

CARACTERISTIQUES

SPÉCIFICATIONS GÉNÉRALES

- Boîte de vitesses mécanique à 5 rapports.
- Types :
 - 1,2 l et 1,4 l (60 ch) F 10/5
 - 1,4 l (82 ch) F 13/5 CR
 - 1,6 l F 15/5
 - 1,5 l D et turbo D F 13/5
- Capacités (l) :
 - F 10 et F 13 1,6
 - F 15 1,8

RAPPORTS DE TRANSMISSION

● F 10/5

- | | 1,2 l | 1,4 l |
|-------------------------------------|--------|--------|
| - Rapports B.V. : | | |
| - 1 ^{re} | 3,55 | 3,55 |
| - 2 ^e | 1,95 | 1,95 |
| - 3 ^e | 1,30 | 1,30 |
| - 4 ^e | 0,89 | 0,89 |
| - 5 ^e | 0,71 | 0,71 |
| - M.A. | 3,31 | 3,31 |
| - Rapport de pont | 3,74 | 4,18 |
| - Vitesses à 1 000 tr/mn (km/h) : | | |
| - 1 ^{re} | 7,795 | 6,975 |
| - 2 ^e | 14,12 | 12,633 |
| - 3 ^e | 21,288 | 19,047 |
| - 4 ^e | 31,09 | 27,823 |
| - 5 ^e | 38,983 | 34,872 |
| - M.A. | 8,361 | 7,48 |
| - Rapports BV : | | |
| - 1 ^{re} | 3,73 | 3,73 |
| - 2 ^e | 2,13 | 2,13 |
| - 3 ^e | 1,41 | 1,41 |
| - 4 ^e | 1,12 | 1,12 |
| - 5 ^e | 0,89 | 0,89 |
| - M.A. | 3,31 | 3,31 |
| - Vitesse à 1 000 tr/mn (en km/h) : | | |
| - 1 ^{re} | 7,419 | 7,419 |
| - 2 ^e | 12,993 | 12,993 |
| - 3 ^e | 19,628 | 19,628 |
| - 4 ^e | 24,708 | 24,708 |
| - 5 ^e | 31,09 | 31,09 |
| - M.A. | 8,361 | 8,361 |
| - Rapport de pont | 3,74 | 3,74 |

● F 13/5

- | | F 13/5 | F 13/5 CR |
|----------------------------------|--------|-----------|
| - Rapport BV : | | |
| - 1 ^{re} | 3,55 | 3,55 |
| - 2 ^e | 1,96 | 2,14 |
| - 3 ^e | 1,30 | 1,43 |
| - 4 ^e | 0,89 | 1,12 |
| - 5 ^e | 0,71 | 0,89 |
| - M.A. | 3,31 | 3,31 |
| - Vitesse à 1 000 tr/mn (km/h) : | | |
| - 1 ^{re} | 7,4 | 7,4 |
| - 2 ^e | 13,403 | 12,275 |
| - 3 ^e | 20,207 | 18,371 |
| - 4 ^e | 29,512 | 23,453 |
| - 5 ^e | 37,004 | 29,512 |
| - M.A. | 7,937 | 7,937 |
| - Rapport de pont | 3,74 | 3,94 |

COUPLES DE SERRAGE (en daN.m)

- Boîte de vitesses au bloc-moteur 7,5
- Contacteur de feux de recul 2
- Couvercle de commande des vitesses à la boîte de vitesses 1,5
- Couvercle de fermeture de l'embrayage à la boîte de vitesses 0,7
- Couvercle porte-palier et porte-palier à la boîte de vitesses (M6 × 1,25) 2
- Fourchette de débrayage au levier de débrayage 3,5
- Guidage de butée d'embrayage à la boîte de vitesses 0,5
- Pignon de transmission (mené au carter de différentiel) 7 + 30° à 40°
- Porte-palier à la boîte de vitesses (boîte à 5 vitesses) (M7 × 1) 1,5
- Vis cylindrique à l'arbre de transmission de la boîte de vitesses 1,5
- Arbre de transmission au carter de distribution 3
- Carter de distribution à la boîte de vitesses 2
- Écrou crénelé, articulation-guide au porte-fusée 7
- Porte-palier de l'arbre de commande au carter de distribution 2,5
- Raccord du carter de distribution au moteur 6
- Support suspension du moteur, à l'arrière, au corps d'essieu avant 4
- Support suspension du moteur, à l'avant gauche, au carter de distribution 6
- Support suspension du moteur, à l'avant gauche, bloc-amortisseur au longeron avant 6,5

METHODES DE REPARATION

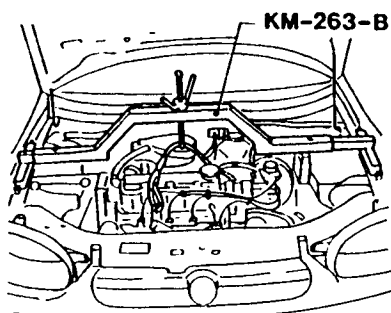
Dépose-repose
de la boîte de vitesses
mécanique et
différentiel

DÉPOSE

- Débrancher le câble de masse de la batterie.
- Enlever l'agrafe de sécurité du câble d'embrayage et décrocher le câble d'embrayage du levier de débrayage.
- Débrancher la fiche du faisceau de câbles du contacteur des feux de recul.
- Débrancher le câble du transmetteur de kilométrage parcouru s'il existe.
- Dévisser le flexible de compteur de vitesse de la boîte de vitesses.
- Dévisser la vis du collier de la tringle de changement de vitesse et extraire la tringle du changement de vitesse de la commande à distance de la boîte de vitesses.
- Maintenir le moteur à l'aide de l'outil **KM-263-B** et du mousqueton, pour cela accrocher le mousqueton à la patte de transport de la culasse (fig. B.V. 1).
- Sur tous les véhicules, soulever le véhicule.
- Déposer les deux roues avant.
- Décrocher la suspension en caoutchouc du tuyau d'échappement avant.
- Déposer la barre stabilisatrice avec le bras de suspension, l'articulation-guide et le tirant complet.
- Déposer les deux arbres de roue de la boîte de vitesses, extraire à l'aide de l'outil **KM-460-2-A**.

Important. - L'huile s'écoule. Obturer les orifices. Placer un bac de vidange en dessous.

- Déposer le support de la suspension du moteur côté avant gauche.
- Dévisser la suspension de la boîte de vitesses côté arrière gauche de la suspension du soubassement du véhicule. Dévisser le câble de masse du palier.
- Abaisser le véhicule et descendre légèrement le moteur.



(Fig. B.V. 1)

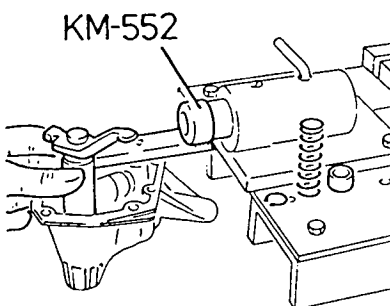
- Fixer le support universel **09 00 094** en association avec **F 09 18 020** sur la boîte de vitesses.
- Dévisser la tôle de protection du volant-moteur.
- Dévisser la boîte de vitesses du bloc-moteur.
- Extraire le moteur du bloc-poteur et de l'abaisser.

Important. - Ne pas endommager les pièces rapportées en saillie en déposant la boîte de vitesses.

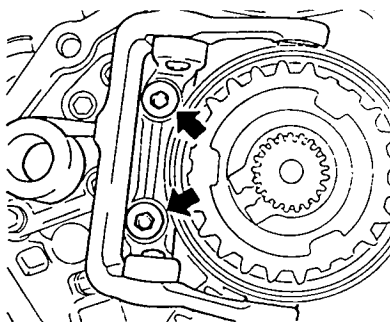
- Rafraîchir les alésages filetés du bloc d'amortissement du longeron gauche du cadre avant à l'aide d'un taraud **10 x 1,25**.

REPOSE

- Placer la boîte de vitesses sur le bloc-moteur et visser.
- Visser la tôle de protection du volant-moteur sur la boîte de vitesses.
- Reposer et visser la suspension du moteur côté avant gauche.
- Visser la suspension de boîte de vitesses sur support-caoutchouc.
- Reposer et régler le changement de vitesses.
- Reposer les deux arbres de roue.
- Contrôler le niveau d'huile de transmission et, si nécessaire, faire l'appoint.
- Placer comme ensemble la barre stabilisatrice de l'essieu avant (si elle existe) avec bras de suspension et tirant et visser avec des vis et écrous neufs.



(Fig. B.V. 2)



(Fig. B.V. 3)

- Brancher la fiche du faisceau de câbles des feux de recul.
- Brancher le flexible de compteur de vitesse et/ou le câble du transmetteur de kilométrage parcouru.
- Accrocher et régler le câble d'embrayage.
- Bloquer à l'aide d'une agrafe de sécurité.
- Visser les deux roues.

Révision
de la boîte de vitessesDémontage
de la boîte de vitesses

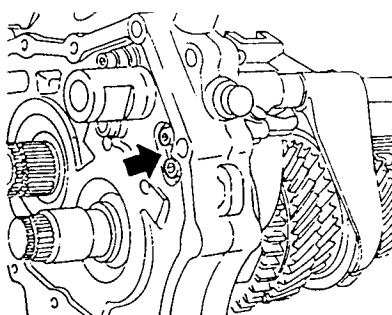
OPÉRATIONS PRÉLIMINAIRES

- Au moyen de l'outil **KM-444**, fixer la boîte de vitesses sur le support.
- Nettoyer la boîte si nécessaire.

COUVERCLE DE COMMANDE

- Dévisser du couvercle la vis d'obturation pour ventilation de la boîte de vitesses.
- Dévisser de la boîte de vitesses le couvercle et l'enlever.
- Placer le couvercle sur le dispositif de montage **KM-552**. Attention au marquage de gabarit sur le dispositif de montage (fig. B.V. 2).
- Enlever de l'axe de guidage :
 - le jonc d'arrêt,
 - le coussinet,
 - le ressort de pression,
 - le levier intermédiaire de commande des vitesses.
- Au moyen d'un chasse-clou, chasser la goupille élastique du doigt et de la tringle de commande des vitesses.
- Être attentif à la cavité dans le couvercle.
- Extraire la tringle de commande.

Nota. - Un désassemblage ultérieur n'est pas prévu, le couvercle est fourni comme pièce de rechange, accompagné d'une broche guide et d'un couvercle d'obturation.



(Fig. B.V. 4)

- Dégoupiller l'articulation en caoutchouc (dans ce but, meuler la tête de la goupille rivetée).
- Retirer du couvercle, la bague d'étanchéité.

COUVERCLE PORTE-PALIER

- Dévisser le contacteur de feux de recul si le véhicule en est équipé.
 - Engager, dans la boîte, la deuxième vitesse en poussant la fourchette avec un tournevis.
 - Déposer le capot de fermeture du couvercle porte-paliers.
 - Dévisser de la boîte de vitesses le couvercle porte-paliers.
 - Extraire du carter de boîte de vitesses le couvercle porte-paliers avec arbre secondaire et arbre de transmission.
 - Placer le couvercle de porte-paliers sur le dispositif de montage **KM-552**.
 - Déposer la fourchette de cinquième en enlevant les deux vis six pans creux de son support (fig. B.V. 3).
 - Engager la deuxième et la marche arrière.
 - Déposer le jonc d'arrêt de synchro de cinquième.
 - Déposer le synchro de cinquième à l'aide de l'outil **KM-161 A** et **2**.
 - Déposer :
 - le jonc d'arrêt,
 - les deux demi-rondelles de butée,
 - le roulement à aiguilles,
 - le pignon de cinquième de l'arbre secondaire.
 - Déposer le jonc d'arrêt et le pignon de cinquième de l'arbre primaire à l'aide de l'extracteur **KM-553**.
- Attention.** - L'axe de l'extracteur ne doit pas s'appuyer sur l'arbre de transmission.
- Dévisser le support avec cliquet d'arrêt du couvercle porte-paliers (fig. B.V. 4).
 - Déposer les quatre bouchons d'obturation de verrouillage de vitesses à l'aide de l'outil **KM-457** associé au **KM-328-1** et **5**.
 - Extraire les ressorts de pression et les bonshommes de verrouillage de leur alésage.
 - Engager la deuxième et la cinquième vitesse et dévisser le pont du verrou d'arrêt.
 - Déposer celui-ci.

- Au moyen d'un chasse-goupilles, chasser les goupilles élastiques de la fourchette de troisième et de quatrième vitesses et de marche arrière.

- Enlever du couvercle porte-paliers les tiges et les fourchettes de commande de troisième et de quatrième et de marche arrière.

Nota. - Le manchon de commande des vitesses doit se trouver au point mort.

- Extraire l'entraîneur de fourchette de cinquième du couvercle porte-paliers.
- Réaliser localement un outil tel qu'il est défini, dans la tôle de 2 mm d'épaisseur (fig. B.V. 5).
- Déposer l'arbre secondaire et l'arbre primaire en même temps.
- Pour cela, comprimer le jonc d'arrêt de l'arbre secondaire avec une pince à bec.
- Maintenir le jonc dans cette position à l'aide de l'outil de fabrication locale.
- Desserrer alors le jonc d'arrêt de l'arbre primaire à l'aide d'une pince adéquate.
- Déposer l'arbre primaire et l'arbre secondaire.
- Extraire les deux bonshommes de verrouillage de leurs alésages dans le couvercle porte-paliers.
- Enlever l'axe du pignon de marche arrière du couvercle porte-paliers.
- Serrer l'axe dans un étau pourvu de mordaches protectrices.
- Au moyen d'un chassoir en laiton, chasser prudemment le couvercle.
- Faire attention à la bille de sécurité.

ARBRE PRIMAIRE

Nota. - En cas de dommages aux dentures de la pignonnerie, il faut toujours remplacer le pignon de vitesse correspondant de l'arbre secondaire.

- Au moyen d'un mandrin approprié, chasser l'arbre de transmission de la pignonnerie.
- Déposer le jonc d'arrêt du roulement à billes.
- Au moyen d'un tube approprié, chasser le roulement à billes de la pignonnerie.

ARBRE SECONDAIRE

● **BV F 10** et **F 13**

Nota. - En cas de dommages aux pignons de vitesse, il faut toujours remplacer la pignonnerie de l'autre arbre.

- Au moyen d'un mandrin approprié, chasser le roulement à billes, l'entretoise et le pignon de la première vitesse.

- Déposer au préalable le jonc d'arrêt qui se trouve devant le roulement à billes.

- Au moyen de l'outil **KM-307 (SW-194M)**, démonter à la presse le synchro de première et de deuxième vitesse, ainsi que le pignon de deuxième vitesse.

- Déposer au préalable le jonc d'arrêt monté devant le synchro.

- Au moyen de l'outil **KM-307 (SW-194)** et d'un mandrin approprié, démonter à la presse l'arbre secondaire, le pignon de transmission.

- Déposer au préalable le jonc d'arrêt du pignon de transmission.

Nota. - Il faut toujours remplacer les pignons par paire (menant et mené).

- Au moyen de l'outil **KM-479-A**, démonter à la presse la rondelle entretoise et le pignon de quatrième vitesse.

- Dans ce but, placer l'outil **KM-479-A** dans la rainure du pignon de quatrième vitesse.

- Démonter à la presse le corps de synchro de troisième et de quatrième et le pignon de troisième vitesse.

- Déposer au préalable le jonc d'arrêt devant le corps de synchro.

● **BV F 15**

Important. - En cas d'endommagements des baladeurs, remplacer également le train de pignons.

- Extraire le pignon de 1^{re} vitesse, le palier-guide du palier avec circlip et douille du roulement à aiguilles du 5^e vitesse de l'arbre secondaire à l'aide de l'outil **KM-307-B** et d'un mandrin adéquat.

- Enlever le roulement à aiguilles, le roulement à aiguilles est fendu et peut être légèrement écarté.

- Déposer le circlips du moyeu synchroniseur de 1^{re}/2^e vitesse.

- Enlever le pignon de 2^e vitesse avec le moyeu synchroniseur de 1^{re}/2^e vitesse de l'arbre secondaire.

- Enlever le circlip de rondelles-butées et les deux moitiés de rondelles-butée de l'arbre secondaire.

- Enlever le pignon de 3^e vitesse de l'arbre secondaire.

- Déposer le circlip du moyeu synchroniseur de 3^e/4^e vitesse.

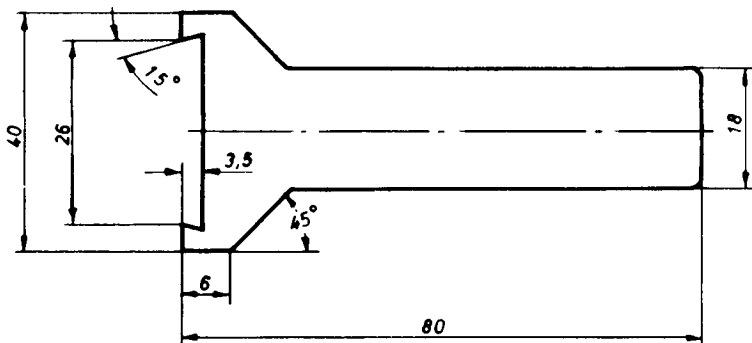
- Extraire le pignon de 4^e vitesse avec moyeu synchroniseur de 3/4^e vitesse de l'arbre secondaire à l'aide de l'outil **KM-307-B**.

CARTER BOÎTE

- Chasser du carter de boîte de vitesses, la douille à aiguilles support de l'arbre de transmission.

- Dans ce but, dévisser au préalable la fourchette de débrayage du levier de débrayage et le guide de butée d'embranchage du carter de boîte de vitesses.

Nota. - Si la boîte est en place dans le véhicule, utiliser dans ce cas l'outil **KM-556-A** ou l'arrache **Kukko 21/5** en association avec la pièce d'appui **Kukko 22/1**.

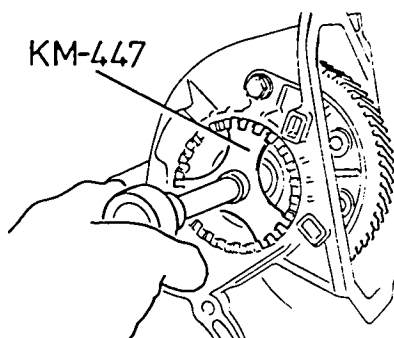


(Fig. B.V. 5)

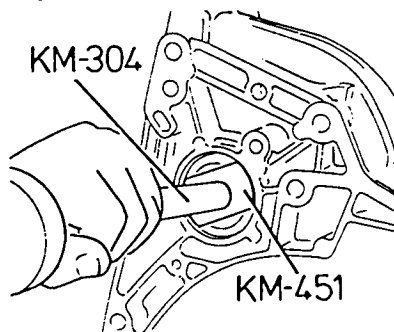
- Chasser la douille à aiguilles au moyen de l'outil **KM-454-1** et **4**.
- Si nécessaire, extraire du carter de boîte la douille à rouleaux de guidage de l'arbre secondaire.
- Utiliser les outils **KM-556-A** ou l'arrache **Kukko 21/4** en association avec la pièce d'appui **Kukko 22/1**.
- Dans ce but, au préalable, déposer le différentiel (voir paragraphe correspondant).

DIFFÉRENTIEL

- Dévisser du carter de boîte de vitesses, le couvercle du différentiel.
 - Repérer la position de la bague-palier par rapport au carter de boîte de vitesses.
 - Contrôler l'absence de jeu des roulements à rouleaux coniques en déplaçant axialement le boîtier de différentiel à la main.
 - En cas de jeu axial, en tenir compte plus tard lors du réassemblage.
 - Dévisser la tôle-frein de la bague-palier.
- Nota.** - Lorsque le démontage total du différentiel n'est pas nécessaire, il est possible de remplacer uniquement les bagues d'étanchéité.
- Au moyen de l'outil à arracher **Kukko 21/6**, avec la pièce d'appui **Kukko 22-2**, extraire les deux bagues d'étanchéité de la bague-palier et du carter de boîte de vitesses.
 - Au moyen de l'outil **KM-447**, dévisser du carter de boîte de vitesses la bague-palier (fig. B.V. 6).
 - Tenir fermement le différentiel et l'extraire par l'ouverture du couvercle.



(Fig. B.V. 6)



(Fig. B.V. 7)

- Quand le différentiel est déposé, les deux bagues d'étanchéité doivent se chasser de la bague-palier et du carter de boîte de vitesses au moyen de l'outil **KM-454-2** et **4**.
 - Au moyen de l'outil **KM-304** et de l'outil **KM-451**, chasser le roulement à rouleaux coniques de la bague-palier.
 - Poser en dessous le manchon **M-303**.
 - Chasser du carter de boîte de vitesses la bague extérieure du roulement à rouleaux coniques au moyen de l'outil **KM-304** et de l'outil **KM-451** (fig. B.V. 7).
 - En cas de carter de boîte de vitesses en place sur véhicule à dispositif d'échappement double, utiliser l'outil **KM-305** au lieu de l'outil **KM-304**.
 - Au moyen de l'outil **KM-161**, en utilisant en outre les crochets **KM-163-3** et la pièce de pression **KM-161-4**, arracher les deux bagues intérieures de roulement à rouleaux coniques du boîtier du différentiel.
 - Dévisser du boîtier du différentiel le pignon (mené) de transmission.
 - Chasser le pignon au moyen d'un mandrin en laiton.
- Nota.** - Il faut toujours remplacer les pignons (menant et mené) de transmission par paire.
- Démontez le pignon (menant) de commande du compteur du boîtier du différentiel en le sectionnant à l'aide d'un burin.
 - Déposer, à gauche et à droite, les joncs d'arrêt de l'axe des satellites.
 - Chasser au moyen d'un chasse-clou, l'axe des satellites du boîtier de différentiel.
 - Extraire du boîtier de différentiel, en les faisant tourner, les satellites et les planétaires.
 - Enlever les rondelles Belleville.

Remontage

OPÉRATIONS PRÉLIMINAIRES

- Nettoyer toutes les pièces, les vérifier en ce qui concerne l'usure, les traces d'attaque, les dommages et les fissures les plus fines, le cas échéant les remplacer.
- Le carter de boîte de vitesses, tout particulièrement, doit être nettoyé à fond par un rinçage intensif.
- Bien huiler, au moyen d'huile haute pression pour boîte de vitesses, toutes les pièces tournantes sur leurs portées et dans leurs coussinets et toutes les pièces à enfiler ou à monter à la presse sur leurs portées et dans leurs logements.

DIFFÉRENTIEL

- Nota.** - Avant de reposer le différentiel dans la boîte, reposer la douille à rouleaux de guidage de l'arbre secondaire si nécessaire (voir paragraphe carter de boîte).
- Avant montage, enduire d'huile de graissage haute pression :
 - l'axe des pignons coniques,
 - les pignons coniques,
 - les rondelles Belleville

● Boîtes F 10 et F 13

- Pré-monter les satellites et les rondelles Belleville au moyen de l'outil **KM-456**.
 - Monter les planétaires, en les faisant tourner avec les rondelles Belleville, dans le boîtier de différentiel.
 - Monter dans le boîtier de différentiel :
 - les arbres et les satellites,
 - les rondelles Belleville,
 - l'axe des satellites.
 - Monter les joncs d'arrêt neufs.
 - Chauffer le pignon hélicoïdal, en même temps que l'outil **KM-459** dans un bain d'eau à **80° C**.
 - Au moyen de l'outil **KM-458**, serrer le boîtier de différentiel dans un étai.
- Nota.** - Les ergots du pignon hélicoïdal doivent se trouver sur les découpes du boîtier de différentiel.
- Enduire de graisse pour roulements la denture du pignon hélicoïdal.
 - Poser la couronne menante de transmission sur le carter de différentiel (bien respecter le couple de serrage préconisé des vis de fixation).
 - Chauffer le pignon de transmission à **80° C**.
 - Pour surveiller la température, utiliser des crayons « Thermochrom » de la firme Faber Castell.
 - Utiliser des vis à tête six pans neuves.

Nota. - Il faut toujours remplacer les pignons de transmission (menant et mené) par paires.

- Visser le pignon de transmission (mené) sur le boîtier de différentiel.
- Monter à la presse sur le boîtier de différentiel, au moyen de l'outil **KM-453** (2 pièces), les deux bagues intérieures des roulements à rouleaux coniques.
- Au moyen de l'outil **KM-304** et de l'outil **KM-451**, monter la bague extérieure de chaque roulement à rouleaux coniques dans le carter de boîte de vitesses et dans la bague-palier.

Nota. - Quand la boîte de vitesses est en place, emmancher la bague extérieure de roulement dans le carter de boîte de vitesses au moyen de l'outil **KM-120-2** et **3** ainsi que **KM-451**. Dans ce but, chasser à légers coups la bague extérieure du roulement dans le carter.

- Au moyen de l'outil **KM-446**, enfoncer les deux bagues d'étanchéité des demi-arbres dans la bague-palier et dans le carter de boîte de vitesses, de manière qu'elles effleurent.

Nota. - La lèvres antipoussière doit être orientée vers l'extérieur.

- Remplir l'espace entre les lèvres d'étanchéité de graisse protectrice.
- Mettre le différentiel en place dans le carter de boîte de vitesses.
- Enduire de graisse le filetage de la bague-palier et le joint torique.
- Visser, au moyen de l'outil **KM-447** la bague-palier dans le carter.

● BV F 15

- Avant d'effectuer le montage, immerger toutes les pièces dans l'huile de transmission.

- Monter la cage en matière plastique dans le carter de différentiel.

Important. - Le bord (1) de la cage en matière plastique doit se placer dans le guidage pour pignons coniques d'arbre de roue dans le carter (fig. B.V. 8).

- Centrer les satellites à l'aide de **KM-456**.

- Reposer les arbres de roues et les pignons coniques du différentiel, monter l'axe du pignon conique dans le différentiel et visser.

- Monter des circlips neufs.

Important. - Veiller au logement correct des circlips.

- Chauffer le pignon d'entraînement du différentiel à environ 80° C et visser sur le carter de différentiel. Utiliser des vis neuves.

Important. - Tenir compte des repères de cannelures circulaires du pignon d'entraînement et de l'arbre primaire :

3,74 (5) = 71/19

3,94 (3) = 71/12

4,18 (0) = 71/17

() = nombre de cannelures (fig. B.V. 9).

• Tous types

- Effectuer la précharge des roulements conique de différentiel.

- Mesurer le couple de rotation.

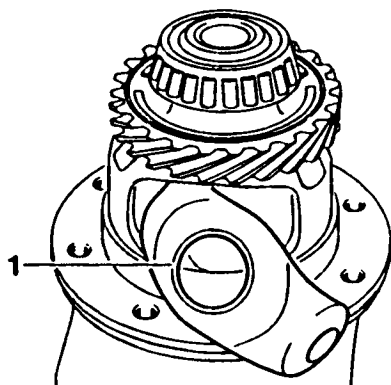
- Pour ce faire, utiliser l'outil **KM-455** pour boîte **F 10** et **F 13** et l'outil **KM-J-28544** pour boîte **F 15**, en association avec un dynamomètre **KM-536**.

- En fonction des pièces remplacées ou du jeu axial, constaté lors de la dépose, serrer la bague-palier pour obtenir les couples suivants :

- **1° cas** : remplacement des roulements à rouleaux coniques par des roulements neufs. Couple de rotation : **150 à 210 N.cm**.

- **2° cas** : remplacement de la bague-palier, du boîtier de différentiel ou du carter de boîte de vitesses par des pièces neuves. Couple de rotation : **60 à 100 N.cm**.

- **3° cas** : remontage de toutes les pièces d'origine sans avoir constaté, lors de la dépose, l'existence d'un jeu axial. Positionner dans ce cas, la bague-palier dans la même position que celle d'origine. Utiliser le repérage préalablement établi.



(Fig. B.V. 8)

- **4° cas** : remontage de toutes les pièces d'origine en ayant constaté lors de la dépose l'existence d'un jeu axial. Couple de rotation : **60 à 100 N.cm**.

- Freiner la bague-palier en vissant la tôle-frein.

- Monter dans chaque bouchon d'obturation à sa place dans la bague-palier et dans le carter de boîte de vitesses.

- Visser au carter de boîte de vitesses le couvercle de différentiel.

- Coller le joint sur le couvercle au moyen de graisse pour roulements.

- Utiliser des vis de tête six pans neuves.

CARTER DE BOÎTE

- Si la douille-support extérieure de l'arbre secondaire a été précédemment démontée, il faut, au moyen des outils **KM-454-3** et **4**, monter une douille neuve à rouleaux dans le carter de boîte de manière qu'elle effleure (le différentiel doit être déposé).

- Si la douille support de l'arbre primaire a été précédemment démontée, monter une douille neuve dans le carter de boîte à l'aide des outils :

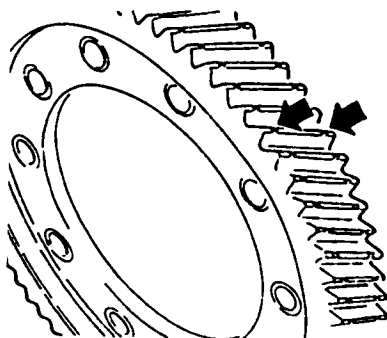
- **KM-454-2** et **4** pour boîtes **F 10** et **F 13**,

- **KM-523-1** et **2** pour boîtes **F 15**.

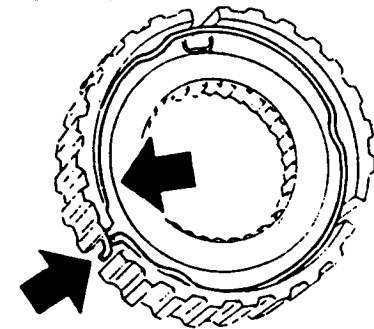
Nota. - La face frontale avec inscription de la douille doit être orientée vers la boîte de vitesses.

- Visser le guide de butée d'embrayage au carter de boîte de vitesses.

- Enduire légèrement de pâte au bisulfure de molybdène la surface de glissement pour la butée d'embrayage sur le manchon-guide.



(Fig. B.V. 9)



(Fig. B.V. 10)

- Monter :

- la butée d'embrayage,
- la fourchette de débrayage,
- le levier de débrayage.

ARBRE SECONDAIRE

• Boîtes **F 10** et **F 13**

Nota. - Tous les corps de synchro, blochets coulissants, ressorts de synchronisation sont identiques entre eux.

- Compléter les corps de synchro de première et deuxième vitesse, ainsi que ceux de la troisième et la quatrième vitesse.

- Accrocher les ressorts de synchro en sens contraire, avec leurs crochets dans un même blochet, de telle manière que l'extrémité libre de chaque ressort s'écarte du moyeu de synchro (fig. B.V. 10).

- Placer chaque blochet coulissant dans la denture plane médiane du manchon coulissant.

- Enduire l'alésage pour roulements de graisse haute pression.

- En procédant à partir du côté du pignon de transmission, faire glisser le pignon de troisième vitesse sur l'arbre secondaire.

- Mettre la bague de synchronisation en place sur le cône du pignon de troisième vitesse.

- Chauffer à **100° C** l'ensemble synchro en utilisant des crayons Thermochrom.

- Enduire d'huile pour boîte de vitesses la portée de l'arbre secondaire.

- Mettre en place à la presse l'ensemble synchro de troisième et quatrième vitesse au moyen de l'outil **KM-277**.

- Arrêter le synchro au moyen d'un jonc d'arrêt neuf.

- Glisser sur l'arbre secondaire, la bague de synchronisation et le pignon de quatrième vitesse.

- Chauffer la rondelle entretoise et le pignon de transmission à **100° C** en utilisant des crayons Thermochrom.

- Enduire les portées de l'arbre secondaire d'huile pour boîte de vitesses.

Nota. - Les gorges de la rondelle-entretoises doivent se trouver du côté du pignon.

- Monter à la presse la rondelle-entretoise au moyen de l'outil **KM-334** et le pignon de transmission (menant) au moyen de l'outil **KM-311/2**.

Nota. - Il faut toujours remplacer les pignons de transmission (menant et mené) par paire. La face frontale du pignon de transmission, qui présente un collet doit se trouver du côté de la rondelle-entretoise.

- Arrêter le pignon de transmission au moyen du jonc d'arrêt neuf.

- Enduire l'alésage d'huile de graissage à haute pression et glisser le pignon de deuxième vitesse sur l'arbre secondaire.

- Placer la bague de synchronisation sur le cône du pignon de deuxième vitesse.

- Chauffer l'ensemble synchro de première et deuxième à **100° C** en utilisant des crayons Thermochrom.

Nota. – La gorge de la fourchette se trouve du côté de la portée du roulement à billes.

- Enduire la portée sur l'arbre secondaire d'huile pour boîte de vitesses.
- Au moyen de l'outil **KM-277**, monter à la presse de synchro de première et de deuxième vitesse.
- Arrêter le synchro au moyen d'un jonc d'arrêt neuf.
- Glisser sur l'arbre secondaire la bague de synchronisation et le pignon de première vitesse.
- Monter un jonc d'arrêt neuf à longues branches (pour arbre secondaire à couvercle porte-paliers).
- Chauffer la rondelle-entretoise à **100° C**.

Nota. – Les gorges de la rondelle-entretoise doivent se trouver du côté du pignon.

- Enduire d'huile pour boîte de vitesses la portée de la rondelle-entretoise sur l'arbre secondaire.
- Au moyen de l'outil **KM-311/2** monter à la presse la rondelle-entretoise et le roulement à billes.
- Arrêter le roulement à billes au moyen d'un jonc d'arrêt neuf.

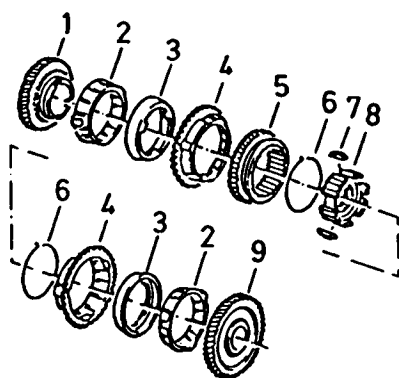
● BV F 15

- Assemblage (fig. B.V. 11)

- 1: Pignon de 2^e vitesse.
- 2: Bagues-synchro intérieures.
- 3: Bagues intermédiaires.
- 4: Bagues-synchro extérieures.
- 5: Pignon baladeur.
- 6: Ressorts de synchronisation.
- 7: Coulisseaux.
- 8: Moyeu synchroniseur (support).
- 9: Pignon de 1^e vitesse.

- Moyeu synchroniseur avec petit diamètre du pignon de 1^e/2^e vitesse.
- Accrocher le ressort de synchronisation (non emboîté) en sens contraire avec ses crochets sur le coulisseau, de manière que l'extrémité libre du ressort soit éloignée du moyeu synchroniseur.
- Placer le coulisseau chaque fois dans la denture centrale plate du manchon coulissant.

Important. – Une particularité de la boîte F 15 est la rainure sur le manchon coulissant de la denture de marche arrière (fig. B.V. 12).



(Fig. B.V. 11)

- Moyeu synchroniseur de 3^e/4^e vitesse.
- Accrocher le ressort de synchronisation (non emboîté) en sens contraire avec ses crochets sur le coulisseau, de manière que l'extrémité libre du ressort soit éloignée du moyeu synchroniseur.
- Placer le coulisseau chaque fois dans la denture centrale plate du manchon coulissant.

Important. – Le côté chanfreiné du manchon avec la gorge indique vers la 4^e vitesse (fig. B.V. 13).

- Accrocher le ressort de synchronisation (non emboîté) en sens contraire avec ses crochets sur le coulisseau, de manière que l'extrémité libre du ressort soit éloignée du moyeu synchroniseur.
- Placer le coulisseau chaque fois dans la denture centrale plate du manchon coulissant.
- Lors de la repose de l'arbre.
- Chauffer la rondelle-butée de 4^e vitesse à environ **100° C**.
- Presser la rondelle-butée sur l'arbre secondaire.

Important. – La rondelle-butée doit affleurer.

- Graisser le roulement à aiguilles du pignon de 4^e vitesse avec de l'huile de transmission et le placer sur l'arbre secondaire.
- Les roulements à aiguilles sont fendus et doivent être légèrement écartés.

- Graisser la face de logement de l'arbre secondaire et le cône du pignon de 4^e vitesse avec de l'huile de transmission.

- Placer le pignon de 4^e vitesse.
- Chauffer le manchon extérieur du synchroniseur de 3^e/4^e vitesse à environ **100° C**.

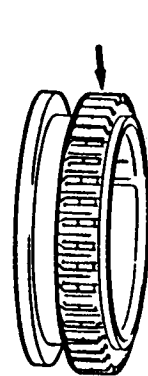
- Presser à la presse le manchon extérieur du synchroniseur sur l'arbre secondaire.

Important. – Côté chanfreiné avec rainure indique vers la 4^e vitesse.

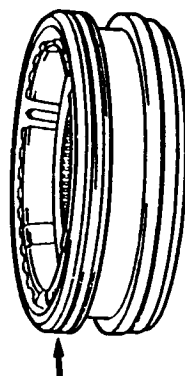
- Monter un circlip neuf de manchon de synchronisation de 3^e/4^e vitesse.

- Placer la bague-synchro. Graisser le roulement à aiguilles du pignon de 3^e vitesse avec de l'huile de transmission et le placer sur l'arbre secondaire.

- Les roulements à aiguilles sont fendus et doivent être légèrement écartés.



(Fig. B.V. 12)



(Fig. B.V. 13)

- Graisser la face de logement de l'arbre secondaire et le cône de pignon de 3^e vitesse avec de l'huile de transmission.
- Placer le pignon de 3^e vitesse avec bague-synchro sur l'arbre secondaire.
- Placer le pignon de deuxième avec les deux bagues synchros et la bague intermédiaire.
- Presser avec une presse le baladeur de 1^e/2^e sur l'arbre secondaire.
- Placer le pignon de 1^e avec l'unité de synchronisation.

ARBRE PRIMAIRE

- Monter au préalable un jonc d'arrêt neuf (pour pignonnerie à couvercle porte-paliers).

- Au moyen de l'outil **KM-311/2**, monter à la presse le roulement à billes sur la pignonnerie.

Nota. – Le côté fermé du roulement à billes doit être dirigé vers l'extérieur.

- Arrêter le roulement à billes sur la pignonnerie au moyen d'un jonc d'arrêt.

- Ajouter une rondelle.

- Utiliser un jonc d'arrêt neuf.

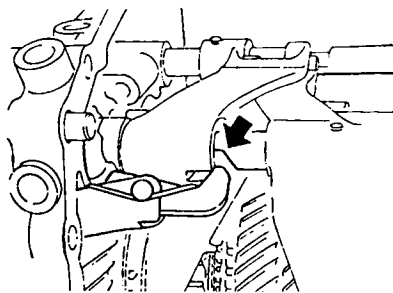
- Introduire l'arbre de transmission avec les cannelures de petit diamètre en avant dans la pignonnerie.

- Placer en-dessous la douille de montage **KM-311/2**.

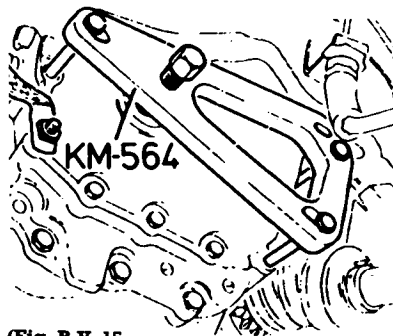
- Ne pas endommager les cannelures de la pignonnerie.

COUVERCLE PORTE-PALIER

- Monter ensemble l'arbre principal et l'arbre de transmission avec le pignon de marche arrière ainsi que la fourchette et la tige de commande de la première et deuxième vitesse dans le couvercle porte-paliers.



(Fig. B.V. 14)



(Fig. B.V. 15)

- Mettre en place la tige et la fourchette de commande de la marche arrière, l'entraîneur de commande de la cinquième vitesse, ainsi que la tige et la fourchette de commande la troisième et la quatrième vitesse au couvercle porte-paliers.
- Visser le pont pour verrou d'arrêt au couvercle porte-paliers, bloquer au couple de serrage.
- Enduire les vis neuves (non micro-capsulées) avec du mastic frein **15 10 177**.
- Visser au couvercle porte-paliers, le support avec un cliquet d'arrêt.
- L'entaille dans la tige de commande de troisième et quatrième vitesse doit correspondre avec le cliquet d'arrêt (fig. B.V. 14).

- Enduire les vis neuves (non micro-capsulées) avec du mastic frein **15 10 177**.
- Mettre en place de façon étanche, les quatre bouchons d'obturation pour bonshommes de verrouillage dans le couvercle porte-paliers :
 - un bouchon d'obturation long pour l'arrêt de la tige de commande de troisième et quatrième,
 - trois bouchons d'obturation courts.
- Monter ensuite le pignon de cinquième sur l'arbre primaire, le décrochement du moyeu vers le roulement, à l'aide de l'outil **KM-466-3**.

Nota. - Pour cette opération, il est préférable de poser l'ensemble couvercle porte-paliers sur le support **KM-554**.

- Chauffer à **100° C** le corps de synchro de cinquième.

Nota. - Utiliser un marquage par crayon Thermochrom pour contrôler la température.

- Monter ensuite vivement l'ensemble sur l'arbre secondaire à l'aide de l'outil **KM-334**.
- Mettre en place des jons d'arrêts neufs.
- Poser l'ensemble couvercle porte-paliers sur le carter de boîte de vitesses, après avoir collé (avec de la graisse à roulement), un joint d'étanchéité neuf.
- Mettre des vis neuves et serrer.
- Visser la vis cylindrique dans l'arbre de transmission de la boîte (queue de boîte).
- Introduire l'ensemble dans l'arbre primaire, jusqu'en butée, à l'aide de l'outil **KM-564** (fig. B.V. 15).
- Poser le capot de fermeture sur le couvercle porte-paliers et serrer les vis de fixation.

COUVERCLE DE COMMANDE

- Enfoncer la bague d'étanchéité dans le couvercle.
- Remplir l'espace entre les lèvres d'étanchéité de graisse de protection.
- Introduire dans le couvercle la tringle de commande et le doigt de commande et les goupiller au moyen de l'outil **KM-308**.
- Laisser dépasser la goupille élastique neuve d'environ **2 mm**.
- Faire glisser sur l'axe de guidage le levier intermédiaire de commande des vitesses, le ressort de pression de la boîte et arrêter au moyen d'un jonc d'arrêt.

- Utiliser un jonc d'arrêt neuf.
- Coller le joint sur le carter au moyen de graisse pour roulements.
- Mettre en place l'ensemble couvercle dans le carter de boîte de vitesses et le visser.
- Visser dans le couvercle la vis d'obturation pour ventilation de la boîte de vitesses.
- Reposer la boîte de vitesses et verser de l'huile de boîte de vitesses par l'orifice de la vis d'obturation pour ventilation de la boîte.

Réglage de la commande à distance de la boîte de vitesses

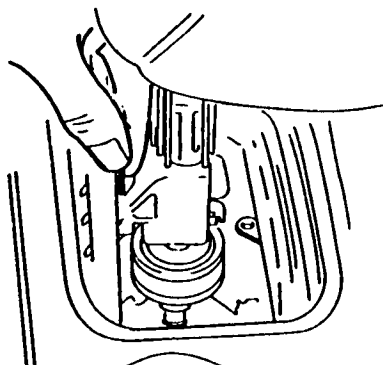
- Levier de vitesses en position neutre.
- Dévisser la vis du collier de serrage de la tringle de changement de vitesse.
- Retirer le bouchon de l'orifice de réglage du couvercle de changement de vitesse.

- Placer l'outil **KM-527** ou **KM-527-A** jusqu'en butée dans l'orifice de réglage.

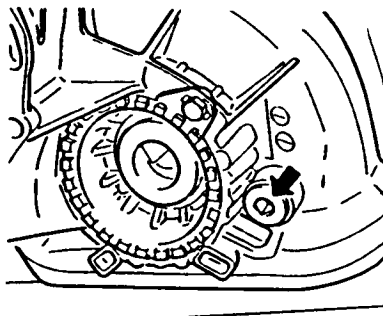
Important. - Meuler d'environ 3 mm le chanfreini de la branche courte de l'outil **KM-527**.

- L'outil **KM-527-A** comporte déjà cette modification.

- Enlever le couvercle du levier de vitesses du tunnel de changement de vitesse.
- Retrousser le capuchon en caoutchouc du levier de vitesses.



(Fig. B.V. 16)



(Fig. B.V. 17)

- Déplacer le levier de vitesses en position du ralenti vers la gauche jusqu'à ce que les orifices de l'axe du levier de vitesses se trouvent sur ceux ou carter du levier de vitesses (fig. B.V. 16).
- Bloquer le levier de vitesses dans cette position à l'aide de l'outil **KM-527-1**.
- Serrer le collier de serrage des axes de fourchette.
- Enlever l'outil **KM-527** et obturer l'orifice avec un bouchon neuf.
- Encliqueter le couvercle du levier de vitesses sur le tunnel de changement de vitesse.
- Sur moteur en marche et embrayage désaccouplé, contrôler la facilité du passage des vitesses.

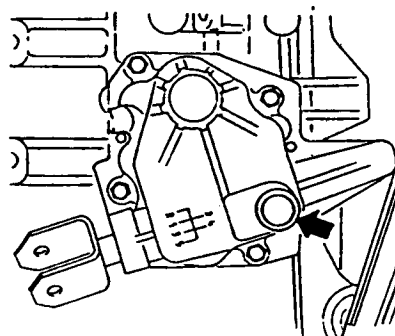
Contrôle du niveau d'huile de transmission

- Orifice de contrôle à l'arrière côté gauche sur boîtes de vitesses **F 10** et **F 13**.
- Orifice de contrôle à l'avant côté droit sur boîte de vitesses **F 15**.
- (La figure représente la boîte de vitesses **F 15**) (fig. B.V. 17).
- Le remplissage de l'huile de transmission s'effectue par l'orifice du bouchon de purge du couvercle du changement de vitesse (fig. B.V. 18).
- Pour effectuer le contrôle du niveau d'huile, fabriquer l'outil auxiliaire (p. ex. à partir d'une électrode à fil plein) selon le dessin (fig. B.V. 19).

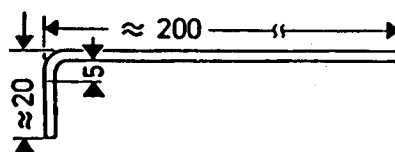
- Niveau d'huile minimum jusqu'au bord inférieur de l'orifice de contrôle (en production).

- **F 10, F 13, F 15** **20 mm.**

- S'il est rempli de l'huile lors du service d'entretien, remplir, pour simplifier, jusqu'à ce que l'huile sorte de l'orifice de contrôle.

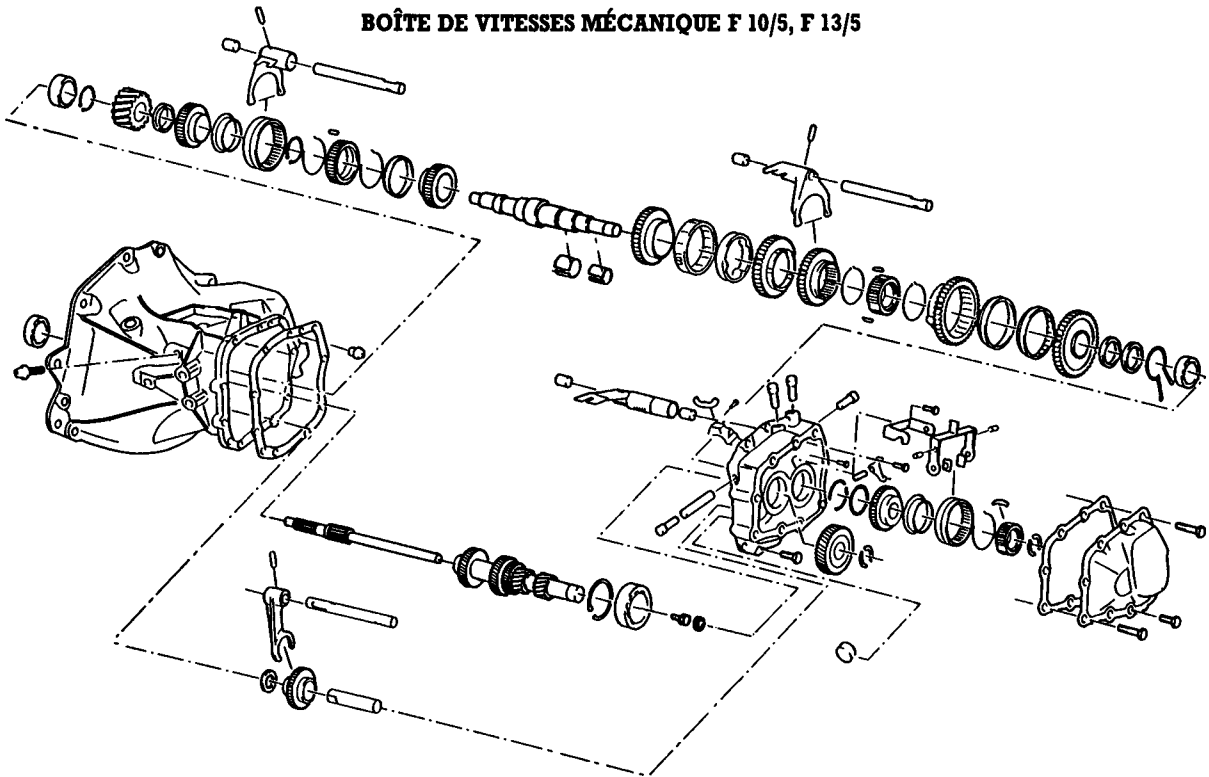


(Fig. B.V. 18)



(Fig. B.V. 19)

BOÎTE DE VITESSES MÉCANIQUE F 10/5, F 13/5



BOÎTE DE VITESSES F 15

