3 BOITE DE VITESSES - DIFFÉRENTIEL

Caractéristiques Détaillées

Disposée transversalement, côté gauche dans le compartiment moteur.

Boîte de vitesses à deux arbres et à quatre rapports synchronisés à pignons toujours en prise et à taille hélicoïdale plus une marche arrière obtenue par déplacement d'un pignon baladeur à denture droite.

Synchros d'enclenchement à cônes inversés.

Les éléments de la boîte de vitesses, le différentiel avec le couple de réduction sont groupés dans un seul carter.

Jeu d'appariement entre pignons de boîte : 0,10 mm.

Couple réducteur à pignons cylindriques. Le pignon d'attaque est taillé en bout d'arbre secondaire côté embrayage et entraîne le différentiel par une roue dentée (denture hélicoïdale) formant boîtier et supportée par deux roulements à rouleaux coniques.

Rapport de réduction : 10×53.

Couple de rotation de chaque planétaire : 2,5 m.daN.

Couple de rotation des planétaires : déclenchement à 3,5 m.daN et rotation à partir de 5 m.daN, montage complet.

Précontrainte du couple : 0,09 à 0,13.

Réglage par rondelles : 19 classes de 1,70 à 2,60 mm par 0,05 mm.

Jeu d'engrènement du pignon d'attaque roue dentée : 0,12 mm non réglable.

Rapports de démultiplication

Combinaison	Rapport de boîte	Démultiplication totale
1re	3,58	18,974
2e	2,12	11,236
3e	1,41	7,473
4e	0,96	5,088
M. AR	3,57	18,921.

Commande des vitesses par levier au plancher.

Contenance du carter de boîte de vitesses et différentiel : 1,95 litre huile SAE 90 (huile Fiat ZC 90).

COUPLES DE SERRAGE (m.daN ou m.kg)

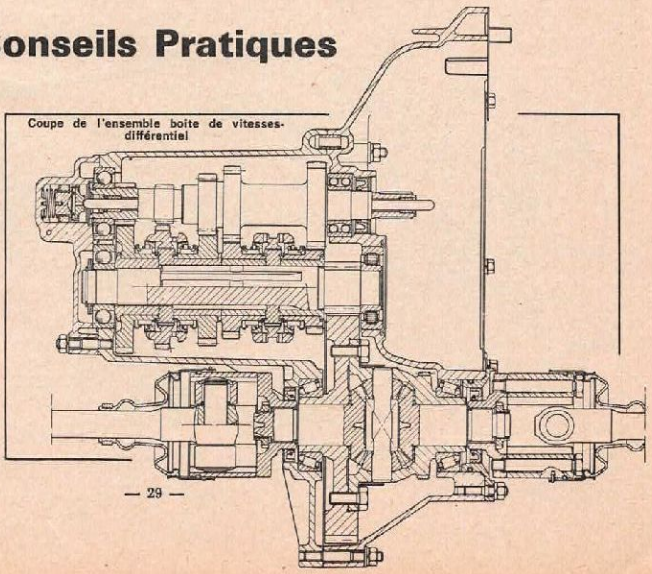
Ecrou et vis support de boîte sur moteur : 2,5.
Ecrou support sur boîte : 2,5.
Ecrou couvercle sur support de boîte : 2,5.
Ecrou de couvercle sur boîte : 2.
Ecrou des plaquettes de ressorts de verrouillage des coulisseaux : 2.
Virole de moyeu de joint de différentiel : 12.
Vis du manchon sur moyeu du joint de différentiel : 6.
Ecrou du maître-cylindre embrayage sur support : 2,5.
Ecrou du levier de vitesses sur fourche : 2,5.
Ecrou du support de levier de vitesses : 1,5.
Vis de couronne sur boîtier différentiel : 8.

Suite des « Caractéristiques Détaillées » page 35 « TRAIN AVANT »

Conseils Pratiques

Comme dans un montage classique, l'arbre primaire de boîte de vitesses se trouve en bout de vilebrequin, mais l'arbre secondaire est situé en arrière et un peu plus bas avec à son extrémité avant (côté embrayage) un pignon supplémentaire qui attaque directement la couronne du différentiel logée dans un renflement du carter de boîte de vitesses et du carter d'embrayage. Cette solution occupe un volume particulièrement réduit et utilise le minimum d'arbres, de pignons et de roulements, d'où peu de puissance perdue en frottements (voir « Coupe de la boîte »).

Coupe de l'ensemble boîte de vitesses-différentiel



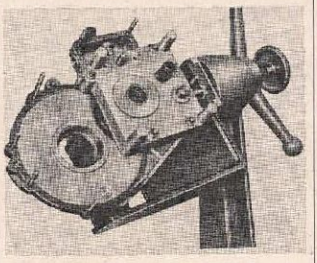
DÉPOSE DE LA BOITE DE VITESSES

- Mettre l'avant de la voiture sur chandelles.
- Déposer la roue avant gauche.

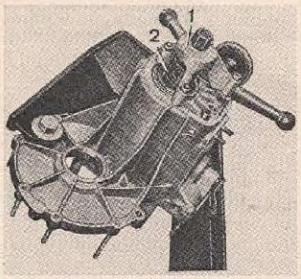
• Déposer les tôles de protection du moteur.
• Obstruer le trou de mise à l'air libre du réservoir de liquide de la commande hydraulique d'embrayage.
• Débrancher le conduit souple d'arrivée au cylindre récepteur au niveau du tube rigide. Boucher celui-ci (avec un capuchon de vis de purge, par exemple).
• Désaccoupler les manchons de joints coulissants de sur les plateaux d'entraînement en sortie de boîte.
• Débrancher la biellette de réaction de sur la caisse.
• Débrancher le câble d'entraînement du tachymètre.
• Déposer la tôle inférieure de protection du volant moteur.
• Déposer le levier de commande de vitesses.
• Débrancher les tringles de commande de la boîte de vitesses (tringle (7) à l'avant et à l'arrière, tringle (4) à la partie supérieure) (voir page 34).
• Débrancher la tresse de masse.
• Débrancher le fil du contacteur de phare de recul.
• Caler le moteur. Placer une cale entre le moteur et la traverse pour que le moteur ne puisse se déplacer.
• Placer sous la boîte le support A 70 534 monté sur un cric rouleur.
• Débrancher de sur la caisse le support de boîte de vitesses.
• Déposer les écrous fixant le carter d'embrayage au bloc-cylindres.
• Tirer la boîte de vitesses vers la gauche jusqu'au dégagement des goujons de fixation du bloc-cylindres.
• Dégager la boîte de vitesses par le dessous, côté gauche.

DÉMONTAGE DE LA BOITE DE VITESSES

• Vidanger la boîte.
• Placer la boîte dans un étau en la prenant par le renfort inférieur arrière.
• Déposer le plateau d'entraînement en sortie de différentiel.
• Déposer les écrous d'assemblage des deux carters.
• Séparer les deux carters.
• Déposer l'ensemble différentiel-grande couronne.
• Déposer le couvercle de boîte côté support.



Démontage de la boîte. Fixation sur l'outil A 70.105

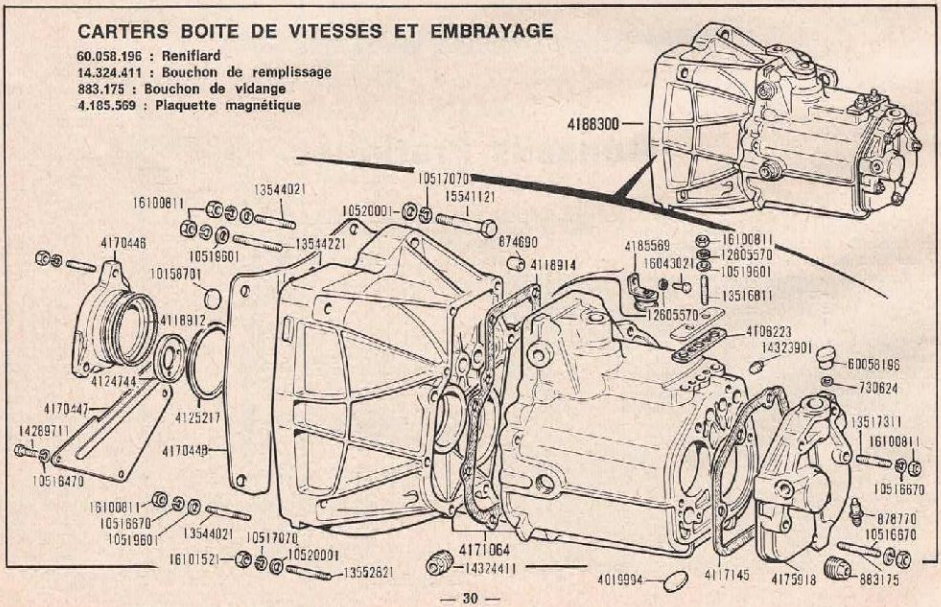


Démontage des rondelles Belleville à l'aide de l'outil A 70.106
1. Outil A 70.106 - 2. Circlip

• Mettre en place la boîte sur l'outil spécial A 70 105 maintenant les arbres (voir figure).
• De l'autre côté de la boîte, placer l'outil A 70 106 (1) prenant appui sur trois des goujons de fixation du couvercle et qui permettra de comprimer les rondelles Belleville situées sous le jonc élastique en bout d'arbre secondaire.
• Visser la partie centrale de l'outil jusqu'à ce que le jonc élastique soit libre dans sa gorge.
• Ecarter les extrémités du circlip (2) à l'aide d'une pince spéciale et dévisser en même temps la vis de l'outil A 70 106 pour décomprimer progressivement les rondelles Belleville (voir figure).
• Déposer les deux outils spéciaux.

CARTERS BOITE DE VITESSES ET EMBRAYAGE

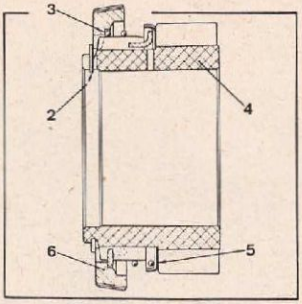
60.058.196 : Reniflard
14.324.411 : Bouchon de remplissage
883.175 : Bouchon de vidange
4.185.569 : Plaquette magnétique



• Déposer le jonc élastique de l'arbre primaire.
• Déposer la vis pointeau de la fourchette de 3e-4e.
• Déposer le support de contacteur de phare de recul.
• Déposer les trois ressorts et les trois billes de verrouillage des axes de fourchette (ressort rouge pour marche arrière).
• Chasser les arbres primaire et secondaire à l'aide d'un jet de bronze par l'arrière de la boîte ; les roulements arrière restent en place.
• Récupérer les poussoirs situés dans le carter entre les axes des fourchettes.
• Déposer la commande de passage des vitesses (jonc élastique en bout d'axe).
• Déshabiller l'arbre secondaire.
• Nettoyer les pièces et vérifier l'état des pignons, des synchroniseurs et de leurs manchons ainsi que les fourchettes.

REMONTAGE DE LA BOITE DE VITESSES

• Monter sur l'extrémité intérieure de l'arbre primaire le roulement à deux rangées de billes.
• Monter sur l'extrémité intérieure de l'arbre secondaire la bague intérieure du roulement à rouleaux.



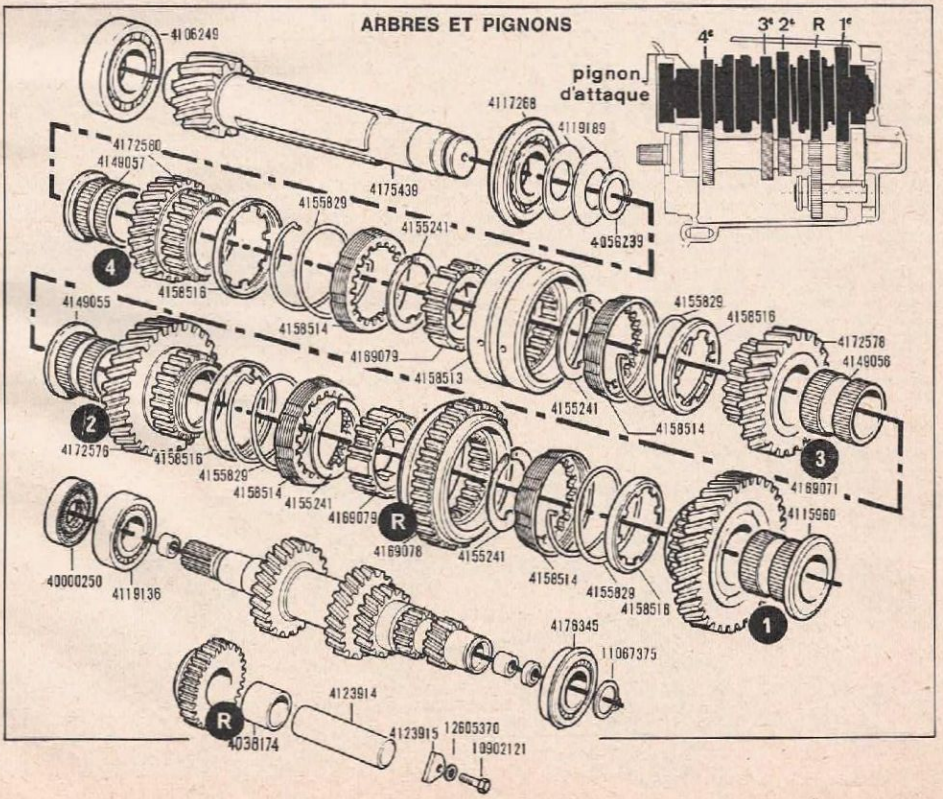
Coupe du pignon de 3e
2. Circlip - 3. Ressort - 4. Pignon - 5. Coupelle - 6. Bague de synchroniseur

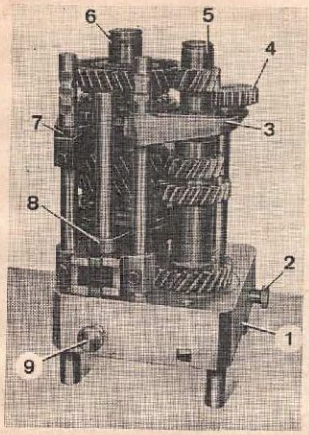
• Engager sur l'arbre secondaire, par l'extrémité extérieure de l'arbre, dans l'ordre les pièces suivantes :
— La bague de pignon de 4e et le pignon de 4e ;
— La bague de synchroniseur de 4e ;
— Le moyeu sur le pignon de 3e et 4e, la coupelle (5), le ressort (3), la bague de synchronisation (6) et le circlip de retenue (2) (voir figure).

Avant de mettre en place le circlip (2), s'assurer que les extrémités repliées du ressort (3) sont engagées dans le creux de la couronne dentée de synchronisation sans que le diamètre normal du ressort ne varie.

— La bague de synchroniseur de 3e ;
— Le pignon de 3e équipé du système de synchronisation ;
— La bague de pignon de 2e et le pignon de 2e ;
— Le pignon de 1re, 2e et pignon entraîné de marche arrière ;
— L'anneau de synchroniseur de 1re ;
— Le pignon de 1re avec sa bague.

Remarque. — Les gorges de moyeux de synchroniseurs doivent se faire face.
Les cônes des bagues de synchronisation doivent être orientés petit diamètre du cône face à face.





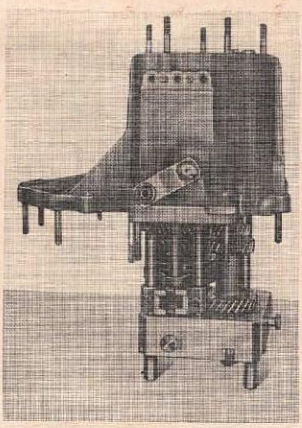
Montage préparatoire de la pignonnerie de boîte et du mécanisme de commande sur l'outil A. 70.105
1. Outil spécial - 2. Vis de blocage du faux-arbre de marche arrière - 3. Fourchette - 4. Pignon de renvoi de marche arrière - 5. Arbre primaire - 6. Arbre secondaire - 7. Fourchette de 1re-2e - 8. Fourchette de 3e-4e - 9. Vis de blocage des axes

• Disposer sur l'outil A 70.105 l'arbre secondaire assemblé et l'arbre primaire en engageant les dents des pignons (voir figure).

• Monter en même temps les axes équipés des fourchettes et des tenons ainsi que le pignon de renvoi de marche arrière sur le faux arbre de l'outil.

• Engager le carter de boîte de vitesses sur l'ensemble (voir figure).

• Monter les roulements à billes aux extrémités des arbres primaire et secondaire. Le roulement de l'arbre primaire est maintenu en place par deux rondelles Belleville et un jonc élastique de retenue.



Montage du carter de boîte sur l'ensemble pignonnerie et axes fixés sur l'outil A 70.105

• Placer les rondelles Belleville et le jonc élastique sur l'arbre secondaire.

• Mettre en place l'outil compresseur à vis (A 70.106) sur les goujons du carter boîte.

• Comprimer les rondelles en vissant la partie centrale de l'outil et faire rentrer le jonc élastique dans sa gorge.

• Déposer les deux outils spéciaux.

• Compléter le montage du mécanisme de sélection et de passage des vitesses.

• Monter la bague extérieure des roulements du boîtier de différentiel au moyen d'un mandrin.

Montage du différentiel

• Mettre en place, dans le demi-carter droit, le planétaire en interposant sa rondelle d'appui.

Les rondelles d'appui (B) (voir vue éclatée) sont livrables dans les épaisseurs suivantes : de 1,60 à 2,40 mm, de 0,05 en 0,05 mm.

• Mettre en place les satellites et l'axe des satellites (les méplats de l'axe doivent être tournés vers les planétaires).

• Mettre en place dans la couronne de différentiel le planétaire gauche avec sa rondelle d'appui.

• Assembler le boîtier de différentiel et la couronne en faisant coïncider leurs repères et en plaçant les freins en tôle de retenue de l'axe des satellites. Serrer les écrous à 8 m.daN.

• Monter, à la presse, sur le boîtier de différentiel et sur la couronne, les roulements à billes à l'aide d'un morceau de tube prenant appui seulement sur la bague intérieure des roulements.

• Graisser les pièces et contrôler le couple de roulement en laissant le boîtier libre et en bloquant un des planétaires, le couple nécessaire pour faire tourner l'autre planétaire doit se situer entre 3 et 5 m.daN.

Un couple inférieur à 3 m.daN est dû à un jeu excessif entre les pignons.

• Remplacer les rondelles d'appui des planétaires par d'autres plus épaisses.

En cas de couple supérieur à 5 m.daN, monter des rondelles moins épaisses.

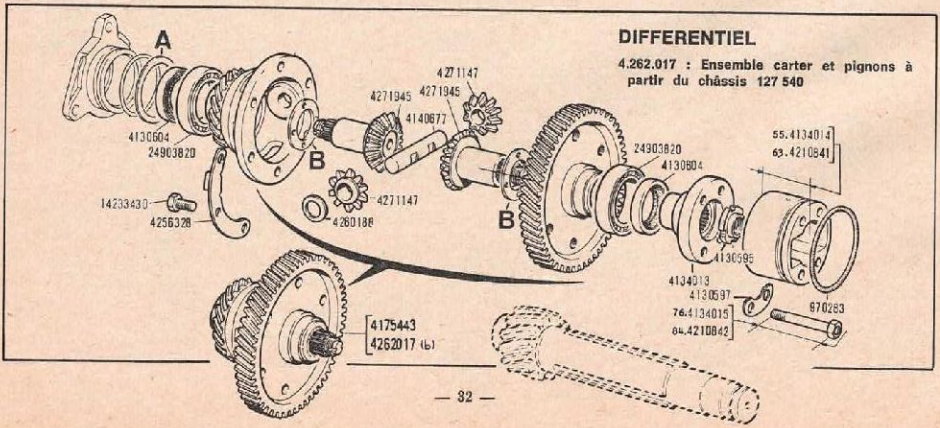
• Monter la bague intérieure du roulement à rouleaux sur l'extrémité intérieure de l'arbre de renvoi.

• Monter la bague extérieure de roulement à rouleaux d'arbre secondaire dans le carter d'embrayage.

• Mettre en place sur le carter de boîte de vitesses le différentiel en interposant le joint à lèvre.

• Assembler le carter, la boîte de vitesses et le carter d'embrayage en serrant les écrous à 2,5 m.daN.

Nota. — Enclencher la 3e vitesse avant de poser le carter droit de la boîte, afin d'éviter un enclenchement accidentel de la 1re. Dans ce cas en effet, après montage, il ne serait plus possible de libérer la 1re.

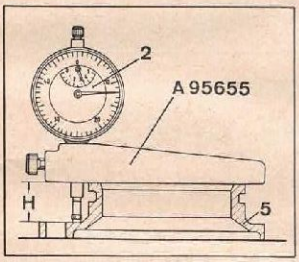


Nota. — Si par suite d'un échauffement de l'huile du carter de boîte, la bague extérieure du roulement de l'arbre secondaire de boîte de vitesses dans le carter de différentiel venait à tourner dans son logement, il est possible de l'immobiliser en l'enduisant de Loctite.

RÉGLAGE DES ROULEMENTS DE DIFFÉRENTIEL

Après le réglage et le blocage du flasque, les roulements de palier de différentiel doivent avoir une précharge de 0,09 mm. Ce serrage s'obtient en interposant des rondelles de réglage entre la bague extérieure du roulement de droite et le couvercle d'étanchéité. On détermine l'épaisseur totale des rondelles (A) (voir vue éclatée page 32) de la manière suivante :

• Mettre en place l'outil A 95.655 muni d'un comparateur, dans le logement du flasque, la pige du comparateur en contact avec la bague extérieure du roulement (1). Mettre le comparateur à zéro (voir figure). La cote H donne la hauteur du flasque.



Mesure de la hauteur du flasque pour réglage de la charge des roulements de différentiel
5. Flasque - H. Hauteur du flasque

• Sans dérégler le comparateur, appliquer l'outil sur le boîtier (voir figure), la pige en appui sur le plan de contact du flasque sur le carter.

La cote « P » donne la valeur entre la face du roulement et le plan de joint.

La valeur « S » indiquée par le comparateur correspond à la différence entre les cotes « P » et « H » donc S = P — H.

On ajoute à cette valeur le serrage prévu : 0,09 mm et en plus 0,04 mm pour tenir compte du tassement des roulements.

L'épaisseur des cales à monter serait donc de S + 0,13 mm.

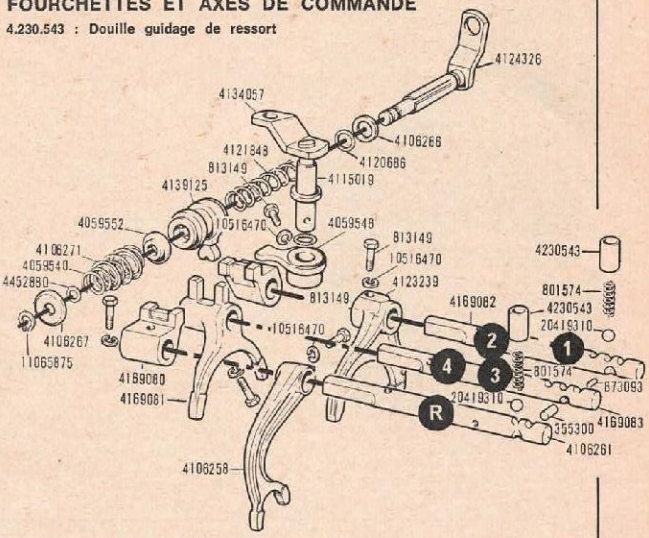
Les cales de réglage (A) sont fournies dans les épaisseurs de 1,70 à 2,60 mm, de 0,05 en 0,05 mm.

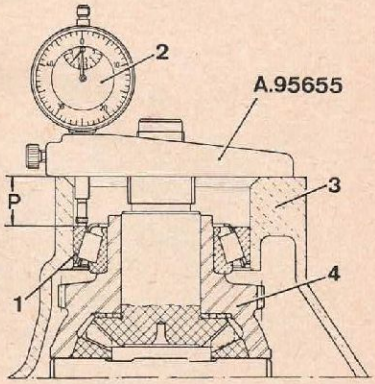
Choisir une épaisseur de cales se rapprochant le plus possible de celle déterminée ci-dessus.

• Veiller à ce que les cales soient parfaitement propres

FOURCHETTES ET AXES DE COMMANDE

4.230.543 : Douille guidage de ressort





Mesure de la distance entre plan de joint du carter et face extérieure du roulement à rouleaux - 2. Comparateur - 3. Carter - 4. Boîtier différentiel

REPOSE DE LA BOITE DE VITESSES

La repose de la boîte de vitesses s'effectue dans l'ordre inverse de la dépose.

REMPLACEMENT DU LEVIER DE COMMANDE DES VITESSES

Dépose (voir vue éclatée « Commandes extérieures » et figure)

• Déposer le capuchon (8), déposer les trois vis et la plaquette.

• Déposer l'axe (9), enlever l'écrou, la bague centrale et les bagues caoutchouc.

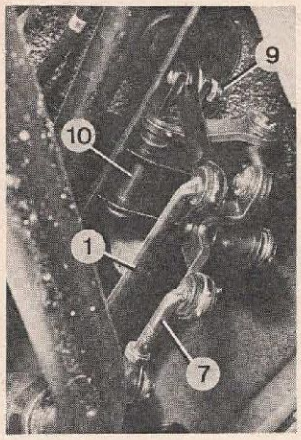
• Débrancher la tige (1) du levier, enlever la goupille, les bagues caoutchouc et la bague centrale.

• Déposer le levier.

Repose

• Procéder dans l'ordre inverse de la dépose.

Pour le réglage, voir paragraphe suivant.



Commande des vitesses

1. Tirant de renvoi - 7. Tirant de sélecteur de vitesse - 9. Axe d'articulation du levier - 10. Support

REMPLACEMENT DES COMMANDES

(Voir vue éclatée et photo)

Dépose

- Débrancher la tige (1) du levier de changement de vitesses.
- Débrancher la tige (7) à l'arrière du levier (11), déposer la goupille et les bagues.
- Débrancher à la partie inférieure la tige (4) de la plaquette de commande (12), déposer la goupille et les bagues.
- Déposer les trois vis de fixation sur caisse du support (10) des commandes.
- Déposer l'ensemble support tiges et leviers.

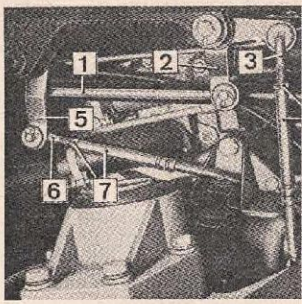
Repose

Procéder dans l'ordre inverse de la dépose.

Réglage

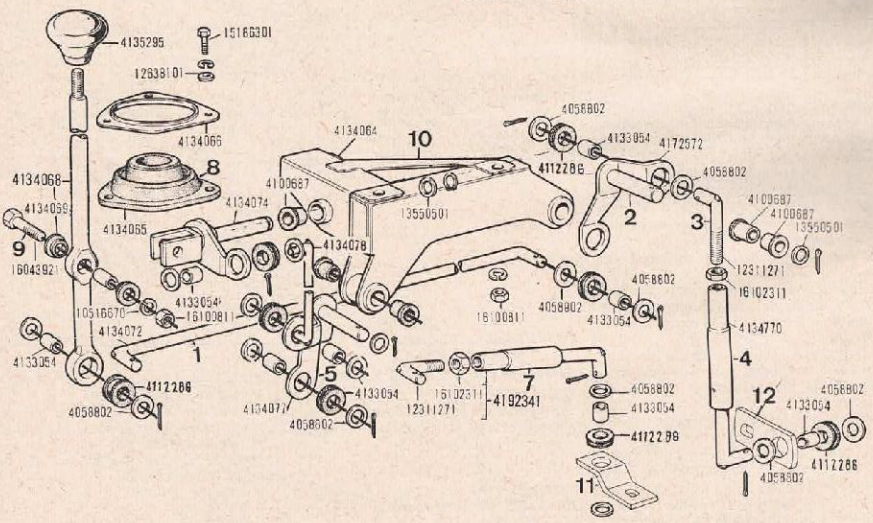
Deux réglages sont possibles si le passage des vitesses présente des difficultés.

Réglage de l'engrènement : agir sur la longueur de la tige réglable (7). Desserrer le contre-écrou, visser ou dévisser l'embout, resserrer le contre-écrou. Réglage de la sélection des vitesses : agir sur la longueur de la tige (4). Desserrer le contre-écrou, visser ou dévisser l'embout, resserrer le contre-écrou.



Tringlerie des commandes extérieures des vitesses

1. Tirant de renvoi - 2. Levier de renvoi - 3. Extrémité réglable du tirant d'engrènement des vitesses - 4. Ecrou de blocage et tirant d'engrènement des vitesses - 5. Levier de renvoi - 6. Extrémité réglable du tirant de sélecteur de vitesses - 7. Ecrou de blocage et tirant de sélecteur de vitesses

LEVIER ET COMMANDE DES VITESSES

4.134.064 : Support du levier