

# REVUE MOTO TECHNIQUE

PRIX : 118 F N° 96



**BMW :** « F 650 » (94-95)

Fiches techniques :

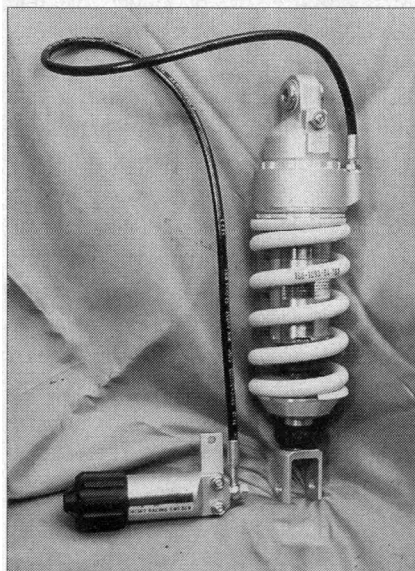
**BMW :** « F 650 » (94-95)





## PFP ÖHLINS

La société PFP installée à Arpajon sur Cère dans le Cantal importe les amortisseurs suédois Öhlins. Pour la BMW F 650 elle commercialise, sous la référence 4230, un amortisseur de type DE CARBON (principe qui veut que l'huile sous pression soit séparée de l'azote par un piston flottant). Ce dernier est équipé d'un système de réglage de l'hydraulique à la détente par une molette située à la base de l'amortisseur (13 crans de réglage) et d'un réglable en précontrainte du ressort d'amortisseur grâce à une molette actionnant un système hydraulique (12 mm de course). D'un entraxe de 315 mm ce dernier dispose d'une course de 46 mm.



**ÖHLINS COMMERCIALISE UN AMORTISSEUR SPÉCIFIQUE POUR LES BMW F 650.**

Ohlins commercialise cet amortisseur avec un kit de montage (fixations de l'amortisseur et de la molette de tarage du ressort ainsi qu'avec les colliers « serflex » pour maintenir la durité de la molette de réglage). Le kit est complété d'une notice d'utilisation ainsi que d'un plan de cheminement de la durité de réglage du tarage de ressort. ■

## ÉQUIPEMENTS BMW

Comme pour la plupart de ses modèles, BMW propose une gamme complète d'accessoires pour sa F 650.

Support de sacoches et sacoches : La F 650 peut être équipée d'un top case de 20 litres livré avec son support. De même, des supports latéraux en acier recouvert d'une peinture « époxy » noir permettent d'installer des

sacoches latérales de 15 litres. Ces bagages sont réalisés en plastique antichoc.

Côté protection, on notera la possibilité de montage de protection du carter moteur en tube d'acier venant se fixés au cadre. Pour la protection du pilote mais aussi pour son confort, le guidon peut être équipé de protèges mains, d'une protection antichoc, venant s'installer sur la barre de renfort cen-

trale du guidon. Un saut de vent plus important, étudié en soufflerie, viendra dès le printemps 95 compléter la gamme des accessoires spécifiques. On notera aussi la possibilité de monter des poignées en caoutchouc cellulaire ou si vous le désirez, des poignées chauffantes.

Pour les petits gabarits, depuis peu, BMW commercialise un kit d'abaissement de la partie cycle. Ce kit se compose de biellettes et d'un combiné ressort amortisseur modifiés qui permet d'abaisser la selle de 50 mm, ramenant ainsi la hauteur de selle à 760 mm. ■



**BMW COMMERCIALISE SOUS SON NOM UN CERTAIN NOMBRE D'ACCESSOIRES SÉLECTIONNÉS TELS QUE TOP CASE, SACOCHES LATÉRALES ET PARES CARTER.**



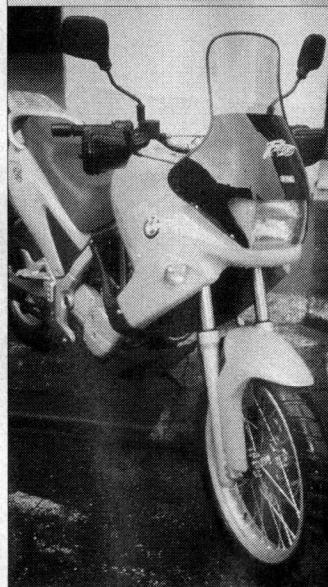
# Accessoires BMW

## BAGSTER

La société SOBANOR installée à La Ferté-Macé dans l'Orne est plus connue dans le milieu moto pour la réalisation de ses sacoches sous le nom de BAGSTER. Pour la BMW F 650, elle commercialise un protège réservoir en PVC expansé d'aspect cuir reprenant le colori et le dessin du réservoir. Son montage sur la moto est des plus simples et s'effectue très rapidement, il ne nécessite aucune dépose particulière. Deux attaches rapides, par clipsage, à l'avant du protège réservoir et deux attaches rapides à l'arrière permettent l'installation d'une sacoche de réservoir sur ce dernier.

Cette sacoche de réservoir, elle aussi au colori de votre moto, est réalisée en PVC expansé, aspect cuir. La sacoche présentée sur la photo jointe est dotée d'un système de soufflet permettant d'accroître considérablement son volume. Autres commodités, sur cette dernière, les accrochages avant réglables permettant d'adapter au mieux la sacoche sur le protège réservoir. Une poignée de transport ainsi que des accrochages pour le montage d'une sangle transforment la sacoche en sac en bandoulière. Chose aussi importante, à l'arrière de la sacoche, une housse plastique, étanche, vient recouvrir entièrement la cette dernière lorsqu'il pleut.

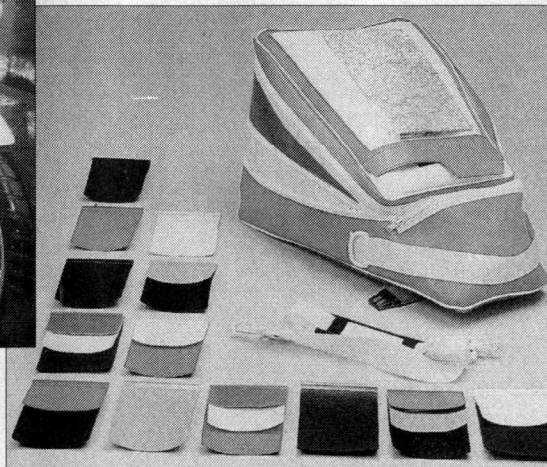
Pour les « roules toujours », Bagster fabrique aussi des manchons Nylon noir doublé mouton adaptable au poignée de votre F 650. ■



BMW F 650  
ÉQUIPÉE D'UNE  
BULLE ERMAX  
« HAUTE  
PROTECTION ».

LE MOTEUR  
DE LA  
BMW F 650  
SERT DE BASE AU  
" SUPERMONO "  
BIMOTA.

SACOCHE  
BAGSTER  
AUX COLORIS  
DE VOTRE  
MOTO.



## BIMOTA

Le préparateur Italien utilise la motorisation de la F 650 pour sa dernière née la « SUPER MONO ». Revu par les soins du préparateur, le moteur reçoit un kit allumage injection « Bimota - TDD » prenant en compte la vitesse de rotation du moteur, la température de l'air d'admission, la pression d'air ambiante ainsi que la température du liquide de refroidissement. Il en ressort un moteur développant 58 cv à 7 000 tr/mn. ■

## ERMAX

Cette société, installée à Carnoux dans les bouches du Rhône est spécialisée dans le thermoformage des plastiques ainsi que dans la peinture sur plastique et sur métal. Ermax propose pour la BMW F 650 une bulle dans sa série « haute protection » qui apporte 20 cm par rapport à celle d'origine. Elle est réalisée en Perspex de 3 mm d'épaisseur, le Perspex est une appellation commerciale du polyméthacrylate de méthyle (PMMA). Cette bulle teintée, fumée, claire, ou disponible dans une palette de 16 couleurs, est pré-percée, et se monte en lieux et place de celle d'origine. La bulle est disponible pour les versions de 1993 à 1995. La gamme Ermax est très étendue au point que de nombreux préparateurs font appel au savoir faire de cette marque pour équiper les carénages de leurs réalisations, un gage de qualité. ■



# ÉTUDE TECHNIQUE ET PRATIQUE DES

## BMW " F 650 FUNDURO "

Modèles : 1994 et 1995



*A l'inverse des japonais, BMW disposait jusqu'aujourd'hui d'un gros trail bi-cylindre dans sa gamme. Le lancement de la F 650 au mois de novembre 1993 fait entrer BMW dans un créneau de marché qui jusqu'alors était le terrain de prédilection des firmes nippones, celui du gros mono trail (Photo RMT).*

**Nous tenons à remercier ici la société B.M.W. France, importatrice des motos de la même marque pour l'aide efficace qu'elle nous a apportée dans la réalisation de cette étude.**



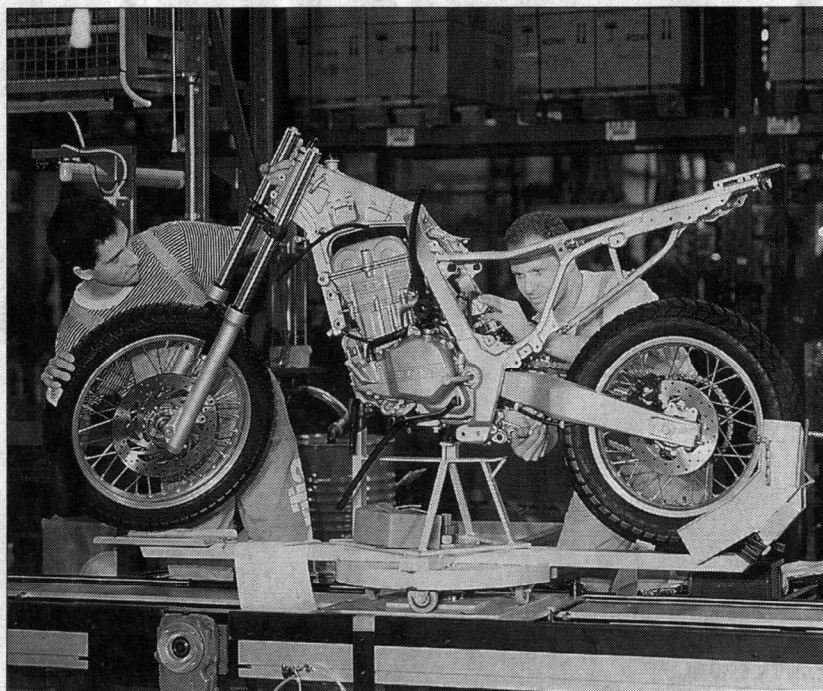
**Près de 35 ans après la légendaire R 27, BMW fait revivre la tradition de ses monocylindres, en nous présentant sa nouvelle F 650. Cette dernière est à mi-chemin entre un « fun-bike » et une « enduro », raison pour laquelle BMW a opté pour la désignation « funduro ».**

De 1925 à 1966, BMW a construit environ 230 000 motos monocylindre d'une cylindrée comprise entre 200 et 400 cm<sup>3</sup>. Si pendant de nombreuses années, le monocylindre a été perçu comme une moto utilitaire, les années 90 en ont fait une moto loisir. BMW, ne pouvant pas rester en retrait des tendances du marché mondial, se devait de compléter sa gamme par un monocylindre accessible à tous motards. Cette accessibilité ne devant pas se faire au détriment de la qualité du produit mais au contraire par l'originalité du modèle avec bien sûr l'étiquette BMW mais aussi, chose essentielle, par un prix attrayant.

**Comment faire un monocylindre pas cher lorsque l'on ne possède aucun véhicule dans sa gamme pouvant servir de base ?**

La réponse nous est donnée dès le mois de juin 1992 avec l'annonce par communiqué de presse d'un projet de coopération pour une moto germano-italo-autrichienne. Les protagonistes, BMW, le concepteur mais aussi le demandeur, APRILIA, pour l'assemblage mais aussi

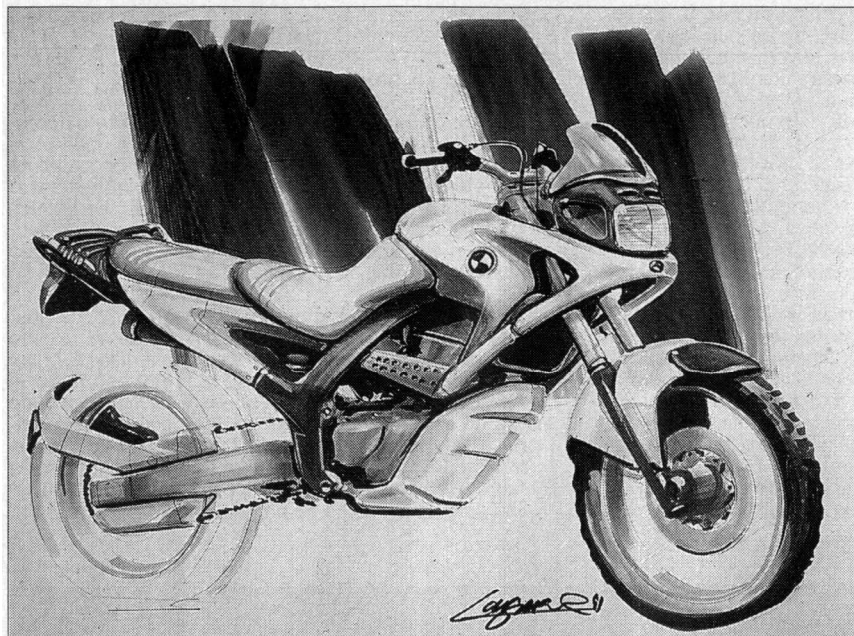
*La mise en place du moteur dans le cadre de la BMW F 650 sur les chaînes APRILIA à NOALES.*



*27 ans après la R 27, la F 650 est le nouveau mono BMW.*

pour sa compétence dans la réalisation des petites et moyennes cylindrées et la firme autrichienne ROTAX (faisant partie d'un holding canadien BOMBARDIER) pour la motorisation. Si cette coopération intervient en 1992, il faut remonter à 1989 lorsque les directions des ventes et du développement lancent l'idée d'un joint venture (accord de participation) avec l'un des fabricants italiens de motos. Dans les semaines et mois qui suivirent des contacts très positifs sont pris avec Aprilia. L'aboutissement de cet accord se fera durant l'été 1990. Une visite de la direction BMW dans les usines Aprilia à Noale, à la même époque, permet de découvrir la future motorisation de cette nouvelle moto. En effet, Aprilia finissait la mise au point de son nouveau trail, la Pegaso, équipé d'une motorisation 650 cm<sup>3</sup> provenant de chez Bombardier-Rotax. Dès le mois d'avril suivant l'étude de faisabilité permet de lancer le projet « E 169 ». Ce dernier démarre alors de concert chez les trois protagonistes. A l'automne 91, le projet présenté par le styliste anglais Martin Longmore est retenu. Ce styliste n'est pas un inconnu puisqu'il est à l'origine du nouveau design des K 1 100 RS. Janvier 1992 verra la naissance de la première maquette à l'échelle 1 du prototype E 169. Le premier proto verra lui le jour au mois de juin 92. Durant l'été de cette même année, un second prototype est mis en endurance dans la région de Munich, venant ainsi compléter les tests réalisés par Aprilia sur le premier proto. Au mois de novembre une seconde série de machines est mis en tests sur les routes de SICILE. Au mois de mars 93, 20 machines sont construites. Elles effectueront plus de 50 000 km aux mains de 80 pilotes. Juin 93, une présérie de 40 machines est réalisée avec cent pour cent des pièces de la future série. Septembre 93 sera le mois du lancement en série de la F 650 et de sa présentation au publique au cours du salon de





Différents dessins du projet « E 169 » réalisés par Martin Longmore.





Francfort. BMW peut alors offrir à sa clientèle une gamme complète de motos équipées de moteur 1, 2, 3 ou 4 cylindres.

Si l'historique occupe une place importante dans la naissance de cette moto «européenne» il ne faut pas pour autant oublier la technique elle aussi importante. Créer, réaliser et fabriquer une BMW imposent à la firme munichoise mais aussi à ses sous-traitants des normes de qualité mais aussi de fiabilité draconiennes. Dans cette «aventure», il paraissait difficile d'imposer les mêmes normes de qualité à chacun des protagonistes. Pourtant cela fut chose faite puisque ce sont les normes BMW qu'utiliseront les trois firmes avec en plus un contrôle de qualité finale réalisé par les techniciens BMW.

#### Un habillage au design typiquement BMW

La F650 est dotée d'un carénage de tête de fourche solide du cadre. Ce carénage intègre le déflecteur d'air et le phare qui est repris de la R 100 GS. Le tableau de bord, simple mais complet comprend en plus d'une compteur de vitesse et du compte-tours, un indicateur de température du liquide de refroidissement ainsi que des

témoins de pression d'huile, de charge au ralenti, des clignotants, du feu de route et bien sûr de point-mort. Au centre de ce dernier l'on retrouve le contacteur d'allumage à clé servant aussi de bloc-direction. Le guidon en acier d'une largeur de 880 mm est renforcé par une barre centrale. Il est équipé de commodos gauche et droit classique, pas de commodos ergonomiques BMW, ce qui n'est pas un mal en soit. Le réservoir de carburant, en matière synthétique avec ses 17,5 litres dont deux de réserve permet une autonomie de l'ordre de 300 km. La selle biplace malgré le débattement des roues offre une hauteur de selle de 810 mm. Cette dernière se termine par un porte-paquet au ligne fluide intégrant les poignées de maintien du passager. La roue arrière reçoit en plus de son traditionnel garde-boue un appendice servant à stopper toutes les projections. Le prolongement de ce dernier fait office de carter de chaîne secondaire. Le garde-boue, de la roue avant, se prolonge le long des fourreaux de fourche afin de les protéger. Coté étrier de frein, des percages effectués sur le protège fourreau servent à canaliser l'air vers l'étrier afin de refroidir ce dernier. Coté design, la F 650 est tout à fait dans la lignée des derniers modèles de la firme bavaroise mais avec néanmoins des lignes plus dis-

crètes. Pour son lancement, deux coloris sont proposés, un rouge « flamme » avec selle « anthracite » et un blanc « aura » avec selle verte « flash ». En cours d'année, un modèle vert citron verra le jour.

La F 650 disposera d'une gamme complète d'accessoires. En plus du pot catalytique (non traité dans cette étude), on notera la possibilité de monter une gamme complète de top-cases et valises ainsi qu'un pare-cylindre, des protèges-main, des poignées chauffantes et protection anti-chocs sur le guidon. Une prise de courant et un système antivol figurent aussi au catalogue accessoires.

27 ans après la sortie de la légendaire R 27, ce nouveau mono BMW possède tous les atouts de son illustre devancière. Que cela soit sur route, qu'en ville ou qu'en tout chemin, le comportement de la F 650 est plus que remarquable. Avec un prix des plus attractifs, moins de quarante milles francs, BMW va, n'en doutons pas, rallier « à son hélice » bon nombre de motards pour qui le prix d'une BMW n'était jusqu'alors pas justifié. On notera qu'après seulement 10 mois de production, la 10 000<sup>ème</sup> F 650 quittera la chaîne de production. ■



*Vue d'ensemble de la chaîne d'assemblage de la BMW F 650 dans les ateliers Aprilia.*



*Les chaînes d'assemblage du moteur ROTAX des BMW F 650.*



# BMW « F 650 Funduro »

Type : F 650 - Modèles : 1994 à 1995

## CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES ET RÉGLAGES

### BLOC-MOTEUR

#### CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Monocylindre 4 temps à refroidissement liquide à double arbre à cames en tête commandant 4 soupapes (2 d'admission et 2 d'échappement) inclinées de 20° par rapport à l'axe du bloc-cylindre. Cylindre incliné de 15° vers l'avant par rapport à la verticale. Un balancier d'équilibrage situé à l'avant du vilebrequin.

- Type moteur : 65 1 V A.
- Alésage x course : 100 x 83,00 mm.
- Cylindrée : 652 cm<sup>3</sup>.
- Rapport volumétrique : 9,70 à 1.
- Puissance administrative : 7 CV.
- Puissance : 35 kW (48 ch).
- Régime de puissance maxi : 6 500 tr/mn.
- Couple maxi : 5,70 m.daN.
- Régime du couple maxi : 5 200 tr/mn.
- Régime maxi autorisé : 7 000 tr/mn.

#### CULASSE

Culasse à 4 soupapes rappelées par 1 ressort à pas progressif. Chambre de combustion à profil dit en toit recevant deux bougies. Guides de soupape remplaçables. Culasse supportant l'ensemble paliers et arbres à cames maintenu par 8 vis de Ø M8 x 45 mm de long. Etanchéité culasse cylindre par joint métallique recouvert de matière synthétique. Fixation de la culasse par 7 vis et 4 écrous :  
- 3 vis Ø M6 x 30 mm de long (sous la culasse coté extérieur du puits de chaîne de distribution).  
- 4 vis Ø M8 x 45 mm de long (deux sur la partie supérieure de la culasse et deux sous la culasse : 1 coté échappement l'autre coté admission).  
- 4 écrous Ø M10 (sur la culasse).

#### SOUPAPES

Quatre soupapes (2 d'admission et 2 d'échappement). Chacune de soupapes est rappelées par un ressort à pas progressif. Etanchéité des soupapes par joint à lèvres.

- Ø des soupapes : 36 mm à l'admission - 31 mm à l'échappement.
- Angles de siège de soupapes : Angle de portée 45° à l'admission et 30° à l'échappement - Angle externe : 15° - Angle interne : 60°.

Soupapes actionnées directement par les arbres à cames via un poussoir recevant sur sa partie supérieure une pastille calibrée servant au réglage du jeu aux soupapes.

#### Jeu aux soupapes :

- Admission et échappement : 0,15 à 0,20 mm.

#### DISTRIBUTION

Double arbre à cames en tête installé sur un support servant de paliers aux arbres à cames. Support fixé à la culasse par 8 vis Ø M 6 x 45 mm de long. Entraînement des arbres à cames par l'intermédiaire d'une chaîne latérale à rouleaux. Guidage de la chaîne par trois patins dont le patin arrière rece-

vant un tendeur hydraulique servant à la tension de la chaîne. Système de décompression centrifuge installé en bout droit de l'arbre à cames d'échappement.

#### Diagramme de distribution (pour une levée de soupape de 1 mm) :

- Avance ouverture admission : 17° avant PMH.
- Retard fermeture admission : 45° après PMB.
- Avance ouverture échappement : 47° avant PMB.
- Retard fermeture échappement : 15° après PMH.

#### CYLINDRE

Cylindre en alliage léger avec chemise recevant un traitement au nickel-silicium « Nikasil », non réalésable. Appariement cylindre-piston par lettre repère A ou B (marquée uniquement sur la calotte du piston).

Fixation du cylindre par les 4 goujons communs avec la culasse plus deux vis de Ø M6 x 30 mm de long aux deux extrémités du puits de chaîne de distribution.

Etanchéité avec le bloc-moteur par joint d'étanchéité en clin-gérite.

#### PISTON

Piston en alliage léger à calotte plate apparié avec le cylindre (2 possibilités A ou B gravées sur la calotte de piston). Face avant du piston repérée par une flèche (coté échappement).

Trois segments logés sur la partie supérieure à l'axe du piston.

- Segment supérieur (de feu) de forme trapézoïdale, d'une épaisseur de 1,2 mm.
- Segment intermédiaire (d'étanchéité) avec face externe chanfreinée, d'une épaisseur de 1,2 mm.
- Segment inférieur (racleur) composé de trois éléments, deux racleurs encadrant un ressort expandeur en spirale, épaisseur : 2,45 mm.

Axe de piston de Ø 22 mm pour 68,7 mm de long, sans départ. Montage gras dans le pied de bielle et dans le piston.

#### VILEBREQUIN ET BIELLE

Vilebrequin assemblé en trois parties, tournant sur deux coussinets (avec rainure de graissage centrale) de Ø 48 (Alésage) x 52 (Ø extér) x 22,8 mm de long. Vilebrequin calé latéralement (coté extérieur de la masse gauche) par rondelle de calage d'épaisseur (disponible de 0,25 en 0,25 mm de 1 mm d'épaisseur à 1,75 mm).

Bielle montée tournant sur coussinet non remplaçable sur son maneton de vilebrequin (bielle et vilebrequin indissociable en pièce de rechange). Pied de bielle recevant gras l'axe du piston.

#### ARBRE D'ÉQUILIBRAGE

Vilebrequin entraînant à son extrémité droite un arbre d'équilibrage. Entraînement par pignons au même régime que celui du vilebrequin. Système de rattrapage automatique du jeu



**EMBRAYAGE**

Embrayage multidisque à bain d'huile. Empilage alterné de 7 disques garnis et 7 disques lisses, comprimés par 6 ressorts.

Mécanisme de débrayage du type externe par crémaillère. Butée à billes. Commande de débrayage par câble.

**BOITE DE VITESSES**

Boîte de vitesses à cinq rapports composée de deux arbres parallèles avec pignons en prise constante. Graissage sous pression des arbres de boîte par la pompe à huile principale.

Vitesses	Nombre de dents des pignons		Rapport à 1	Pourcentage
	Primaire	secondaire		
1 <sup>ère</sup>	12	33	2,750	31,80
2 <sup>e</sup>	16	28	1,750	50,00
3 <sup>e</sup>	16	21	1,313	66,60
4 <sup>e</sup>	22	23	1,045	83,70
5 <sup>e</sup>	24	21	0,875	100,00

**MÉCANISME DE SÉLECTION DES VITESSES**

Bras articulé commandé par un secteur denté et entraînant en rotation un tambour de sélection guidant trois fourchettes. Ces fourchettes déplacent latéralement les pignons baladeurs des arbres de boîte.

Verrouillage des vitesses et du point mort par un doigt à galet se logeant dans les creux d'une étoile montée en bout du tambour de sélection.

**TRANSMISSION SECONDAIRE**

Par pignons et chaîne d'un rapport de démultiplication de 2,937/1 (47/16).

**Caractéristiques de la chaîne de transmission secondaire :**

- Type : 520 à joints toriques (sans attache rapide) ou 5/8 » x 1/4 » (en mesure anglaise).
- Nombre de maillons : 120 maillons.
- Diamètre des rouleaux : 10,16 mm.
- Pas : 15,88 mm.
- Largeur entre plaque interne : 6,48 mm.

**Rapports totaux de démultiplication (primaire x boîte x secondaire)**

et vitesses théoriques aux 1 000 tr/mn moteur (développement de la roue arrière : 1 930 mm)

Rapport	Démultiplication totale	Vitesse théorique (km/h) à 1 000 tr/mn
1	15,729	7,362
2	10,025	11,551
3	7,497	15,446
4	5,968	19,403
5	4,998	23,169

**ALIMENTATION**

Réservoir en plastique d'une contenance de 17,5 litres dont 2 litres de réserve.  
Robinets de carburant, à commande manuelle, à trois positions, dont une de réserve.  
Utilisation d'un carburant sans plomb (95 RON).

entredent par second pignon accolé au principal. Balancier d'équilibrage tournant sur deux roulements à billes. Arbre calé latéralement pour s'ajuster au vilebrequin.

**CARTER MOTEUR**

Carter moteur s'ouvrant suivant un plan de joint verticale. Etanchéité entre les deux demi carter par joint en klingérite. Fixation par 14 vis toutes montées sur le demi carter droit :  
— 2 vis Ø M6 x 35 mm.  
— 9 vis Ø M6 x 45 mm.  
— 1 vis Ø M6 x 65 mm.  
— 2 vis Ø M6 x 75 mm.

**LUBRIFICATION**

Graissage sous pression, avec carter sec. Huile contenue dans la poutre dorsale du cadre faisant office de réservoir. Deux pompes à huile trochoïdales entraînées par pignon accouplé à la couronne de transmission primaire pour la pompe supérieure et par pignon auxiliaire pour la pompe inférieure.

— Une pompe dite refulante, amenant l'huile du réservoir aux différents éléments composant le moteur après passage au travers du filtre à huile. Circuit de lubrification équipé du clapet by-pass (en sortie du filtre à huile) et d'un clapet de retenue d'huile (installé avant le filtre à huile). Le clapet by-pass sert aussi à la purge du circuit de lubrification. Huile filtrée en sortie du réservoir par un tamis puis par un élément filtrant remplaçable en sortie de pompe à huile.

— Une pompe dite aspirante, amenant l'huile tombée en fond de carter au réservoir d'huile dans le cadre. Huile filtrée par un tamis en fond du carter moteur.

- Utilisation d'une huile SAE 5W50 (exemple BMW « Super Power »).
- Quantité d'huile : vidange + filtre à huile : 2,1 litres.
- Consommation d'huile maxi autorisée : 0,1 litre au 100 km.

**REFROIDISSEMENT**

Refroidissement liquide par circulation forcée dans le cylindre et la culasse. Pression du circuit 1,2 bar.

Capacité du circuit : 1,2 litre (1,0 litre dans le circuit et 0,2 litre dans le vase d'expansion). Utilisation d'un liquide dit « 4 saisons » ou d'un mélange à 50/50 d'eau distillée et d'antigel (éthylène glycol) assurant une protection jusqu'à - 25° C.

Radiateur en aluminium face à la route équipé d'un moteur ventilateur électrique fixé sur la face arrière du radiateur. Mise en marche du motoventilateur lorsque la température du liquide atteint 95° C. Arrêt du motoventilateur lorsque la température redescend à 90° C. Radiateur équipé du bouchon de remplissage du circuit.

Vase d'expansion disposé côté droit de la moto.

Thermostat logé dans un boîtier installé côté droit de la culasse s'ouvrant lorsque la température du liquide atteint 75° C. Boîtier de thermostat recevant la sonde de température de liquide de refroidissement ainsi que le thermocontact du motoventilateur.

Pompe à eau à aubes située côté gauche du moteur entraînée par l'arbre du balancier d'équilibrage. Débit de la pompe : 20 litres par minute.

Indicateur de température de liquide de refroidissement au tableau de bord.

**TRANSMISSION PRIMAIRE**

Transmission primaire par engrenages à taille droite, sur le côté gauche du moteur. Ressorts amortisseurs de couple interposés entre la cloche d'embrayage et la couronne de transmission primaire de 72 dents.

- Rapport de transmission primaire : 37/72 dents 1,946/1.



**CARBURATION**

2 carburateurs Mikuni BST 33-B 316 à boisseau commandé par dépression. Commande de starter par plongeur unique-ment sur carburateur principal (carburateur gauche).  
Boîtier de filtre à air d'une contenance d'environ 6,5 litres équipé d'un élément filtrant en mousse lavable.

Réglage de la carburation :

- Gicleur principal : 140.
- Gicleur d'air principal : 0,6
- Gicleur de ralenti : 41,3.
- Gicleur d'air de ralenti : 1,5.
- Aiguille : 5E 94
- Hauteur de l'aiguille : 4<sup>ème</sup> cran à partir du haut de l'aiguille.
- Puits d'aiguille : 0-2.
- Papillon : 105.
- Ø des by-pass : 3 x 0,8 mm.
- Ø de sortie du mélange de ralenti : 0,8 mm.
- Hauteur du flotteur (à titre indicatif, non communiquée par BMW) : 18 mm.
- Régime de ralenti : 1 300 ± 100 tr/mn.

**ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES****CIRCUIT D'ALLUMAGE**

Allumage électronique du type DC-CDI (à décharge de condensateur alimenté par batterie) de marque Nippon Denso.

Allumeur utilisant le volant alternateur. Il est composé d'un capteur électromagnétique fixé extérieurement au rotor d'alternateur qui se trouve excité au passage d'une barrette de déclenchement sur la périphérie du rotor d'alternateur. Ecartement entre capteur d'allumeur et barrette sur rotor d'alternateur : 0,75 ± 0,25 mm.

Deux bobines d'allumage indépendantes commandant chacune une bougie avec capuchon antiparasité.

Bougies de type NGK D8 EA. Ecartement des électrodes de bougie : 0,6 à 0,7 mm.

**CIRCUIT DE CHARGE ET BATTERIE**

Volant alternateur du type triphasé, monté à l'extrémité droite du vilebrequin. Volant alternateur du puissance de 280 Watts. Tension de charge maintenue constante à 14 V ± 0,5 V par le régulateur.

Batterie YUASA classique (avec entretien) du type YB 12AL-A, d'une capacité de 12 Volts 12 Ampères/heure. Négatif à la masse. Dimensions : Longueur : 130 mm - largeur : 80 mm - hauteur : 158 mm.

**CIRCUIT DE DEMARRAGE**

Démarrateur électrique Nippon Denso d'une puissance de 0,9 kW.

Relais de démarreur HITACHI type MS5D-191 de 12 Volts.

Roue libre de démarreur à galets de coincement montée sur la face arrière du rotor d'alternateur. Démultiplication par cascade de pignon entre la roue libre et le démarreur.

**ÉCLAIRAGE ET SIGNALISATION**

Optique de phare rectangulaire de marque BOSCH (long. : 180 mm - haut. : 120 mm) équipé d'une ampoule 12 V de 60/55 W (type H4) et d'un feu de position de 12 V 4 W.

- Clignotants : 4 ampoules de 12 V - 21 W.
- Feu rouge et stop : 1 ampoules de 12 V 5/21W.
- Éclairage du tableau de bord par 3 ampoules de 12 V 3 W.
- Témoins lumineux (Clignotants - point-mort - pression d'huile) : 4 x 12 V 3 W.
- Témoin de plein phare : 1 x 12 V 2 W.

Protection du circuit principal par un fusible du type Minifuse de 20 Ampères installé sous la selle. Protection des circuits auxiliaires par 2 fusibles :

- 1 fusible de 15 A sur circuit démarreur, phare et avertisseur sonore.
- 1 fusible de 7,5 A sur circuit d'allumage.
- 1 fusible de rechange de chaque puissance fixé au boîtier des fusibles.

**PARTIE CYCLE****CADRE**

Cadre acier en tube de section rectangulaire. Epave dorsale du cadre servant de réservoir d'huile moteur. Moteur rentrant dans la rigidité de l'ensemble.

Colonne de direction montée sur deux roulements à rouleaux coniques.

- Angle de colonne : 28°.
- Chasse : 108 mm.
- Décalage de l'axe longitudinal de la roue avant par rapport à celui de la roue arrière : 12 mm maxi.

**FOURCHE**

Fourche avant du type hydraulique de marque SHOWA. Ø des tubes de fourche : 41 mm. Débattement de la roue avant : 170 mm. Quantité d'huile de fourche 0,60 litre spécifique BMW pour fourche (SAE 5 à 10). Après désassemblage de la fourche : 0,61 litre.

**SUSPENSION ARRIÈRE**

Mono amortisseur arrière à flexibilité variable avec système de débattement progressif composé d'un basculeur et de deux biellettes. Débattement de la roue arrière : 165 mm.

Possibilité de réglage du tarage du ressort par molette côté gauche du cadre.

- Position douce : molette tournée coté gauche (LOW).
- Position standard : de position maxi Low tourner vers la droite de 8 déclics.
- Position dure : molette tournée vers la droite (High).

Réglage de la force d'amortissement hydraulique à la détente (rebound) par vis située sur la base du corps de l'amortisseur.

- Position souple : tourner vers la gauche (Soft).
- Position standard : du maxi S (soft) resserrer de 3/4 à 1 tour.
- Position dure : tourner vers la droite (Hard).

Bras oscillant en alliage léger monté sur roulements à aiguilles. Système de débattement progressif monté lui aussi sur roulements à aiguilles.

**Frein AVANT**

Un frein à disque d'un diamètre de 300 mm, d'épaisseur 5 mm équipé d'un étrier flottant à double piston juxtaposé de diamètre différencié 30 - 32 mm. Commande du frein par maître-cylindre au guidon droit d'un diamètre de 13 mm. Épaisseur mini de garniture sur leur support 1,5 mm. Utilisation d'un liquide de frein répondant à la norme DOT 4.

**Frein ARRIÈRE**

Un frein à disque d'un diamètre de 240 mm, d'épaisseur 5 mm équipé d'un étrier flottant à simple piston d'un diamètre de 34 mm. Commande du frein par maître-cylindre commandé à la pédale droite d'un diamètre de 11 mm. Épaisseur mini de garniture sur leur support 1,5 mm. Utilisation d'un liquide de frein répondant à la norme DOT 4.

**ROUES ET PNEUMATIQUES**

Roues à rayons acier montées sur jantes en alliage léger. Montage de pneumatique du type "Tubeless".

Dimensions des jantes :

- Avant : 2,15 x 19.
- Arrière : 3,00 x 17.



Dimensions des pneumatiques :

- Avant : 100/90 x 19 57 S
- Arrière : 130/80 x 17 65 S.

Pression de gonflage des pneumatiques (en bar) :

	Avant	Arrière
Conduite solo	1,8	1,9
En charge	1,8	2,5

#### DIMENSIONS ET POIDS

- Longueur : 2 180 mm.
- Largeur (au guidon) : 880 mm
- Hauteur : 1 220 mm.
- Hauteur de selle (sans charge) : 810 mm.
- Garde au sol (sans charge) : 210 mm.
- Empattement : 1 480 mm.
- Poids en ordre de marche : 189 kg
- Poids total autorisé : 371 kg.
- Répartition : avant : 135/arrière : 260.

#### COUPLES DE SERRAGE STANDARD

Filetage	Couple de serrage des écrous suivant leur classification (en m.daN) (*)			
	Suivant normes BMW			Suivant normes DIN
	8	10	12	
M6	0,11 à 0,12	0,15 à 0,17	0,18 à 0,20	0,1 à 0,11
M8 x 1,00	0,25 à 0,28	0,34 à 0,38	0,40 à 0,45	0,25 à 0,27
M10 x 1,25	0,49 à 0,54	0,68 à 0,76	0,80 à 0,89	0,47 à 0,52
M12 x 1,50	0,81 à 0,9	1,14 à 1,27	1,35 à 1,50	0,78 à 0,86
M14 x 1,50	1,3 à 1,45	1,8 à 2,0	2,2 à 2,4	1,27 à 1,40
M16 x 1,50	2,25 à 2,45	2,8 à 3,1	3,3 à 3,7	1,95 à 2,15
M18 x 1,50	2,7 à 3,0	3,8 à 4,2	4,4 à 4,9	2,6 à 2,9

(\*) Pour le couple de serrage des vis, diminuer les valeurs du tableau de l'ordre de 30%.

## PARTICULARITÉS TECHNIQUES

### UN MOTEUR « ROTAX » À CULASSE "BMW"

Le monocylindre Rotax à refroidissement liquide, d'une cylindrée de 652 cm<sup>3</sup>, développe une puissance de 48 ch (35 kW) à 6 500 tr/mn pour un couple de 5,7 m.daN à 5 200 tr/mn. BMW, privilégiant ainsi la durabilité mais aussi la souplesse aux hauts régimes et puissances élevées.

### Culasse et distribution :

Le moteur est équipé d'une culasse à quatre soupapes. BMW n'a pas retenu pour sa F 650 la culasse 5 soupapes équipant les Aprilia 650 Pegaso. La culasse est équipée de deux arbres à cames, en tête, réalisés en acier matricé. Ces derniers sont logés sur des paliers lisses, non usinés à même la culasse comme c'est le cas sur la presque totalité des modèles actuels.

### Ecorché du moteur 650 cm<sup>3</sup> de la BMW « Funduro »

1. Balancier d'équilibrage - 2. Soupapes d'admission et d'échappement - 3. Chaîne de distribution - 4. Arbres à cames - 5. Poussoirs de soupape - 6. tendeur de chaîne de distribution hydraulique - 7. Carburateurs - 8. carter moteur - 9. Embrayage - 10. Vilebrequin - 11. Couvercle d'embrayage - 12. Bielle - 13. Piston - 14. Chemise de piston.





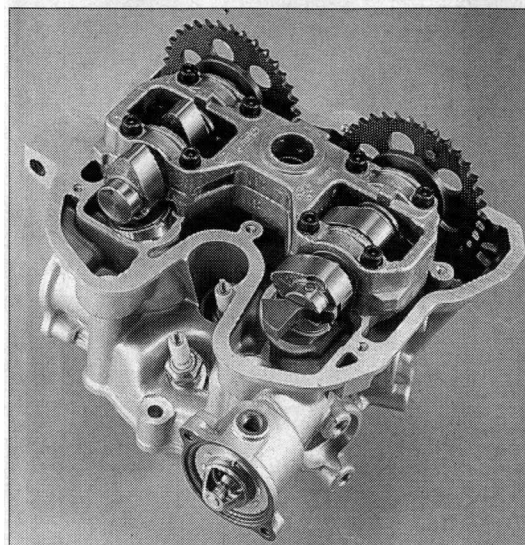
L'arbre à cames d'échappement reçoit, au niveau de sa soupape droite un mécanisme de décompression commandé par la force centrifuge. Ce mécanisme a pour but de faciliter le lancement des gros monocylindre, en réduisant les efforts sur le démarreur.

#### Fonctionnement :

Asservi au régime de rotation du moteur, le mécanisme de décompression fonctionne à l'aide d'une masselotte recevant à son extrémité une came. Au régime de démarrage du moteur, cette came, dépassant du cercle primitif des cames de l'arbre d'échappement fait en sorte que la soupape d'échappement droite ne peut

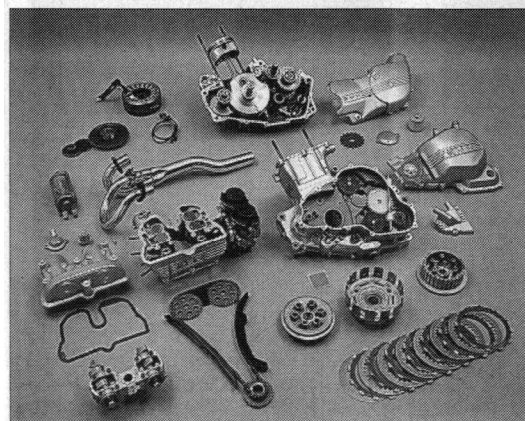
pas être fermée complètement. Le régime de démarrage dépassé, la came par l'effet de la force centrifuge et de sa masselotte opposée, sort du cercle primitif permettant ainsi à la soupape d'échappement droite de se fermer complètement.

Les arbres à cames sont entraînés par le vilebrequin par l'intermédiaire d'une chaîne à rouleaux guidée par un rail en matière synthétique et tendue par un tendeur hydraulique. L'attaque des soupapes se fait par l'intermédiaire de poussoirs équipés de pastille d'épaisseur. Ce montage permet de réaliser une forte accélération des soupapes tout en rendant le moteur extrêmement résistant aux régimes élevés.



La culasse vue de dessus. On notera au premier plan le système de décompression centrifuge sur l'arbre à cames d'échappement. Particularité, le montage de deux bougies sur la culasse.

La culasse vue de dessous. Au premier plan les puits de chaîne de distribution latéral. La chambre de combustion, en toit, avec ses quatre soupapes et ses deux bougies dont une est centrale.



Vue d'ensemble de tous les composants du moteur de la F 650.

Le bloc moteur contient, outre le vilebrequin et les arbres de boîte de vitesses, un balancier d'équilibrage (à l'avant) ainsi que le mécanisme de sélection des vitesses complet (doigt de sélection, doigt de verrouillage, tambour et fourchettes de sélection).

#### Bloc-cylindre :

Comme sur tous les moteurs BMW, la surface de glissement du cylindre, en alliage léger, est recouverte d'un revêtement nickel silicium à haute résistance et faible usure afin de diminuer la résistance au frottement. Le piston d'un diamètre de l'ordre de 100 mm, en forme de caisson, est coulé en alliage léger. son poids a été optimisé. Il est équipé de trois segments. La calotte interne du piston est refroidi par projection d'huile moteur.

#### Qu'est-ce que le revêtement « Nikasil » ? :

Ce revêtement n'est pas récent puisque les premiers essais furent réalisés en 1948 par

W. A. Wesley et W. H. Prine. Ce n'est qu'en 1963 que la firme Mahle GmbH de Stuttgart a expérimenté pour la première fois ce traitement sur des cylindres en aluminium. Les premiers revêtements furent réalisés sur des moteurs à pistons rotatifs en 1964.

Ce revêtement est obtenu électrolytiquement et son but est d'obtenir une meilleure résistance à l'usure. Il consiste en une déposition, par électrolyse, de couches de nickel contenant une dispersion de fines particules dures de carbone de silicium. La déposition de ces couches successives offre une résistance supérieure à celle d'un chromage dur, tant en résistance à l'usure qu'à l'abrasion et en particulier dans le cas de fortes élévations de température.

#### Le carter moteur :

Le carter moteur en alliage léger s'ouvre suivant un plan de joint vertical, avec étanchéité par joint papier. Le vilebrequin, assemblé, est monté sur palier lisses. Il est réalisé en acier nitruré trempé puis revenu. Afin de réduire les vibrations, l'équilibrage du vilebrequin est réalisé grâce à l'installation d'un balancier monté sur roulements à billes. L'entraînement de ce dernier se fait par le vilebrequin par l'intermédiaire de pignons d'un rapport de 1 sur 1. La bielle monobloc, réalisée en acier matricé, tourne sur un palier lisse. Le carter moteur renferme une boîte de vitesses à cinq rapports. Nouveautés, pour une BMW, l'embrayage qui est ici multi-disque et à bain d'huile.

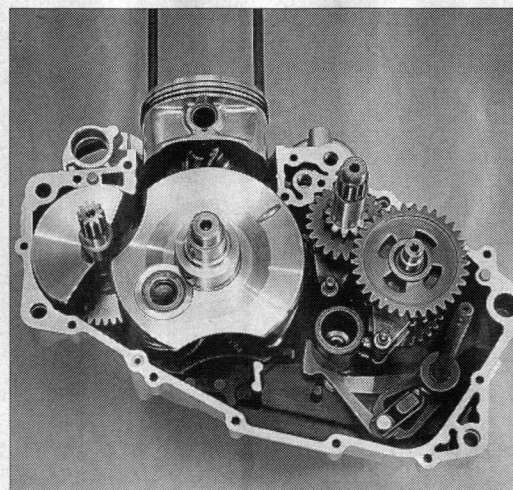
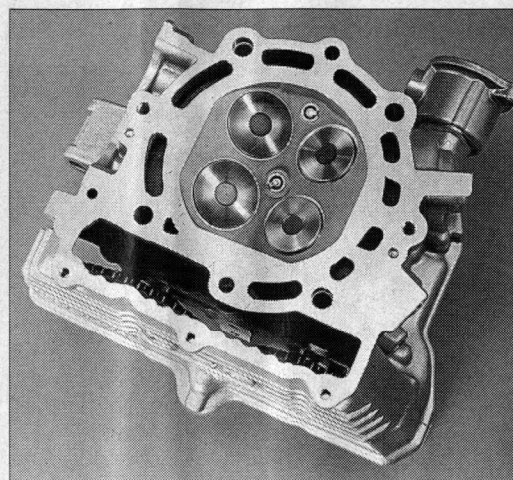
#### Système de lubrification par carter sec :

L'alimentation en huile est assurée par une pompe d'aspiration et une pompe haute pression. Le moteur Rotax de la F 650 fait appel à un graissage dit par carter sec. Il est donc dépourvu de carter d'huile. La réserve d'huile, d'environ 1,5 litres, se trouve dans la partie supérieure du cadre de la moto.

#### Refroidissement liquide du cylindre et de la culasse :

Le moteur de la F 650 est refroidi par du liquide de refroidissement. Ce liquide circule au travers du cylindre et de la culasse. Il est refroidi grâce à un radiateur installé à l'avant de la moto face à la route. Une pompe à aubes permet la circulation du liquide dans le haut moteur. Cette pompe est entraînée via son axe denté par l'extrémité gauche du balancier d'équilibrage.

Durant la phase de montée en température du moteur, l'écoulement du liquide de refroidissement est réduit par le thermostat (installé dans le boîtier sur la droite de la culasse). La dilatation du mécanisme à ressort du thermostat libère tout le débit du liquide à partir d'une température de l'ordre de 75° C, permettant ainsi au liquide de passer par le radiateur afin d'être refroidi. Un motoventilateur installé à l'arrière du radiateur se met en marche grâce à un thermocontact installé sur le boîtier du thermostat, lorsque la température du liquide atteint 95° C. Il s'arrête lorsque la température redescend à





90° C. Un thermomètre, au tableau de bord, commandé par une sonde installée sur le boîtier du thermostat, indique en permanence la température du liquide de refroidissement.

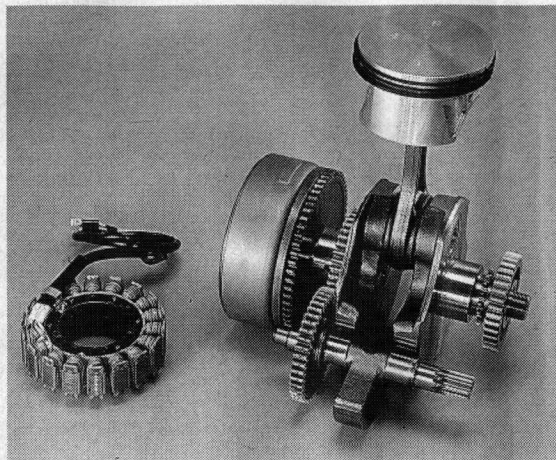
#### Admission et carburation :

Le système d'admission d'air, comprenant un boîtier d'un volume de 6,5 litres, reçoit un élément filtrant en mousse lavable. L'aspiration de l'air se fait derrière le cache latéral droit sous la

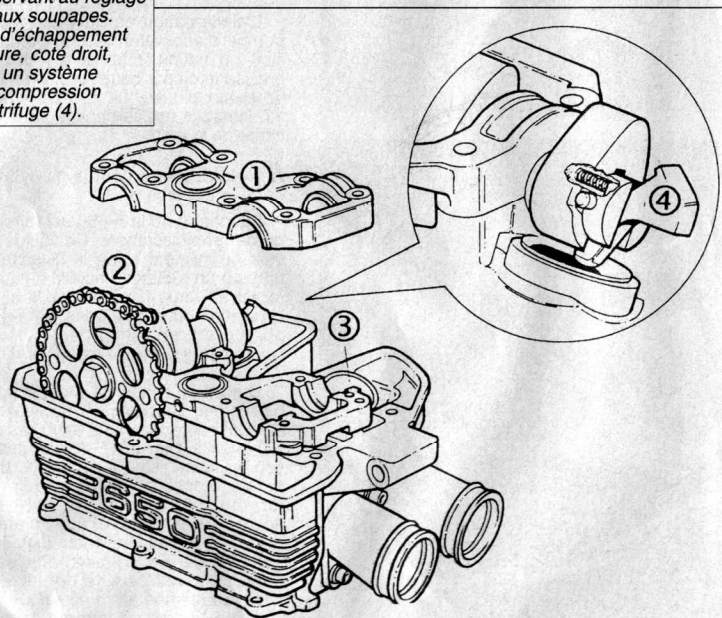
selles. L'air est ensuite acheminée vers deux carburateurs à dépression Mikuni d'un diamètre de venturi de 33 mm. Ces deux carburateurs identiques, présentent un circuit de ralenti, un circuit de charge partielle et un circuit de pleine charge. Seul le carburateur gauche est équipé d'un circuit de starter afin de faciliter les départs à froid.

A noter en particulierité, le réservoir de carburant en matière plastique recevant un habillage.

L'équipage mobile composé du vilebrequin, de la bielle et de son piston se compose en plus du pignon de transmission primaire (coté droit du vilebrequin) et du rotor d'alternateur (coté gauche du vilebrequin). Cet ensemble est contrebalancé par un balancier d'équilibrage (d'un rapport de 1) à l'avant du vilebrequin.



La culasse avec ses deux arbres à cames entraînés via leur pignon (2) par la chaîne de distribution. Les arbres à cames montés sur un ensemble palier (1) non solidaire de la culasse attaquent directement les soupapes par l'intermédiaire de linguets (3) équipés de pastilles servant au réglage du jeu aux soupapes. La came d'échappement extérieure, coté droit, reçoit un système de décompression centrifuge (4).

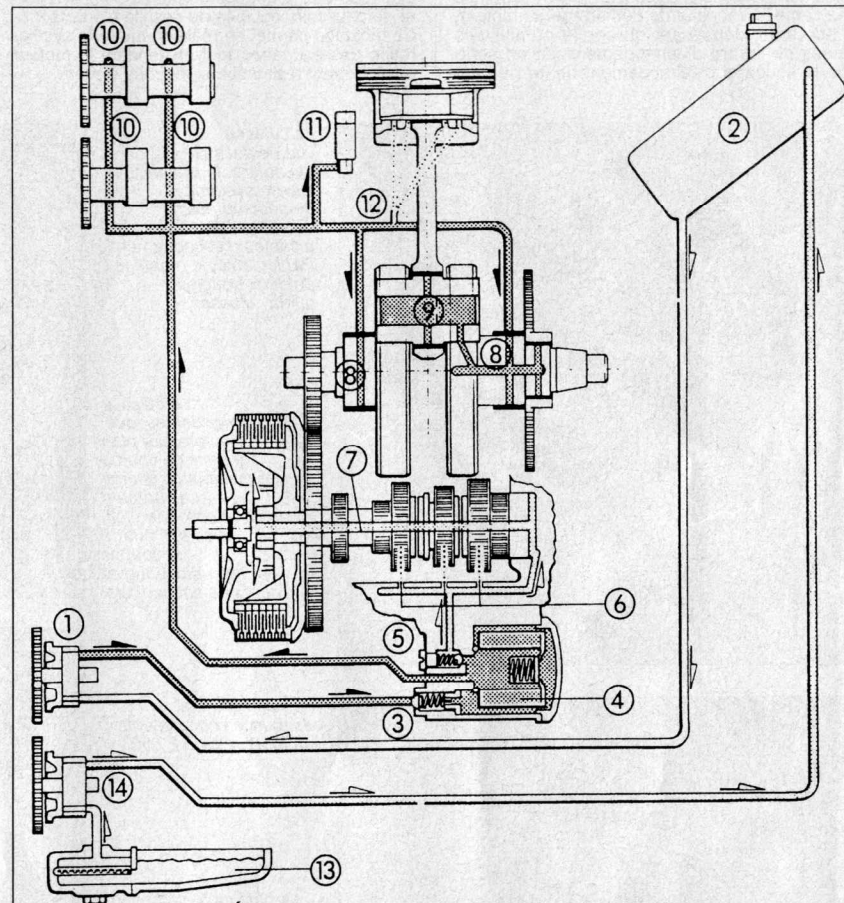


#### Fonctionnement d'un carburateur à dépression :

Tout d'abord, il faut savoir que le rôle du papillon des gaz (2) de chaque carburateur est de régler l'ouverture du boisseau (1) grâce à la plus ou moins grande dépression du moteur qu'il communique au boisseau (4). En effet, une faible ouverture du papillon limite fortement la dépression du moteur au niveau du boisseau lequel reste en position basse. Par contre, pour

une pleine ouverture du papillon, la dépression du moteur se communique au boisseau qui se soulève pour alimenter pleinement le cylindre.

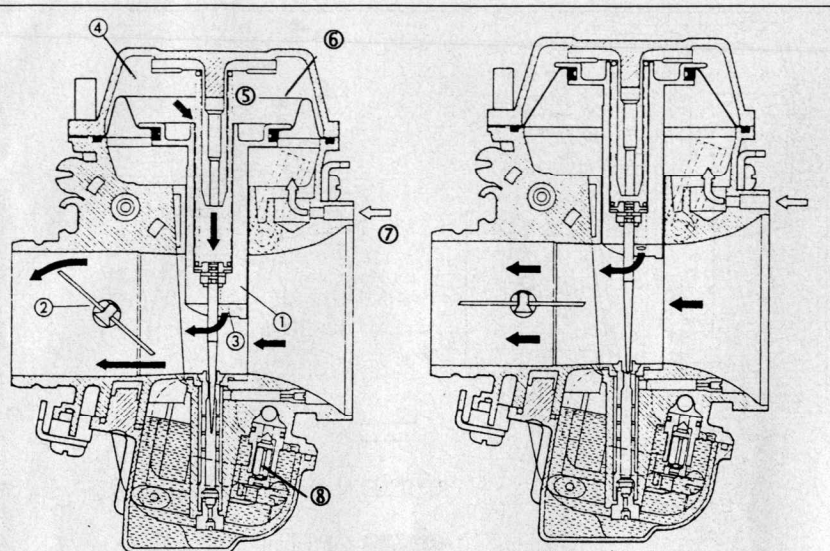
Le boisseau, maintenu en position basse par un ressort (5) possède une membrane qui forme une séparation étanche dans la cloche à dépression (6) sans entraver son coulisement vertical. La dépression d'admission se communique à cette cloche par un perçage au fond du boisseau



#### SCHEMA DE PRINCIPE DU CIRCUIT DE LUBRIFICATION

1. Pompe de pression - 2. Réservoir situé dans la partie avant du cadre au dessus du moteur -
3. Clapet de retenue d'huile - 4. Cartouche filtrante d'huile - 5. Clapet de surpression -
6. Rampe de lubrification des arbres de boîte de vitesses -
7. Conduit interne à l'arbre primaire de boîte de vitesses -
8. Lubrification au niveau des paliers du vilebrequin - 9. Lubrification au niveau de la tête de bielle -
10. Lubrification au niveau des paliers d'arbres à cames -
11. Alimentation en huile du tendeur de chaîne de distribution -
12. Gicleurs d'huile sous tête de piston - 13. Carter moteur équipé d'une crépine d'aspiration -
14. Pompe d'aspiration de l'huile en direction du réservoir d'huile.



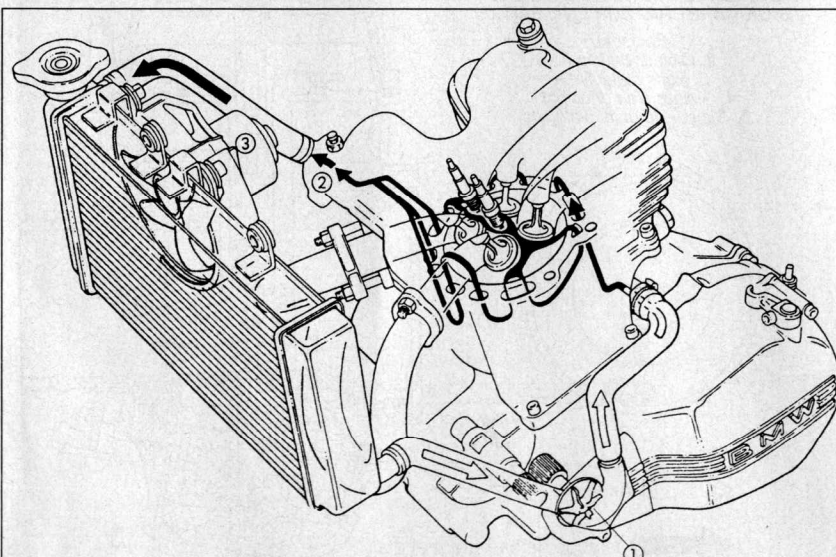


Charge partielle

Plaine charge

**VUE EN COUPE D'UN CARBURATEUR MIKUNI À BOISSEAU PLAT**

1. Boisseau - 2. Papillon des gaz - 3. Orifice d'air sous membrane de boisseau - 4. Chambre de dépression au dessus du boisseau - 5. Ressort de rappel du boisseau - 6. Membrane du boisseau - 7. Prise d'air de la chambre sous boisseau - 8. Pointeau.



**SCHÉMA DE PRINCIPE DU CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT**

1. Pompe à eau - 2. Thermostat - 3. Motoventilateur.

(3). La chambre inférieure à la membrane est mise à la pression atmosphérique par un perçage (7) côté entrée du carburateur. La plus ou moins grande dépression réglée par l'ouverture variable du papillon se communique dans la cloche soulevant ainsi le boisseau. On remarque que l'alimentation est plus progressive tenant compte du temps de réponse du moteur même si la poignée des gaz est manoeuvrée à fond brutalement, le boisseau ne se soulèvera que dans la valeur déterminée par la dépression.

Trois circuits assurent l'alimentation en essence pour toutes les conditions de fonctionnement du moteur. Ce sont les circuits de starter, de ralenti et de marche normale. Le niveau d'essence maintenu constant par le flotteur. Le pointeau (8) sert de réserve. La quantité d'essence, pour ces trois circuits, est limitée par des gicleurs d'essence. Pour faciliter le mélange dans le passage du carburateur, un petit circuit d'air avec gicleur est adjoint à ces différents circuits pour émulsionner l'essence.

**Fonctionnement :**

**Au ralenti :**

Le système de ralenti fournit le mélange de carburant et d'air requis lorsque le papillon est fermé ou légèrement ouvert. Le carburant est mesuré par le gicleur de ralenti (1) et est mélangé à l'air dosé par l'injecteur d'air de ralenti (2). Le mélange de carburant et d'air arrive à la vis de richesse (4) du mélange par l'intermédiaire du canal (3) prévu à cet effet. Une partie du

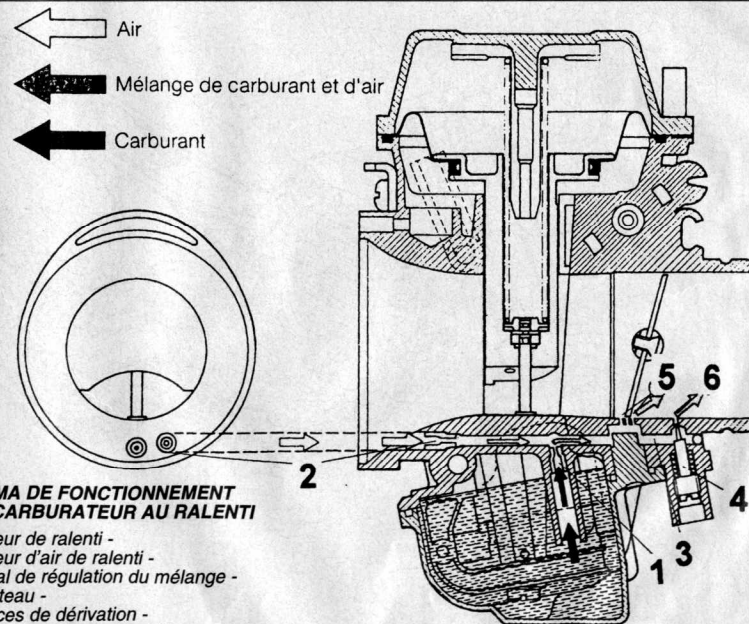
mélange rejoint l'admission d'air via les orifices de dérivation (5). La partie restante du mélange est dosée par la vis de richesse et rejoint également l'admission d'air via un orifice (6).

**En charge :**

Le régime moteur augmente et la dépression s'accroît également dans l'admission d'air lorsque le papillon est ouvert. Ceci a pour conséquence de lever le boisseau des gaz (1). Le carburant est alors mesuré par le gicleur principal (2) et envoyé au puits d'aiguille (3) où il se mélange à l'air mesuré par le gicleur d'air principal (4) et subit son premier moussage. Cette quantité de carburant ressort par l'orifice laissé libre par l'aiguille au niveau du gicleur d'aiguille (5). Il se mélange ensuite à l'air aspiré. En position pleine charge, cette quantité de carburant est déterminée par le gicleur principal exclusivement.

**Starter :**

Pour faciliter les démarrages à froid, le carburant passe de la cuve du flotteur dans le système de démarrage à froid lorsque le piston (1) du starter est tiré. La quantité d'essence est mesurée par le gicleur dit de starter (2), mélangé avec de l'air provenant de la cuve du flotteur, le carburant est soumis à un moussage, pénètre dans la canalisation (3) avant d'arriver au piston du système de starter. Là, un supplément d'air, pris sous la membrane du boisseau (4), permet d'obtenir un mélange essence air suffisamment riche pour faire démarrer le moteur froid. Ce



**SCHÉMA DE FONCTIONNEMENT D'UN CARBURATEUR AU RALENTI**

1. Gicleur de ralenti - 2. Gicleur d'air de ralenti - 3. Canal de régulation du mélange - 4. Pointeau - 5. Orifices de dérivation - 6. Orifice de dosage du mélange après pointeau.



mélange est ensuite dirigé dans l'admission d'air via l'orifice de sortie (5).

#### Allumage électronique du type (à décharge de condensateur) de marque Nippon Denso :

L'allumage à décharge de condensateur, sans rupteur mécanique est alimenté par la batterie (allumage du type DC-CDI). Il dispose d'un régulateur électronique pour éviter tout kick-back (retour kick). Le point d'allumage est piloté par voie électronique en fonction du régime moteur. Deux bougies réduisent la course des flammes et permettent une avance réduite à l'allumage. Cela se traduit par une meilleure combustion en charge partielle et une meilleure réduction des émissions nocives.

#### Fonctionnement :

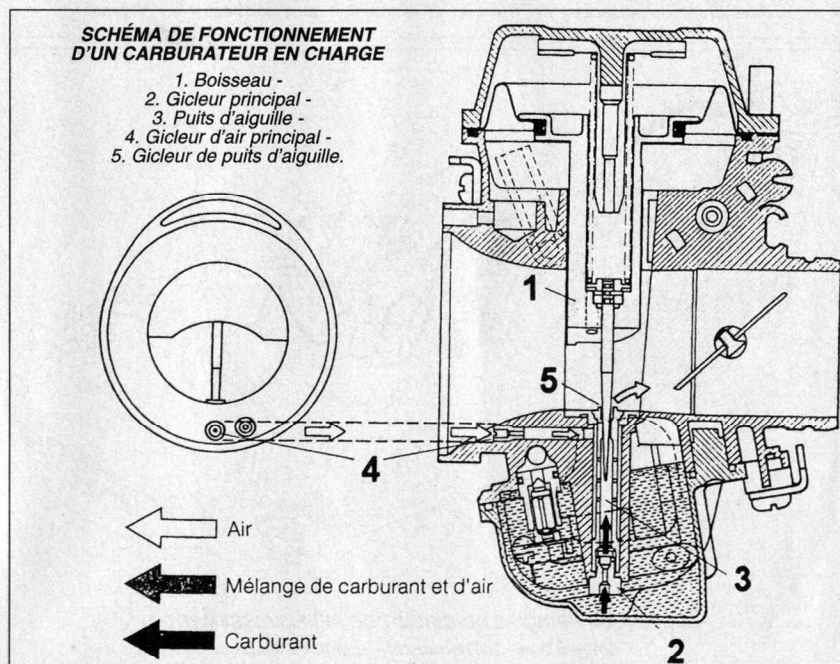
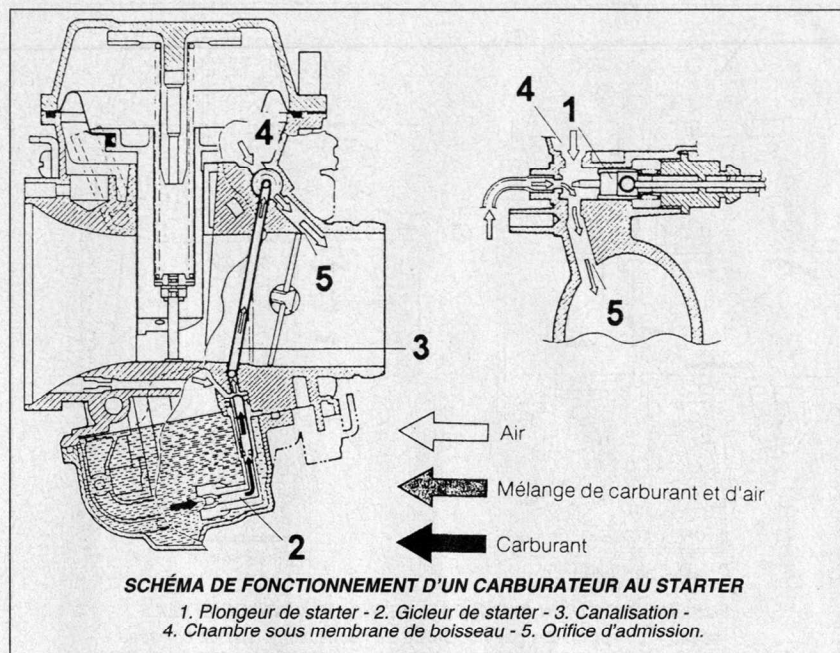
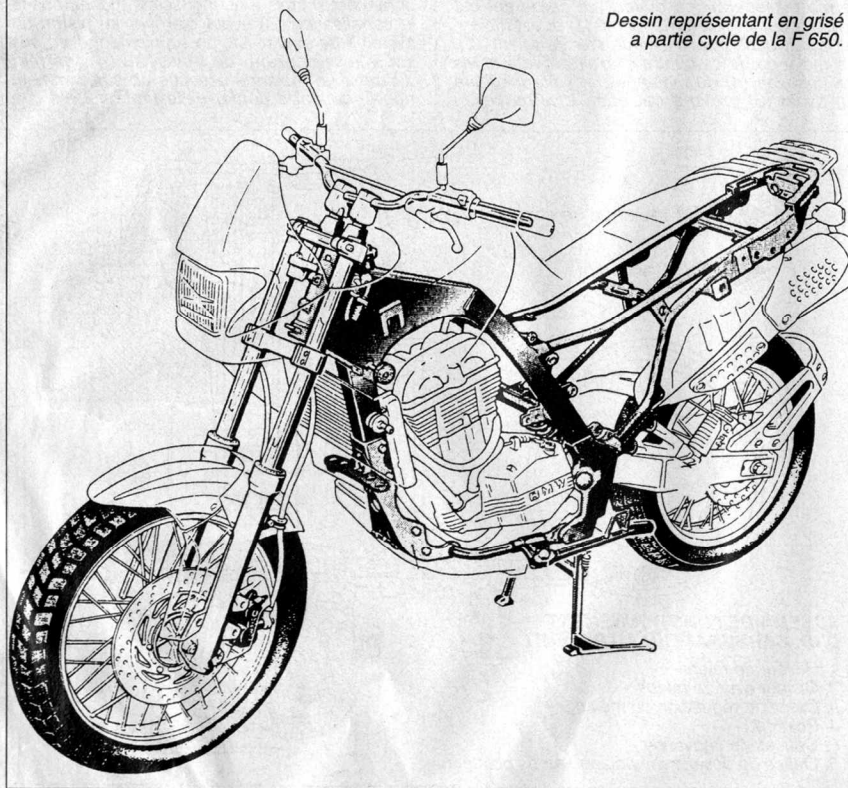
L'énergie nécessaire à l'allumage est accumulée dans le champ électrique d'un condensateur (1) à haute tension. La tension de charge de celui-ci s'élève à 300 Volts environ. Elle est générée par un convertisseur (2) intégré au boîtier électronique.

Un capteur d'allumage (3) génère une impulsion via un bossage (4) placé sur la circonférence du rotor d'alternateur (5). Cette impulsion est convertie dans un module interne (6) du boîtier d'allumage. Ce dernier traite l'impulsion et calcule l'angle d'allumage dépendant de la vitesse de rotation. Sous l'effet de l'impulsion du micro ordinateur, le thyristor (7) devient conducteur lors du point d'allumage et l'énergie accumulée dans le condensateur se décharge brusquement via les circuits primaires des bobines d'allumage (8) qui dans leur circuit secondaire font passer la tension primaire sur la haute tension requise, soit 25 000 Volts environ.

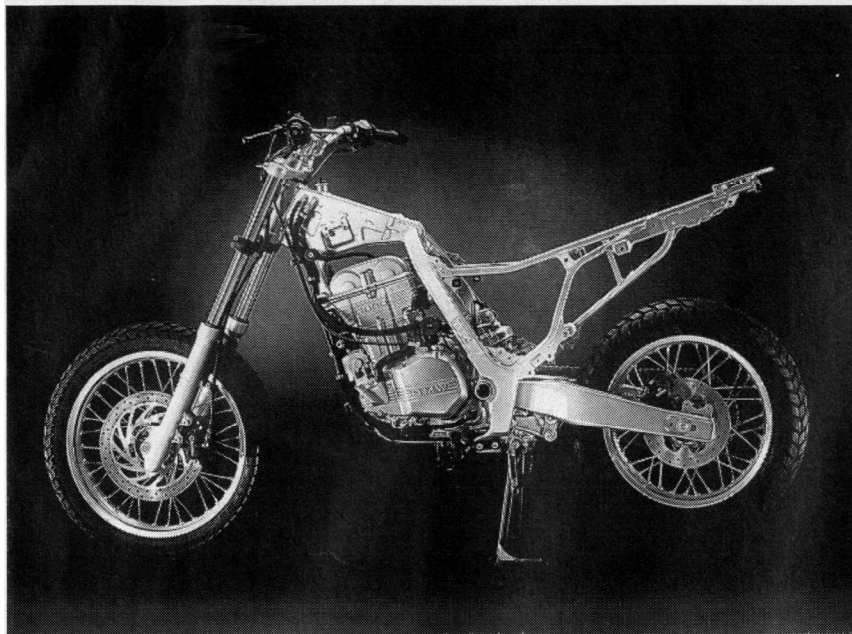
#### Echappement :

Comme sur toute les BMW, le système d'échappement est en acier spécial bruni dans sa partie visible. Le silencieux en acier inoxydable est d'un volume d'environ 7,5 litres. Le silencieux est raccordé à la culasse par deux sorties d'échappement. En option, il sera possible d'installer un pot catalytique non réglé par sonde lambda (cette option n'est pas traitée dans cette étude).

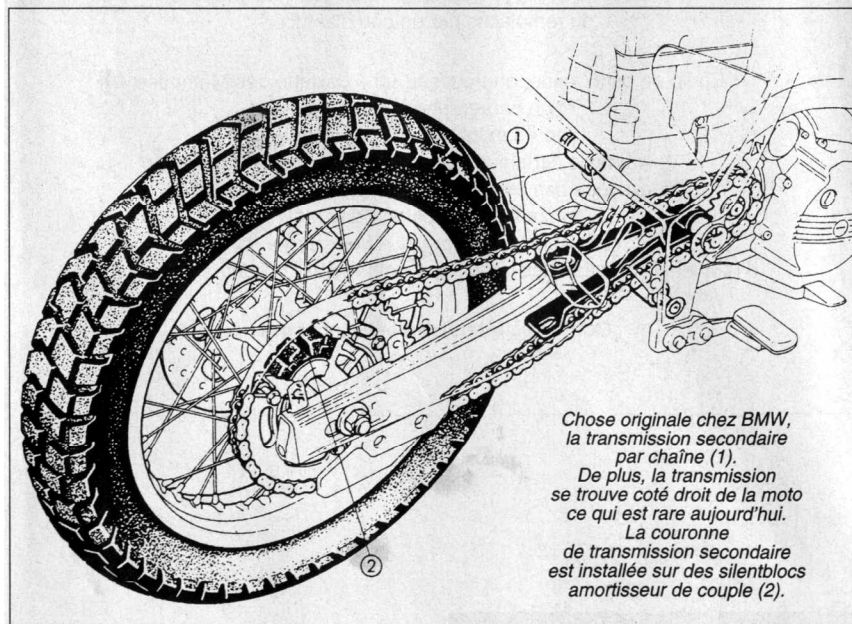
Dessin représentant en grisé  
a partie cycle de la F 650.



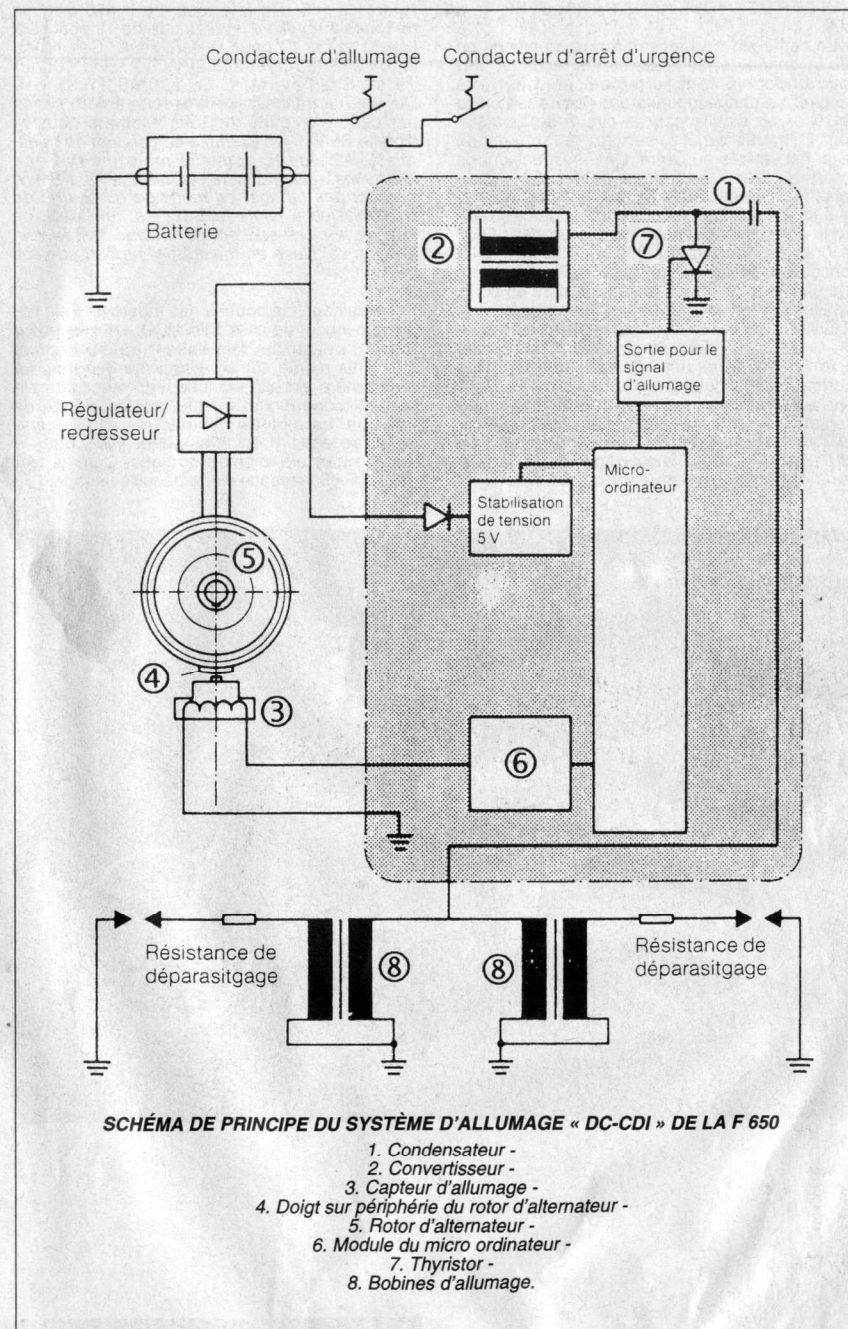




Vue coté gauche du moteur et de la partie cycle.



Chose originale chez BMW, la transmission secondaire par chaîne (1). De plus, la transmission se trouve coté droit de la moto ce qui est rare aujourd'hui. La couronne de transmission secondaire est installée sur des silentbloks amortisseur de couple (2).





## UNE PARTIE CYCLE SANS PARALEVER

Le cadre simple berceau formé de pièces en tôle façonnées et de tubes carrés reçoit un berceau dédoublé sous le moteur qui peut être déposé. La partie supérieure du cadre fait office de réservoir d'huile pour le circuit de lubrification. La partie arrière, servant de support de selle, est soudée au cadre. Côté suspension, on notera à l'avant une fourche télescopique japonaise réalisée par SHOWA. La suspension arrière dite à flexibilité variable se compose d'un mono amortisseur central fixé sur un basculeur. Le bras oscillant est du type « Delta box ». La conception, de ce type de bras oscillant, procure une plus grande rigidité tout en gardant un poids réduits. L'amortisseur provient lui-aussi de chez SHOWA. Il possède deux possibilités de réglage. Une vis, sur l'amortisseur, permet d'ajuster la force d'amortissement à la détente. Une molette, sur le côté gauche de la moto, règle hydrauliquement la précontrainte du ressort d'amortisseur sur une quarantaine de positions. La fourche avant permet un débattement de l'ordre de 170 mm à la roue tandis que la suspension arrière permet un débattement de

l'ordre de 165 mm à la roue. La F 650 dispose de roues à rayons d'un diamètre de 19 pouces à l'avant et de 17 pouces à l'arrière. Ces roues reçoivent des pneumatiques de taille 100/90 19 57 S à l'avant et de 130/80 17 65 S à l'arrière. La transmission à la roue arrière se fait par chaîne à joints toriques. Comme nous le signale BMW : « *L'exemple du concept de transmission de cette nouvelle moto montre que même les traits traditionnels, typiquement BMW, ne sont pas tabous. Le montage du chaîne de transmission à joints toriques est une décision logique pour ce concept de moteur dont le vilebrequin est placé en travers par rapport au sens de marche* ».

Le freinage fait appel à des étriers de frein italien provenant de chez BREMBO. La roue avant reçoit un étrier de frein flottant à deux pistons adjacents monté sur un disque de 300 mm. La roue arrière est elle équipée d'un étrier de frein flottant mono-piston installé sur un disque de 240 mm. La béquille centrale qui est au catalogue accessoire en Allemagne, sera, pour le marché français, montée de série. Comme tout trail, la F 650 dispose d'une béquille latérale.

Vue coté droit du moteur  
et de la partie cycle de la F 650.



## MODE D'EMPLOI DE L'ÉTUDE

Cette étude technique de la BMW « F650 » comporte divers chapitres et tableaux, présentés dans l'ordre suivant :

- Un chapitre retraçant l'évolution chronologique des modèles.
- Un tableau des caractéristiques techniques et des réglages.

- Un chapitre décrivant les particularités techniques.

— Un chapitre « **Entretien Courant** »  
expliquant l'entretien réalisable avec de l'outillage courant  
et avec un minimum de connaissances mécaniques.  
Un tableau indique les périodicités de ces entretiens.

— Un chapitre « **Conseils Pratiques** »  
consacré au démontage et la réparation du moteur et de la partie cycle,  
opérations qui exigent souvent un outillage spécial  
dont nous donnons les références constructeurs.  
Si certains outils demeurent indispensables,  
d'autres peuvent être confectionnés par vous-même  
ou remplacés par un peu d'astuce.

En fin de cette revue, on trouvera, un « Lexique des Méthodes »  
et un paragraphe « Métrologie ».

Le « **Lexique des Méthodes** »  
rappelle certaines notions mécaniques de base  
et explique des méthodes de contrôle et de réparation  
communes à la plupart des motos.  
Quant au paragraphe « **Métrologie** »,  
il rappelle l'utilisation des principaux instruments de contrôle des cotes.

**Consultez attentivement ces pages.**



PÉRIODICITÉ DES ENTRETIENS					
	Aux premiers 1 000 km	Tous les 10 000 km	Tous les 20 000 km	Tous les ans	Voir page
<b>LUBRIFICATION - REFROIDISSEMENT</b>					
Contrôle niveau d'huile moteur	Minimum tous les 500 km				86
Vidange de l'huile moteur	•	•		•	86
Remplacement du filtre à huile	•	•		•	86
Nettoyage tamis de réservoir d'huile	•	•	•		87
Niveau de liquide de refroidissement	•	•	•		87
Remplacement du liquide de refroidissement				•	87
<b>ALIMENTATION - CARBURATION</b>					
Entretien filtre à air		•	•		88
Nettoyage du réservoir de carburant		•	•		88
Filtre de carburateurs	•	•	•		89
Jeu aux câbles des gaz et de starter	•	•	•		89
Réglage du ralenti	•	•	•		89
<b>SOUPAPES - ALLUMAGE</b>					
Jeu aux soupapes	•	•	•		90
Bougies d'allumage (remplacement)		•	•		90
<b>EMBRAYAGE</b>					
Raglage de la garde à l'embrayage	•	•	•		91
<b>TRANSMISSION</b>					
Entretien de la chaîne	Tous les 500 km				91
Tension de la chaîne	Tous les 500 km				91
Contrôle de l'usure de la chaîne		•	•		91
<b>PARTIE CYCLE</b>					
Contrôle du jeu à la colonne	•	•	•		92
Vidange de l'huile de fourche	•	•	•		93
Graissage de la béquille centrale		•	•		93
Contrôle du liquide de frein	Tous les 1 000 km				94
Remplacement du liquide de frein				•	94
Contrôle de l'usure des plaquettes de frein		•	•		95
Remplacement des durits de frein				2 ans	95
Tension des rayons de roue	•	•	•		97
<b>DIVERS</b>					
Contrôle de la batterie	•				90
Graissage général	•	•	•	•	93
Contrôle de serrage des vis et écrous	•	•	•	•	—



# ENTRETIEN COURANT

## MOTEUR ET ÉQUIPEMENT

### HUILE MOTEUR

La lubrification du moteur, de la boîte de vitesses, de l'embrayage et de la transmission primaire de la F 650 fait appel à un graissage du type à carter sec. Le cadre fait office de réservoir d'huile. Le bouchon de remplissage est équipé d'une jauge de niveau.

#### 1°) HUILE PRÉCONISÉE

- Utiliser un huile multigrade de viscosité SAE 5 W 50
- Quantité d'huile : 2,1 litres.
- Différence entre mini et maxi de la jauge : 0,3 litre.
- Consommation d'huile maxi autorisée : 0,1 litre au 100 km.

#### 2°) VÉRIFICATION DU NIVEAU (PHOTO 1)

**Très important :** Ne jamais dévisser le bouchon de remplissage d'huile juste après une utilisation

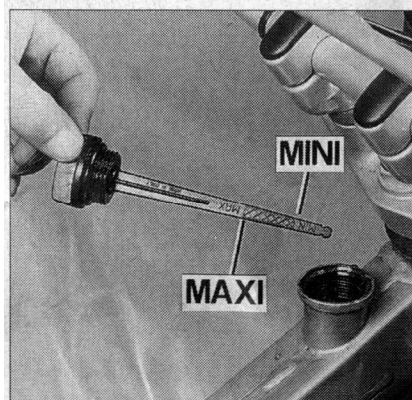


PHOTO 1 (Photo RMT)

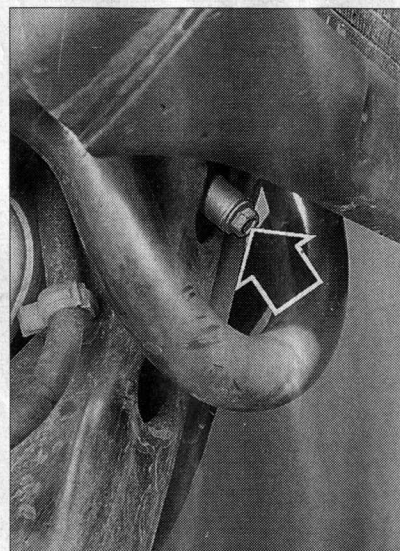


PHOTO 2 (Photo RMT)

intensive de la moto, car la pression même faible dans le réservoir risque de provoquer des projections d'huile et d'occasionner des brûlures.

Ce contrôle du niveau d'huile doit être fait deux ou trois fois entre chaque vidange et d'une façon générale avant tous longs parcours. Pour cela :

- Installer la moto sur sa béquille centrale sur un plan horizontal.
- Démarrer le moteur et le laisser tourner jusqu'à ce que l'huile soit à 70° C environ.
- Arrêter le moteur et attendre quelques instants que l'huile se stabilise.

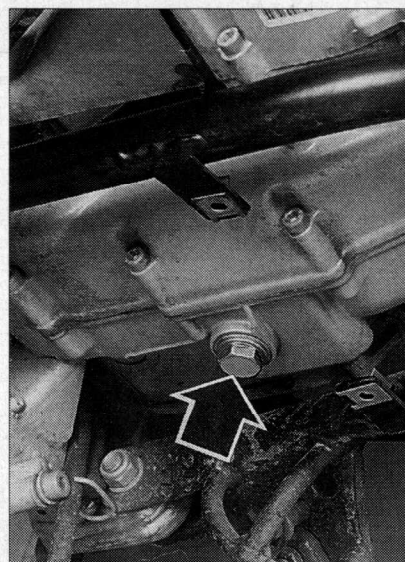


PHOTO 3 (Photo RMT)

- Dévisser le bouchon de remplissage du réservoir, et essuyer la jauge.
- Remettre la jauge sans la revisser, puis la retirer. Le niveau d'huile doit se situer entre les deux repères de la jauge (Photo 1).
- Si nécessaire compléter avec de l'huile de même qualité que celle contenue dans le moteur et amener le niveau au repère supérieur de la jauge.

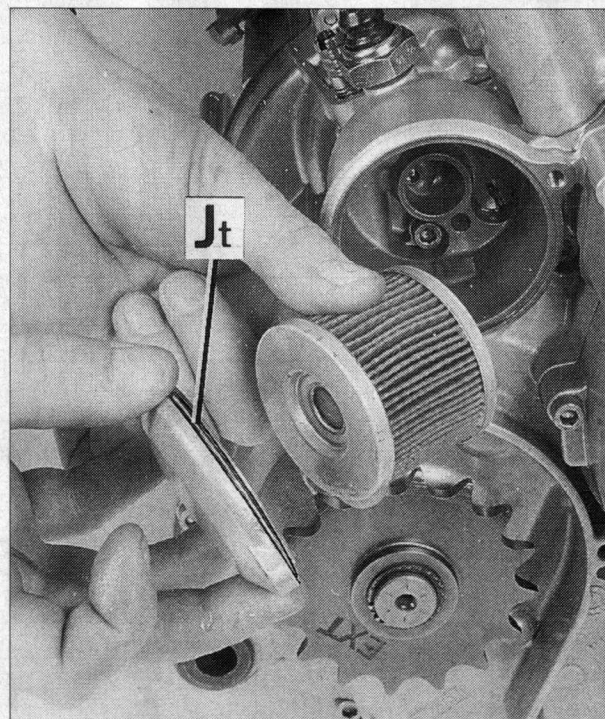
#### 3°) REMPLACEMENT DE L'HUILE MOTEUR

Aux premiers 1 000 km, puis tous les 10 000 km ou tous les ans remplacer l'huile moteur. Effectuer cette opération moteur chaud pour faciliter l'écoulement de l'huile.

#### 4°) VIDANGE DE L'HUILE MOTEUR

- Dévisser le bouchon de remplissage du réservoir.
- Déposer le sabot moteur (4 vis Allen de 5).
- Déposer l'habillage du radiateur.
- Vidanger le réservoir d'huile, déposer la vis de vidange située à la base du cadre (Photo 2). Récupérer la vis de vidange ainsi que sa rondelle d'étanchéité

**Nota :** Lors de la dépose de la vis de vidange du réservoir, utiliser, une bouteille en plastique coupé à sa base et servant d'entonnoir afin que l'huile usagée ne s'écoule pas sur le tuyau d'échappement.



- Vidanger le carter-moteur, déposer la vis de vidange située sous le bloc moteur coté gauche (Photo 3).
- Remplacer la cartouche filtrante, comme décrit plus loin.
- S'assurer du bon état des rondelles joints des vis de vidange, les mettre en place et les serrer au couple de (m.daN) :
  - Vis de vidange carter moteur : 4,0.
  - Vis de vidange réservoir d'huile : 1,0.
  - Vis de vidange filtre à huile : 1,0.

#### 5°) FILTRE A HUILE

A chaque remplacement de l'huile moteur (tous les 10 000 km) monter un filtre à huile neuf (Photo 4).

PHOTO 4 (Photo RMT)



- Déposer le couvercle du filtre côté droit du moteur en retirant ses deux vis de fixation à l'aide d'une clé Allen de 5 mm.
- Récupérer le joint torique du couvercle.
- Essuyer le logement avec un chiffon propre. Ne pas utiliser d'essence qui risquerait de couler dans les canalisations. Nettoyer également le couvercle.
- Monter un filtre neuf. Un seul sens de montage est possible.
- Vérifier l'état du joint torique du couvercle. Le remplacer si nécessaire.
- Mettre en place le couvercle puis serrer ses vis au couple de **1,0 m.daN**.
- Procéder au remplissage d'huile du circuit comme décrit ci-après.

### 6°) TAMIS FILTRANT

Tous les 10 000 km, nettoyer le tamis filtrant du réservoir d'huile séparé.

#### a) Opérations préliminaires :

- Déposer le sabot moteur.
- Vidanger le réservoir d'huile séparé.

#### b) Dépose repose du tamis filtrant :

- Débrancher la canalisation allant vers le carter moteur (Photo 5).
- Dévisser le filtre puis le nettoyer à l'air comprimé.

La repose s'effectue à l'inverse de la dépose, serrer le tamis filtrant énergiquement.

### 7°) REMPLISSAGE DU CIRCUIT DE LUBRIFICATION

- Mettre en place le bouchon de vidange du bloc moteur qui sera serré à **4,0 m.daN**. Ne pas oublier sa rondelle d'étanchéité. Faire de même avec la vis de vidange du réservoir d'huile, au

niveau du cadre. Cette vis est elle serrée à **1,0 m.daN**.

- Prendre de l'huile préconisée par BMW ou une huile répondant à la **norme SAE 5W50**.
- Verser dans le réservoir séparé la quantité d'huile préconisée soit **2,1 litres**.
- Remettre le bouchon de remplissage d'huile.
- Démarrer le moteur et le laisser tourner au ralenti pendant 1 minute. Dévisser le bouchon de remplissage puis compléter le niveau ci-nécessaire.
- S'assurer qu'il n'y a aucune fuite.

**Nota :** Ne pas dépasser le trait de niveau maxi. L'excédent d'huile sera brûlé en pure perte. Si le niveau est trop élevé, ôter l'excédent d'huile à l'aide d'une seringue ou vidanger le.

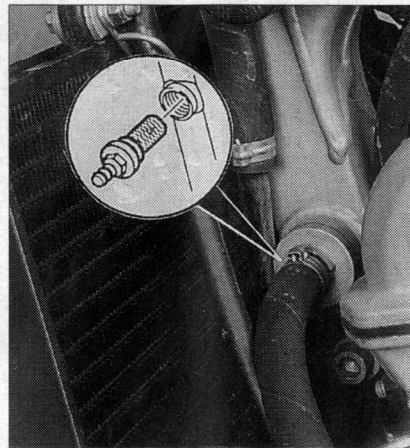


PHOTO 5 (Photo RMT)

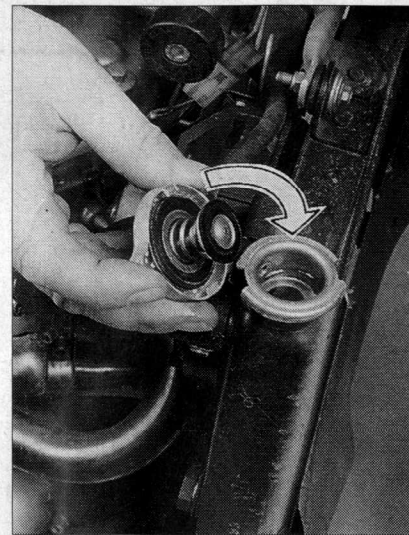


PHOTO 7 (Photo RMT)

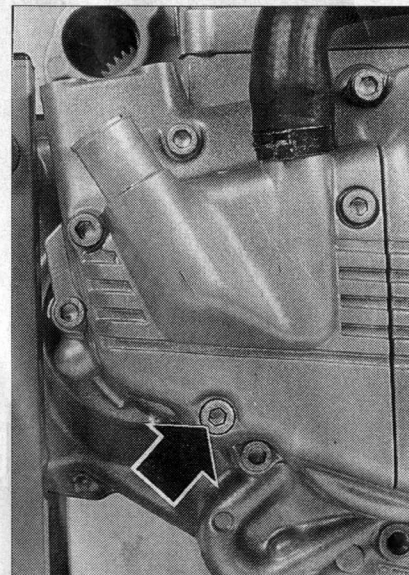


PHOTO 8 (Photo RMT)

Remplacer le liquide de refroidissement tous les ans.

Moteur froid, vidanger le liquide de refroidissement comme décrit ci-après :

#### a) Opérations préliminaires :

- Déposer les éléments de carénage suivants : Selle, réservoir d'essence, le carénage de tête de fourche et le sabot moteur.

#### b) Vidange du liquide de refroidissement :

- Déposer le bouchon de radiateur (Photo 7, flèche) et celui du vase d'expansion (Photo 6, flèche).
- Dévisser la vis de purge de la pompe à eau et laisser le liquide s'écouler (Photo 8, flèche).
- Vérifier l'état de la rondelle d'étanchéité, la changer si nécessaire puis mettre en place la vis équipée de la rondelle, la serrer à **1 m.daN**.
- Débrancher la conduite de liquide de refroidissement inférieure du vase d'expansion et vidanger ce dernier.
- Remplir très lentement le circuit de refroidissement, afin de chasser l'air des conduits.
- Continuer de remplir le circuit afin d'amener le niveau de liquide en dessous de la face d'appui du bouchon de radiateur.
- Remplir le vase d'expansion jusqu'au niveau maxi puis remettre le bouchon.
- Mettre en marche le moteur sans mettre le bouchon de radiateur, et le laisser tourner jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de bulle d'air qui remontent à la surface, reposer le bouchon de radiateur.
- Vérifier le niveau du vase d'expansion, compléter si nécessaire.

Quantité de liquide de refroidissement :  
— Quantité totale : **1,2 litre** dont **0,20 litre** dans le vase d'expansion.

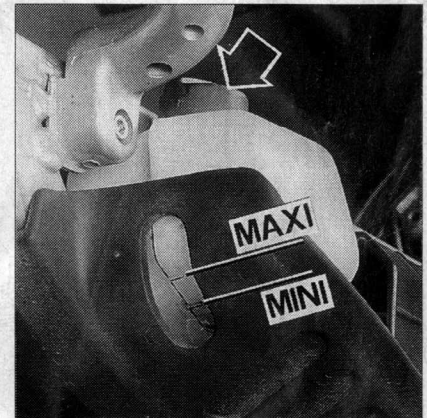


PHOTO 6 (Photo RMT)

## REFROIDISSEMENT

### NIVEAU DE LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT

#### Nota :

- Le niveau de liquide de refroidissement se contrôle moteur froid. Le bocal d'expansion est situé derrière le cache latéral droit. Contrôler par l'orifice se trouvant à l'arrière de la plaque inférieure du cache latéral droit que le niveau se situe bien entre les repères "Full" (maxi) et "Low" (mini) (Photo 6).
- En cas de mélange à 50/50 d'eau et d'éthylène glycol, ne jamais compléter le niveau avec uniquement de l'eau, sauf en cas d'absolue nécessité. Dès que possible rétablir les proportions de mélange indiquées dans le tableau des caractéristiques générales, pour pallier les risques d'entartrage et de corrosion des canalisations. De plus le mauvais dosage

risque de nuire au bon fonctionnement du système de refroidissement.

- En cas d'utilisation d'un mélange du type "4 saisons" pour moteur alu, ne pas utiliser d'eau pour compléter le mélange. En cas de nécessité absolue, il est possible de compléter le niveau avec de l'eau mais il sera obligatoire de vidanger le circuit de lubrification dans un délai court.

### REMPLACEMENT DU LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT

**Important :** Ne jamais retirer le bouchon du radiateur quand le moteur est chaud au risque d'être brûlé par le liquide sous pression.

# FILTRE A AIR - ALIMENTATION

## 1°) FILTRE A AIR

La périodicité de nettoyage du filtre à air est fonction des conditions d'utilisation. En utilisation normale, nettoyer le filtre à air tous les 5 000 km. En atmosphère poussiéreuse, il faut le nettoyer plus souvent.

- Déposer la selle.
- Déposer le couvercle latéral gauche.
- Déposer le couvercle du boîtier de filtre (2 vis) (Photo 10).
- Sortir l'élément filtrant.
- Dégager la mousse de son support et la nettoyer dans un bain d'essence propre ou de White spirit. Si cette mousse est déchirée, la remplacer pour ne pas nuire à la carburation et ne pas user prématurément le moteur.
- Rincer la mousse en la pressant mais sans la tordre pour ne pas la déchirer.
- Ensuite, imbibir cette dernière d'huile moteur ou d'huile spécifique pour mousse de filtre à air et la presser pour bien l'imprégner et extirper l'excédent. L'essuyer dans un papier absorbant.
- Remettre la mousse sur son support.
- Avant de réinstaller l'élément filtrant dans le boîtier, nettoyer l'intérieur du boîtier à l'aide d'un chiffon légèrement gras. Enduire le pourtour de l'élément d'un film de graisse afin d'améliorer l'étanchéité.
- Remonter l'élément filtrant en veillant à l'installer avec sa poignée tournée vers l'arrière de la moto côté couvercle du boîtier de filtre (Photo 10, flèche).
- Remettre le couvercle du filtre après s'être assuré que sa bordure s'ajuste parfaitement dans la rainure correspondante du boîtier.

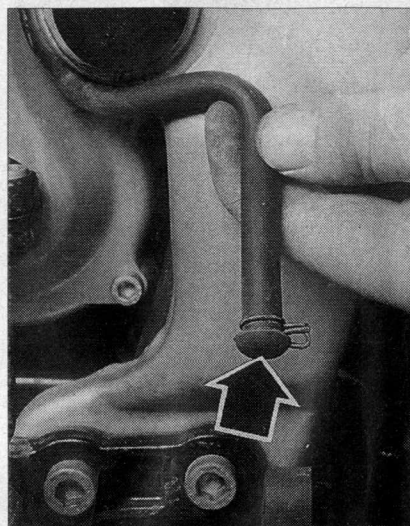


PHOTO 11 (Photo RMT)

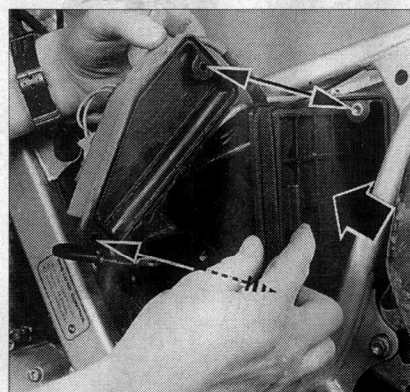


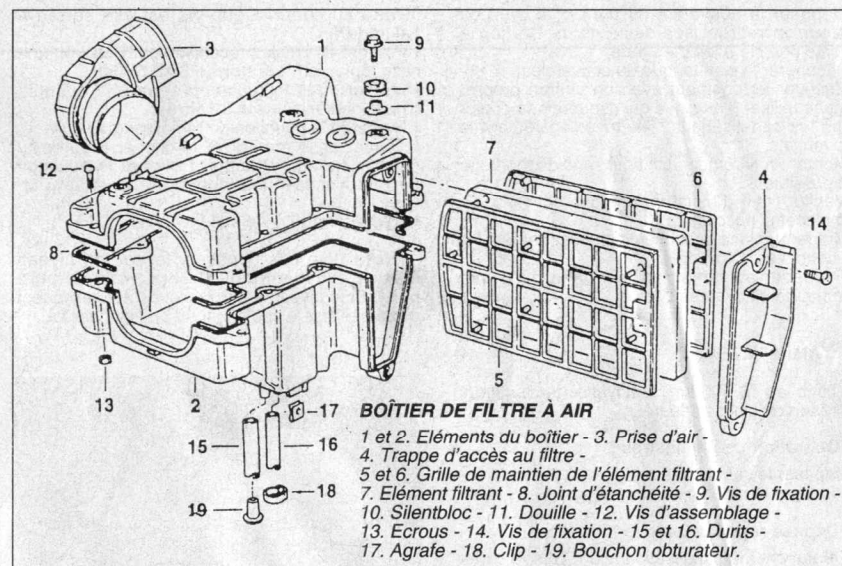
PHOTO 10 (Photo RMT)

- Vidanger le drain du boîtier de filtre à air (photo 11, flèche).

**Nota :** Ne jamais utiliser la moto sans filtre à air.

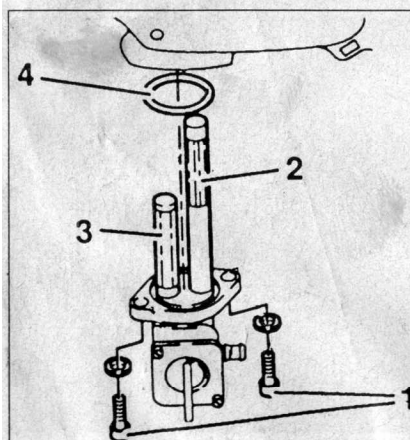
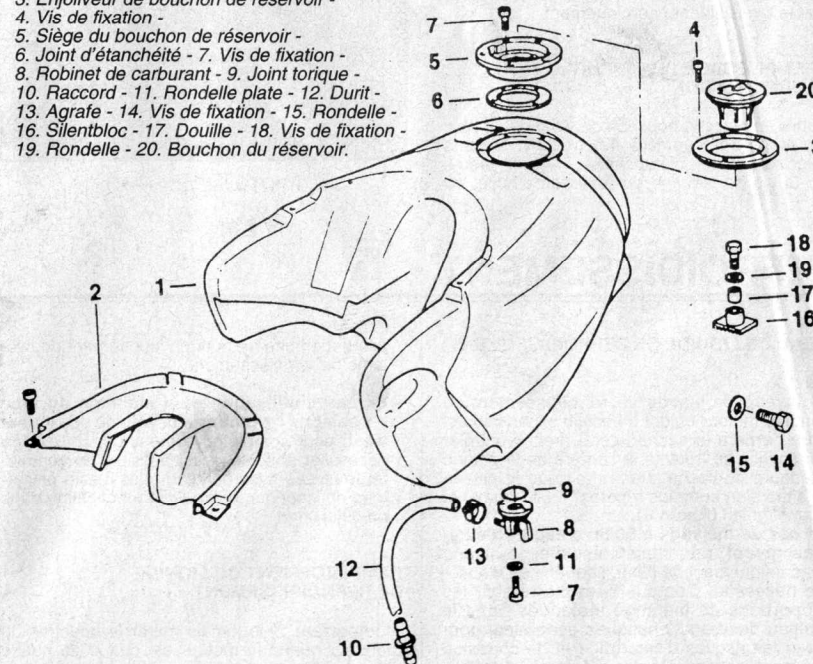
## 2°) RÉSERVOIR

Périodiquement tous les 10 000 km ou tous les ans, nettoyer le réservoir.



## RÉSERVOIR DE CARBURANT

1. Réservoir - 2. Cache avant - 3. Enjoliveur de bouchon de réservoir - 4. Vis de fixation - 5. Siège du bouchon de réservoir - 6. Joint d'étanchéité - 7. Vis de fixation - 8. Robinet de carburant - 9. Joint torique - 10. Raccord - 11. Rondelle plate - 12. Durit - 13. Agrafe - 14. Vis de fixation - 15. Rondelle - 16. Silentbloc - 17. Douille - 18. Vis de fixation - 19. Rondelle - 20. Bouchon du réservoir.



Dépose du robinet d'essence :  
1. Vis de fixation - 2. Tamis filtrant de la réserve - 3. Tamis filtrant réservoir en position normale (ON) - 4. Joint torique d'étanchéité du robinet de carburant.



**a) Opérations préliminaires :**

- Déposer la selle.
- Déposer les caches latéraux.

**b) Dépose du réservoir :**

- Déposer la selle ainsi que les deux caches latéraux.
- Retirer de part et d'autre de la moto, les deux fois quatre vis maintenant le réservoir au carénage de tête de fourche ainsi que la vis supérieure de la barre de garnissage et les deux vis de part et d'autre du cadre au niveau des poutres de maintien de la selle (**Photo 12, repères A**).
- Mettre le robinet sur la position "OFF" et débrancher la canalisation.
- Débrancher sa canalisation de mise à l'air libre au niveau du raccord.
- Déposer la fixation arrière du réservoir.
- Soulever l'arrière du réservoir et le tirer pour le déboîter des plots de montage en caoutchouc.

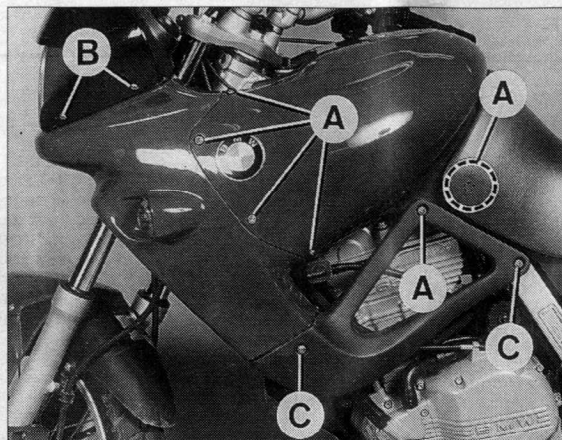


PHOTO 12 (Photo RMT)

**c) Dépose de l'habillage du réservoir et du robinet de carburant :**

- Vidanger le réservoir de carburant.
- Retirer le cache plastique situé à l'avant du réservoir.
- Retirer le bouchon de remplissage du réservoir puis dévisser les vis de fixation de la plaque

- externe d'habillage de l'orifice de remplissage.
- Rincer le réservoir à l'essence propre.
- Déposer le robinet d'essence (2 vis) puis nettoyer les tamis internes de ce dernier puis le remettre en place, après s'être assuré du parfait état du joint.
- Remonter le réservoir à essence à l'inverse de la dépose.

## CARBURATION

**1°) NETTOYAGE DU FILTRE DE CARBURATEURS**

Tous les 10 000 km, ou plus souvent si nécessaire, nettoyer le tamis filtrant situé au niveau du raccord en té de la durit d'alimentation en carburant (**Photo 13, flèche**).

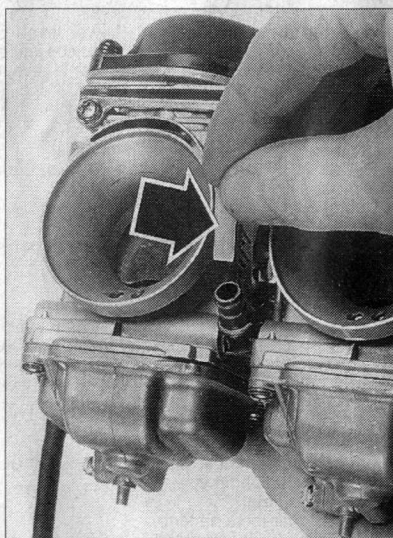
Cette opération nécessite la dépose du réservoir de carburant ainsi que le désaccouplement de la durit d'alimentation au niveau du raccord en té entre les deux carburateurs. Le filtre installé dans le raccord en té peut alors être extrait sans difficulté.

**2°) CÂBLE DE GAZ ET DE STARTER****a) Graissage du câble des gaz et de la poignée :**

Tous les 10 000 km (ou plus souvent en condition d'utilisation difficile), désaccoupler les câbles et démonter la poignée.

Pour graisser la poignée tournante, il faut ouvrir la cocotte après avoir retiré ses deux vis d'assemblage.

PHOTO 13 (Photo RMT)



Pour graisser le câble, le désaccoupler comme pour un remplacement (voir le prochain paragraphe). Ensuite introduire de l'huile fluide entre le câble et la gaine après confection d'un petit entonnoir en plastique en étanchéifiant la liaison avec la gaine. Attendre que l'huile apparaisse à l'autre extrémité.

**b) Remplacement du câble de starter :**

- Déposer la selle et le réservoir à essence (voir le précédent paragraphe).
- Dévisser et sortir le plongeur de starter au niveau du carburateur gauche.
- Désaccoupler le plongeur de starter du câble (boutrolle du câble logée dans le pointeau du plongeur).
- Déposer la commande par trette au niveau des brides de guidon.
- Lubrifier le câble neuf et le remettre en veillant à le faire cheminer correctement. Remettre le plongeur à l'extrémité du câble et revisser sur le carburateur le chapeau du plongeur.
- Régler le câble de starter au niveau du tendeur de câble installé sur le support de plongeur de starter puis affiner le réglage avec le tendeur de câble situé au niveau du guidon gauche (**Photo 14, flèche**).
- Le réglage du câble de starter se traduit par une course morte de l'ordre de **2 à 3 mm** de la commande au guidon avant que le câble de starter soit actionné.

**c) Remplacement du câble de gaz :**

Avant toute intervention sur le câble, noter son cheminement. Déposer le câble de gaz comme suit :

- Déposer le réservoir d'essence comme décrit précédemment.
- Augmenter le plus possible le jeu à la commande en revissant au maximum le tendeur au niveau du guidon.
- Faire pivoter la commande des papillons et désaccoupler le câble.
- Ouvrir la poignée tournante au guidon (2 vis).
- Désaccoupler les câbles de la poignée tournante.

Le remontage du câble s'effectue à l'inverse. En fin de remontage, régler le jeu aux câbles en agissant sur le tendeur du câble au niveau de la poignée tournante des gaz (**Photo 15, flèche**). Le jeu au câble doit correspondre à une légère rotation de la poignée des gaz sans agir sur le boisseau.

**d) Jeu aux câbles de gaz :**

Pour compenser les variations de tension des câbles lorsque l'on braque le guidon, il faut laisser quelques millimètres de jeu de rotation à vide (**3 à 5 mm**) à la poignée de gaz.

En cas de jeu incorrect, agir sur le tendeur à l'extrémité supérieure du câble. Pour accéder à ce tendeur, il est nécessaire de retirer le capuchon de protection de ce dernier (**Photo 15**).

Ne pas oublier de rebloquer le contre-écrou du tendeur.

**RÉGLAGE DU RALENTI**

S'assurer au départ du jeu correct à la commande de gaz comme décrit précédemment.

Lorsque le moteur est à sa température de fonctionnement, le régime de ralenti doit se maintenir régulièrement à :

— **1 300 ± 100 tr/mn.**

1°) Si le ralenti est régulier mais à un régime trop bas ou trop élevé, il suffit d'agir sur la vis de butée de la commande qui est située sous la rampe de carburateurs et facilement accessible, grâce à son montage sur câble, coté droit de la moto (**Photo 16, voir page suivante**).

2°) Si le ralenti est instable, la vis de richesse de ralenti des deux carburateurs est probablement mal réglée. La vis de richesse est située dans un puits sous l'avant de chaque carburateur (voir photo 40).

Moteur au ralenti, tourner très doucement cette vis dans un sens puis dans l'autre jusqu'à

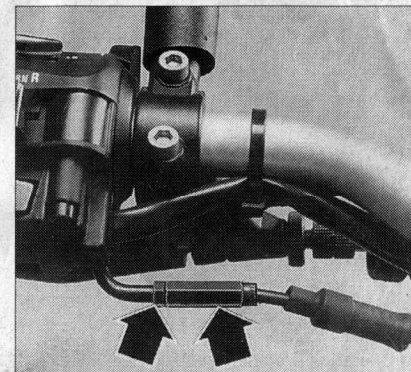


PHOTO 14 (Photo RMT)

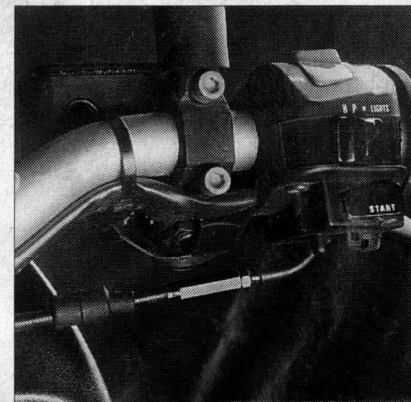


PHOTO 15 (Photo RMT)

obtention du régime le plus élevé. Ramener le régime au ralenti avec la vis de butée. Parfaire au besoin le réglage de la vis de richesse.

**Nota :** Il faut savoir que le constructeur donne une position de réglage de la vis de richesse de ralenti (voir le tableau des "Caractéristiques Générales"). C'est un point de départ qui permet au moteur de tourner à peu près rond au ralenti mais il faut ajuster cette position de  $\pm 1/2$  tour environ, voir plus pour parfaire le réglage.

### SYNCHRONISATION DES OUVERTURES ET NIVEAU DE CUVE

Le réglage de l'ouverture du papillon du carburateur secondaire par rapport au papillon du carburateur primaire, ne peut se faire qu'après dépose du carburateur. En conséquence, se reporter au paragraphe "Carburateur" du chapitre "Conseils pratiques".

La dépose de la rampe de carburateurs est elle aussi nécessaire pour le contrôle, voir le réglage de la hauteur des flotteurs.

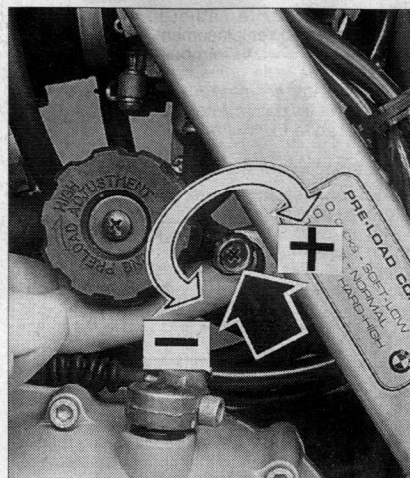


PHOTO 16 (Photo RMT)

## SOUPAPES

### 1°) JEU AUX SOUPAPES

A 1000, à 10 000, puis tous les 10 000 km, vérifier le jeu aux soupapes **moteur froid**.

#### a) Opération préliminaire :

- Déposer le réservoir d'essence ainsi que les caches latéraux de la classe.

#### b) Contrôle du jeu aux soupapes :

- Déconnecter les capuchons de bougie, puis déposer ces dernières.
- Retirer le cache arbres à cames.
- Enlever le bouchon au centre du couvercle du volant alternateur.
- Amener le piston au PMH fin compression. Pour cela, il faut tourner le vilebrequin, à l'aide

d'une clé Allen de 6 mm installée dans le perçage central du couvercle d'alternateur, dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que les cames soient à l'opposé des poussoirs.

- Contrôler le jeu aux soupapes avec un jeu de cales :

— **0,10 à 0,15 mm** à l'admission et à l'échappement.

**Nota :** Un réglage du jeu aux soupapes nécessitera la dépose des arbres à cames, voir au chapitre "Conseils pratiques" le paragraphe traitant de cette dépose.

- Remettre le bouchon au centre du couvercle d'alternateur en prenant garde de le serrer très modérément.

## DISTRIBUTION

### TENDEUR DE CHAÎNE DE DISTRIBUTION

Le tendeur hydraulique de chaîne de distribution étant entièrement automatique, il ne nécessite aucun contrôle ou réglage.

## ALLUMAGE

### BOUGIE

Les bougies avec culot  $\varnothing 12 \times 19$  mm équipant ce modèle sont des **NGK DP 8 EA**.

A 1000, à 10 000, puis tous les 10 000 km, vérifier l'écartement des électrodes qui doit être de **0,6 à 0,7 mm**. Au besoin, frapper avec précaution sur l'électrode de masse pour régler cet écartement. Profiter du démontage pour nettoyer les bougies à l'aide d'une brosse métallique, surtout l'intérieur de celles-ci.

Les bougies doivent avoir une couleur brun clair. Une couleur très claire dénote une carburation trop pauvre ou que la bougie est d'un indice thermique trop chaud. Une couleur noirâtre dénote une combustion incomplète due à une carburation trop riche ou que la bougie est trop froide.

Au remontage des bougies, nettoyer et mettre un peu de graisse graphitée sur leur filetage pour faciliter leur prochain démontage. Ne pas bloquer exagérément les bougies, les visser à la

main puis les bloquer d'un quart de tour à la clé ou les serrer au couple de **2,0 m.daN**.

Une bougie bien entretenue doit permettre de faire 10 000 km sans problème. Au-delà, il est conseillé de monter une bougie neuve de même indice thermique pour être assuré d'un bon fonctionnement de ce côté. Un remplacement s'impose lorsque, l'électrode centrale est trop usée ou lorsqu'il faut tordre exagérément l'électrode de masse pour obtenir l'écartement voulu de **0,6 à 0,7 mm**.

### AVANCE A L'ALLUMAGE

Ce modèle est équipé d'un allumage électronique. Le point d'avance à l'allumage est réglé en usine et ne peut être modifié. C'est donc seulement un contrôle à la lampe stroboscopique qu'il est possible d'effectuer, dès lors que l'on a un doute sur le fonctionnement du système d'allumage. Il ne s'agit donc pas d'un contrôle périodique.

## ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES

### 1°) BATTERIE

#### a) Niveau d'électrolyte :

La BMW F 650 est équipée d'origine d'une batterie classique. Ce type de batterie nécessite un contrôle régulier du niveau d'électrolyte. Le niveau dans chacun des éléments doit être compris entre les repères "Mini" (Lower level) et "Maxi" (Upper level) (**Photo 17**). Si nécessaire, après dépose de la batterie, compléter le niveau uniquement avec de l'eau distillée.

#### b) Dépose de la batterie :

- Déposer le cache latéral arrière gauche.
- Retirer la plaque de maintien de la batterie (1 écrou de 8).
- Débrancher le tuyau de mise à l'air libre de la batterie.
- Débrancher la batterie en commençant par la borne (+) puis la borne (-)

#### c) Bornes :

Si les bornes et les cosses sont sulfatées, les nettoyer avec de l'eau distillée et du bicarbonate de soude, et les gratter à la brosse métallique. Ensuite enduire de graisse au silicone cosses et bornes pour les protéger.

#### d) Contrôle :

- Batterie débranchée, mesurer la tension aux bornes avec un ohmmètre.
  - 12,8 V : bon état.
  - 12,6 V : charger la batterie.
  - 12 V : remplacer la batterie.

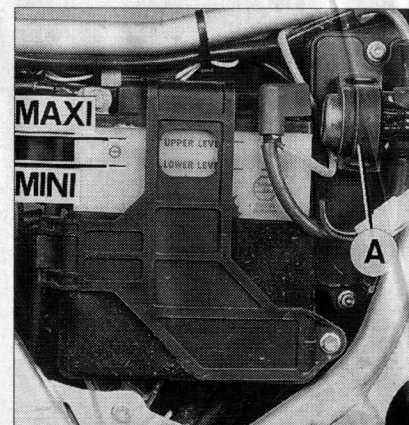


PHOTO 17 (Photo RMT)

#### e) Charge (voir indications sur la batterie) :

- Utiliser un chargeur à tension variable, le positionner sur une tension supérieure à celle de la batterie.
- Contrôler la batterie après avoir laissé, cette dernière se reposer environ 30 minutes. Si la tension est de 12,8 V, la charge est terminée, si elle est inférieure, continuer la charge.



**f) Etat de charge et recharge (batterie de type classique) :**

Tous les 6 mois environ, à l'aide d'un pèse-acide, mesurer la densité de l'électrolyte dans chaque élément de la batterie.

Cette densité traduit l'état de charge de la batterie. A 20° C :

- 1,25 à 1,27 : normalement chargée.
- 1,17 à 1,19 : à 1/2 chargée.
- 1,07 à 1,09 : déchargée.

Pour plusieurs raisons, évitez de laisser une batterie mal chargée : vous risquez d'avoir des problèmes de démarrage, d'éclairage et de signalisation. De plus, en hiver, il faut craindre le gel auquel ne résiste pas une batterie déchargée.

Pour effectuer une charge de la batterie, débrancher la batterie puis la déposer.

Ne pas oublier d'enlever les bouchons de remplissage, et utiliser un courant de charge de 1/10 de la capacité totale de la batterie soit 12 V - 1,2 A. Si votre chargeur fournit un courant trop fort, brancher une ampoule (12 V - 3 W par exemple) en série ce qui abaisse l'ampérage.

Durant la charge, la température de l'électrolyte ne doit jamais dépasser 45 °C sinon cesser momentanément la charge. Lorsque des bulles d'hydrogène s'échappent de l'électrolyte, la charge est suffisante et doit être arrêtée.

En fin de charge, la densité doit être comprise entre 1,270 et 1,290 à 20 °C.

A la repose de la batterie, s'assurer que le tube d'évent n'est ni coincé, ni plié et qu'il ne débouche pas sur une partie métallique.

**2°) PROTECTION DU CIRCUIT ÉLECTRIQUE**

Sur ce modèle, la protection du circuit électrique est assurée par un fusible de 20 A.

En cas de panne totale du circuit électrique, le fusible est vraisemblablement grillé. Ce fusible se situe sur un support installé sous la selle (**photo 18, repère A**). Avant de le remplacer, rechercher la cause du "claquage". Sur le support est installé un fusible de rechange de même capacité (20 A).

**Nota :** Ne jamais remettre un fusible de capacité supérieure qui ne protégerait pas de façon efficace le circuit électrique. A plus forte raison, ne pas remplacer le fusible grillé par un fil électrique qui n'assurerait aucune protection.

Deux autres fusibles protègent les différents circuits électriques (**Photo 18, repères B et C**). Ils sont de calibre 7,5 et 15 Ampères.

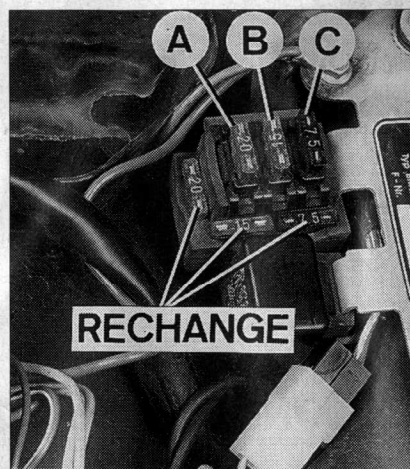


PHOTO 18 (Photo RMT)

face d'appui du câble d'embrayage sur le couvercle d'embrayage (**Photo 20**).

– La distance entre le bec du levier et la face d'appui du câble d'embrayage doit être comprises entre 68 et 76 mm.

**2°) GRAISSAGE DU CÂBLE D'EMBAYAGE**

Tous les 10 000 km, désaccoupler le câble d'embrayage comme pour un remplacement (voir plus loin) et graisser le câble par introduction d'huile moteur fluide entre la gaine et le câble. Cette méthode est décrite dans le paragraphe "Graissage des câbles".

**3°) REMPLACEMENT DU CÂBLE D'EMBAYAGE**

• Revisser au maximum le tendeur du levier au guidon après avoir dégagé le protecteur en caoutchouc.

• Désaccoupler l'extrémité inférieure du câble au niveau de la biellette du moteur après avoir déposé le levier d'embrayage maintenu par une vis sur son axe cannelé.

• Désaccoupler l'extrémité supérieure du câble au niveau du levier au guidon. Pour cela, faire correspondre la fente du tendeur et de sa molette de blocage avec celle du levier, tirer sur la gaine pour la sortir du tendeur, faire passer le câble par la fente du tendeur et du levier en le faisant pivoter extérieurement puis désaccoupler l'extrémité du câble du levier.

Pour le remontage, procéder à l'inverse de la dépose sans oublier de régler la garde à l'embrayage ainsi que le positionnement du levier d'embrayage sur le couvercle d'embrayage comme précédemment décrit.

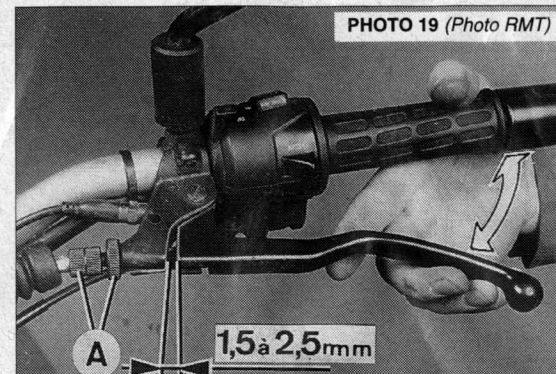
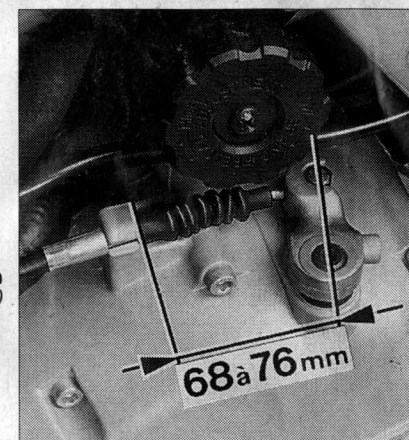


PHOTO 19 (Photo RMT)

PHOTO 20 (Photo RMT)

**EMBAYAGE****1°) GARDE A L'EMBAYAGE**

La garde à l'embrayage (débattement à vide) doit être de 1,50 à 2,50 mm entre les becs du levier de d'embrayage au guidon (**photo 19**).

Pour régler la garde, agir sur le tendeur au guidon après avoir débloqué la molette d'immobilisation (**photo 19, repères A**).

S'il n'est pas possible d'obtenir un bon réglage, agir sur la position du levier d'embrayage au niveau du couvercle d'embrayage (**photo 20**). Dévisser le vis de fixation du levier puis déplacer le levier afin d'augmenter ou de diminuer la distance entre l'accrochage en bout de levier et la

**TRANSMISSION SECONDAIRE****1°) ENTRETIEN DE LA CHAÎNE**

La chaîne secondaire de ce modèle est du type autolubrifiant, c'est-à-dire que chaque axe est équipé de joints toriques qui maintiennent l'huile et évitent l'introduction de poussière entre les rouleaux et les axes.

Néanmoins la chaîne secondaire doit être maintenue lubrifiée pour éviter une usure rapide ainsi que celle des pignons. Utiliser une huile épaisse par exemple une huile SAE 30 ou 50 W. A l'aide d'un pinceau, lubrifier la chaîne sans exagération entre les plaques et les rouleaux.

Lorsque la chaîne est trop encrassée, vous pouvez la nettoyer au pinceau en utilisant du gasoil ou du fuel domestique ou encore du pétrole. Ne pas utiliser d'essence ou à plus forte raison du trichloréthylène au risque de détériorer

les joints toriques des axes. Prendre soin de protéger le pneu arrière des projections éventuelles en le couvrant avec un chiffon.

Si l'on utilise un lubrifiant en bombe s'assurer que son solvant n'attaque pas les joints toriques c'est en général précisé sur l'emballage.

**2°) TENSION DE LA CHAÎNE**

Tous les 500 à 1 000 km, ou plus souvent en cas d'utilisation intensive, vérifier la tension de la chaîne secondaire.

Le débattement vertical du brin inférieur de la chaîne (sensiblement en son centre) doit être de 20 à 30 mm (**Photo 21**). Effectuer cette mesure en plusieurs endroits après avoir fait rouler la machine et relever la valeur la plus faible car la chaîne se détend toujours de façon inégale.

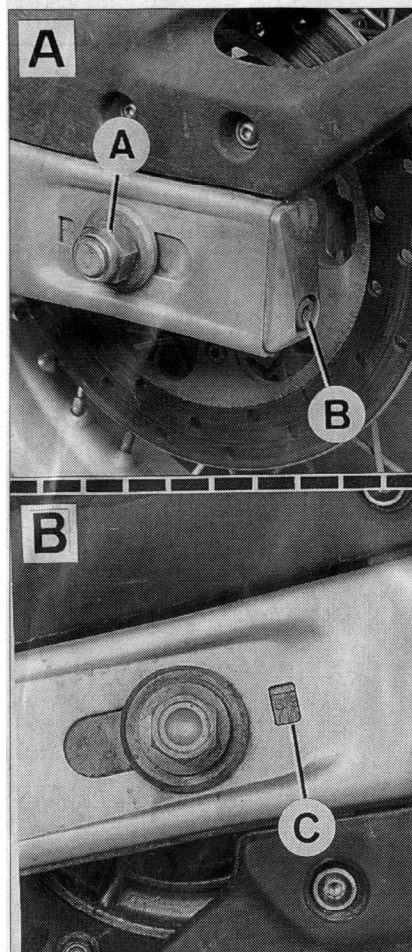


PHOTO 22  
(Photo RMT)

PHOTO 21  
(Photo RMT)

Si la flèche est supérieure procéder au réglage comme suit :

- Desserrer l'écrou d'axe de roue (Photo 22, repère B).
- Agir sur les vis de réglage des tendeurs (Photo 22, repère A) de manière à obtenir la bonne tension de chaîne. Veiller à positionner les tendeurs sur les mêmes repères pour



PHOTO 23 (Photo RMT)

conserver un alignement parfait des deux roues (Photo 22, repère C). Serrer l'écrou d'axe de roue au couple de serrage prescrit, soit : 10,0 m.daN.

### 3°) CONTRÔLE DE L'USURE DE LA CHAÎNE

La longévité de la chaîne est fonction de son entretien et de la façon de conduire, elle peut varier du simple au double. L'usure de la chaîne se traduit en autre chose par son allongement. Pour le contrôle procéder comme suit :

- Moto sur la béquille latérale, accrocher un poids de 10 kg au brin inférieur de la chaîne pour que le brin supérieur reste bien tendu.
- Au niveau de la couronne de roue arrière, tirer sur le brin de chaîne. Si la chaîne est en bon état, les dents de la couronne ne doivent pas être entièrement découvertes. Si les dents se découvrent entièrement, il faut procéder au remplacement de la chaîne secondaire de la manière suivante :

Nota :

- Ce remplacement nécessite la dépose du bras oscillant (voir au chapitre "Conseils pratiques" le paragraphe traitant de cette opération).
- Le remplacement de la chaîne entraînera le remplacement du pignon de sortie et la couronne arrière.

### 4°) REMPLACEMENT DU PIGNON DE SORTIE DE BOÎTE

Les dents de pignons ne doivent pas être exagérément creusées, sinon les remplacer.

Une chaîne neuve sur des pignons usés sera rapidement hors d'état.

#### a) Dépose repose du pignon de sortie de boîte :

- Déposer le couvercle de pignon de sortie de boîte.
- Détendre au maximum la chaîne secondaire, repousser la roue arrière au maximum vers l'avant de la moto.
- Retirer le circlip de maintien du pignon de sortie de boîte.
- Dégager le joint torique de l'arbre secondaire de boîte afin de procéder à son remplacement.
- Installer un joint torique neuf puis mettre en place le pignon de sortie de boîte. Sa face externe est repérée "Ext".
- Mettre en place le circlip de maintien latéral du pignon de la manière indiquée dans le "Lexique des méthodes" en fin d'ouvrage (Photo 23).

### 5°) REMPLACEMENT DE LA COURONNE ARRIÈRE

- Déposer la roue arrière (voir plus loin le paragraphe correspondant).
- Désaccoupler le moyeu support de couronne de la roue arrière.
- Déposer les boulons de fixation de la couronne. En l'absence de repère, noter le sens de montage de la couronne arrière.
- Installer une couronne neuve.
- Contrôler l'état des silentblochs amortisseurs de couple du moyeu support de couronne, les changer si nécessaire.
- Serrer les boulons de la couronne au couple de serrage prescrit de 2,5 m.daN.

## COLONNE DE DIRECTION

### 1°) CONTRÔLE DU JEU A LA DIRECTION

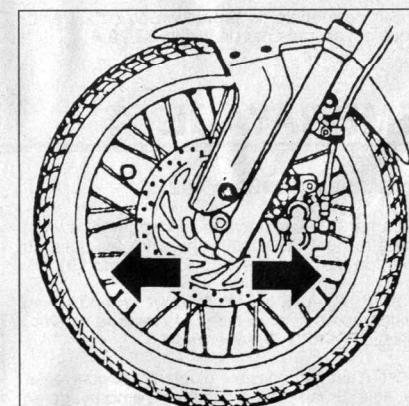
Le jeu à la colonne est correct lorsqu'on ne constate aucun jeu et que la direction pivote librement sous l'effet de son propre poids, roue avant décollée du sol.

Un excès de jeu se manifeste par des claquements dans la direction, lorsque l'on roule sur une route pavée ou lorsque l'on freine. Ce jeu se vérifie facilement. A l'aide d'un cric placé sous le moteur, de manière à décoller la roue avant du sol. Saisir la fourche par le bas des fourreaux, au niveau de l'axe de roue, et la remuer doucement d'avant en arrière. Si l'on sent du jeu, la direction doit être resserrée.

A l'inverse, une direction trop serrée provoque l'usure accélérée des roulements et gêne la précision de conduite. Pour un réglage procéder comme suit :

#### a) Réglage du jeu :

- Mettre une cale sous le moteur afin de décoller soulever la roue avant du sol.



Méthode de contrôle du jeu  
aux roulements de colonne de direction,  
roue avant décollée du sol.



- Afin de vous faciliter la tâche, déposer le réservoir d'essence.
- Desserrer les vis de bridage du té supérieur (1 de chaque côté) (**Photo 24, repère A**).
- Dévisser l'écrou supérieur de la colonne (**photo 24, repère B**).
- A l'aide d'une clé à ergot, agir sur l'écrou crénelé, en le serrant ou en le desserrant selon qu'on veut diminuer ou augmenter le jeu.

Une fois le jeu réglé, serrer l'écrou de colonne de direction à **5,0 m.daN**.

S'assurer que la colonne de direction pivote librement mais sans jeu. Au besoin, refaire le réglage. Si l'on perçoit des crans au pivotement de la colonne, il est probable que les roulements à rouleaux coniques sont détériorés. Il faut en pareil cas impérativement les remplacer comme décrit plus loin à la fin du chapitre "Conseils Pratiques".

Serrer les 2 vis bridant les tubes de fourche au "T" supérieur. Couple de serrage : **2,5 m.daN**.

#### b) Graissage des roulements de direction :

Tous les 10 à 20 000 km (en fonction des conditions d'utilisation), graisser les roulements de direction.

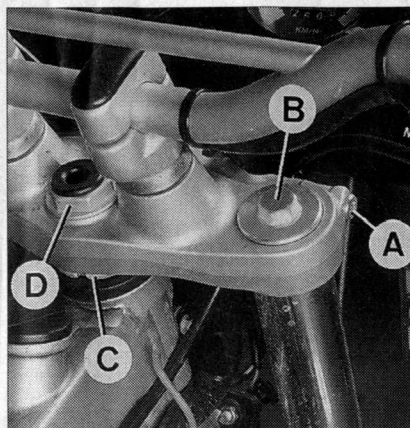


PHOTO 24 (Photo RMT)

Cet entretien nécessite le démontage de la colonne de direction. Pour cette opération, se reporter au paragraphe "Partie cycle" du chapitre "Conseils Pratiques".

## FOURCHE AVANT

### 1°) VIDANGE DE LA FOURCHE AVANT

Tous les 20 000 km environ, remplacer l'huile dans les deux éléments de fourche comme suit.

- Disposer une cale sous le moteur pour soutenir la moto verticalement, roue avant décollée du sol.
- Déposer le déflecteur d'air de l'étrier de frein.
- Dévisser le bouchon supérieur de chaque tube, en appuyant dessus pour s'opposer à la pression des ressorts internes (**Photo 24, repère D**).
- Retirer la vis de vidange inférieure à chaque fourreau (**photo 25, flèche**).
- Laisser couler l'huile et, au besoin, comprimer la fourche avant plusieurs fois en soulevant la roue avant pour faciliter la vidange.

**Attention :** Si vous activez la fourche lorsque les bouchons de tubes de fourche sont déposés, retirer préalablement l'entretoise interne ainsi que le siège supérieur du ressort.

- Remettre la vis de vidange de chaque fourreau. Assurez-vous de parfait état de la rondelle d'étanchéité de la vis qui sera remplacée si son état le nécessite.
- Verser dans chaque élément par l'orifice supérieur de chaque tube **600 cm3** d'huile de fourche BMW spécifique pour fourche ou une huile répondant à la norme **SAE 5 à 10 W**.
- Vérifier l'état du joint torique du bouchon et

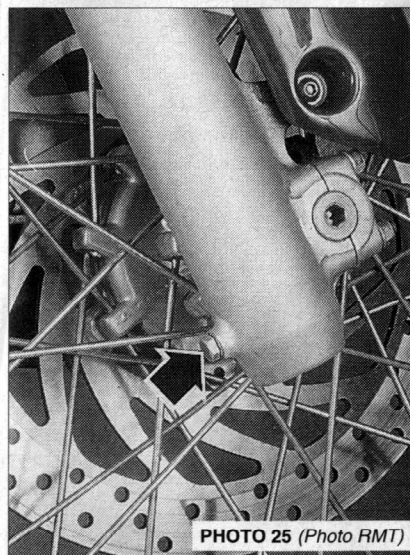


PHOTO 25 (Photo RMT)

revisser ce bouchon à l'extrémité de chaque tube. Ne pas serrer exagérément (couple de serrage **2,5 m.daN**).

## SUSPENSION ARRIÈRE

### 1°) RÉGLAGES DE L'AMORTISSEUR ARRIÈRE

#### a) Réglage du tarage du ressort d'amortisseur :

L'amortisseur arrière peut être réglé aussi bien en tarage de ressort qu'en amortissement à la détente.

Le tarage du ressort peut être modifié en agissant sur la molette installée côté gauche de la moto au dessus du couvercle d'embrayage (**Photo 26**). Pour obtenir le tarage voulu :

- Tourner entièrement la molette vers la droite (High) afin de durcir le ressort.
- Tourner entièrement la molette vers la gauche (Low) pour assouplir au maximum le ressort.
- La position standard pour un pilote seul, de la position maxi "Low", tourner la molette de 8 crans vers la droite.

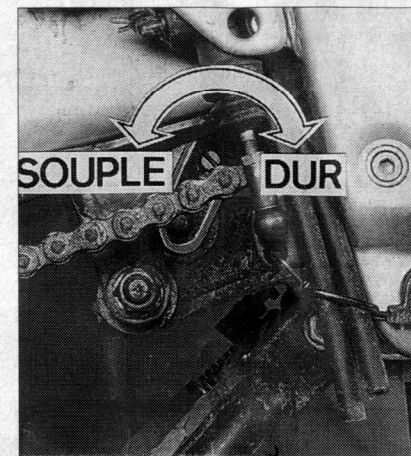


PHOTO 27 (Photo RMT)

#### b) Réglage de la force d'amortissement à la détente (rebond) :

Le réglage d'amortissement à la détente est obtenu par une vis (**photo 27, flèche**) située sur l'embase de l'amortisseur. Pour obtenir le réglage de la force d'amortissement à la détente voulue :

- Tourner entièrement la vis vers la droite (H) afin de durcir le rebond.
- Tourner entièrement la molette vers la gauche (L) pour assouplir au maximum le ressort.
- La position standard pour un pilote seul, de la position maxi "L", tourner la vis de 3/4 de tour vers la droite.

**Nota :** Le réglage du tarage du ressort ainsi que le réglage de la force d'amortissement à la détente doivent se faire en accord.

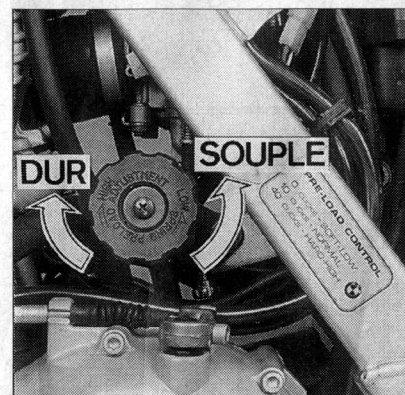


PHOTO 26 (Photo RMT)

## GRAISSAGE

#### a) Graissage des deux bras de la béquille centrale :

Les deux articulations de la béquille centrale sont munies de graisseurs type Técalamit qui permettent le graissage à l'aide d'une pompe (**photo 28, flèches**).

A 1 000 km, puis tous les 10 000 km environ en fonction des conditions d'utilisation, injecter de la graisse à base de lithium à l'aide d'une pompe dans les deux graisseurs. Un à deux coups de pompe suffisent sinon les joints risquent d'être détériorés par la trop forte pression.

#### b) Prise de compteur sur roue avant :

Tous les 10 000 km environ, graisser la prise de compteur sur la roue avant.

Pour cela, il faut déposer la roue avant et retirer la prise (voir plus loin dans le même chapitre).

Au remontage, s'assurer du bon accouplement de l'entraînement de la prise de compteur.

#### c) Roulements de roues et joints à lèvres :

Tout dépend de l'utilisation faite de la moto. En règle générale, cet entretien doit être fait tous

les 20 000 km, mais pour une utilisation en conditions difficiles en tout terrain, il faut le faire plus fréquemment (5 à 10 000 km par exemple).

**Nota :** Nous ne serons trop vous conseiller de remplacer les joints à lèvres déposés.

Lorsque la roue est déposée, nettoyer les roulements avec un chiffon au besoin imbibé d'essence. S'il y a un joint à lèvres, le retirer avec soin pour ne pas l'abîmer en utilisant un tourne-vis.

Vérifier que les roulements sont en bon état. Ils doivent tourner sans accrocher. S'ils accrochent, vérifier avant de les remplacer qu'ils ne sont pas encrassés. Au besoin, les nettoyer à l'essence avec un pinceau. Si leur remplacement est impératif, voir le paragraphe correspondant en fin de chapitre "Conseils pratiques" ou dans le "Lexique des méthodes" pages en fin d'ouvrage au paragraphe "Roulement".

Les graisser suffisamment mais sans excès.

Vérifier l'état des joints à lèvres et les graisser. Pour leur remplacement éventuel, voir dans le "Lexique des méthodes" pages couleurs en fin d'ouvrage au paragraphe "Joints à lèvres".

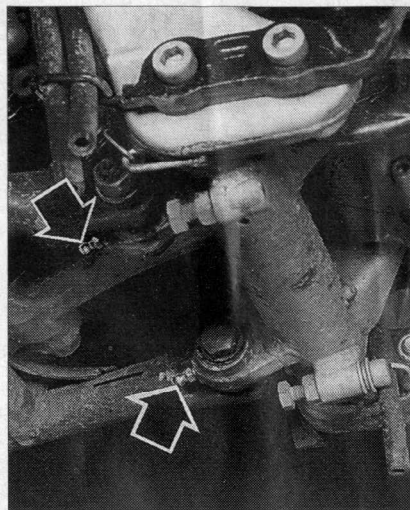


PHOTO 28 (Photo RMT)

## FREINS A DISQUES

### 1°) RÉGLAGE DE LA PÉDALE DE FREIN ARRIÈRE

Pour bien tomber sous le pied, l'extrémité de la pédale de frein doit être parallèle à la base du couvercle d'embrayage (Photo 29). Pour obtenir cette position, agir sur la vis de butée de la pédale (Photo 29, repère A) après avoir desserré son contre-écrou, de façon à laisser un jeu de fonctionnement de l'ordre de 0,6 mm (mesurable avec une cale d'épaisseur. Après réglage, serrer la vis et son contre-écrou à un couple de serrage de l'ordre de 1,2 m.daN.

Finir le réglage de la pédale de frein par le réglage de la course morte de la pédale de frein en agissant sur le tige de poussée du maître-cylindre (Photo 29, repère B). Cette course morte doit être comprise entre 0,5 et 1,5 mm (en-dessous du repose-pied pilote (photo 29), sinon agir sur la tige de poussée après déblocage du contre-écrou. Ce contre-écrou sera ensuite serré à 1,2 m.daN.

### 2°) LIQUIDE DE FREIN

#### a) Contrôle des niveaux :

Tous les mois, voir tous les 10 000 km, contrôler le niveau du liquide de frein dans le réservoir avant et arrière, car il baisse à mesure de l'usure des plaquettes.

Pour le maître-cylindre de frein avant, braquer le guidon afin que le niveau soit horizontal. Par le hublot du réservoir, le niveau visible ne doit pas descendre en-dessous du repère "MIN" (Photo 30).

**Nota :** Le niveau maxi du réservoir de liquide de frein au guidon est matérialisé par le rebord supérieur du hublot de contrôle de niveau.

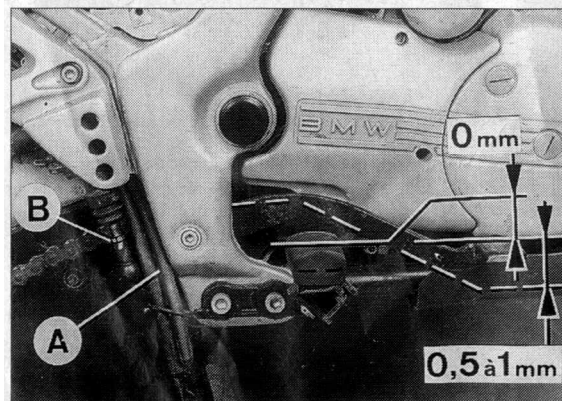


PHOTO 29 (Photo RMT)

Le réservoir du maître-cylindre de frein arrière est placé derrière le cache latéral arrière gauche. Après dépose de ce dernier, le niveau doit se situer entre les deux repères "Min" et "Max" (Photo 31).

Pour un éventuel appoint, utiliser le même liquide de frein ou, tout au moins, un liquide de frein d'une autre marque mais répondant à la norme DOT 4. Ne jamais utiliser un liquide de frein d'une autre norme car il ne pourrait se mélanger et serait la cause d'un mauvais fonctionnement de l'ensemble.

Retirer le couvercle du réservoir, extraire la membrane et verser le liquide de frein préconisé.

**Attention :** Prendre garde de ne pas renverser du liquide de frein sur la peinture ou sur les pièces en matière plastique, car elles seraient

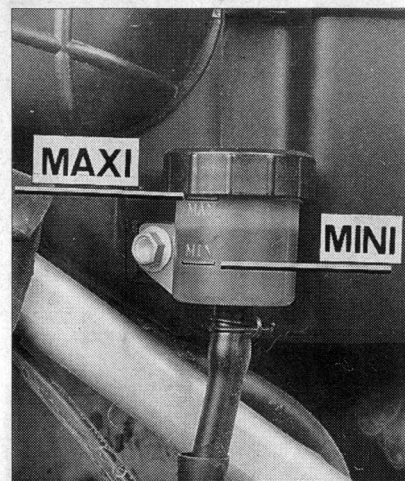


PHOTO 31 (Photo RMT)

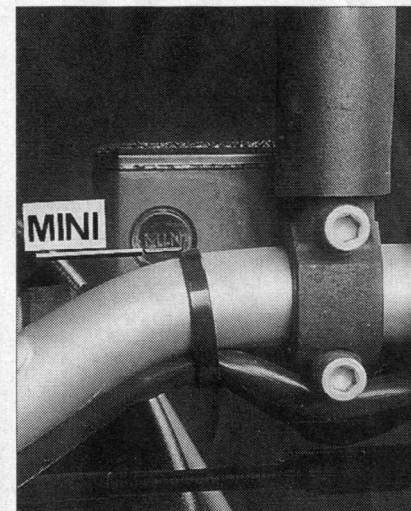


PHOTO 30 (Photo RMT)

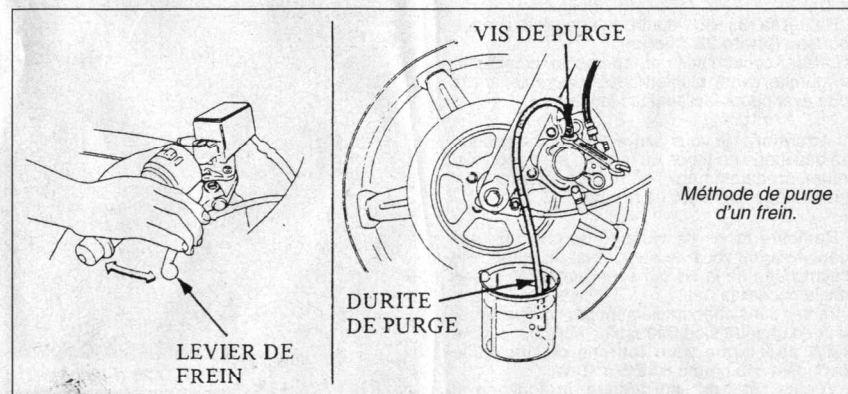
attaquées. Les protéger efficacement avec un chiffon.

Vérifier que le couvercle du réservoir est bien fixé, sinon le liquide pourrait suinter.

#### b) Purge du circuit :

Si la commande de frein devient "spongieuse", ou si la garde devient trop importante, cela peut prouver la présence d'air dans le circuit, imputable à une mauvaise étanchéité d'un joint ou à un raccord desserré.

Après avoir décelé et remédié à la cause, il faut purger le circuit avant ou arrière pour éliminer l'air. Chaque étrier est pourvu d'une vis de purge (Photos 32 A et B, repères 1).





- Retirer le capuchon caoutchouc de la vis de purge sur l'étrier de frein puis brancher un tuyau transparent dont l'extrémité vient plonger dans un récipient contenant un peu de liquide de frein.
- Agir sur la commande de frein jusqu'à sentir une résistance.
- Tout en maintenant une pression sur la commande, dévisser d'un demi-tour la vis de purge de l'étrier. La commande amorcera une course et, avant qu'elle atteigne la course totale, resserrer la vis.
- Relâcher la commande et répéter l'opération jusqu'à ce que toutes les bulles d'air observées dans le liquide du récipient, se soient échappées du tuyau.
- Durant la purge, le niveau dans le réservoir de liquide ne doit pas être trop bas. Au besoin, compléter avec le liquide préconisé (liquide répondant à la norme DOT 4).

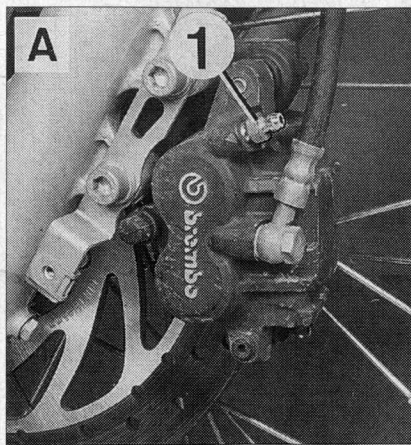


PHOTO 32 (Photo RMT)

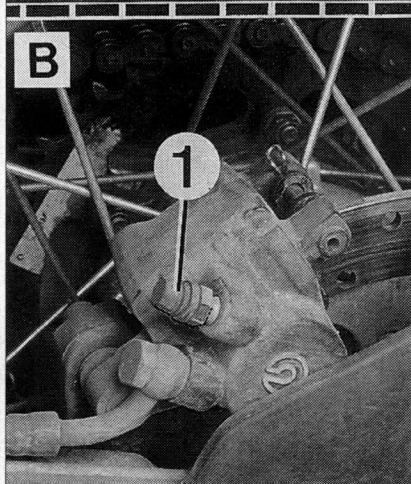


PHOTO 33 (Photo RMT)

- Remettre le capuchon caoutchouc sur la vis de purge, la membrane et le bouchon du réservoir.

**Important :** Après la purge, ne jamais utiliser le liquide usagé.

### c) Vidange du liquide de freinage :

Tous les ans, renouveler le liquide de frein dans tout le circuit.

En effet, le liquide de frein s'oxyde rapidement car il a l'inconvénient d'absorber l'humidité de l'air. La couleur du liquide devient alors brune.

Pour vidanger le circuit de freinage, procéder comme pour une purge (voir plus haut) à la seule différence que l'on complète régulièrement le niveau dans le réservoir du maître-cylindre avec du liquide de frein neuf répondant à la même norme DOT 4 et ce jusqu'à renouvellement complet.

### 3°) PLAQUETTES DE FREIN

#### a) Contrôle de l'usure

Tous les 1 000 km environ (ou plus souvent

en cas d'utilisation intensive), vérifier l'usure des plaquettes de freins avant et arrière.

La tranche des garnitures de frein est munie d'une rainure périphérique qui délimite l'usure maxi de ces dernières.

Si cette rainure est atteinte il faut impérativement remplacer le jeu de garnitures de frein de l'étrier au risque de venir endommager le disque de frein.

#### b) Remplacement des plaquettes de frein avant :

- Retirer le déflecteur d'air de l'étrier de frein.
- Retirer la goupille bêta de maintien de l'axe des garnitures de frein.
- A l'aide d'un chasse goupille extraire l'axe de maintien des garnitures (opération identique à celle du frein arrière voir photo 34-B). Récupérer l'axe maintien des garnitures.
- Déposer les fixations de l'étrier de frein (2 vis) (Photo 33, repères A).
- Déposer les garnitures de frein.
- Repousser ensemble les quatre pistons. S'assurer que le niveau de liquide de frein dans le bocal n'est pas trop élevé ce qui pourrait expliquer la difficulté à repousser les pistons. Si nécessaire procéder à la purge du circuit (voir précédemment).

**Nota :** BMW préconise l'emploi de l'outil BMW référence 34 1 500 pour repousser les pis-

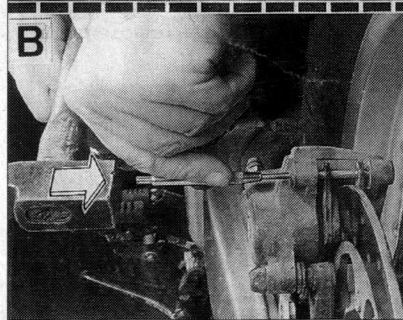
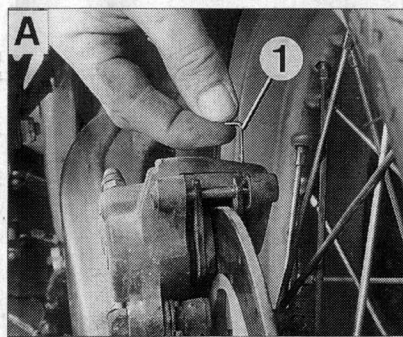


PHOTO 34 (Photo RMT)

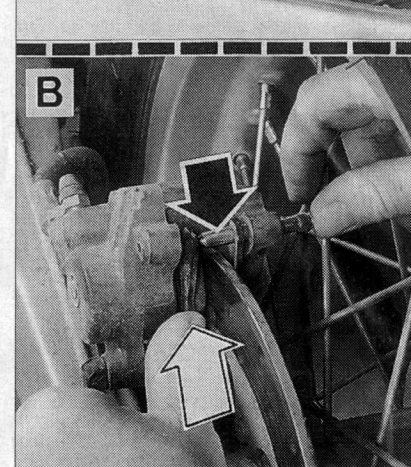
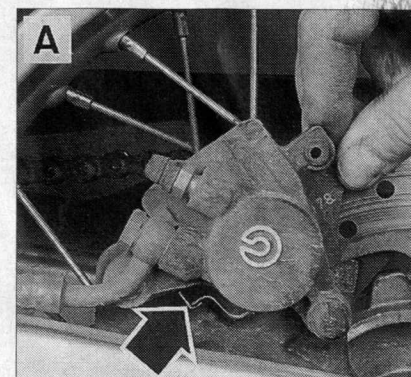


PHOTO 35 (Photo RMT)

tons. Faute de cet outil, installer les garnitures usagées puis en faisant levier entre les garnitures repousser au maximum les pistons afin de permettre le montage des garnitures de frein neuf.

**Important :** Si une des deux garnitures d'un frein est usagée, procéder au remplacement des garnitures de ce frein.

- Installer les garnitures de frein neuves puis mettre en place leur axe de maintien qui devra venir se clipser correctement.
- Installer le frein sur le fourreau de fourche en vous assurant que les garnitures soient bien de part et d'autre du disque. Fixer l'étrier au fourreau, couple de serrage 4,8 m.daN.
- Ne pas oublier de mettre en place la goupille bêta.
- Actionner plusieurs fois la poignée de frein pour amener les plaquettes en contact avec le disque.

**c) Remplacement des plaquettes de frein arrière :**

- Repousser au maximum l'étrier de frein afin de pouvoir retirer les plaquettes de frein.
- Retirer la goupille bêta de l'axe de maintien des plaquettes (**Photo 34-A, flèche**).
- A l'aide d'un chasse goupille, retirer l'axe de maintien des plaquettes de frein (**Photo 34-B, flèche**).
- Déposer par l'arrière les plaquettes de frein.

Au remontage :

- Vérifier que les plaquettes viennent correctement se loger sur le méplat prévu à cet effet (**Photo 35-A, flèche**).
- Tout en repoussant vers le fond de l'étrier les plaquettes de frein, installer l'axe de maintien de ces dernières (**Photo 35-B, flèche**).
- Ne pas oublier de mettre en place la goupille bêta (**Photo 34-A, flèche**).
- Actionner plusieurs fois la poignée de frein pour amener les plaquettes en contact avec le disque.

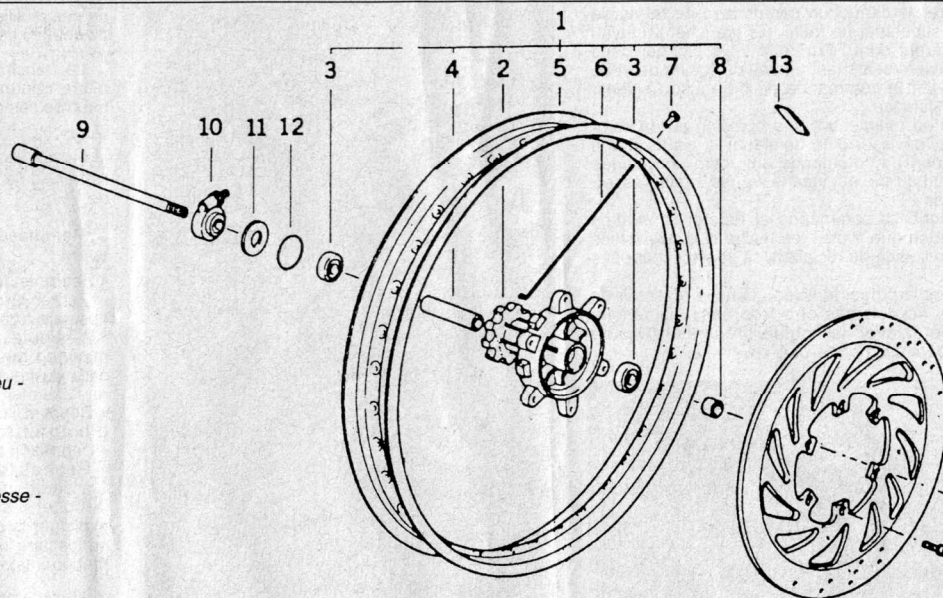
**4°) CANALISATIONS DE FREIN**

Pour être assuré d'un parfait maintien des circuits de frein, il est préférable de remplacer, tous les deux ans, les canalisations de freins.

— ROUES —

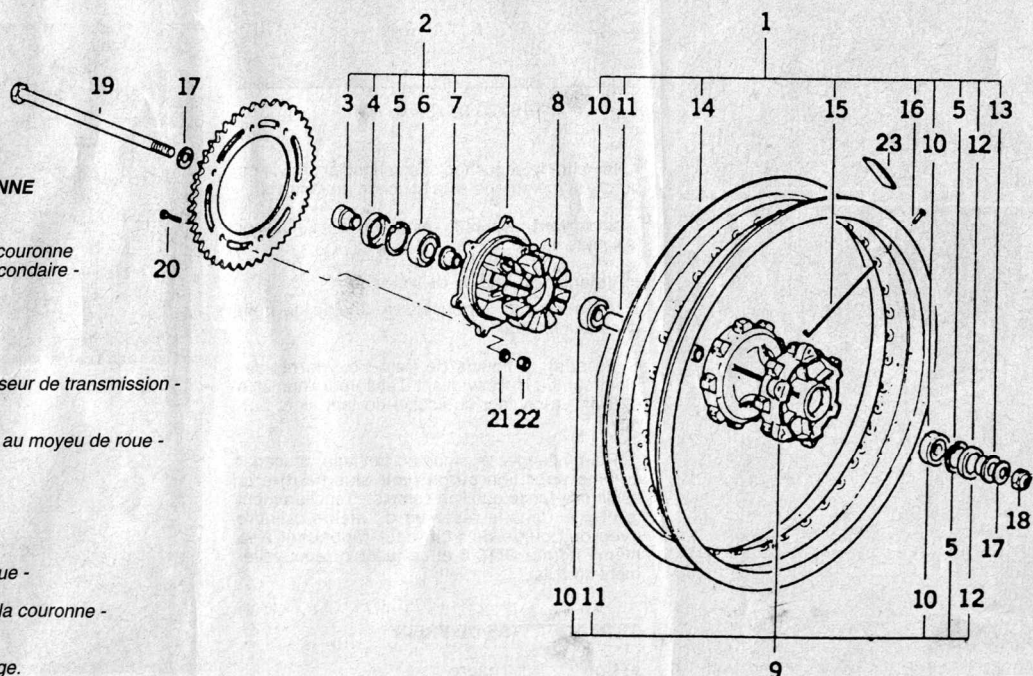
**ROUE AVANT**

1. Roue avant -
2. Moyeu de roue -
3. Roulements de roue -
4. Entretoise interne au moyeu -
5. Jante -
6. Rayons -
7. Ecrus de rayon -
8. Bague -
9. Axe de roue -
10. Prise de compteur de vitesse -
11. Rondelle -
12. Joint torique -
13. Masse d'équilibrage.



**ROUE ARRIÈRE - MOYEU DE COURONNE SECONDAIRE**

1. Roue arrière -
2. Moyeu support de couronne de transmission secondaire -
3. Bague épaulée -
4. Joint à lèvres -
5. Circlip -
6. Roulement -
7. Bague épaulée -
8. Silentbloks amortisseur de transmission -
9. Moyeu de roue -
10. Roulements -
11. Entretoise interne au moyeu de roue -
12. Joint à lèvres -
13. Bague épaulée -
14. Jante -
15. Rayons -
16. Ecrus de rayon -
17. Rondelle -
18. Erou d'axe de roue -
19. Axe de roue -
20. Vis de fixation de la couronne -
21. Rondelles -
22. Ecrus -
23. Masse d'équilibrage.



## ROUES

**a) Dépose de la roue avant :**

Procéder de la manière suivante :

- Installer une cale sous le moteur afin de décoller la roue avant du sol.
- Retirer les deux vis de fixation du déflecteur d'air du frein avant puis déposer ce dernier.
- Dévisser légèrement les vis de fixation du garde boue avant.
- Retirer les vis de fixation de l'étrier de frein. Installer une cale en bois de l'épaisseur du disque entre les garnitures de frein afin de ne pas chasser les pistons en cas de manoeuvre accidentelle du levier de frein avant. Suspendre à l'aide d'une ficelle l'étrier de frein avant au cadre.
- Desserrer les quatre écrous de bridage de l'axe de roue avant (**Photo 36, flèches**).
- Dévisser l'axe de roue (**Photo 36, repère A**).
- Tout en soutenant la roue, dégager l'axe de roue.
- Récupérer la prise du compteur de vitesse ainsi que coté gauche la rondelle entretoise.

**b) Repose de la roue avant :**

Opérer à l'inverse de la dépose en observant les points suivants :

- Avant de remettre en place la roue, vérifier que la prise du compteur est bien emboîtée sur la roue.
- Ne pas oublier l'entretoise côté gauche.
- A remarquer l'accouplement du type tenon-



- mortaise de la prise de compteur avec le fourreau de fourche (Photo 37, flèches).
- L'axe doit être serré convenablement **8,0 m.daN**.
  - Seulement ensuite, serrer les écrous de la demie-bride au couple de **1,0 m.daN**.
  - Les vis de fixation de l'étrier de frein sont serrées à **4,8 m.daN**.
  - Il est conseillé d'actionner le levier de frein avant pour rapprocher les plaquettes de frein au cas où elles auraient été écartées.

## 2°) ROUE ARRIÈRE

### a) Dépose de la roue arrière :

- Installer la moto sur sa béquille centrale afin que la roue arrière soit décollée du sol.
- Déposer le chasse boue arrière.

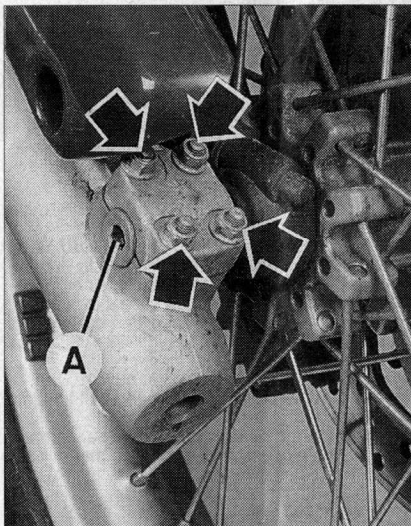


PHOTO 36 (Photo RMT)

- Retirer l'écrou de maintien de l'axe de roue arrière.
- Relâcher au maximum les tendeurs pour avancer le plus possible la roue afin de faire sauter la chaîne de la couronne.
- Tout en soutenant la roue arrière, sortir l'axe de roue et récupérer la roue. A ce stade, récupérer le support d'étrier.

### b) Repose de la roue arrière

Opérer à l'inverse en observant les points suivants :

- Graisser l'axe, avant de l'installer.
- Effectuer la tension de chaîne comme expliqué précédemment.
- L'écrou de l'axe de roue doit être serré énergiquement (couple de **10,0 m.daN**).

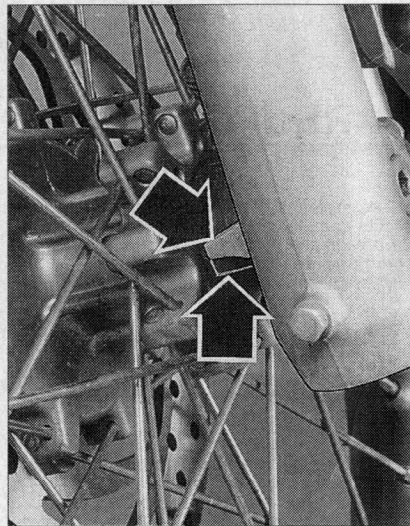


PHOTO 37 (Photo RMT)

## PNEUMATIQUES

### a) Entretien courant :

- Contrôler fréquemment la pression des pneus se reporter au tableau des "Caractéristiques générales et réglages". Un pneu sous-gonflé manque de rigidité en virage et peut provoquer une chute. De plus, il peut se déformer provoquant ainsi son échauffement, ce qui en vitesse soutenue sur route peut être dangereux. Un pneu exagérément sous-gonflé peut tourner sur la jante lors des accélérations ou freinages brutaux entraînant l'arrachement de la valve.
- Inspecter l'état des pneus et changer tout pneu qui présente des traces de coupure ou d'usure importante, ou ayant atteint la limite d'usure de **0,8 mm**.

### b) Montage des pneus neufs :

Toutes les opérations de remplacement d'un pneu sont décrites au paragraphe "Pneumatiques" du "Lexique des Méthodes". Se reporter aux pages en fin d'ouvrage.

Egalement, ne pas oublier de rôder un pneu neuf, en évitant les fortes accélérations et les vitesses élevées durant les premiers 100 km après montage.

### c) Equilibrage des roues :

Cette opération doit être effectuée après montage de pneus neufs ou après réparation de la chambre à air.

Pour information, une explication est donnée sur l'équilibrage des roues dans le "Lexique des Méthodes". Se reporter aux pages couleur. Mais ce travail nécessite un outillage très particulier et il ne faut pas hésiter à confier cette opération à un atelier spécialisé qui pourra effectuer à la fois un équilibrage statique et dynamique, indispensable pour obtenir une tenue de route et une stabilité correcte.

### d) Utilisation de produits anticrevaillon :

Il est rappelé, que les BMW sont équipées d'une série d'une trousse permettant de réparer les pneumatiques. Toutefois, il existe différents

produits préventifs mais aussi des produits permettant une réparation provisoire (les bombes anti crevaillon).

### 1d) Produit préventif :

Ce sont des produits qui se mettent dans le pneu et qui, en cas de crevaillon comblent rapidement le trou fait dans la chambre à air avec un minimum de perte de pression. Cette solution est extrêmement appréciable surtout en utilisation tout terrain où l'on est jamais à l'abri d'une épine. Ils sont vendus chez la plupart des motocistes.

L'application de ce produit réclame certaines précisions détaillées sur l'étiquette. Rappelons pour mémoire que :

- le produit qui est liquide doit être versé par le trou de la valve (obus démonté) à raison de 120 à 250 cm<sup>3</sup> environ par roue.
- après avoir remis l'obus de valve, gonfler le pneu à la pression requise. Il est préférable ensuite de rouler un peu avec la moto pour bien répartir le produit.
- après 10 km environ, le traitement est rendu opérationnel.
- pour toute déchirure ou crevaillon de moins de 3 mm, ce traitement sera efficace. Il suffit d'enlever l'objet et de rouler immédiatement (10 km au moins) puis de refaire éventuellement la pression.
- après application du produit, ne pas s'étonner du balourd car le produit liquide au départ ne s'épaissit qu'à la chaleur du pneu, ce qui explique qu'il est nécessaire de rouler 10 km environ.

### 2d) Produits curatifs :

Ce sont tous les produits sous forme de bombes aérosols qui permettent de regonfler et de colmater la crevaillon. Appelés communément "bombes anti-crevaillon", ces produits permettent de se dépanner sur place sans démontage de la roue mais ne suppriment pas le risque de crevaillon.

## TENSION DES RAYONS

Sur une moto neuve, il est important les premiers temps de contrôler la tension des rayons de roue afin d'éviter le voilage ou le saut des jantes.

Dans le cas d'un rayonnage très détendu, il faut pratiquement refaire tout le travail complètement, ce qui demande de la patience et de la compétence, car il est délicat d'obtenir une tension identique des rayons pour supprimer tout

voile à la jante et d'obtenir aussi une parfaite concentricité du moyeu de roue et de la jante pour éviter le saut à la jante.

Pour faire un travail convenable, il faut déposer la roue et démonter le pneu. Cette opération ne peut être effectuée correctement que par un atelier spécialisé.

- Voile maxi de jante : **2 mm maxi**.
- Saut de jante maxi : **2 mm maxi**.

## SOMMAIRE DÉTAILLÉ DES CONSEILS PRATIQUES MOTEUR ET ÉQUIPEMENTS

### OPÉRATIONS POSSIBLES MOTEUR DANS LE CADRE

Carburant	p. 98
Refroidissement	p. 100
Arbres à cames - paliers d'arbres et tendeur de chaîne de distribution	p. 103
Régler jeu aux soupapes	p. 104
Embrayage	p. 106
Pompes à huile	p. 108
Prise de compte-tours	p. 109
Pignon de transmission primaire	p. 109
Démarrateur	p. 109
Alternateur - roue libre de démarreur - capteur d'allumage	p. 110

### INTERVENTIONS NÉCESSITANT LA DÉPOSE DU MOTEUR

Dépose/repose du moteur	p. 112
Purge du circuit de lubrification	p. 112
Culasse et soupapes	p. 113
Bloc cylindre et piston	p. 115
Ouverture du carter moteur	p. 117
Vilebrequin - bielle - balancier d'équilibrage	p. 118
Boîte de vitesses - tambour, fourchettes et mécanisme de sélection	p. 120

### ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES

Circuit de charge	p. 122
Circuit d'allumage	p. 122
Circuit de démarrage	p. 123
Circuit divers	p. 123
Schéma électrique	p. 124

### PARTIE CYCLE

Fourche	p. 125
Colonne de direction	p. 127
Suspension arrière	p. 128
Freinage	p. 129
Roues	p. 130
Cadre	p. 131

## CONSEILS PRATIQUES

### MOTEUR ET ÉQUIPEMENT

### INTERVENTIONS POSSIBLES MOTEUR DANS LE CADRE

## CARBURATION

Les réglages courants de carburant sont décrits dans le chapitre « Entretien Courant ». Ce paragraphe traite de la dépose et du désassemblage des carburateurs, ainsi que des réglages nécessitant leur dépose.

### 1°) DÉPOSE ET REPOSE DU CARBURATEUR

La dépose de la rampe de carburateurs nécessite la dépose de la batterie, de l'échappement et du boîtier de filtre à air. Procéder comme suit :

- Déposer la selle, le réservoir de carburant ainsi que les caches latéraux de la moto.
- Débrancher la batterie (Voir au chapitre « Entretien courant » le paragraphe traitant de cette opération), puis déposer le support de cette dernière (3 vis).
- Retirer de son support le relais de démarreur (voir au chapitre « Entretien courant », ci-avant la **photo 17, repère A**).
- Sous le boîtier de filtre à air, dévisser la vis de la bride du silencieux d'échappement, puis dévisser les trois vis de fixation du silencieux. Dégager le silencieux de la moto.
- Retirer la vis fixant le réservoir de liquide de frein arrière au boîtier du filtre à air. Maintenir ce dernier au support de repose pied passer avec son bouchon tourné vers le haut. Par précaution, mettre le réservoir dans un chiffon afin d'éviter toute projection de liquide de frein.
- Sous le garde boue arrière, retirer la vis de fixation inférieure du boîtier de filtre à air.
- Retirer sur la partie supérieure du boîtier les trois vis de fixation au cadre. Récupérer leur rondelle plate ainsi que leur rondelle « Grower ».

- Sous le boîtier du filtre, débrancher le tuyau d'évacuation des vapeurs d'huile.
- Dégager le tuyau de trop plein du vase d'expansion puis soulever mais sans la débrancher la durite de liquide de refroidissement amenant le liquide du radiateur au vase d'expansion.
- Dévisser les vis de bridage des colliers des pipes d'admission du boîtier de filtre à air aux carburateurs.
- Dégager latéralement la bride du filtre à air.
- Desserrer les colliers de bridage aux tubulures d'admission.
- Dégager la rampe de carburateurs par l'arrière.
- débrancher ci-nécessaire le câble de starter ainsi que le câble des gaz.

A la repose :

- Procéder à l'inverse de la dépose en respectant les points suivants :
- Assurez-vous du parfait emboîtement des carburateurs sur les pipes d'admission.
  - Serrer correctement les colliers de bridage des carburateurs.
  - Régler le jeu aux câbles de gaz et de starter.

### 2°) DÉSASSEMBLAGE DE LA RAMPE DE CARBURATEURS

Il est très rare que cette opération soit à effectuer. Bien noter le montage de chaque pièce et s'aider de la vue éclatée. Tout joint endommagé devra être remplacé.

Au réassemblage des carburateurs, poser ces derniers sur une surface parfaitement plane avant de serrer les fixations de la rampe.



En jouant sur la vis de synchronisation, donner le même entrebâillement à chaque papillon des gaz.

### 3°) NIVEAU DE CUVE

Le niveau d'essence dans la cuve détermine l'alimentation de tous les circuits. Un niveau trop bas dans la cuve appauvrit la carburation et risque de perturber le bon fonctionnement du moteur. A l'inverse, un niveau trop important aura tendance à noyer le moteur et à augmenter la consommation de carburant.

Ce niveau est fonction de la hauteur du flotteur, hauteur que l'on peut mesurer et régler après dépose des cuves de carburateur.

- Maintenir la rampe de carburateurs de sorte que les flotteurs appuient sur les pointeaux d'arrivée d'essence mais sans enfoncer la petite tige qui dépasse des pointeaux.

- Dans cette position, mesurer la distance entre le dessous du flotteur et le plan de joint de la cuve du carburateur (Photo 38).

- La hauteur correct des flotteurs est de l'ordre de  $18,0 \pm 1,0$  mm.

- Si un réglage est nécessaire, plier légèrement la languette d'appui du bras de flotteur sur le pointeau.

### 4°) COUVERCLES - BOISSEUX - AIGUILLES (PHOTO 39)

Ces éléments ne posent en principe pas de problèmes particuliers. Toutefois, après un

important kilométrage, l'usure des pièces peut conduire à leur remplacement.

Chacun des couvercles se dépose après avoir retiré ses 2 vis de fixation.

#### a) Boisseau et membrane :

Vérifier l'absence de rayures sur le boisseau, au besoin, le polir avec un produit genre « Miror ». Contrôler le parfait état de la membrane.

#### b) Aiguille :

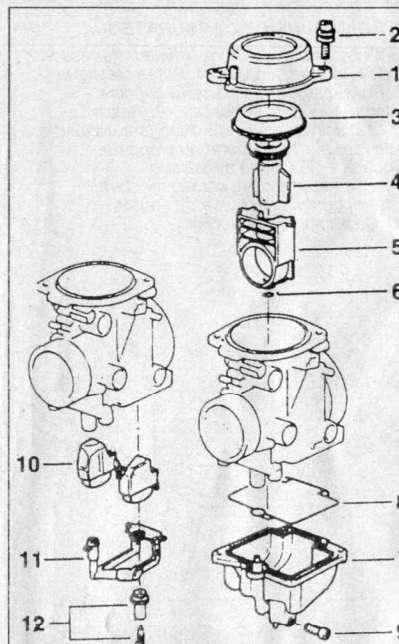
L'aiguille est réglable en hauteur. S'assurer que le clip de calage en hauteur se trouve bien sur le 4<sup>ème</sup> cran (à partir du haut de l'aiguille). Si l'aiguille est usée, la remplacer ainsi que son gicleur.

#### c) Gicleur et puits d'aiguille :

Un gicleur d'aiguille et une aiguille usés entraînent un enrichissement excessif de la carburation aux faibles et moyennes ouvertures des gaz.

Pour déposer le puits d'aiguille, dévisser et retirer le gicleur principal installé au bas du puits d'aiguille (Photo 40 repère Prin), puis chasser le puits d'aiguille qui sort côté boisseau.

Si le gicleur neuf ne rentre pas dans son logement, ne pas frapper directement dessus mais, interposer le puits d'aiguille. Finir l'installation en vissant le puits.



#### BOISSEAU ET CUVE DE CARBURATEUR

1. Couvercle de boisseau -
2. Vis de fixation -
3. Membrane -
4. Boisseau -
5. Guide de boisseau -
6. Joint torique -
7. Cuve -
8. Joint torique d'étanchéité de la cuve -
9. Vis de vidange de la cuve -
10. Flotteurs -
11. Support de flotteurs -
12. Pointeau et siège du pointeau.

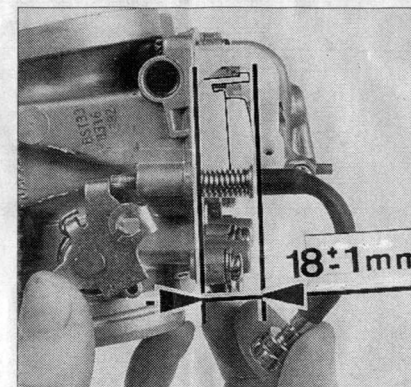


PHOTO 38 (Photo RMT)

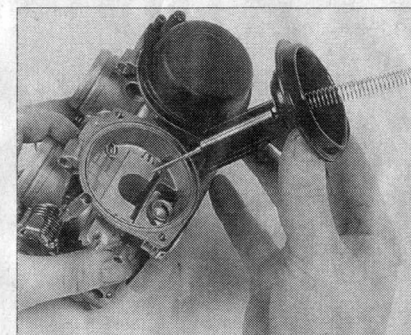


PHOTO 39 (Photo RMT)

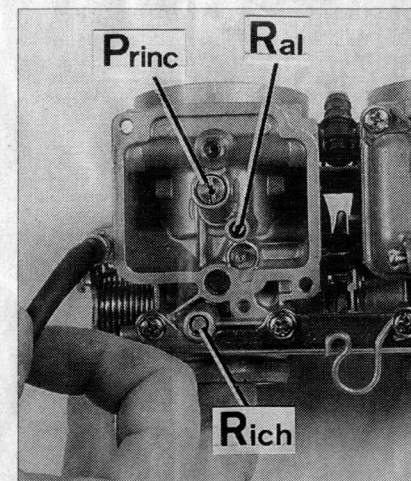
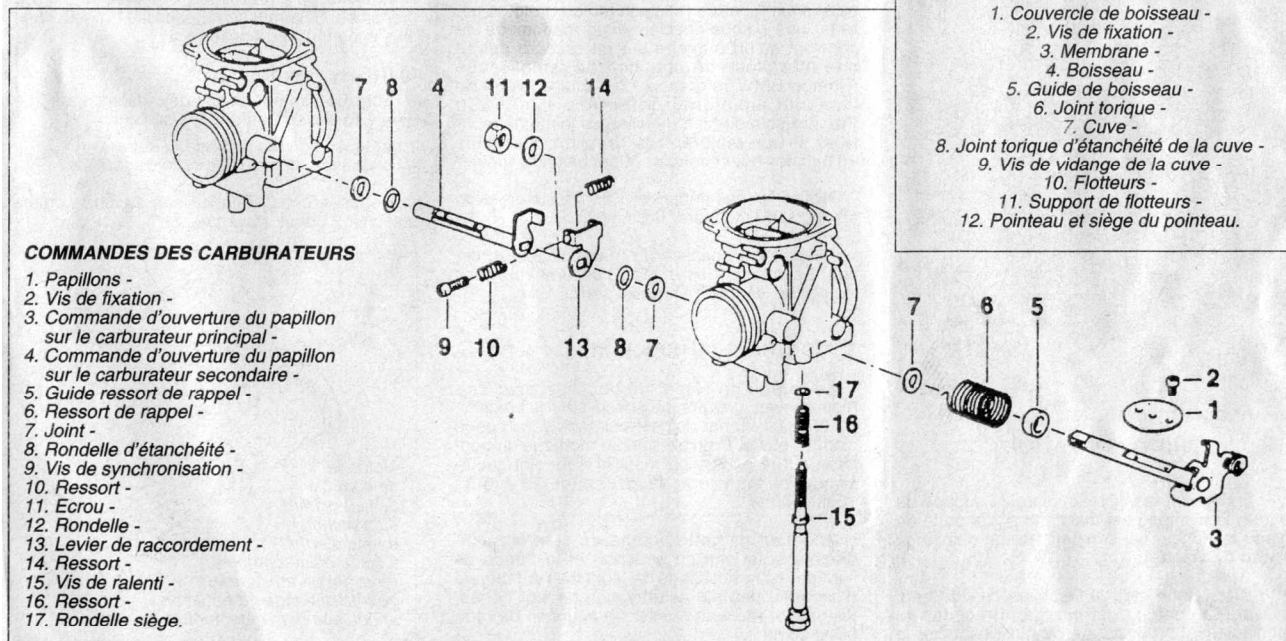


PHOTO 40 (Photo RMT)

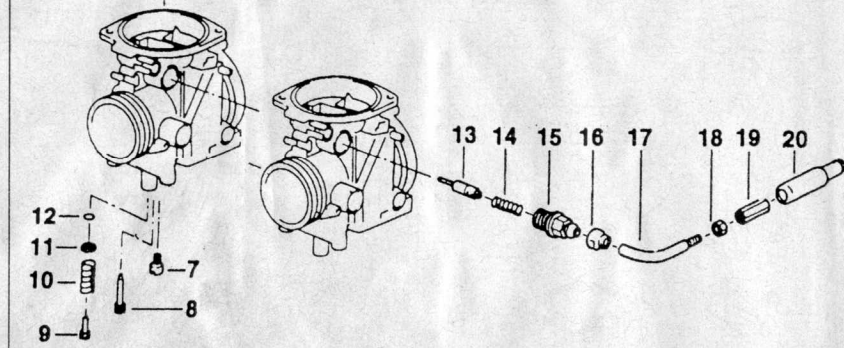


#### COMMANDES DES CARBURATEURS

1. Papillons -
2. Vis de fixation -
3. Commande d'ouverture du papillon sur le carburateur principal -
4. Commande d'ouverture du papillon sur le carburateur secondaire -
5. Guide ressort de rappel -
6. Ressort de rappel -
7. Joint -
8. Rondelle d'étanchéité -
9. Vis de synchronisation -
10. Ressort -
11. Ecrou -
12. Rondelle -
13. Levier de raccordement -
14. Ressort -
15. Vis de ralenti -
16. Ressort -
17. Rondelle siège.

**AIGUILLE ET GICLEURS DE CARBURATEUR**

1. Ressort de rappel du boisseau - 2. Siège inférieur du ressort - 3. Clip de réglage de hauteur d'aiguille - 4. Butée plastique - 5. Aiguille - 6. Puits d'aiguille - 7. Gicleur principal - 8. Gicleur de ralenti - 9. Vis de richesse - 10. Ressort - 11. Siège du ressort - 12. Joint torique - 13. Plongeur de starter - 14. Ressort de rappel - 15. Support du plongeur - 16. Capuchon - 17. Coude métallique - 18. Contre-écrou de réglage de la course du starter - 19. Ecrou de réglage de la course du starter - 20. Capuchon de protection.

**5°) GICLEURS D'ESSENCE ET POINTEAUX****a) Gicleurs d'essence (Photo 40 repères Prin et Ral) :**

Les gicleurs sont accessibles après dépose de la cuve. Ne jamais nettoyer les gicleurs avec un fil métallique au risque d'agrandir l'orifice. Nettoyer ces derniers à l'air comprimé ou avec un fil Nylon rigide.

**b) Pointeau :**

Un pointeau détérioré peut provoquer le débordement de la cuve par son trop-plein, de plus, il a également une tendance à engorger au ralenti et à bas régime car le niveau d'essence ne peut être régularisé.

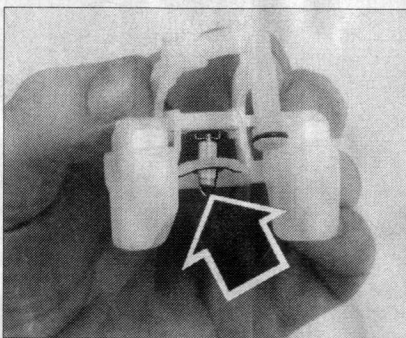


PHOTO 41 (Photo RMT)

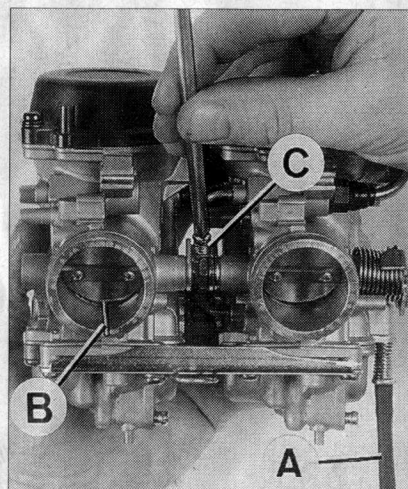


PHOTO 42 (Photo RMT)

Pour déposer le pointeau, retirer le support du flotteur, le pointeau est maintenu sur la patte de niveau du flotteur par son petit ressort d'ancrage (Photo 41, flèche).

Vérifier le bon état de l'embase du pointeau, si la partie conique est marquée, procéder au remplacement du pointeau. De plus, contrôler le

bon coulisement de la petite tige interne au pointeau, cette tige doit ressortir après qu'on l'ait enfoncée. Si ce n'est le cas, procéder au remplacement du pointeau.

**6°) SYNCHRONISATION DES PAPILLONS**

Rampe de carburateurs déposé, procéder à la synchronisation des papillons de la manière suivante :

• Actionner la vis de butée des papillons (Photo 42, repère A) de façon à glisser une pige ou un foret d'un certain diamètre ( $\varnothing$  de 2 mm suffisant) (Photo 42, repère B).

• Glisser la pige sous le second papillon et ajuster son ouverture en agissant sur la vis de synchro (Photo 42, repère C).

• Réinstaller la rampe sur le moteur puis régler le ralenti ainsi que la course à la poignée des gaz.

**REFROIDISSEMENT**

Dans ce paragraphe consacré au moteur, nous n'allons voir que les équipements mécaniques du circuit de refroidissement sachant que les éléments électriques seront abordés plus loin au paragraphe « Equipement électrique ».

**1°) CONTRÔLE D'ÉTANCHÉITÉ DU CIRCUIT**

Moteur à sa température de fonctionnement, le circuit de refroidissement est sensiblement sous 1 bar de pression. Mais une perte de liquide par défaut d'étanchéité n'est pas toujours visible car le liquide chaud peut s'évaporer avant qu'on s'aperçoive de la fuite.

On peut donc mettre le circuit de refroidissement sous 1 bar de pression moteur froid en utilisant une pompe spéciale avec manomètre de contrôle qu'on branche sur un raccord qui se met à la place du bouchon de remplissage (Pompe BMW référence 17 0 502 équipée de l'embout adaptateur référence 17 0 505). Prendre soin de bien mouiller les joints au montage. Il faut maintenir la pression au moins 10 minutes pour contrôler l'étanchéité du circuit.

**Nota :** Ne pas dépasser 1,05 bar de pression au risque de détériorer le circuit.

Contrôler en passant la main sur tout le circuit, notamment les durits. S'assurer que tous les colliers sont correctement serrés.

**2°) CONTRÔLE DU BOUCHON**

Le tarage du clapet du bouchon peut être mesuré avec une pompe spéciale. Une pression de 0,75 à 1,05 bar doit se maintenir sans que le clapet s'ouvre. Prendre soin au montage du bouchon sur la pompe de mouiller son joint caoutchouc et maintenir la pression au moins 10 secondes.

A défaut de cette pompe de contrôle, voir d'abord si le joint du bouchon et la portée de l'orifice de remplissage ne sont pas à l'origine d'une fuite par une détérioration de leur portée. En dernier recours, monter un bouchon de remplissage neuf.

**3°) RADIATEUR****a) Nettoyage :**

Une mauvaise circulation de liquide peut avoir pour origine un radiateur encrassé (ou entartré si l'on utilise l'eau du robinet pour faire le mélange, ce qui est déconseillé). En pareil cas, le moteur ne tarde pas de chauffer anormalement.

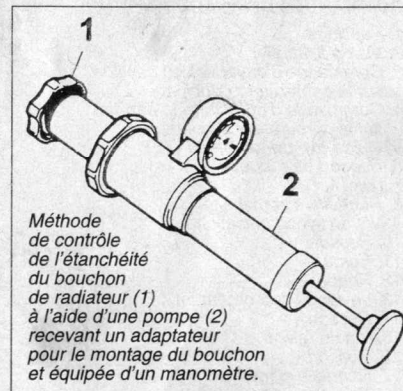
Moteur froid, vidanger le radiateur après avoir retiré le bouchon de remplissage puis débranché la durite inférieure du radiateur. Pour avoir accès au bouchon de remplissage, il est nécessaire de déposer le réservoir à essence ainsi que le carénage de tête de fourche (voir précédemment le paragraphe correspondant). Rincer le radiateur à l'eau claire puis refaire le plein avec du liquide préconisé. Si le radiateur nécessite un nettoyage plus important, le déposer.

**b) Dépose - repose :**

Effectuer les opérations déjà décrites au chapitre « Entretien Courant », à savoir :

- La dépose du réservoir de carburant.
- La vidange du circuit de refroidissement.

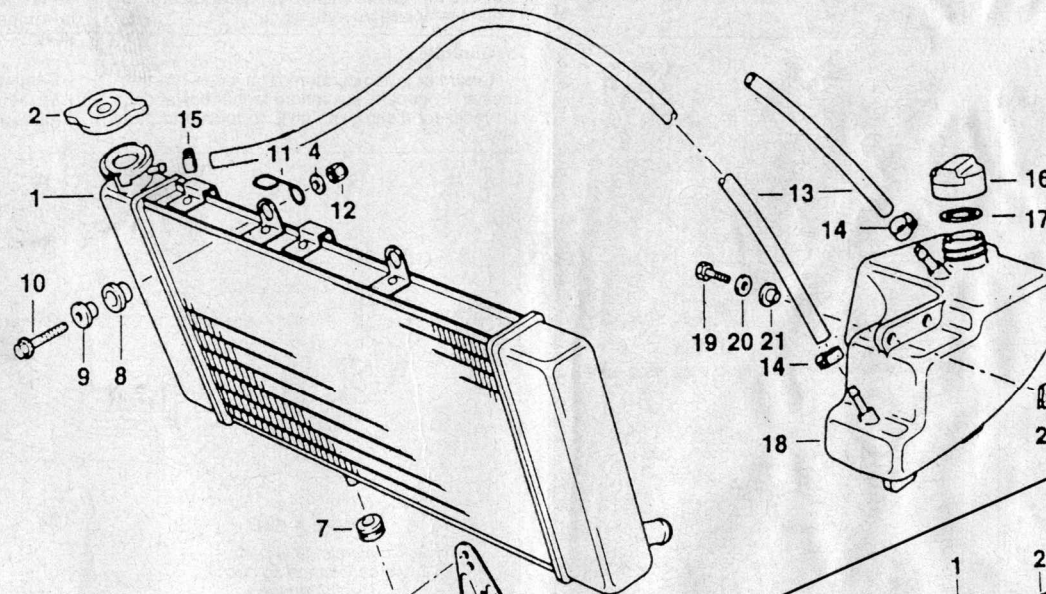
Déposer le radiateur de son support comme suit (voir 2 pages suivantes) :



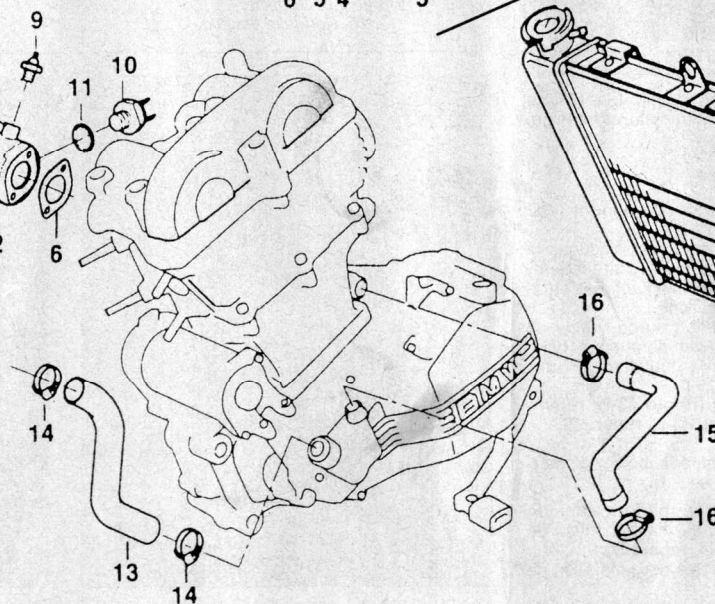


**RADIATEUR  
ET VASE D'EXPANSION**

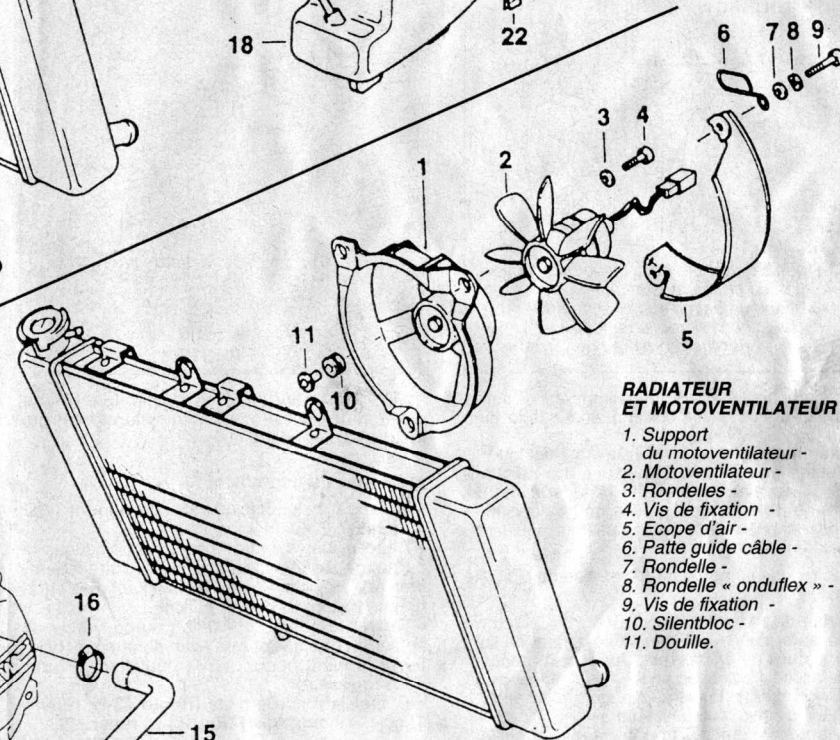
1. Radiateur -
2. Bouchon du radiateur -
3. Support inférieur -
4. Rondelle plate -
5. Rondelle « ondudflex » -
6. Vis de fixation -
7. Silentbloc -
8. Silentbloc -
9. Douille -
10. Vis de fixation -
11. Patte de guidage de câble -
12. Ecrin -
13. Durit -
- 14 et 15. Agrafes -
16. Bouchon du vase d'expansion -
17. Joint d'étanchéité -
18. Vase d'expansion -
19. Vis de fixation -
20. Rondelle -
21. Bague de guidage -
22. Agrafe de fixation.

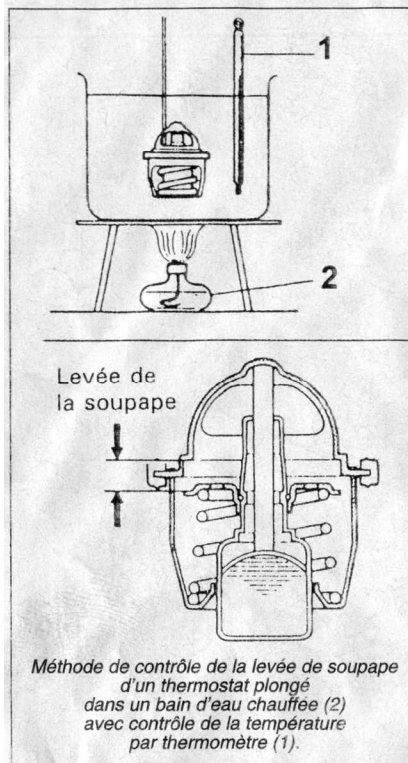
**THERMOSTAT ET DURITS DU  
CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT**

1. Couvercle du boîtier de thermostat -
2. Logement du thermostat -
3. Thermostat - 4. Rondelle d'appui -
5. Joint torique - 6. Joint d'étanchéité du logement - 7. Vis de fixation -
8. Vis de fixation -
9. Sonde de température du liquide de refroidissement -
10. Thermocontact du motoventilateur -
11. Joint d'étanchéité -
12. Durit de raccordement au radiateur -
13. Durit de raccordement radiateur pompe -
14. Colliers de serrage -
15. Durit de raccordement pompe bloc cylindre -
16. Collier de serrage.

**RADIATEUR  
ET MOTOVENTILATEUR**

1. Support du motoventilateur -
2. Motoventilateur -
3. Rondelles -
4. Vis de fixation -
5. Ecoupe d'air -
6. Patte guide câble -
7. Rondelle -
8. Rondelle « ondudflex » -
9. Vis de fixation -
10. Silentbloc -
11. Douille.





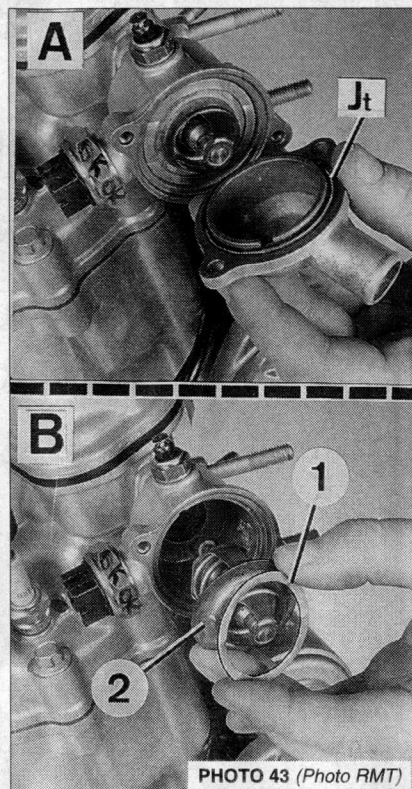
- Débrancher les deux durits (entrée et sortie après desserrage des colliers) ainsi que la durit allant au vase d'expansion.
- Débrancher la prise du ventilateur électrique.
- Retirer les fixations supérieures du radiateur puis après avoir soulevé le radiateur afin de l'extraire de ses caoutchoucs de guidage inférieures, déposer l'ensemble radiateur équipé du ventilateur électrique.

La repose du radiateur n'offre pas de difficulté particulière.

- Avant de remonter le radiateur, il y a lieu de s'assurer que les ailettes de ce dernier ne sont ni tordues, ni encrassées. Au besoin, nettoyer les ailettes, soit avec un jet d'eau, soit avec de l'air comprimé. Egalement, détordre les ailettes pliées à l'aide d'un petit tournevis.
- Il faut s'assurer du bon serrage des colliers des durits.
- Savoir qu'un radiateur neuf doit être rincé avant d'être monté.

#### 4°) THERMOSTAT

Un moteur qui chauffe peut avoir pour origine un thermostat qui ne s'ouvre pas suffisamment.



A l'inverse, une mise en température difficile du moteur peut provenir d'un thermostat qui reste continuellement ouvert.

#### a) Dépose du thermostat :

- Vidanger le circuit de refroidissement (voir « Entretien Courant »).
- Déposer le réservoir de carburant ainsi que le carénage de tête de fourche (voir précédemment au chapitre « Entretien Courant » le paragraphe traitant de ces opérations).
- Retirer les 2 vis de fixation du couvercle de boîtier du thermostat (clé Allen de 4 mm). Récupérer le joint torique sur le couvercle (Photo 43-A repère Jt).
- Retirer la rondelle plate (Photo 43-B, repère 1) puis le thermostat (Photo 43-B, repère 2).

**Nota :** Si vous voulez retirer le boîtier du thermostat, procéder comme suit :

- Débrancher les fils de la sonde thermique (Photo 44, repère A) et du thermocontact de motoventilateur (Photo 44, repère B).
- En fond de boîtier, retirer les deux vis Allen de 4 mm.
- Décoller le boîtier du thermostat puis retirer le

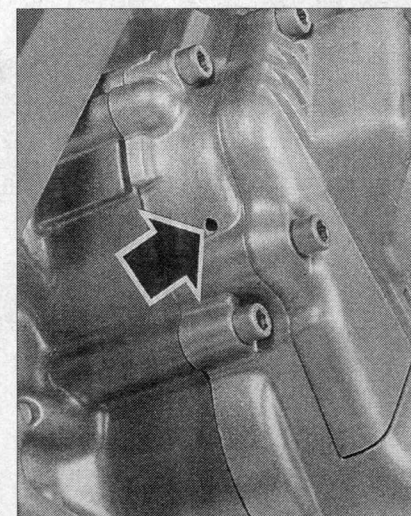
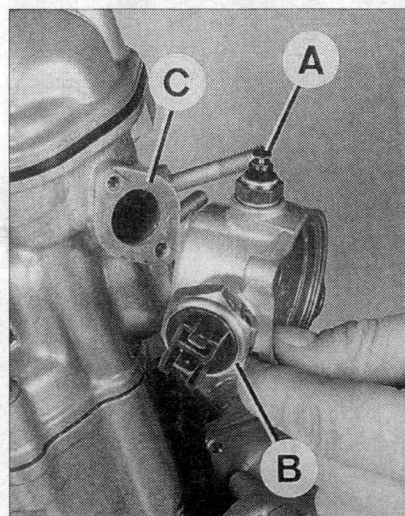
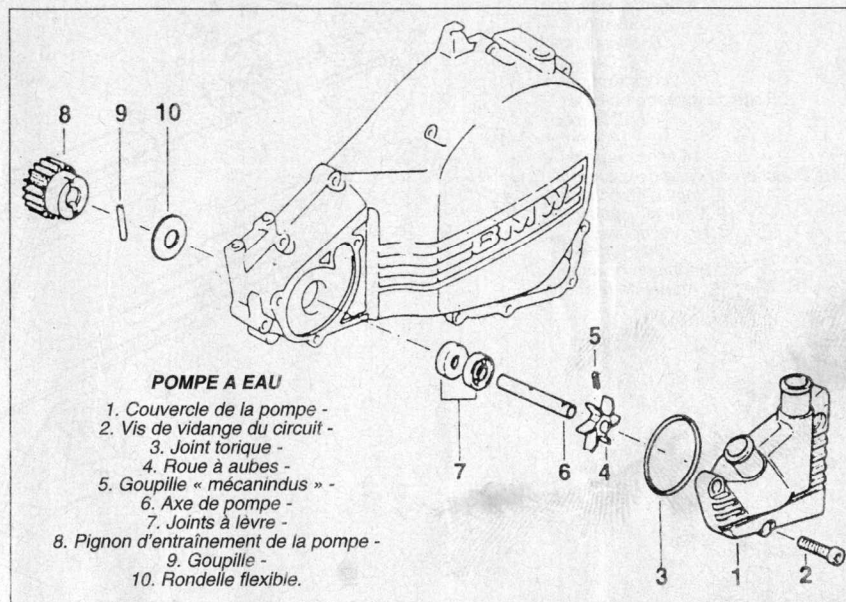
joint d'étanchéité papier qui sera impérativement remplacé au remontage.

#### b) Contrôle

Contrôler la température d'ouverture du thermostat. Pour cela, suspendre le thermostat dans un récipient d'eau sans qu'il ne touche la paroi

du récipient et chauffer cette eau en contrôlant la température avec un thermomètre (voir le dessin).

- Début d'ouverture entre 72 et 75° C.
- Levée de 7,5 mm mini à 87° C (température maintenue durant 5 minutes).





**c) Remontage du thermostat :**

Procéder à l'inverse en respectant les points suivants :

- Si le boîtier du thermostat a été déposé, remplacer impérativement son joint d'étanchéité (**Photo 44, repère C**), après avoir correctement nettoyé les faces de contact du boîtier et de la culasse.
- S'assurer du parfait état du joint torique de couvercle de boîtier de thermostat. Le remplacer si nécessaire.
- Le thermostat se monte avec son ressort tourné vers le fond du boîtier.
- Les vis de fixation du boîtier de thermostat ainsi que les vis du couvercle sont serrées à **0,6 m.daN**.
- Après remplissage du circuit de refroidissement, s'assurer de l'étanchéité du circuit.
- Si les câbles électriques du thermocontact de motoventilateur et de la sonde de température de liquide de refroidissement ont été déconnectés, ne pas oublier de les installer.

**5°) POMPE A EAU****a) Contrôle d'étanchéité :**

Si le joint de l'arbre de la pompe est défectueux, un écoulement de liquide se fait par un petit trou inférieur au corps de pompe (**photo 45, flèche**).

**b) Dépose de la pompe :**

\* Vidanger le circuit de refroidissement (voir au chapitre « Entretien courant » le paragraphe traitant de cette opération).

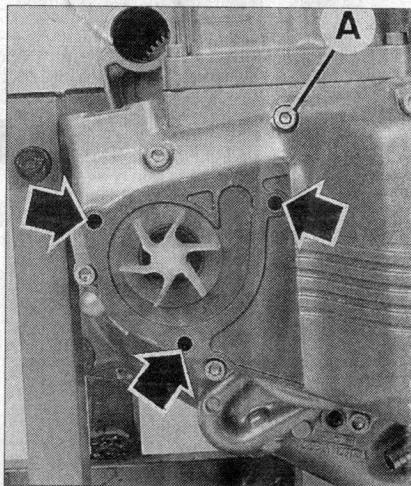


PHOTO 46 (Photo RMT)

- Desserrer suffisamment leur collier puis débrancher les deux durits au niveau de la pompe, l'une reliée au radiateur, l'autre allant à l'arrière du bloc-cylindre.
- Déposer le couvercle de la pompe à eau (3 vis clé Allen de 5 mm) (**Photo 46, flèches**). Récupérer le joint torique sous le couvercle.
- A l'aide d'un chasse, retirer la goupille maintenant la roue à aubes sur l'axe de la pompe à eau.
- Déposer le couvercle d'embrayage (voir plus loin dans le même chapitre le paragraphe traitant de cette opération. Opération nécessitant la vidange du circuit de lubrification).
- Extraire l'axe de pompe par l'intérieur du couvercle d'embrayage.
- Retirer de l'axe, la rondelle plate, la goupille du pignon ainsi que le pignon d'entraînement de la pompe.
- Chasser les deux joints à lèvres d'étanchéité de l'arbre de pompe à eau.
- Contrôler si les joints à lèvres ont laissé des traces sur l'arbre d'entraînement de la pompe. Si c'est le cas, remplacer les joints.

**Nota :** D'une manière générale, si l'on dépose l'axe d'entraînement de la pompe à eau, il faut impérativement remplacer les deux joints à lèvres (10 x 26 x 7 mm).

**c) Repose de la pompe à eau :**

Procéder à l'inverse de la dépose en respectant les points suivants :

- Installer le premier joint à lèvres en fond de son logement sa lèvre tournée vers l'intérieur du couvercle. Utiliser un mandrin venant prendre appui sur la face externe du joint.
- Installer le second joint à lèvres, ce dernier devant venir affleuré la face interne de la pompe à eau. La lèvre de ce joint venant côté face interne de la pompe (coté roue à aubes).
- Mettre de la graisse à base de « Molycote » dans l'espace se trouvant entre les deux joints à lèvres.
- Mettre un film de graisse sur l'axe afin de ne pas retourner les lèvres des deux joints au remontage de l'axe.
- Ne pas oublier la rondelle sous le pignon d'entraînement de la pompe.
- A la mise en place de la pompe, prendre soin de tourner un peu l'axe de pompe pour que les dents des pignons s'engrènent correctement.
- Installer la roue à aubes ainsi que sa goupille seulement lorsque le couvercle d'embrayage a été remis en place.
- Le joint torique du couvercle doit être en parfait état sinon le changer.
- Les vis de fixation du couvercle d'embrayage mais aussi de pompe à eau sont serrées à **1,0 m.daN**.
- Les durits doivent être correctement emboîtées et les colliers suffisamment serrés.
- Après avoir rempli le circuit (voir « Entretien Courant »), faire tourner le moteur et le laisser chauffer pour s'assurer qu'il n'y a aucune fuite.

## ARBRES A CAMES - PALIERS D'ARBRES A CAMES - TENDEUR DE CHAÎNE DE DISTRIBUTION

### PRINCIPAUX RENSEIGNEMENTS

**VALEURS DE CONTRÔLE****Arbres à cames et paliers d'arbres :**

- Hauteur mini de cames (admission et échappement) : 39,7 mm.
- Ø mini de portée des arbres à cames : 21,95 mm.
- Alésage maxi des paliers d'arbres à cames : 22,040 mm.
- Jeu maxi aux paliers d'arbres à cames : 0,090 mm maxi.

**Décompression centrifuge :**

- Cote mini de détermination d'usure du ressort de pression de la masse centrifuge (voir texte ci-après) : 11,5 mm mini.
- Cote de dépassement de la cames d'échappement de la masse centrifuge : 0,6 mm mini.

**Poussoir hydraulique de chaîne de distribution :**

Coté maxi d'enfoncement du poussoir hydraulique dans son logement : 9,5 mm maxi (coté servant à déterminer l'usure maxi de la chaîne de distribution).

**COUPLES DE SERRAGE**

- Vis de fixation de l'ensemble paliers d'arbres à cames sur culasse : 1,0 m.daN.
- Vis d'assemblage de l'ensemble paliers d'arbres à cames : 1,0 m.daN.
- Vis de fixation du guide chaîne supérieur : 1,0 m.daN (avec produit frein filet).
- Bouchon obturateur du logement de tendeur de chaîne de distribution : 4,0 m.daN.
- Couvercle de culasse : 1,0 m.daN.
- Vis obturateur du passage servant au blocage du vilebrequin au PMH : 2,4 m.daN.

**Nota :** Tous les organes de distribution (arbres à cames, chaîne, guides, tendeur et poussoirs) sont remplaçables facilement moteur dans le cadre. Toutefois, la chaîne de distribution ne peut être déposée qu'après la dépose de l'embrayage et de la transmission primaire. Il n'est toutefois pas utile de déposer la culasse ou le cylindre.

**1°) COUVERCLE DE CULASSE****a) Dépose du couvercle de culasse :**

- Déposer le réservoir de carburant.
- Retirer le carénage de tête de fourche ainsi que ses deux flancs.
- Retirer les vis de fixation du couvercle de culasse (5 vis clé plate ou à douille de 10).

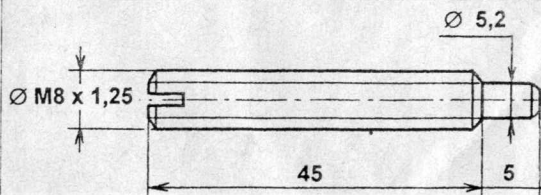
**Nota :** Les vis de fixation du couvercle sont équipées de rondelles avec caoutchouc d'étanchéité. Si ces rondelles n'assurent plus leur fonction, mettre dans un premier temps de la pâte à joint sur la partie en contact avec le couvercle. Si l'étanchéité ne se fait toujours pas, il est alors nécessaire de remplacer l'ensemble vis et rondelle d'étanchéité. Les rondelles n'étant pas disponibles séparément en pièces de rechange.

Au remontage :

- Contrôler l'état général du joint d'étanchéité du couvercle. Remplacer ce dernier si son état le nécessite. Mettre de la pâte à joint ou mieux encore quelques points de colle au « Néoprène » dans la rainure de maintien du joint sur le couvercle afin que ce dernier reste parfaitement maintenu sur le couvercle.
- Installer le couvercle puis mettre ses fixations qui seront serrées à **1,0 m.daN**.

**2°) DÉPOSE DES ARBRES A CAMES**

- Déposer le couvercle de culasse (voir ci-avant).
- Vidanger l'huile moteur.
- Si la culasse doit être déposée, vidanger le circuit de refroidissement.



Plan de l'outil de maintien du vilebrequin en position point mort haut de son piston (dessin RMT).

• Retirer l'obturateur central du couvercle d'alternateur (couvercle droit) puis à l'aide d'une clé Allen de 6 mm tourner le vilebrequin dans le sens des aiguilles d'une montre afin d'amener le piston au point mort haut. retirer une bougie pour vous faciliter la tâche.

#### Nota :

— En position PMH, les repères de calage sur les pignons d'entraînement de l'arbre à cames sont parallèle au plan de joint des deux demi paliers d'arbres à cames. les cames doivent être tournées vers l'extérieur du moteur.  
— Si la dépose des arbres à cames est effectuée en prévision du remplacement des pastilles d'épaisseur pour le réglage du jeu aux soupapes, relever le jeu à chacune des soupapes et l'inscrire sur une feuille de papier.

• Coté gauche du moteur, sous le couvercle

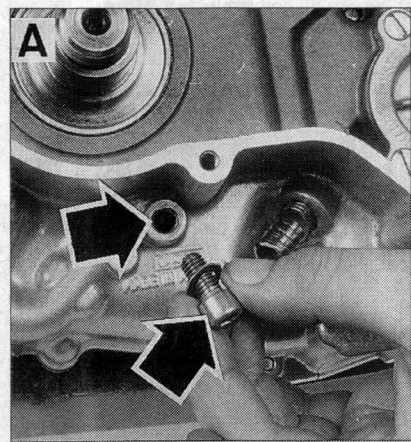


PHOTO 47 (Photo RMT)

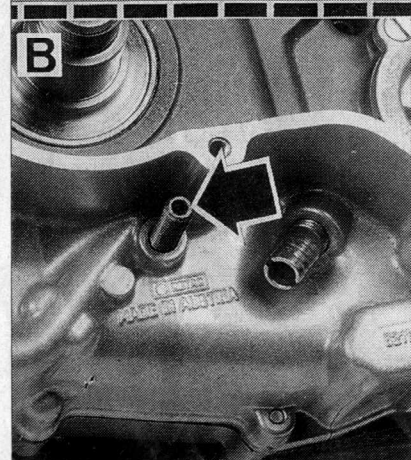


PHOTO 48 (Photo RMT)

d'embrayage au niveau du vilebrequin, déposer le vis Allen équipée d'une rondelle cuivre (Photo 47-A).

• Visser à la place l'outil de blocage du vilebrequin en position PMH (Photo 47-B). Outil de blocage BMW référence 11 6 570 (voir plan ci-joint).

Tourner légèrement le vilebrequin afin de contrôler le blocage de ce dernier.

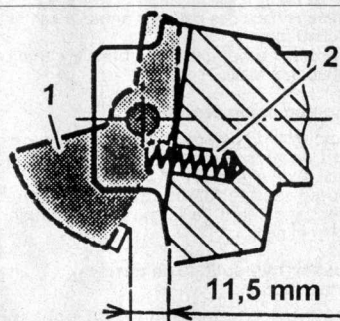
• A l'aide d'une clé de 23, déposer l'obturateur du logement de tendeur hydraulique. Retirer le tendeur (Photo 48).

• Déposer le guide chaîne de distribution supérieur (2 vis clé de 10).

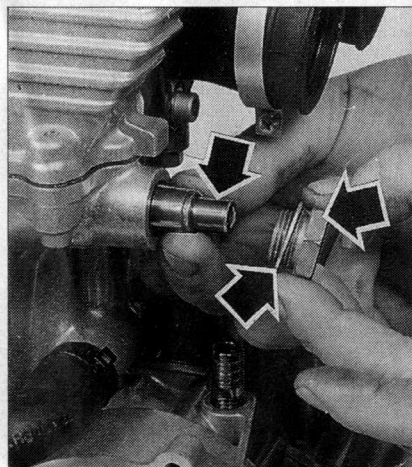
• Déserrer progressivement et croix les huit vis (clé Allen de 5 mm) d'assemblage et de maintien de l'ensemble paliers d'arbres à cames. Récupérer les rondelles plates sous chaque vis.

• Déposer le demi palier supérieur.

• Basculer en même temps les deux arbres à



Ecartement de la masse du décompresseur (1) par rapport à la came d'échappement droite afin de déterminer le tarage de son ressort de rappel (2).



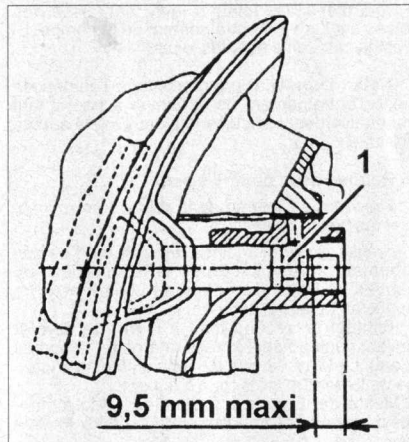
cames. Extraire la chaîne de distribution des deux pignons d'entraînement avec précaution afin qu'elle ne tombe pas dans le puits de chaîne (passer un tournevis par exemple sous elle).

• Retirer le demi palier inférieur des arbres à cames maintenu en place par deux pions de centrage.

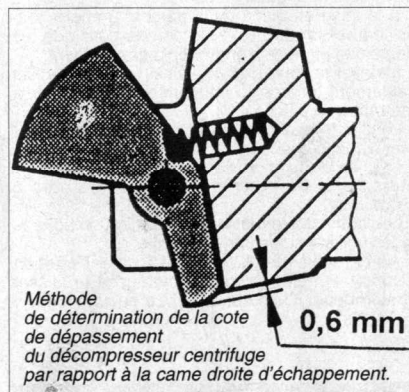
### 3°) CONTRÔLES :

#### a) Contrôle du jeu aux paliers d'arbres à cames :

Ce jeu se contrôle suivant la méthode du plastigage (voir le « Lexique des méthodes » en fin d'ouvrage). Les valeurs de contrôle sont indiquées en tête de paragraphe dans le tableau des principaux renseignements.



Cote d'enfoncement maxi du tendeur hydraulique. Cote servant à la détermination de l'usure maxi de la chaîne de distribution.



Méthode de détermination de la cote de dépassement du décompresseur centrifuge par rapport à la came droite d'échappement.

#### b) Contrôle du décompresseur centrifuge :

1- Contrôle de la force centrifuge (voir dessin) :

• Maintenir horizontalement l'arbre à cames d'échappement, cames vers le bas. Mesurer la distance entre la butée de masse et la face externe de la came. Cette cote ne doit pas être inférieure à 11,5 mm. Si c'est le cas, remplacer le ressort de compression (voir dessin). Ne jamais tirer sur ce ressort pour obtenir la cote voulue, vous modifierez le tarage du ressort.

2- Contrôle de la hauteur d'ouverture du décompresseur :

• Maintenir horizontalement l'arbre à cames d'échappement, cames vers le haut. Mesurer la distance de dépassement du doigt de la masse et la face opposée à la came. Cette cote ne doit pas être inférieure à 0,6 mm. Si c'est le cas, remplacer la masse (voir dessin).

#### c) Contrôle de l'usure de la chaîne de distribution :

L'usure de la chaîne de distribution (allongement) se matérialise par le déplacement du tendeur de chaîne dans son logement.

Mesurer la distance entre la face d'appui du logement de tendeur hydraulique et la face externe du piston de tendeur. Cette cote doit être inférieure à 9,5 mm. Si cette cote est atteinte, voir dépasser, procéder au remplacement de la chaîne comme décrit plus loin dans l'étude.

### 3°) RÉGLAGE DU JEU AUX SOUPAPES

Après avoir déterminé le jeu aux soupapes (0,10 à 0,15 mm à l'admission et à l'échappement - Voir au chapitre « Entretien courant » le paragraphe traitant de cette opération). Procéder de la manière suivante si un réglage du jeu s'avère nécessaire.

#### a) Dépose des pastilles :

• Déposer les arbres à cames ainsi que leur ensemble paliers (voir paragraphe ci-avant).  
• Extraire l'une après l'autre les pastilles d'épaisseur à l'aide de la pince BMW référence 11 1 730 ou envoyer de l'air comprimé sous les pastilles.

**Nota :** s'il est nécessaire, les poussoirs de soupapes peuvent être déposés (Photo 49). Bien identifier l'emplacement de chacun des poussoirs au risque de modifier les différents jeux aux soupapes relevés avant dépose des arbres à cames.

• L'épaisseur de la pastille déposée est indiquée sur l'une de ses faces. Par précaution, il est plus prudent de mesurer l'épaisseur à l'aide d'un palmer (exemple pastille ancienne usée).

#### b) Détermination de l'épaisseur de la pastille à installer :

— Après contrôle du jeu aux soupapes, on détermine qu'à l'une des soupapes, le jeu est de 0,33 mm (au lieu de 0,15 mm maxi).



- La dépose de la pastille fait apparaître sur cette dernière une cote de 2,20 mm.
- Après contrôle de cette pastille à l'aide d'un palmer on s'aperçoit que la pastille n'a qu'une épaisseur que de 2,17 mm.

Il est donc nécessaire de monter une nouvelle pastille d'une épaisseur supérieure (0,33 - 0,15) (0,33 - 0,10) = **de 0,18 à 0,23 mm**. Une pastille d'une épaisseur de 0,20 mm supérieure conviendra parfaitement.

L'épaisseur de la nouvelle pastille devra être de 2,17 (épaisseur mesurée au palmer) + 0,20 mm soit : **2,37 mm**.

Sachant que les pastilles sont disponibles en rechange de 0,05 mm en 0,05 mm dans des épaisseurs allant de 2,00 à 3,00 mm. Deux pastilles peuvent être installées : 2,35 et 2,40 mm.

Une pastille de 2,35 mm donnera un jeu de : 0,33 mm - (2,35 - 2,17 mm) = **0,15 mm**.

Une pastille de 2,40 mm donnera un jeu de : 0,33 mm - (2,40 - 2,17 mm) = **0,10 mm**.

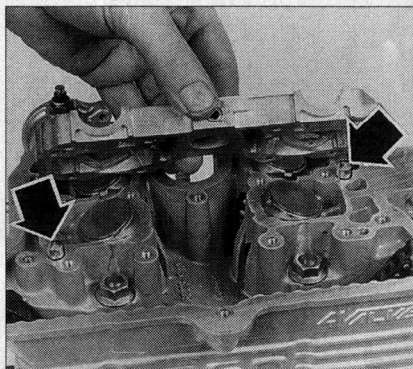


PHOTO 51 (Photo RMT)

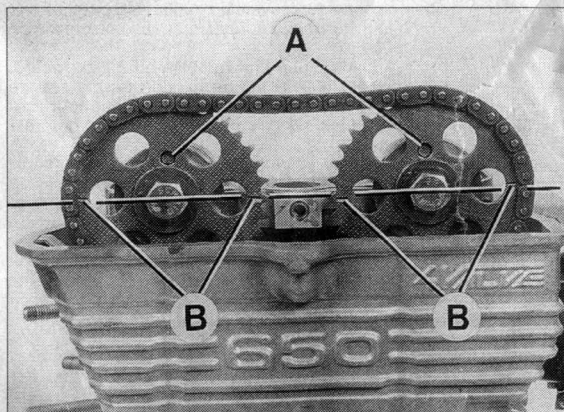


PHOTO 52 (Photo RMT)

La valeur de réglage du jeu aux soupapes étant comprise entre **0,10 mm mini et 0,15 mm maxi**, on choisira donc d'installer une pastille de 2,40 mm.

En généralité si la cote des centièmes de mm ne correspond pas à celle d'une pastille existante amener l'épaisseur de pastille à choisir à une cote de pastille ayant comme centième d'épaisseur 0 ou 5 supérieure :

Exemples :

Valeur déterminée de la pastille	Prendre une pastille de :
2,35 mm	2,35 mm
2,30 mm	2,30 mm
2,31 mm	2,35 mm
2,38 mm	2,40 mm

#### c) Montage puis contrôle du jeu aux soupapes :

Après avoir déterminé l'épaisseur des pastilles à installer sur les poussoirs des différentes soupapes (voir ci-avant), procéder comme suit :

- Huiler les pastilles avant de les installer.
- Installer ces dernières sur les poussoirs, la face sur laquelle est gravée la cote d'épaisseur tournée vers le poussoir (Photo 50).
- Installer les paliers ainsi que les arbres à cames (voir paragraphe suivant) puis contrôler le jeu aux soupapes comme décrit au chapitre « Entretien courant ».

#### 4°) INSTALLATION DES ARBRES À CAMES ET CALAGE DE LA DISTRIBUTION

**Nota :** Assurez vous que le vilebrequin soit toujours bloqué en position point mort haut du piston (voir ci-avant au paragraphe traitant de la dépose des arbres à cames).

- Installer le demi palier inférieur. Deux pions de centrage permettent de mettre en place correctement ce dernier (Photo 51, flèches).

- Mettre un film de graisse au bisulfure de molybdène (exemple Bel-ray MC8) sur les paliers ainsi que sur les cames des deux arbres à cames. L'arbre à cames d'échappement s'identifie par la présence du décompresseur centrifuge.

- Passer les pignons d'entraînement des arbres à cames dans la chaîne de distribution puis installer les arbres à cames sur le demi palier inférieur de manière que :

- Le pignon de calage des pignons d'entraînement le plus près de l'axe du pignon soit tourné vers le haut (Photo 52, repères A).

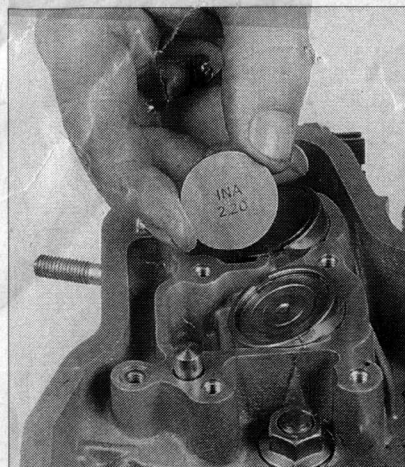
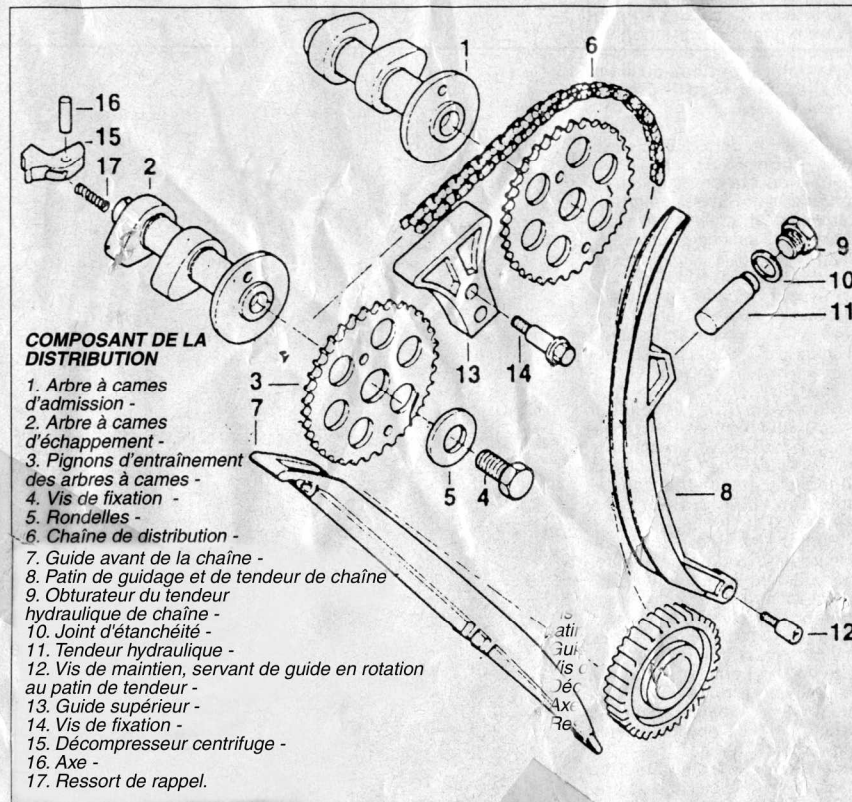


PHOTO 50 (Photo RMT)

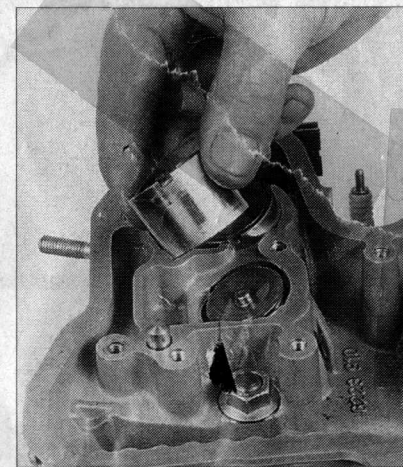


PHOTO 49 (Photo RMT)

— Les traits de calage en bout des pignons d'entraînement soient parallèles avec le plan de joint supérieur du demi palier inférieur (Photo 52, repères B).

- Installer le demi palier supérieur (Photo 53-A), installer les huit vis de fixation équipées de rondelle plate. Serrer progressivement et en croix les fixations d'en l'ordre indiqué photo 53-B, jusqu'à obtenir le couple de serrage prescrit (1,0 m.daN).

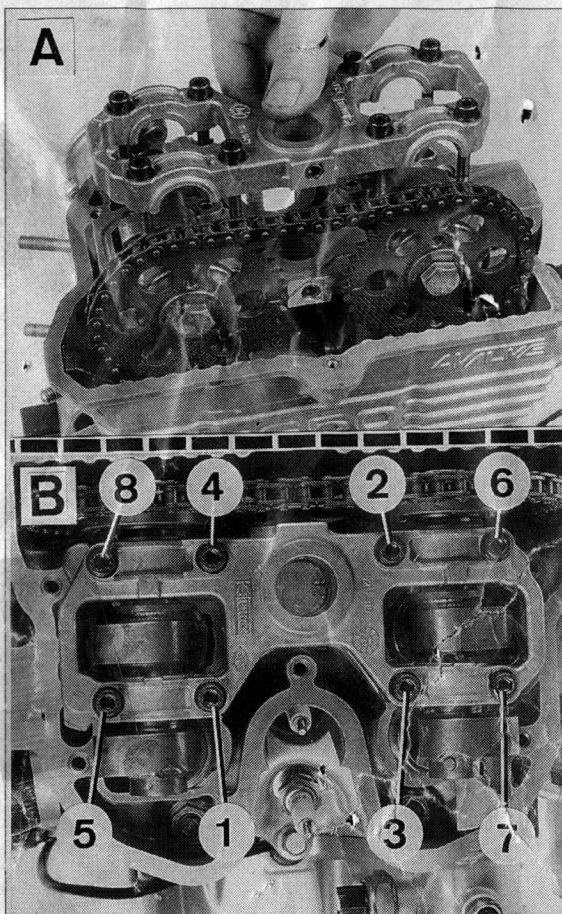
- Installer le patin de guidage supérieur, ses vis seront serrées à 1,0 m.daN après avoir reçu un produit frein fileté sur leur partie fileté (exemple « Lotite Frenetanch »).

- Mettre en place le tendeur hydraulique (voir photo 48). Installer le bouchon obturateur de son logement. Ne pas oublier la rondelle d'étanchéité sous le bouchon. L'obturateur sera serré à 4,0 m.daN.

- Retirer l'outil de blocage du vilebrequin. Tourner le vilebrequin dans le sens des aiguilles d'une montre d'un moins deux tours puis ramener le vilebrequin en position de calage (cylindre au PMH). Contrôler que les repères de calage soient bien en position. Si ce n'est le cas, recommencer le calage de la distribution comme indiqué ci-avant.

- Installer la vis obturateur de passage pour le blocage du vilebrequin. Cette vis reçoit une rondelle d'étanchéité. Elle se serre à 2,4 m.daN (voir photo 47).

PHOTO 53 (Photo RMT)



## EMBRAYAGE

### PRINCIPAUX RENSEIGNEMENTS

#### CONTRÔLES

Pour les principes de contrôle, se reporter aux pages couleur du « Lexique des méthodes » pages en fin d'ouvrage. Voir le terme « Embrayage », ainsi que l'annexe métrologie.

	Valeurs standard (mm)	Valeurs limites (mm)
• Ø des disques d'embrayage	145	—
• Voile des disques lisses	—	0,15
• Voile des disques garnis	—	0,15
• Hauteur de l'empilage de disques garnis	—	24,0
• Hauteur de l'empilage de disques lisses	—	35,0
• Longueur libre des ressorts d'embrayage	—	43

#### COUPLES DE SERRAGE

- Les six vis de fixation du plateau de pression : 1,0 m.daN.
- L'écrou de noix d'embrayage : 14,0 m.daN (avec produit frein fileté).

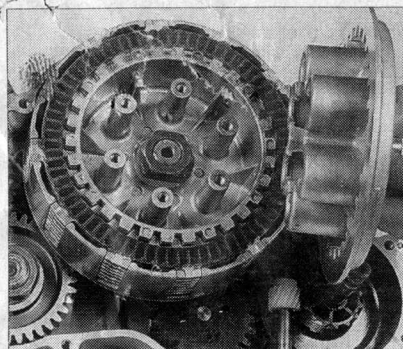


PHOTO 54 (Photo RMT)

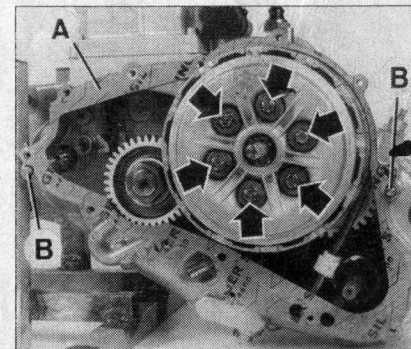


PHOTO 55 (Photo RMT)

#### 1°) DÉPOSE DU COUVERCLE ET DÉMONTAGE DES DISQUES D'EMBRYAGE

##### a) Dépose de l'embrayage :

- Déposer le sabot du carénage.
- Vidanger l'huile moteur, voir au chapitre « Entretien courant » le paragraphe traitant de cette opération.
- Vidanger le circuit de refroidissement, voir au chapitre « Entretien courant » le paragraphe traitant de cette opération, puis débrancher les deux durits arrivant à la pompe à eau.
- Détendre le câble d'embrayage au guidon puis après avoir retiré la vis de fixation du levier de commande sur le couvercle d'embrayage, dégager ce levier du couvercle.
- Déposer le sélecteur de vitesse.
- Dévisser les 13 vis de fixation du couvercle d'embrayage (clé Allen de 5 mm). La vis située sur la partie supérieure au niveau du centre du cylindre reçoit une rondelle d'étanchéité en cuivre (Photo 46, repère A).

- Déposer le couvercle d'embrayage, retirer son joint d'étanchéité et récupérer ses deux pions de centrage.

- A l'aide d'une clé à douille ou à pipe de 10, dévisser les six vis de fixation du plateau de pression. Récupérer les vis ainsi que leur rondelle et les ressorts d'appui du plateau de pression.
- Déposer le plateau de pression puis retirer l'empilage de disque d'embrayage composé de 7 disques lisses et 7 disques garnis intercalés.

##### b) Contrôles :

Contrôler la planéité des disques lisses ainsi que des disques garnis (voir limites d'utilisation dans le tableau en tête de paragraphe).

Le contrôle de l'usure des disques lisses ainsi que celui des disques garnis s'effectue par mesure de l'empilage total des disques identiques. Si l'empilage atteint la cote limite d'utili-



sation, remplacer tous les disques de l'empilage (disques lisses ou disques garnis, voir les deux ci-nécessaire).

Contrôler la longueur libre des ressorts d'embrayage, remplacer ces derniers si leur longueur atteint la cote limite d'utilisation.

Si les créneaux de la cloche d'embrayage ou de la noix sont fortement marqués par ceux des disques garnis ou lisses, il vous faudra procéder au remplacement de la cloche ou de la noix d'embrayage comme d'écrit plus loin.

### c) Montage de l'embrayage :

Si les disques sont neufs, les huiler avec de l'huile moteur neuve avant de les installer dans

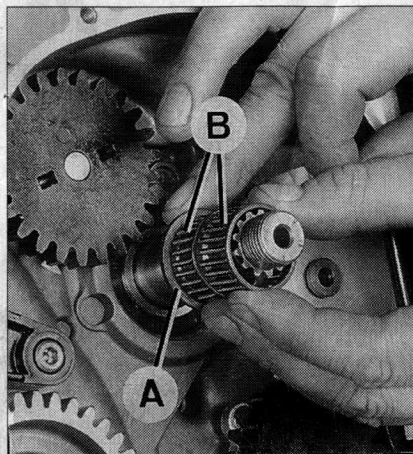


PHOTO 57 (Photo RMT)

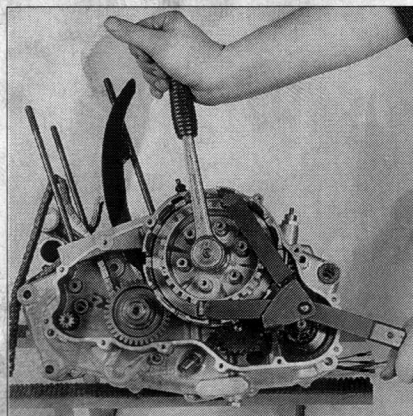


PHOTO 56 (Photo RMT)

la noix d'embrayage. Procéder ensuite comme suit :

- En commençant par un disque lisse, empiler en alternant disques lisses et disques garnis la totalité des 14 disques composants l'embrayage.
- Mettre ensuite le plateau de pression (Photo 54).

• Installer les six vis de fixation (Photo 55, flèches) équipées des ressorts d'embrayage ainsi que des rondelles plates. Ces vis se serrent à 1,0 m.daN.

• Après avoir nettoyé les plans de joint du couvercle d'embrayage et du carter moteur, installer les deux douilles de centrage (Photo 55, repères B) ainsi que le joint d'étanchéité du couvercle (Photo 55, repère A). Ce joint peut être installé tel ou légèrement huilé sur ses deux faces.

• Mettre en place le couvercle puis installer ses vis de fixation. La vis supérieure installée au niveau du centre du cylindre est équipée d'une rondelle d'étanchéité en cuivre (Photo 46, repère A). Ces vis se serrent à 1,0 m.daN.

• Installer le câble d'embrayage puis régler sa garde (voir au chapitre « Entretien courant » le paragraphe traitant de cette opération).

- Refaire les niveaux d'huile moteur et de liquide de frein (voir au chapitre « Entretien courant » les paragraphes traitant de ces opérations).

### 2°) NOIX ET CLOCHE D'EMBRAYAGE

#### a) Dépose de la noix puis de la cloche d'embrayage :

Après dépose du plateau de pression ainsi que des disques d'embrayage (voir ci-avant), procéder comme suit :

- Déplier la rondelle frein rabattue sur une des faces de l'écrou de maintien de la noix d'embrayage.

• En utilisant l'outil de blocage de la noix d'embrayage (BMW référence 21 4 600) ou tout autre outil du commerce (Photo 56), dévisser à l'aide d'une clé à douille ou à pipe de 27 l'écrou de noix d'embrayage (attention cet écrou reçoit un produit frein filet sur sa partie fileté, de plus il est serré à 14,0 m.daN).

- Récupérer la rondelle servant au freinage de l'écrou puis déposer la noix d'embrayage.

• Récupérer la rondelle entretoise cannelée puis déposer la cloche d'embrayage.

- Si les roulements à aiguilles ne sont pas venus avec la cloche, déposer ces derniers ainsi que la rondelle entretoise venant en appui sur le roulement de l'arbre primaire de boîte de vitesses.

#### b) Installation de la cloche puis de la noix d'embrayage :

- Installer la rondelle entretoise contre le roulement à billes de l'arbre primaire (Photo 57, repère A).

• Installer les deux roulements à aiguilles (Photo 57, repères B).

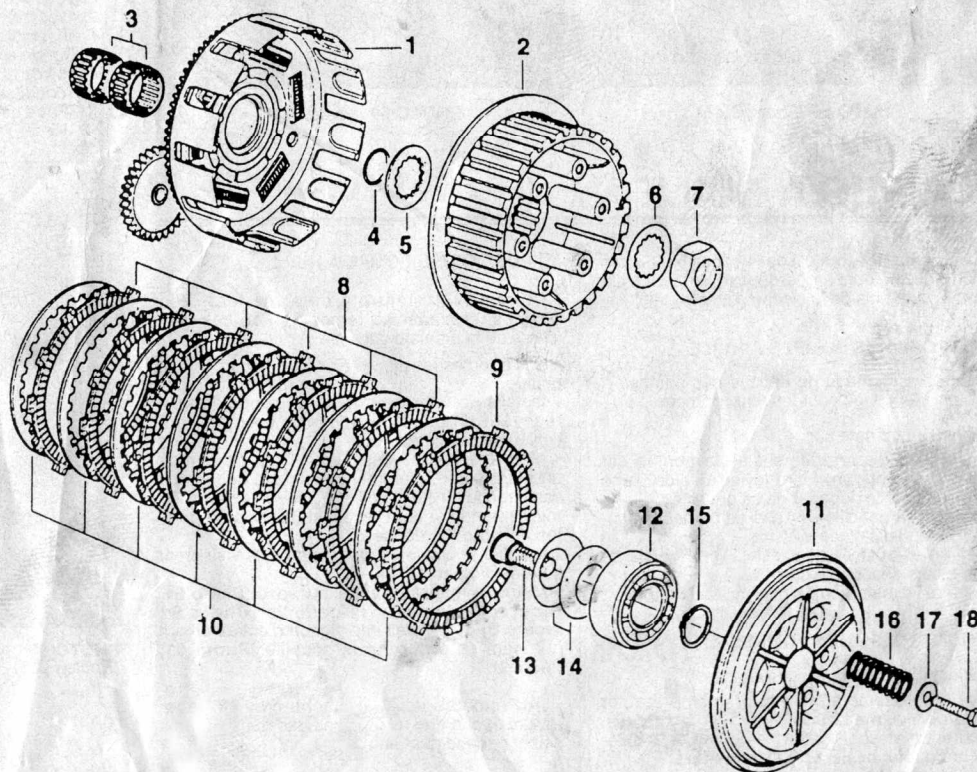
• Mettre en place la cloche d'embrayage en prenant soin que le petit pignon à l'arrière de la cloche vient correctement s'engrener sur les pignons, de pompe à huiles supérieur et intermédiaire (pignons plastiques noir et blanc).

• Installer la rondelle entretoise crénelée (Photo 58). Mettre en place la noix d'embrayage.

• Monter la rondelle de freinage de l'écrou de noix sur les cannelures de l'arbre primaire (Photo 59, repère A) de boîte puis installer l'écrou de la manière suivante :

### EMBRAYAGE

1. Ensemble cloche couronne d'embrayage -
2. Noix d'embrayage -
3. Roulements à aiguilles -
4. Joint tonque -
5. Rondelle d'appui -
6. Rondelle de freinage de l'écrou de noix -
7. Ecrout de fixation de la noix -
- 8 et 9. Disques d'embrayage garnis -
10. Disques lisses -
11. Plateau de pression -
12. Roulement de la butée d'embrayage -
13. Butée d'embrayage -
14. Rondelles coniques -
15. Circlip -
16. Ressort de rappel du plateau de pression -
17. Rondelles plates -
18. Vis de fixation des ressorts de rappel.



- Mettre du produit frein filet sur sa partie fileté.
- L'écrou s'installe sa gorge tournée vers l'intérieur (Photo 59).
- Tout en immobilisant la noix avec la clé spécifique BMW (21 4 600) ou à l'aide d'une clé spécifique du commerce, serrer l'écrou de noix

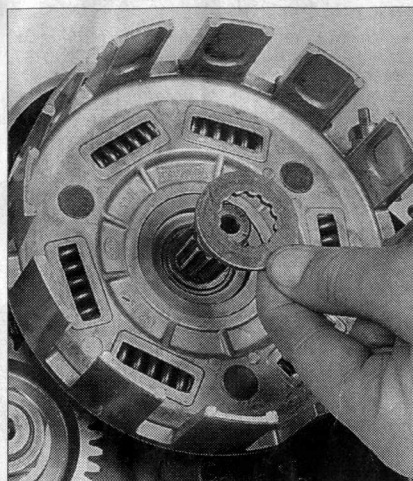


PHOTO 58 (Photo RMT)

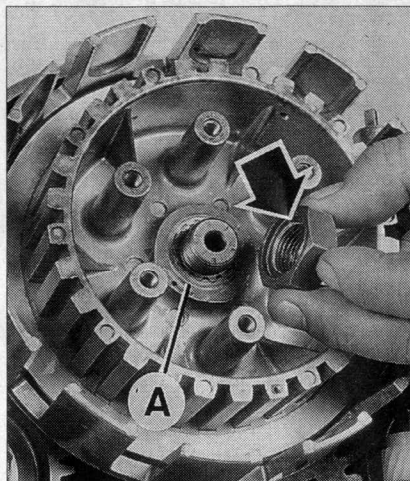
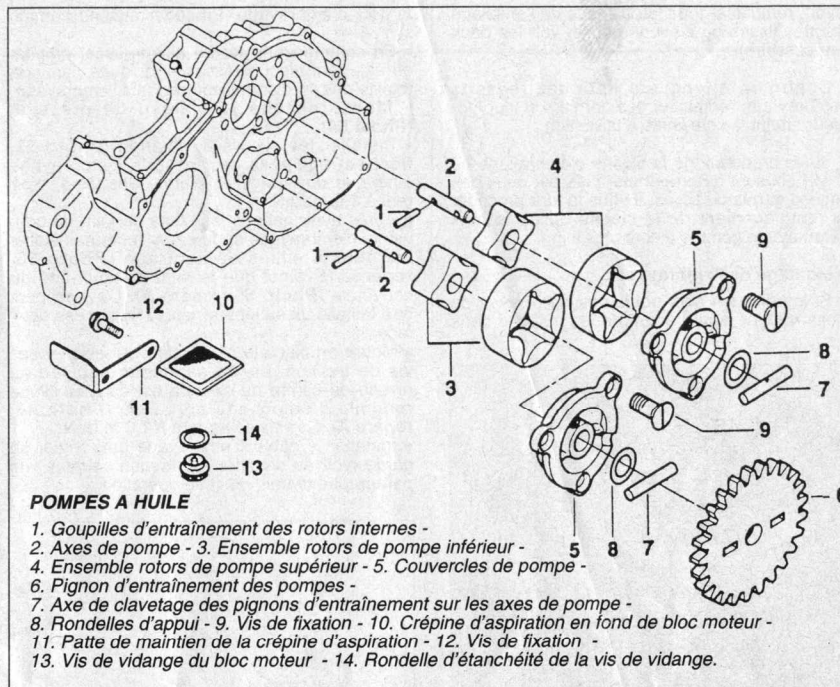


PHOTO 59 (Photo RMT)

- à l'aide d'une clé dynamométrique à **14,0 m.daN**.
- Rabattre la rondelle de freinage contre l'une des faces de l'écrou de noix.
- Installer les disques d'embrayage et leur plateau de pression comme décrit ci-avant.



## POMPES A HUILE

Les pompes à huile sont accessibles, coté gauche du moteur, après dépose du couvercle d'embrayage puis de la cloche d'embrayage.

### 1°) DÉPOSE DES POMPES A HUILE

**Nota :** la méthode de dépose des pompes à huile est identiques pour les deux pompes.

Procéder comme suit :

- Le pignon d'entraînement de la pompe est clipé sur sa goupille. Faire lever à l'aide d'une tournevis pour le dégager de sa goupille.
- Dégager la goupille de l'axe de pompe. Récupérer la rondelle d'appui.
- Retirer les trois vis de fixation du couvercle de pompe puis déposer le couvercle.
- Extraire l'axe de pompe puis les deux rotors.

### 2°) CONTRÔLES DES POMPES

Effectuer les contrôles suivants :

- Jeu de glissement entre rotor interne et rotor externe : jeu maxi : **0,25 mm**.
- Jeu entre alésage carter de pompe et Ø extérieur du rotor externe : **0,25 mm maxi**.
- Jeu axial entre les rotors et l'axe de pompe : **0,20 mm maxi**.

### 3°) POSE D'UNE POMPE A HUILE

Après avoir contrôlé l'état général des pompes, procéder au remontage de ces dernières de la manière suivante :

- Huiler toutes les pièces ainsi que le corps de la pompe.
- Installer le rotor externe de la pompe, la face recevant un coup de pointeau tournée vers l'extérieur du moteur.
- Mettre la petite goupille sur l'axe de pompe puis installer le rotor interne sur l'axe de façon à venir recouvrir la goupille. La face externe du rotor interne est celle recevant un coup de pointeau (Photo 60, flèches).
- Installer le couvercle de pompe, ces vis seront serrées à **0,6 m.daN**.
- Mettre la rondelle d'appui sur l'axe (Photo 61, repère A). Installer la goupille (Photo 61 repère B) puis installer le pignon d'entraînement qui vient se cliper sur la goupille (Photo 61, flèches).

Au remontage de la cloche d'embrayage, assurez-vous que les pignons des deux pompes soient parfaitement entraînés.

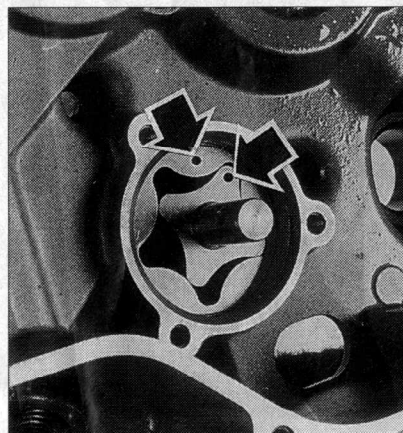


PHOTO 60 (Photo RMT)

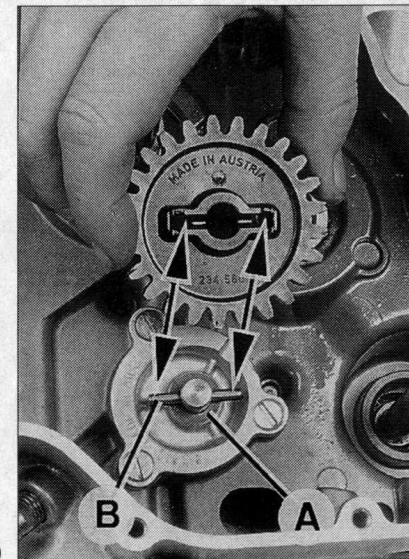


PHOTO 61 (Photo RMT)



## PRISE DE COMPTE-TOURS

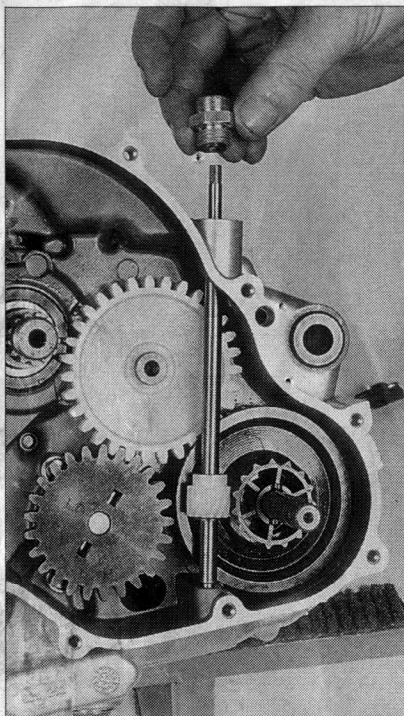


PHOTO 62 (Photo RMT)

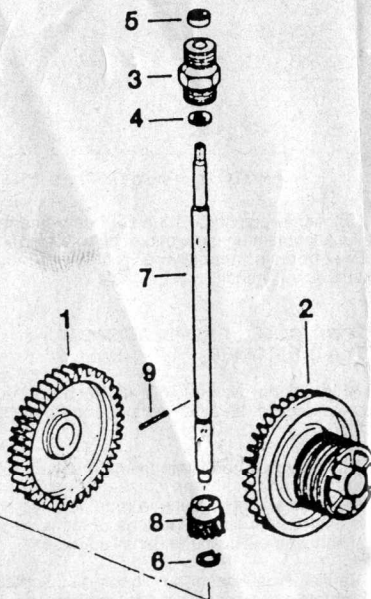
Après dépose du couvercle d'embrayage, procéder comme suit :

- Déposer l'écrou de maintien de l'axe (clé de 19) (**Photo 62**). Récupérer sa rondelle d'étanchéité. Attention, l'alésage de l'écrou reçoit un joint torique servant à l'étanchéité de l'axe d'entraînement.
- Extraire l'axe d'entraînement du compte-tours puis si nécessaire, retirer le pignon de prise de compte-tours.

Au remontage, assurez-vous de la présence du joint torique dans l'écrou de fixation de la prise de compte-tours. Installer ce dernier sans oublier sa rondelle d'étanchéité. Mettre un produit frein filet (exemple Loctite frenetanch) sur sa partie fileté avant de le visser.

### MECANISME DE LA PRISE DE COMPTE-TOURS

1. Pignon d'entraînement intermédiaire -
2. Pignon de renvoi du compte-tours -
3. Ecrrou de fixation de la tige de compte-tours -
4. Rondelle -
5. Joint d'étanchéité -
6. Circlip -
7. Tige du compte-tours -
8. Pignon d'entraînement du compte-tours -
9. Goupille du pignon de compte-tours.



## PIGNON DE TRANSMISSION PRIMAIRE

**Nota :** La dépose du pignon de transmission primaire et de la chaîne de distribution ne peut être effectuée qu'après dépose des arbres à cames ainsi que du tendeur hydraulique de chaîne de distribution.

Procéder comme suit :

- Déposer le couvercle d'embrayage (voir ci-avant).
- Mettre la boîte de vitesses en prise (premier ou second rapport).
- Installer la vis de blocage du vilebrequin au PMH (voir photo 47). Puis à l'aide d'une clé à douille ou à pipe de 30, dévisser l'écrou du pignon de transmission primaire (Attention cet écrou est serré à 18,0 m.daN).
- Récupérer l'écrou ainsi que sa rondelle « Grower ».
- Déposer le pignon de transmission primaire monté sur une clavette. Récupérer la chaîne de distribution.

Au remontage, procéder aux opérations inverses de la dépose en respectant les points suivants :

- Installer la chaîne de distribution par le puits de la culasse.
- Le petit pignon de la transmission primaire va contre le carter moteur.
- L'ensemble pignon de transmission primaire est installé sur une clavette (**Photo 63-A, flèche**).
- Mettre un produit frein filet sur la partie filetée de l'écrou de fixation de la transmission primaire.
- Installer la rondelle « Grower » puis l'écrou de maintien de la transmission primaire (**Photo 63-B**). En maintenant le vilebrequin bloqué au PMH de son piston, serrer l'écrou de fixation du pignon de transmission primaire à 18,0 m.daN.

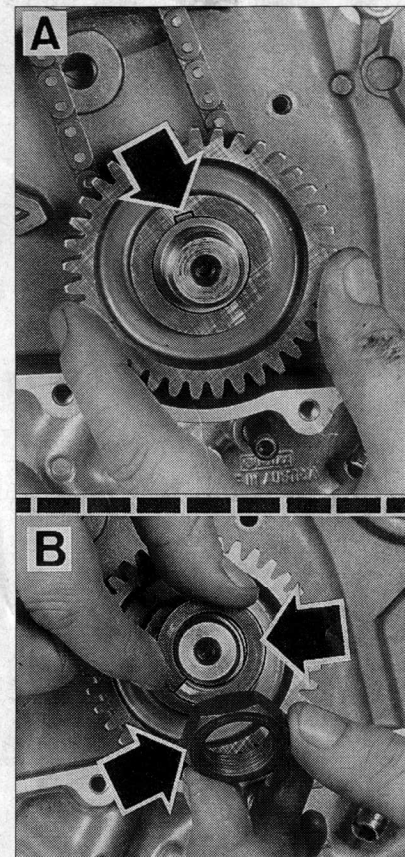


PHOTO 63 (Photo RMT)

## DÉMARREUR

### DÉPOSE - REPOSE

**Nota :** Avant toute intervention sur le démarreur, il est nécessaire de débrancher le câble de masse de la batterie.

- Débrancher le câble d'alimentation sur le corps du démarreur (**Photo 64, repère A**).
- Retirer les deux vis de fixation au carter moteur (**Photo 64, flèches**).
- Sortir latéralement le démarreur. La présence d'un joint torique sur le corps du démarreur, au

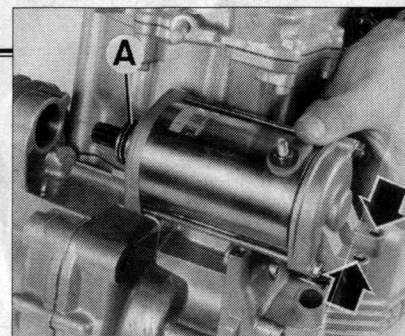


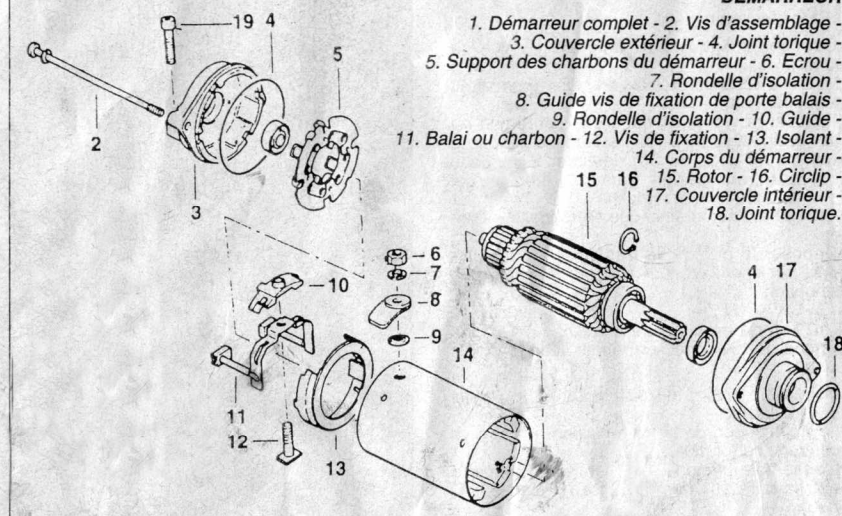
PHOTO 64 (Photo RMT)

niveau du logement sur le carter moteur rend la dépose du démarreur légèrement plus difficile.

**Nota :** Pour le contrôle du démarreur ainsi que pour le contrôle du circuit de démarrage, vous reporter au chapitre « Equipement électrique » plus loin dans l'étude.

La repose ne pose pas de problème particulier. Toutefois, contrôler l'état général du joint torique sur le corps du démarreur. Remplacer ce dernier si son état le nécessite.

#### DEMARREUR



## ALTERNATEUR - ROUE LIBRE DE DEMARREUR ET CAPTEUR D'ALLUMAGE

### 1°) DÉPOSE DU ROTOR D'ALTERNATEUR

- Débrancher la batterie.
- Vidanger l'huile moteur.
- Déposer le couvercle de protection des câbles du stator d'alternateur et du capteur d'allumage (2 vis Allen de 5 mm, vis servant aussi à la fixation du couvercle d'alternateur).
- Retirer les huit vis de fixation restantes du couvercle d'alternateur (vis Allen de 5 mm).
- Extraire le couvercle d'alternateur. Si le moteur ne doit pas être déposé, laisser pendre le couvercle au fil du stator d'alternateur. Si ce n'est le cas, débrancher au niveau de la prise, sous la selle, le connecteur du stator d'alternateur.
- Récupérer la douille de centrage, retirer le joint d'étanchéité qui devra être remplacé au remontage.
- Si nécessaire, déposer le capteur d'allumage maintenu par deux vis (clé de 8).
- Installer une clé à sangle sur le rotor d'alternateur puis à l'aide d'une clé à douille ou à pipe de 30, desserrer l'écrou de rotor. Récupérer la rondelle "Grower" sous ce dernier.

- Installer sur la partie centrale du rotor l'extracteur BMW (référence 12 5 510) ou un extracteur de Ø M 38 x 1,50 mm du commerce (voir plan ci-joint) puis arracher le rotor monté sur emmanchement conique et claveté.

#### Nota :

- La roue libre du démarreur est fixée à l'arrière du rotor d'alternateur. Ne pas chercher à retirer les vis de fixation de cette dernière visible à l'intérieur du rotor afin d'y installer un extracteur à vis, une vis sur deux est en fait un boulon).
- La roue libre du démarreur sort avec le rotor de l'alternateur. Seul le pignon de roue libre reste sur la queue du vilebrequin.
- Retirer, en bout de l'axe du pignon intermédiaire de démarreur, la rondelle plate ainsi que l'entretoise (Photo 65 A, repères 1 et 2).
- Retirer le pignon du démarreur qui vient avec la grande rondelle servant de calage montée sur l'axe du pignon intermédiaire (Photo 65-B).
- Retirer le pignon intermédiaire.

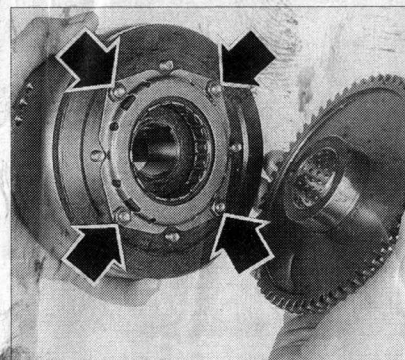
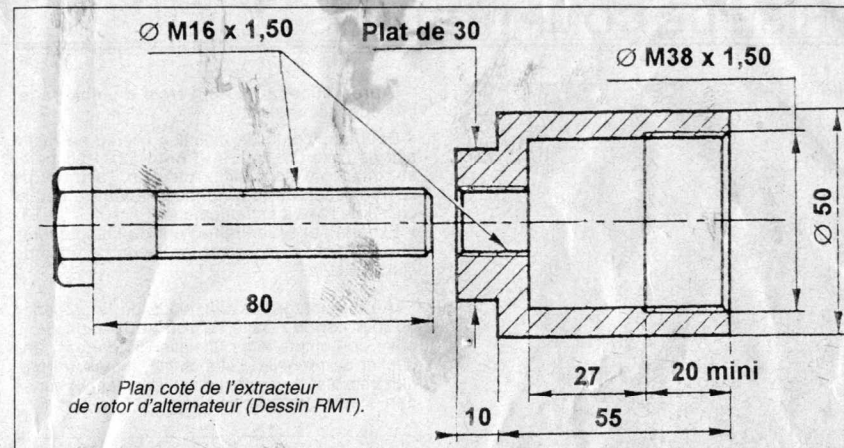


PHOTO 66 (Photo RMT)

- Déposer le pignon de roue libre de démarreur en lui imprimant un mouvement de rotation.
- Récupérer si nécessaire la clavette sur la queue du vilebrequin.

### 2°) CONTRÔLE ET REMPLACEMENT DE LA ROUE LIBRE

Si le pignon de roue libre de démarrage n'a pas été déposé, le retirer de la queue du vilebrequin.

Vérifier que la roue libre fixée au dos du rotor d'alternateur fonctionne correctement. Après avoir remis le pignon dans la roue libre, ce dernier doit tourner librement dans un sens et doit être parfaitement solidaire dans l'autre sens.

Vérifier l'épaulement du pignon où s'applique les galets de coincement. Au moindre doute, remplacer la roue libre. Pour cela, dévisser les écrous de maintien du support de calage de la couronne à galets (Photo 66, flèches).

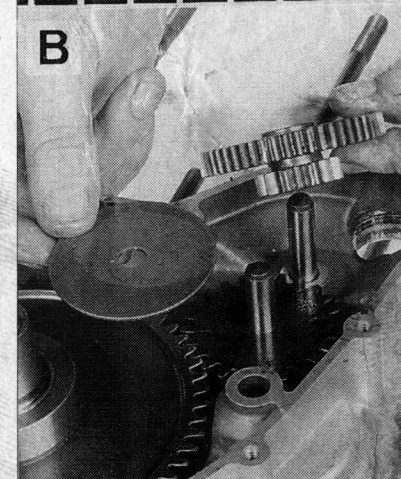
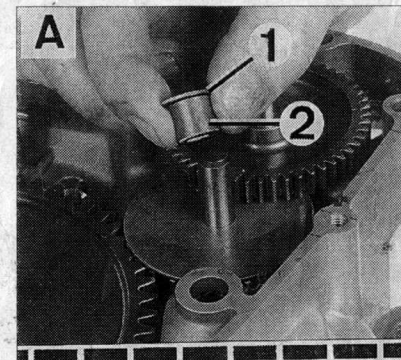


PHOTO 65 (Photo RMT)



Dégager la support de la roue libre puis retirer la couronne de galets.

Au remontage, la couronne de galets doit se monter avec son flasque en contact du volant alternateur. Au remontage de quatre écrous, mettre un produit de freinage sur leur filetage (Loctite Frenetanch ou produit similaire). Serrer ces quatre écrous au couple de **1,0 m.daN**.

### 3° INSTALLATION DU ROTOR D'ALTERNATEUR ET DES PIGNONS DE DÉMARREUR

**Nota :** Dégraisser l'alésage du rotor d'alternateur ainsi que l'alésage du pignon de roue libre de démarreur et la queue du vilebrequin.

- Installer la clavette sur la queue du vilebrequin.
- Après contrôle du pignon de roue libre de démarreur (voir ci-avant) installer ce dernier sur la queue du vilebrequin.
- Mettre en place le pignon intermédiaire du démarreur puis mettre en place le pignon de

démarreur ainsi que sa rondelle de calage montée elle sur l'axe du pignon intermédiaire (Photo 65-B).

- Installer l'entretoise puis la rondelle plate sur l'axe du pignon intermédiaire (Photo 65-A, repère 1 et 2).
- Présenter le rotor d'alternateur sur la queue du vilebrequin en prenant soin de faire coïncider la clavette et la rainure de clavetage du rotor. Assurez-vous que la roue libre du démarreur vient s'installer correctement sur le pignon de roue libre (faire tourner le pignon de roue libre pour que les galets de la roue libre se montent sur le pignon de roue libre).
- Installer sur le rotor d'alternateur la clé à sangle. Mettre sur la queue de vilebrequin la rondelle "Grower" puis l'écrou de maintien du rotor (Photo 67-A) que l'on serrera à **18,0 m.daN** (Photo 67-B).
- Installer le capteur d'allumage de la manière suivante :  
- Serrer les vis de fixation du capteur à **0,6 m.daN**.  
Contrôler l'écartement entre le capteur et le bossage sur la périphérie du rotor d'alternateur

(Photo 68). On doit obtenir un écartement de  $0,75 \pm 0,25$  mm. Si ce n'est le cas, tordre légèrement la plaque support du capteur pour amener l'écart dans l'intervalle de tolérance. Mettre un film de pâte à joint sur son caoutchouc d'étanchéité, au niveau du carter moteur.

- Nettoyer parfaitement les plans de joint du couvercle d'alternateur ainsi que du carter moteur.
- Installer la douille de centrage du couvercle d'alternateur (Photo 69, flèche).
- Mettre en place le joint d'étanchéité du couvercle qui sera installé soit sec soit légèrement huilé (Photo 69, repère A).
- Mettre en place la plaque de protection des câbles électriques en sortie du couvercle puis mettre les vis de fixation du couvercle qui seront serrées à **1,0 m.daN**.

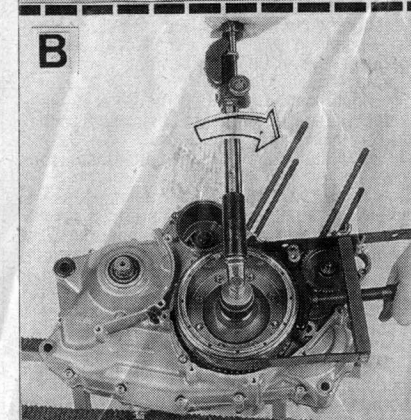
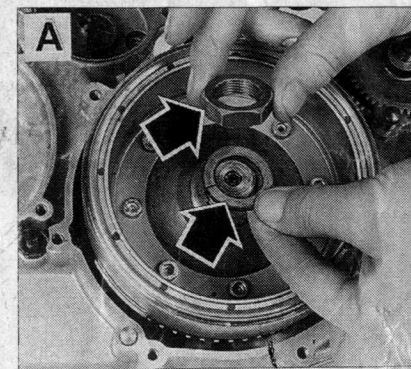


PHOTO 68 (Photo RMT)

PHOTO 67 (Photo RMT)

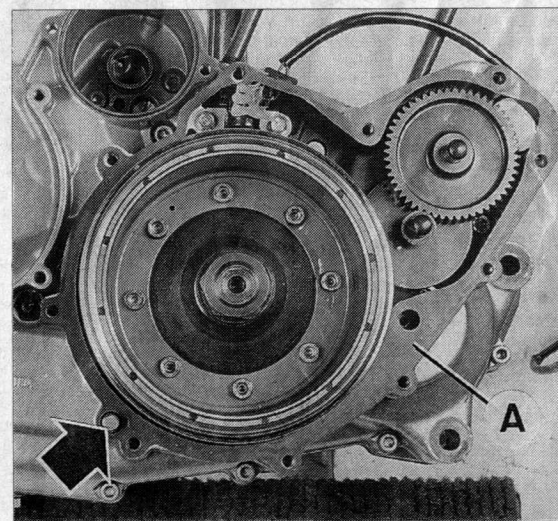
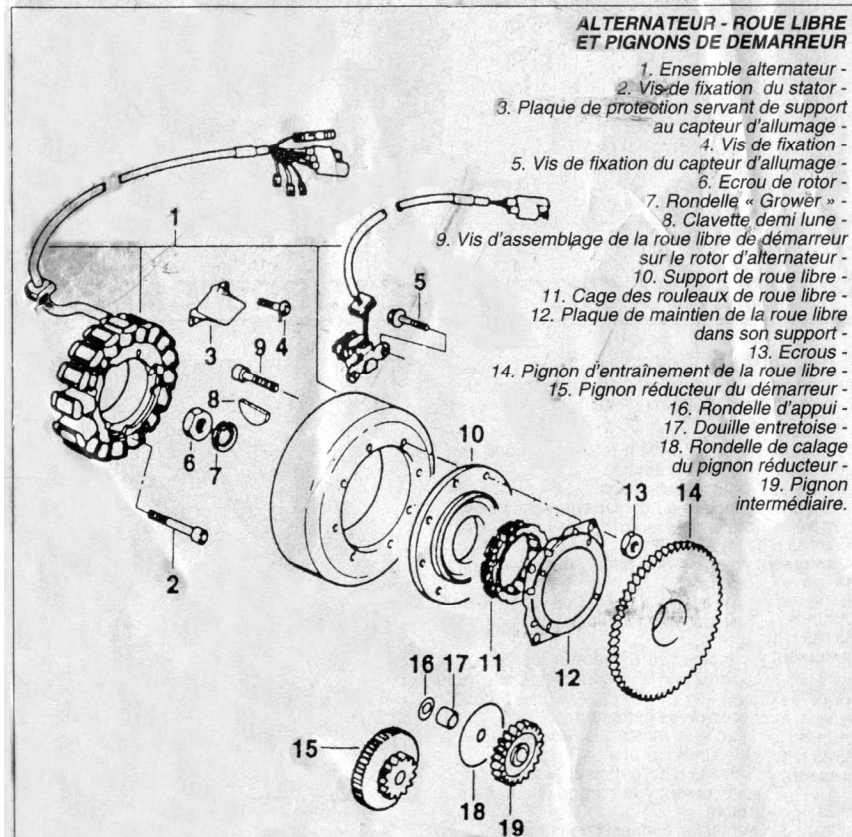


PHOTO 69 (Photo RMT)

## OPÉRATIONS NECESSITANT LA DÉPOSE DU MOTEUR

### DÉPOSE REPOSE DU MOTEUR

#### 1°) OPÉRATIONS PRÉLIMINAIRE

- Déposer la selle puis les caches latéraux.
- Retirer le réservoir de carburant ainsi que le carénage de tête de fourche.
- Débrancher la batterie.
- Vidanger le circuit de refroidissement puis déposer le radiateur.
- Vidanger le circuit de lubrification puis débrancher les durits d'huile venant et allant au cadre.
- Déposer l'ensemble échappement.
- Déposer le sabot moteur.
- Sans débrancher les câbles de gaz et de starter, dégager les carburateurs des pipes d'admission. Les laisser pendre au cadre.
- Retirer la durite de reniflard du carter moteur sur la culasse.
- Débrancher les câbles de bougie ainsi que les connexions du manoccontact de pression d'huile, de point mort, de la sonde de température, du thermocontact de motoventilateur, du démarreur, de l'alternateur et du capteur d'allumage.
- Déposer le pignon de sortie de boîte de vitesses. Voir au chapitre « Entretien courant » le paragraphe traitant de cette opération.
- Déposer le support inférieur du moteur :
- 2 Boulons  $\varnothing 10 \times 65$  mm de long sur la partie supérieure avant du support.
- Les deux fixations avant du moteur au cadre (supérieure  $\varnothing 10 \times 95$  mm - inférieure  $\varnothing 10 \times 110$  mm de long).
- La fixation avant des repos pieds pilotes (desserrer la fixation arrière des repos pieds pilote afin de vous faciliter la tâche).
- Déposer le démarreur (voir ci-avant).

#### 2°) DÉPOSE DU MOTEUR

Après avoir effectué les opérations décrites ci-avant procéder comme suit :

**Nota :** si vous déposez le moteur afin d'en effectuer l'ouverture complète, il est préférable de dévisser certains écrous fortement serrés :

- Ecou de rotor d'alternateur.
- Ecou de noix d'embrayage.
- Ecou du pignon de transmission primaire.
- Installer un cric ou un support sous le moteur afin de maintenir ce dernier.
- Dégager suffisamment l'axe du bras oscillant du bloc moteur.
- Retirer le boulon ( $\varnothing 10 \times 115$  mm) de fixation inférieure arrière.
- Retirer la fixation supérieure au niveau de la culasse.
- Dégager le moteur par le bas et par le côté gauche.

#### 3°) INSTALLATION DU MOTEUR DANS LE CADRE

- Présenter le moteur par la gauche du cadre.
- Relever le moteur afin de mettre en place l'axe du bras oscillant.
- Installer la fixation supérieure au niveau de la culasse (vis de  $\varnothing 10 \times 65$  mm).
- Installer la vis de fixation arrière du moteur ( $\varnothing 10 \times 115$  mm).
- L'axe du bras oscillant se serre à **10,0 m.daN**. Les fixations supérieure et inférieure se serrent à un couple standard (voir en fin du tableau des caractéristiques générales et réglages en début d'étude).
- Installer le démarreur (mettre en place le câble d'alimentation) puis la rampe de carburateurs, assurez-vous du bon réglage des câbles de gaz et de starter.
- Installer le support moteur (couple de serrage standard).
- Installer l'échappement en prenant soin de remplacer les joints de collecteur d'échappement mais aussi le joint d'étanchéité entre le tube d'échappement et le silencieux et le joint entre la tubulure gauche et la droite. Les écrous de fixation des tubes d'échappement aux collecteurs sont serrés à **1,0 m.daN**.
- Installer le radiateur ainsi que les durits du circuit de refroidissement.
- Raccorder les durits d'huile du réservoir.
- Au niveau de la culasse, mettre en place la canalisation de dégazage du bloc moteur.
- Installer le pignon de sortie de boîte équipé de la chaîne de transmission secondaire.
- Effectuer toutes les connexions électriques :
- Alternateur ;
- Capteur d'allumage ;
- Manoccontact de pression d'huile ;
- Témoin de point mort ;
- Thermocontact du motoventilateur ;
- Sonde de température du liquide de refroidissement ;
- Capuchons de bougies.
- Faire le plein de liquide de refroidissement.
- Faire le plein d'huile moteur.

#### ATTENTION :

- Si le moteur a été entièrement ouvert, il est nécessaire de purger le circuit de lubrification avant de démarrer le moteur. Voir ci-après le paragraphe traitant de cette opération.
- Si la culasse, voir si le moteur a été désassemblé, ne pas oublier de retirer la vis de blocage du vilebrequin au PMH (voir Photo 47).

- Brancher la batterie.

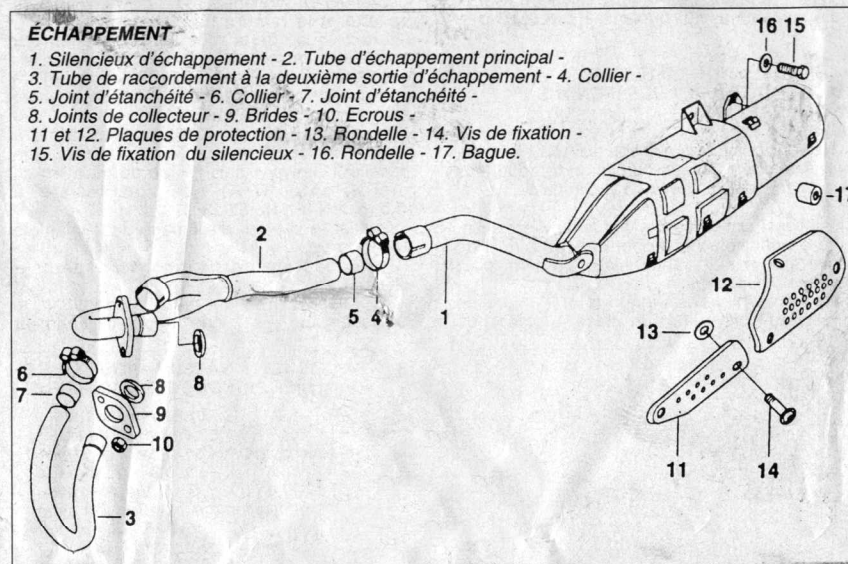
Après avoir effectué les opérations décrites ci-avant, effectuer les contrôles suivants :

- Contrôler l'étanchéité des circuits de lubrification et de refroidissement ainsi que les niveaux (compléter les niveaux ci-nécessaire).

- Contrôler la tension de la chaîne secondaire.
- Contrôler la hauteur et le réglage de la pédale de frein (voir au chapitre « Entretien courant » le paragraphe traitant de cette opération).
- Contrôler la garde à l'embrayage.
- Le régime du ralenti.

#### ÉCHAPPEMENT

1. Silencieux d'échappement - 2. Tube d'échappement principal - 3. Tube de raccordement à la deuxième sortie d'échappement - 4. Collier - 5. Joint d'étanchéité - 6. Collier - 7. Joint d'étanchéité - 8. Joints de collecteur - 9. Brides - 10. Ecrous - 11 et 12. Plaques de protection - 13. Rondelle - 14. Vis de fixation - 15. Vis de fixation du silencieux - 16. Rondelle - 17. Bague.



### PURGE DU CIRCUIT DE LUBRIFICATION

Cette opération est impérative avant la mise en marche du moteur après ouverture complète du moteur. Procéder comme suit :

- Déposer le filtre à huile.
- Desserrer la soupape anti retour du circuit de lubrification (Photo 70, flèche).
- Retirer une bougie d'allumage.
- Actionner le moteur au démarreur, sans lancer le moteur jusqu'à ce que l'huile ressorte par la chambre du filtre à huile.
- Installer la soupape anti retour, la serrer à un couple de **2,4 m.daN**.
- Mettre en place le filtre à huile. Les vis de fixation du couvercle de logement du filtre se serrent à **1,0 m.daN**.
- Actionner le moteur au démarreur jusqu'à ce que l'huile ressorte par le conduit de retour au réservoir d'huile.
- Installer le réservoir de carburant
- Mettre en marche le moteur, le laisser tourner quelques minutes puis l'arrêter.
- Contrôler le niveau d'huile moteur (voir au chapitre « Entretien courant » le paragraphe traitant de cette opération).
- Finir de remonter les éléments de la moto.

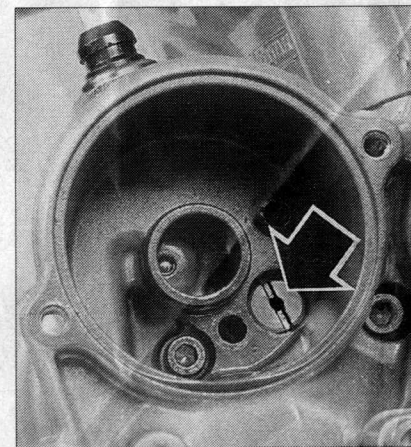


PHOTO 70 (Photo RMT)



# CULASSE - SOUPAPES

## PRINCIPAUX RENSEIGNEMENTS

### CONTRÔLES

Pour les méthodes de contrôles, voir le « Lexique des méthodes » en fin d'ouvrage aux paragraphes « Culasse » et « soupapes ».

	Valeurs standard (mm)	Valeurs limites (mm)
<b>Soupapes :</b>		
• Largeur des sièges de soupape :		
– Admission	1,2	1,6
– Echappement	1,4	1,8
• Angles des sièges de soupape :		
– Portée admission	45°	—
– Portée échappement	30°	—
– Intérieur	60°	—
– Extérieur	15°	—
• Ø des têtes de soupapes :		
– Admission	36	
– Echappement	31	
• Longueur totale :	90,8	90,65
• Ø des queues de soupape :		
– Admission	—	5,950
– Echappement	—	5,935
• Jeu maxi soupape/guide de soupape :	—	0,4
<b>Guides de soupape :</b>		
• Alésage des guides	—	6,080
• Cote de dépassement :		
– Admission	—	15,4
– Echappement	—	17,9
<b>Poussoirs de soupape :</b>		
• Ø des poussoirs	—	33,400
• Alésage des logements de poussoir	—	33,600
• Jeu radial dans la culasse	—	0,200
<b>Ressorts de soupape :</b>		
• Longueur libre	—	44,5

### COUPLES DE SERRAGE :

- Ecrus de fixation de culasse clé de 15 : 5,0 m.daN.
- 4 vis clé de 11 : 3,0 m.daN.
- Vis Allen de 5 mm de fixation côté puits de chaîne : 1,0 m.daN.
- Goujons de fixation de la culasse : 1,0 m.daN.

### 1°) DÉPOSE DE LA CULASSE

**Nota :** BMW donne une méthode afin de déposer la culasse moteur dans le cadre. Inconvénient de cette dernière, elle ne permet pas de serrer correctement les goujons de culasse. La dépose s'effectue de la manière suivante après avoir : bloqué le vilebrequin au PMH comme décrit **Photo 47** ; déposé les arbres à cames ; vidangé les circuits de lubrification et de refroidissement et avoir ôté le tendeur de chaîne.

- Déposer les durits d'eau arrivant au niveau de la culasse.

- Retirer les 4 écrous de fixation centraux de la culasse (**Photo 71, repères A**).
- Dévisser les quatre vis de fixation (**Photo 71, repères B et 72 A et B repères 1**).
- Dévisser les trois vis de fixation de la face externe du puits de chaîne de distribution (**Photo 72 A et B repères 2**).
- Retirer le guide chaîne avant (**Photo 73 A**).
- Déposer les collecteurs d'échappement.
- Dégager la rampe de carburateurs des pipes d'admission.
- Déconnecter les câbles électriques des bougies, du thermocontact de motoventilateur et de la sonde de température de liquide de refroidissement.

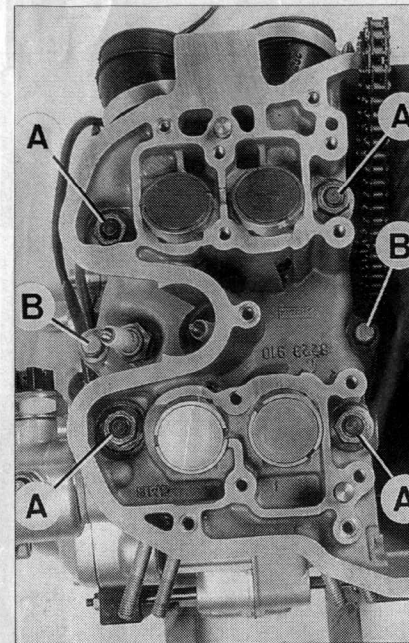


PHOTO 71 (Photo RMT)

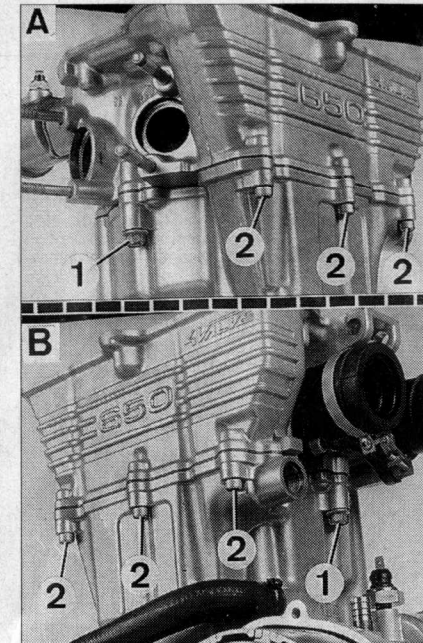
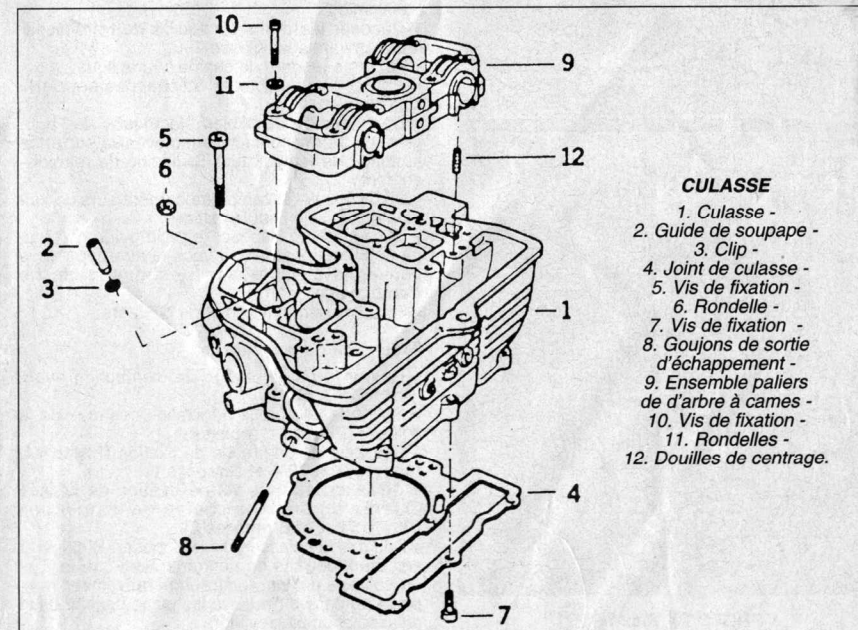


PHOTO 72 (Photo RMT)



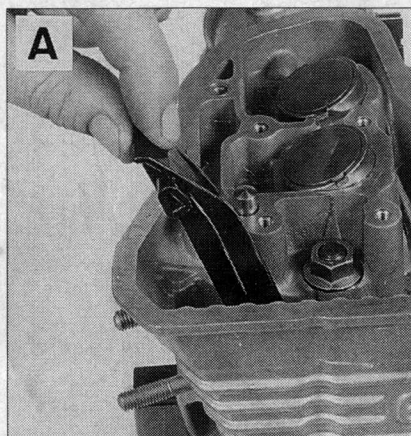
### CULASSE

1. Culasse -
2. Guide de soupape -
3. Clip -
4. Joint de culasse -
5. Vis de fixation -
6. Rondelle -
7. Vis de fixation -
8. Goujons de sortie d'échappement -
9. Ensemble paliers de d'arbre à cames -
10. Vis de fixation -
11. Rondelles -
12. Douilles de centrage.

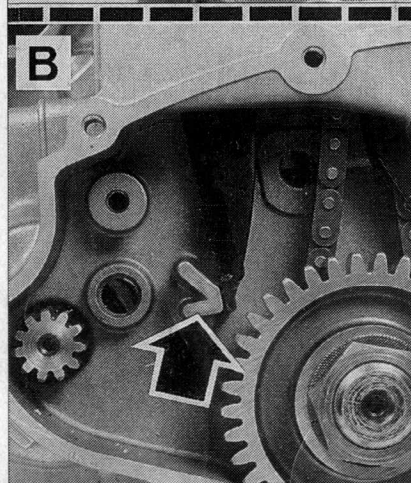
- Soulever au maximum la culasse puis glisser des cales en bois sous cette dernière afin d'avoir accès aux goujons de fixation de la culasse.
- A l'aide de pinces, débloquer les quatre goujons puis dévisser entièrement ces derniers à la main. Les extraire par le haut de la culasse.
- Retirer les cales en bois puis extraire la culasse par le côté.

## a) Opérations préliminaire :

**Nota :** Si vous n'avez pas à intervenir sur la culasse, ne pas séparer la culasse du bloc cylindre. Retirer seulement les écrous de fixation de la culasse (**Photo 71, repères A**) puis dévisser les deux vis Allen de 5 mm à la base du puits de chaîne sur le bloc cylindre (**Photo 75, flèche**). Déposer ensuite l'ensemble bloc cylindre et culasse.



A



B

PHOTO 73 (Photo RMT)

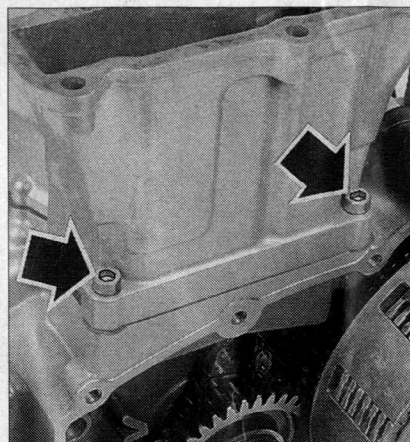


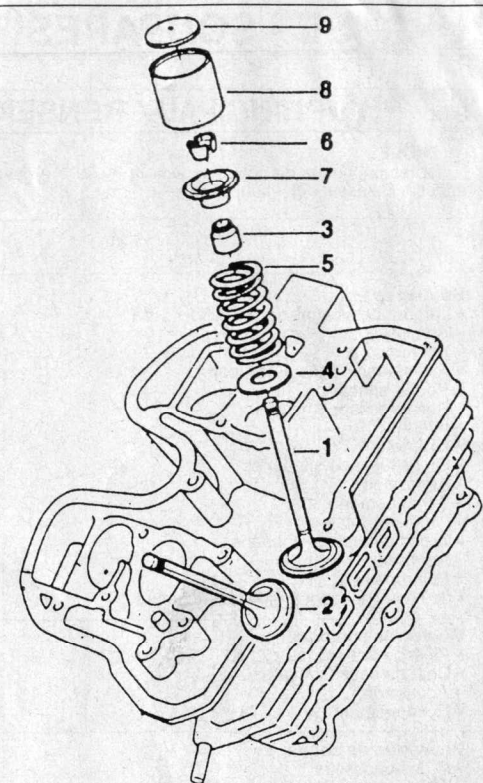
PHOTO 75 (Photo RMT)

Avant de procéder à la dépose de la culasse, déposer les pièces suivantes (opérations décrites dans les paragraphes précédents :

- Déposer le couvre culasse, les arbres à cames et l'ensemble paliers d'arbres.
- Bloquer le vilebrequin au PMH comme décrit **Photo 47**.
- Déposer le guide chaîne supérieure.
- Vidanger les circuits de refroidissement et de lubrification.
- Déposer les durits de liquide de refroidissement arrivant à la culasse.
- Retirer le tendeur de chaîne hydraulique.
- Retirer les collecteurs d'échappement de la culasse.
- Déconnecter les câbles électriques des bougies, du thermocontact de motoventilateur et de la sonde de température de liquide de refroidissement.
- Désaccoupler la rampe de carburateurs de leur pipe d'admission sur la culasse.
- Si vous devez déposer le patin guide de chaîne coté échappement, il vous faudra déposer le couvercle d'embrayage ainsi que la cloche d'embrayage.
- Pour finir, extraire le moteur du cadre.

## b) Dépose de la culasse :

- Retirer le guide chaîne de distribution avant (**Photo 73 A et B**).
- Retirer les 4 écrous de fixation centraux de la culasse (**Photo 71, repères A**).
- Dévisser les quatre vis de fixation (**Photo 71, repères B et 72 A et B repère 1**).
- Dévisser les trois vis de fixation de la face externe du puits de chaîne de distribution (**Photo 72 A et B repères 2**).
- Découler la culasse puis la déposer. Récupérer ses deux douilles de centrage ainsi que le joint de culasse qui devra être impérativement remplacé après avoir nettoyé les plans de joint de la culasse et du bloc cylindre.



## SOUPAPES

1. Soupapes d'admission -
2. Soupapes d'échappement -
3. Joints de queue de soupape -
4. Siège inférieur des ressorts de soupape -
5. Ressorts de soupape -
6. Demi clavettes de soupape -
7. Siège supérieur des ressorts de soupape -
8. Poussoirs de soupape -
9. Pastille d'épaisseur pour réglage du jeu aux soupapes.

## 2°) DÉMONTAGE DES SOUPAPES

Extraire les poussoirs à l'aide d'une ventouse (BMW référence 11 3 251) ou d'une paire de pinces. Les ranger dans l'ordre trouvé au démontage.

Pour le déclavetage des soupapes, utiliser l'outillage BMW ou un lève soupape du commerce. Là aussi ranger soigneusement les soupapes dans l'ordre trouvé au démontage.

## 3°) CONTRÔLES

Les valeurs de contrôles sont indiquées dans le tableau ci-avant.

Pour les méthodes de contrôle de la culasse, des soupapes et des ressorts de soupapes, vous reportez au « Lexique des méthodes » pages en fin d'ouvrage.

Si vous constatez une consommation anormale d'huile (plus de 1,5 litres aux 1 000 km), il peut se faire qu'une détérioration des joints aux queues de soupape en soit la cause, plus parti-

culièrement les joints d'admission. Leur remplacement est décrit au paragraphe suivant.

## 4°) CONTRÔLE D'ÉTANCHÉITÉ DES SOUPAPES

En remplissant successivement les conduits d'admission et d'échappement d'essence, on ne doit pas percevoir de sifflement au niveau des soupapes, coté chambre de combustion. Si c'est le cas, rectifier les sièges de soupapes ou remplacer les soupapes.

## 5°) RECTIFICATION DES SIÈGES DE SOUPAPE

La rectification d'un siège de soupape est nécessaire en cas de portée défectueuse ou trop large. Egalement, il faut rectifier le siège de soupape à la suite du remplacement du guide de soupape ou de la soupape elle-même.

La procédure est indiquée au « Lexique des méthodes » pages couleurs en fin d'ouvrage. Respecter l'angle et la largeur du siège de sou-



pape (voir tableau en tête de paragraphe). Après rectification, BMW préconise d'effectuer un léger rodage (voir « Lexique des méthodes »).

**Nota :** Sauf outillage spécifique et compétence nécessaire, il est préférable de confier ce travail à un atelier spécialisé.

## 6°) REMPLACEMENT D'UN GUIDE DE SOUPAPE

Procéder comme indiqué au « Lexique des méthodes » pages couleurs en fin d'ouvrage.

Savoir qu'il faut, à l'aide d'un chasoir du commerce adapté, frapper de biais (coté ressort de soupape) sur l'extrémité du guide afin de casser la partie extrême du guide. Chasser ensuite le reste du guide vers les chambres de combustion à l'aide du mandrin référencé BMW 11 6 590.

**Nota :** Contrairement au culasse équipant les autres motos de la gamme, ne pas chauffer la culasse pour en extraire les guides de soupape.

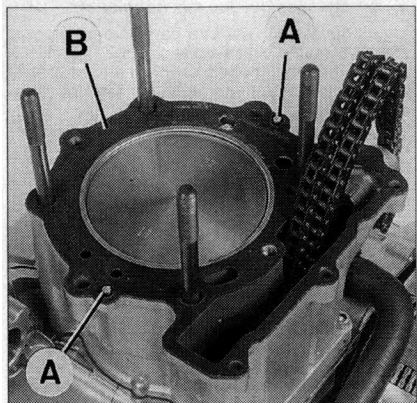


PHOTO 74 (Photo RMT)

• Si l'alésage des guides sur la culasse présente des arrachements de métal, il n'est pas possible de réalésier ces derniers. Il vous faudra remplacer la culasse.

La repose du guide neuf se fait à l'aide du poussoir BMW 11 6 590. Remplacer impérativement le circlip de positionnement du guide. Le circlip doit reposer impérativement au fond de son logement (voir cote de dépassement du guide).

Alésier le guide à l'aide d'un alésoir de Ø 6 H 7 (6,000 à 6,012 mm). Remettre obligatoirement un joint de queue de soupape neuf comme décrit ci-après.

Après remplacement du guide soupape, il faut nécessairement rectifier le siège de la soupape correspondant.

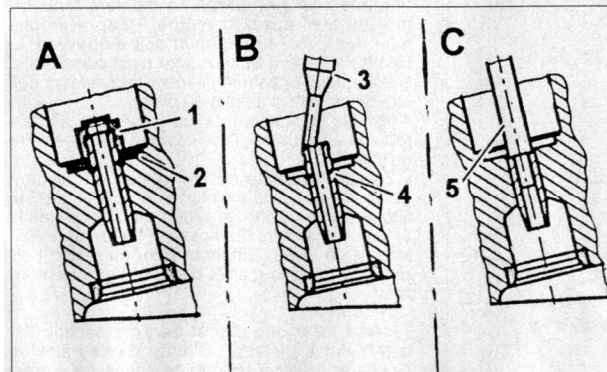
## 7°) REMPLACEMENT D'UN JOINT DE QUEUE DE SOUPAPE

Extraire le joint de queue de soupape à l'aide de pinces BMW (réf. : 11 1 250) ou en utilisant une paire de pinces à bords fins.

Pour la mise en place du joint neuf, introduire dans un premier temps, la soupape dans le guide. Pour éviter la détérioration du joint, BMW préconise d'entourer l'extrémité de la queue avec un morceau de ruban adhésif et de huiler le joint. Emboîter le joint sur le guide à l'aide du poussoir BMW (réf. : 11 6 650) jusqu'à ce qu'il vienne en butée sur la culasse. A défaut de l'outil BMW, utiliser un poussoir de dimension adéquate.

## 8°) REMONTAGE DE LA CULASSE

- Nettoyer parfaitement les plans de joints de la culasse et du bloc cylindre.
- Assurez-vous de la présence des deux douilles de centrage (Photo 74, repères A).
- Installer le joint de culasse impérativement neuf (Photo 74, repère B), un seul sens de montage possible.



## REEMPLACEMENT D'UN GUIDE DE SOUPAPE :

- A :
1. Joint de queue de soupape -
  2. Siège inférieur de ressort de soupape.
- B :
- Casser la partie supérieure du guide de soupape (4) à l'aide d'un mandrin.
- C :
- A l'aide d'un mandrin de diamètre approprié (5) chasser la partie restante du guide de soupape.

• Installer la culasse sur le bloc cylindre. Passer la chaîne de distribution dans le puits de chaîne de la culasse puis maintenir cette dernière à l'aide d'un fil.

• Mettre toutes les fixations de la culasse en place. Les serrer dans un premier temps à la main.

• Serrer progressivement et en croix les 4 écrous (clé de 15) à un couple de 5,0 m.daN.

• Visser ensuite, de la même manière, les 4 vis (clé de 11) à un couple de 3,0 m.daN.

• Les trois vis Allen de 5 mm, sur le côté du puits de chaîne, seront serrées à 1,0 m.daN.

• Installer le patin guide chaîne avant, sa partie

supérieure vient se loger dans des encoches prévues pour cela (Photo 73-A) tandis que sa partie inférieure vient en butée sur une cale moulée, sur le bloc moteur, à cet effet (Photo 73-B).

Installer les autres composants comme décrit dans les paragraphes précédents, ne pas oublier le calage de la distribution et le contrôle du jeu aux soupapes. Ne pas oublier de retirer la vis de blocage du vilebrequin au PMH (Photo 47). Pour finir refaire correctement les niveaux d'huile et de liquide de refroidissement.

# BLOC-CYLINDRE ET PISTON

## PRINCIPAUX RENSEIGNEMENTS

### VALEURS DE CONTRÔLES

	Valeurs standard (mm)	Valeurs limites (mm)
<b>Cylindre :</b>		
• Limite d'usure :		
– Cylindre en cote A	—	100,03
– Cylindre en cote B	—	100,04
<b>Piston :</b>		
• Limite d'usure :		
– Piston en cote A	—	99,940
– Piston en cote B	—	99,950
• Jeux maxi cylindre/piston	0,015 à 0,040	0,09
• Alésage d'axe de piston	—	22,030
<b>Axe de piston :</b>		
• Ø mini de l'axe de piston	—	21,980
• Jeu piston/axe de piston	—	0,050
<b>Segments :</b>		
• Segments supérieur et intermédiaire :		
– Jeu à la coupe	—	1,0
– Hauteur de segment	—	1,2
– Hauteur de gorge de segment dans piston	—	1,35
– Jeu segment dans gorge	—	0,150
• Segment inférieur :		
– Jeu à la coupe	—	1,0
– Hauteur de segment	—	2,45
– Hauteur de gorge de segment dans piston	—	2,60
– Jeu segment dans gorge	—	0,150

Sens de montage des segments : Inscription « Top » tournée vers le haut sur les deux segments supérieurs.

Tierçage des coupes de segment à 120°.

## 1°) DÉPOSE DU BLOC CYLINDRE ET DU PISTON

**Nota :** Si vous n'avez pas à intervenir sur la culasse, ne pas séparer la culasse du bloc

cylindre. Retirer seulement les écrous de fixation de la culasse (Photo 71, repères A). Procéder ensuite comme suit :

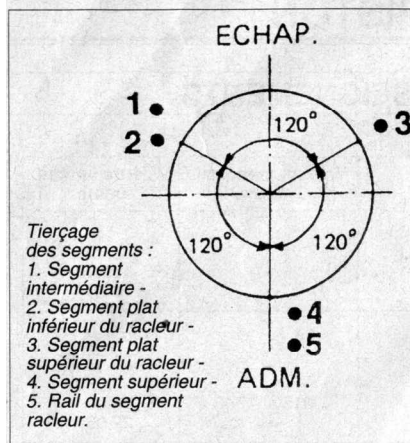
- Déposer la durit d'eau allant de la pompe à eau au bloc cylindre.
- Dévisser les deux vis Allen de 5 mm à la base du puits de chaîne sur le bloc cylindre (Photo 75, flèche).
- Déposer ensuite l'ensemble bloc cylindre et culasse.
- Mettre un chiffon autour du piston afin qu'aucun objet ne tombe dans le bloc moteur.

- A l'aide d'un poinçon, retirer un des deux clips de maintien de l'axe de piston.
- Chasser l'axe du piston (montage gras). Récupérer le piston.
- Récupérer les deux douilles de centrage du bloc cylindre puis retirer le joint d'embase.
- Nettoyer les plans de joint du bloc cylindre et du bloc moteur.

## 2°) CONTRÔLES DU PISTONS ET SEGMENTS

### a) Axe de piston dans piston :

C'est un montage légèrement dur, jeu diamétral de **0,050 mm maxi**. Effectuer ce contrôle par



différence de mesure (voir tableau des renseignements en tête de paragraphe)..

**Nota :** Lors du montage d'un piston neuf, monter toujours un axe de piston lui aussi neuf.

### b) Jeu piston - cylindre :

**Nota :** Pour obtenir un jeu cylindre-piston le plus précis possible, le piston est apparié avec le cylindre correspondant. A cet effet, la calotte du piston porte une lettre repère A ou B. En cas de remplacement, il faut obligatoirement monter un piston portant la même lettre repère. La question ne se pose pas lorsque le bloc cylindre est remplacé puisqu'il est livré avec son piston.

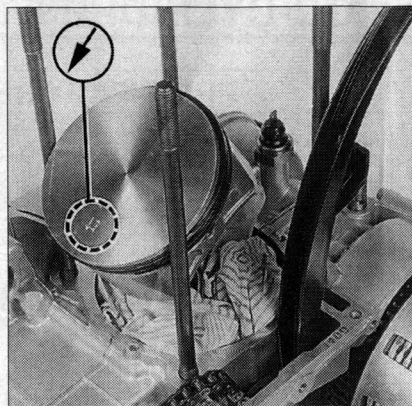


PHOTO 76 (Photo RMT)

Attention, la lettre repère n'est pas portée sur le carter-moteur.

Le diamètre des pistons doit être pris au palmer perpendiculairement au passage de l'axe à une distance de **16,0 mm** du bas de la jupe du piston.

Mesurer l'alésage du cylindre à trois hauteurs différentes dans les sens avant/arrière et haut/bas.

La différence entre la plus grande mesure, du cylindre et celle du piston, donne le jeu qui doit être compris entre **0,015 et 0,040 mm** sans atteindre le jeu limite de **0,090 mm**.

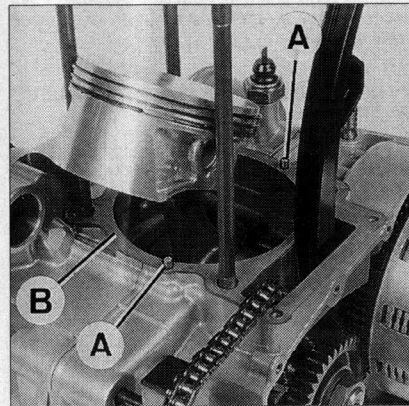


PHOTO 77 (Photo RMT)

Si le jeu atteint **0,090 mm** et dans la mesure où le cylindre n'est pas trop ovalisé ou détérioré, le montage d'un piston neuf peut permettre de retrouver un jeu correct. Prendre un piston de même catégorie que celui trouvé pour retrouver ce jeu. Une lettre A ou B est gravée sur la calotte du piston.

Si c'est le cylindre qui est trop usé ou détérioré, il faut obligatoirement remplacer le bloc cylindre qui est vendu avec son piston correctement sélectionné.

### c) Jeu à la coupe des segments :

Sortir les segments des gorges du piston. Pour cela, commencer par le segment supérieur en écartant avec précaution ses becs.

Remettre le segment dans le cylindre et mesurer le jeu à la coupe avec des cales d'épaisseur (voir « Lexique des méthodes » en fin d'ouvrage). Comparer les mesures avec celles du tableau des renseignements en tête de paragraphe.

### d) Jeu dans les gorges des segments :

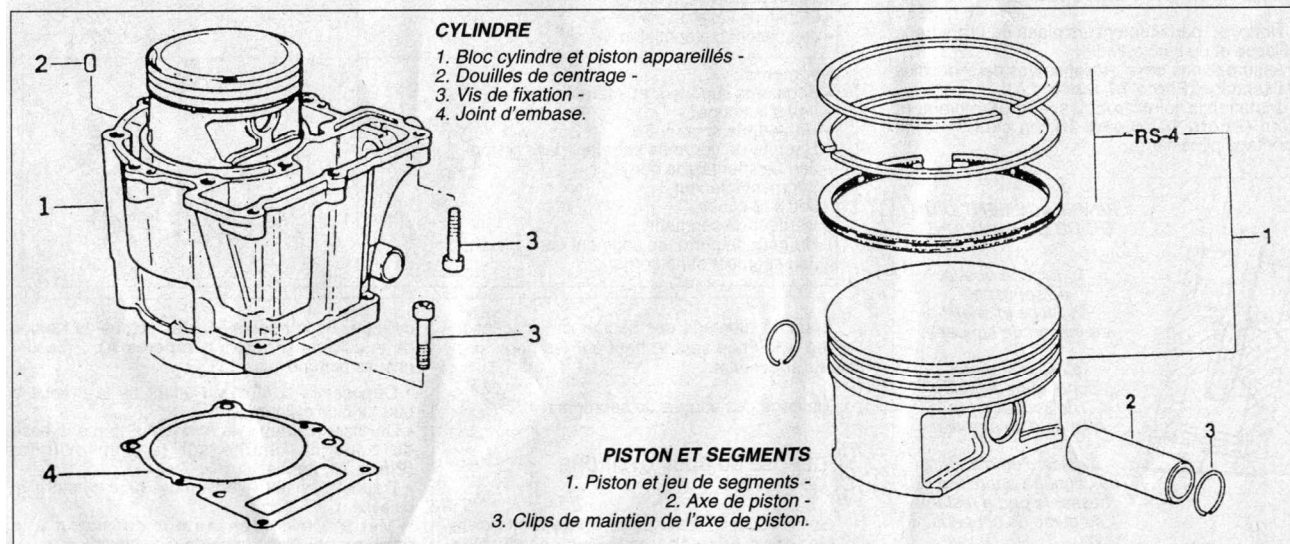
Les gorges doivent être parfaitement propres et les segments bien en place. Voir le « Lexique des méthodes » pages en fin d'ouvrage et le tableau des renseignements en tête de paragraphe.

## 6°) REMONTAGE DES SEGMENTS, DU PISTON ET DU BLOC CYLINDRE

Remonter les segments comme suit :

- S'assurer de la parfaite propreté des gorges et des segments.
- Mettre en premier le ressort expandeur dans la gorge du segment inférieur.
- Prendre les rails du segment racleur (segment inférieur) qui n'ont pas de sens de montage particulier, écartier avec précaution leurs becs et les glisser par la calotte du piston pour le loger dans la gorge inférieure de part et d'autre du ressort expandeur.
- Remonter ensuite le segment d'étanchéité (intermédiaire) de la même manière mais en prenant soin que son repère « Top » proche d'un des becs du segment soit dirigé vers la calotte du piston. Si ce repère n'est plus visible, savoir que le chanfrein intérieur du segment doit être dirigé vers la calotte du piston.
- Installer le segment de feu (supérieur) sa face repérée elle aussi « Top » dirigée vers la calotte du piston.
- Equiper la bielle de son piston en prenant garde au sens de montage. A savoir que la flèche, sur la calotte du piston est dirigée vers le coté échappement du moteur (Photo 76). Huiler le pied de bielle. Enfoncer l'axe du piston puis remettre un jonc d'arrêt d'axe **obligatoirement neuf**.

**Nota :** Ce jonc d'arrêt de forte section est assez dur à installer. S'aider d'une paire de pinces et veiller à ce que sa coupe ne corres-





pond pas avec le logement du piston sinon, cela interdirait un démontage ultérieur.

- Mettre en place les deux douilles de centrage sur le bloc moteur (**Photo 77, repères A**) ainsi que le joint d'embase (**Photo 77, repère B**).
- Assurez-vous que les segments soient correctement tiercés.
- Installer une pince à segment soit BMW référence 11 6 510 ou du commerce afin de maintenir les segments comprimés sur le piston.
- Huiler le cylindre puis le mettre en place. Prendre soin au montage du piston dans le cylindre (**Photo 78**).
- Mettre en place les vis de fixation du bloc cylindre sur le bloc moteur (couple de serrage de 1,0 m.daN).
- Mettre en place la durit d'eau allant à la pompe.

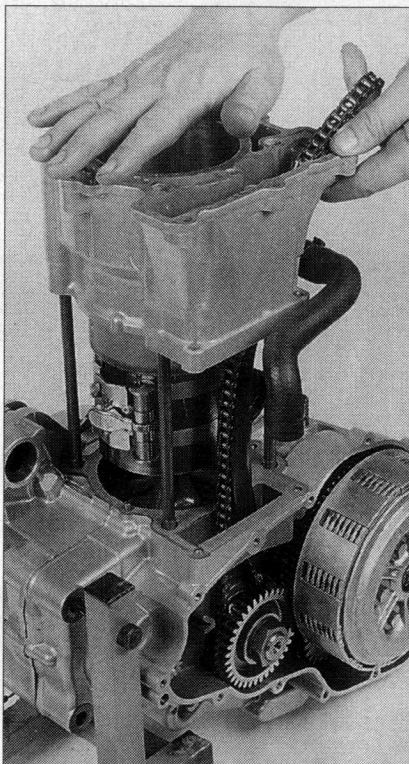


PHOTO 78 (Photo RMT)

## OUVERTURE DU CARTER MOTEUR

### 1° OPÉRATIONS PRÉLIMINAIRES

Après avoir vidangé les circuits de refroidissement et de lubrification puis avoir déposé le moteur, effectuer les déposes suivantes :

#### a) Sur la partie supérieure du moteur :

Déposer (les opérations sont décrites dans les paragraphes précédents) :

- Démarreur.
- Couvre culasse, guide chaîne supérieure.
- Pignons d'arbres à cames, arbres à cames et paliers d'arbres, guide chaîne avant
- Tendeur de chaîne de distribution.
- Ensemble culasse bloc cylindre, piston (si contrôles à effectuer sur bielle).

#### b) Coté droit du moteur :

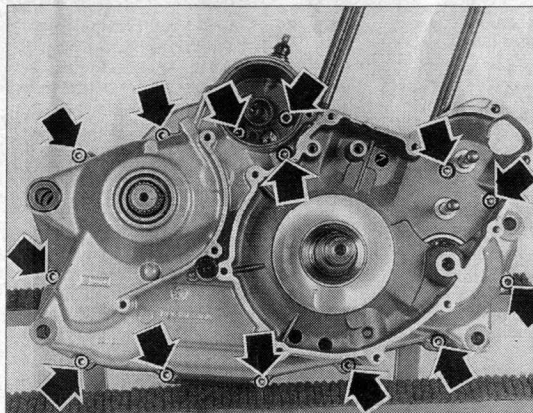
Déposer :

- Pignon de sortie de boîte (dépose faite normalement avec la dépose du moteur).
- Couvercle d'alternateur.
- Capteur d'allumage.
- Ensemble rotor d'alternateur et roue libre de démarreur.
- Pignon de démarreur et son pignon intermédiaire.
- Couvercle du filtre à huile puis le filtre à huile.

#### c) Coté gauche du moteur :

- Déposer le couvercle d'embrayage.
- Déposer le plateau de pression et les disques d'embrayage.
- La noix d'embrayage ainsi que la cloche d'embrayage.

- Les pignons de pompe à huile (par précaution), le pignon intermédiaire de la pompe à huile inférieure, la prise du compte-tours ainsi que sont pignon d'entraînement.
- Le pignon de transmission primaire, ainsi que la patin guide chaîne de transmission arrière (1 vis clé Allen de 5 mm).

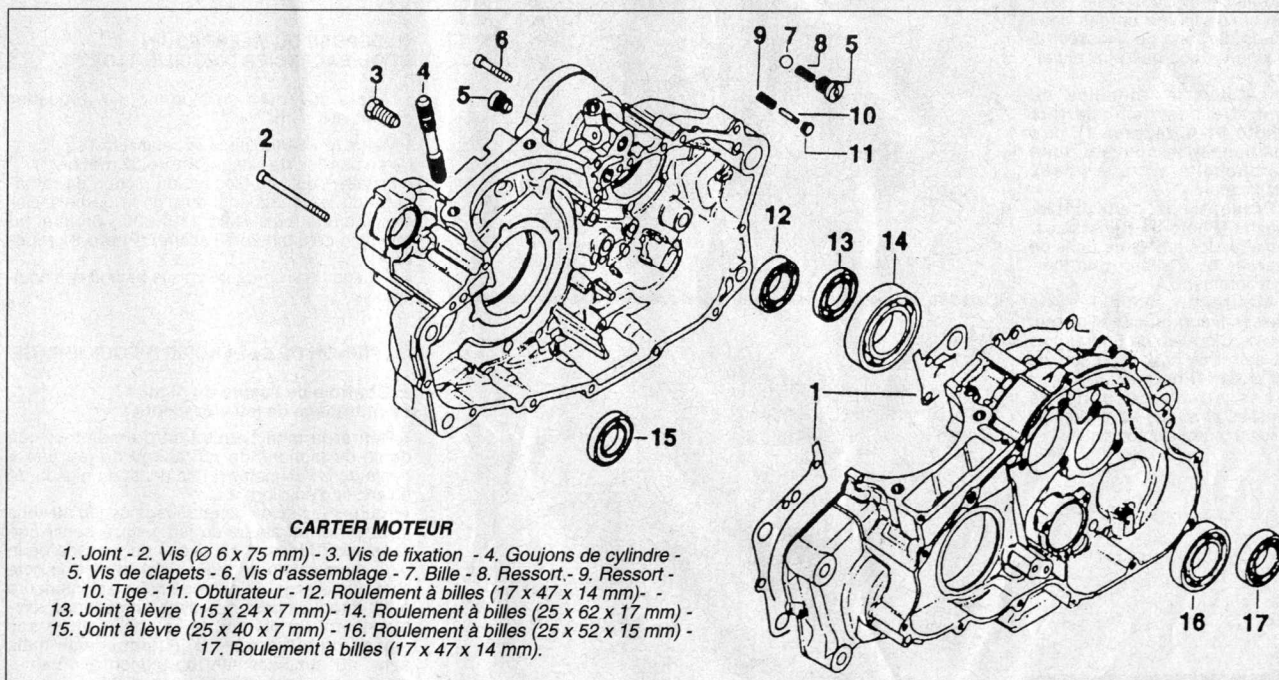


### 2° OUVERTURE DU CARTER MOTEUR

Après avoir effectué les opérations préliminaires (voir ci-avant), procéder comme suit :

- Installer le carter moteur sur un support, demi carter droit face à vous (coté alternateur). Dévisser les 14 vis d'assemblage des demi carters (**Photo 79, flèches**). Attention deux de ces vis se trouvent dans le logement du filtre à huile.
- Retourner le bloc moteur, demi carter gauche face à vous (coté embrayage).

PHOTO 79 (Photo RMT)



#### CARTER MOTEUR

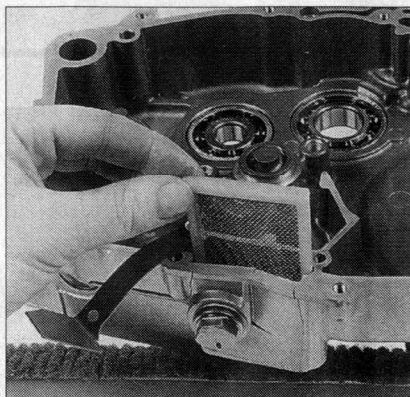
1. Joint - 2. Vis ( $\varnothing 6 \times 75$  mm) - 3. Vis de fixation - 4. Goujons de cylindre - 5. Vis de clapets - 6. Vis d'assemblage - 7. Bille - 8. Ressort - 9. Ressort - 10. Tige - 11. Obturateur - 12. Roulement à billes ( $17 \times 47 \times 14$  mm) - 13. Joint à lèvres ( $15 \times 24 \times 7$  mm) - 14. Roulement à billes ( $25 \times 62 \times 17$  mm) - 15. Joint à lèvres ( $25 \times 40 \times 7$  mm) - 16. Roulement à billes ( $25 \times 52 \times 15$  mm) - 17. Roulement à billes ( $17 \times 47 \times 14$  mm).

- Tout en soulevant le carter coté gauche, taper à l'aide d'un maillet plastique sur les arbres de boîte de vitesses ainsi que sur l'arbre de balancier d'équilibrage (entraînement de la pompe à eau à l'avant du vilebrequin). Ne jamais taper sur le vilebrequin.
- Dégager le demi carter gauche de façon que tous les composants restent dans le demi carter droit.
- Retirer les pions de centrage ainsi que le joint d'étanchéité des deux demi carters. Nettoyer les plans de joint.
- Sur le demi carter gauche, retirer la plaque de maintien du tamis filtrant d'huile. Retirer le tamis filtrant afin de le nettoyer (**Photo 80**).

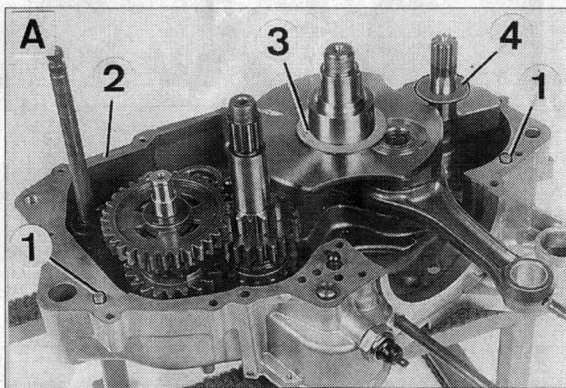
### 3°) FERMETURE DU CARTER MOTEUR

Installer tous les composants dans le demi carter droit. Voir les paragraphes traitant de la repose : du vilebrequin ; du balancier d'équilibrage ; des arbres de boîte de vitesses et du mécanisme de sélection des vitesses ci-après. Procéder ensuite comme suit :

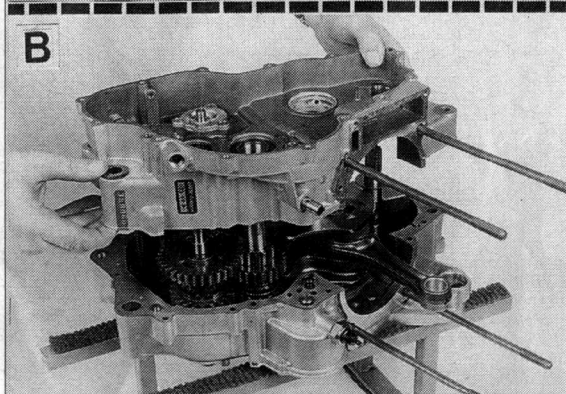
- Assurez-vous que la crépine d'aspiration d'huile soit propre.
- La boîte de vitesses doit être positionnée sur son point mort (le doigt de verrouillage du mécanisme de sélection doit être sur la plus petite des encoches de l'étoile du tambour de sélection. Dans cette position si l'on tourne un des deux arbres de boîte de vitesses, le second ne doit pas être entraîné).
- Installer les douilles de centrage des demi carters (**Photo 81-A, repères 1**), puis positionner le nouveau joint d'étanchéité entre les deux demi carters.
- Présenter le demi carter gauche (**Photo 81-B**). Assurez-vous que les arbres de boîte de vitesses et le vilebrequin tournent librement.
- Mettre en place les vis d'assemblage du carter moteur (14 vis Clé Allen de 5 mm) puis les serrer au couple prescrit de 1,0 m.daN (**Photo 79**).
- Les arbres de boîte de vitesses ainsi que le vilebrequin doivent tourner librement.



**PHOTO 80**  
(Photo RMT)



**PHOTO 81**  
(Photo RMT)



## VILEBREQUIN - BIELLE ET BALANCIER D'EQUILIBRAGE

### PRINCIPAUX RENSEIGNEMENTS

#### VALEURS DE CONTRÔLES :

	Valeurs standard (mm)	Valeurs limites (mm)
<b>Vilebrequin :</b>		
• Ø mini des tourillons	—	47,975
• Jeu radial maxi aux tourillons	—	0,10
• Battement maxi aux tourillons :		
– Coté embrayage	—	0,03
– Coté alternateur	—	0,05
• Cote de dépassement de la goupille de maintien du pignon d'entraînement de l'arbre d'équilibrage	—	12 mm maxi
<b>Balancier d'équilibrage :</b>		
Usure du mécanisme de rattrapage du jeu entredents du pignon de balancier (voir texte)	—	6,2 mm maxi
<b>Bielle :</b>		
• Jeu radial maxi à la tête de bielle	—	0,08
• Jeu radial maxi au pied de bielle	—	0,05
• Jeu axial maxi de la bielle entre masse de vilebrequin	—	0,80
• Alésage maxi du pied de bielle	—	22,030

### 1°) DÉPOSE DU VILEBREQUIN ET DU BALANCIER D'EQUILIBRAGE

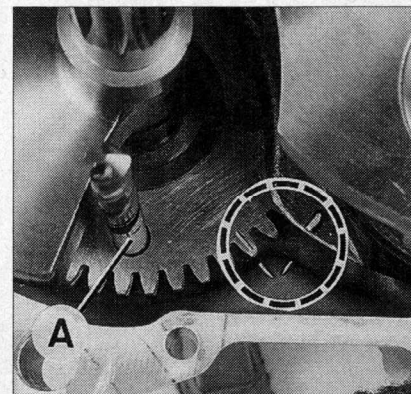
Après ouverture du bloc moteur, procéder comme suit :

- Mettre le vilebrequin et le balancier d'équilibrage en position de calage (**Photo 82, flèche**).
- Installer l'outil de blocage du pignon de rattrapage du jeu entredents du pignon de balancier d'équilibrage (outil BMW 11 6 630 - un foret ou une pige de 8 mm fera l'affaire) (**Photo 82 repère A**).
- Dégager le vilebrequin puis le balancier d'équilibrage.

### 2°) PIGNON DE BALANCIER D'EQUILIBRAGE

#### a) Contrôle de l'usure du pignon de rattrapage de jeu entredents :

- Retirer la pige permettant de maintenir les dents du pignons de rattrapage de jeu entredents dans l'alignement des dents du pignon de balancier d'équilibrage.
- Tourner le pignon de rattrapage de jeu au sens inverse du rattrapage de jeu jusqu'à sentir une résistance. Mesurer au niveau du perçage de la pige de maintien du pignon de rattrapage la cote libre du perçage. Si cette dernière est inférieure à 6,2 mm (voir dessin ci-joint), procéder au remplacement du pignon de balancier et de son pignon de rattrapage de jeu entredents mais aussi au remplacement du pignon d'entraînement sur le vilebrequin.



**PHOTO 82** (Photo RMT)

#### b) Dépose repose de l'ensemble pignon de balancier :

- Installer le balancier dans un étau équipé de mordache.
- A l'aide d'un extracteur, retirer le pignon du balancier d'équilibrage.

Au remontage :

- Chauffer les pignons à une température de 80° pour les mettre en place. Le pignon de balan-



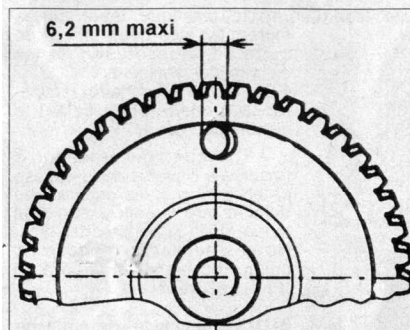
cier s'aligne sur le balancier par la rainure dans son alésage venant coiffer une clavette demi lune. Ne pas oublier la rondelle d'appui en fond de montage. Il est préférable de remplacer aussi les ressorts du mécanisme de rattrapage entre-dents.

### c) Remplacement du pignon d'entraînement du balancier sur le vilebrequin :

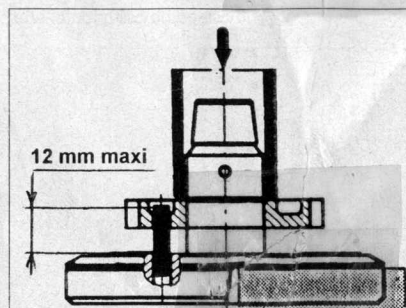
Le pignon d'entraînement sort sans difficultés avec un extracteur à griffes.

Au remontage, installer la goupille mécanindus sur le pignon de telle manière qu'elle ne dépasse pas de la face externe du pignon. Par contre, coté masse du vilebrequin, cette dernière doit dépasser sans atteindre une cote de **12 mm maxi** de dépassement (voir dessin).

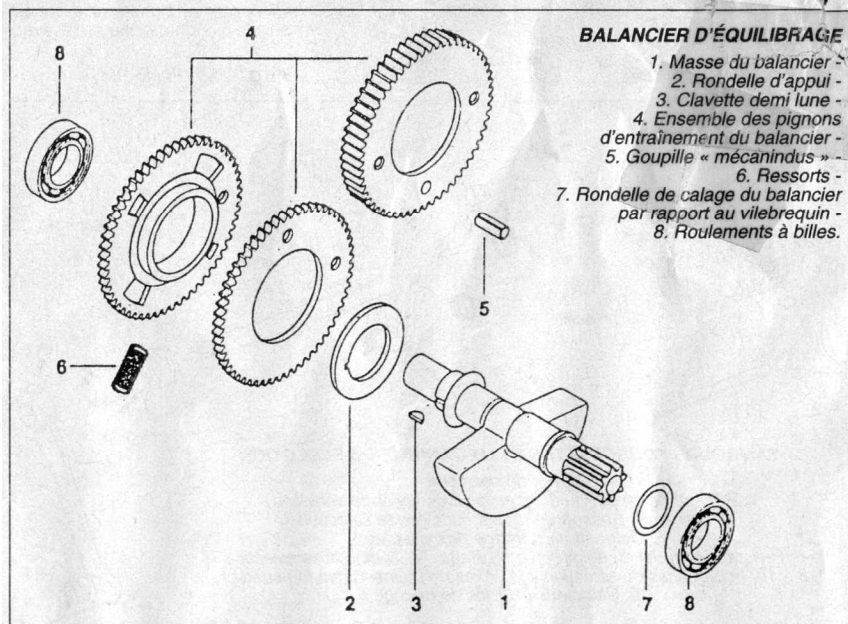
Pour installer le pignon sur la queue du vilebrequin chauffer ce dernier à 140° C puis l'emmancher en faisant en sorte que la goupille mécanindus vient se loger dans l'alésage prévu à cet effet sur la masse du vilebrequin.



Méthode de détermination de l'usure du pignon de balancier d'équilibrage et de son pignon servant au rattrapage du jeu entre-dents.



Installation du pignon d'entraînement du balancier d'équilibrage sur le vilebrequin et détermination de la cote de 12 mm maxi de la goupille mécanindus.



### BALANCIER D'EQUILIBRAGE

1. Masse du balancier -
2. Rondelle d'appui -
3. Clavette demi lune -
4. Ensemble des pignons d'entraînement du balancier -
5. Goupille « mécanindus » -
6. Ressorts -
7. Rondelle de calage du balancier par rapport au vilebrequin -
8. Roulements à billes.

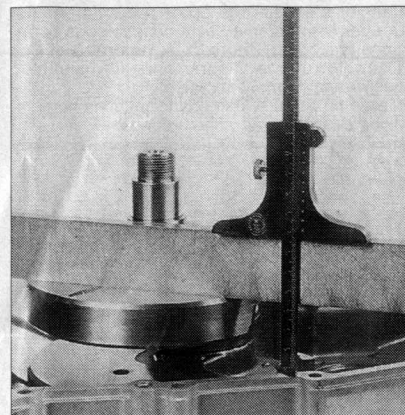


PHOTO 83 (Photo RMT)

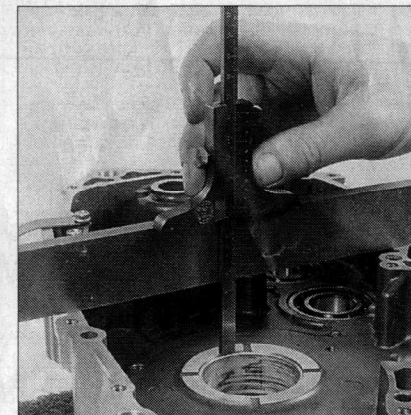


PHOTO 84 (Photo RMT)

### 3°) CALAGE DU VILEBREQUIN ET DU BALANCIER D'EQUILIBRAGE

- Installer le vilebrequin dans le demi carter gauche.
- Mesurer, à l'aide d'une jauge de profondeur la distance entre la masse externe du vilebrequin et le plan de joint du carter (votre mesure sera plus précise en utilisant une règle (Photo 83). Appelons la cote relevée **A**.
- Prendre le demi carter droit, mesurer de la même manière la distance entre la surface d'appui du vilebrequin sur le demi carter et le plan de joint du demi carter (Photo 84). Appelons cette cote **B**.
- La différence cote **A** - cote **B** donne le jeu axial du vilebrequin.

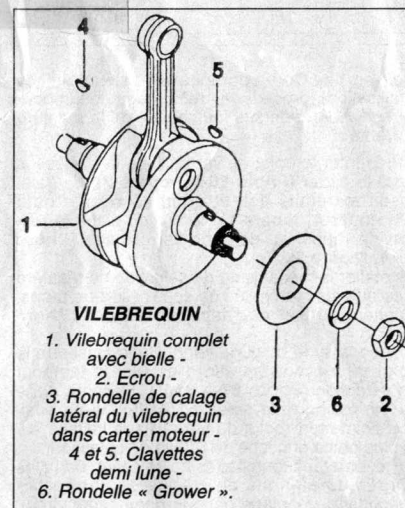
- Sachant que le jeu axial correct doit être compris entre **0,1 et 0,3 mm**, il existe en pièces de rechange des entretoises de différente épaisseur pour amener la cote (résultat de **A - B**) au jeu correct. BMW distribue en pièce de rechange des entretoises dans les épaisseurs suivantes : 1 mm - 1,25 mm - 1,50 mm - 1,75 mm (plusieurs rondelles peuvent être installées si cela s'avère nécessaire).
- La rondelle choisie se monte sur la masse coté embrayage (Photo 81-A, repère 3).

Procéder de la même manière pour déterminer le jeu axial correct pour le balancier d'équilibrage.

Déterminer la cote non pas par rapport à la face supérieure du contrepoids mais par rapport à la face supérieure de l'épaullement (Photo 81-A, repère 4). Les rondelles de calage sont disponibles dans les épaisseurs suivantes : 0,8 mm - 1,0 mm et 1,2 mm (plusieurs rondelles peuvent être installées).

### 4°) INSTALLATION DU VILEBREQUIN ET DU BALANCIER

- Si la pige de maintien du pignon de rattrapage de jeu entredent du pignon de balancier d'équilibrage a été déposée, l'installer dans son logement.
- Après avoir huilé ses portées, mettre en place le balancier d'équilibrage. Faire coïncider le trait gravé sur une des dents de son pignon d'entraînement avec le trait repère moulé sur le demi carter droit (Photo 82).
- Huiler les tourillons du vilebrequin.
- En agissant sur la pige de maintien du pignon de rattrapage du jeu entredents, installer le vilebrequin dans le demi carter droit en faisant en sorte que son repère de calage (sur la partie interne de la masse droite) soit dans l'alignement du repère fixe sur le demi carter droit (Photo 82). Assurez-vous que le vilebrequin soit



### VILEBREQUIN

1. Vilebrequin complet avec bielle -
2. Ecrou -
3. Rondelle de calage latéral du vilebrequin dans carter moteur -
- 4 et 5. Clavettes demi lune -
6. Rondelle « Grower ».

bien installé en fond du demi carter (contrôler que le pignon d'entraînement du balancier d'équilibrage sur le vilebrequin s'engrène correctement sur les deux pignons formant le pignon du balancier d'équilibrage).

- Retirer la pign de maintien du pignon de rattrapage du jeu entredents (Photo 82, repère A).
- Mettre en place les rondelles de calage du

balancier d'équilibrage après avoir déterminé leur épaisseur comme décrit dans le sous paragraphe précédent (Photo 81-A, repères 2 et 4).

- Contrôler que le vilebrequin et le balancier d'équilibrage tournent librement.
- Mettre en place le demi carter gauche comme indiqué dans le paragraphe précédent.

## BOÎTE DE VITESSES - TAMBOUR - FOURCHETTES ET MÉCANISME DE SÉLECTION

### PRINCIPAUX RENSEIGNEMENTS

#### VALEURS DE RÉGLAGES :

	Valeurs standard (mm)	Valeurs limites (mm)
<b>Fourchettes de sélection :</b>		
• Ø des tourillons de guidage	—	5,85 mini
• Epaisseur des portées	—	3,45 mini
<b>Arbre primaire de boîte :</b>		
• Ø de l'arbre (coté alternateur)	—	16,98 mini
• Ø de l'arbre (coté embrayage)	—	24,97 mini
• Faux rond	—	0,02
• Alésage du palier du pignon de 4 <sup>me</sup>	—	25,53 maxi
• Alésage logement de roulement cote alternateur	—	46,99 maxi
• Alésage logement de roulement coté embrayage	—	51,99 maxi
<b>Arbre secondaire de boîte :</b>		
• Ø de l'arbre (coté alternateur)	—	24,98 mini
• Ø de l'arbre (coté embrayage)	—	16,98 mini
• Faux rond	—	0,02
• Alésage logement de roulement cote alternateur	—	62,02 maxi
• Alésage logement de roulement coté embrayage	—	46,99 max

#### 1°) TAMBOUR ET FOURCHETTES DE SÉLECTION

##### a) Dépose :

Procéder de la manière suivante après ouverture du carter moteur (toutes les pièces étant dans le demi carter droit) :

- Déposer l'axe de la fourchette de l'arbre primaire (Photo 85, repère B). Dégager la fourchette du tambour de sélection puis l'extraire.
- Faire de même pour les deux fourchettes de l'arbre secondaire (Photo 85, repère C).
- Repousser le doigt de verrouillage de l'étoile de sélection à la base du tambour de sélection puis extraire le tambour.
- Déposer l'axe de sélection puis récupérer le doigt de verrouillage ainsi que son ressort.

##### b) installation du tambour et des fourchettes de sélection :

Après avoir contrôlé l'état général des fourchettes et des rainures du tambour de sélections

(voir en tête de paragraphe les valeurs limites d'utilisation), procéder au remontage du tambour de sélection et de ses fourchettes de la manière suivante :

- Présenter le doigt de verrouillage des vitesses dans le carter (Photo 86-A, repère 2). Le galet à son extrémité doit être tourné vers le haut (Photo 86-A, repère 1). Mettre en place le ressort de rappel du doigt de verrouillage (Photo 86-A, repère 3).
- Installer le mécanisme de sélection de manière à ce que les extrémités de son ressort de rappel viennent de part et d'autre de la butée (Photo 86-B).
- Repousser le doigt de verrouillage ainsi que le doigt du mécanisme afin d'installer le tambour de sélection (Photo 87-A et B). Faire en sorte que le tambour de sélection se trouve en position point-mort (doigt de verrouillage installé sur la plus petite encoche de l'étoile de sélection).
- Présenter les fourchettes de sélection dans les gorges de pignons de crabotage sur l'arbre secondaire (montage dans le demi carter droit).

La fourchette inférieure est repérée 023 sur sa face inférieure (Photo 85, repère 023). La fourchette supérieure est repérée 013 sur sa face supérieure (Photo 85, repère 013).

- Installer le pion de guidage de ces fourchettes dans les rainures du tambour de sélection puis installer leur axe de maintien (Photo 85 repère C).

- Mettre en place la fourchette de l'arbre primaire dans la gorge du pignon de crabotage de l'arbre primaire. La face supérieure de cette fourchette est repérée 033 (Photo 85, repère 033).

- Installer le pion de guidage de cette fourchette

dans la rainure du tambour de sélection puis installer son axe de maintien (Photo 85 repère B).

- Contrôler que les deux arbres de boîtes tournent sans problèmes.

#### 2° BOÎTE DE VITESSES

##### a) Dépose repose des arbres de boîtes :

Après ouverture du bloc moteur et dépose des fourchettes de sélection, procéder comme suit.

- A l'aide d'un maillet plastique, taper sur les extrémités des deux arbres de boîte de vitesses afin de les extraire d'un seul tenant.
- Sur l'arbre secondaire, récupérer la rondelle plate calant le pignon mené de 1<sup>re</sup>.

Au remontage procéder à l'inverse à l'inverse de la dépose en sachant que les deux arbres doivent être installés d'un seul tenant dans le demi carter droit. Ne pas oublier la rondelle de calage du pignon mené de 1<sup>re</sup> (Photo 85, repère A).

##### b) Désassemblage - assemblage de l'arbre primaire de boîte :

Après dépose des arbres de boîte, procéder au désassemblage de l'arbre primaire de la manière suivante en vous aidant de la vue éclatée ci-jointe :

- Déposer le pignon de seconde puis le pignon de cinquième avec

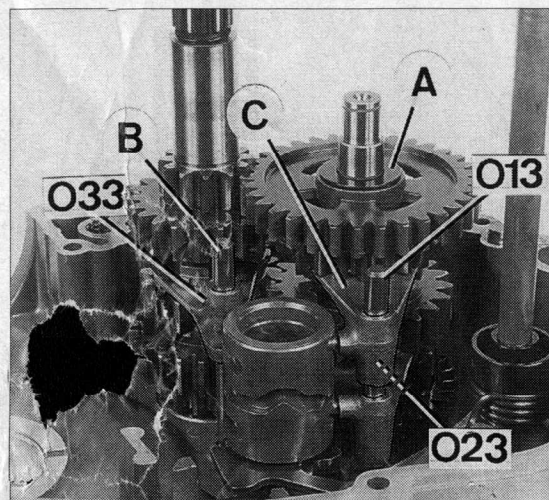
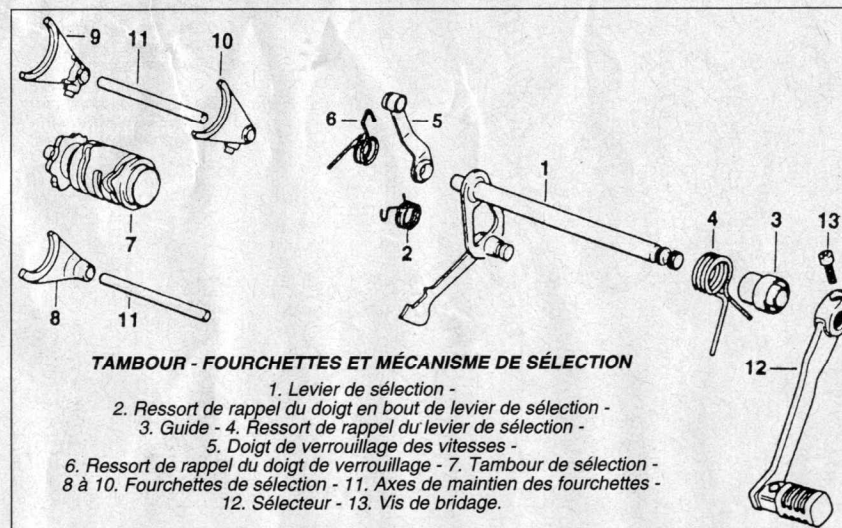


PHOTO 85 (Photo RMT)





son roulement à aiguilles puis le pignon de troisième après avoir retiré la rondelle de frottement.

• A l'aide de pinces à circlip ouvrantes, déposer le circlip de maintien du pignon de quatrième. Retirer la rondelle de frottement puis le pignon de quatrième.

**Nota :** le pignon menant de première fait partie intégrante de l'arbre primaire de boîte de vitesses.

Contrôler (voir valeurs d'usure en tête de paragraphe) :

- Le degré d'usure des paliers de pignon ainsi que des pignons.
- L'état des dentures de pignon
- L'état des circlips ainsi que de leur gorge. Si un circlip est déposé, il devra être remplacé par un nouveau au remontage des pignons.

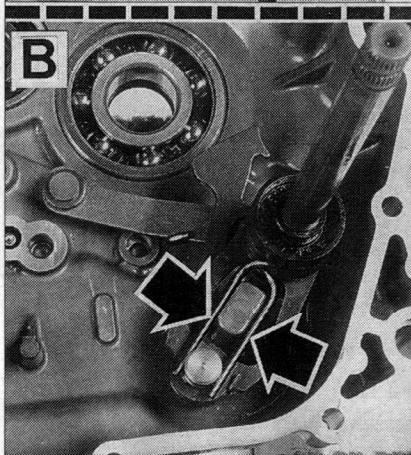
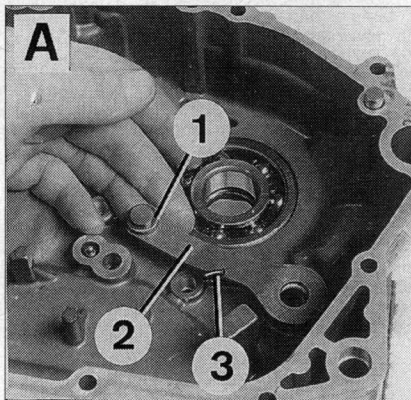


PHOTO 86 (Photo RMT)

L'assemblage de l'arbre primaire :

Procéder à l'inverse de la dépose en vous aidant de la vue éclatée ci-jointe. Pour le montage du circlip, utiliser des pinces spécifiques. Pour le sens de montage de ces derniers, vous reporter aux pages du Lexique des méthodes en fin d'ouvrage.

### c) Désassemblage - assemblage de l'arbre secondaire de boîte :

Procéder comme suit après dépose de l'arbre secondaire de boîte de vitesses en vous aidant de la vue éclatée ci-jointe :

- Retirer la rondelle plate puis le pignon mené de première.

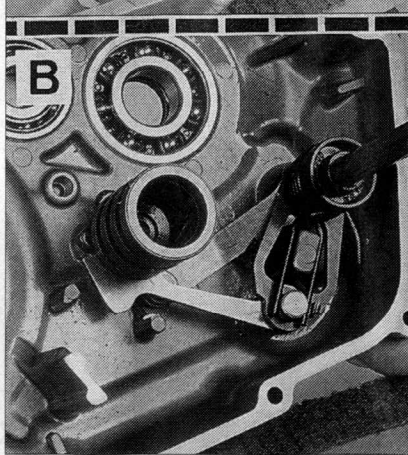
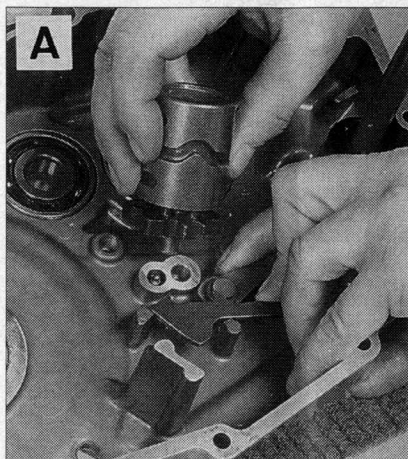
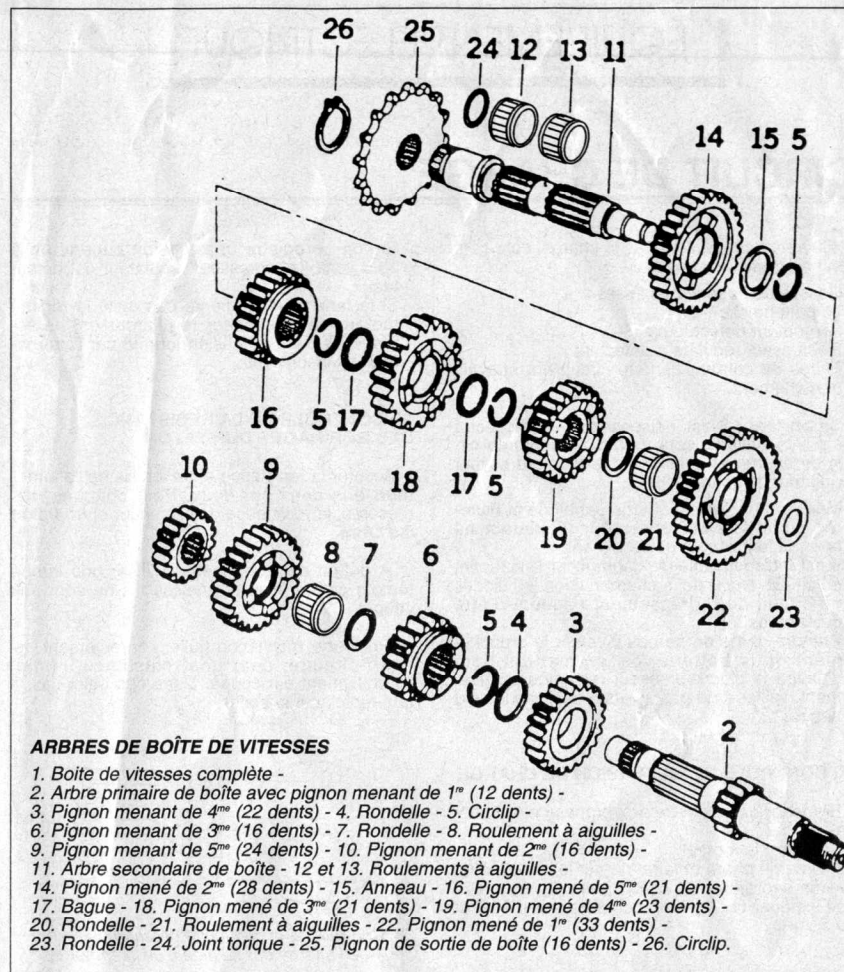


PHOTO 87 (Photo RMT)



### ARBRES DE BOITE DE VITESSES

1. Boîte de vitesses complète -
2. Arbre primaire de boîte avec pignon menant de 1<sup>re</sup> (12 dents) -
3. Pignon menant de 4<sup>re</sup> (22 dents) - 4. Rondelle - 5. Circlip -
6. Pignon menant de 3<sup>re</sup> (16 dents) - 7. Rondelle - 8. Roulement à aiguilles -
9. Pignon menant de 5<sup>re</sup> (24 dents) - 10. Pignon menant de 2<sup>re</sup> (16 dents) -
11. Arbre secondaire de boîte - 12 et 13. Roulements à aiguilles -
14. Pignon mené de 2<sup>re</sup> (28 dents) - 15. Anneau - 16. Pignon mené de 5<sup>re</sup> (21 dents) -
17. Bague - 18. Pignon mené de 3<sup>re</sup> (21 dents) - 19. Pignon mené de 4<sup>re</sup> (23 dents) -
20. Rondelle - 21. Roulement à aiguilles - 22. Pignon mené de 1<sup>re</sup> (33 dents) -
23. Rondelle - 24. Joint torique - 25. Pignon de sortie de boîte (16 dents) - 26. Circlip.

- Retirer son roulement à aiguilles puis déposer la rondelle de calage.
- Déposer le pignon mené de quatrième.
- Repousser vers le pignon de cinquième le circlip de calage du pignon afin de pouvoir dégager le circlip de troisième de sa rondelle enveloppante.
- Repousser la rondelle enveloppante puis déposer le circlip.
- Retirer la rondelle enveloppante puis déposer le pignon de troisième.
- Retirer la rondelle de calage, le circlip puis le pignon de cinquième.
- Retirer la rondelle enveloppante puis déposer le pignon de troisième.
- Retirer la rondelle de calage, le circlip puis le pignon de seconde.

Contrôler (voir valeurs d'usure en tête de paragraphe) :

- Le degré d'usure des paliers de pignon ainsi que les pignons.
- L'état des dentures de pignon
- L'état des circlips ainsi que de leur gorge. Si un circlip est déposé, il devra être remplacé par un nouveau au remontage des pignons.

L'assemblage de l'arbre primaire :

Procéder à l'inverse de la dépose en vous aidant de la vue éclatée ci-jointe. Pour le montage des circlips, utiliser des pinces spécifiques. Pour le sens de montage de ces derniers, vous reporter aux pages du Lexique des méthodes en fin d'ouvrage.

## ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

## CIRCUIT DE CHARGE

Si la batterie ne tient pas la charge, cela peut venir de plusieurs causes :

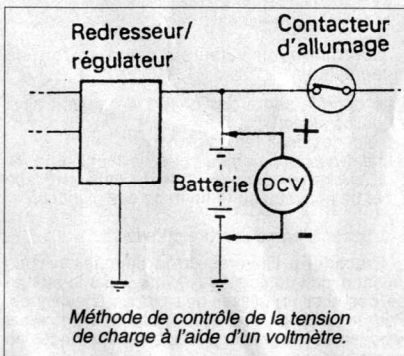
- Cosses de batterie mal fixées.
- La batterie elle-même.
- Alternateur défectueux.
- Redresseur régulateur défectueux.
- Fuites de courant dans le circuit ou mauvais branchement.

**Important :** Il est indispensable de respecter les points suivants pour ne pas détériorer le circuit de charge et notamment le bloc redresseur régulateur de courant :

- Maintenir un état de charge parfait de la batterie, sinon le bloc redresseur régulateur ne pourrait fonctionner correctement.
- Il est indispensable de débrancher la batterie, du circuit, avant de la charger sinon les diodes du circuit de redressement risquent d'être détériorées.
- Prendre garde de ne pas inverser le branchement de la batterie, ce qui mettrait hors d'usage le bloc redresseur régulateur. Également, veiller à ne pas inverser le branchement des fils.

## 1°) CONTRÔLE DE LA TENSION DE CHARGE

- Brancher un voltmètre aux bornes de la batterie.
- Démarrer le moteur.
- Allumer le phare et faire tourner le moteur à un régime avoisinant les 5 000 tr/mn. Le voltmètre doit indiquer une tension comprise entre **13,5 et 15,5 volts**.



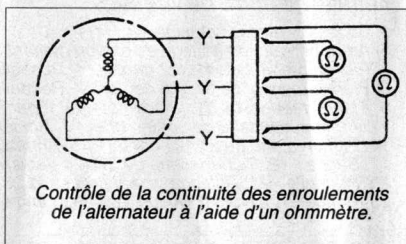
- Si l'on enregistre une tension supérieure à 15,5 volts, le redresseur régulateur est défectueux.
- Si la tension n'augmente pas avec le régime moteur, le redresseur régulateur est défectueux ou bien, la tension fournie par l'alternateur est insuffisante.

## 2°) CONTRÔLE DE LA RÉSISTANCE DES BOBINAGES DU STATOR

- Mesurer la résistance entre les fils de l'alternateur, pris deux par deux. Pour chacune des mesures, la résistance doit se situer entre **0,2 et 0,5 Ohm**.

A défaut d'un ohmmètre, utiliser une lampe témoin pour s'assurer que les fils ne sont pas coupés.

Pour une résistance nulle, l'enroulement est court-circuité, pour une résistance infinie, l'enroulement est coupé. Dans ces deux cas, il faut remplacer le stator.



## 3°) CONTRÔLE DU REDRESSEUR RÉGULATEUR

Mesurer les résistances entre les fils du redresseur régulateur avec un ohmmètre mis sur la gamme "X 1 kΩ".

- Entre fils vert (+) et rouge/blanc (-) : **3,35 kΩ**.
- Entre les autres fils : infini.

**Nota :** Les valeurs données ont été relevées à l'aide d'un ohmmètre FLUKE 12. Les valeurs données par un ohmmètre d'une autre marque peuvent être différentes mais n'en seront pas moins justes.

## CIRCUIT D'ALLUMAGE

## 1°) RECHERCHE DE L'ORIGINE D'UNE PANNE D'ALLUMAGE

Procéder dans l'ordre suivant pour cerner l'origine d'une panne d'allumage :

- Vérifier que les fils du circuit, ainsi que les fils des bougies et des bobines d'allumage, ne sont ni coupés ni débranchés.
- Contrôler le bon fonctionnement des contacteurs de point-mort et d'embrayage.
- Essayer des bougies neuves.
- Mesurer la résistance des enroulements des bobines d'allumage.
- Mesurer la résistance du capteur d'allumage.
- Contrôler la résistance du bobinage de charge du condensateur d'allumage.
- En dernier lieu, remplacer le boîtier C.D.I.

## 2°) CONTRÔLE DES CONTACTEURS

## a) Coupe circuit d'allumage :

En position « Marche » le courant doit passer entre les deux fils rouge et rouge/noir du coupe-circuit. Sur « OFF » il doit y avoir interruption du courant.

## b) Contacteur de point-mort :

En position point-mort, le courant doit passer entre le fil marron/noir et la masse. Vitesse engagée, le courant ne doit plus passer.

## c) Contacteur d'embrayage :

Poignée d'embrayage au repos (contacteur ouvert), le courant ne doit pas

passer entre les fils gris et marron/noir. A l'inverse, poignée d'embrayage actionnée (contacteur fermé), le courant doit passer.

## 3°) CONTRÔLE DES BOBINES D'ALLUMAGE

Les bobines d'allumage sont accessibles après dépose du réservoir de carburant. Débrancher les fils de bougie.

A l'aide d'un ohmmètre mesurer la résistance des enroulements en vous aidant du dessin ci-joint :

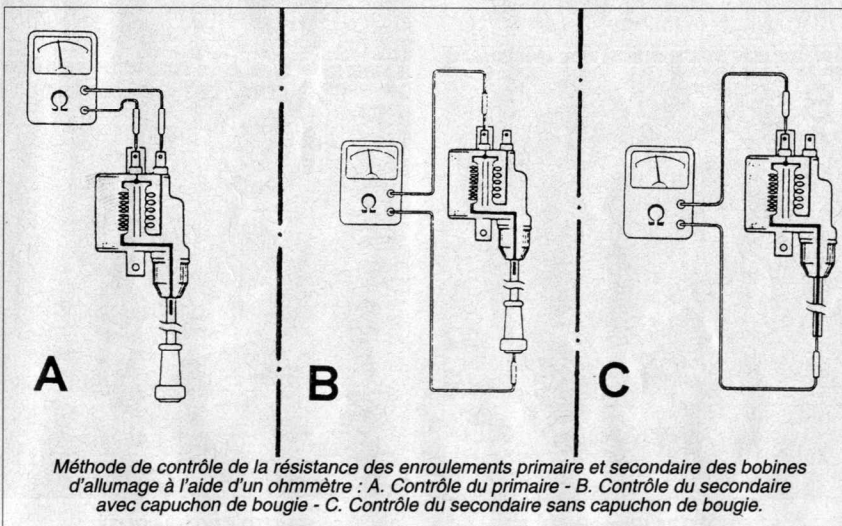
- Enroulement primaire (entre fil orange et masse) : **0,20 à 0,50 Ω**.
- Enroulement secondaire avec capuchon de bougie (entre fil orange et capuchon de bougie) : **6 à 13 kΩ**.
- Enroulement secondaire sans capuchon de bougie (entre fil orange et câble de bougie (relevé fait au FLUKE 12) : **9,66 kΩ**.

## 4°) CONTRÔLE DU CAPTEUR D'ALLUMAGE

- Débrancher les fils du capteur d'allumage.
- Mesurer la résistance entre les fils vert/blanc et bleu/jaune :
- Résistance normale : **190 à 300 Ω**.

## 5°) BOÎTIER C.D.I.

BMW ne donne qu'une méthode de contrôle, sans valeurs, du boîtier CDI. Ajuster votre ohmmètre sur la plage 1 à 10 kΩ.



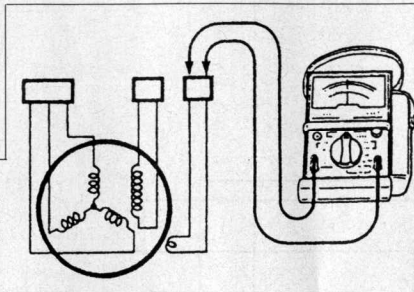


		Fil (-) de l'ohmmètre				
		Vert	Blanc	Orange	Rouge	Noir
Fil (+) de l'ohmmètre	Vert	/	•	•	•	•
	Blanc	•	/	•	•	•
	Orange	x	∞	/	∞	x
	Rouge	•	•	•	/	•
	Noir	•	•	•	•	/

Symboles :

• : Passage, la valeur lue, change constamment.  
 ∞ : La valeur lue, bouge et passe sur l'infini.  
 x : Pas de passage, la valeur ne bouge pas.  
 Si une anomalie est constatée par rapport au tableau ci-avant, procéder au remplacement du boîtier d'allumage.

Méthode de contrôle de la résistance du capteur d'allumage à l'aide d'un ohmmètre.



## DÉMARREUR ÉLECTRIQUE

### 1°) CONTRÔLE RAPIDE DU FONCTIONNEMENT DU DÉMARREUR

Si le démarreur refuse de fonctionner alors que la batterie est correcte, faire les contrôles suivants pour savoir si le démarreur est hors d'état ou non :

- Sur le démarreur lui-même, s'assurer du bon branchement de son câble d'alimentation.
- Déposer la selle puis le cache latéral droit pour accéder au relais du démarreur. Avec un fil suffisamment gros, relier le (+) plus de la batterie en direct avec la cosse du fil orange du relais de démarreur. Si le démarreur fonctionne, contrôler l'état de la masse et l'état du fil d'alimentation.
- Avec un fil suffisamment gros, relier la batterie en direct avec le démarreur en veillant à ne pas inverser la polarité, le (+) se branche à la place du fil noir. Si le démarreur fonctionne il est donc en bon état. Contrôler alors les câbles ainsi que le relais du démarreur.

Si le démarreur ne tourne pas ou très lentement, le démonter pour l'examiner.

**Important :** Ne pas faire de court-circuit en touchant la masse de la moto.

### 2°) CONTRÔLE DU DÉMARREUR

#### a) Contrôle des balais :

- Retirer les deux longues vis assemblant le démarreur.

- Déboîter le couvercle du démarreur qui vient avec la platine porte-balais.
- Contrôler la longueur des balais :  
 – Longueur limite : de l'ordre de **6 mm**.

**Nota :** L'un des balais, le positif, est solidaire de la borne d'alimentation du démarreur, l'autre, le négatif, est fourni avec la platine.

- Si les balais ne semblent pas usés, faire les contrôles suivants :
- Avec un ohmmètre ou une lampe témoin, vérifier que la résistance est nulle entre le balai positif et la borne d'alimentation ; par contre, elle doit être à l'infini entre la borne et la platine.
- Pour le balai négatif, vérifier que la résistance est nulle entre lui et la platine.

#### b) Contrôle du collecteur et du rotor :

Sortir le rotor et faire les contrôles suivants :

- Vérifier la profondeur des rainures du collecteur. En-dessous de **0,5 mm**, les fraiser comme expliqué dans le « Lexique des méthodes » pages couleurs en fin d'ouvrage.
- Lorsque le collecteur est encrassé, passer un chiffon imbibé d'essence puis l'essuyer.
- Contrôler les spires du rotor à l'aide d'un ohmmètre. En touchant chaque lamelle et le moyeu du rotor, la résistance doit être infinie, preuve d'une bonne isolation des spires avec la masse.

En touchant deux lamelles, la résistance doit être pratiquement nulle.

#### c) Réassemblage du démarreur :

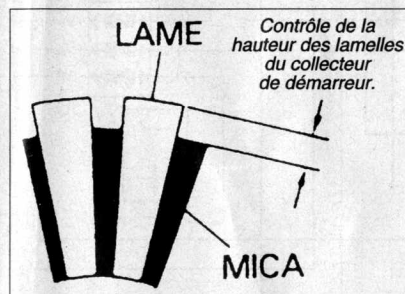
Observer les points suivants :

- Attention à ne pas endommager le joint à lèvres du couvercle arrière du démarreur. Recouvrir les cannelures du rotor avec un ruban adhésif avant d'installer ce joint.
- La platine porte-balais se positionne en alignant son encoche rectangulaire avec un bossage du boîtier.
- Aligner les deux traits repères du couvercle avant avec le repère carré du boîtier.
- Ne pas oublier le petit joint torique sous la rondelle plate des vis d'assemblage.

### 3°) RELAIS DE DÉMARREUR

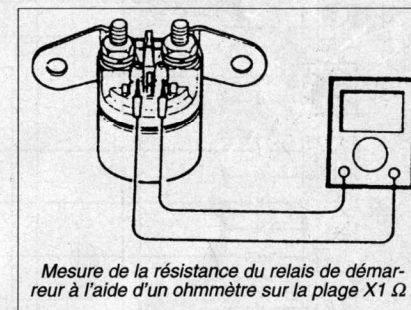
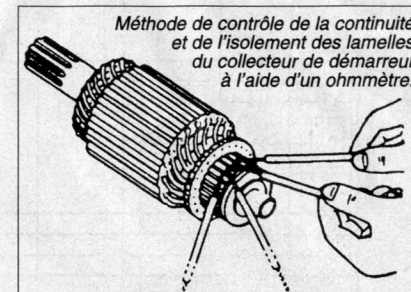
Lorsqu'on appuie sur le bouton du contacteur de démarrage, on doit entendre un claquement dans le relais ce qui prouve le bon coulisement du noyau plongeur.

Si malgré cela, le démarreur n'est pas alimenté, il faut s'assurer que les contacts internes au relais ne sont pas brûlés.



Pour cela, retirer les câbles d'alimentation du démarreur au niveau du relais et brancher sur les bornes du relais un ohmmètre sélectionné sur « X 1 Ω » puis appuyer sur le contacteur du démarreur.

- La résistance doit être très faible : de l'ordre de **3 à 5 Ω** (4,7 Ω relevés sur moto à l'aide d'un FLUKE 12). Si ce n'est le cas, remplacer le relais de démarreur.



## CIRCUITS DIVERS

### 1°) CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT

#### a) Thermomètre du circuit de refroidissement :

Contrôler le bon fonctionnement du thermomètre au tableau de bord de la manière suivante :

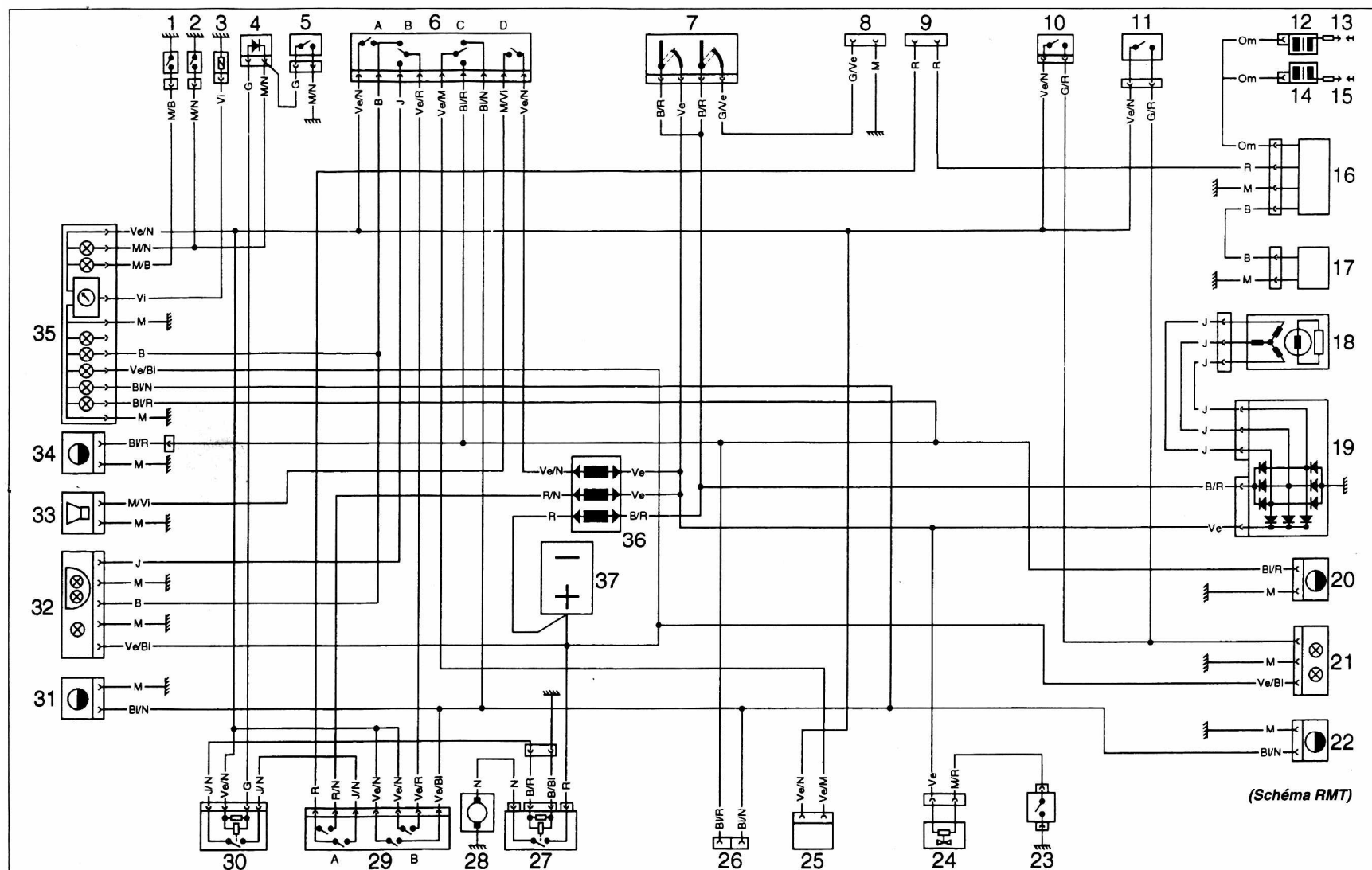
- Après avoir déposé la selle et le réservoir de carburant, débrancher le fil violet de la sonde de température sur le boîtier du thermostat.
- A l'aide d'un fil volant, relier le fil violet à la masse du moteur.
- Mettre le contacteur sur « ON », l'aiguille du thermomètre doit monter dans le rouge du thermomètre au tableau de bord.

En cas d'anomalie, remplacer le thermomètre.

#### b) Contrôle de la sonde de température :

- Placer la partie inférieure de la sonde dans un récipient contenant de l'huile.
- Installer ce récipient au dessus d'une flamme.
- Mettre un thermomètre dans l'huile afin de contrôler la température de cette dernière.
- Connecter les deux sondes d'un ohmmètre à la sonde de température (le plus à l'extrémité, le moins au corps de la sonde).

- Moins la température est élevée, plus l'ampérage est important (entre 130 et 180 Ω vers 50° C).
- Plus la température s'élève, moins l'ampérage est important (de l'ordre de 20 à 30 Ω à 100° C).



1. Manocontact de pression d'huile - 2. Contacteur d'indicateur de rapports de vitesse - 3. Sonde de température d'eau - 4. Diode de protection - 5. Contacteur d'embrayage - 6. Commutoir droit - A. Contacteur d'appel de phare - B. Contacteur d'éclairage - C. Contacteur de clignotants - D. Contacteur d'avertisseurs - 6. Contacteur principal à clé - 7. Relais de pompe à essence - 8. Connecteur poignées chauffantes - 9. Connecteur d'alarme antivol - 10. Contacteur de frein arrière - 11. Contacteur de frein avant - 12. Bobine d'allumage 1 - 13. Bougie 1 - 14. Bobine d'allumage 2 - 15. Bougie 2 - 16. Boîtier d'allumage - 17. Transmetteur Hall - 18. Alternateur - 19. Redresseur - 20. Clignotant arrière gauche - 21. Feux arrière - 22. Clignotant arrière droit - 23. Thermocontact - 24. Motoventilateur - 25. Centrale clignotante - 26. Connecteur d'alarme antivol - 27. Relais de démarreur - 28. Démarreur - 29. Commutoir gauche - A. Contacteur de démarrage - B. Commutateur d'éclairage - 30. Relais de verrouillage de démarrage - 31. Clignotant avant droit - 32. Phare AV : Feux de croisement, feux de route et veilleuse - 33. Avertisseur - 34. Clignotant avant gauche - 35. Tableau de bord - A. Témoin de ralenti - B. Témoin de pression d'huile - C. Indicateur de température d'eau - D. Témoin libre - E. Témoin feux de route - F. Éclairage tableau de bord - G. Témoin de clignotant droit - H. Témoin de clignotant gauche - 36. Boîte à fusibles - 37. Batterie.

**Identification des couleurs de fils :**

B. Blanc - Bl. Bleu - G. Gris - J. Jaune - M. Marron - N. Noir - R. Rouge - Ve. Vert - Vi. Violet - Or. Orange.



**c) Motoventilateur :**

Le moto ventilateur du radiateur est activé par un thermocontact installé sur le boîtier de thermostat.

— Si le moto ventilateur ne se met pas en marche, déconnecter le fil noir du motoventilateur puis à l'aide d'un fil volant mettre ce fil à la masse.

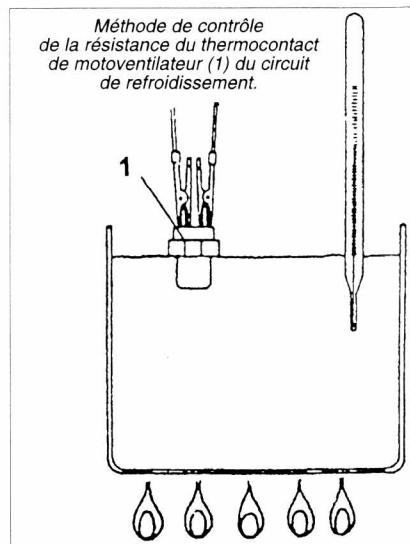
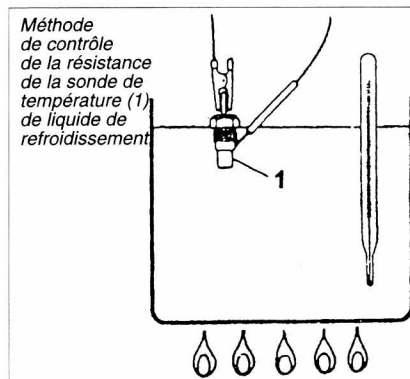
• Mettre le contact, le moto ventilateur doit se mettre en marche.

— S'il ne se met pas en route, contrôler si la tension de la batterie arrive au connecteur du fil bleu/noir du motoventilateur et la masse avec le contacteur d'allumage en position « ON ». De plus, contrôler le fusible de protection du circuit ainsi que l'état des connexions électriques.

S'il y a une tension, vérifier le thermocontact de la manière décrite ci-après.

**d) Contrôle du thermocontact :**

- Déposer le thermocontact après avoir vidangé le circuit de refroidissement.
- Suspendre le thermocontact dans du liquide de refroidissement contenu dans un récipient métallique.
- S'assurer que seuls les filets du thermocontact soient immergés.
- Brancher un ohmmètre entre le filetage et la fiche de connexion du thermocontact.
- Faire chauffer le liquide et vérifier à quelle température le thermocontact s'ouvre et se referme.



- De ouvert à fermé : 95° C (mise en route du motoventilateur).
- De fermé à ouvert : 90° C (arrêt du motoventilateur).
- Si le thermocontact ne se déclenche pas dans la fourchette de température indiquée ci-avant, procéder à son remplacement.

**e) Manocontact de pression d'huile :**

- Le manocontact de pression d'huile se trouve sur la partie supérieure du bloc moteur sous les pipes d'admission des carburateurs.
- Débrancher le fil du manocontact.
- Mettre le contact et toucher la masse avec le fil débrancher, le témoin au tableau de bord doit s'allumer.
- S'il ne s'allume pas, vérifier l'ampoule du témoin, le fusible 15 A. et le fil de connexion.
- S'il s'allume alors que ce n'est pas le cas lorsque le fil est branché au manocontact, le manocontact est certainement en cause et doit être remplacé.

Au remontage d'un manocontact neuf, enduire son filetage de produit d'étanchéité (du type Loctite frenetanch par exemple) et le serrer à un couple de l'ordre de 1,0 à 1,4 m.daN.

**PARTIE CYCLE****FOURCHE****1°) DÉPOSE DE LA FOURCHE AVEC LA COLONNE DE DIRECTION**

Installer la moto sur sa béquille centrale puis afin de vous faciliter le travail, déposer le réservoir de carburant.

**Nota :** Si la fourche est déposée afin de désassembler ses deux éléments, vidanger dans un premier temps les éléments (voir au chapitre « Entretien courant » le paragraphe traitant de cette opération).

Procéder ensuite comme suit :

- Déposer le carénage de tête de fourche complet.
- Retirer le phare.
- Dévisser le support de la durit de frein au niveau du té inférieur.
- Retirer les ancrages de la durit de frein ainsi que du câble de compteur de vitesse au niveau des fourreaux de fourche.
- Déposer le garde boue avant.
- Déposer l'étrier de frein de la roue avant, le suspendre au cadre à l'aide d'une ficelle.
- Déposer la roue avant.
- Débrancher le connecteur du contacteur à clé ainsi que les fiches au niveau de l'avertisseur sonore.
- Retirer les demi brides supérieures du guidon puis dégager le guidon du té supérieur. Le faire basculer sur le cadre de la moto en faisant en sorte qu'il soit dans sa position initiale afin que le liquide de frein contenu dans le réservoir du maître-cylindre ne s'échappe pas.
- Au centre du té supérieur, dévisser l'écrou de maintien de la colonne de direction.
- Dévisser les vis de bridage du té supérieur puis déposer ce dernier.
- Tout en maintenant la fourche, dévisser l'écrou à créneaux de réglage du jeu à la colonne.
- Dégager la fourche équipée de la colonne de direction vers le bas de la moto.

**2°) DÉPOSE D'UN ÉLÉMENT DE FOURCHE**

**Nota :**

- Cette opération peut être effectuée à même la moto, sans déposer de la fourche complète avec la colonne.
- Si l'élément est déposé afin d'être désassemblé, vidanger dans un premier temps l'élément de fourche (voir au chapitre « Entretien courant » le paragraphe traitant de cette opération).

Procéder comme suit :

Si la fourche est sur la moto :

- Déposer le garde boue, l'étrier de frein, la roue, ainsi que les ancrages du câble de compteur de

vitesse et de la durit de frein si vous intervenez sur l'élément gauche.

- Retirer les vis de fixation du pontet rigidificateur au niveau du garde boue.
- Dévisser les vis de bridage du té supérieur sur le tube de fourche.
- Tout en maintenant l'élément de fourche, dévisser les vis de bridage au niveau du té inférieur.
- Extraire l'élément de fourche par le bas.

Si la fourche est déjà déposée :

- Retirer les vis de fixation du pontet rigidificateur au niveau du garde boue.
- Dévisser les vis de bridage au niveau du té inférieur.
- Dégager l'élément de fourche.

**3°) DÉSASSEMBLAGE D'UN ÉLÉMENT DE FOURCHE**

Après dépose d'un élément de fourche, procéder comme suit :

- Si l'élément n'est pas vidangé, procéder à sa vidange comme décrit au chapitre « Entretien courant ». Remettre provisoirement la vis de vidange en place.
- Installer l'élément de fourche dans un étau équipé de mors doux.
- Dévisser le bouchon de tube de fourche. Bien maintenir ce dernier durant son dévissage du fait de la poussée du ressort de fourche situé derrière ce dernier.
- Récupérer l'entretoise, le siège supérieur du ressort de fourche puis le ressort lui-même.
- Retirer la vis de vidange puis pomper plusieurs fois l'élément afin qu'il se vide complètement de son huile.
- Dévisser la vis hexacave à la base du fourreau de fourche. Récupérer sa rondelle d'étanchéité.

**Nota :** Si la vis hexacave tourne mais ne se dévisse pas, procéder comme suit pour sa dépose :

- Réinstaller dans la tube de fourche, le ressort, son siège ainsi que son entretoise.
- Remettre le bouchon obturateur du tube de fourche.
- En vous faisant aider d'une tiers personne, comprimer l'élément de fourche puis dévisser la vis hexacave (un tournevis à chocs facilitera nettement le dévissage de cette vis).

- Retirer sur la partie supérieure du fourreau le cache poussière.
- Retirer le clip de maintien du joint à lèvres.
- En repoussant par petit coups secs, chasser le tube de fourche de son fourreau. Le tube vient du joint à lèvres ainsi que de la rondelle plate lui servant de siège inférieure et de la bague de coulissement dans le fourreau.

- Renverser le tube afin d'en extraire la pipe d'amortissement, le ressort de rebond et le cône de butée.

#### 4°) ASSEMBLAGE D'UN ÉLÉMENT DE FOURCHE

##### Nota :

- Avant de procéder à l'assemblage du tube de fourche, contrôler l'état des bagues coulissantes du fourreau, du tube de fourche et de la pipe d'amortissement. Procéder à leur remplacement si leur état le nécessite. Remonter les bagues coulissantes du tube, du fourreau et de la pipe de manière que la fente de ces bagues soit perpendiculaire à la route.
- Le joint à lèvres du fourreau doit être impérativement remplacé.
- Huiler les bagues de coulissement une fois installées (huile de fourche uniquement).

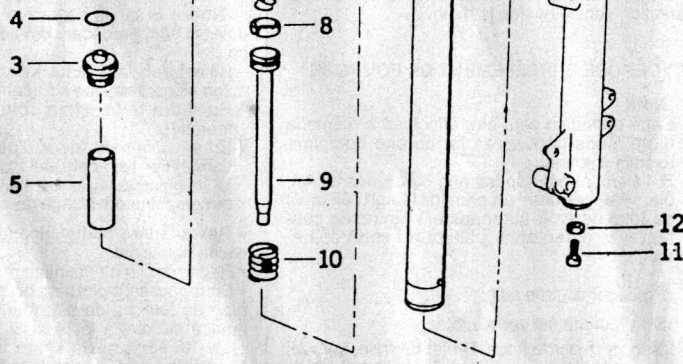
Procéder comme suit :

- Installer dans le tube de fourche, la pipe d'amortissement équipée du ressort de rebond.
- Une fois la pipe d'amortissement en place, installer à la base du tube le cône de butée.
- Installer cet ensemble dans le fourreau de fourche.

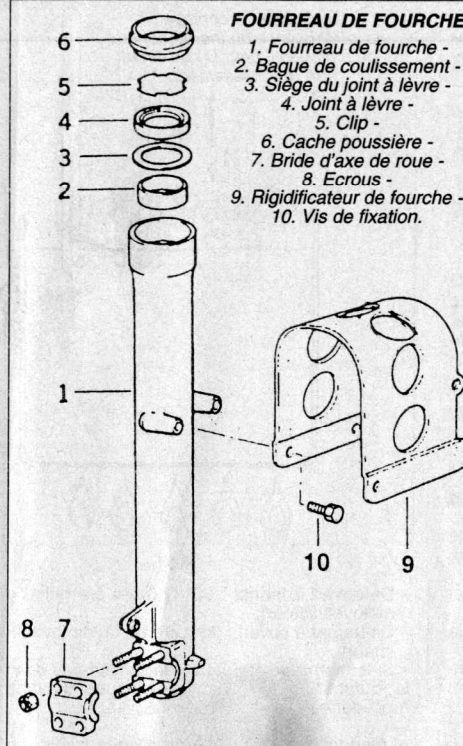
- Installer la vis hexacave équipée de sa rondelle d'étanchéité. Cette dernière sera serrée définitivement plus tard.
- Faire glisser sur le tube la bague de coulissement du fourreau. L'installer correctement au fond de son logement dans le fourreau à l'aide de l'outil BMW (référence 31 3 650) ou à l'aide d'un tube de diamètre adéquat en interposant l'ancienne bague (attention au positionnement correcte de la fente de la bague, voir en tête de paragraphe).
- Installer la rondelle servant de siège au joint à lèvres.
- Mettre de la graisse à pneumatique ou de la graisse au Bisulfure de molybdène (exemple Bel-ray MC8) sur la lèvre du joint « Spy ».
- Faire glisser ce joint sur le tube de fourche (sa face supérieure reçoit les inscriptions). Finir d'installer le joint à lèvres de la même manière que pour la bague de coulissement du fourreau.
- Installer le clip qui doit venir se loger correctement dans la gorge prévue à cet effet sur le fourreau de fourche.
- Mettre de la graisse au Bisulfure de molybdène (exemple Bel-Ray MC8) sur la partie supérieure du joint à lèvres.
- Installer le cache poussière.
- Serrer la vis hexacave à un couple de serrage de **2,0 m.daN**. Si la vis tourne, procéder comme pour la dépose pour serrer correctement la vis hexacave.

#### ÉLÉMENTS INTERNES DE LA FOURCHE

1. Tube de fourche -
2. Cône de butée -
3. Bouchon de tube de fourche -
4. Joint torique -
5. Entretoise interne -
6. Siège supérieur du ressort -
7. Ressort interne -
8. Bague de coulissement de la pipe d'amortissement -
9. Pipe d'amortissement -
10. Ressort de rebond -
11. Vis hexacave -
12. Rondelle d'étanchéité.



#### FOURREAU DE FOURCHE



- Serrer la vis de bridage au té supérieur au couple de **2,5 m.daN**.
- Serrer les deux vis de bridage au té inférieur au couple de serrage prescrit de l'ordre de **2,5 m.daN**.
- Installer les vis de fixation du pontet rigidificateur de fourche qui seront serrées à **0,8 m.daN**.
- Mettre en place le frein (si l'élément que l'on installe est le gauche) qui sera serré à **5,0 m.daN**.
- Installer la roue (voir au chapitre « Entretien courant » le paragraphe traitant de cette opération).

#### 6°) MONTAGE DE LA FOURCHE COMPLÈTE

- Mettre de la graisse à base de « Moly-cote » sur les roulements à rouleaux coniques de la colonne de direction (graisse à base de molycote).
- Présenter la colonne dans son logement sur le cadre.
- Mettre en place le roulement supérieur. Installer son palier puis le cache poussière.
- Mettre en place l'écrou à créneaux servant au réglage du jeu à la colonne.
- Mettre en place le té supérieur, installer provisoirement l'écrou de maintien de la colonne.
- Contrôler la hauteur de chacun des bras de fourche par rapport à la face supérieure du té supérieur.

- La cote de dépassement du tube est de **3 mm** par rapport à la face supérieure du té supérieur (prendre pour base la face supérieure du bouchon sans la partie hexacave servant au vissage de ce dernier).

- Installer la vis de vidange de l'élément, l'équiper de sa rondelle d'étanchéité puis la serrer sans exagération à **0,6 m.daN**.
- Verser **0,61 litre** d'huile spécifique dans l'élément de fourche (voir qualité d'huile au chapitre caractéristiques générales et réglages en tête de chapitre).
- Installer le ressort de fourche puis le siège du ressort et l'entretoise.
- Contrôler le joint torique du bouchon obturateur du tube de fourche. Le remplacer si son état le nécessite.
- Installer le bouchon obturateur qui sera serré à **2,5 m.daN**.

#### 5°) INSTALLATION DE L'ÉLÉMENT DE FOURCHE SUR LA COLONNE

Procéder à l'installation de l'élément de fourche de la manière suivante :

- Installer par le bas l'élément de fourche au travers des tés inférieure et supérieure. La cote de dépassement du tube est de **3 mm** par rapport à la face supérieure du té supérieure (prendre pour base la face supérieure du bouchon sans la partie hexacave servant au vissage de ce dernier). Contrôler que le deuxième élément soit bien à la même hauteur.

- Serrer les vis de bridage au té inférieur à **2,5 m.daN**.
- Mettre en place le pontet rigidificateur de fourche, ses fixations sont serrées à **0,8 m.daN**.
- Installer la roue avant (voir au chapitre « Entretien courant » le paragraphe traitant de cette opération).
- Mettre en place le frein avant, ses fixations sont serrées à **5,0 m.daN**.
- Roue avant décollée du sol, régler le jeu à la colonne de direction par l'intermédiaire de l'écrou crénelé. (voir au chapitre « Colonne de direction » ci-après pour le réglage du jeu à la colonne).
- Serrer l'écrou de colonne de direction au couple de **5,0 m.daN**.
- Serrer les vis de bridage des tubes au té supérieur (couple de serrage de **2,5 m.daN**).
- Mettre en place le guidon, les demi brides supérieures ont une flèche qui doit être tournée vers l'avant de la moto. En commençant par les vis avant de ces deux brides serrées ces dernières au couple de serrage prescrit de l'ordre de **2,5 m.daN**.

Installer les autres composants en procédant à l'inverse de la dépose.



## COLONNE DE DIRECTION

### 1°) DÉPOSE DE LA COLONNE DE DIRECTION

Procéder comme pour la dépose complète de la fourche puis déposer les deux éléments de fourche encore maintenus bridés au té inférieur de colonne (voir ci-avant).

### 2°) CONTRÔLE ET REMPLACEMENT DES ROUEMENTS DE COLONNE

Après nettoyage vérifier l'état des roulements à rouleaux coniques.

Si nécessaire procéder au remplacement comme suit :

- La cage à rouleaux inférieure s'extrait de la colonne de direction, en faisant levier avec deux tournevis diamétralement opposés pour la dégager du té inférieur. Si cela n'est pas possible, utiliser un extracteur à couteaux.

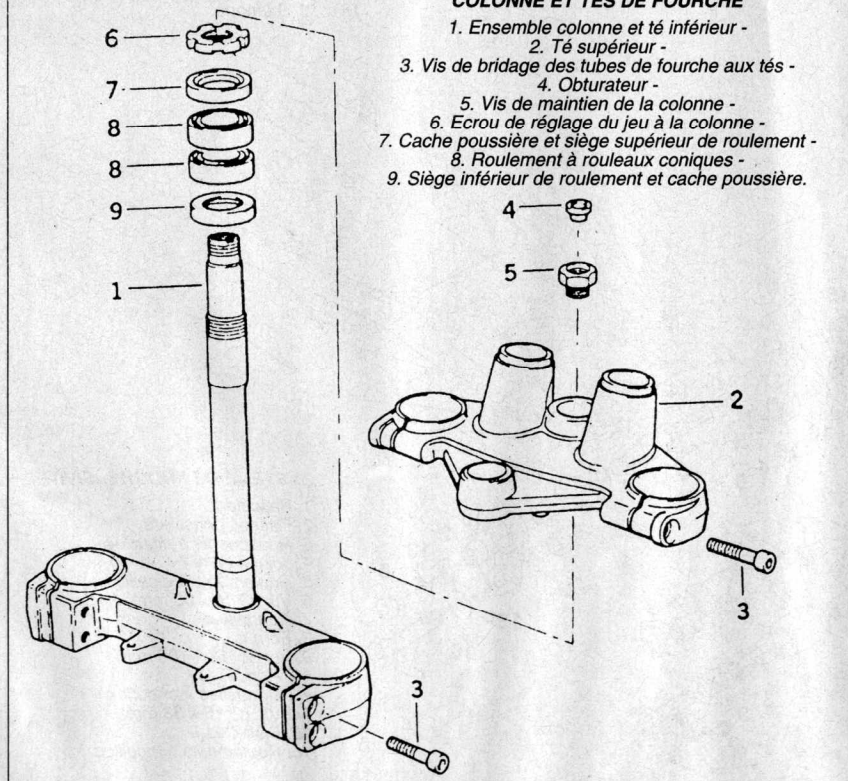
- Les deux cages intérieures se chassent du cadre à l'aide d'un jet en bronze.
- Mettre en place la cage à roulement sur la colonne de direction, à l'aide d'un tube assez long, d'un diamètre équivalent à celui de la bague, en utilisant soit une presse soit un marteau assez lourd. Bien centrer le tube par rapport à la bague de manière à ne pas l'endommager.

**Nota :** Afin de faciliter la mise en place de la bague, vous pouvez chauffer celle-ci dans un four (60 à 80°C).

- Remettre les deux cages de roulement sur le cadre à l'aide d'un poussoir de diamètre identique au diamètre externe des cages. S'assurer qu'ils soient remis bien au fond de leur logement. On peut aussi utiliser un outil composé d'une tige filetée, d'écrous et de rondelles de diamètre extérieur égal à celui des bagues.

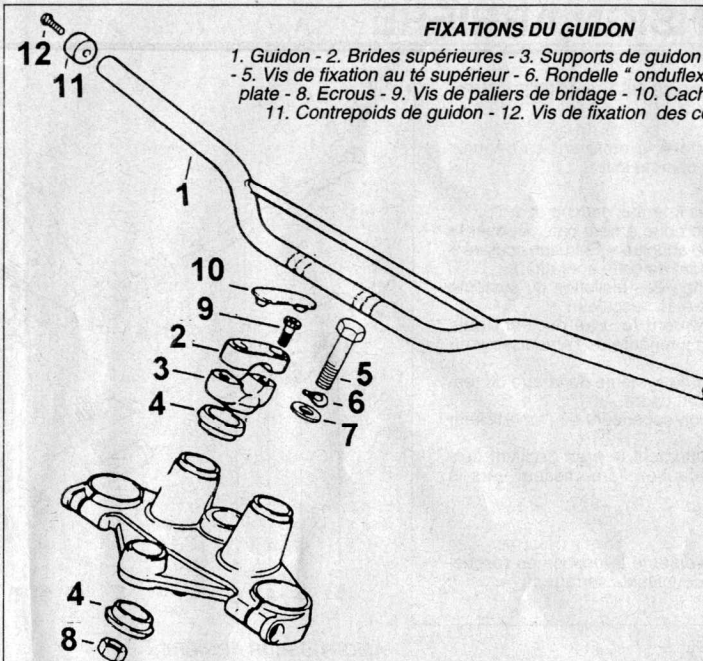
#### COLONNE ET TÉS DE FOURCHE

1. Ensemble colonne et té inférieur -
2. Té supérieur -
3. Vis de bridage des tubes de fourche aux tés -
4. Obturateur -
5. Vis de maintien de la colonne -
6. Ecou de réglage du jeu à la colonne -
7. Cache poussière et siège supérieur de roulement -
8. Roulement à rouleaux coniques -
9. Siège inférieur de roulement et cache poussière.



#### FIXATIONS DU GUIDON

1. Guidon -
2. Brides supérieures -
3. Supports de guidon -
4. Silentblochs -
5. Vis de fixation au té supérieur -
6. Rondelle "ondulflex" -
7. Rondelle plate -
8. Ecrans -
9. Vis de paliers de bridage -
10. Caches plastique -
11. Contrepoids de guidon -
12. Vis de fixation des contrepoids.



### 3°) REPOSE ET RÉGLAGE DU JEU AUX ROUEMENTS DE COLONNE

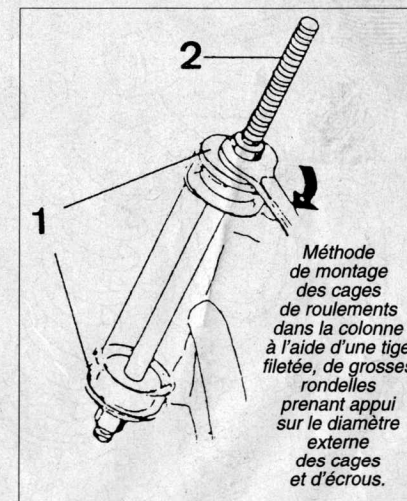
Après avoir reposé la colonne équipée de sa fourche ainsi que de la roue avant (voir au paragraphe « Fourche » ci-avant, procéder comme suit pour le réglage du jeu aux roulements de colonne de direction.

Le jeu aux roulements de colonne se contrôle de la manière suivante :

- Décoller la roue avant du sol.
- En maintenant les deux tubes de fourche, les déplacer d'avant en arrière.

S'il y a du jeu, régler le jeu aux roulements de colonne de la manière suivante.

- Soulever la roue avant.
- Desserrer les vis de bridage des tubes de fourche au té supérieur.
- Desserrer l'écrou de maintien de colonne.
- Resserrer légèrement l'écrou à créneaux de réglage des roulements de colonne jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de jeu.
- Rebloquer l'écrou de maintien de la colonne (couple de serrage de 5,0 m.daN).
- Bloquer les vis de bridage des tubes de fourche au té supérieur (couple de serrage de 2,5 m.daN).
- Roue avant toujours décollée du sol en repoussant du bout du doigt les extrémités du guidon dans un sens puis dans l'autre assurez-



vous qu'il n'y a pas de point dur à la colonne. Si un point dur est perçu, il vous faudra remplacer les roulements de colonnes.

- Contrôler à nouveau le jeu à la colonne (voir en tête de ce même paragraphe) si un jeu est perçu, recommencer le réglage du jeu.

# SUSPENSION ARRIÈRE

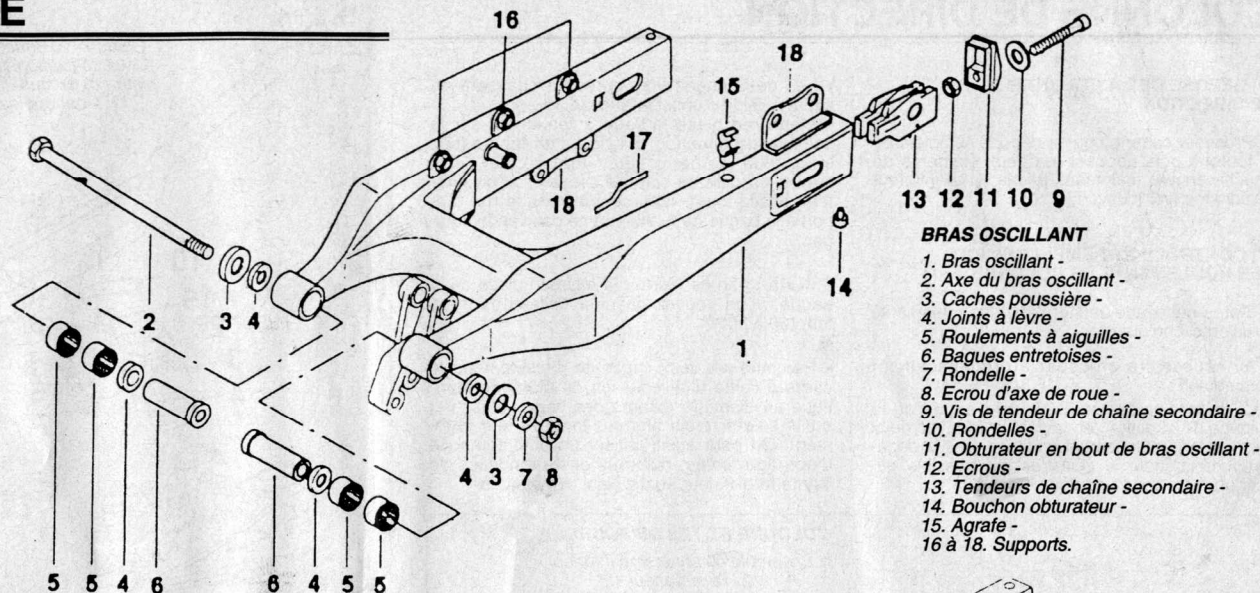
## 1° DÉPOSE - REPOSE DE L'AMORTISSEUR ARRIÈRE

Après avoir installé la moto sur sa béquille centrale, procéder comme suit :

- Déposer la selle.
- Retirer les caches latéraux gauche et droit.
- Déposer le garde boue arrière puis déposer la roue arrière (voir au chapitre « Entretien courant » le paragraphe traitant de cette opération).
- Dévisser la fixation des biellettes du système de flexibilité variable au basculeur.
- Soulever légèrement le bras oscillant puis dévisser la fixation inférieure de l'amortisseur au basculeur.
- Retirer la fixation du système de tarage du ressort d'amortisseur au cadre.
- Dévisser la fixation supérieure de l'amortisseur au cadre.
- Soulever complètement le bras oscillant puis extraire avec précaution l'amortisseur vers le bas.

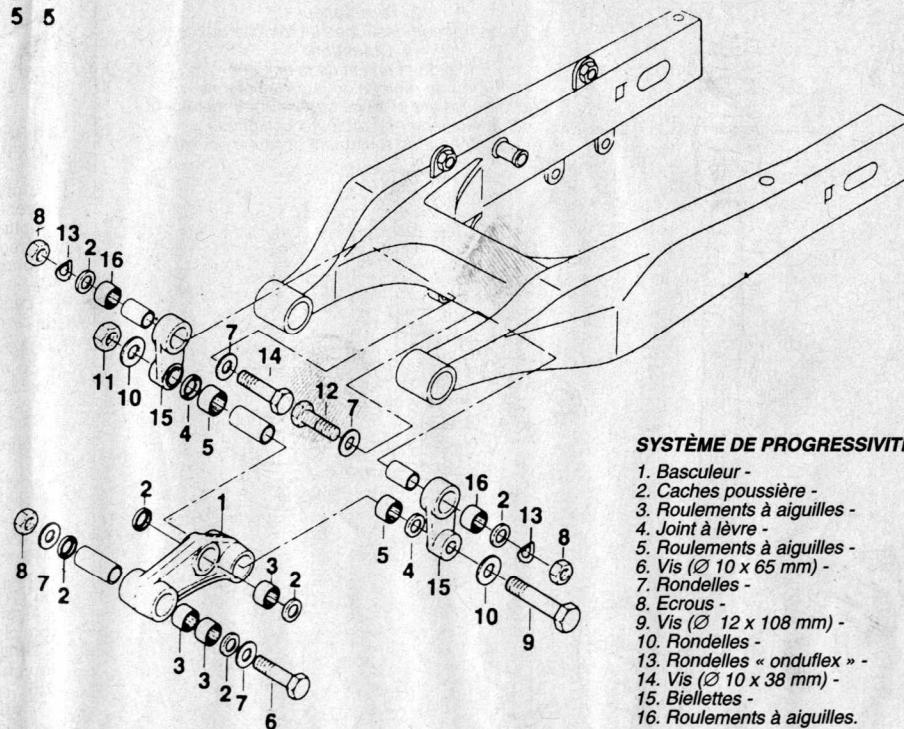
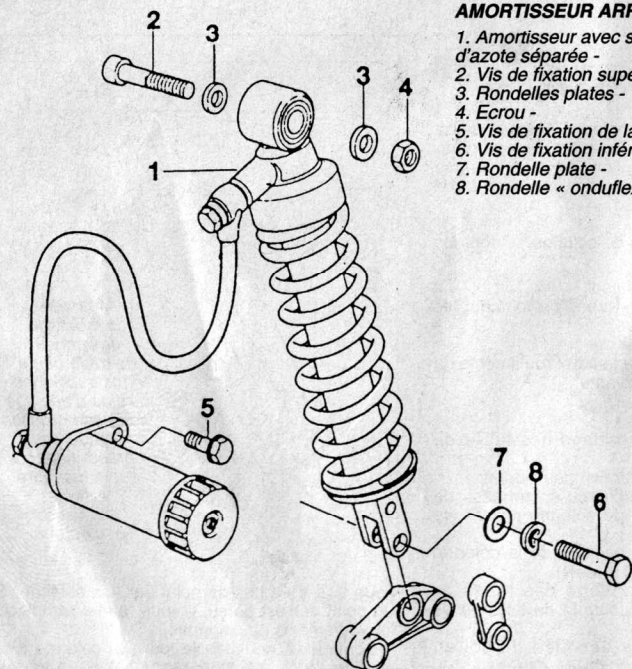
Au remontage :

Procéder à l'inverse de la dépose en respectant les différents couples de serrage :



## AMORTISSEUR ARRIÈRE

1. Amortisseur avec sa bombonne d'azote séparée -
2. Vis de fixation supérieure -
3. Rondelles plates -
4. Ecrou -
5. Vis de fixation de la bombonne -
6. Vis de fixation inférieure -
7. Rondelle plate -
8. Rondelle « onduflex »





- Fixation supérieure de l'amortisseur : **5,0 m.daN.**
- Fixation inférieure de l'amortisseur : **3,0 m.daN.**
- Fixation de la molette de réglage du tarage de ressort d'amortisseur : **2,5 m.daN.**
- Fixation des biellettes du système de flexibilité variable au basculeur : **8,0 m.daN.**
- Axe de roue arrière : **10 m.daN.**

Ne pas oublier de régler la tension de la chaîne de transmission secondaire (voir au chapitre « Entretien courant » le paragraphe traitant de cette opération).

## 2°) DÉPOSE - REPOSE DU BRAS OSCILLANT

- Déposer le garde boue arrière.
- Retirer la roue arrière.
- Dégager la durit du frein arrière de son ancrage sur le bras oscillant.
- Dévisser la fixation des biellettes du système de flexibilité variable au basculeur.
- Retirer les capuchons de protection gauche et droit du logement de l'axe du bras oscillant (au niveau du cadre).
- Dévisser l'écrou de l'axe du bras oscillant.
- Tout en soutenant le bras oscillant, extraire son axe puis déposer le bras oscillant.

Au remontage, procéder comme suit :

Effectuer les opérations à l'inverse de la dépose en respectant les différents couples de serrage :

- Ecou de l'axe de bras oscillant : **10,0 m.daN.**
- Fixation des biellettes du système de flexibilité variable au basculeur : **8,0 m.daN.**
- Axe de roue arrière : **10 m.daN.**

- Une rondelle plate est installée sous la tête de l'axe du bras oscillant tandis qu'une rondelle plate puis une rondelle « Grower » vont coté écrou d'axe de roue.
- Ne pas oublier de régler la tension de la chaîne de transmission secondaire (voir au chapitre « Entretien courant » le paragraphe traitant de cette opération).

## 2°) REMPLACEMENT DES ROULEMENTS A AIGUILLES DU BRAS OSCILLANT

- Retirer les joints cache poussière.
- Déposer les bagues internes servant de siège aux roulements à aiguilles.
- A l'aide d'un extracteur à inertie, extraire les roulements à aiguilles des deux bras. BMW préconise l'utilisation du mandrin référencé 33 6 600 pour extraire ces roulements.

Remonter les roulements neufs de la manière suivante :

- Par l'extérieur des bras, emmancher, à l'aide du mandrin BMW (33 6 611) ou d'un mandrin de diamètre adéquate prenant appui sur la bague de roulement, les premiers roulements de manière à ce qu'il reste une cote de **26 mm** au dessus d'eux. Cette opération sera facilitée si

les bras sont chauffés à environ 100° C.

- Mettre en place les seconds roulements à l'aide du mandrin BMW (33 6 611) et de sa bague (33 6 612) ou d'un mandrin de diamètre adéquate prenant appui sur la bague des roulements, de manière à ce qu'il reste une cote de **4 mm** au dessus d'eux.

- Graisser abondamment les roulements puis installer les joints cache poussière impérativement neufs puis après les avoir eux aussi graissés, mettre en place les bagues servant de siège interne aux roulements à aiguilles.

## 3°) DÉPOSE - REPOSE DU SYSTÈME DE FLEXIBILITÉ VARIABLE

### a) Dépose - repose et remplacement du roulement des biellettes :

- Retirer la fixation des biellettes au basculeur.
- Retirer la fixation de chacune des biellettes au bras oscillant.
- Retirer les joints cache poussière puis extraire le roulement à aiguilles à l'aide d'un extracteur à inertie ou à l'aide du mandrin BMW référencé 33 6 620.
- Chauffer la biellette puis présenter le roulement à aiguilles de l'articulation au niveau du bras oscillant. Le roulement sera installé par la face interne de la biellette (coté de la biellette venant en appui sur le basculeur du système de flexibilité variable). A l'aide du mandrin BMW (33 6 631) emmancher le roulement de façon qu'il reste une cote de **4 mm** au dessus du roulement par rapport à la face externe de la biellette.
- Remplacer les joints cache poussière.
- Installer les biellettes sur le bras oscillant, la fixation de ces dernières est serrée à **5,0 m.daN.**
- Fixer les biellettes au basculeur, la fixation est serrée à **8,0 m.daN.**

### b) Dépose - repose et remplacement des roulements du basculeur :

- Déposer le basculeur.
- Chasser les roulements comme indiqué dans le paragraphe traitant des biellettes ci-avant.
- Installer les nouveaux roulements de la même manière en chauffant le basculeur et en respectant leur cote d'enfoncement :
- Articulation la plus éloignée (articulation avec le cadre) de l'articulation centrale (articulation avec l'amortisseur) : **4 mm** de chaque coté.
- Articulation centrale (articulation avec l'amortisseur) : **4 mm** de chaque coté.
- Articulation la plus proche (articulation avec les biellettes) de l'articulation centrale (articulation avec l'amortisseur) : **4,5 mm** de chaque coté.

- Respecter les différents couples de serrage :
  - Fixation basculeur cadre : **5,0 m.daN.**
  - Fixations biellettes basculeur : **8,0 m.daN.**
  - Fixation basculeur amortisseur : **3,0 m.daN.**

# FREINAGE

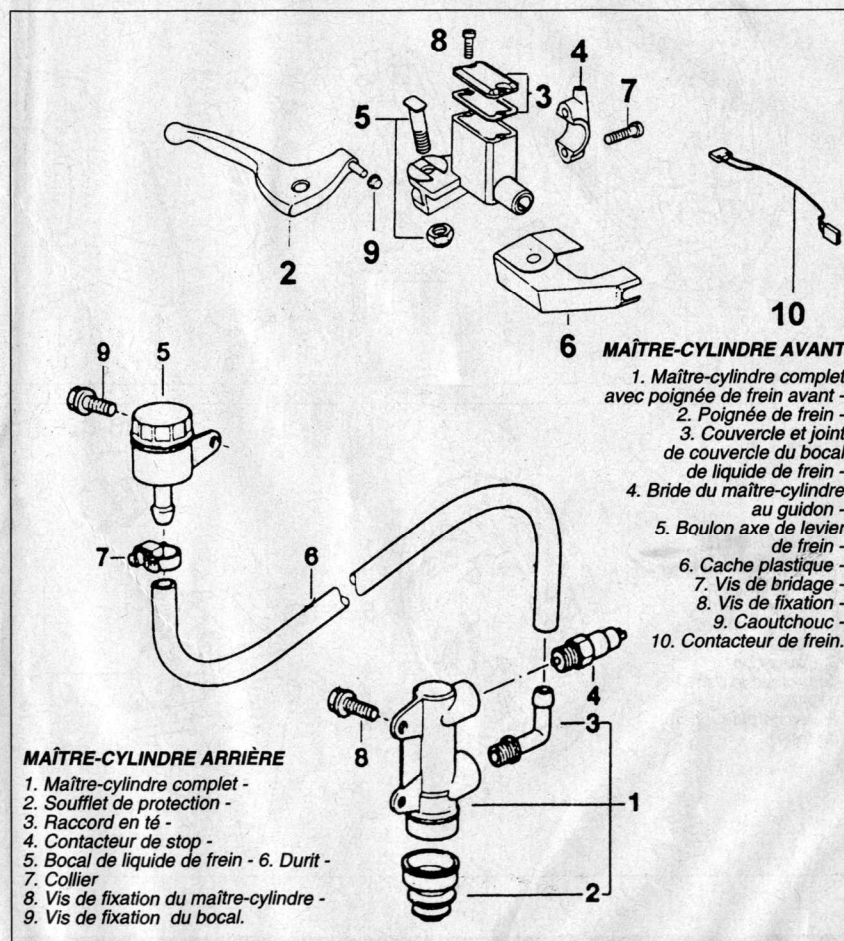
**Nota :** BMW ne commercialise pas en pièces de rechange les éléments composant les étriers de frein ainsi que les éléments composant les maîtres cylindres. Seuls les disques de frein ainsi que les plaquettes de frein peuvent être remplacés (voir au chapitre « Entretien courant » le paragraphe traitant du remplacement des plaquettes de frein).

## Valeurs de contrôles des disques :

- Epaisseur du disque avant et arrière : **5 mm.**
- Epaisseur mini du disque avant et arrière : **4,5 mm mini.**
- Voile maxi admis sur les disques : **0,25 mm maxi.**

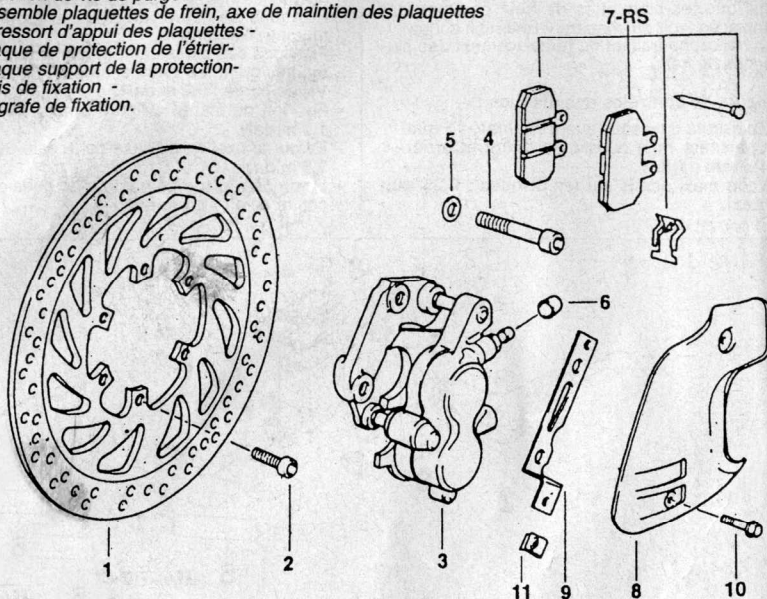
## Couple de serrage :

- Fixations des disques avant et arrière : **1,2 m.daN** avec produit frein filet sur la partie filetée des vis (exemple Loctite Frenetanch).
- Fixations de l'étrier de frein au fourreau de fourche : **5,0 m.daN.**
- Fixations des durits de frein aux étriers et aux maîtres cylindres avant et arrière : **0,7 m.daN.**
- Vis de purge : **0,2 m.daN.**
- Fixation du maître cylindre arrière au cadre : **1,2 m.daN.**
- Ecou de fixation de l'axe de pédale de frein : **2,5 m.daN.**
- Ecou de réglage de hauteur de pédale et son contre écrou : **1,2 m.daN.**

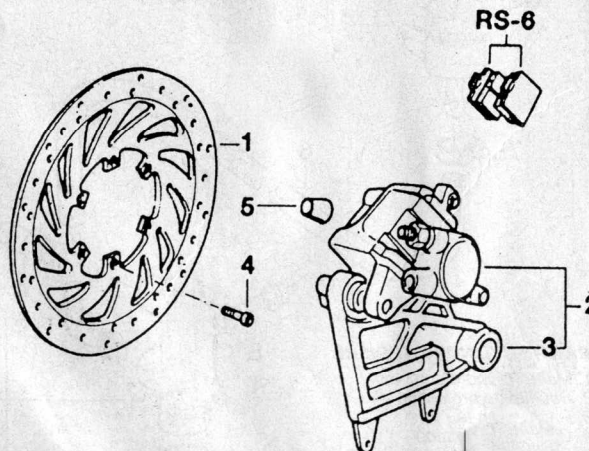


**FREIN AVANT**

1. Disque de frein avant -
2. Vis de fixation du disque -
3. Etrier de frein -
4. Vis de fixation de l'étrier -
5. Rondelles -
6. Bouchon de vis de purge -
7. Ensemble plaquettes de frein, axe de maintien des plaquettes et ressort d'appui des plaquettes -
8. Plaque de protection de l'étrier -
9. Plaque support de la protection -
10. Vis de fixation -
11. Agrafe de fixation.

**FREIN ARRIÈRE**

1. Disque de frein -
2. Etrier de frein -
3. Support d'étrier -
4. Vis de fixation du disque -
5. Capuchon de protection de la vis de purge -
6. Jeu de plaquettes de frein.

**ROUES****1°) ROULEMENTS DE ROUE****a) Roue avant :**

- En commençant par le roulement gauche, chauffer ce dernier (100° C maxi) puis l'extraire.
- Récupérer l'entretoise interne.
- Chasser le joint à lèvres, puis déposer la bague d'entraînement du compteur de vitesse.
- Chasser après l'avoir chauffé le roulement droit.

Au remontage procéder à l'inverse de la dépose en sachant :

- Les roulements déposés et le joint à lèvres devront être remplacés.
- Graisser abondamment l'entretoise ainsi que les roulements (graisse à base de Molycote).
- Le joint à lèvres sera mis en place après refroidissement du moyeu de roue.

**b) Roue arrière :**

Après avoir déposé le moyeu de la couronne de transmission secondaire et de ses silentblocs amortisseur de couple, procéder comme suit :

- Retirer la rondelle épaulée, coté gauche de la roue.
- Chasser le joint à lèvres.
- Retirer le circlip.
- Chauffer le roulement gauche (100° C maxi) puis l'extraire.
- Récupérer l'entretoise interne.
- Chasser après l'avoir chauffé le roulement droit.

Au remontage, procéder à l'inverse de la dépose en sachant :

- Les roulements, le joint à lèvres ainsi que le circlip devront être remplacés.
- Graisser abondamment l'entretoise ainsi que les roulements (graisse à base de Molycote).
- Voir le « Lexique des méthodes » en fin d'ouvrage pour le montage correct du circlip.
- Le joint à lèvres sera mis en place après refroidissement du moyeu de roue.

**c) Moyeu de couronne de transmission secondaire :**

- Retirer la rondelle épaulée.
- Chasser le joint à lèvres.
- Retirer le circlip.

- Chauffer le roulement (100° C maxi) puis l'extraire.

Au remontage, procéder à l'inverse de la dépose en sachant :

- Le roulement, le joint à lèvres ainsi que le circlip devront être remplacés.
- Graisser abondamment le roulement (graisse à base de Molycote).
- Voir le « Lexique des méthodes » en fin d'ouvrage pour le montage correct du circlip.
- Le joint à lèvres sera mis en place après refroidissement du moyeu de couronne.

**2°) RAYONS DE ROUE**

Sur une moto neuve, il est important, les premiers temps, de contrôler la tension des rayons de roue afin d'éviter le voilage des jantes.

A la main, tâter tous les rayons et donner un petit tour de clé aux écrous des rayons qui semblent détendus.

Il faut impérativement opérer par petits coups en passant d'un rayon à un autre au risque d'augmenter le voile et même de créer un « saut » à la roue, c'est-à-dire un faux-rond.

Dans le cas d'un rayonnage très détendu, il faut pratiquement refaire complètement tout le travail, ce qui demande de la patience car, il est délicat d'obtenir une tension identique aux rayons pour supprimer tout voile à la jante et d'obtenir ainsi, une parfaite concentricité du moyeu de roue et de la jante. Pour que ce travail soit effectué convenablement, il faut déposer la roue et démonter le pneu.

En cas de doute sur la réussite de ce travail, il vaut mieux confier ce travail à un atelier spécialisé.

- Voile et saut de roue maxi : 2 mm.



## CADRE

**Nota :** BMW ne donne pas de cotes de contrôle de cadre. Seule nous est donnée une valeur de mesure du défaut de pincement de la moto. C'est à dire, le décalage de l'axe longitudinal de la roue avant par rapport à celui de la roue arrière, à gauche ou à droite de la moto.

— La valeur de pincement est de **12 mm maxi**.

En vous aidant du dessin ci-joint effectuer ce contrôle en appliquant la formule de calcul suivante :

$$(A + 1/2 \text{ de } F_h) - (B + 1/2 \text{ de } F_v) = S$$

En sachant que :

**A :** cote d'appui au centre de la jante arrière par rapport au support de contrôle (cote prise en deux points).

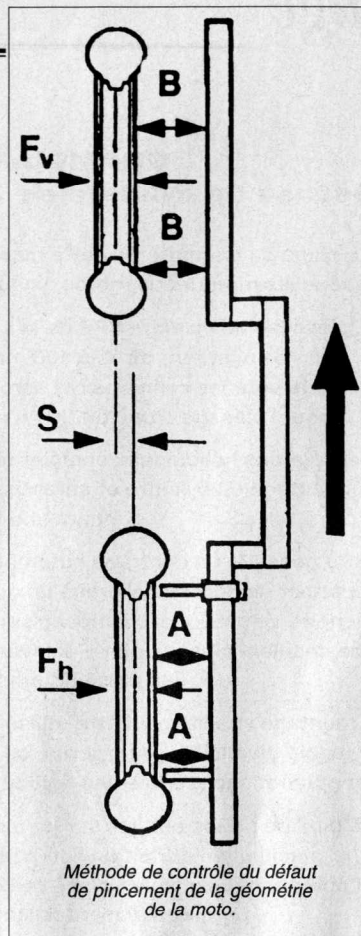
**B :** cote d'appui au centre de la jante avant par rapport au support de contrôle (cote prise en deux points).

$1/2 \text{ de } F_h$  :  $1/2$  épaisseur de jante arrière.

$1/2 \text{ de } F_v$  :  $1/2$  épaisseur de jante avant.

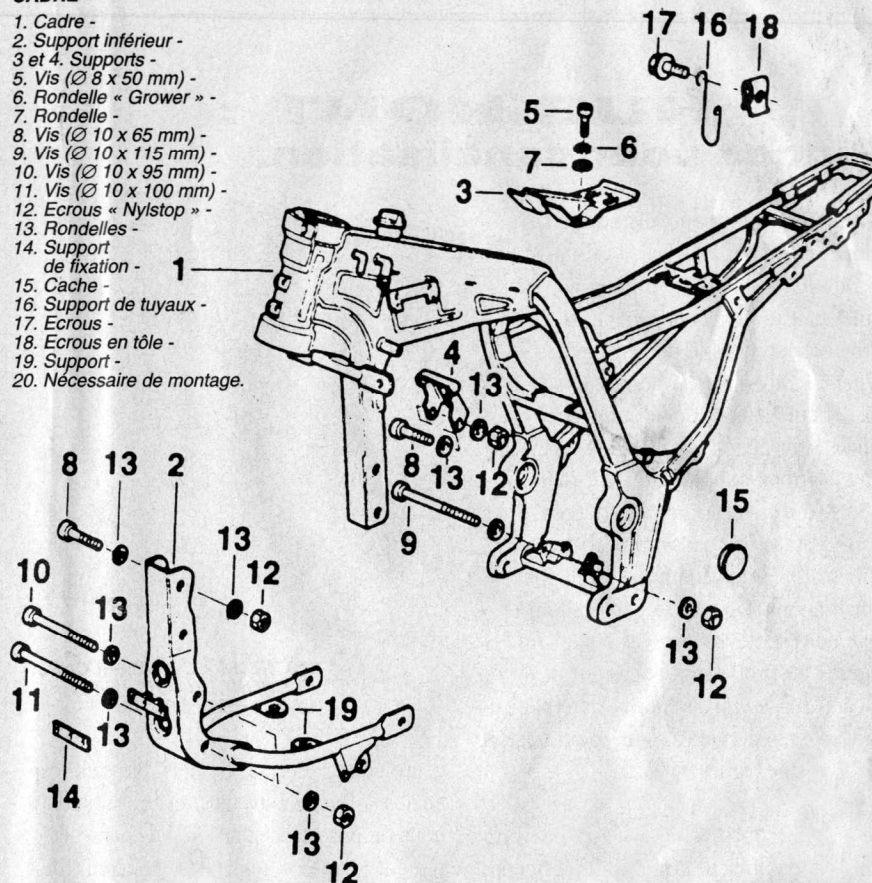
Si vous obtenez :

- Un résultat négatif, c'est un défaut de pincement à gauche.
- Un résultat positif, c'est un défaut de pincement à droite.



### CADRE

1. Cadre -
2. Support inférieur -
- 3 et 4. Supports -
5. Vis ( $\varnothing 8 \times 50 \text{ mm}$ ) -
6. Rondelle « Grower » -
7. Rondelle -
8. Vis ( $\varnothing 10 \times 65 \text{ mm}$ ) -
9. Vis ( $\varnothing 10 \times 115 \text{ mm}$ ) -
10. Vis ( $\varnothing 10 \times 95 \text{ mm}$ ) -
11. Vis ( $\varnothing 10 \times 100 \text{ mm}$ ) -
12. Ecrous « Nylstop » -
13. Rondelles -
14. Support de fixation -
15. Cache -
16. Support de tuyaux -
17. Ecrous -
18. Ecrous en tôle -
19. Support -
20. Nécessaire de montage.



Classification documentaire et rédaction : Serge LE GUYADER.