme décrit dans un paragraphe ultérieur. Attacher les carburateurs à la partie supérieure du cadre.
- Retirer la bobine d'allumage gauche.
- Déposer le couvercle du démarreur après avoir retiré les deux vis six pans creux.
- Déposer les échappements comme suit :
- desserrer les colliers brulant les silencieux sur les tubes.
- dévisser les colliers allettés des tubes à l'aide d'une clé à ergots de l'outillage de bord avec une rallonge ou, mieux encore, avec la clé BMW (n° 338/2).
- desserrer la vis brulant le tube d'équilibrage entre les deux tubes d'échappement.
- desserrer les deux colliers au niveau des repose-pieds pilote.
- extraire les deux tubes d'échappement vers l'avant puis récupérer les joints.
- Déposer le couvercle avant du carter-moteur protégeant l'appareillage électrique après avoir retiré l'avitailleur et enlevé les trois vis de fixation.
- Débrancher le circuit électrique comme suit :
- déconnecter les câbles d'alimentation du démarreur électrique et du relais.
- retirer les fils des bougies.
- débrancher la prise reliant l'alternateur au circuit puis la déloger du carter-moteur.
- déconnecter le fil du condensateur reliant le primaire d'une bobine H.T.
- débrancher les deux prises de la cellule redresseuse.

BMW SÉRIE « 5 »

Pour reposer les sièges neufs, chauffer la culasse dans un four à une température de 240 à 260° C. Cotes standards des sièges et de leur logement pour déterminer le serrage :

	Sièges extérieur (mm)	Culasse logement (mm)
R 50/5 Admission	36,2 + 0	36 + 0,025
R 50/5 Echappement	36,2 - 0,050	- 0
R 60/5 Admission	39,2 + 0	39 + 0,025
R 60/5 Echappement	39,2 - 0,050	- 0
R 75/5 Admission	43,2 + 0	43 + 0,025
R 75/5 Echappement	43,2 - 0,050	- 0

c) Contrôle des guides

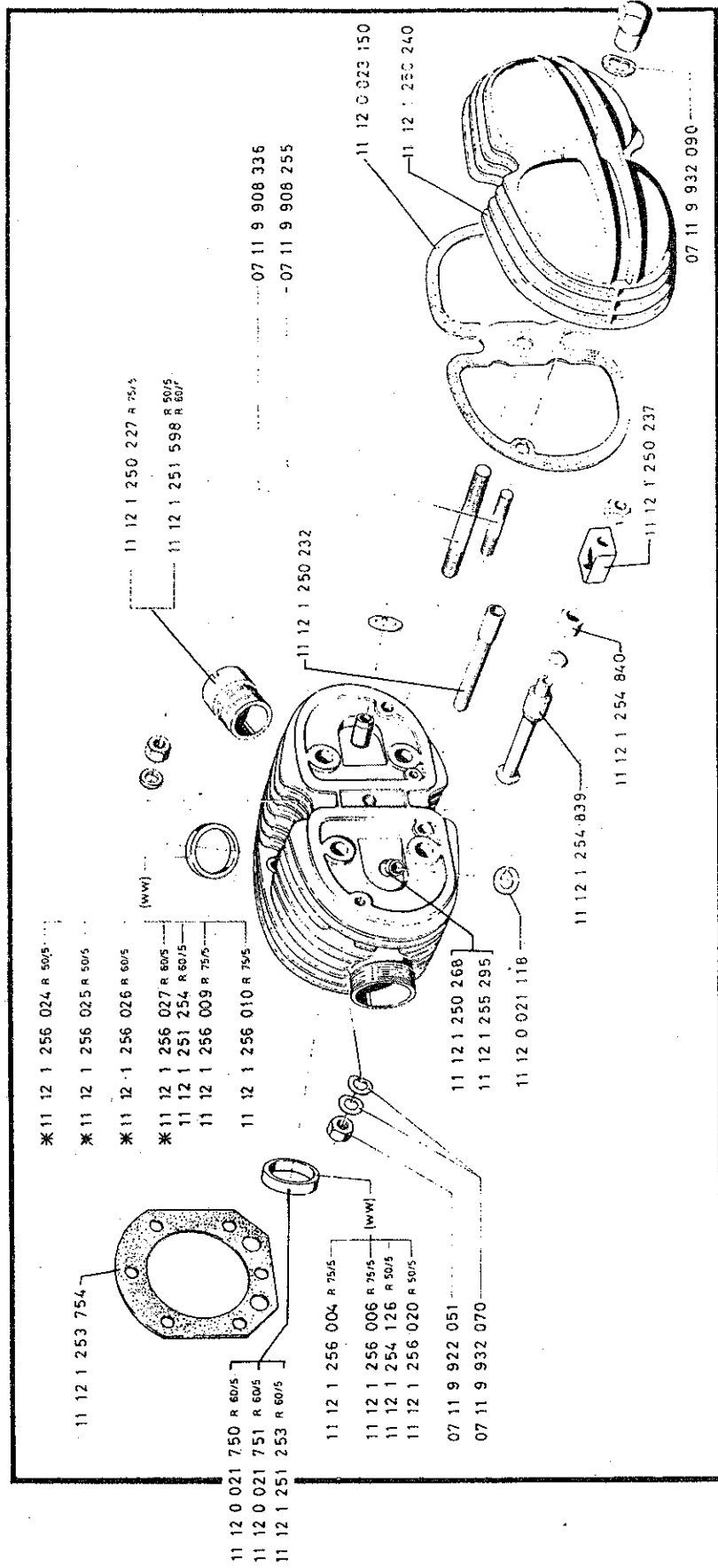
	Valeurs standards (mm)
Longueur totale	54
Ø intérieur	8 + 0,015
Ø extérieur	14 + 0,061
Passages dans la culasse	14 + 0,050
Serrage des guides	14 + 0,018
	- 0
	0,032 à 0,061

Pour extraire un guide de soupape, le fraiser jusqu'à la bague d'arrêt pour la déposer. Ensuite chauffer la culasse entre 240 et 260° C afin de chasser le guide du côté de la chambre de combustion à l'aide de l'outil BMW (n° 5128).

Pour conserver un bon serrage du guide au cas où le logement de la culasse serait agrandi, il existe des guides ayant un diamètre extérieur majoré de + 0,10 mm.

Mettre la bague d'arrêt sur le guide neuf puis l'introduire côté culbuteurs dans la culasse maintenue à 240-260° C. Laisser refroidir puis passer un alésoir dans le guide pour amener son diamètre intérieur à la cote standard. Faire exécuter ce travail par un spécialiste.

Culasses : 004 - 126 et 750. Sièges de soupapes d'échappement + 0,2 mm - 006 - 020 et 751. Sièges de soupapes d'admission + 0,4 mm - 253. Sièges de soupapes d'échappement + 0,6 mm - 009 - 024 et 026. Sièges de soupapes d'admission + 0,2 mm - 010 - 025 et 027. Sièges de soupapes d'admission + 0,4 mm - 254. Sièges de soupapes d'admission + 0,6 mm - 118. Quatre rondelles de calage des guides de soupapes - 232. Quatre tubes de passage des tiges de culbuteurs - 237. Huit supports des axes de culbuteurs - 839. Huit tubes de passage des goulons d'assemblage cylindres-culasses - 840. Huit entretoises des supports d'axes de culbuteurs



Valeurs

d) Contrôle des soupapes

Longitud		R 50/5		R 60/5		R 75/5	
Longueur (mm)	Admission	103,0 — 0,4		98,5 — 0,3		98,8 — 0,4	
Ø de la tête (mm)	Echappement	102,5 — 0,4		97,5 — 0,3		98,8 — 0,4	
CHB 24							
Ø de la tête (mm)	Admission	34		38		42	
Ø de la tige (mm)	Echappement	32		34		38	
VH 57 MC							
Ø de la tête (mm)	Admission	8 — 0,040		8 — 0,050		8 — 0,050	
Ø de la tige (mm)	Echappement	— 0,055		— 0,065		— 0,065	
Jeu dans les guides (mm)	Admission	8 — 0,050		8 — 0,065		8 — 0,050	
Jeu limite (mm)	Echappement	— 0,065		— 0,080		— 0,065	
		0,04 à 0,07		0,05 à 0,08		0,05 à 0,08	
		0,05 à 0,08		0,065 à 0,095		0,05 à 0,08	
		0,15		0,15		0,15	

Pour un voile de la portée inférieure à 0,025 mm, un simple rodage suffit. Au-dessus, rectifier en respectant l'angle de 45°/20°. Lorsque l'épaisseur en-dessous de la portée est inférieure à 1 mm, il faut remplacer la soupape.

e) Contrôle des ressorts

	Valeurs standards (mm)
Ø du fil	4,25
Ø extérieur du ressort	31,9
Longueur libre	43,5
Longueur sous charge :	
— sous 29 kg	37,6
— sous 70 kg	28,5

REMONTAGE DES CULASSES

Procéder à l'inverse du démontage en observant les points suivants :

- Veiller à une parfaite propreté des portées des soupapes et des guides.
- Les ressorts des soupapes ont un sens de montage ; le repère vert doit être contre la culasse correspondant au côté où le pas est le plus faible.
- Il est important de vérifier l'étanchéité des soupapes en remplissant d'essence les chambres de combustion. Aucun suintement ne doit apparaître dans les conduits d'admission ou d'échappement ou si l'on injecte un jet d'air dans ces derniers, il ne doit pas apparaître de bulles dans l'essence.
- Les deux supports de chaque axe de culbuteurs doivent avoir leur épaulement face à soi afin d'être en contact avec les écrous d'assemblage cylindre-culasse.
- Monter correctement les pièces composant les rampes de culbuteurs. Les entretoises se mettent à la partie supérieure, leur épaulement contre les culbuteurs. Les rondelles élastiques doivent être à la partie inférieure sinon le graissage des axes risque d'être défectueux.
- Veiller à une parfaite propreté des plans de joint et monter des joints de culasse neufs.
- Avant de resserrer la culasse, il est nécessaire de monter le centreur BMW (n° 200) qui positionne les culbuteurs dont l'attaque doit être désaxée par rapport aux queues de soupapes afin de provoquer la

rotation des soupapes. Cela assure aussi une bonne circulation d'huile arrivant par les goujons supérieurs et évite aux tiges des culbuteurs de frotter dans leur tunnel.

— Le serrage des culasses s'effectue en croix (voir schéma) et en 3 passes de 1,5 - 3,5 puis 3,9 m.kg.

Nota. — Après chaque serrage des culasses, il est nécessaire de vérifier et de régler le jeu aux culbuteurs comme décrit dans le chapitre « Entretien courant ».

CYLINDRES — PISTONS

LEUATHMIE N° 1

1°) DEPOSE DES CYLINDRES

Cette opération peut s'effectuer facilement le moteur étant dans le cadre. Pour cela procéder comme suit :

- Desserrer les culasses et déposer les culbuteurs et les tiges comme vu précédemment.
- Laisser provisoirement les deux écrous supérieur et inférieur d'assemblage des culasses sur les cylindres.
- Visser l'écrou sur 15 mm environ sur les deux goujons diagonalement opposés puis poser dessus la barette BMW (n° 209).

— Visser l'écrou borgne du cache-culbuteurs sur le goujon central ce qui extrait simultanément la culasse et le cylindre.

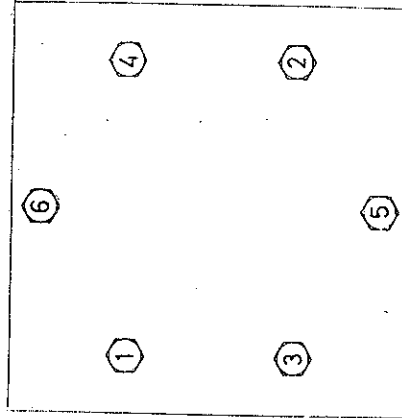
A l'extraction des cylindres, prendre garde que les pistons ne heurtent pas le carter-moteur au cas où ils seraient au PMB.

CONTROLE DES CYLINDRES

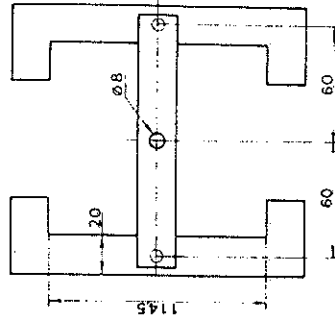
Vérifier visuellement l'état des alésages pour déceler toutes traces de grippage.

Ensuite, contrôler l'usure à l'aide d'un comparateur d'alésage :

- à trois hauteurs différentes (à 10 mm du haut, au milieu et en bas) dans un plan perpendiculaire à l'axe de piston. La différence entre ces trois mesures indique la conicité ; la valeur admissible est de 0,01 mm.
- dans le sens axe de piston puis à 90°. La différence indique l'ovalisation ; la valeur admissible est aussi de 0,01 mm.

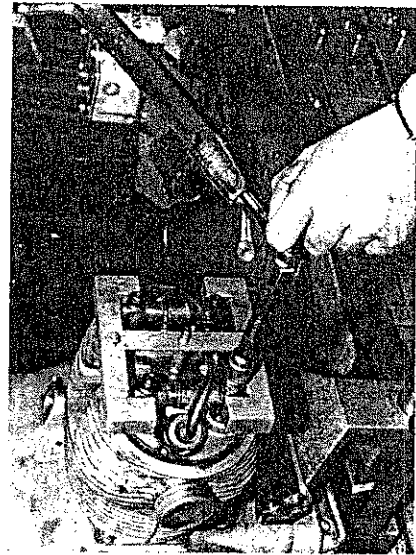


Ordre de serrage des écrous de chaque culasse



Etrier BMW n° 200 pour le positionnement des culbuteurs au serrage de leur support

Pour le remontage de la culasse, il est préférable de placer le centreur BMW (n° 200) pour bien positionner les culbuteurs (voir le texte) (Photo RMT)



BMW SÉRIE « 5 »

Au-delà de ces valeurs, le jeu entre cylindre et piston risque d'être excessif. Il ne doit pas dépasser 0,12 mm, sinon réaliser les deux cylindres en tenant compte de la catégorie A - B ou C du piston. Les cylindres peuvent subir deux réalésages à + 0,5 et + 1 mm.

Alésage (mm)	Caté- gorie	R 50/5	R 60/5	R 75/5
Origine	A	67,00	73,50	82,00
	B	67,01	73,51	82,01
	C	67,02	73,52	82,02
+ 0,50	A	67,50	74,00	82,50
	B	67,51	74,01	82,51
	C	67,52	74,02	82,52
+ 1,00	A	68,00	74,50	83,00
	B	68,01	74,51	83,01
	C	68,02	74,52	83,02

Après un réalésage, une rectification doit être effectuée à la pierre pour donner une bonne finition. La rugosité de l'alésage ne doit pas excéder 0,002 à 0,004 mm.

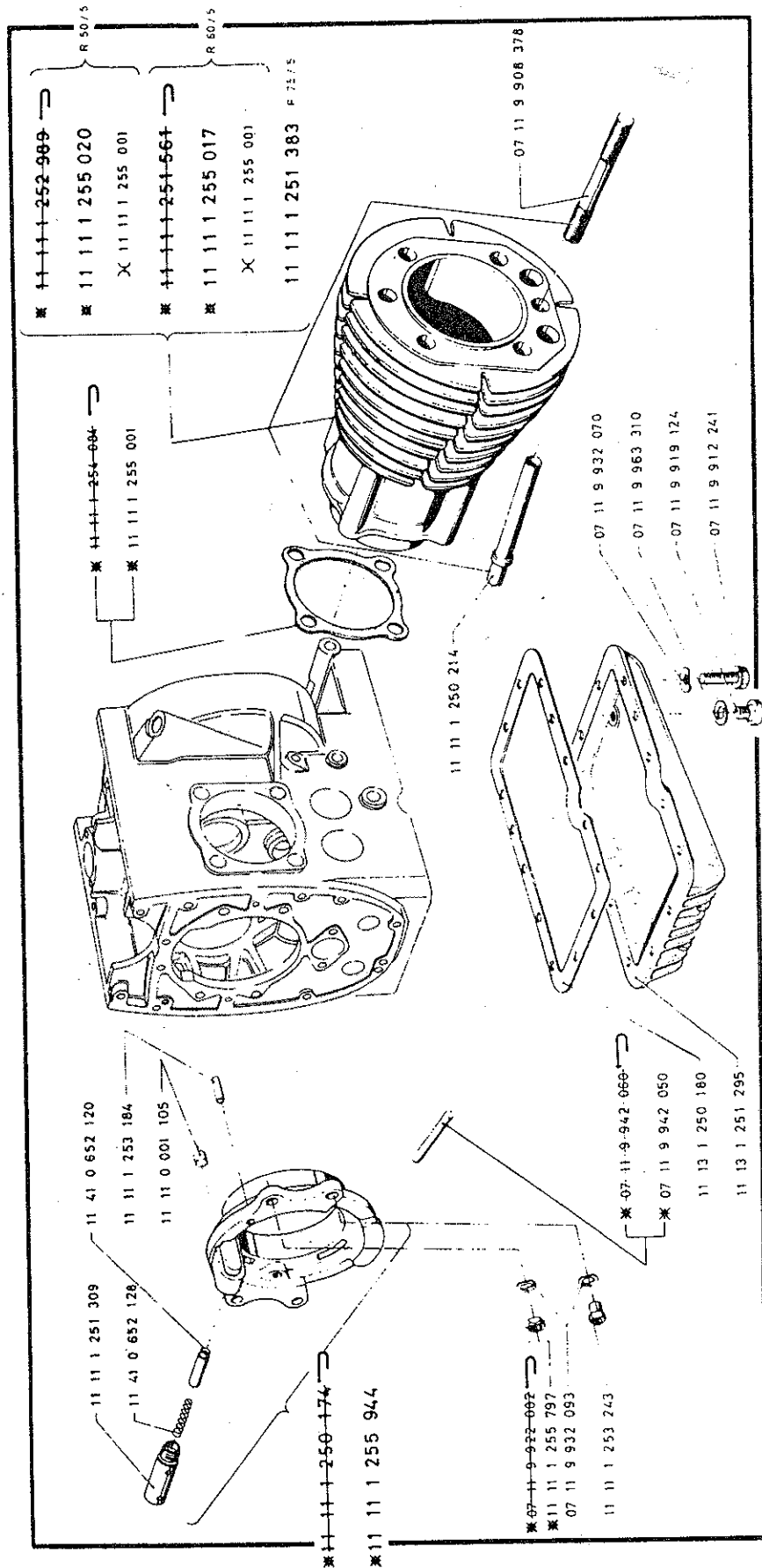
201 DEMONTAGE DES PISTONS

- Extraire les circlips des axes de pistons à l'aide d'un

Cylindre, carter d'huile et palier avant du vilebrequin : 001. Deux joints d'embase des cylindres - 017. Cylindres de Ø 73,5 mm - 020. Cylindres de Ø 67 mm - 050. Goupille 4×10 mm d'immo-
bilisation du coussinet avant du vilebrequin - 070. Quatorze rondelles élastiques Ø 6 mm - 093.
Quatre rondelles élastiques - 105. Bouchon du palier avant - 120 et 128. Piston et ressort du clapet
de tarage - 124. Bouchon de vidange - 180. Joint du carter d'huile - 184. Axe d'articulation du ten-
deur de chaîne - 214. Tubes contenant les tiges de culbuteurs - 241. Quatorze vis six pans creux
de Ø 6×20 mm - 243. Deux écrous décollétés - 295. Carter d'huile - 309. Couvercle du clapet de tarage
- 310. Rondelle joint 16×22 mm - 378. Quatre goujons Ø 10×30 mm d'assemblage des culasses
sur les cylindres - 383. Cylindres Ø 82 mm - 737. Deux écrous - 944. Palier avant avec clapet de
tarage - 737.

petit tournevis introduit dans la gorge prévue à cet effet.

- Chasser latéralement les axes de pistons qui doivent s'extraire facilement du fait de leur montage avec jeu positif dans les pistons et pieds de bielles.
- Extraire les trois segments de leur gorge vers le haut en écartant leur bec. Commenter par le segment de feu.



CONTRÔLE DES PISTONS - AXES ET SEGMENTS

a) Diamètre des pistons

Prendre la mesure à l'aide d'un palmer à la partie inférieure de la jupe perpendiculairement à l'axe du piston.
La cote du piston ainsi que la catégorie A - B - C sont frappées sur la calotte du piston.

Diamètre (mm)	Catégorie	R 50/5	R 60/5	R 75/5
Origine	A	66,96	73,46	81,96
	B	66,97	73,47	81,97
	C	66,98	73,48	81,98
+ 0,50	A	67,46	73,96	82,46
	B	67,47	73,97	82,47
	C	67,48	73,98	82,48
+ 1,00	A	67,96	74,46	82,96
	B	67,97	74,47	82,97
	C	67,98	74,48	82,98

Jeu standard cylindre-piston :

— moteurs standards : 0,035 à 0,045 mm.

— moteurs destinés aux administrations : 0,045 à 0,055 mm.

Jeu limite cylindre-piston : 0,12 mm.

En cas de montage de pistons neufs sans toucher aux cylindres, supprimer le cordon d'usure supérieur à l'aide d'une rectifieuse.

b) Contrôle des segments

1) Vérifier le jeu à la coupe des segments (même neufs) en les introduisant dans le cylindre correspondant bien perpendiculairement à son axe. Le passage de cales d'épaisseur entre leurs becs doit donner les valeurs suivantes :

	R 50/5 et R 60/5	R 75/5
1 ^{er} et 2 ^e segments (mm)	0,25 à 0,40	0,30 à 0,45
Segment racleur (mm)	0,20 à 0,35	0,25 à 0,40

2) Vérifier la largeur des gorges des pistons pour le logement des segments à l'aide de cales d'épaisseur.

Segment de feu	Segment d'étanchéité	Segment racleur
1,75 ± 0,06 mm + 0,04	2,00 ± 0,05 mm + 0,03	4,00 ± 0,03 mm + 0,01

3) Après avoir nettoyé parfaitement les gorges et les segments, introduire ces derniers en écartant avec précaution leurs becs. Commencer par le segment racleur. Prendre soin que le repère soit dirigé vers le haut.

A l'aide de cales d'épaisseur, contrôler le jeu des segments dans leur gorge qui, trop important, est la source de vibrations provoquant le matage rapide des gorges.

— segment de feu : 0,06 à 0,07 mm
— segment d'étanchéité : 0,05 à 0,06 mm
— segment racleur : 0,03 à 0,04 mm

c) Contrôle des pistons et de leurs axes

Pour conserver un parfait montage des axes dans les pistons quelles que soient les tolérances d'usinage, ces deux pièces sont appareillées entre elles. Au remplacement d'une des deux pièces, tenir compte de la correspondance.

L'axe repéré blanc doit être monté sur un piston possédant la lettre repère « W » frappée sur sa calotte.

L'axe repéré noir doit être monté sur un piston possédant la lettre repère « S » frappée sur sa calotte.

	Valeur standard (mm)	Jeu de fonctionnement (mm)
Bossage du piston repéré « W »	22 ± 0,003	0 à 0,006
Ø axe de piston blanc	22 ± 0	
Bossage du piston repéré « S »	22 ± 0,003	
Ø axe de piston noir	22 ± 0,003	0 à 0,006

d) Contrôle axe de piston - pied de bielle

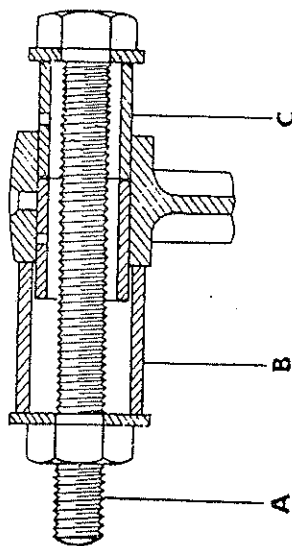
L'alésage standard de la bague du pied de bielle est de 22 ± 0,020 mm et ne doit pas dépasser 22 ± 0,040 mm. + 0,015

	Jeu standard (mm)	Jeu limite (mm)
avec axe de piston (blanc)	0,015 à 0,023	0,043
avec axe de piston (noir)	0,018 à 0,026	0,046

Au-delà de ces valeurs, remplacer la bague à la presse. A défaut, utiliser un extracteur de fabrication facile (voir la figure) permettant simultanément l'extraction de la bague usagée et la repose de la bague neuve. Cette dernière doit être ensuite réalisée à la cote voulue et ne pas oublier de percer le trou de graissage.

e) Équilibrage des pistons

Pour assurer un meilleur équilibrage des pistons dans la tolérance de poids, les pistons sont classés en deux catégories qui se différencient par le repère « + » ou « - » frappé sur leur calotte. Il est nécessaire à leur remplacement de prendre deux pistons frappés du même repère.



Extraction simultanée de la bague usagée de pied de bielle et repose de la bague neuve (C) à l'aide d'un tube (B) et d'une vis (A)

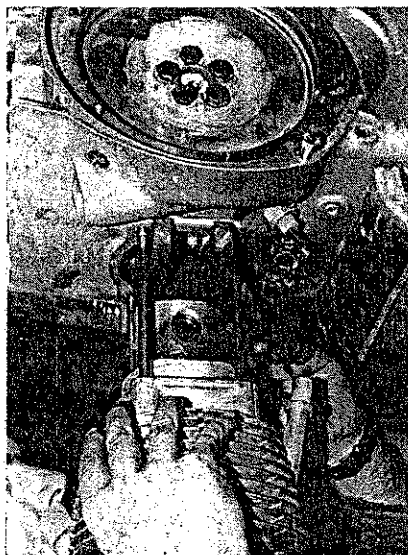
3° REMONTAGE DES PISTONS

Après avoir remonté les segments comme décrit dans le paragraphe précédent, procéder comme suit :

- Lubrifier abondamment le pied de bielle avec de l'huile moteur.
- Présenter chaque piston dans le bon sens sur le pied de bielle. La flèche gravée sur la calotte (ou le passage de soupape, le plus petit correspondant à l'échappement) doit être dirigée vers l'avant.
- Pousser l'axe de piston jusqu'à ce que ses extrémités découvrent les logements des circlips.
- Prendre de préférence des circlips neufs puis les introduire dans leur logement. S'assurer de leur parfaite mise en place.

4° REMONTAGE DES CYLINDRES

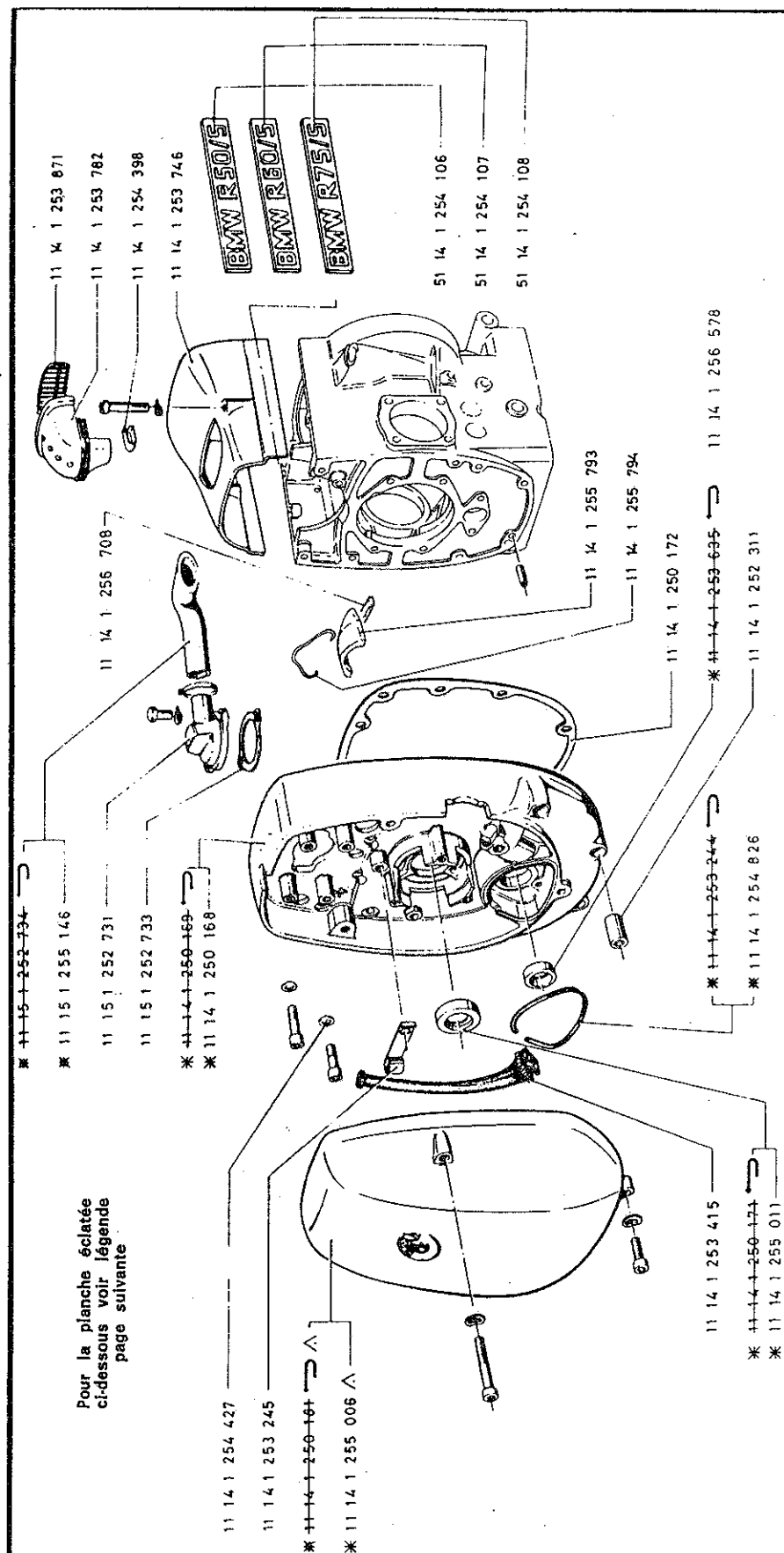
- Tiercer les segments.
- Lubrifier l'alésage du cylindre et le piston.
- S'assurer de la parfaite préparation des plans de joint d'embase. Mettre de préférence un joint neuf dont on enduit ses faces de pâte à joint.
- S'assurer du parfait état des joints des conduits de tiges de culbuteurs. Les positionner (voir la photo) et les introduire soigneusement de moitié sur chaque conduit.
- Caler le piston à l'aide d'un morceau de planche reposant sur les deux goujons supérieurs par deux encoches et possédant un passage central pour le logement de la bielle (voir photo).
- Présenter le cylindre sur les 4 goujons bien dans l'alignement du piston puis, avec les doigts, rentrer les segments dans leur gorge. Pousser le cylindre sans forcer sinon il y a risque de casse des segments. Utiliser de préférence le collier BMW (n° 215).



- Retirer la planche puis pousser le cylindre en s'assurant de la bonne position des joints des tunnels intérieurs par rapport à leur logement du carter-moteur.
- Remettre les tiges des culbuteurs après avoir monté les culasses.

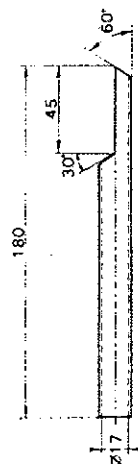
Remontage d'un cylindre : rentrer les segments dans leur gorge tout en poussant légèrement sur le cylindre. Utiliser des cales en bois pour immobiliser le piston (Photo RMT)

Avant d'emboîter complètement le cylindre, emmancher seulement les deux joints caoutchouc des tunnels des tiges de culbuteur ce qui facilitera leur positionnement dans les logements du carter-moteur. Le trait de moulage sur la face supérieure des joints doit être dirigé vers le bas (photo RMT)



ALTERNATEUR — ALLUMEUR ET DEMARREUR ELECTRIQUE

Tous ces organes sont accessibles le moteur étant dans le cadre.



Outil BMW n° 221 permettant d'éliminer les fuites d'huile aux manchons caoutchouc des conduits de tiges de culbuteurs sans aucun démontage

DEPOSE DE L'ALTERNATEUR

Après avoir retiré l'avertisseur et le couvercle avant du moteur, procéder comme suit :

- Dégager les balais puis les coincer avec les ressorts afin qu'ils ne portent plus sur les bagues collectrices du rotor.

- Déposer le stator après avoir retiré ses trois vis le fixant au couvercle de distribution et débranché la prise le reliant à la cellule redresseuse.

- Retirer la vis centrale de fixation du rotor.
- Extraire le rotor à l'aide de l'extracteur BMW (n° 5030) ou, à défaut, d'un extracteur ordinaire, les manivelles étant prises à l'arrière du rotor par l'interposi-

Carter-moteur : 033. Deux rondelles - 106. Bouchon caoutchouc pour contrôle de l'avance à l'allumage - 156. Deux axes - 157. Bouchon - 158. Axe du filtre à huile - 159. Ressort - 188. Bouchon Ø 8 mm - 189. Logement du filtre à huile - 224. Reniflard (R 75/5) - 228. Ressort du reniflard - 229. Rondelle - 280. Bille - 281. Deux couvercles - 306. Quatre goujons Ø 8x18 mm d'assemblage du palier avant - 310. Trois goujons d'assemblage du couvercle de distribution - 317. Rondelle clip - 349. Goujon Ø 8x18 mm - 433. Huit goujons d'assemblage culasses-cylindres - 437. Carter-moteur - 467. Deux bouchons Ø 12 mm - 561. Reniflards (R 50/5 et R 60/5) - 799. Manoccontact de pression d'huile

11 11 1 251 437

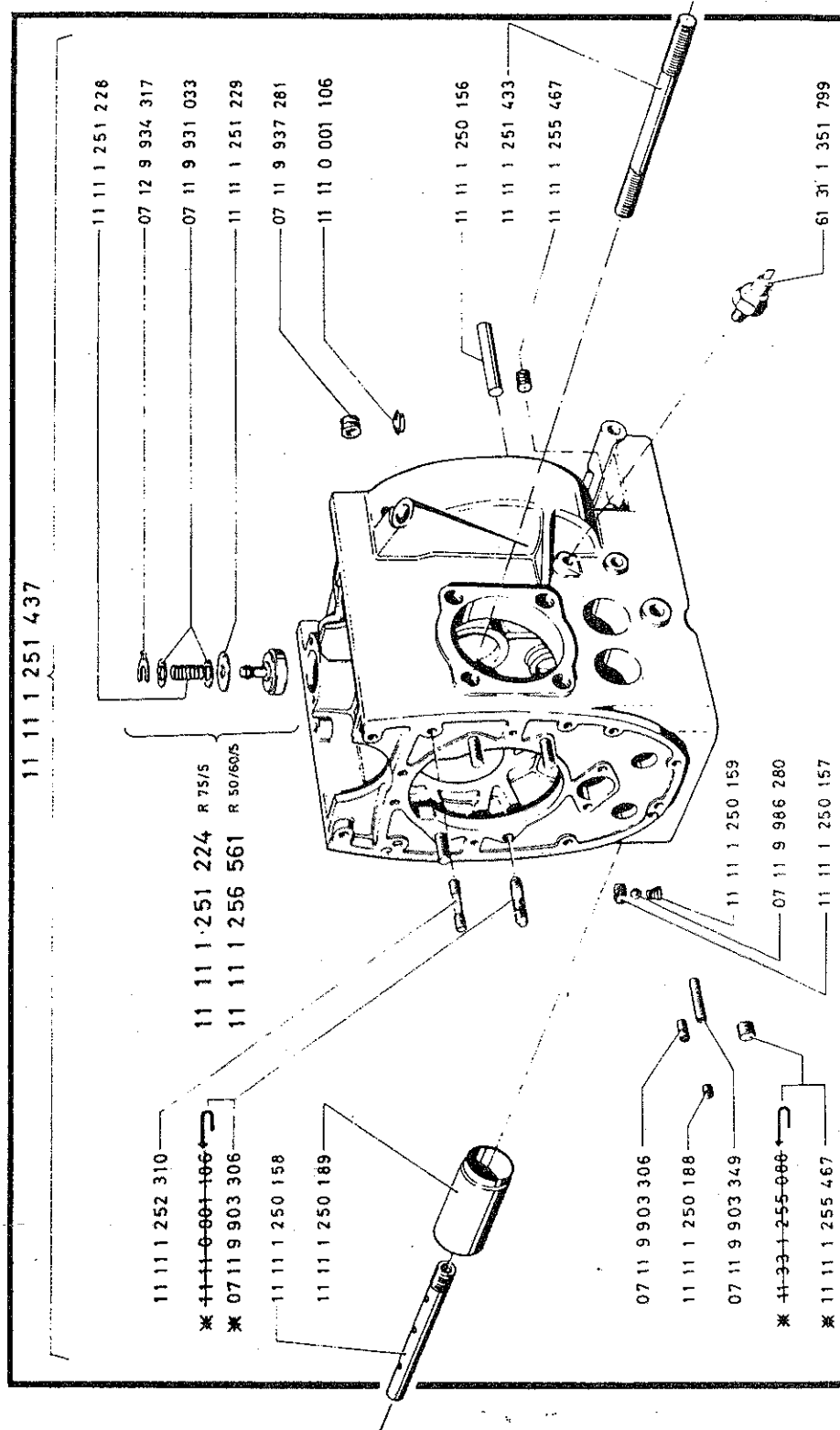


Illustration page précédente :

Couvercles

du carter-moteur
11. Joint à lèvres du vilebrequin - 146. Tube bouchant dans le filtre à air - 168. Couvercle de distribution - 172. Joint du couvercle de distribution - 398. Deux pattes flexibles - 415. Conduit caoutchouc d'aération - 578. Joint à lèvres de l'arbre à cames - 731 et 733. Couvercle et joint du reniflard - 746. Couvercle du démarreur électrique - 782. Manche à air

BMW SÉRIE « 5 »

tion de fers plats pour éviter toute détérioration. En cas de résistance du fait de l'emmanchement conique, frapper l'embout de l'extracteur en position.

Pour le contrôle de l'alternateur, voir le paragraphe « Equipement Electrique ».

REPLACEMENT DES JOINTS A LEVRE DU COUVERCLE DE DISTRIBUTION

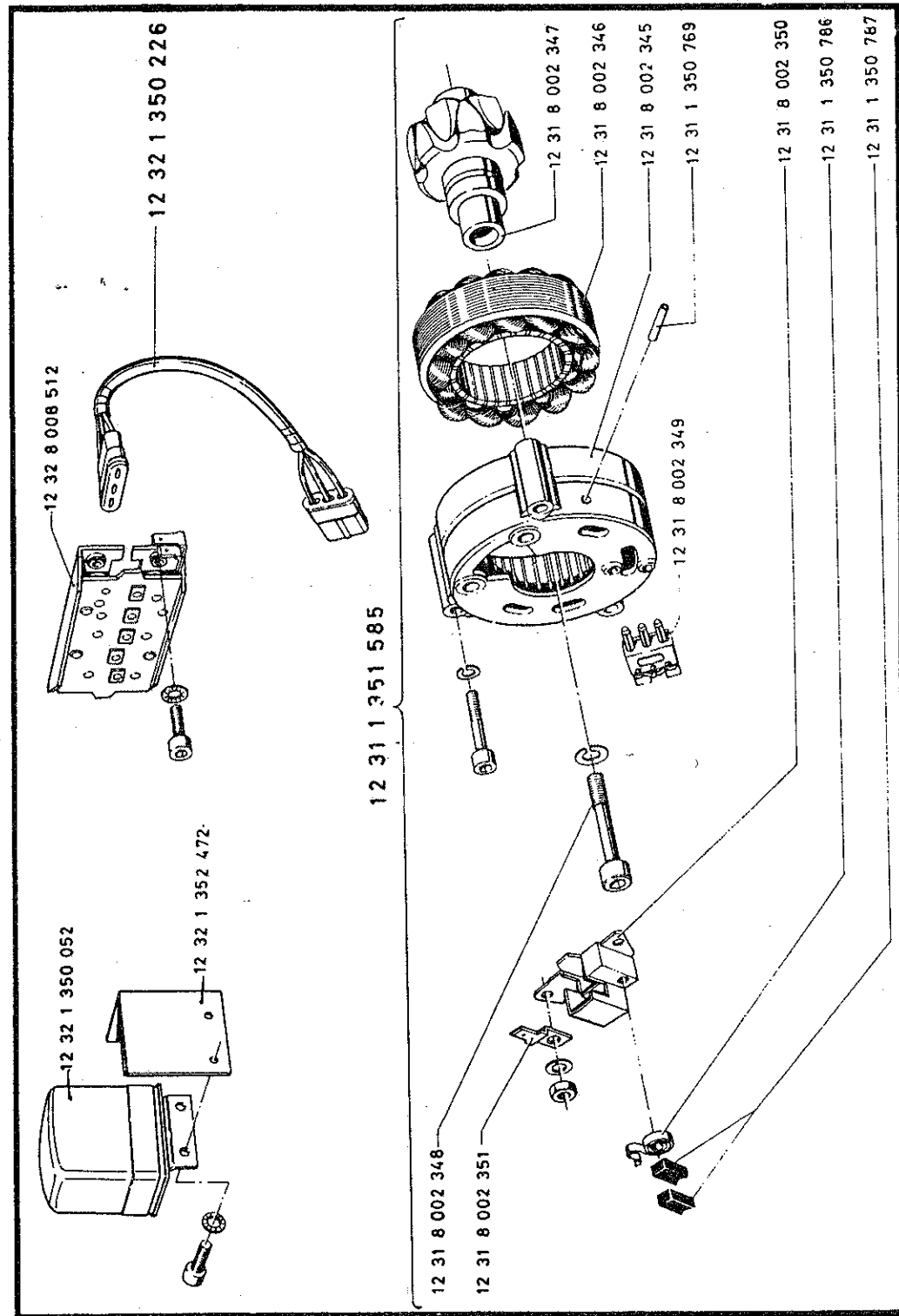
Le joint de la queue avant du vilebrequin tout comme celui de l'arbre à cames peuvent être remplacés sans être obligé de déposer le couvercle de distribution.

Pour extraire le joint à levre endommagé, faire un

petit trou dans son support dans lequel on passe un fil de fer recourbé. Prendre garde de ne pas abîmer la portée.

Lubrifier le joint neuf puis l'introduire avec précaution par petits coups de maillet ou mieux encore avec la douille BMW (n° 224).

Alternateur, cellule redresseuse (512) et régulateur (052)



REMONTAGE

Couple de serrage de la vis centrale du rotor de l'alternateur : 2,3 à 2,7 m.kg.

DEPOSE DE L'ALLUMEUR

- Dévisser complètement l'écrou central du mécanisme centrifuge ce qui permet son extraction.
- Retirer les deux vis fixant la platine au couvercle de distribution. Déposer cette platine avec le tube d'aération après avoir débranché le fil du condensateur.

REMONTAGE

Procéder à l'inverse du démontage en prenant garde de respecter le positionnement du mécanisme centri-

fuge sur l'extrémité de l'arbre à cames, ces deux pièces possédant un méplat. Ensuite caler l'avance à l'alumage comme décrit dans le chapitre « Entretien courant ».

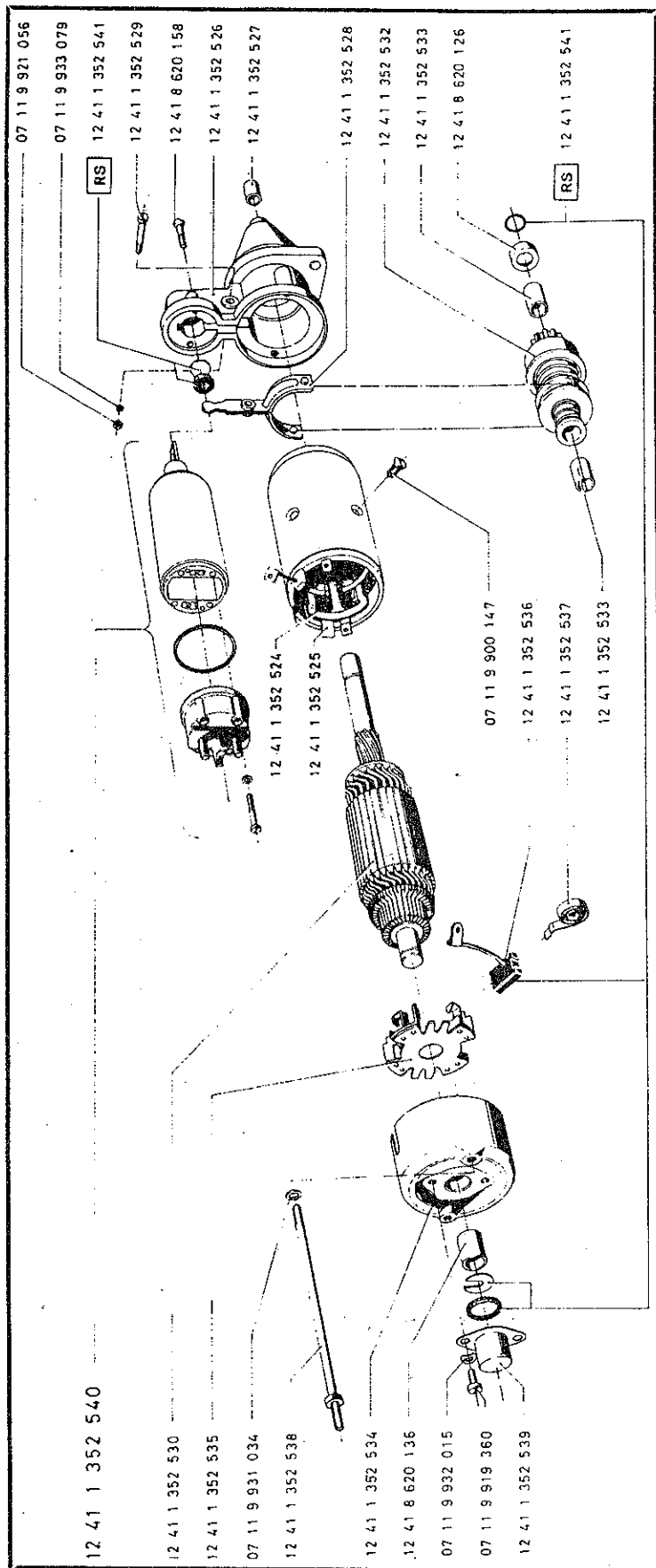
DEPOSE DU DEMARREUR ELECTRIQUE

- Retirer les fils des bornes positive et négative de la batterie.
- Retirer le filtre à air comme décrit dans le chapitre "Entretien courant".
- Déposer le réservoir d'essence (voir le paragraphe "Dépose du semi-bloc-moteur du cadre").
- Déposer le carburateur droit de la même manière que celui de gauche.
- Enlever le demi-couvercle droit du filtre à air après avoir desserré les deux écrous intérieurs.
- Déposer le couvercle supérieur du bloc-moteur après avoir enlevé les deux vis six pans creux.

**EMBRAYAGE - VOLANT MOTEUR -
POMPE A HUILE**

Pour accéder à tous ces organes, il faut désaccoupler la boîte de vitesses du moteur. Le moteur peut rester dans le cadre.

Démarrreur électrique Bosch DF 12 V, 0,5 ch



BMW SÉRIE « 5 »

1°) DEMONTAGE DE L'EMBRAYAGE

- Retirer trois vis sur les six qui maintiennent le disque de pression sur le volant moteur.
- Visser à la place trois tendeurs BMW (n° 534) pour maintenir le disque de pression en place. A défaut, utiliser des vis de Ø 8 mm au pas de 100 suffisamment longues avec des écrous.
- Débloquer puis retirer complètement les trois autres vis avec une clé Allen puis dévisser progressivement les tendeurs.
- Déposer l'embrayage composé du disque de pression,

Embrayage et mécanisme de commande

076 et 108. Contre-écrou et vis de réglage de la garde au mécanisme de commande - 090 et 104. Axe et biellette de commande - 106. Tige de commande - 107. Poussoir - 109. Joints caoutchouc - 122. Ressort de rappel de la biellette - 157. Disque de pression - 181. Goupille -

du disque d'embrayage, du plateau de pression à membrane et du ressort à diaphragme.

CONTROLES

a) Disque d'embrayage

	Valeur standard	Valeur limite
Épaisseur (mm)...	6 ± 0,25	4,5
Voile (mm).....		0,15
Faux-ronf (mm)...		0,3
Batourd (g/cm)...		6

b) Ressort à diaphragme

Pour chaque modèle, le ressort d'embrayage est de tarage différent et un repère permet de les identifier.

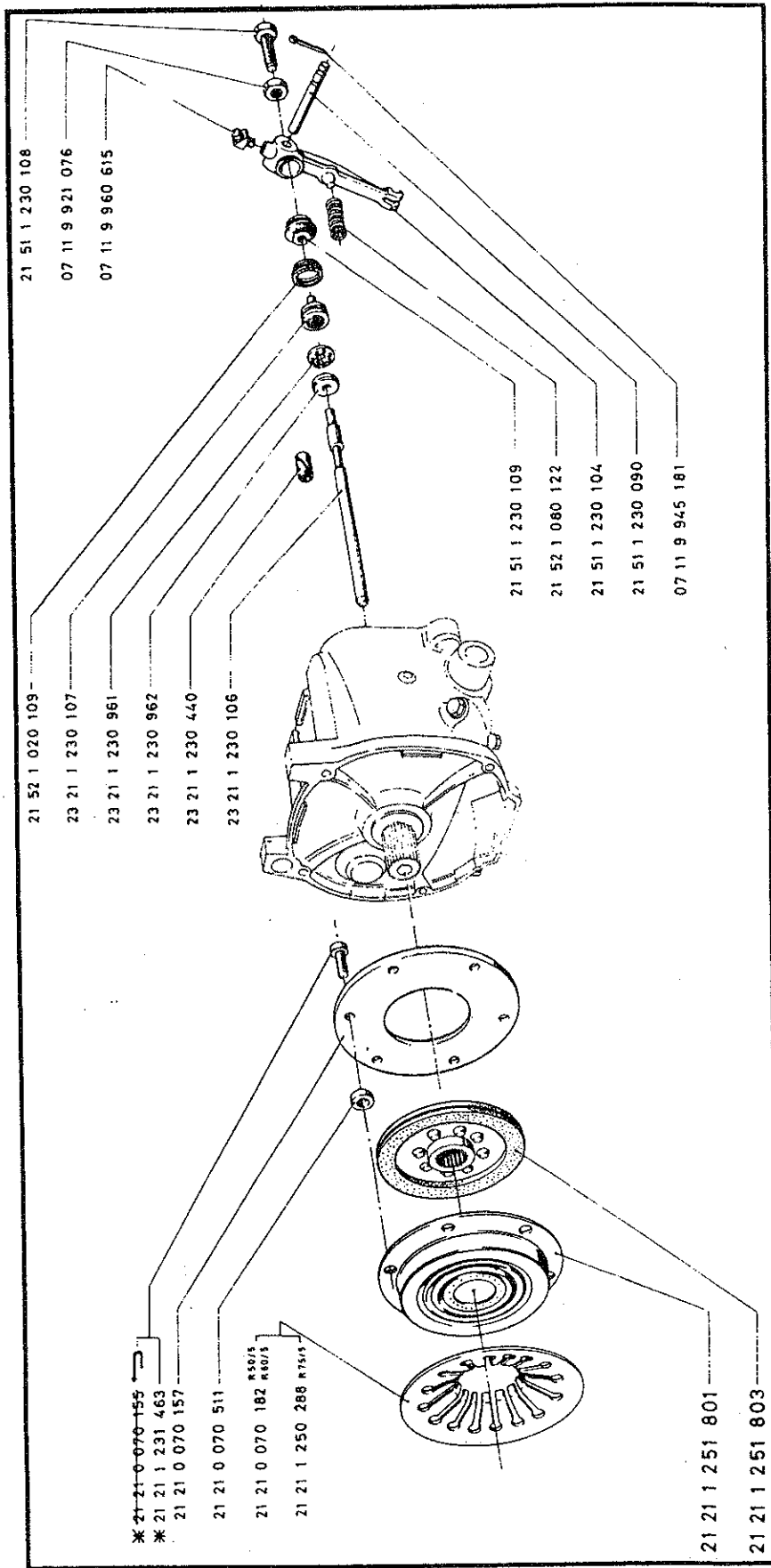
- repère « — » (R 50/5)
- repère « + » (R 60/5)
- sans repère (R 75/5)

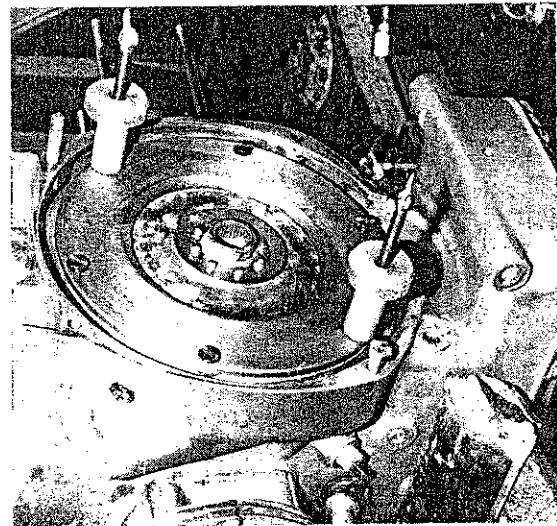
Les doigts du ressort doivent être parfaitement sur le même plan et, de plus, ce plan doit être identique à celui de la base du ressort. Ces deux contrôles se font sur un marbre à l'aide d'un comparateur.

Le ressort posé sur sa base, la différence de hauteur entre chaque doigt ne doit pas dépasser 0,3 mm.

182. Ressort à diaphragme repéré « — » (R 50/5) et repéré « + » (R 60/5) - 288. Ressort à diaphragme sans repère (R 75/5) - 440.

Feutre de la tige - 483. Six vis six pans creux d'assemblage de l'embrayage - 511. Six entretoises - 615. Graisseur - 801. Plateau de pression - 803. Disque d'embrayage - 961. Butée à billes - 962. Rondelle de butée





Les deux tendeurs BMW (n° 534) permettent de maintenir le ressort d'embrayage comprimé ce qui facilite le desserrage ou le blocage des autres vis têtes fraisées (Photo RMT)

Centrage du disque d'embrayage avec la broche BMW (n° 529) (Photo RMT)



Le ressort posé sur ses doigts, le voile de sa base ne doit pas être supérieur à 0,8 mm.

	R 50/5	R 60/5	R 75/5
Hauteur libre du ressort (mm)	17,5 ± 0,5	17,5 ± 0,5	19,0 ± 0,5
Tirage du ressort monté (kg)	150 à 165	166 à 180	180 à 220

c) Plateau de pression

Le voile du plateau de pression ne doit pas dépasser 0,1 mm. La surface de frottement avec le disque ne doit être ni marquée, ni creusée.

d) Contrôle de l'embrayage monté

Mettre un faux-arbre cannelé dans le moyeu du disque d'embrayage puis appliquer un couple à l'aide d'une clé dynamométrique après avoir immobilisé le volant-moteur. On doit enregistrer un couple minimum avant patinage de :

R 50/5 : 3,9 m.kg
R 60/5 : 4,9 m.kg
R 75/5 : 6 m.kg

REMONTAGE

Procéder à l'inverse du démontage.
Pour centrer le disque d'embrayage après avoir fixé le disque de pression, utiliser la broche BMW (n° 529).
A défaut, centrer au mieux le disque d'embrayage avant le serrage des 6 vis du disque de pression en contrôlant à l'aide d'un compas. Après serrage des vis, présenter la boîte de vitesses. En cas de mauvais accouplement, parfaire le centrage du disque d'embrayage en frappant latéralement sur son moyeu par l'intermédiaire d'un jet en bronze. Couple de serrage des 6 vis du disque de pression : 1,5 à 2 m.kg. Utiliser de préférence un tournevis à choc.

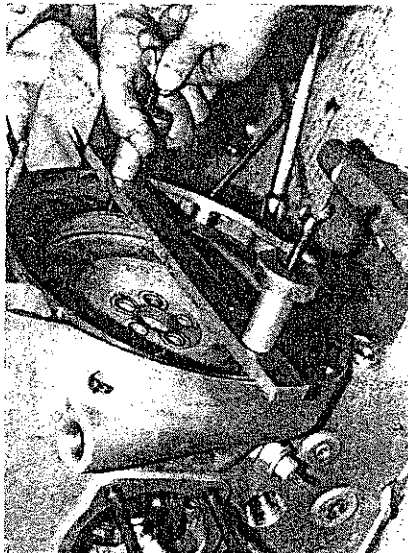
2°) DEPOSE DU VOLANT MOTEUR

Après avoir démonté l'embrayage, procéder comme suit :

- Débloquer puis retirer les 5 vis fixant le volant-moteur sur le vilebrequin après avoir immobilisé le volant. Pour cela, utiliser une plaque BMW (n° 208) fixée sur le volant et encastrée dans les deux encoches du carter.
- Extraire le volant bien verticalement à l'aide de la plaque BMW (n° 226).

REMONTAGE ET CONTROLE

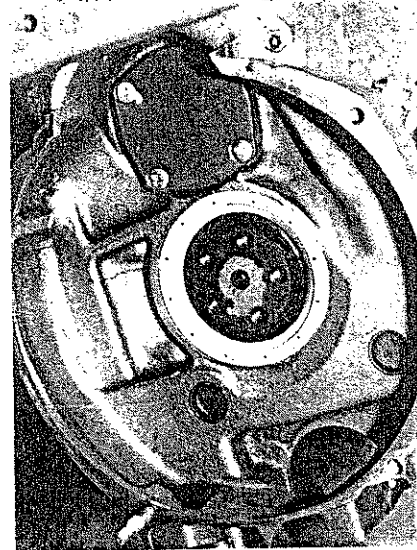
Avant de remonter le volant, il est important de vérifier le joint à lèvres de sortie moteur ainsi que la surface de frottement sur le moyeu du volant.
En cas de changement du joint, l'extraire en prenant garde de ne pas détériorer son logement puis remettre un joint neuf à l'aide d'un maillet en frappant ses bords progressivement.



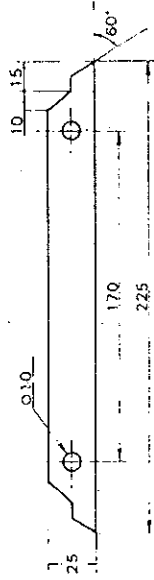
Extraction du volant-moteur avec la plaque BMW (n° 226) (Photo RMT)

- Enduire la surface de frottement du joint de pâte graphitée ou, à défaut, le lubrifier avec de l'huile moteur.
- Mettre les pistons au PMH puis présenter le volant-moteur de telle sorte que son repère « O » soit visible par l'orifice du carter-moteur servant au réglage de l'avance à l'allumage.

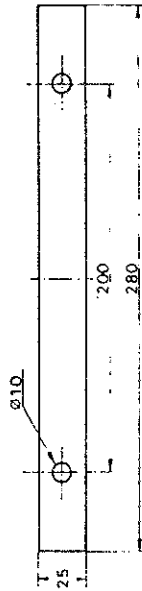
Avant de remonter le volant-moteur, il est important de vérifier le parfait état du joint à lèvres. Ensuite, pour assurer le meilleur contact possible du volant-moteur sur l'extrémité du vilebrequin, il faut nettoyer et dégraisser leur surface. Les 5 vis de fixation doivent être montées aussi à sec (Photo RMT)



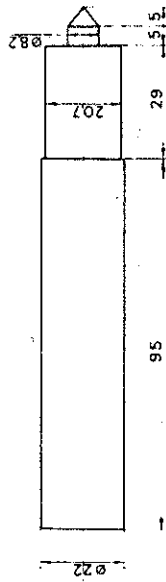
BMW SÉRIE « 5 »



Plaque BMW n° 208 pour immobiliser le volant-moteur



Plaque BMW n° 226 en fer plat de 10 mm d'épaisseur pour l'extraction du volant-moteur. Cette plaque prend appui sur le carter-moteur et utilise deux vis de Ø 8 mm au pas de 100 avec rondelles et écrous



Centreur BMW n° 529 pour le disque d'embrayage

Nota. — Il est très important que les surfaces en contact du volant moteur et du vilebrequin soient parfaitement propres et dépourvues d'huile tout comme les 5 vis de fixation pour assurer le meilleur contact possible.

- Monter les 5 vis à sec puis les bloquer au couple de 5,8 à 6,2 m.kg après avoir immobilisé le volant comme au démontage.

- A l'aide d'un comparateur fixé au carter et son toucheau sur le diamètre extérieur du volant, contrôler le voile en tournant le vilebrequin et en prenant soin de pousser le volant pour le mettre en butée afin que le jeu du vilebrequin ne rentre pas en cause.

Voile limite : 0,1 mm.

- Toujours le comparateur en position, contrôler le jeu axial du vilebrequin.

Jeu axial de fonctionnement : 0,08 à 0,15 mm.

Jeu axial limite : 0,20 mm.

Nota. — Il est préférable d'avoir un faible jeu axial du vilebrequin sans quoi le moteur sera bruyant.

Au-delà de ces valeurs, refaire le jeu par changement de la rondelle extérieure de calage comme décrit dans le chapitre « Remontage du vilebrequin ».

Contrôle du jeu entre le rotor extérieur de la pompe à huile et le logement du carter-moteur

3°) DEMONTAGE DE LA POMPE A HUILE

Après avoir déposé le volant moteur, opérer comme suit :

- Enlever le couvercle de la pompe à huile après avoir retiré ses 4 vis le fixant au carter-moteur.
- Extraire le rotor intérieur puis celui extérieur à l'aide d'un fil de fer recourbé en forme de crochet.
- Disposer un petit chiffon propre pour obturer l'orifice de la pompe afin d'éviter à la clavette du rotor central d'y tomber. Extraire cette clavette.

Contrôle du retrait des rotors par rapport au plan de joint de la pompe à huile

REMONTAGE ET CONTROLE

- Examiner les pièces de la pompe à huile qui doivent être parfaitement lisses.

- Remonter la clavette demi-lune, le rotor extérieur et le rotor intérieur, leur coup de pointe tout comme le chanfrein du rotor intérieur devant être au fond du logement. Lubrifier ces pièces avec de l'huile moteur.
- A l'aide de cales d'épaisseur, contrôler les jeux entre les différentes pièces.

- 1) Jeu entre le rotor extérieur et le logement du carter : 0,1 à 0,17 mm.

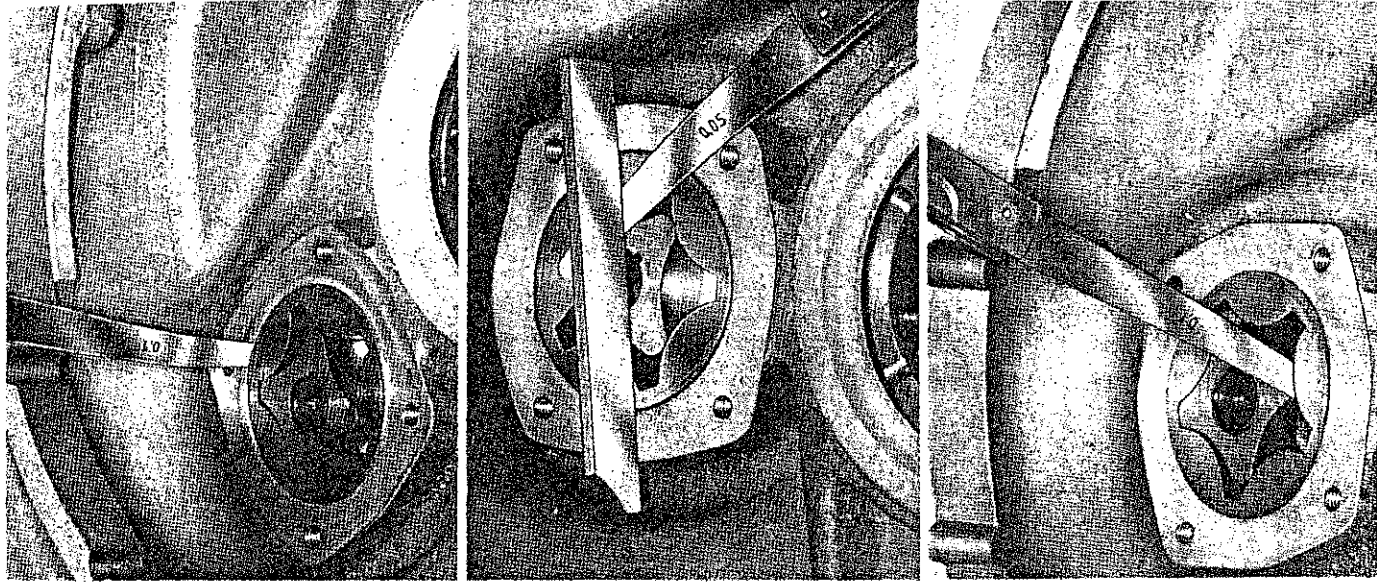
- 2) Jeu entre les pointes du rotor intérieur et les bosses du rotor extérieur : 0,12 à 0,30 mm.

Contrôle du jeu entre les rotors de la pompe à huile.

- 3) retrait des rotors par rapport au plan de joint du carter : 0,05 à 0,09 mm.

- 4) usure maximum de la face intérieure du couvercle : 0,05 mm (contrôlable avec un comparateur).

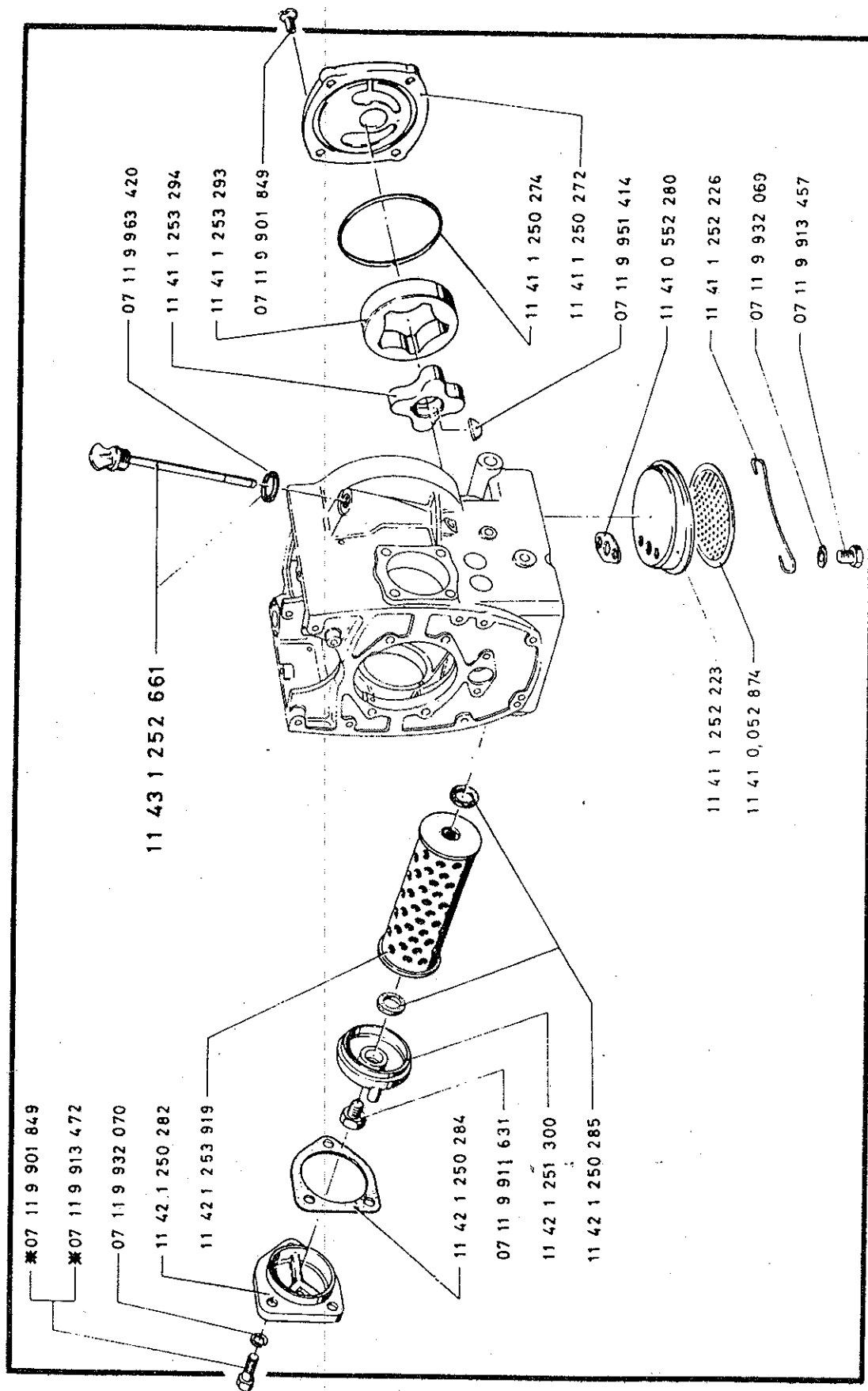
En cas de jeux supérieurs, déterminer les pièces usagées d'après les valeurs standards suivantes :



	Valeurs standards (mm)
Diamètre du rotor extérieur ..	57,1 + 0
Epaisseur des rotors	— 0,025
Alésage du logement du carter	14 — 0,016
Profondeur du logement du carter	— 0,034
	57,2 + 0,046
	— 0
	14 + 0,025
	+ 0,010

• Remettre le couvercle de la pompe à huile après s'être assuré du parfait état du joint torique. La position asymétrique des fixations du couvercle interdit toute erreur de montage.

Pompe à huile, filtre et crépine
274. Joint torique Ø 62x2 mm du couvercle de pompe à huile - 285. Deux joints toriques 13x3,5 - 293. Rotor extérieur - 294. Rotor intérieur - 414. Clavette demi-lune sur queue arrière de l'arbre à cames



DISTRIBUTION

DEPOSE DU COUVERCLE DE DISTRIBUTION

La dépose du couvercle de distribution permet l'accès à la chaîne, à la chaîne double et à l'arbre à cames. En cas de remplacement d'une de ces pièces, tout cet ensemble doit être extrait en même temps car le pignon de l'arbre à cames est monté à la presse (voir plus loin).

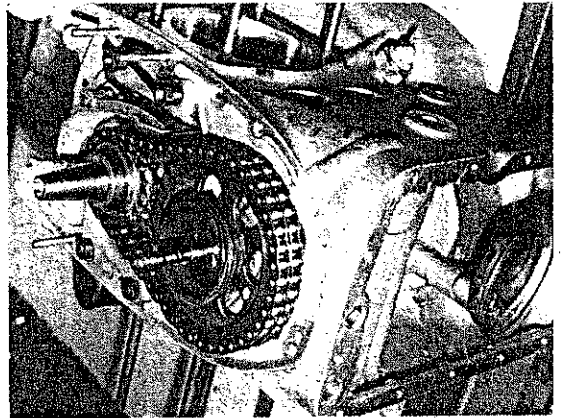
Pour un remplacement du roulement à billes du vilebrequin ou du tendeur de la chaîne, la dépose du couvercle de distribution peut être faite, le moteur et la boîte de vitesses restant dans le cadre, il faut néanmoins déposer les échappements, le tube de raccordement empêchant l'extraction du couvercle.

Après avoir retiré l'alternateur et le mécanisme d'avant ce centrifuge comme précédemment décrit, procéder comme suit :

- Retirer les 6 vis six pans creux et les 3 écrous de fixation du couvercle de distribution sur le carter moteur.
- Extraire le couvercle en agissant au niveau du vilebrequin à l'aide de l'extracteur BMW (n° 214) pris sur les trois fixations du stator de l'alternateur.

Pour protéger l'extrémité du vilebrequin, le coiffer d'un embout ou, à défaut, bloquer une vis de Ø 8 mm au pas de 125 avec amorce de perçage central pour assurer le centrage de l'extracteur.

La dépose du couvercle de distribution découvre la chaîne, les pignons et le tendeur à lame (Photo RMT)



DÉMONTAGE DES PIGNONS, DE LA CHAÎNE ET DE L'ARBRE À CAMES

- Déposer la boîte de vitesses comme décrit dans un paragraphe ultérieur.
- Démontez l'embrayage, le volant-moteur et la pompe à huile comme décrit précédemment.

Nota. — Ne pas oublier d'extraire la clavette de la pompe à huile pour permettre la dépose de l'arbre à cames.

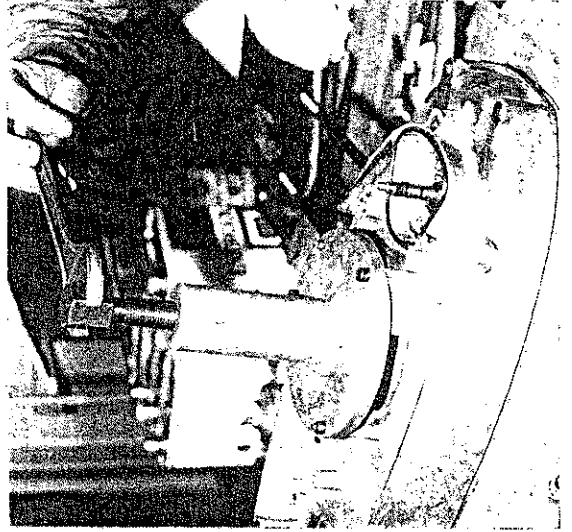
- Extraire le roulement à billes du vilebrequin à l'aide de l'outil BMW (n° 217) ou d'un extracteur ordinaire.
- A l'aide d'une clé Allen, retirer les deux vis maintenant le palier avant de l'arbre à cames par les perçages du volet du pignon double.
- Extraire la rondelle clip puis retirer le tendeur de chaîne.

Pour extraire l'arbre à cames, il est nécessaire de déposer les poussoirs ce qui impose un démontage des culasses et cylindres comme décrit précédemment. Ensuite, extraire par les orifices extérieurs les quatre poussoirs à l'aide d'un fil de fer en forme de crochet.

- Extraire le pignon de sur le vilebrequin à l'aide de l'outil BMW (n° 213) ou d'un extracteur ordinaire en prenant soin de ne rien détériorer. Sortir simultanément l'arbre à cames avec les deux pignons et la chaîne. Récupérer la clavette demi-lune du vilebrequin.

Pour extraire le pignon de l'arbre à cames, employer une presse en utilisant un embout afin de ne pas abîmer l'extrémité de faible section supportant la came du rupteur. Faire le montage suivant : introduire l'arbre à cames dans un tube de Ø extérieur 106 mm, de Ø in-

En cas de difficulté à la dépose du couvercle de distribution, utiliser l'extracteur BMW (n° 214) pris sur les trois fixations du stator de l'alternateur (photo RMT)



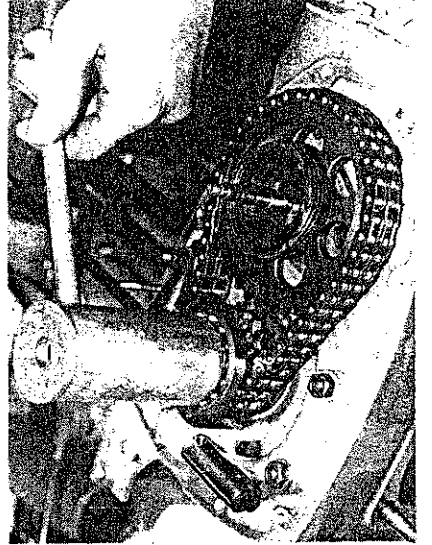
térieur 90 mm et d'une hauteur de 225 mm surmonté d'une plaque épaisse sur laquelle doit porter parfaitement la face arrière du pignon. Récupérer la clavette demi-lune puis déposer le palier avant.

CONTROLE

a) Montage de l'arbre à cames dans le carter-moteur

	Valeur standard (mm)	Jeu de fonctionnement (mm)
Logement du carter pour le palier avant	40 + 0,039 — 0	0 à 0,056
Ø ext. du palier avant	40 + 0 — 0,016	
Ø int. du palier avant	25 + 0,021 — 0	
Ø tourillon avant arbre à cames	25 — 0,020 — 0,041	0,020 à 0,062
Logement du carter pour le tourillon arrière	24 + 0,021 — 0	
Ø tourillon arrière arbre à cames	24 — 0,020 — 0,041	0,020 à 0,062

Pour remettre bien à fond le pignon et le roulement chauffés à 80/100° C sur le vilebrequin, utiliser l'outil BMW (n° 223) ou, à défaut, un tube du même diamètre que celui de la cage intérieure du roulement surmonté d'une plaque avec trou central. Faire passer une tige filetée de Ø 8 mm au pas de 125 par le trou de la plaque puis la visser dans l'orifice central du vilebrequin. Le fait de visser un écrou comprime la plaque et le tube et replace le pignon et le roulement sans frapper (photo RMT)



b) Cames

	R 50/5 et R 60/5	R 75/5
Ø de base (mm)	28	28
Hauteur des bossages (mm)	6,198	6,736

c) Poussoirs

	Valeur standard (mm)	Jeu de fonctionne- ment (mm)
logement du carter	22 + 0,006 — 0,015	
Ø des poussoirs	22 — 0,025 — 0,045	0,01 à 0,051

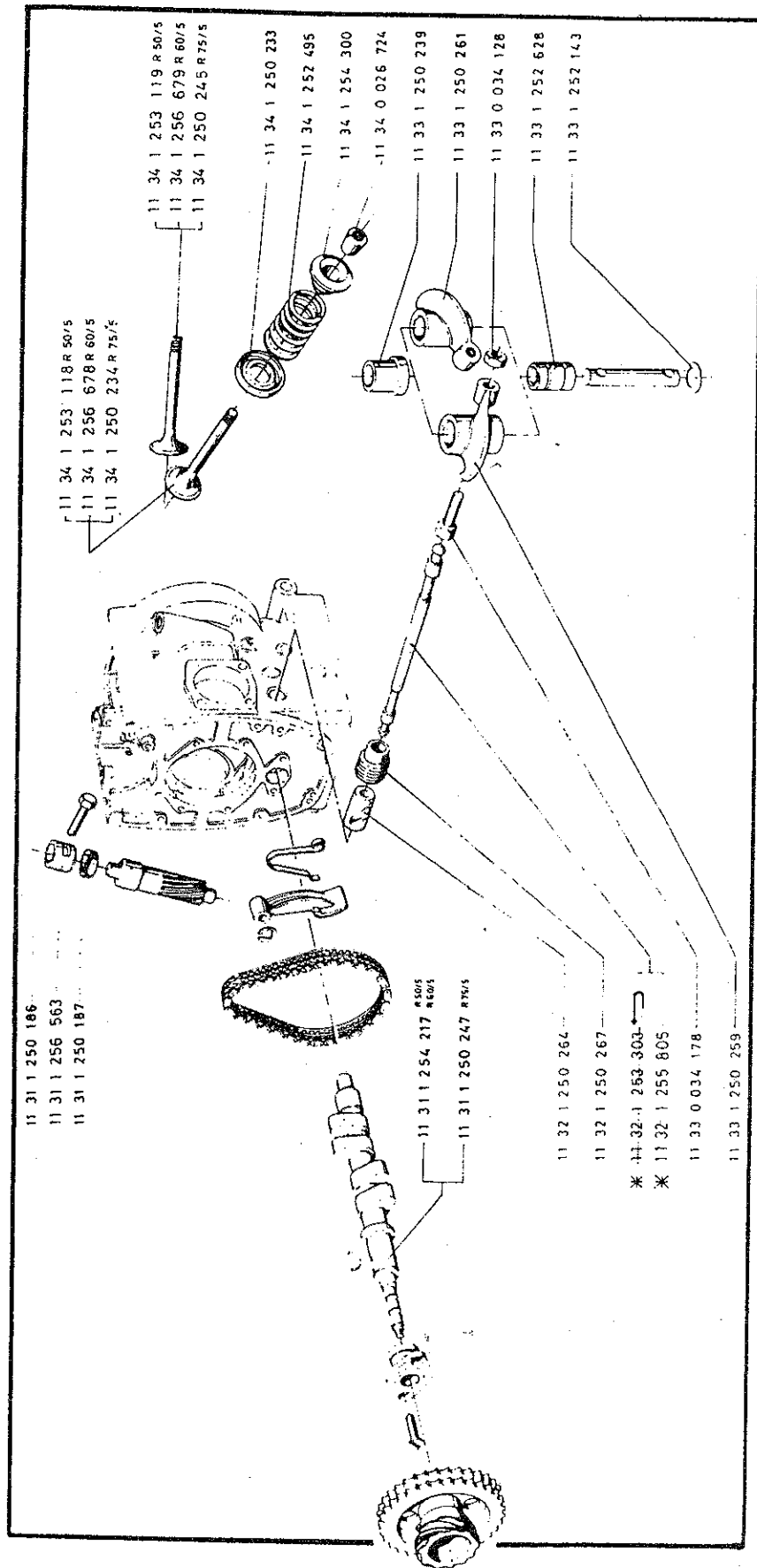
d) Le roulement à billes doit être monté serré sur le vilebrequin et légèrement libre dans le logement du couvercle de distribution. Pour ce contrôle, se reporter au paragraphe « Contrôle du vilebrequin ».

REMONTAGE ET CALAGE DE LA DISTRIBUTION

Nota. — A l'extraction du pignon du vilebrequin la chaîne peut être légèrement détériorée. Il est conseillé au remontage de la remplacer.

Distribution et entraînement de la prise du compte-tours

143. Quatre rondelles ressort d'axes de culbuteurs - 178. Quatre vis de réglage des culbuteurs - 186. Douille de calage - 187. Pignon de la prise du compte-tours - 233. Quatre rondelles d'appui des ressorts de soupapes - 239. Quatre douilles entretoises - 259. Culbuteurs d'échappement droit et d'admission gauche - 261. Culbuteurs d'échappement gauche et d'admission droit - 264. Quatre poussoirs. 267. Quatre joints aux tunnels des tiges de culbuteurs - 300. Quatre cuvettes supérieures des ressorts - 563. Joint à levre de la prise du compte-tours - 628. Quatre bagues des culbuteurs - 724. Demi-lunes de clavetage - 805. Quatre tiges de culbuteurs



En cas de limite d'usure de la chaîne de distribution, la remplacer ainsi que, de préférence, les deux pignons.

- A l'aide du même montage, remettre le pignon chauffé à 200° C (contrôle à la craie thermochrome) sur l'arbre à cames après avoir introduit le palier correspondant correctement positionné, la clavette demi-lune et lubrifié les portées. Il est important ensuite de vérifier le jeu latéral du palier avant à l'aide d'une cale glissée côté arbre à cames (jeu de $0,1 \pm 0,02$ mm).
- Chauffer le pignon du vilebrequin en le plongeant dans un bain d'huile à 80-100° C.
- Présenter l'ensemble arbre à cames, chaîne et pignons de sorte que les deux traits repères des pignons soient en vis-à-vis, la rainure du pignon devant correspondre avec la clavette demi-lune du vilebrequin.

Pour assurer la position définitive du pignon sur le vilebrequin, il est recommandé d'utiliser les outils BMW (n° 216 et 535).

- Remettre puis bloquer les deux vis du palier avant de l'arbre à cames.
- Chauffer le roulement à billes en le plongeant dans un bain d'huile portée à 80/100° C puis le positionner en bout du vilebrequin, son introduction se faisant facilement.

Nota. — Du fait qu'à son extraction le roulement à billes peut être détérioré, il est fortement conseillé de monter un roulement à billes neuf.

- Remonter le tendeur de chaîne après s'être assuré du bon état du patin et du ressort.

REMONTAGE DU COUVERCLE DE DISTRIBUTION

Nota — Il est formellement déconseillé de changer la tension du ressort par modification de sa forme au risque de provoquer une usure prématurée de la chaîne.

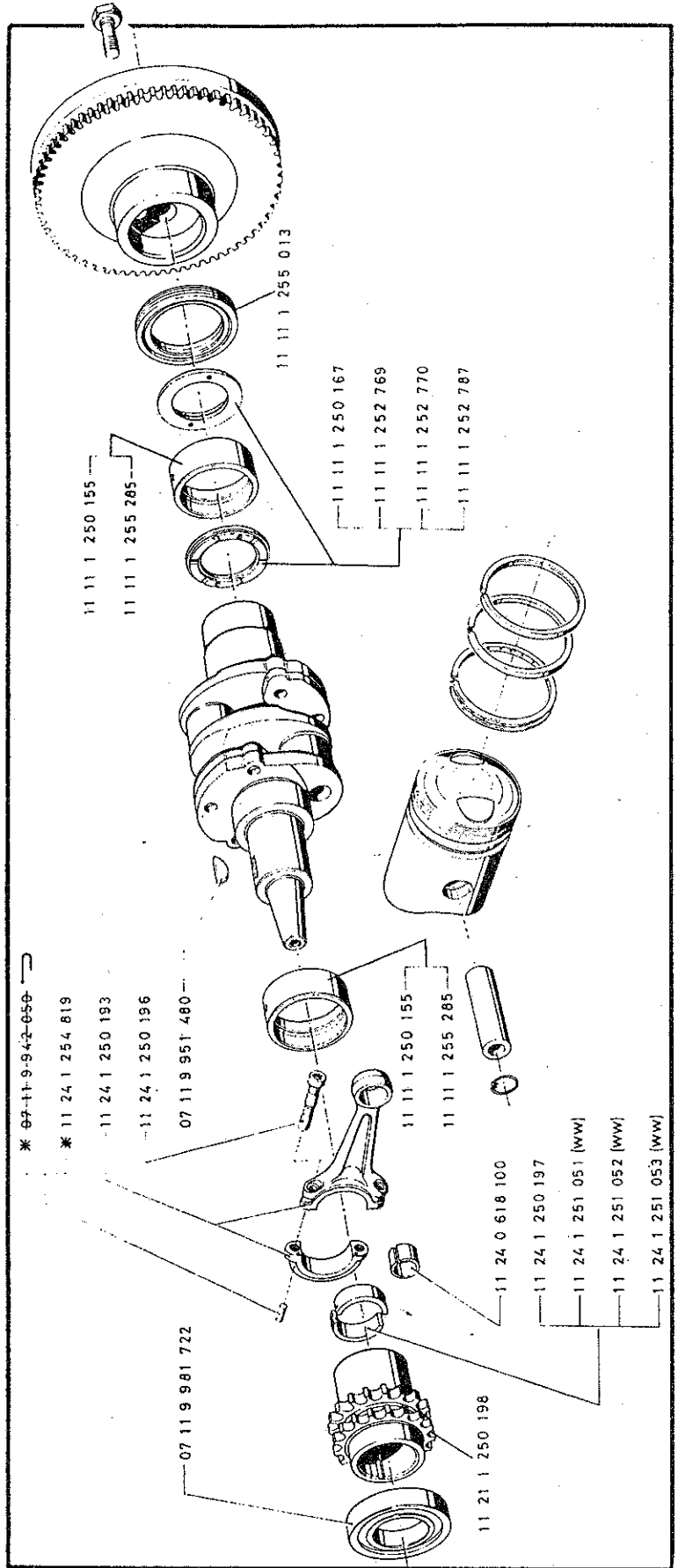
- Remettre les poussoirs après les avoir lubrifiés avec de l'huile moteur.

Vérifier l'état des joints à lèvres et, au besoin, les changer.

Pour remplacer le joint à lèvres de la prise du compte-tours, déposer l'ensemble de pièces. Pour cela, retirer la vis, extraire la douille avec un crochet puis chasser extérieurement la vis avec son joint à l'aide d'un jet en bronze ou en aluminium.

Vilebrequin - bielles - pistons et volant-moteur :
051-052 et 053. Demi-coussinets de bielles respectivement + 0,025, + 0,25 et + 0,50 mm - 100. Deux bagues des pieds de bielles - 155. Deux coussinets rouges - 167. Rondelle de calage latéral du vilebrequin rouge - 197. Demi-coussinets

de bielles d'origine - 285. Deux coussinets bleus - 722. Roulement à billes $35 \times 62 \times 9$ mm - 769-770 et 787. Rondelles de calage latéral du vilebrequin respectivement bleue, verte et jaune - 819. Quatre axes de positionnement des chapeaux de bielles



En remontant le couvercle de distribution qui doit être chauffé à 80° C, veiller à son bon centrage. Pour cela, utiliser de préférence la douille de centrage BMW (n° 225) positionnée en bout d'arbre à cames. A l'aide d'un maillet, frapper le carter au niveau du bossage du roulement à billes du vilebrequin.

BIELLES ET VILEBREQUIN

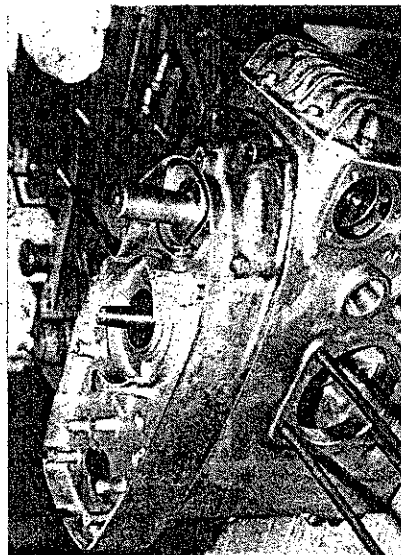
DÉPOSE DES BIELLES

Après avoir déposé le moteur du cadre et effectué toutes les opérations de démontage précédemment décrites, poser le bloc-moteur verticalement sur une table. Ensuite :

- Tourner le vilebrequin pour mettre les bielles en position PMH.
- Débloquer et retirer leurs deux vis avec une clé Allen 12 pans tout en soutenant les bielles. Du fait de la position du moteur, les chapeaux de bielles restent en position.
- Récupérer chaque chapeau de bielle en les faisant pivoter sur les manetons. Les remonter sur les bielles correspondantes.

En cas de dépose des bielles seules sans toucher au vilebrequin, cette opération peut être effectuée le moteur étant dans le cadre après démontage des culasses, cylindres et pistons. Du fait de la position du moteur, au désaccouplement de la bielle, le chapeau a tendance à tomber au fond du carter, il faut donc préalablement le maintenir par exemple avec un morceau de fil de fer.

Pour assurer le bon positionnement du couvercle de distribution, utiliser la douille BMW (n° 225) coiffant l'extrémité avant de l'arbre à cames (photo RMT)



CONTROLE DES BIELLES

a) Pied de bielle et bague

	Valeur standard (mm)	Limite d'utilisation (mm)
Ø logement pour la bague	24 + 0,021 - 0	
Ø extérieur de la bague	24,06 à 24,10	
Alésage de la bague ..	22 + 0,020 + 0,015	22,040

Au-delà de ces valeurs, il est nécessaire de remplacer la bague du pied de bielle comme décrit au paragraphe « Contrôle axe de piston - pied de bielle ».

b) Tête de bielle et demi-coussinets

	Valeur standard (mm)
Ø tête de bielle	52 + 0,01 - 0
Épaisseur 1/2 coussinets standards	1,983 à 1,993
Épaisseur 1/2 coussinets standards (+ 0,025 mm)	1,995 à 2,005
Épaisseur 1/2 coussinets 1 ^{re} cote (+ 0,25 mm)	2,108 à 2,118
Épaisseur 1/2 coussinets 2 ^e cote (+ 0,50 mm)	2,233 à 2,243
Jeu diamétral aux têtes de bielles	0,023 à 0,069

En cas d'usure régulière des manetons du vilebrequin ne nécessitant pas la rectification de leur portée mais provoquant un dépassement du jeu diamétral aux têtes de bielles, il est possible de revenir à la valeur standard par simple montage de demi-coussinets à + 0,025.

c) Parallélisme des axes de pied et de tête de bielle

Les deux axes d'articulation des bielles doivent être rigoureusement parallèles en tous plans. Effectuer ce contrôle plus particulièrement après remplacement et réalésage de la bague du pied de bielle.

Pour cela, la bielle étant pourvue de ses demi-coussinets et de la bague, l'équiper de deux axes en acier trempé et rectifié de longueur 150 mm et de diamètre suffisant afin que celui de la tête de bielle n'ait aucun jeu diamétral et que celui du pied de bielle rentre gras dans la bague. Ces deux axes doivent dépasser d'une valeur égale de part et d'autre de la bielle.

L'ensemble posé verticalement sur deux « V » sur un marbre, on ne doit pas enregistrer avec un comparateur, à chaque extrémité de l'axe du pied de bielle, une différence de hauteur supérieure à 0,04 mm. Cela indique le flambage de la bielle.

L'ensemble posé horizontalement, le comparateur ne doit pas indiquer à chaque extrémité de l'axe du pied de

bielle une différence de hauteur supérieure à 0,015 mm (vrillage de la bielle).

Au-delà de ces valeurs, redresser la bielle.

d) Equilibrage des bielles

On admet une différence de poids de 3 grammes entre les bielles. Au-delà, meuler légèrement la bielle plus lourde sur toute sa hauteur.

DÉPOSE DU VILEBREQUIN

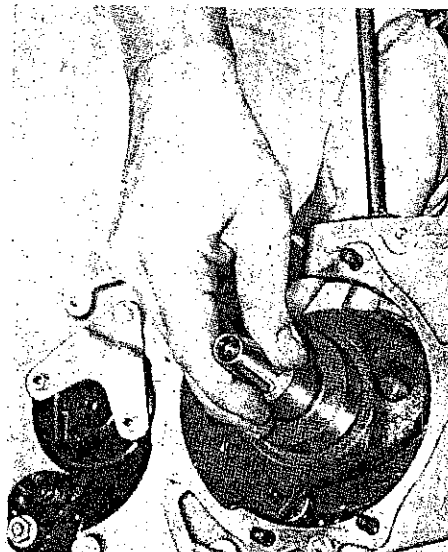
- Retirer les trois écrous restants qui fixent le palier avant du vilebrequin au carter-moteur : un écrou à épaulement et deux autres normaux. Le deuxième écrou à épaulement fixe également le ressort du tendeur de chaîne.
- Mettre le moteur verticalement sur une table puis extraire le palier avant avec l'extracteur BMW (n° 216) ou Kukko (n° 6026 M 8), ces deux tiges étant prises dans les deux orifices filetés du palier prévus à cet usage et sa vis centrale reposant à l'extrémité du vilebrequin (voir la photo).

A défaut, il est possible de se confectionner un extracteur à l'aide d'un fer plat rigide percé de trois trous dans lesquels se logent un boulon central pour prendre appui à l'extrémité du vilebrequin par interposition d'une pièce protectrice (embout ou vis Ø 8 mm au pas de 125 avec amorce de perçage central sur sa tête).

- Tourner le vilebrequin pour présenter son contrepois en face du passage du carter-moteur.
- Sortir le vilebrequin verticalement.

Pour retirer le clapet de tarage du palier avant sans abîmer son filetage fin, il faut chauffer le palier puis

Le vilebrequin s'extraît verticalement après avoir présenté la masse d'équilibrage en vis-à-vis du décrochement du carter

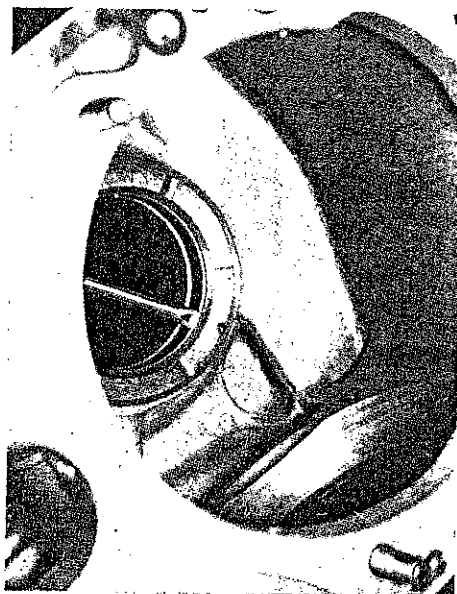


BMW SÉRIE « 5 »

dévisser le clapet complet à l'aide de l'outil BMW (n° 207).

Si le palier avant reste en place, le clapet de tarage ne peut sortir qu'après avoir extrait le goujon supérieur gauche.

Longueur libre du ressort du clapet de tarage : 68 mm.



Pour retirer les rondelles intérieure et extérieure de calage axial du vilebrequin, utiliser un petit tournevis en agissant au niveau des axes de positionnement

CONTROLES

a) Paliers et tourillons du vilebrequin

Pour conserver un jeu diamétral correct aux tourillons du vilebrequin malgré les tolérances d'usinage, le vilebrequin et ses coussinets d'origine sont appareillés.

Pour cela, le vilebrequin porte une touche de peinture rouge ou bleu sur chaque voile correspondant au tourillon voisin. Un vilebrequin peut très bien porter un repère rouge sur une voile et un autre bleu sur la deuxième voile.

Les coussinets d'origine sont teintés en rouge ou en bleu sur les tranches.

Au-delà de ces valeurs, remplacer les coussinets comme décrit dans un paragraphe ultérieur.

b) Manetons du vilebrequin

Valeurs standards	
Ø standard	48 — 0,009 — 0,025
Ø standard (0,025 mm)	48 — 0,034 — 0,050
1 ^{re} cote réparation (0,25 mm)	47,75 — 0,009 — 0,025
2 ^e cote réparation (0,50 mm)	47,50 — 0,009 — 0,025
Largeur standard des manetons (mm)	22 + 0,149 + 0,065

c) Le vilebrequin reposant sur deux « V » au niveau de ses paliers, contrôler à l'aide d'un comparateur le faux-ronde de la queue avant supportant le rotor de l'alternateur.

Faux-ronde admissible : 0,02 mm.

d) Le roulement à billes supportant le vilebrequin au niveau du couvercle de distribution doit être monté serré sur le vilebrequin mais légèrement libre dans son logement du couvercle pour permettre le jeu axial du vilebrequin.

Ø de la portée du vilebrequin : 35 + 0,025 mm.

Ø du logement du couvercle de distribution :

62 — 0,009 mm.

— 0,039

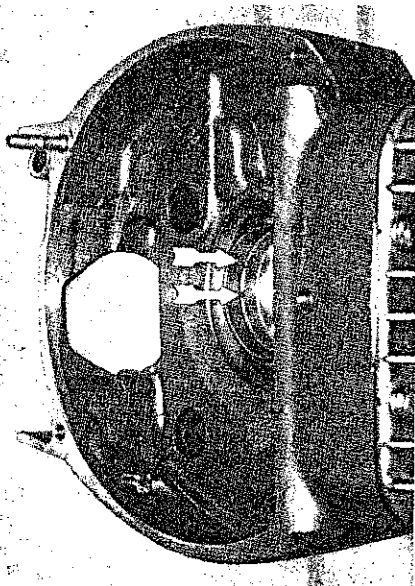
DEPOSE DES COUSSINETS DE PALIERS

• Chasser les deux rondelles de butée de part et d'autre du coussinet arrière à l'aide d'un tournevis en agissant au niveau de leurs deux axes de positionnement et en prenant garde de ne pas détériorer leur portée.

• Pour le coussinet du palier avant, chasser sa goupille extérieurement à l'aide d'un petit chasse-goupille.

• Chauffer le carter-moteur (ou le palier avant) à une température de 100 à 120° C.

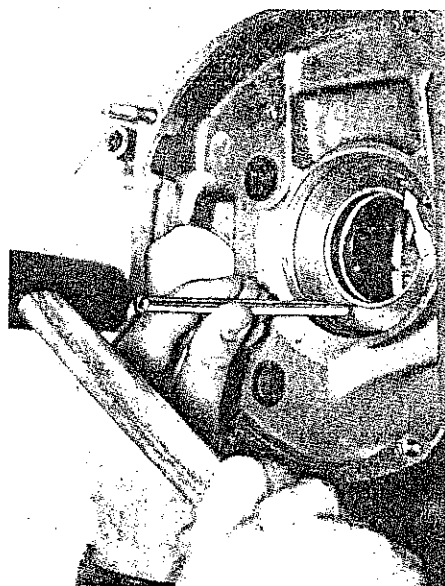
Cote standard (mm)	1 ^{re} cote réparation (mm)	2 ^e cote réparation (mm)
Ø tourillons (repère rouge)	59,75 — 0,010 — 0,020	59,50 — 0,010 — 0,020
Ø tourillons (repère bleu)	59,75 — 0,020 — 0,029	59,50 — 0,020 — 0,029
Epaisseur des coussinets	2,75 + 0,003 — 0,009	3,00 + 0,003 — 0,009
Jeu diamétral aux tourillons	0,029 à 0,091	0,029 à 0,091



Prendre garde au remontage des coussinets du vilebrequin de bien les positionner. Leurs orifices de graissage à la verticale, la coupure de chaque coussinet doit être :

- en haut et à droite pour le coussinet arrière vu côté volant-moteur (comme sur la photo)
- en haut et à gauche pour le coussinet avant vu côté distribution.

Après avoir remonté les rondelles de calage axial du vilebrequin, vérifier si les deux axes de positionnement sont en retrait des rondelles de calage. Au besoin, les rentrer avec un chasse-goupille après avoir chauffé le carter-moteur



BMW SÉRIE « 5 »

- Retourner le bloc-moteur et essayer parfaitement l'extrémité du vilebrequin comme le logement du volant-moteur, leur surface devant être propre et dépourvue d'huile.
- Tourner le vilebrequin pour mettre les bielles au PMH puis présenter le volant-moteur de sorte que son repère « OT » sur sa périphérie soit visible par la fenêtre du carter. Les surfaces en contact du vilebrequin et du volant-moteur doivent être parfaitement propres et dépourvues d'huile.
- Serrer provisoirement les 5 vis du volant.
- Mettre le carter-moteur horizontalement sur la table puis contrôler le jeu axial avec un comparateur en poussant de butée en butée, sur le vilebrequin. Ce jeu peut être aussi contrôlé à l'aide de cales d'épaisseur intercalées entre la rondelle de calage intérieure et le vilebrequin (voir la photo).

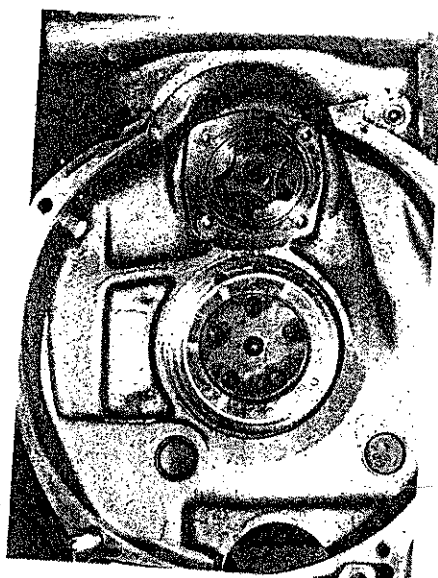
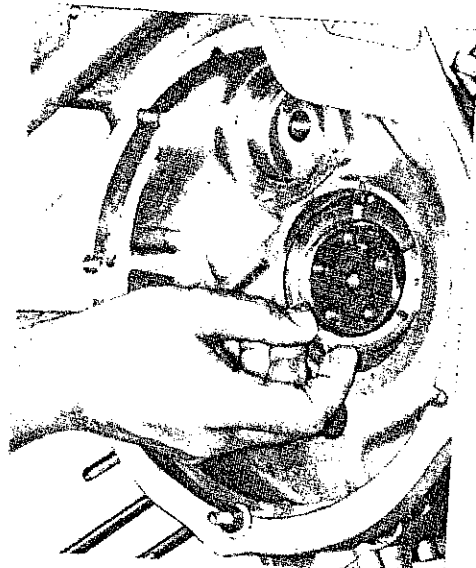
— Jeu standard : 0,08 à 0,15 mm ;
— Jeu limite : 0,20 mm.

Il est préférable d'avoir un jeu axial du vilebrequin le plus près possible de la cote standard minimum sans quoi le moteur risque d'être bruyant.

Au-delà de ces valeurs, déposer le volant-moteur pour revenir au jeu standard par changement de la rondelle extérieure. Pour cela, il existe des rondelles de couleurs différentes avec épaisseur respective.

- Rondelle rouge, épaisseur de 2,483 à 2,530 mm ;
- Rondelle bleue, épaisseur de 2,530 à 2,578 mm ;
- Rondelle verte, épaisseur de 2,578 à 2,626 mm ;
- Rondelle jaune, épaisseur de 2,626 à 2,673 mm.

Pour modifier le jeu axial au vilebrequin, changer la rondelle de calage extérieure après avoir extrait le joint à lèvres



La dépose du couvercle découvre les rotors de la pompe à huile. Pour réduire le jeu axial au vilebrequin, changer la rondelle extérieure après avoir extrait le joint d'étanchéité (photo RMT)

- Faire déboucher les deux trous de lubrification du palier dans le coussinet avec une mèche de Ø 3,2 mm. Prendre soin de supprimer les bavures sur le coussinet.
- Percer la douille pour le passage de la goupille, assurant son immobilisation, à l'aide d'une mèche de Ø 3,8 mm. Passer ensuite un alésoir de Ø 3,9 mm sans traverser complètement le coussinet afin que la goupille ne puisse dépasser de l'alésage du coussinet.
- Introduire la goupille de Ø 4 x 10 mm jusqu'à ce que son extrémité intérieure soit en retrait de 0,5 à 1 mm de l'alésage du coussinet. Freiner la goupille par trois coups de pointeau à son extrémité extérieure. Ne pas oublier de supprimer les bavures sur l'alésage du coussinet.

REMONTAGE ET CALAGE DU JEU AXIAL AU VILEBREQUIN

- Remonter les deux rondelles de calage de part et d'autre du palier arrière au cas où elles auraient été déposées.

Nota. — Pour pouvoir régler plus facilement le jeu axial du vilebrequin, mettre une rondelle repérée verte à l'intérieur et une rondelle repérée rouge à l'extérieur. Bien loger ces rondelles sur les deux axes de positionnement qui doivent avoir le même retrait de chaque côté. Au besoin, modifier leur position avec un chasse-goupille après avoir chauffé le carter.

- Chauffer le carter-moteur à 100/120° C puis le placer verticalement sur une table. Introduire le vilebrequin après avoir lubrifié ses tourillons avec de l'huile moteur.
- Poser puis serrer le palier avant, après avoir enduit son coussinet de « Molykote G » ou, à défaut, d'huile moteur.



Contrôle du jeu axial du vilebrequin (Photo RMT)

- Utiliser le dispositif BMW (n° 205). Placer le tube verticalement sur une table puis poser dessus une des faces munies des deux axes de positionnement qu'il faut faire correspondre avec les trous du tube. Sur l'autre face, poser la douille du dispositif BMW puis utiliser une presse ou à défaut un marteau pour chasser le coussinet.

REPOSE DES COUSSINETS NEUFS

Contrôler préalablement l'alésage des logements des coussinets pour être certain de leur bon serrage au montage. Alésage standard des logements de coussinets : $65 + 0,019$ mm.

— 0

- Poser le tube du dispositif BMW (n° 205) verticalement sur une table puis le coiffer du tampon en aluminium.
- Placer une face du carter en faisant coïncider les deux axes avec les perçages du tampon en alu après avoir chauffé le carter-moteur à 100/120° C.
- Présenter le coussinet de telle sorte que ses perçages soient verticaux et que sa coupe soit :
— En haut à gauche pour le palier avant vu côté distribution ;
— En haut à droite pour le palier arrière vu côté volant.

Poser sur le coussinet la broche avec douille plastique que le dispositif BMW en faisant correspondre ses perçages avec les deux axes de positionnement puis introduire le coussinet à la presse ou à défaut avec un marteau. En position, le coussinet doit être légèrement en retrait de part et d'autre du carter ou du palier avant.

Sur le coussinet du palier avant, effectuer les opérations suivantes :

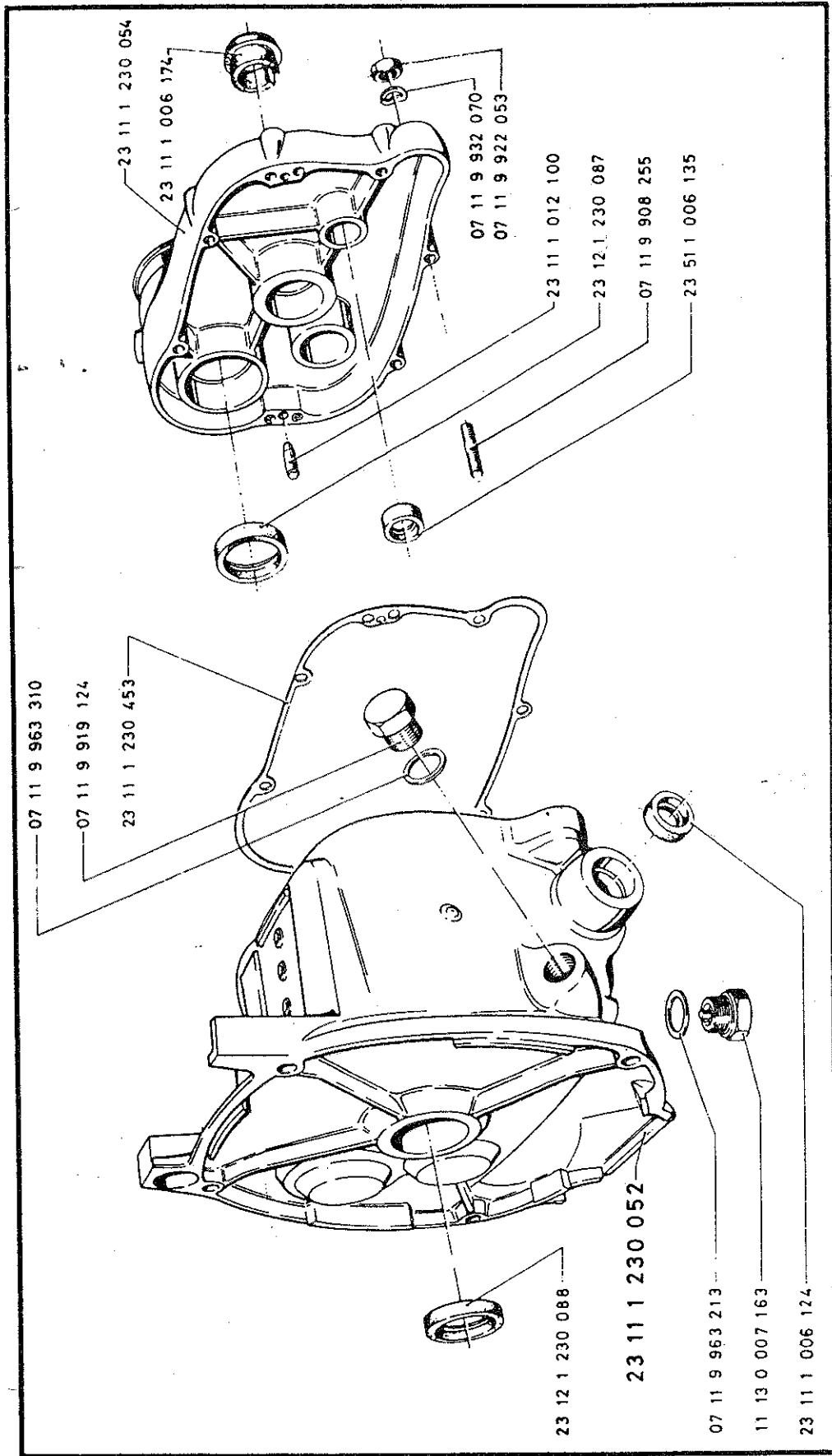
Au remontage définitif du volant, mettre 5 vls neuves dépourvues d'huile que l'on serre au couple de 5,8 à 6,2 m.kg, condition leur assurant un bon freinage.

Carter de boîte de vitesses

052. Carter - 053. Sept écrous Ø 6 mm - 054. Couvercle arrière - 070. Sept rondelles freins - 087. Joint à lèvres de l'arbre secondaire - 088. Joint à lèvres de l'arbre primaire - 100. Deux pions de positionnement - 006 124. Joint à lèvres de l'arbre du sélecteur - 919 124. Bouchon de remplissage - 135. Joint à lèvres de l'arbre du kick-starter - 163. Bouchon de vidange avec aimant - 174. Bouchon protecteur du contacteur de point mort - 213. Joint d'étanchéité 14x18 mm - 255. Sept goulons Ø 6x25 mm - 310. Joint d'étanchéité 18x22 mm - 453. Joint du couvercle arrière

REMONTAGE DES BIELLES

- Enduire la surface des demi-coussinets de « Molykote G » ou, à défaut, d'huile moteur.
- Mettre le chapeau de bielle de sorte que les axes de positionnement soient vers l'avant du moteur.



• Tout en maintenant son chapeau, présenter la bielle en faisant correspondre les axes de positionnement puis mettre les deux vis que l'on serre au couple de 4,8 à 5,2 m.kg.

Nota. — A chaque remontage des bielles, il faut monter des vis de chapeaux neuves.

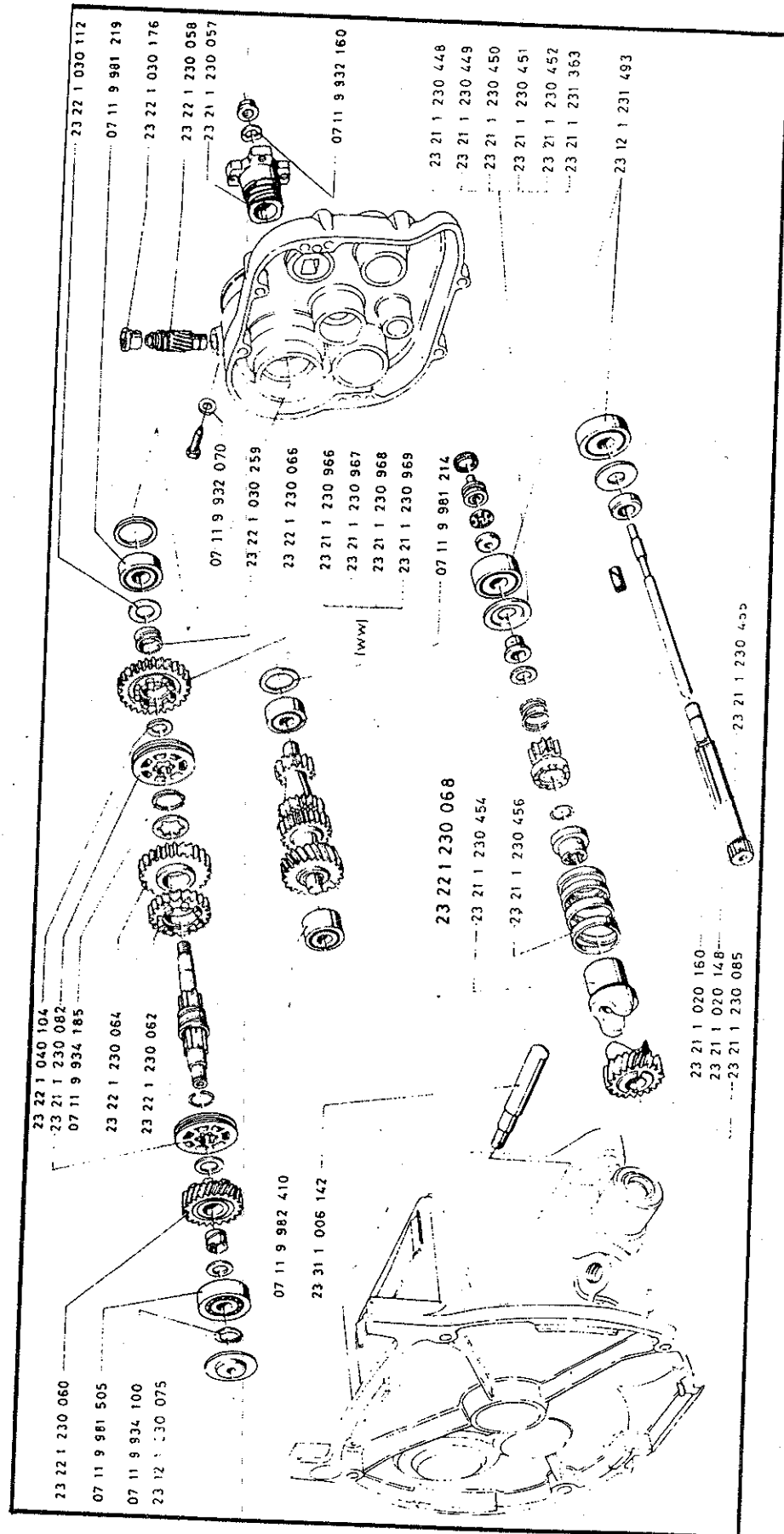
BOITE DE VITESSES

DÉPOSE DE LA BOITE DE VITESSES

Pour retirer la boîte de vitesses, il faut séparer suffisamment la boîte et moteur pour sortir l'arbre cannelé de l'embrayage. Pour cela, il y a deux solutions :

Boîte de vitesses des modèles BMW R 50/5 - R 60/5 et R 75/5

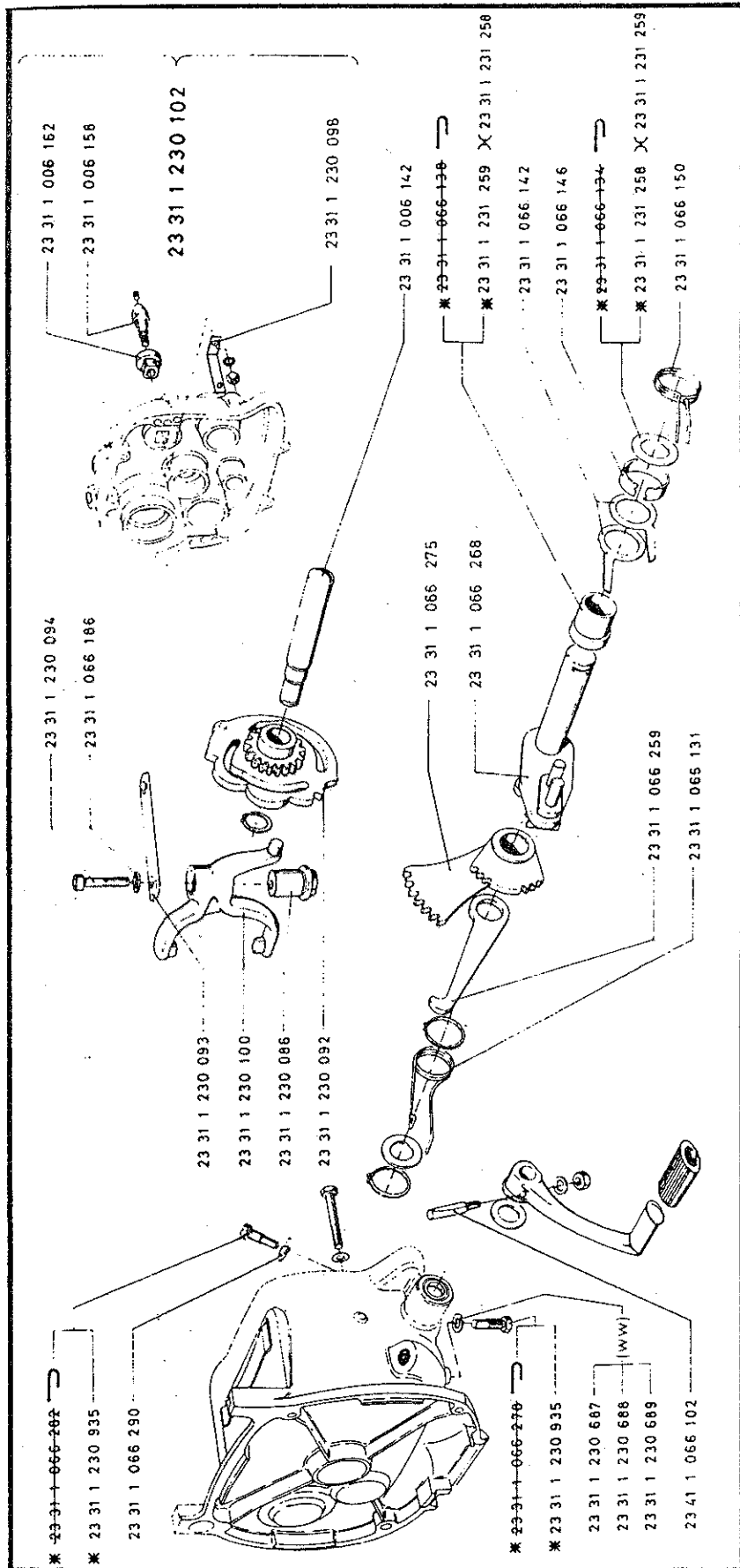
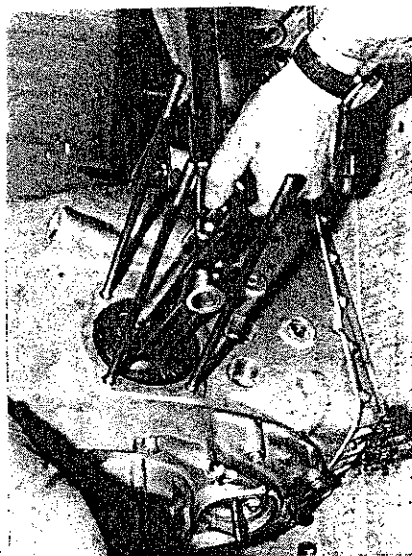
057. Croisillon d'entraînement - 058. Pignon de la prise du compteur - 060. Pignon de 4^e vitesses (24 dents) - 062. Pignon de 3^e vitesse (29 dents) - 064. Pignon de 2^e vitesse (30 dents) - 066. Pignon de 1^{re} vitesse (34 dents) - 068. Arbre intermédiaire - 075. Déflecteur d'huile - 082. Deux crabots baladeurs - 085. Pignon de transmission primaire (16 dents) - 100. Circlip Ø 17 x 1 mm - 104 et 112. Rondelles de calage - 142. Axe du disque de sélection - 148 et 152. Anneau de clavetage et ressort de l'amortisseur de couple - 020 160. Douille d'accouplement - 176. Douille de blocage de la prise de compteur - 185. Circlip Ø 28 x 1,5 mm - 214. Roulement à billes (6203/C3) - 219. Roulement à billes (6204/C3) - 259. Douille du pignon de 1^{re} vitesse - 363. Rondelle de calage 0,63 mm de l'arbre primaire - 410. Roulement à billes à contact oblique (3203/C3) - 448 à 452. Rondelle de calage latéral de l'arbre primaire respectivement d'épaisseur 0,38 - 0,50 - 0,75 - 0,88 et 1 mm - 454. Douille de l'amortisseur de transmission - 455. Arbre primaire - 493. Deux roulements à billes (6304/Y C3) - 505. Roulement à billes (6403/C3) - 966 à 969. Rondelles d'épaisseur respectivement de 0,18 - 0,28 - 0,38 et 0,50 mm



Mécanisme de sélection des vitesses

086. Deux douilles excentriques des fourchettes - 092. Disque de sélection - 093. Tôle frein - 094. Deux vis six pans creux - 098. Lamelle du contacteur de point mort - 100. Deux fourchettes - 066 102. Clavette de la pédale du sélecteur - 230 102. Contacteur de point mort - 131. Ressort du bras de verrouillage - 006 142. Axe du disque de sélection - 066 142. Deux doigts - 146. Anneau ressort des doigts - 150. Ressort de rappel du mécanisme - 153 et 162. Contacteur et bague isolante de point mort - 253 et 259. Entretoise et rondelle - 066 259. Bras de verrouillage des vitesses et du point mort - 268. Arbre du mécanisme avec cliquets - 275. Secteur denté - 290. Tôle frein - 687 - 688 et 689. Rondelles d'épaisseur respectivement de 0,5 - 1 et 1,5 mm - 935. Deux vis de calage latéral

Les deux vis de tête de bielle doivent être serrées au couple de 4,8 à 5,2 m.kg à l'aide d'une clé dynamométrique munie de la douille à extrémité mâle de 12 pans BMW (n° 227) (Photo RMT)



vitesse pour bloquer suffisamment la transmission. Pour passer d'une vis à l'autre, il suffit de débayer et de tourner la roue arrière ou d'agir sur la pédale du kick-starter.

● Débrancher le câble de la prise du compteur après avoir retiré la vis fixant aussi le câble de masse de la batterie.

● Retirer la bielle de débrayage avec le ressort du couvercle arrière de la boîte de vitesses après avoir extrait la clavette et son axe. Enlever le câble d'embrayage du carter de boîte.

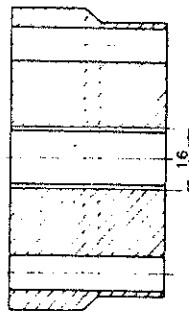
● Débrancher le fil du contacteur de point mort placé à l'arrière de la boîte de vitesses.

● Désaccoupler la boîte de vitesses du moteur comme suit :

— Mettre une cale sous la boîte de vitesses ;

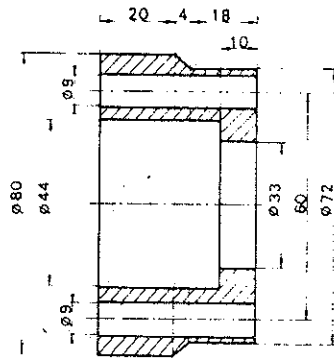
— Retirer l'écrou du goujon supérieur droit ;

— Retirer les trois autres fixations à savoir : le boulon



Extracteur BMW n° 232 pour retirer le croisillon d'entraînement de sortie de boîte de vitesses. Fixation identique sur le croisillon à celle de la douille BMW n° 234. Le filetage central (Ø 16 mm par exemple) permet de serrer une vis qui vient prendre appui à l'extrémité de l'arbre secondaire

Accoupler cette douille au croisillon par 4 vis Ø 8x45 mm au pas de 100. Passer une broche dans le perçage radial de la douille pour l'immobiliser et dévisser l'écrou central avec une clé à douille



inférieur droit, la vis courte inférieure gauche et la vis longue supérieure gauche. Bien repérer la position des rondelles et entretoises pour éviter toutes erreurs de remontage.

— Dégager la boîte de vitesses vers l'arrière pour désaccoupler l'extrémité cannelée de l'arbre primaire du disque d'embrayage ;

— Sortir la boîte de vitesses côté gauche en la soulevant pour dégager en premier la partie inférieure.

DÉMONTAGE DE LA BOÎTE DE VITESSES

1°) Dépose du couvercle arrière

● Poser la boîte de vitesses verticalement sur une table.

● Extraire la douille de la prise du compteur en faisant levier avec deux tournevis opposés. Retirer la vis d'entraînement.

● Immobiliser le croisillon de sortie de la boîte par l'outil BMW (n° 234) ou dans un étau muni de mords puis débloquer et retirer l'écrou central.

● Extraire le croisillon monté sur emmanchement conique à l'aide de l'extracteur BMW (n° 232). A défaut, monter un extracteur ordinaire dont on frappe l'extrémité de la vis pour décoller le croisillon.

● Retirer la tige d'embrayage avec la coupelle caoutchouc, le poussoir, la butée à billes et le feutre.

● Dévisser les 7 écrous fixant le couvercle arrière de la boîte puis le chauffer à 100° C environ.

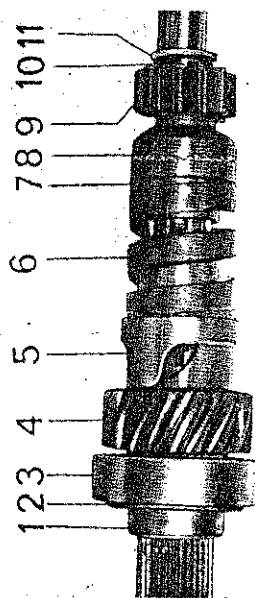
Arbre primaire de la boîte de vitesses

1. Joint à lèvres - 2. Rondelle - 3. Roulement - 4. Pignon de transmission primaire

- 5. Douille d'entraînement à rampes hélicoïdales - 6. Ressort de l'amortisseur de couple - 7. Douille de butée du ressort

8. Anneau de clavetage intérieur - 9. Pignon du kick-starter à dents de loup - 10.

Ressort hélicoïdal du pignon du kick-starter - 11. Rondelle de butée



● Déposer le couvercle arrière après avoir abaissé légèrement la pédale du kick-starter et en frappant ses bords avec un maillet ou, mieux encore, à l'aide de l'extracteur BMW (n° 233) disposé dans les bossages de la bielle d'embrayage.

Nota. — Prendre garde lors de l'extraction du couvercle que l'arbre secondaire n'ait pas tendance à venir également, ce qui risquerait de fausser les fourchettes. Il est important de ne pas intervenir les rondelles d'épaisseur de chaque arbre au risque de modifier leur calage axial.

2°) Dépose des arbres et fourchettes

● Retirer les axes excentriques des fourchettes en les maintenant avec une clé plate et en enlevant les deux vis six pans creux à la partie supérieure de la boîte de vitesses.

Prendre soin de ne pas les intervertir pour éviter toute erreur au remontage qui amènerait une modification de la position des fourchettes.

● Chauffer la paroi avant de la boîte de vitesses à une température de 100/120° C.

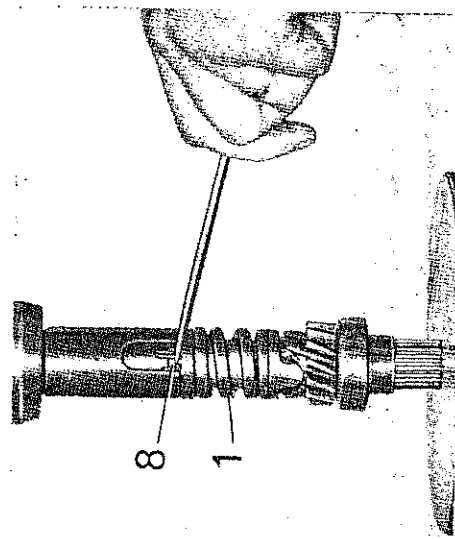
● Extraire l'ensemble arbre secondaire (équipé des deux fourchettes) et arbre intermédiaire à l'aide de l'extracteur BMW (n° 235) en prenant garde de ne pas fausser les fourchettes sur lesquelles on remet l'axe respectif.

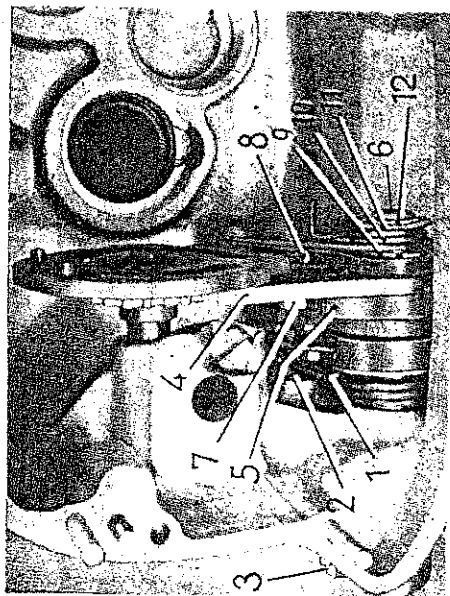
● Frapper l'extrémité cannelée de l'arbre primaire avec un maillet pour le chasser du carter encore chaud.

3°) Démontage de l'arbre primaire

L'arbre primaire supporte le mécanisme de kick-starter, l'amortisseur de couple et le petit pignon de transmission primaire.

Démontage de l'amortisseur de couple sur l'arbre primaire de boîte de vitesses
Comprimer le ressort (1) à la presse avec la douille BMW (n° 319/1) pour faire sauter l'anneau de clavetage (8)





Mécanisme de sélection des vitesses
 1. Ressort en épingle de rappel - 2. Butée centrale du ressort en épingle - 3. Pédale du sélecteur - 4. Grand secteur denté - 5. Petit secteur denté - 6. Arbre de sélection - 7. Cliquets - 8. Bras de verrouillage - 9. Circlip - 10. Ressort épingle du bras de verrouillage - 11. Rondelle - 12. Circlip

Remontage

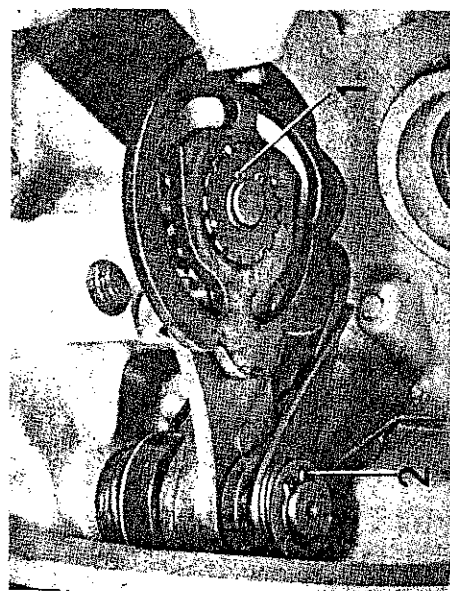
Remettre les pièces comme trouvées au démontage et comprimer le ressort de l'amortisseur de transmission à la presse par l'entremise de douilles BMW (n° 319/1 et 319/2) pour mettre le clip.

La rondelle de butée (11) doit être en parfait état en serrant l'arbre pour maintenir le petit ressort comprimé. Au besoin, la changer si ce n'est pas le cas.

4°) Démontage de l'arbre secondaire

Extraire le pignon de première (17) avec le roulement arrière de l'arbre secondaire. Pour cela, disposer deux demi-plaques sur la face arrière du pignon, l'ensemble étant posé sur un tube. Agir à la presse sur l'extrémité de l'arbre. A défaut, utiliser un extracteur en prenant soin de ne pas endommager les dents du pignon et l'embout de l'arbre.

Retirer les pièces montées sur l'arbre puis extraire de la même manière le pignon opposé de quatrième et son roulement.



Pour déposer le disque de sélection et le bras de verrouillage, extraire les circlips (1 et 2)

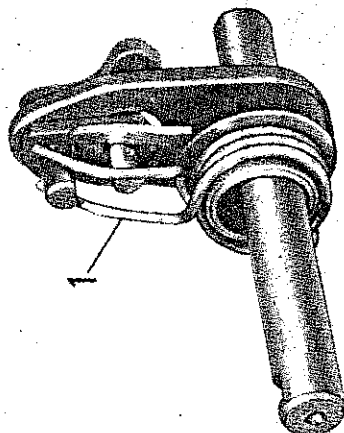
Cet ensemble se dépose (voir figure) après avoir retiré la rondelle de butée (11), le petit ressort hélicoïdal (10) et le pignon du kick-starter (9).

Ensuite, il faut comprimer le ressort de l'amortisseur de couple à la presse par l'intermédiaire d'une douille BMW (n° 319/1) pour faire sauter le clip (8) ce qui permet les déposes de la dent de loup (7), du ressort (6), de la douille d'entraînement (5) et du pignon de transmission primaire (4).

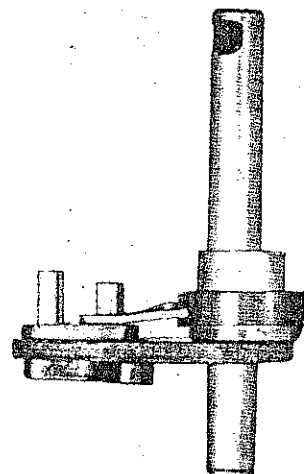
5°) Démontage du mécanisme de sélection

- Extraire le circlip des axes du sélecteur et du disque de sélection qui peut être déposé ainsi que le ressort en épingle.
- Extraire le 2° circlip de l'axe du sélecteur puis retirer le doigt de verrouillage et le double secteur denté.
- Chasser la clavette de la pédale après avoir retiré l'écrou. Retirer la pédale.
- Extraire l'axe du sélecteur solidaire de la plaque porte-clicquets supportant le ressort de rappel, les deux doigts des cliquets sollicités par l'anneau ressort et la douille.

A



B



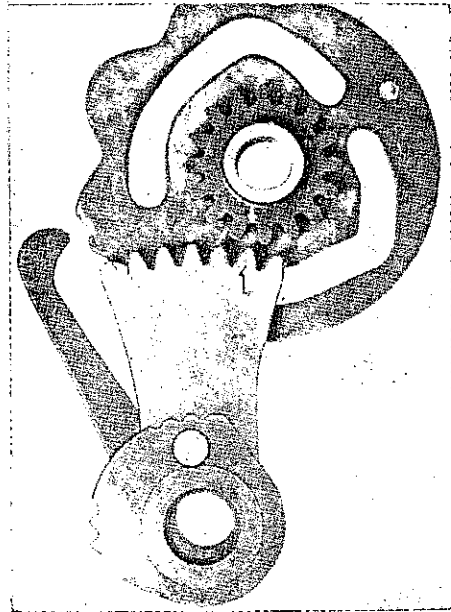
Au remontage de l'arbre du mécanisme de sélection, prendre garde que les extrémités du ressort de rappel soient bien contre le bras de l'arbre (fig. a) tout comme les doigts actionnant les cliquets (fig. b)

Contrôles

- a) Jeu entre pignons et bagues correspondantes :
 — Pour pignons de 1^{re} et 4^e vitesse : 0,040 à 0,082 mm;
 — Pour pignons de 2^e et 3^e vitesse : 0,025 à 0,075 mm.
- b) Jeu entre bagues et arbre secondaire :
 — Bague de 1^{re} vitesse : 0,005 à 0,035 mm;
 — Bague de 4^e vitesse : 0,005 à 0,047 mm.
- c) Serrage de la bague centrale de 2^e et 3^e vitesse sur les cannelures de l'arbre secondaire : 0,005 à 0,047 mm.

Nota. — Une usure exagérée de la bague centrale des pignons de 2^e et 3^e vitesse nécessite le remplacement de l'arbre secondaire sur lequel elle est montée d'origine.

Pour le remontage des pignons et roulements de l'arbre secondaire, procéder à l'inverse du démontage. Chauffer les roulements dans de l'huile portée à 100° C.



A l'accouplement du secteur denté sur le pignon du disque de sélection, faire correspondre les flèches repères

Remontage du mécanisme de sélection

Au cas où les pièces de l'axe du sélecteur auraient été déposées, se rappeler que :

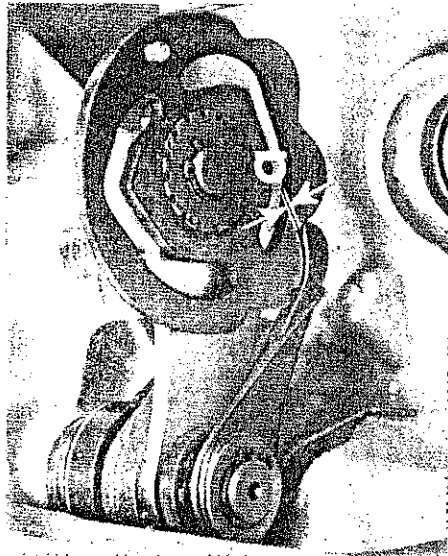
- L'épaulement de la douille doit être contre la plaque porte-clicquets;
- La courbure des 2 doigts doit être dirigée vers la plaque porte-clicquets tout comme les extrémités du ressort de rappel (voir la photo).
- Replacer l'axe du sélecteur équipé dans le carter en prenant soin que les deux branches du ressort de rappel viennent de part et d'autre de la butée du carter puis mettre la rondelle et la pédale.

Nota. — Le jeu latéral de l'axe du sélecteur ne doit pas excéder 0,2 mm, sinon interposer des rondelles entre la pédale et le carter.

- Remonter le double secteur denté puis vérifier que les deux clicquets sont à la même distance du secteur denté, sinon tordre les branches du ressort de rappel.
- Monter le doigt de verrouillage, le circlip, le ressort en épingle, la rondelle et le 2^e circlip sur l'axe du sélecteur.
- Mettre le disque de sélection de telle sorte que la flèche gravée sur son pignon soit en regard de celle du secteur denté (2^e dent à partir du haut). Poser le circlip.
- Accrocher le ressort sur le bras de verrouillage.
- Contrôler que l'espace "a" (voir photo) existe et ce, à toutes les vitesses.

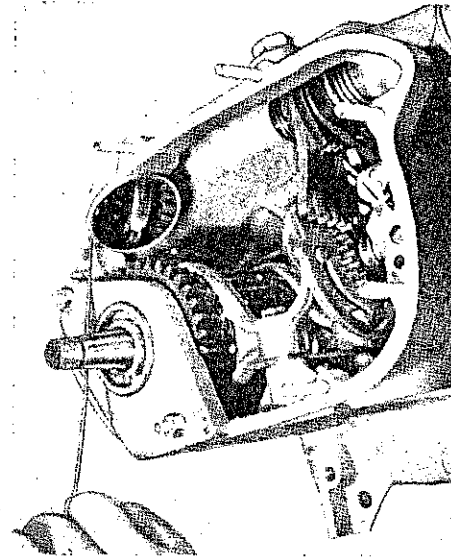
REMONTAGE DE LA BOÎTE DE VITESSES

- Mettre le carter de boîte verticalement sur une table.
- Chauffer le carter à 80/100° C.



Pour assurer un verrouillage des vitesses efficace mais pas trop ferme, ce qui occasionnerait des difficultés dans le passage des vitesses, il est nécessaire d'avoir un petit espace (a) entre l'extrémité du bras et les creux du disque de sélection et ceci à toutes les vitesses

Utiliser une glace pour contrôler la parfaite position centrale des fourchettes, boîte de vitesses au point mort. Au besoin, agir sur les axes excentriques des fourchettes



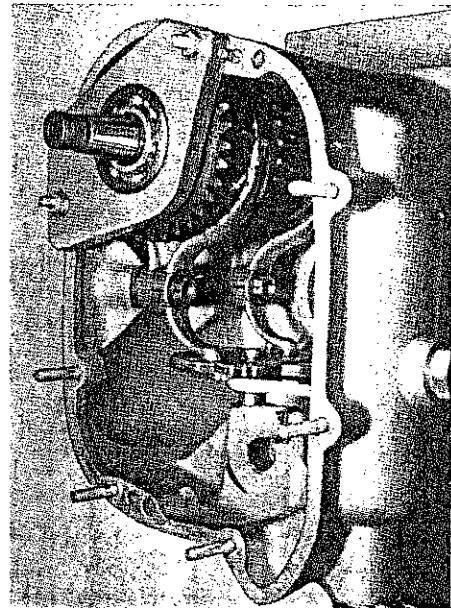
- Présenter l'arbre primaire et l'introduire par l'intermédiaire de la douille BMW (n° 206). Prendre soin de ne pas frapper l'embout de l'arbre au risque de le détériorer ainsi que le fond du logement du roulement.
- Vérifier si le déflecteur en tôle est bien au fond du carter dans le logement du roulement de l'arbre secondaire.

Réglage de positionnement des fourchettes

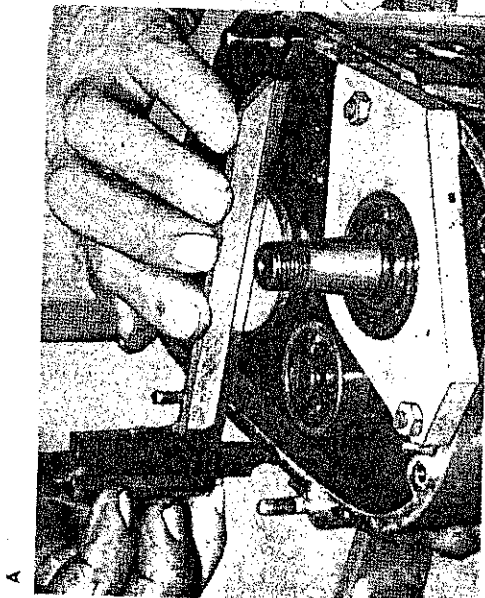
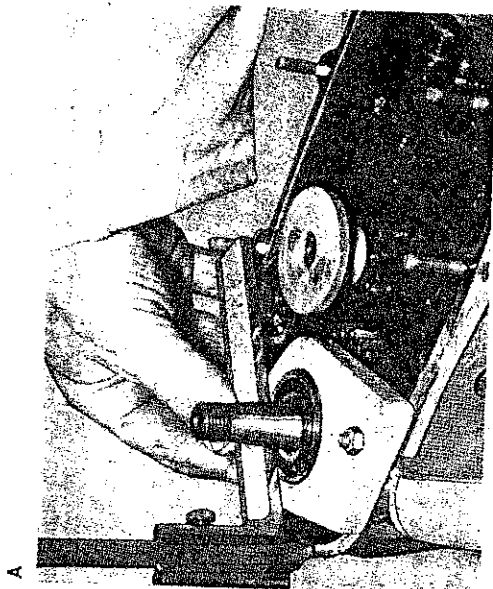
En cas de changement des baladeurs, des fourchettes ou des axes excentriques, il est nécessaire de régler la position des fourchettes de la façon suivante :

- Equiper l'arbre secondaire de sa fourchette inférieure puis le loger dans le carter chauffé à 80/100° C. Immobiliser l'extrémité supérieure de l'arbre munie de son roulement par la plaque BMW (n° 504).
- Loger l'extrémité de la fourchette inférieure dans la rainure correspondante du disque de sélection.
- Mettre la douille excentrique de cette fourchette sans bloquer la vis six pans creux.
- Pour trouver la position de l'axe excentrique de la fourchette inférieure, passer la 4^e vitesse puis tourner l'axe excentrique avec une clé plate jusqu'à ce que la fourchette engage complètement le baladeur sur le pignon de 4^e sans forcer puis l'immobiliser en serrant sa vis six pans creux. Mettre au point mort puis, avec une glace, contrôler que le baladeur est à égale distance des deux pignons de 3^e et 4^e vitesse, sinon changer la position de l'axe excentrique de la fourchette inférieure. Repérer la position de l'axe et de la fourchette par deux coups de pointeau.

Après le parfait positionnement des fourchettes, les repérer par rapport à leur axe



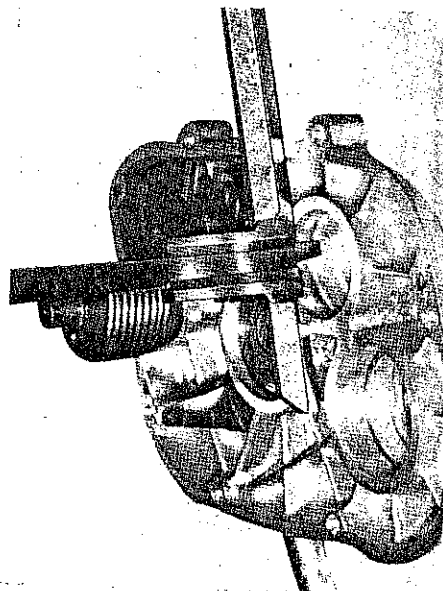
A droite :
Contrôle du jeu axial de l'arbre intermédiaire à l'aide d'un pied à coulisse de profondeur après avoir coiffé l'arbre secondaire de la douille BMW (n° 5061) de 20 mm d'épaisseur. Mesurer la hauteur par rapport au plan de joint du carter (a) puis la profondeur du logement du roulement (b)



Après avoir sorti l'arbre secondaire et retiré la fourchette inférieure, répéter les mêmes opérations pour la fourchette supérieure en passant la 2^e vitesse puis extraire l'arbre secondaire pour pouvoir l'introduire simultanément avec l'arbre intermédiaire. Faire coïncider les repères (faits auparavant) des axes excentriques avec les fourchettes, le mécanisme étant en position point mort, puis serrer les deux vis six pans creux au couple de 2,3 à 2,5 m.kg.

Ci-contre :

Contrôle du jeu axial de l'arbre secondaire à l'aide d'un pied à coulisse de profondeur après avoir positionné l'arbre avec la plaque BMW (n° 504) sur le carter (a) et ensuite mesurer la profondeur du logement de roulement du couvercle arrière (b)



Il ne doit y avoir aucun point dur dans le coulissement des baladeurs.

Contrôle du jeu axial des arbres

Afin que les roulements ne subissent pas une contrainte axiale lors du serrage du couvercle arrière de la boîte de vitesses, il doit y avoir du jeu dans le fond de chaque logement de roulement. Ce jeu est donné par l'épaisseur du joint du couvercle sachant qu'un joint neuf a 0,34 mm et passe à 0,26 mm après écrasement. Pour le contrôler, procéder comme suit :

- Immobiliser l'extrémité supérieure de l'arbre secondaire par la plaque BMW (n° 504) puis, à l'aide d'une

jauge de profondeur, mesurer la distance entre la face supérieure du roulement de sortie et le plan de joint du carter sans joint. Mesurer la profondeur du logement correspondant du couvercle arrière. La différence entre ces deux mesures donne le jeu et, pour arriver à égale valeur, ajouter des rondelles d'épaisseur disponibles en pièces détachées.

- Procéder de la même manière pour l'arbre intermédiaire après avoir coiffé son extrémité de la douille BMW (n° 5061). Tenir compte que cette douille a une épaisseur exacte de 20 mm.

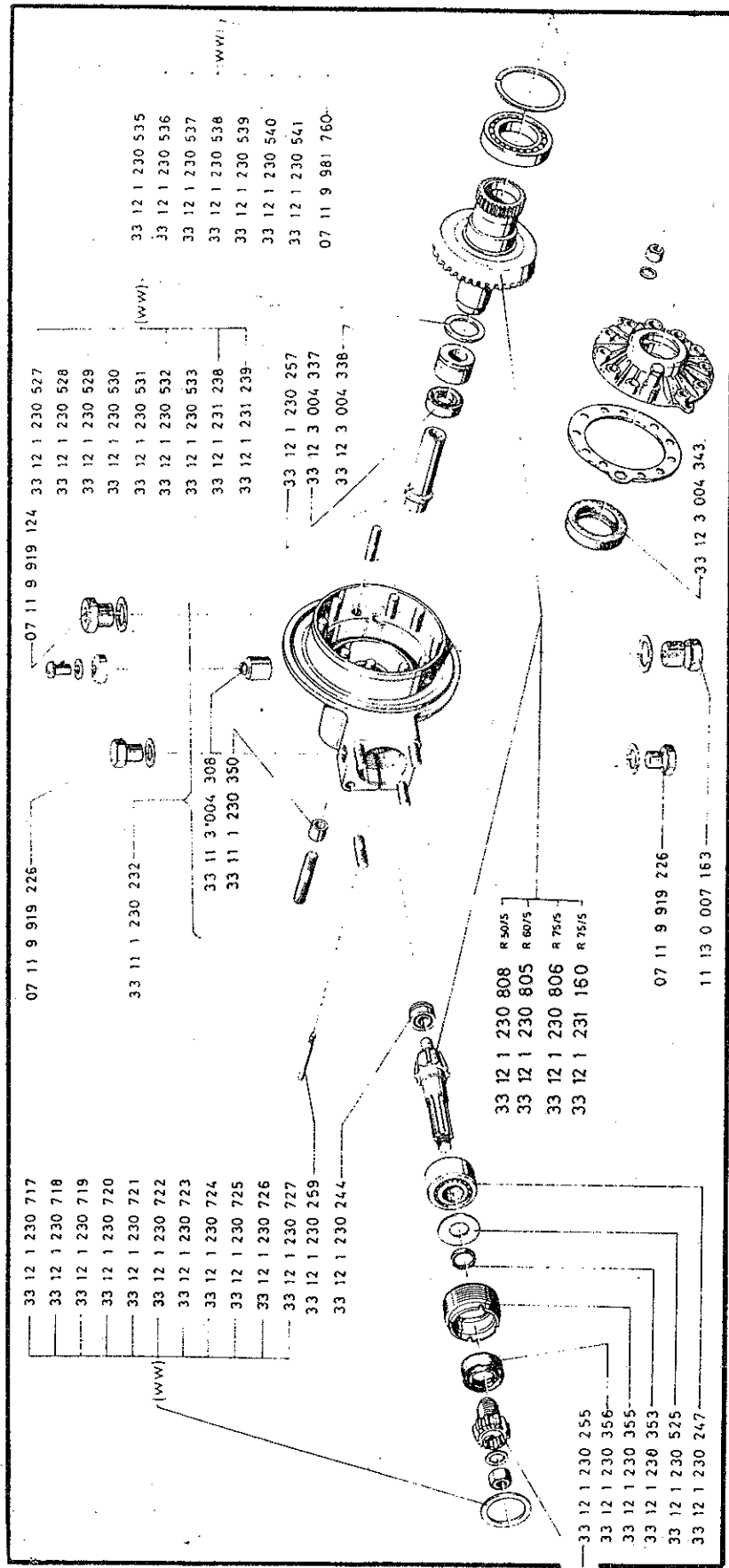
Remontage du couvercle arrière

- Vérifier si la rondelle guide est bien mise dans le couvercle au fond du logement du roulement de l'arbre primaire.
- Chauffer le couvercle à 80/100° C puis le présenter après avoir abaissé légèrement la pédale de kick-starter et contrôlé que ses pignons s'engrènent bien.
- Frapper le couvercle avec un maillet puis serrer ses écrous en croix jusqu'au couple de 0,8 à 0,9 m.kg.
- Mettre le croisillon sur l'arbre de sortie après refroidissement de la boîte car, la chaleur se communiquant à l'arbre de sortie, risque d'empêcher un bon serrage. Serrer l'écrou central au couple de 22 à 24 m.kg.

COUPLE CONIQUE ARRIERE ET ARBRE DE TRANSMISSION

DÉPOSE DU COUPLE CONIQUE ARRIERE

- Déposer la roue arrière et vider le couple conique et l'arbre de transmission comme décrit dans le chapitre « Entretien courant ».
- Retirer l'amortisseur droit.
- Enlever la tige de la biellette de frein arrière.
- Dévisser et retirer les quatre écrous et rondelles accouplant le carter du couple conique à l'arbre de transmission puis l'extraire vers l'arrière.



Couple conique arrière

160. Couple conique arrière d'un rapport de 3,2 à 1 pour R 75/5 à partir du n° de série 2 973 204 - 124 et 163. Bouchons de remplissage et de vidange du couple conique arrière - 226. Bouchons de remplissage et de vidange de l'arbre de transmission - 232. Carter - 238 et 239. Rondelle en bronze d'épaisseur respective 1,9 et 2,1 mm - 244. Roulement à aiguilles 15x32x17 mm - 247. Roulement à billes à contact oblique (3305) - 255. Noix d'accouplement - 257. Tube de l'axe de roue - 259. Goupille - 308. Chapeau du reniflard du carter - 337. Joint à levre - 338. Roulement à aiguilles INA

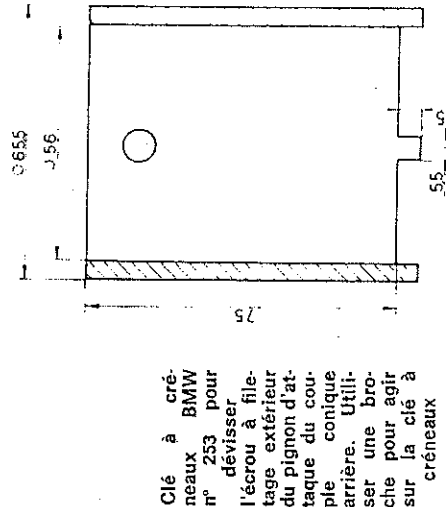
DÉMONTAGE DU COUPLE CONIQUE

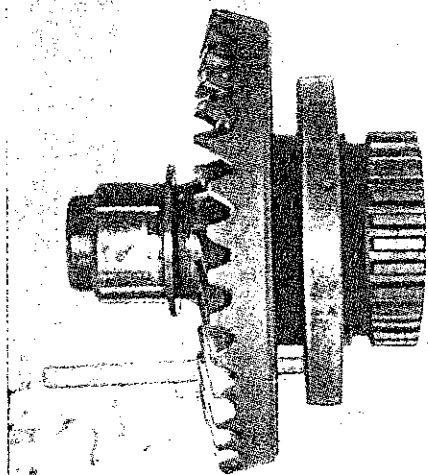
- Déposer les deux segments de frein en faisant lever avec un tournevis et après avoir correctement positionné le plat de la came.
- Repérer les segments par rapport au flasque.
- Retirer la biellette de frein puis chasser la came.
- Enlever les 10 écrous du flasque intérieur.
- Coiffer l'arbre cannelé du couple de la douille BMW

• 343. Joint à levre - 350. Douille d'ancrage de l'amortisseur arrière droit - 353. Rondelle - 355. Bague fileté - 356. Joint à levre de la bague - 525. Rondelle de butée - 527 à 533. Rondelles bronze respectivement d'épaisseur - 8 - 2 - 2,2 - 2,3 - 2,4 - 2,5 - 2,6 mm - 535 à 541. Rondelles respectivement d'épaisseur de 0,8 - 0,28 - 0,38 - 0,50 - 0,63 - 0,75 - 0,88 mm - 717 à 727. Rondelles d'épaisseur de 1,5 à 2 mm (tous les 0,05 mm) - 805. Couple conique de 3,36 à 1 (R 60/5) - 806. Couple conique de 2,91 à 1 (R 75/5) jusqu'au n° de série 2 973 203 - 808. Couple conique de 3,56 à 1 (R 50/5)

(n° 505) pour éviter que le joint ne soit détérioré par les cannelures lors de l'extraction du flasque. A défaut, dégraisser l'accouplement et le recouvrir d'un ruban adhésif.

- Extraire le flasque à l'aide de deux vis disposées dans les trous taraudés du flasque prévus à cet effet. Le flasque se retire avec la grande couronne.
- Extraire le joint du flasque sans le détériorer.



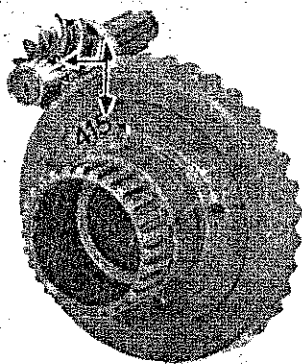


Pour chasser le roulement à billes, utiliser un jet en bronze que l'on introduit dans les orifices de la couronne arrière prévus à cet effet

- Extraire la grande couronne après avoir chauffé le flasque à 80°C ce qui dégage aussi le roulement à billes et la rondelle de calage.
- Extraire le roulement à aiguilles après avoir chauffé le carter à $80-100^{\circ}\text{C}$.
- Chasser le roulement à billes de la grande couronne avec un jet en bronze, des trous étant prévus à cet effet.
- Déposer le pignon d'attaque de la façon suivante :
 - Défreiner l'écrou, bloquer le pignon d'attaque puis retirer l'écrou, le frein tôle et la noix cannelée d'accouplement;
 - Dévisser la bague crénelée supportant le joint à lèvres à l'aide de la clé à créneaux BMW (n° 253) après avoir chauffé le carter. Retirer les deux rondelles.
 - Extraire le pignon d'attaque avec le roulement à billes à l'aide de l'extracteur et de la bride BMW (n° 259 et 259/1) toujours carter chauffé. Retirer la rondelle et 259/1). Retirer la rondelle de calage;
 - Extraire, au besoin, le roulement à aiguilles du pignon d'attaque après avoir chassé la clavette conique du bossage interne au carter de couple.

REMONTAGE ET RÉGLAGE DU COUPLE CONIQUE

- Remplacer le roulement à aiguilles de préférence avec la broche BMW (n° 252) après avoir chauffé le carter. Ne pas oublier de remettre la clavette conique.
- En cas de remplacement du couple conique, seul l'ensemble pignon d'attaque et grande couronne est disponible. Ces deux pièces sont appareillées et portent le

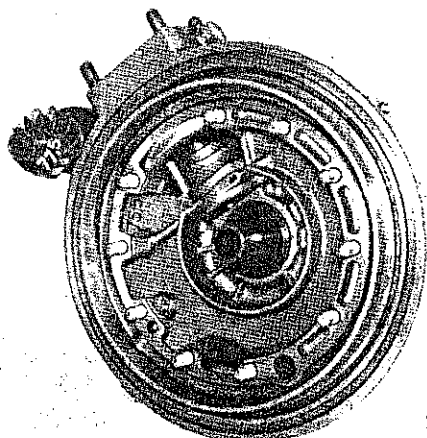
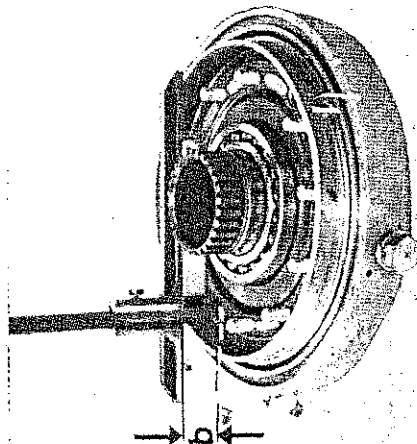
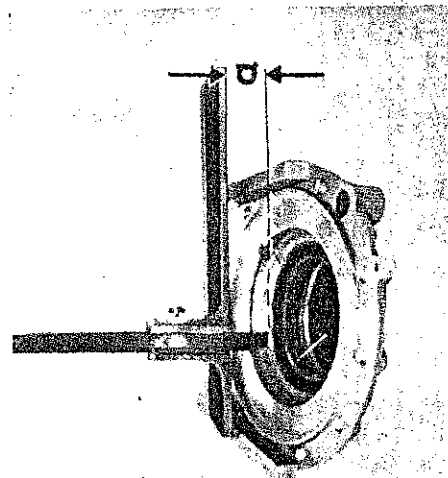


Le pignon d'attaque et la couronne arrière sont appareillés ce qui se constate par leurs numéros repère

même repère sur le flanc de la grande couronne et à l'extrémité du pignon d'attaque.

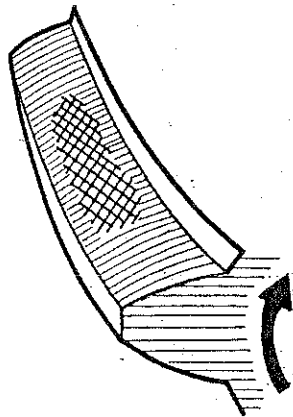
La cote de base pour le positionnement du pignon d'attaque est de $75,5 \pm 0,5$ mm mesurée depuis l'appui du roulement à billes à contact oblique jusqu'au centre de la grande couronne. Pour déterminer l'épaisseur de

Pour n'appliquer aucune contrainte au roulement à billes de la couronne arrière au remontage du flasque, il doit y avoir un très léger jeu entre le flanc du roulement et le fond de son logement donné en pratique par l'épaisseur du joint du flasque. En d'autres termes, les cotes (a et b) doivent être identiques. Pour cela, utiliser un pied à coulisse de profondeur en mettant des cales d'épaisseur déterminée du fait du rebord qui interdit une mesure directe. Ces mesures doivent se faire sans le joint du flasque. La différence entre a et b donne l'épaisseur de la rondelle à mettre au fond du logement du roulement

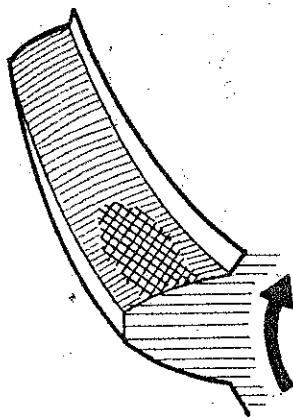


La cote de base mesurée entre le fond du logement du roulement à contact oblique du pignon d'attaque et le centre de la couronne arrière est de 75,5. La différence entre les cotes frappées en bout du pignon d'attaque et au fond du carter donne l'épaisseur de la rondelle à intercaler entre le roulement à contact oblique et le fond de son logement

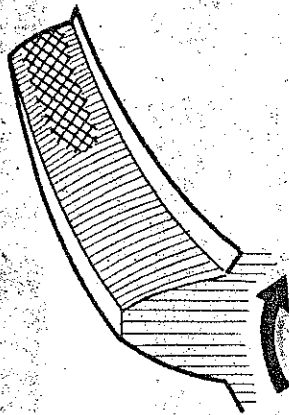
A



B



C



la rondelle à mettre au fond du logement du roulement, faire la différence entre les deux cotes, celle marquée au fond du carter, l'autre frappée en bout du pignon d'attaque. Ces rondelles sont disponibles tous les 0,05 mm dans une fourchette allant de 1,5 à 2 mm d'épaisseur.

- Remonter le pignon d'attaque à l'inverse du démontage, dans le carter chauffé à 80/100° C, en observant les points suivants :
 - Après avoir positionné le pignon d'attaque, mettre sur le roulement à billes la grande rondelle plate dont les deux faces doivent être légèrement enduites de pâte à joint.
 - Vérifier l'état du joint à lèvre. La bague ornelée calant la cage extérieure du roulement à billes doit être serrée au couple de 10 à 12 m.kg.
 - L'écrou de la noix cannelée doit être serré au couple de 10 à 11 m.kg puis freiné. Il est préférable de remplacer la rondelle frein.
 - Remonter la grande couronne en observant les points suivants :

Le pignon d'attaque enduit de sanguine laisse à sa rotation son empreinte sur la grande couronne lorsqu'on freine celle-ci. Lorsque l'empreinte est centrale (a), la position du couple conique est bonne. Lorsque l'empreinte est extérieure (b), il faut mettre une rondelle d'épaisseur supérieure au fond du logement du roulement à contact oblique du pignon d'attaque et mettre une rondelle bronze plus mince à la couronne arrière pour conserver un bon jeu entre-dents. Lorsque l'empreinte est intérieure (c), faire l'inverse de (b).

- Pour monter le roulement à billes sur la grande couronne, le chauffer dans de l'huile portée à 100° C.
- Pour monter la cage extérieure du roulement à billes dans le carter et la cage intérieure sur la grande couronne, utiliser respectivement les broches BMW (n° 257 et 254). A défaut, prendre des tubes de diamètres équivalents.

— Mettre une rondelle bronze d'épaisseur correcte pour respecter le jeu entre-dents, monter la grande couronne puis vérifier ce jeu entre-dents. Pour cela, prendre un comparateur dont le toucheau est en contact avec la face externe d'une dent puis agir sur la grande couronne tout en bloquant le pignon d'attaque. Le jeu entre-dents doit être de 0,15 à 0,20 mm, sinon mettre une rondelle bronze d'épaisseur différente.

— Enduire le pignon d'attaque de sanguine; remettre la grande couronne et tout en la freinant, tourner le pignon d'attaque dans son sens de rotation normal. Contrôler les empreintes laissées sur la grande couronne qui doivent être centrales aussi bien en largeur qu'en hauteur de dent.

Si la portée a lieu sur un diamètre périphérique de la grande couronne, la distance entre le pignon et le centre de la grande couronne doit être diminuée par des rondelles d'épaisseur inférieure puis le jeu entre-dents doit être corrigé par l'adoption d'une rondelle bronze plus épaisse.

Faire l'inverse si la portée se fait sur une partie plus centrale à la grande couronne.

Le jeu latéral de la grande couronne doit être nul ou plus exactement de l'épaisseur du joint du flasque afin d'être assuré qu'à son montage, aucune contrainte latérale n'est appliquée aux roulements. Pour cela, sur le flasque, mesurer avec un pied à coulisse de profondeur la distance entre le plan de joint (sans joint) et le fond du logement du roulement (cote « a » sur la photo). Pour y arriver, utiliser deux cales rectifiées (voir photo).

Sur le carter du couple, mesurer la distance (b) entre la face supérieure du roulement à billes et le plan de joint (sans joint) du carter.

La différence entre ces deux cotes donne l'épaisseur de la rondelle à mettre au fond du logement du flasque.

Pour remettre un joint à lèvre neuf sur le flasque, utiliser de préférence l'outil BMW (n° 251).

Ensuite, remonter le flasque à l'inverse du démontage sans oublier d'interposer un joint neuf. Serrer les écrous du flasque progressivement et en croix (1/4 de tour par 1/4 de tour) jusqu'au couple de 1,8 à 2,1 m.kg.

A la repose du couple conique arrière, passer une vitesse et agir sur la pédale du kick-starter pour permettre son accouplement avec l'arbre de transmission.

Attention. — A la repose du couple conique arrière et avant de bloquer les 4 écrous de fixation sur le bras oscillant, passer seulement l'axe de la roue arrière afin de centrer le couple sinon il risque d'y avoir des difficultés à la repose de la roue.

DEMONTAGE ET REMONTAGE DE L'ARBRE DE TRANSMISSION

- Déposer le bras oscillant arrière comme décrit au chapitre « Partie cycle » après avoir désaccouplé le couple conique arrière.
- Serrer le bras dans un étau puis débloquer l'écrou central de la cloche cannelée après l'avoir immobilisée avec l'outil BMW (n° 508).
- Extraire la cloche cannelée avec un extracteur ordinaire, au besoin en frappant sa vis pour provoquer son décollement.
- Sortir l'arbre de transmission du bras oscillant.
- Au remontage, procéder à l'inverse du démontage en serrant la vis de la cloche cannelée au couple de 24 à 26 m.kg. Reposer le bras oscillant arrière comme décrit dans le chapitre « Partie cycle ».

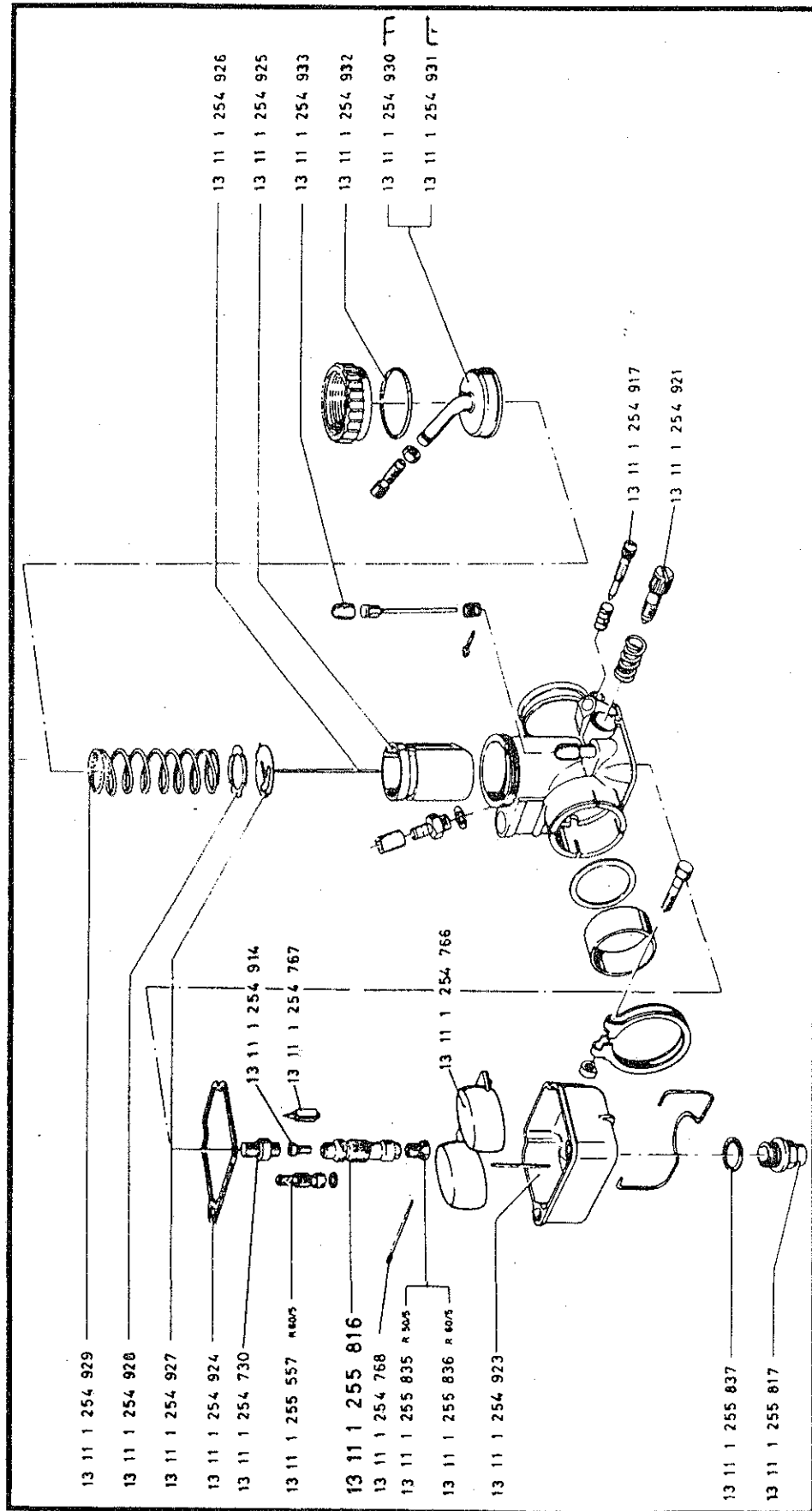
CARBURATION

Pour régler la carburation, en plus des impératifs comme le bon état mécanique et un parfait allumage, il faut s'assurer de la propreté du filtre à air, des carburateurs et de la parfaite étanchéité des joints d'admission sans quoi la carburation sera impossible à régler.



Le mécanisme de commande des gaz très particulier aux BMW employant un petit couple conique et une chaînette au bout de laquelle s'accrochent les deux câbles de gaz (Photo RMT)

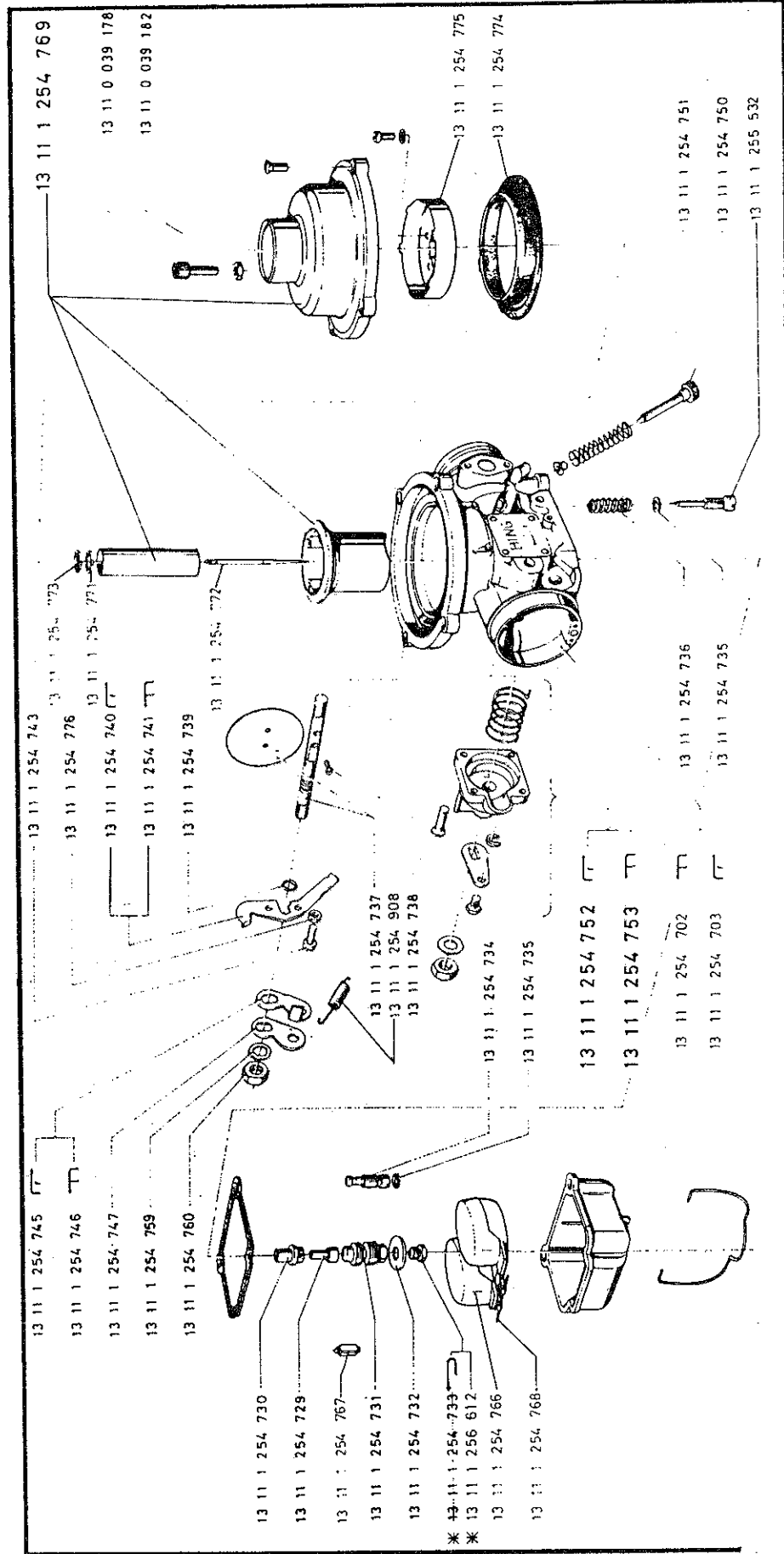
Carbureteur Bing équipant les modèles R 50/5 et R 60/5
 557. Gicleur de ralenti - 730. Diffuseur - 735. Joint caoutchouc - 766.
 Flotteur - 767. Pointeau - 768. Axe du flotteur - 816. Pompe de reprise
 - 817. Bouchon inférieur - 835 et 836. Gicleur principal - 837. Joint tori-
 que - 917. Vis de richesse - 921. Vis de butée du boisseau - 923. Cuve
 - 924. Joint de cuve - 925. Boisseau - 926. Aiguille - 927. Rondelle d'an-
 crage - 928. Rondelle butée du ressort - 929. Ressort - 930 et 931.
 Couvercle de boisseau gauche et droit - 932. Joint torique - 933. Capu-
 chon caoutchouc du titillateur

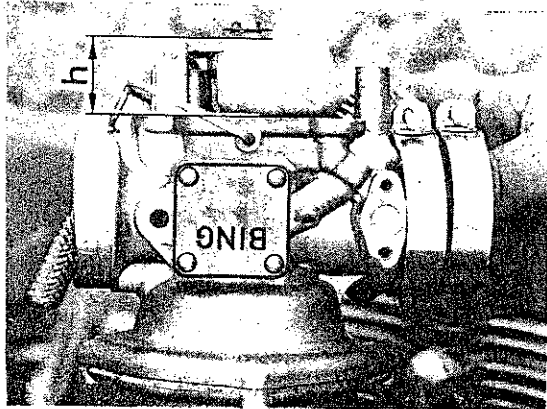


Carbureteur Bing types 64/32/3 et 4 équipant la R 75/5 jusqu'en 1971

178 et 182. Tendeurs des câbles de gaz et de starter - 532. Vis de richesse de ralenti - 612. Gicleur principal n° 135 - 702 et 703. Carbureteur gauche et droit - 729. Gicleur d'aiguille 2.73 - 730. Diffuseur - 731. Tube d'émulsion - 732. Rondelle - 734 et 735. Gicleur de ralenti n° 45 et joint torique - 736. Ressort de la vis de richesse - 737 et 738. Axe et papillon avec vis - 739. Joint torique d'axe du papillon - 740 et 741. Plaquettes butée pour carburateurs droit et gauche servant aussi d'ancrage du

ressort de rappel. 743. Deux vis de fixation de la plaque butée - 745 et 746. 1/2 leviers intérieurs droit et gauche de papillon des gaz - 747. 1/2 levier extérieur de papillon des gaz - 750 et 751. Vis butée du papillon des gaz avec ressort - 752 et 753. Mécanismes de starter droit et gauche - 766. Flotteur double - 767. Pointeau - 768. Axe de flotteur - 769. Ensemble de pièces avec guide, boisseau et cloche à dépression - 771. Rondelle ressort - 772. Aiguille - 773. Rondelle d'ancrage - 774. Membrane - 775. Piston du boisseau - 908. Ressort de rappel du papillon des gaz





Contrôle du niveau de cuve des carburateurs Bing équipant les BMW de la « série 5 »

Après avoir mis le carburateur verticalement afin d'appliquer la languette des flotteurs sur le pointeau sans comprimer l'amortisseur, la face supérieure des flotteurs doit se confondre avec le plan de joint du carburateur. En d'autres termes, la position des flotteurs correspond à leur hauteur (h) par rapport au plan de joint de la cuve (Photo RMT)

La dépose des carburateurs a été décrite dans le paragraphe « Dépose du semi-bloc-moteur ». Sur les modèles R 50/5 et R 60/5, dévisser la collerette puis extraire le boisseau de chaque carburateur. Sur la R 75/5, dévisser les tendeurs des câbles de gaz et de starter pour retirer complètement les carburateurs ce qui implique au remontage de régler la synchronisation des papillons comme décrit plus loin.

Nettoyer tous les conduits et gicleurs après les avoir démontés en s'aidant des vues éclatées.

Filtre à air avec couvercles et tubulure d'admission

41 35 5 780 222

13 72 1 253 717
13 72 1 253 720

07 11 9 932 070 R 75/5

07 11 9 922 054 R 75/5

13 72 1 254 382

07 11 9 913 640

07 11 9 932 090

13 72 1 251 169

13 72 1 253 925

34 21 3 060 174

07 11 9 932 070

13 72 1 254 042

07 12 9 952 553 R 75/5

13 72 1 250 653 R 75/5

13 72 1 250 654 R 75/5

13 72 1 251 611 R 50/5

13 72 1 251 612 R 60/5

* 07 12 9 952 553 R 75/5

* 13 72 1 256 654

* 07 12 9 952 546 R 50/5

* 13 72 1 256 655 R 60/5

Vérifier le bon état du joint du chapeau de boisseau de chaque carburateur (R 50/5 et R 60/5) et des joints toriques de l'axe du papillon des gaz (R 75/5), aucune prise d'air ne devant se faire à ce niveau.

Contrôler l'état de la membrane du boisseau sur les carburateurs du modèle R 75/5. Les carburateurs possédant la lettre « C », gravée sur le dessus de leur cloche à dépression, ont leur boisseau modifié pour éviter tout grippage et ce, à partir de juin 1970.

REGLAGE DE LA CARBURATION

Niveau dans les cuves

Un niveau trop bas diminue l'accélération et la puissance, un niveau trop haut (empêche) le ralenti et augmente la consommation.

Pour vérifier le niveau, démonter le carburateur, enlever la cuve et tenir le carburateur de telle sorte que le plan de joint de la cuve soit bien vertical, axe d'articulation des flotteurs vers le haut.

Incliner alors très légèrement le carburateur de manière que la languette du flotteur vienne en contact avec le pointeau sans pour cela comprimer son ressort amortisseur. La partie supérieure du flotteur doit être au même niveau que le plan de joint du carburateur.

Ralenti et synchronisation

Les réglages de base de la carburation sont indiqués au chapitre « Entretien courant ».

Pour plus de précision, utiliser un dépressiomètre à cadrans ou à colonnes de mercure en procédant comme suit :

- Faire un pré-réglage comme indiqué au chapitre « Entretien courant ».
- Enfoncer une aiguille sonde reliée au dépressiomètre dans chaque durite reliant le carburateur à la culasse. S'assurer que ces aiguilles ne sont pas bouchées et vérifier l'étanchéité des raccords.

- Démarrer le moteur qui doit être à sa température de fonctionnement et vérifier son bon régime de ralenti entre 800 et 1 000 tr/mn, le dépressiomètre doit être identique pour les deux carburateurs. En cas de différence, jouer uniquement sur la vis de butée du boisseau ou du papillon des gaz d'un carburateur tout en conservant un bon régime de ralenti.

- Jouer ensuite sur chaque vis de richesse de manière à obtenir un meilleur régime puis revenir au ralenti par les vis de butée tout en conservant l'équilibre entre les deux dépressions.

La synchronisation des boisseaux (ou papillons sur la R 75/5) se constate par la dépression qui doit rester égale pour les deux carburateurs quelle que soit la position de la poignée des gaz, sinon jouer sur le tendeur d'un carburateur jusqu'à obtention d'un parfait équilibre.

Ci-dessous, tableau de réglage des carburateurs équipant les modèles R 75/5 jusqu'au 8-6-71 (colonne de gauche) et à partir de cette date (colonne de droite) :

	R 75/5	
Carburateur Bing type :	64/32/3	64/32/9
A gauche	64/32/4	64/32/10
A droite	32	32
Passage d'air (Ø mm)	140	135
Gicleur principal	2,73	2,70
Gicleur d'aiguille (Ø mm)	2° cran	3° cran
Réglage de l'aiguille	2 (vers ext.)	2 (vers int.)
Buse d'air de starter	2,0	2-1,2-0,7
Passage du mélange dans le disque du starter (Ø mm)	45-44-966	45-44-950
Gicleur de ralenti	1 à 1 1/2	1/2 à 1
Vis de richesse (desserrée/tour)	0,7	1,0
By-pass (Ø mm)	10	10
Poids du flotteur double (g)		

EQUIPEMENT ELECTRIQUE

ALTERNATEUR

Charbons

Contrôler l'état des deux charbons qui ont à l'origine une longueur de 17 mm. En-dessous de 7 mm, il faut changer les charbons. Pour cela, déposer le porte-charbons après avoir dévissé les deux écrous le fixant au couvercle du stator. Souder les fils des charbons neufs avec soin sur les plaquettes.

Prendre garde au remontage de bien intercaler les rondelles isolantes sur la plaquette du charbon alimenté en courant.

Contrôler l'état des bagues collectrices du rotor. Le diamètre ne doit pas être inférieur à 26,8 mm. Lorsqu'elles sont exagérément creusées ou pour un faux-ronde supérieur à 0,06 mm, faire rectifier les bagues.

Rotor et stator

A l'aide d'un ohmmètre ou, à défaut, d'une lampe témoin, vérifier qu'aucun bobinage n'est coupé. Pour le rotor, toucher les deux bagues avec les sondes et pour le stator, débrancher la prise le reliant à la cellule redresseuse puis toucher alternativement les plots par paire. Le courant doit passer.

Chaque bobinage doit être parfaitement isolé de la masse. L'ohmmètre doit indiquer une résistance maximum (ou la lampe témoin doit rester éteinte).

Caractéristiques de l'alternateur :

- Puissance maximum : 180 W sous 14 V;
- Intensité maximum : 13 A;
- Début de charge : 980 tr/mn;
- Régime maximum : 10 000 tr/mn.

RÉGULATEUR

L'ampèremètre en série sur le circuit de charge doit indiquer un courant de faible intensité quel que soit le nombre d'accessoires branchés.

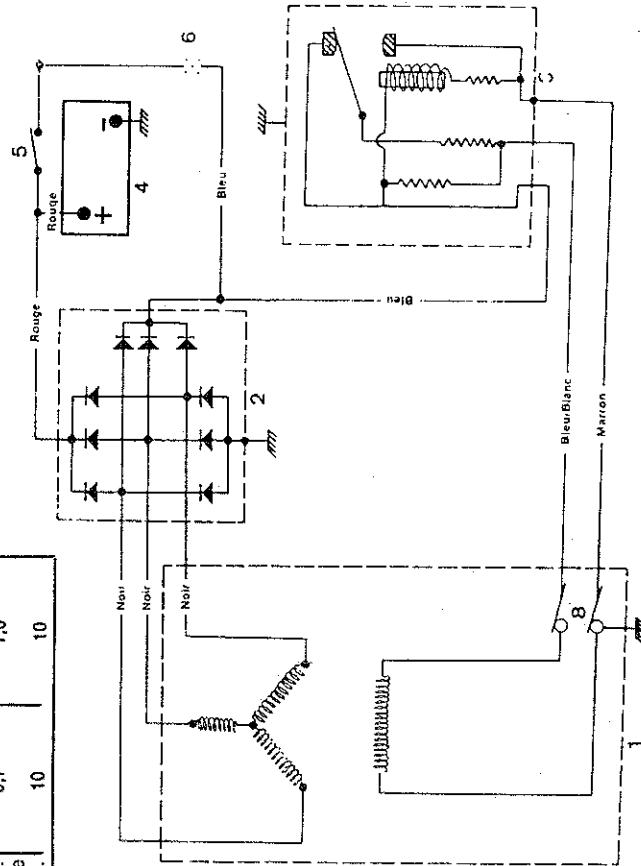
Le voltmètre en parallèle sur le circuit de charge doit indiquer les valeurs maximales suivantes :

- 13,5 à 14,2 V (sans branchement d'éclairage);
- 13,9 à 14,8 V (avec branchement d'éclairage).

CELLULE REDRESSEUSE

A l'aide d'un ohmmètre, mesurer la résistance au passage du courant pour les différentes diodes, la cellule étant débranchée du circuit électrique.

La sonde « — » branchée sur la fiche « D + » de la cellule (voir le schéma), l'ohmmètre doit indiquer une faible résistance quand on touche alternativement les 3 plots (sur lesquels vient la prise) avec la sonde « + ».



- Circuit de charge
1. Alternateur
 2. Cellule redresseuse
 3. Régulateur
 4. Batterie
 5. Contacteur principal
 6. Témoin de charge

BOBINES D'ALLUMAGE

Le bon état des bobines d'allumage se constate par la puissance de l'étincelle. En pratique, on mesure la longueur de cette étincelle :

- 1) Au démarrage pour un entraînement du moteur à 300 tr/mn (utilisation du kick-starter) et avec un cou-

Le bon isolement des diodes sur le support est montré par l'ohmmètre indiquant une forte résistance quand on touche alternativement les 3 plots avec la sonde « + » et que la sonde « - » est reliée au support.

En cas de défectuosité d'une ou plusieurs diodes, il faut changer la cellule redresseuse.

Appareillage électrique

219 et 664, Contacteur de clignotants - 220 et 666, Contacteur code-phare et avertisseur sonore - 249, Chape du contacteur de stop - 646, Capuchon caoutchouc - 647, Contre-écrou - 662, Contacteur de stop sur le levier du frein avant - 684, Contacteur de stop sur la pédale de frein arrière - 799, Manoccontact d'huile - 941, Centrale de clignotants avec anneau en mousse

En inversant les branchements, l'ohmmètre doit indiquer une résistance maximum.

En répétant la même opération mais avec la sonde « - » branchée sur la fiche « 30 » de la cellule (voir le schéma), l'ohmmètre doit indiquer une faible résistance. En inversant les branchements, la résistance doit être maximum.

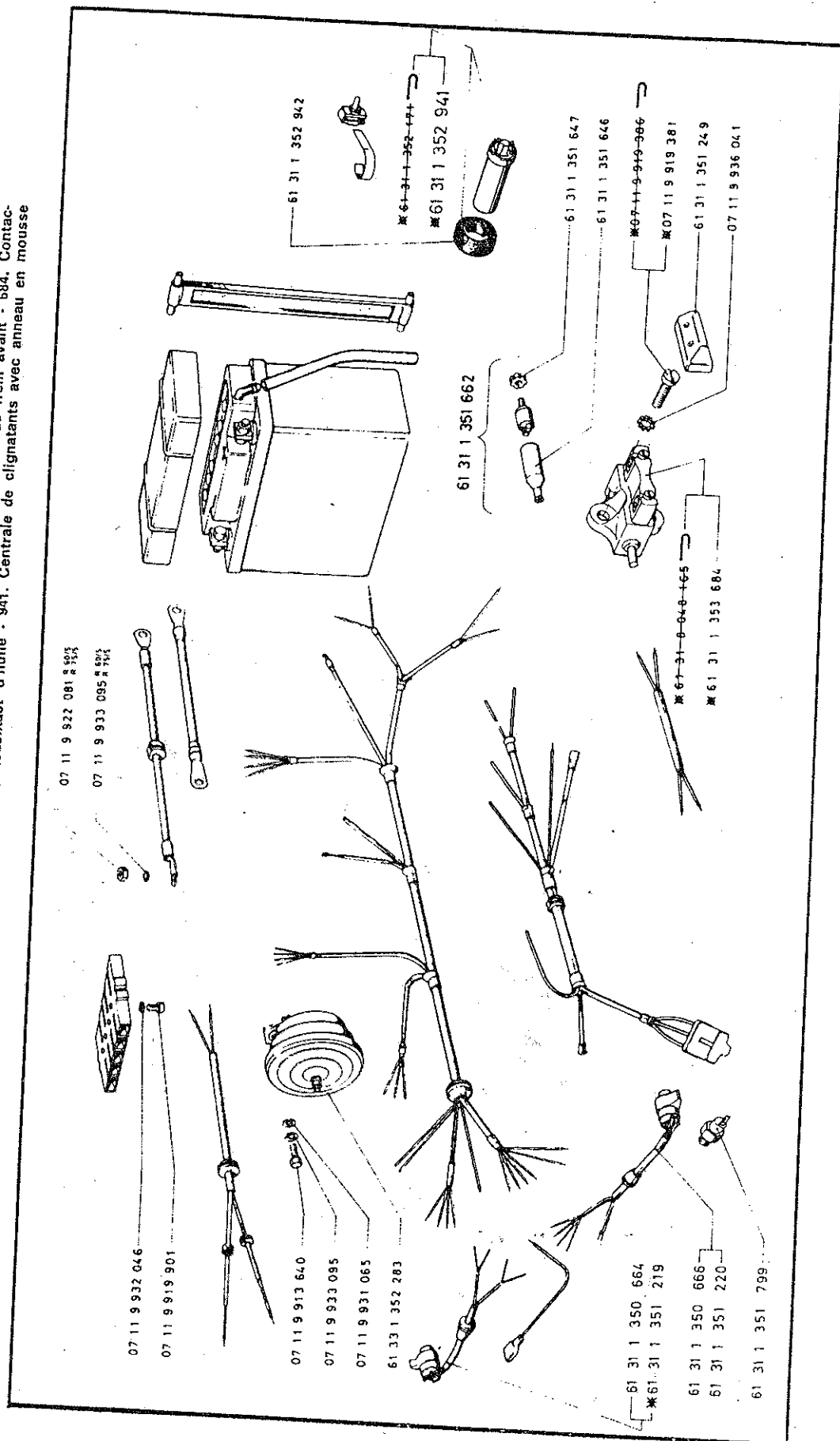


Schéma électrique des modèles jusqu'en 1971 (ci-dessous)

Schéma électrique des modèles 1972 avec fusibles de protection (à droite)

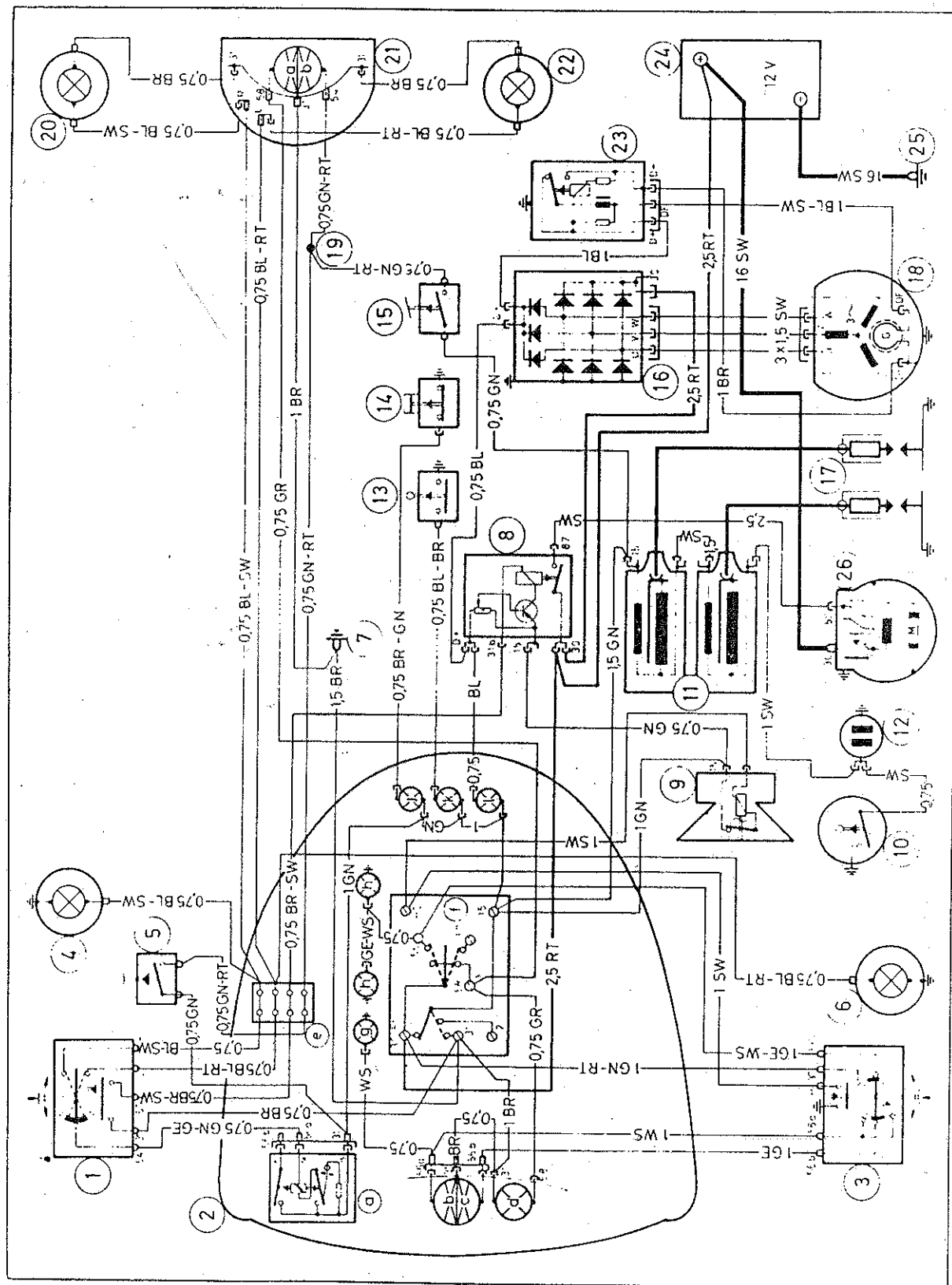
R 50/5 : depuis le n° de série 2 904 073

R 60/5 : depuis le n° de série 2 941 014

R 75/5 : depuis le n° de série 2 988 451

1. Contacteur de clignotants • 2. Cuvelage du phare • a. Répétiteur de cligno-

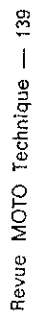
tants - b. Phare - c. Code - d. Veilleuse - e. Plaque à bornes - f. Contacteur principal - g. Témoin de phare (bleu) - h. Eclairage des instruments de bord - i. Témoin de pression d'huile (orange) - k. Témoin de point mort (vert) - l. Témoin de charge (rouge) - m. Témoin de clignotants vert (2^e schéma électrique) - n. Deux fusibles de protection de 8 A (2^e schéma électrique) - 3. In-



dement - 20. Clignotant arrière droit - 21. Feu arrière (a. Filament de feu - b. Filament de stop) - 22. Clignotant arrière-gauche - 23. Régulateur - 24. Batterie - 25. Masse sur couvercle de boîte de vitesses - 26. Démarreur

Couleurs des fils :

BL. Bleu - BR. Marron - GE. Jaune - GR. Gris - GN. Vert - RT. Rouge - SW. Noir - WS. Blanc



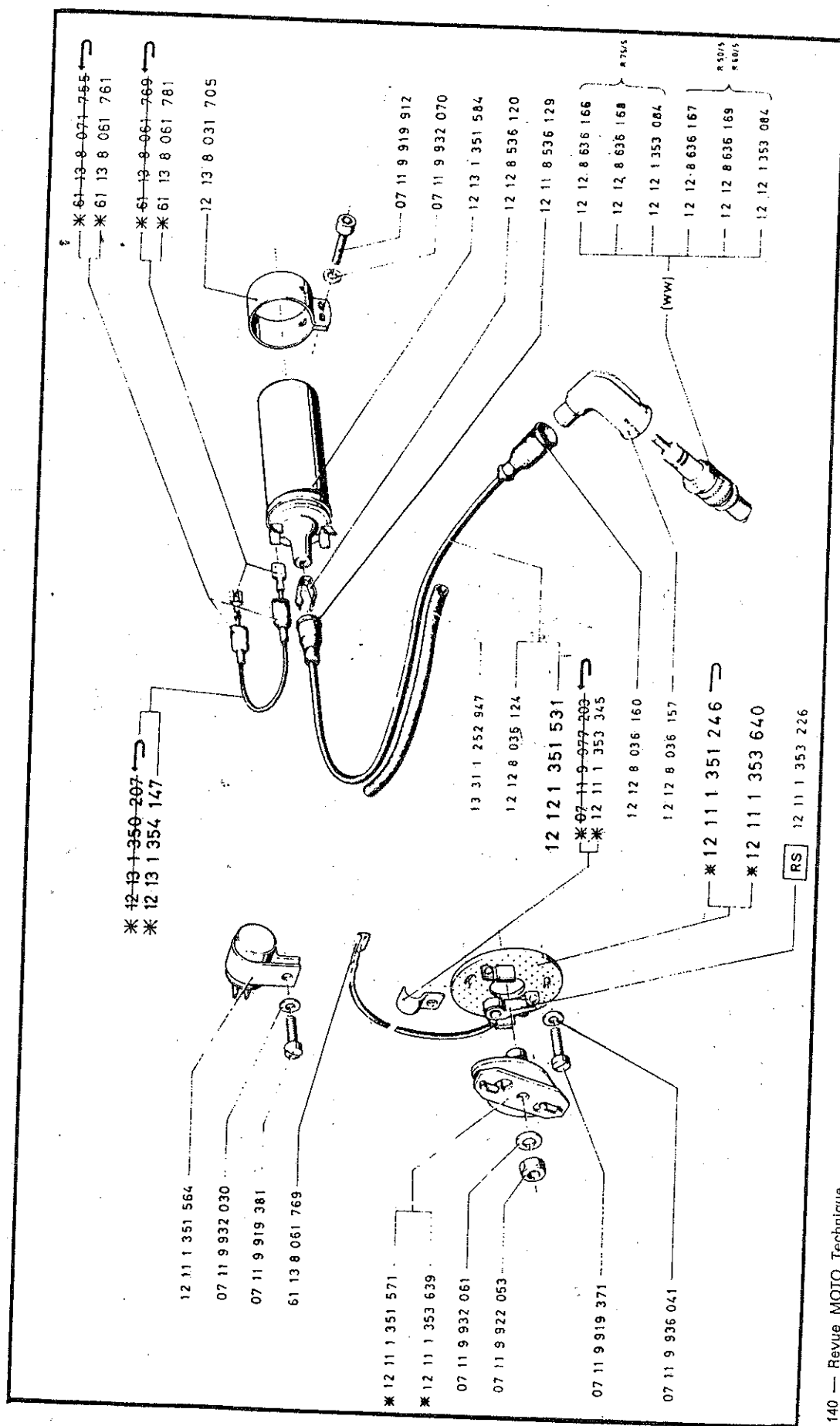
Ad 5117a

2) En marche, l'étincelle doit avoir une longueur minimum de 13,5 mm pour un régime moteur de 3 600 tr/mn.

Le condensateur doit avoir une certaine capacité afin d'absorber l'étincelle de rupture entre les contacts du rupteur. Si cette capacité est trop faible, la puissance de l'étincelle d'allumage est diminuée et le rupteur se détériore.

Capacité satisfaisante : 0,15 à 0,20 μF .
Capacité insuffisante : en-dessous de 0,15 μF .
Le montage d'un condensateur de capacité trop importante provoque des troubles d'allumage.
Une détérioration importante et rapide des contacts du rupteur prouve bien souvent que le condensateur est hors d'usage et doit être remplacé.

Circuit d'allumage



DÉMARREUR ÉLECTRIQUE

	A vide	En charge	Couple bloqué
Tension (V)	12	9,5	8
Intensité (A)	25 à 40	150 à 190	240 à 300
Régime (tr/min)	8 à 10 000	1 000 à 1 200	—
Couple (m.kg)	—	0,885	—

a) Un manque de puissance ou le non fonctionnement du démarreur électrique peut être dû à une défectuosité du relais.

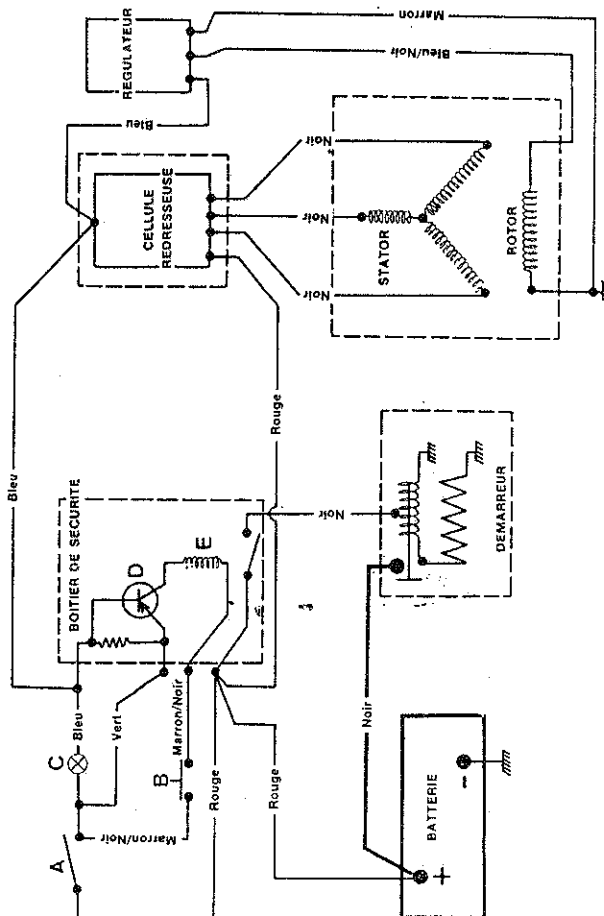
En appuyant sur le bouton de démarrage, on doit entendre un cliquetement dans le relais, preuve du bon couplage du noyau plongeur. La tension minimum pour l'attraction du relais est de 7,5 V.

Si, en alimentant directement le démarreur, celui-ci fonctionne normalement, les contacts du relais sont oxydés et doivent être nettoyés à la toile émeri fine.

b) Le démarreur lui-même est en cause lorsque les essais précédents ne donnent pas de résultats.

Circuit d'alimentation du démarreur électrique avec son dispositif de sécurité interdisant un nouveau démarrage dès que le moteur tourne à condition toutefois qu'il y ait un courant de charge (lampe témoin éteinte)

A. Contacteur principal - B. Bouton de démarrage - C. Lampe témoin de charge - D. Transistor de sécurité - E. Contacteur électromagnétique



Après la dépose du démarreur comme décrit dans un paragraphe précédent, contrôler l'état du collecteur et des deux balais. La pression des ressorts de balais est de 800 à 900 grammes.

Les espacements en mica du collecteur doivent être en retrait des lamelles en cuivre. Au besoin, fraiser ces espacements, par exemple, à l'aide d'une ancienne lame de scie à métaux cassée.

c) Les contrôles mécaniques du démarreur se font d'après les valeurs suivantes :

- Jeu entre-dents pignon du démarreur et grande couronne : 0,35 à 0,60 mm;
- Retrait pignon du démarreur (position repos) : 2,5 à 3 mm;
- Couple de freinage de l'induit : 2,5 à 4 cm.kg;
- Couple de dépassement de la roue libre : 0,6 à 1 cm.kg.

CONTROLE DE L'AVANCE A LA LAMPE STROBOSCOPIQUE

La lampe stroboscopique permet de vérifier l'avance initiale et le bon fonctionnement du mécanisme centrifuge.

Contrôle de l'avance à l'allumage à la lampe stroboscopique. Le trait repère doit apparaître au centre de l'orifice du carter pour un régime moteur de 800 tr/min. Plus bas, il n'y a pas assez d'avance ; plus haut, l'avance est trop importante ;

EXCERO

- Brancher le câble d'alimentation de la lampe stroboscopique sur le « + » de la batterie et l'autre sur le fil de bougie du cylindre gauche. *12 2444/120*
- Retirer le petit bouchon proche de la jauge à huile et découvrant les repères sur le volant-moteur.
- Faire tourner le moteur au ralenti (800 à 1 000 tr/min) et diriger la lampe stroboscopique dans l'orifice du carter-moteur. On doit voir le repère supérieur à la lettre « S » au centre de l'orifice. Au-dessus, il y a trop d'avance et en-dessous, l'avance est trop faible. Dans ce cas, desserrer les deux vis de la platine du rupteur et modifier sa position angulaire jusqu'à l'obtention d'un bon réglage.
- Faire de même pour le cylindre de droite, le repère supérieur à la lettre « S » devant être aussi au centre de l'orifice du carter. En cas de différence inférieure à 2° (2 mm sur le volant), partager cet écart entre les deux cylindres en modifiant légèrement la position de la platine. Au-dessus, il est nécessaire de changer la came.
- En cas d'écart plus important, contrôler le faux-ronde de l'embout de l'arbre à cames qui ne doit pas dépasser 0,02 mm. Si cela est correct, la came du rupteur est certainement en cause et doit être remplacée.
- En utilisant la lampe stroboscopique et après avoir accéléré légèrement, le repère « S » doit disparaître vers le haut. A 3 000 tr/min, le repère « F » doit apparaître dans l'orifice.
- Les ressorts de l'avance sont trop faibles si le repère « F » apparaît avant ce régime. A l'inverse, le mécanisme est grippé et doit être démonté pour être nettoyé et lubrifié.

PARTIE CYCLE

COLONNE DE DIRECTION

Démontage

- Mettre la moto sur la béquille centrale et retirer la roue avant (voir paragraphe « Frein avant »).
- Dévisser et retirer le bouton de frein de direction avec sa tige. Retirer également la plaque d'appui et la bague caoutchouc inférieure.
- Retirer la vis à l'aide d'une clé Allen pour pouvoir déposer le support du disque de l'amortisseur.
- Retirer les deux vis supérieure et inférieure de l'in-

terrupteur gauche au guidon; déposer l'interrupteur puis retirer la vis centrale. Procéder de la même manière pour l'interrupteur de droite.

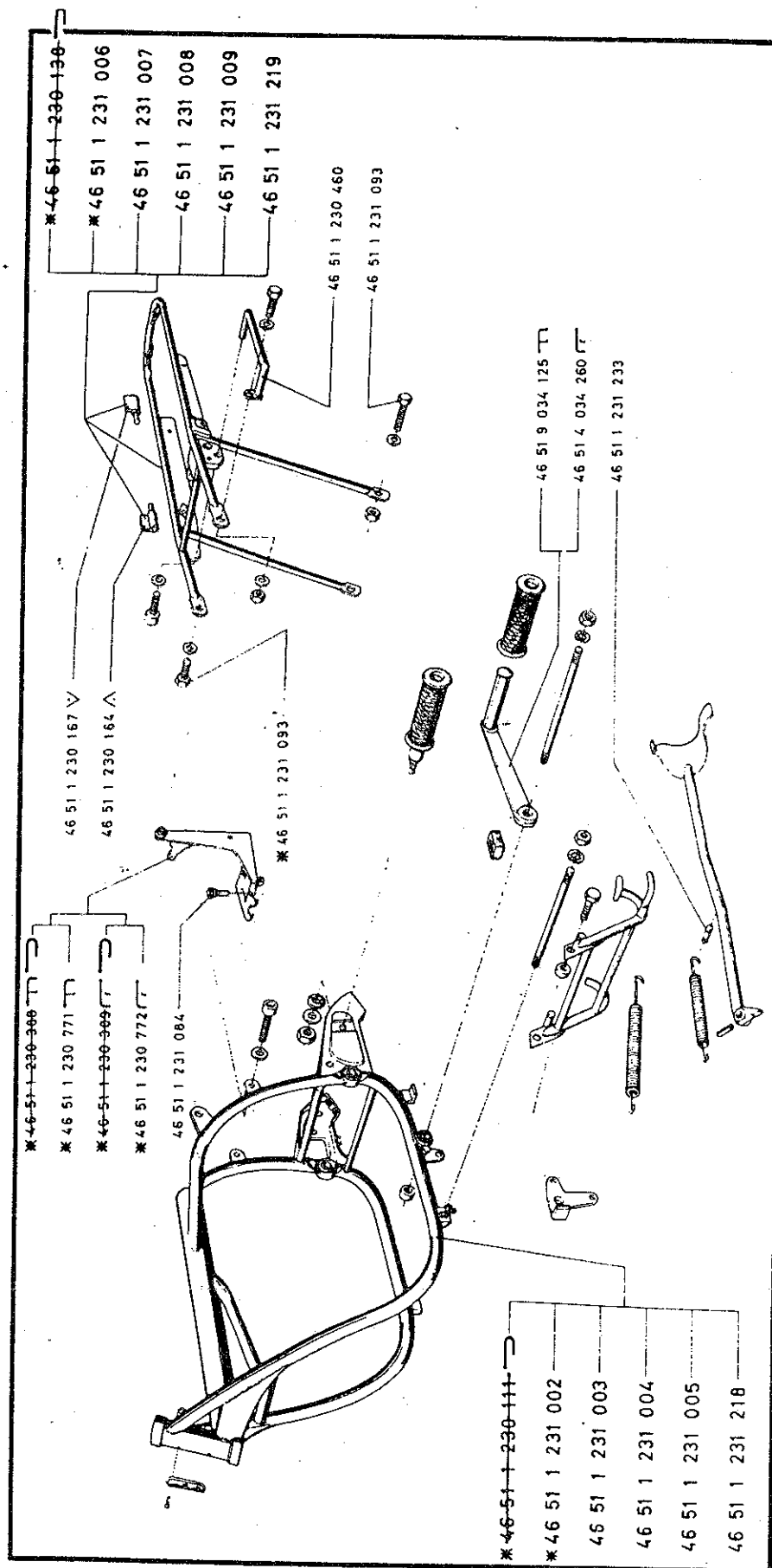
- Retirer les deux demi-paliers du guidon puis faire repasser ce dernier avec ses câbles sur le ressort puis le laisser pendre.
- A l'aide de la clé à ergots de l'outillage de bord, dévisser les deux bouchons supérieurs.

• Dévisser le siège supérieur de chaque ressort et l'écrou central de la colonne de direction puis extraire le « T » supérieur.

L'entretien

- Déposer les verres des deux clignotants avant puis débrancher les fils intérieurs.
- Extraire vers le haut les deux supports de phare et les boîtiers des clignotants avant.
- Retirer la bride centrale supérieure après avoir desserré la vis six pans creux qui freine la bague de réglage du jeu à la colonne de direction.
- Dévisser la bague centrale fendue puis retirer le ca-puchon.
- Extraire la fourche avant vers le bas, au besoin en frappant légèrement l'extrémité supérieure de la colonne de direction. Les roulements coniques supérieur et inférieur restent sur le cadre; leur extraction s'effectue facilement.

Cadre des BMW « série 5 »



REMONTAGE ET RÉGLAGE DES ROULEMENTS CONIQUES

Procéder à l'inverse du démontage en observant les points suivants :

- Graisser abondamment les roulements coniques et leur portée;

Assemblage

Après avoir placé les câbles comme au démontage, engager la colonne de direction, mettre le capuchon supérieur puis visser la bague fendue jusqu'à ce que la fourche pivote librement mais sans jeu. Pour s'assurer du bon positionnement des roulements, à l'aide d'un maillet frapper les extrémités inférieure et supérieure de la colonne de direction puis resserrer au *capuchon*

Avant

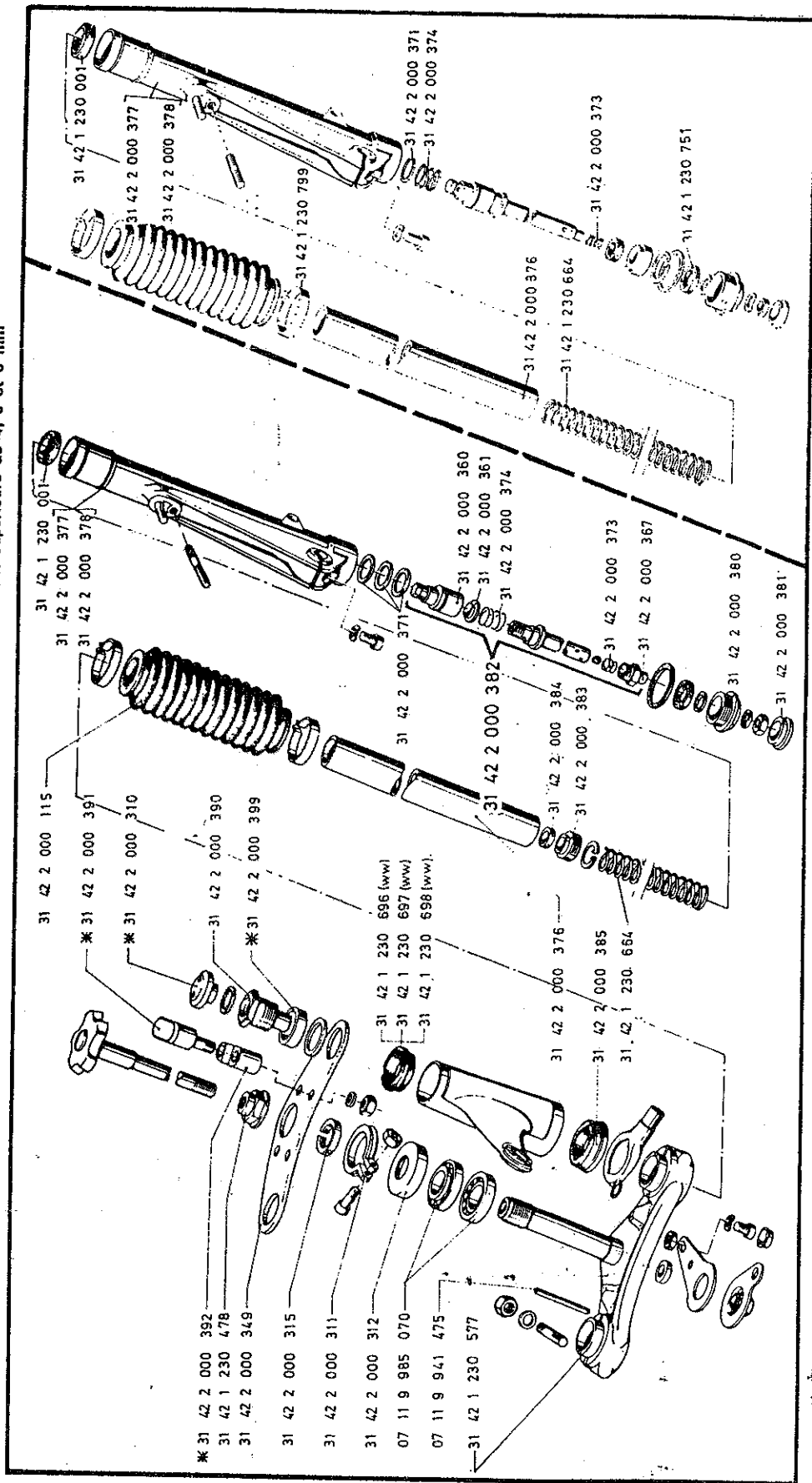
la bague de réglage. Comme au serrage de la bride, les filets de la bague fendue se logeront au fond de ceux de la colonne de direction, il est préférable de desserrer cette bague de 1/8 de tour si l'on ne veut pas avoir une précontrainte sur les roulements;

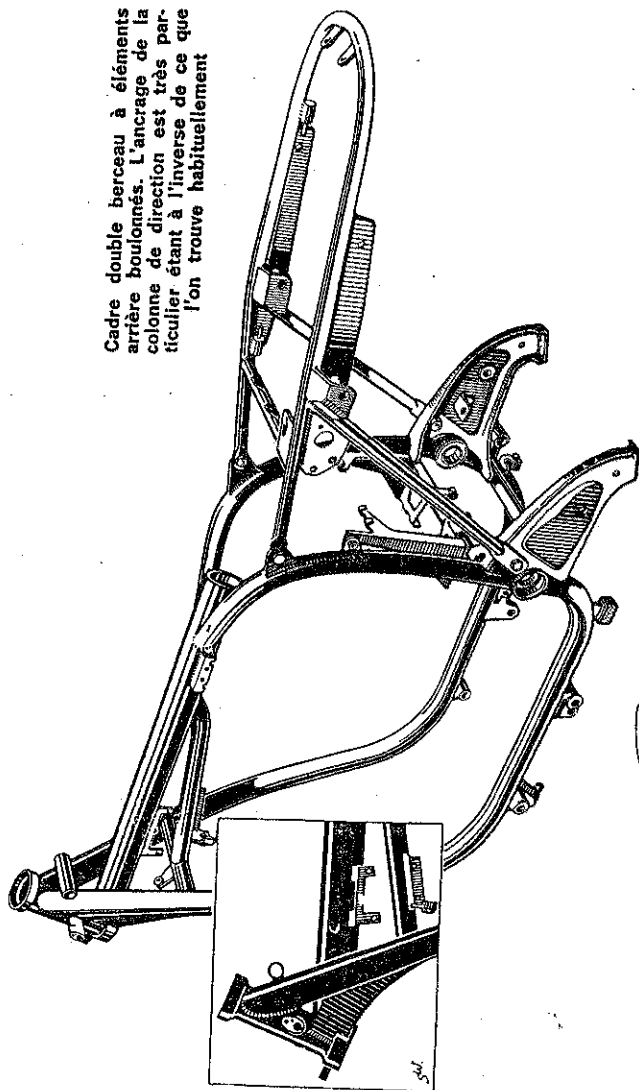
100x100x100

Colonne de direction et fourche avant télescopique

Dans l'encadré, amortisseur des modèles antérieurs à début 1970 - 001. Deux joints à lèvres des amortisseurs - 070. Deux roulements coniques (32 028) - 115. Deux soufflets - 310. Deux bouchons supérieurs - 311. Collier de serrage - 312. Cuvette du roulement supérieur - 315. Bague fendue de réglage - 349. « I » supérieur - 360. Siège inférieur d'un ressort - 361 et 367. Clapet et bouchon inférieur d'un amortisseur - 371. Six rondelles - 373 et 374. Ressorts supérieur et inférieur d'un amortisseur - 376. Deux tubes supérieurs -

377 et 378. Fourreaux inférieurs gauche et droit - 380. Deux bouchons inférieurs - 381. Deux capsules caoutchouc - 382. Deux amortisseurs complets - 383. Gicleur d'un amortisseur - 384. Deux douilles de butée - 385. Deux anneaux inférieurs en caoutchouc - 390. Siège supérieur d'un ressort - 391 et 392. Deux supports du guidon - 399. Quatre entretoises - 475. Deux axes de positionnement - 478. Ecrin supérieur de la colonne de direction - 577. « I » inférieur - 664. Deux ressorts - 696 - 697 et 698. Anneaux caoutchouc respectivement supérieurs de 4, 5 et 6 mm





Cadre double berceau à éléments arrière boulonnés. L'ancrage de la colonne de direction est très particulier étant à l'inverse de ce que l'on trouve habituellement

- Retirer le capuchon caoutchouc à l'extrémité inférieure des fourreaux puis dévisser l'écrou avec une clé ou à œil de 13 mm tout en maintenant le siège ce avec une clé Allen de 4 mm.
- Retirer le bouchon inférieur avec une clé de 30 et récupérer les rondelles d'étanchéité.
- Extraire vers le bas de chaque fourreau inférieur semble tube de fourche avec les pièces de l'amortisseur.
- Démonter l'amortisseur et l'extraire de chaque supérieur de la façon suivante :
 - Extraire le circlip avec une pince fermante;
 - Dévisser la bague intérieure avec une clé à en puis extraire les pièces composant l'amortisseur le ressort vers le bas.
- Séparer le ressort de l'amortisseur en le tirant et le tournant dans le sens d'horloge.
- Démonter les amortisseurs en s'aidant de la vue é tée puis contrôler l'état des deux petits ressorts, billes et de leur siège.

— Serrer la vis de la bride coiffant la bague fendue au couple de 1 à 1,2 m.kg. La fourche doit pivoter librement et sans jeu sinon agir sur la bague fendue après desserrage de la bride.

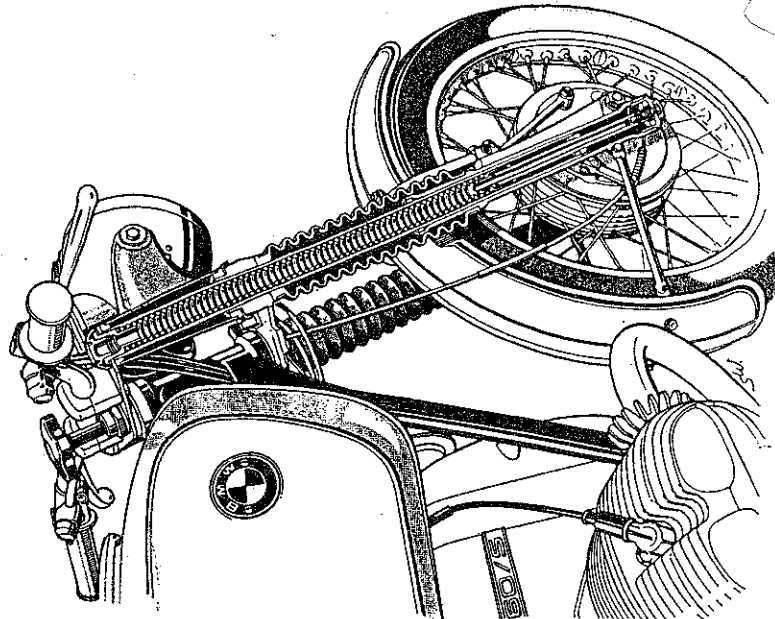
Couple de serrage de l'écrou à l'extrémité supérieure de la colonne de direction et du siège supérieur de chaque ressort : 12 m.kg.

Nota. — Pour le rattrapage seul du jeu à la colonne de direction, il est possible de tourner la bague fendue après avoir déposé le phare et le guidon, retiré la vis de la bride et desserré l'écrou supérieur de la colonne de direction.

FOURCHE AVANT

Démontage

- Déposer la colonne de direction comme décrit précédemment.
- Retourner la fourche avant pour vidanger les amortisseurs en les faisant coulisser.
- Serrer la fourche avant dans un étau muni de mordaches en aluminium.
- Desserrer les deux colliers de chaque soufflet.
- Débloquer l'écrou brident chaque tube de fourche au « T » inférieur puis extraire chaque amortisseur, au besoin en intercalant un tournevis dans la fente du « T » inférieur.



Coupe d'un amortisseur de la fourche avant télescopique. Le tube supérieur coulisse directement dans le fourreau inférieur. Ainsi leur importante surface en contact assure un parfait guidage

	Valeurs standards (mm)	Jeu de fonctionnement (mm)
Longueur libre des ressorts	540	
Ø des tubes supérieurs	36 - 0,050 - 0,075	0,05 à 0,1
Alésage des fourreaux intérieurs	36 + 0,025 - 0	
Ø des pistons	27,7 ± 0,1	
Alésage des tubes supérieurs	28 ± 0,15	0,05 à 0,55

a) Contrôler les tubes supérieurs fixes en les plaçant sur deux « V », l'ensemble posé sur un marbre. A l'aide d'un comparateur, faire pivoter sur lui-même le tube dont le flambage ne doit pas dépasser 0,1 mm.

Attention. — Il ne faut, en aucun cas, redresser les tubes de fourche, sinon il y a des risques de rupture.

b) Contrôler le parfait état des « T » supérieur et inférieur.

Pour le « T » inférieur, l'équiper des deux tubes supérieurs en parfait état de sorte que ces derniers dépassent de 160 mm par rapport à l'appui supérieur sur les

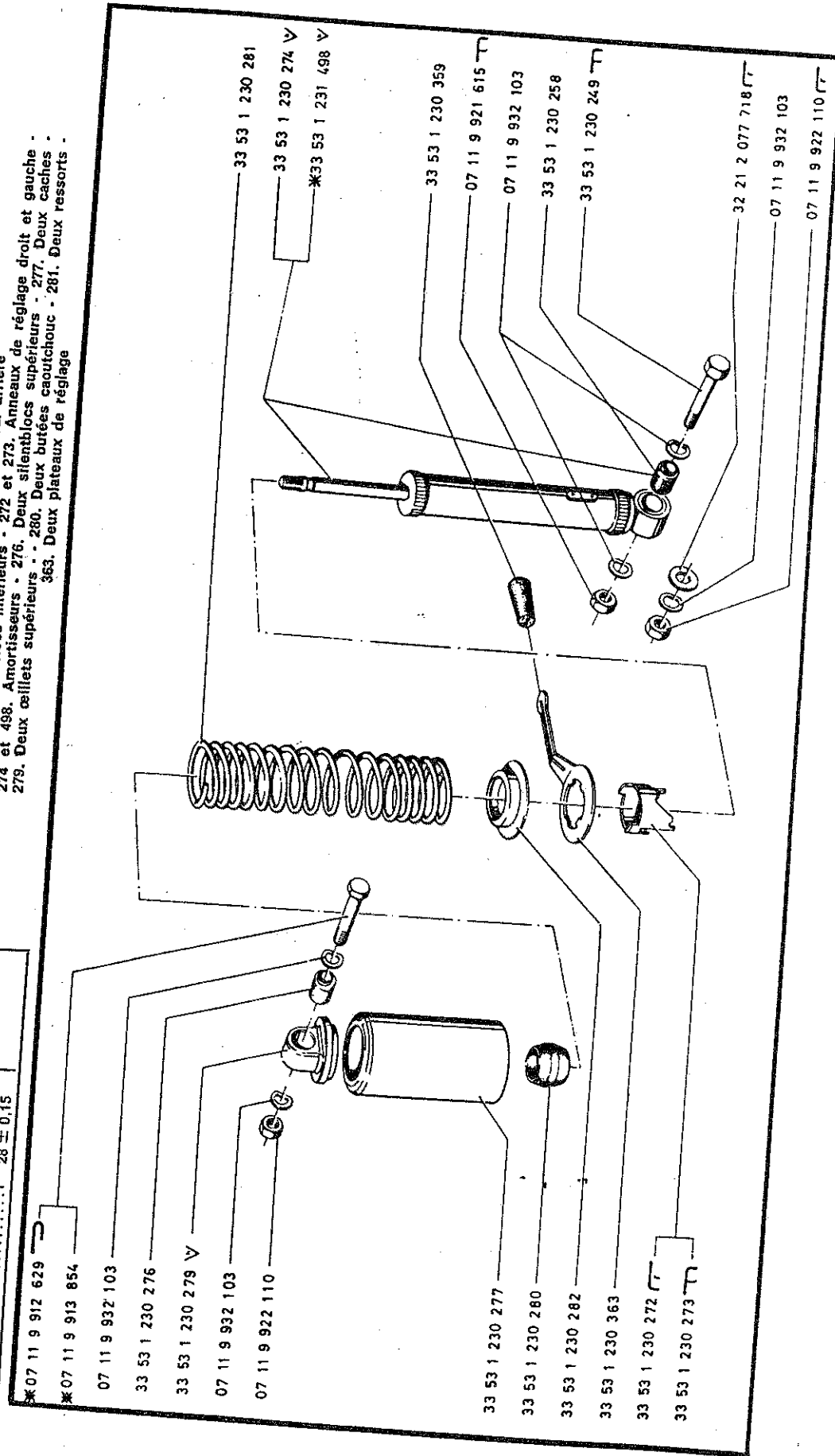
Elément amortisseur arrière

258. Deux silentblochs inférieurs - 272 et 273. Anneaux de réglage droit et gauche - 274 et 498. Amortisseurs - 276. Deux silentblochs supérieurs - 277. Deux caches - 279. Deux œillets supérieurs - 280. Deux butées caoutchouc - 281. Deux ressorts - 363. Deux plateaux de réglage

BMW SÉRIE « 5 »

brides du « T » inférieur. Serrer les vis puis maintenir l'ensemble dans un état. En posant une règle à plat sur les deux tubes à chacune de leurs extrémités, elles doivent être rigoureusement sur le même plan, contrôlable à l'œil.

Pour le « T » supérieur, le monter sur les deux tubes et la colonne de direction en serrant les deux tubes des ressorts et l'écrou central. Si les deux tubes doivent être sur le même plan, comme vu précédemment, ils doivent avoir le même écartement contrôlable à chaque extrémité à l'aide d'un pied à coulisse.



BMW SÉRIE "5"

Remontage

Procéder à l'inverse du démontage en prenant soin de vérifier l'état des joints et, au besoin, les changer.

En cas de remontage de joints à lèvres neufs, mettre un peu de pâte à joint sur leur face d'appui puis les remonter, la face métallique vers le haut. Pour les joints « Kaco », ne pas mettre de pâte et les monter avec leur côté ouvert vers le bas.

pour le remontage de l'amortisseur dans chaque bras, il faut utiliser la douille de guidage BMW (n° 546).

Il faut utiliser la colonne des gains

observer les couloirs de serrage suivants :

- Observer les coupures.
Les deux bouchons inférieur et supérieur des pièces internes à chaque amorceur : 2,5 à 2,7 m.kg;
Bouchon inférieur de chaque fourreau : 12 à 13 m.kg;
Ecrou de Ø 8 mm de raccordement de l'amorceur au bouchon inférieur du fourreau : 1,5 à 1,7 m.kg;
Boulons du " T " inférieur brident les tubes de fourche : 3,3 à 3,5 m.kg.

Ne pas omettre en fin de remontage de verser 0,280 l d'huile (voir tableau des caractéristiques) dans chaque élément amortisseur.

Bras oscillant arrière

2005. Deux roulements coniques (30 203) - 084. Errou à épaulement - 142. Deux douilles de pression - 168. Deux cuvettes de roulements - 174. Deux contre-arbres de transmission - 287. Joint - 284. Arbre de transmission - 287. Joint - 284. Deux capsules - 297. Collier - 301. Deux pivots - 296. Deux capsules - 297. Collier - 301. Deux pivots - 296.

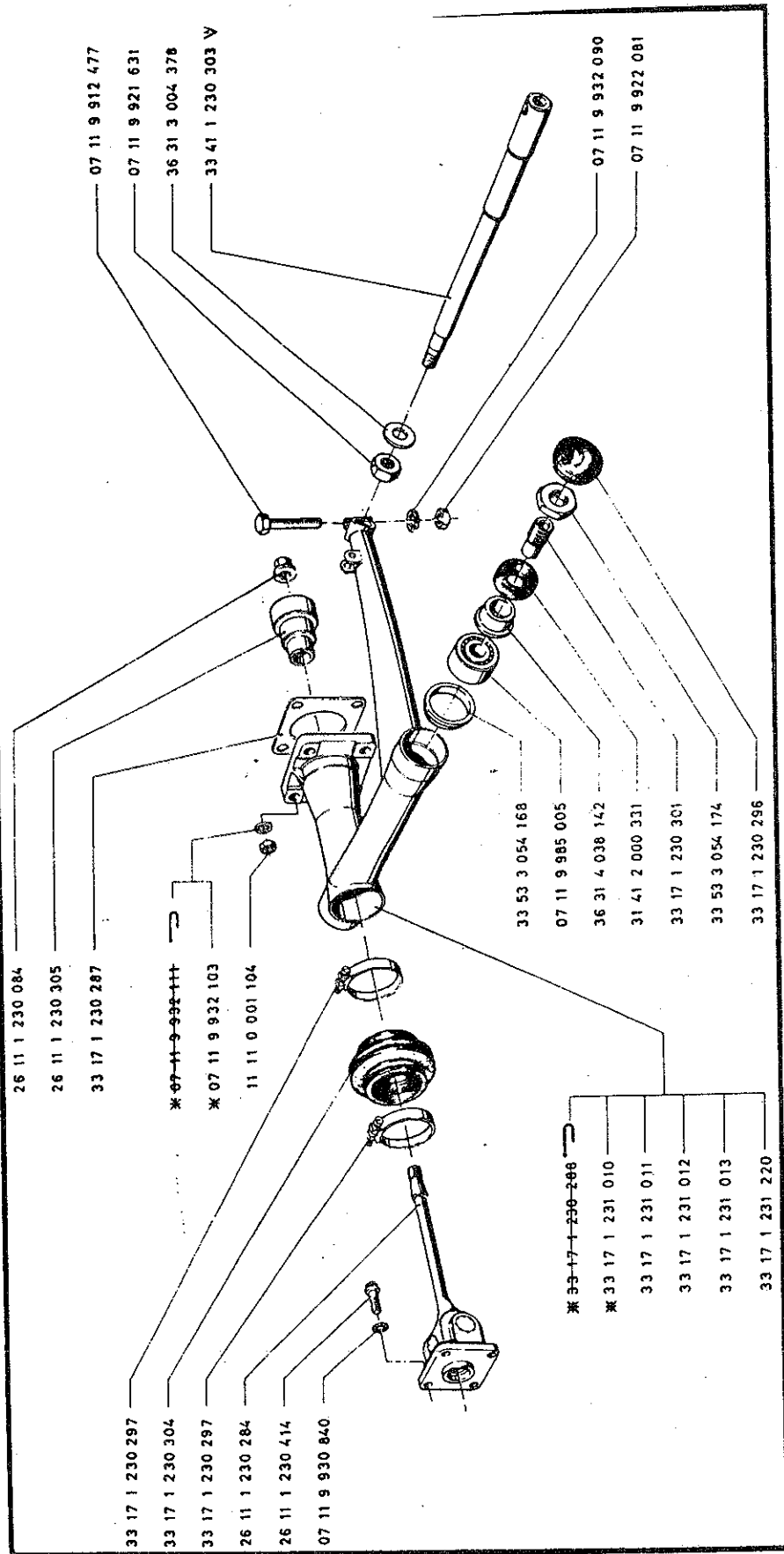
303. Axe de roue - 304. Soufflet - 305. Cloche d'accouplement - 331. Deux joints - 378. Rondelle de l'axe - 414. Quatre vis douze pans d'écroulement du cardan - 477. Vis $\varnothing 8 \times 35$ mm bridant l'axe de roue sur le bras oscillant - 631. Ecrou $\varnothing 14$ mm d'axe de roue

BRAS OSCILLANT ARRIÈRE

Montage et démontage des amortisseurs arrière

L'opération de dépose des amortisseurs s'effectue très facilement après avoir retiré leurs fixations supérieures et inférieures. Pour faciliter leur extraction, peser sur l'arrière de la moto.

L'amortisseur par lui-même n'est pas démontable; seul le ressort et les pièces externes peuvent être désassemblés. Pour cela :



BMW SÉRIE « 5 »

Les deux amortisseurs doivent pouvoir coulisser avec un minimum d'effort et de valeur égale. Si l'on perçoit des saccades, il faut changer les amortisseurs.

Pour le remontage, procéder à l'inverse du démontage.

- Entaxe maximum d'un élément amortisseur (position repos) : 316 ± 2 mm ;
- Entaxe minimum d'un élément amortisseur (position compressée) : 216 ± 2 mm.

Données pour machines testant les amortisseurs

Course d'essai (mm)	25 100	75 100	50 382
Régime (tr/mm)	30 $\pm$ 5	58 $\pm$ 5	80 $\pm$ 5
Effort de traction (kg)	5 $\pm$ 3	9 $\pm$ 3	28 $\pm$ 5
Effort de compression (kg)			

Dépose du bras oscillant arrière

- Démontez la roue arrière comme décrit dans le chapitre « Entretien courant ».
- Désaccouplez la tige de frein de la biellette arrière en enlevant l'écrou papillon et en appuyant sur le pédale.
- Désaccouplez le cardan comme décrit dans le paragraphe « Boîte de vitesses ».
- Retirez les deux bouchons en plastique noir des pivots du bras oscillant puis dévissez les écrous avec une clé de l'outillage de bord ou une clé à tube de 27 mm.
- Dévissez les deux pivots avec une clé Allen de 6 mm tout en soutenant le bras oscillant. Extraire le bras oscillant vers l'arrière en prenant garde de ne pas égarer les cuvettes des roulements coniques.

REMONTAGE ET RÉGLAGE DU BRAS OSCILLANT

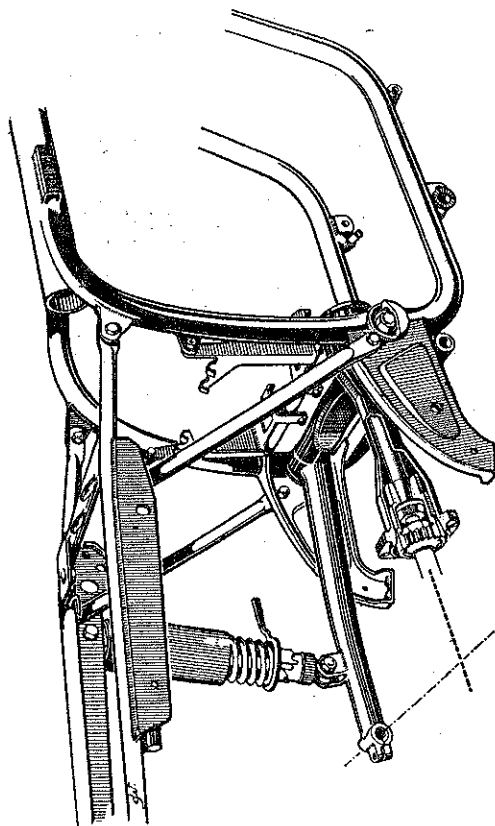
Après avoir contrôlé le parfait état des cuvettes, des roulements coniques et des joints, les graisser abondamment puis les remonter. Visser les pivots pour seulement les approcher des cuvettes des roulements.

Avant de régler la précharge des roulements coniques, centrer le bras oscillant afin de conserver un bon alignement du cardan. Pour cela, il doit y avoir le même espacement de chaque côté du bras oscillant avec le cadre contrôlable à l'aide de cales d'épaisseur. Pour centrer le bras oscillant, dévisser un pivot et revisser l'autre.

Pour régler facilement la précharge des roulements coniques, lorsque les pivots sont juste approchés, serrer l'un d'eux de 1/8 de tour puis bloquer énergiquement les contre-écrous des pivots avec la clé de l'outillage de bord ou, mieux encore, avec une clé à tube de 26 mm. Si l'on dispose d'une clé dynamométrique, après avoir parfaitement centré le bras oscillant, serrer un pivot au couple de $2 + 0,2$ m.kg pour bien positionner les roulements coniques dans leur cuvette. Ensuite revenir à la précharge en desserrant puis en resserrant ce pivot au couple de $1 + 0,2$ m.kg.

Couple de blocage du contre-écrou des pivots : 10 m.kg. Injecter un peu de graisse avec une pompe à embout conique puis remettre les capuchons en plastique noir.

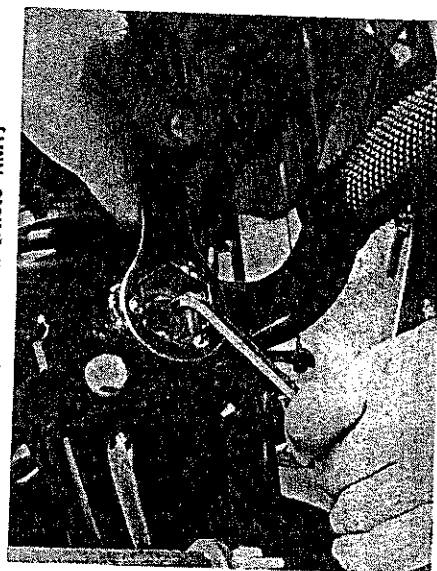
La partie arrière du cadre est entièrement fournie sur les BMW de la « série 5 ». L'élément droit du bras oscillant renferme l'arbre de transmission à cardan simple. On remarque l'accouplement sphérique arrière permettant le léger angle entre l'arbre de transmission et le couple conique arrière (voir le texte)



Contrôles

Ressorts arrière	Valeurs standards
Longueur libre (mm)	251
Longueur montée (mm)	199,1
Ø extérieur (mm)	49,6
Ø intérieur (mm)	41,8 $\pm$ 0,3
Section du fil (mm)	7,5 $\pm$ 0,04
Pression pour une course de 120,2 mm (kg/cm ²)	105

Réglage de la précharge des roulements coniques du bras oscillant. Après avoir approché un pivot, le serrer de 1/8 de tour avec la clé Allen puis bloquer énergiquement le contre-écrou avec la clé de l'outillage de bord (Photo RMT)



- Mettre le levier en position solo.
- Utiliser le compresseur BMW (n° 557) pour dégager le cache de l'œillet supérieur.
- Chauffer l'œillet supérieur pour ne pas endommager au desserrage son filetage fin.
- Serrer l'œillet dans un étau puis dévisser la tige de l'amortisseur.
- Détendre le tendeur et déshabiller l'amortisseur proprement dit.

A défaut de compresseur BMW, il est possible de se confectionner un montage pour démonter l'élément amortisseur. Pour cela, utiliser une plaque en fer dans laquelle on pratique un orifice central pour permettre le passage de l'œillet supérieur pour que cette plaque repose sur le cache du ressort, un axe passant dans l'œillet inférieur et deux tirants en tige filetée de Ø 8 mm rejoignant la plaque supérieure et l'axe inférieur. L'extrémité inférieure des tirants doit être recourbée en forme d'œillet pour assurer la liaison avec l'axe.

La plaque supérieure doit être percée pour permettre le passage des deux tirants.

Ainsi, en vissant simultanément un écrou sur chaque tirant au niveau de la plaque, on comprime l'élément amortisseur et son démontage se fait comme décrit précédemment.

- Plaque supérieure : $80 \times 80 \times 4$ mm ;
- Axe inférieur : Ø 8 $\times$ 80 mm ;
- Tirants : Ø 8 $\times$ 350 mm ;
- Écrous : Ø 8 mm.

Attention. — Après son démontage lorsqu'on comprime l'amortisseur proprement dit, en fin de course, il faut éviter une pression supérieure à 0,5 kg au risque de détériorer les coussinets internes.

Moyeu frein avant

005. Deux segments de frein - 010. Excentrique de réglage - 011. Biellette avant - 016. Came avant - 018. Came arrière - 020. Ressort de rappel avant - 024. Flasque - 066. Circlip de la bague de palier - 237. Ressort de rappel arrière - 336. Axe de la roue avant - 338. Biellette arrière de frein

FREIN AVANT

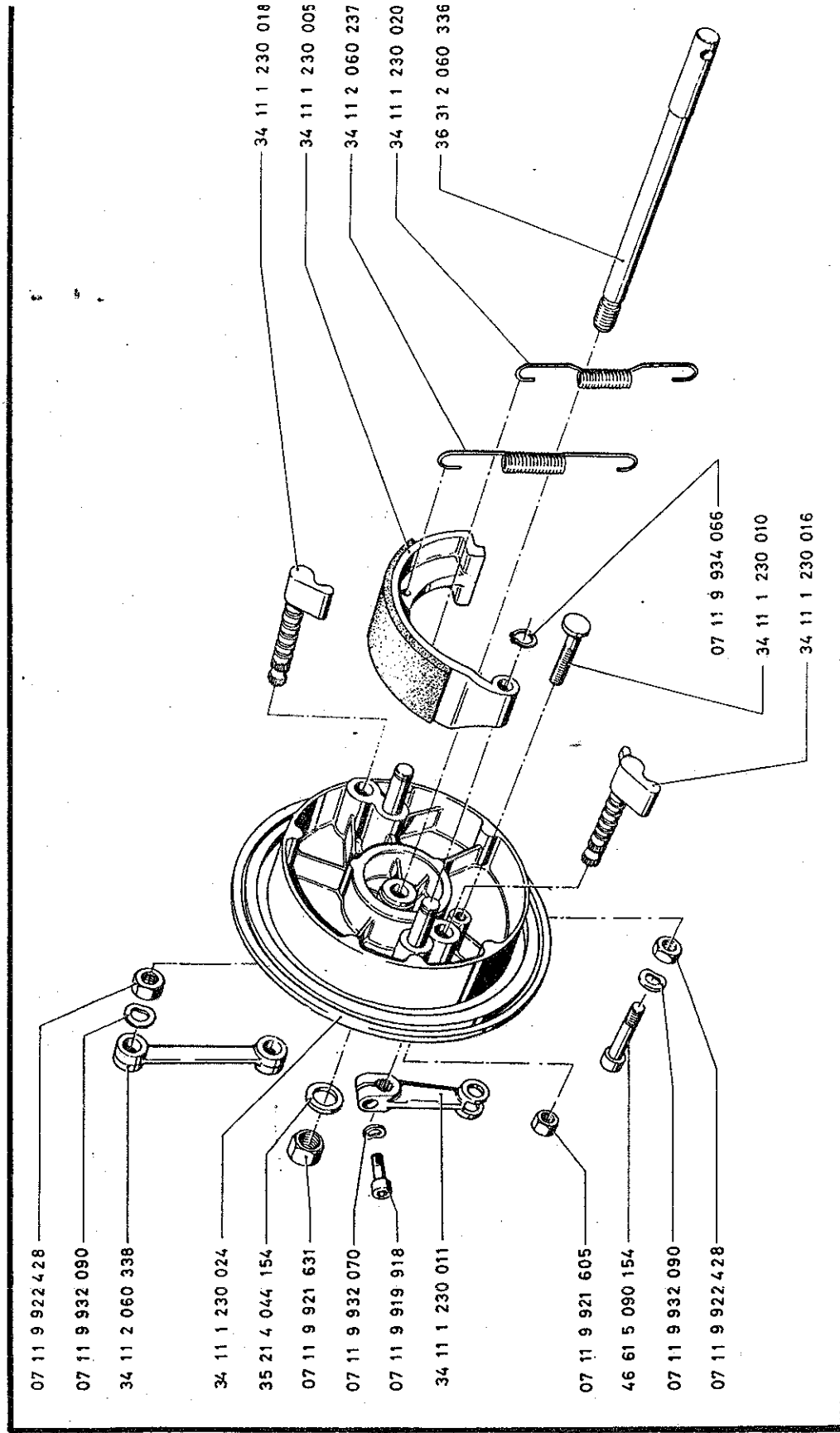
Déposer la roue avant comme suit :

- Mettre la moto sur la béquille centrale sur un plan bien horizontal.
- Retirer le bras d'ancrage du flasque de sur le fourreau inférieur droit après avoir extrait la goupille et enlevé l'écrou à créneaux avec une clé de 13 mm tout en maintenant la vis avec une clé Allen de 6 mm.
- Dévisser l'écrou de l'axe avec une clé de 22 mm.
- Retirer la vis brident la tête de l'axe de roue sur le fourreau inférieur gauche à l'aide d'une clé Allen de 6 mm.

- Extraire l'axe de roue vers la gauche à l'aide d'une broche passée dans son orifice tout en soutenant la roue.
- Laisser tomber la roue puis déboîter le flasque frein qui reste accroché au câble de commande.

Contrôler l'état des garnitures. Leur épaisseur ne doit pas être inférieure à 1,5 mm, sinon il faut regarnir les segments (voir le tableau des « Caractéristiques »).

Avant de remonter la roue, décaler les segments avec une toile émeri fine puis dépoussiérer les segments et le tambour.



Remonter la roue avant à l'inverse du démontage en observant les points suivants :

- Ne pas oublier de nettoyer et de graisser l'axe de roue;
- Après serrage de l'écrou à créneaux, il faut remettre la goupille;
- Avant de serrer la vis du fourreau inférieur gauche

bridant l'axe, il est important d'actionner plusieurs fois la fourche avant dans le but de bien positionner les fourreaux sur l'axe;

- Il faut serrer l'écrou de l'axe de roue au couple de 2 m.kg pour éviter une trop forte précharge sur les roulements puis seulement ensuite brider l'axe sur le fourreau inférieur gauche.

FREIN ARRIERE

Le flasque de frein arrière reste sur le carter du couple conique arrière après avoir déposé la roue arrière comme décrit dans le chapitre « Entretien courant ».

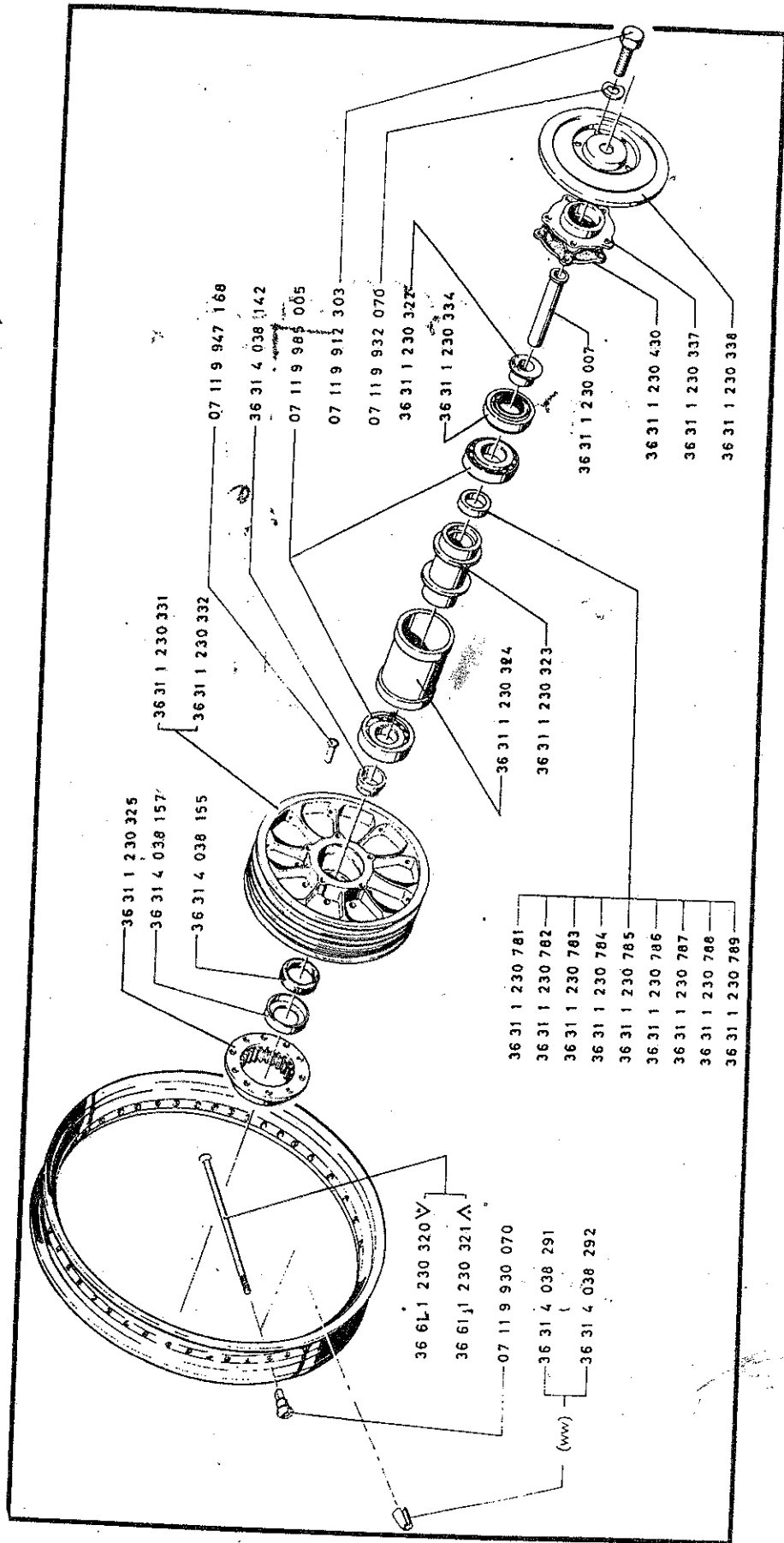
Le contrôle et le nettoyage sont identiques à ceux du frein avant.

Classification documentaire
et rédaction : B. L.

Moyeu de roues avant et arrière

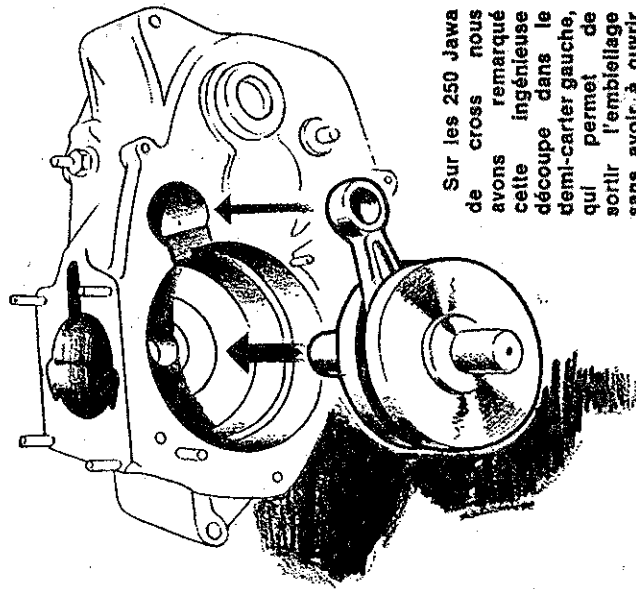
005. Roulements coniques (30 203) - 007. Douille de réduction pour l'axe de roue avant - 142. Douille de joint en feutre - 157. Cuvette du roulement conique droit - 168. Rivet de Ø 5x20 mm - 291 et 292. Plomb

d'équilibrage de 10 et 15 grammes - 320 et 321. Rayons arrière et avant - 322. Douille gauche - 323. Entretoise centrale - 324. Entretoise externe - 325. Accouplement arrière - 331 et 332. Moyeu avant et arrière - 334. Cuvette du roulement conique gauche - 337. Couvre-cle - calage de 6,3 à 6,8 mm (tous les 0,05 mm)

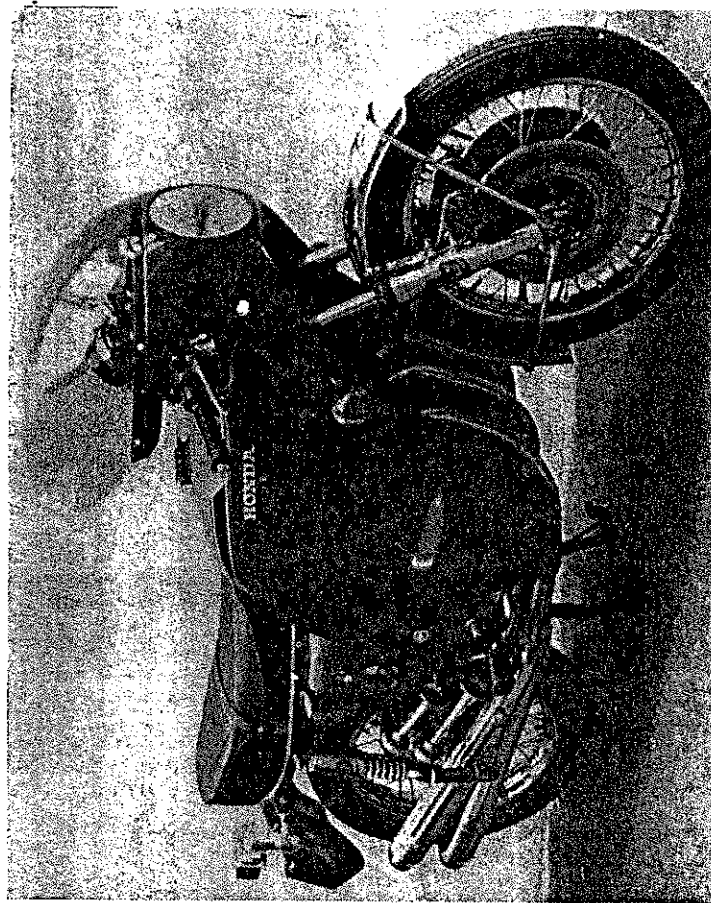


DANS LE MONDE DE LA MOTO

Bottelin Dumoulin est venu dernièrement au carénage, et voici une de ses toutes dernières réalisations qui ne manque pas d'allure. A noter un système de fixation très sérieusement étudié et le montage d'origine sur le carénage d'un phare à lode à lampe H 4. La bulle, en polycarbonate de 3 mm d'épaisseur, ne se déforme pas au vent.



Sur les 250 Jawa de cross nous avons remarqué cette ingénieuse découpe dans le demi-carter gauche, qui permet de sortir l'embellage sans avoir à ouvrir le bloc-moteur.



LES "RECETTES BARANNE" POUR MOTARDS

Fréquence d'entretien		
Mauvais temps	Beau temps	
2 fois par semaine	1 fois par semaine	
— les autres jours, un coup d'éponge humide et un aller-retour du chiffon suffisent.		
1 fois tous les 15 jours	1 fois par mois	
6 à 7 fois par an	4 à 5 fois par an	

BOTTES

Enlever la boue et la pousser avec une éponge humide. Ne pas se servir de brosse dure : vous pouvez rayer votre cuir.

Sur un chiffon, mettez un peu de BARANNE (si vous en mettez trop, vous risquez de « gaver » votre cuir).

Vous l'étalez uniformément. Puis vous faites brûler avec un chiffon de coton ou mieux, une peau de chamois (évitée la laine : les fibres se collent au cuir).

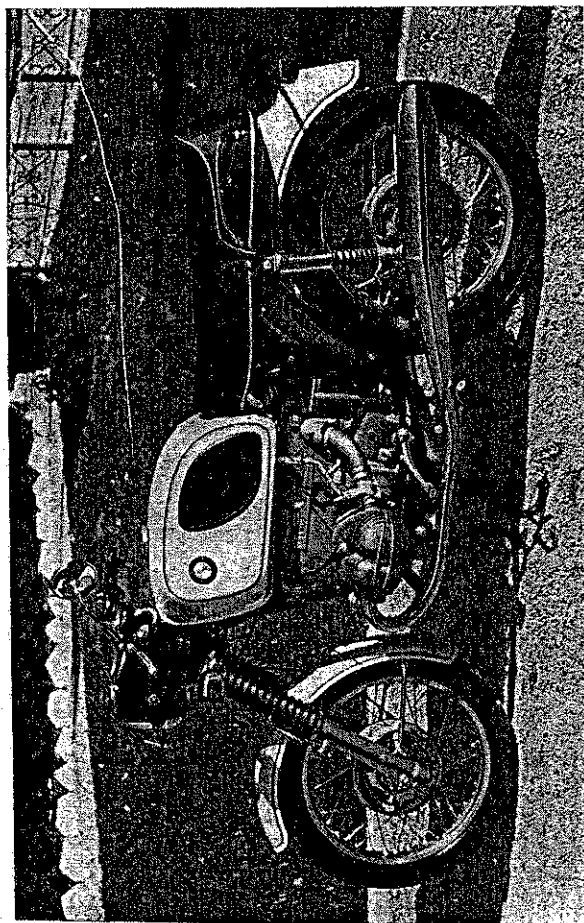
GANTS

Même méthode d'application.

COMBINAISONS

BLOUSONS PANTALONS

Même méthode d'application, en prenant soin d'étaler uniformément le produit, et en veillant à ne pas en mettre trop. Surtout, ne pas se servir de brosse : le cuir d'une combinaison, d'un blouson ou d'un pantalon est encore plus fragile que le cuir d'une botte ou d'un gant.



BMW R 60/5 premier modèle...fabriqué...jusqu'en 1971

- silencieux rectilignes relevés vers l'arrière. Techniquement, les modifications portent sur :
 - la carburation (sur les R 75/5 seulement) avec de nouveaux Bing référence 6432/9 et 10 (voir tableau des caractéristiques générales);
 - le circuit électrique désormais protégé par deux fusibles situés dans le cuvelage de phare.



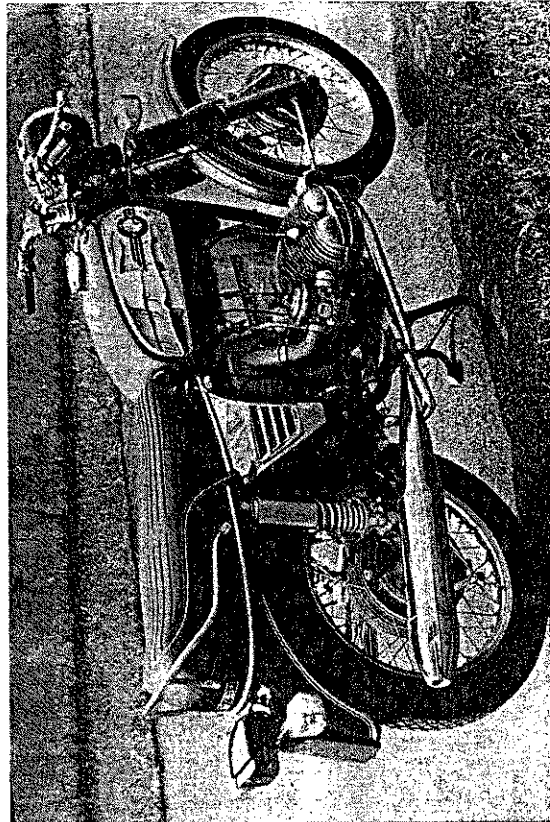
Le poste de pilotage des BMW « série 5 » est traditionnel et complet. L'ensemble compteur-compte-tours contient les 4 voyants de pression d'huile, de charge, de point mort et de témoin de phare. Le cuvelage du phare supporte le traditionnel contacteur qui serait avantageusement remplacé par un « tout au guidon » (Photo RMT)

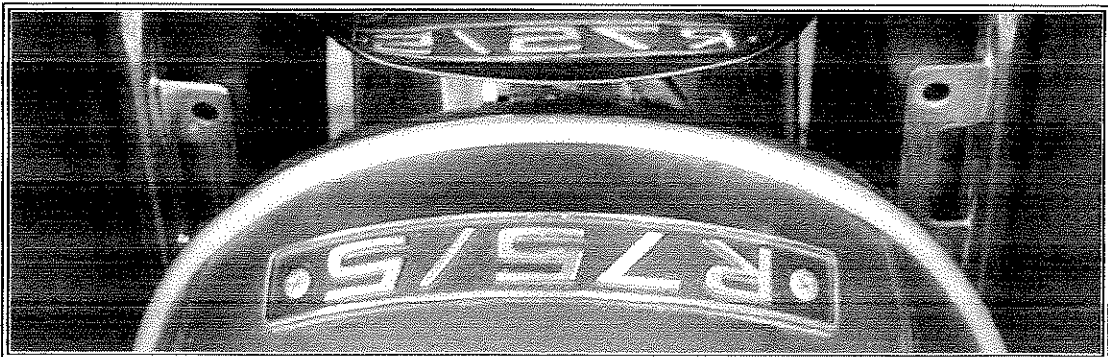
Modèle	1970	1971	1972
R 50/5 ..	2 900 453	2 902 589	2 904 270
R 60/5 ..	2 930 515	2 934 718	2 940 059
R 75/5 ..	2 970 087	2 977 055	2 983 718

L'identification des modèles par les numéros de cadre est la suivante (voir tableau ci-contre) :

La selle double BMW est spacieuse. L'arceau arrière est d'un précieux secours d'autant plus que le sens des rayures du garnissage ne contribue pas à un bon calage (Photo RMT)

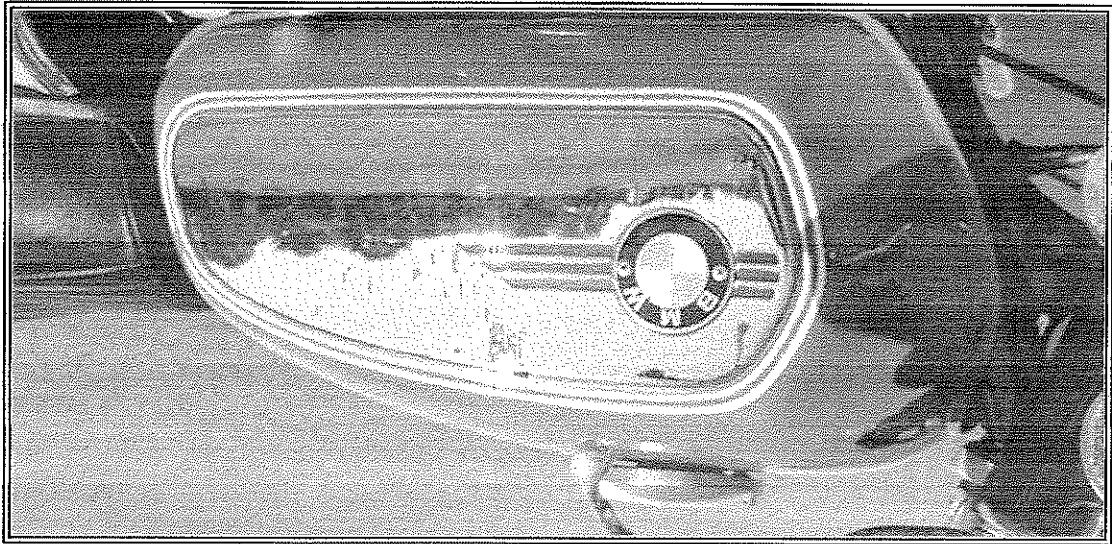
Le moteur BMW est d'une netteté exemplaire. Tout l'équipement électrique est parfaitement protégé des intempéries. L'emploi de six vis pans creux dénote le soin apporté par la marque dans le montage de tous les carter. Les moteurs de la « série 5 » se différencient entre autres des précédents modèles par les tunnels des tiges de culbuteurs intérieurs aux cylindres





BMW R75/5 engine numbers by months of production

Credit from Phil Hawksley's www.bmbikes.co.uk



Photographs by Jeff Dean

Month	Start	End
8/69	2970001	2970011
9/69	2970012	2970013
10/69	2970014	2970065
11/69	2970066	2970313
12/69	2970314	2970443
1/70	2970444	2970836
2/70	2970837	2971023
3/70	2971024	2971324
4/70	2971325	2971762
5/70	2971763	2972083
6/70	2972084	2972833
7/70	2972834	2973639
8/70	2973640	2973761
9/70	2973762	2974216
10/70	2974220	2975117
11/70	2975118	2975713
12/70	2975714	2976436
1/71	2976437	2977477
2/71	2977478	2978149
3/71	2978150	2979192

8/71	2982632	2982998
9/71	2982999	2983933
10/71	2983934	2985029
11/71	2985030	2986004
12/71	2986004	2987130
1/72	2987131	2988328
2/72	2988329	2989279
3/72	2989280	299029
4/72	2990300	2991348
5/72	2991349	2992470
6/72	2992471	2993443
7/72	2993444	2994215
8/72	2994216	2994790
9/72	2994791	2996220
10/72	2996221	2997773
11/72	2997774	2997985
12/72	2997986	2999664
1/73	2999665	3000000
1/73	4000001	4001344
2/73	4001345	4002522
3/73	4002523	4003842
4/73	4003843	4004883

2992470



4/71	2979193	2980156
5/71	2980157	2981006
6/71	2981007	2981984
7/71	2981955	2982631

5/73	4004684	4006251
6/73	4006252	4007510
7/73	4007511	4008371
8/73	4009001	4010000