

Boîte de vitesses BE4/5

CARACTÉRISTIQUES

Généralités

Boîte de vitesses à cinq rapports avant synchronisés et un rapport arrière non synchronisé, formant un ensemble avec le couple réducteur et disposée transversalement en bout du moteur, côté gauche.

Boîte à 2 arbres parallèles tournants sur 2 roulements à rouleaux coniques pour l'arbre primaire, un roulement à rouleaux cylindriques et un roulement à billes pour l'arbre secondaire, et un axe intermédiaire pour la marche arrière.

Pignons à denture hélicoïdale pour les rapports avant et à denture droite pour la marche arrière.

Différentiel à couple réducteur cylindrique et à denture hélicoïdale tournant sur 2 roulements à rouleaux coniques.

Commande externe des vitesses par levier au plancher actionnant 2 câbles de commande, l'un de sélection et l'autre de passage. En interne, un levier interdit le passage de 5^e en M. AR.

Type : BE4/5S

Diamètre du boîtier différentiel : 84 mm.

Modifications :

- suppression de la butée à aiguilles entre le pignon récepteur de 1^{ère} et le roulement à rouleaux.
- taillage en hélice des cannelures de l'arbre primaire.

Éléments modifiés :

- arbre secondaire
- pignon de 1^{er}
- roulement à rouleaux.

Les pièces des deux montages ne sont pas interchangeables entre elles.

Réglages

ARBRE PRIMAIRE

Jeu axial : 0,05 à 0,15 mm.

Épaisseur des cales de réglages disponibles : 0,7 à 1,95 mm.

DIFFÉRENTIEL

Le réglage de la précontrainte des roulements dépend de l'épaisseur (X) de l'épaulement de la prolonge du carter de différentiel (Fig.1) :

- épaulement de prolonge de 10 mm : pas de réglage et pas de cales à monter.
- épaulement de prolonge de 8,65 mm : précontrainte réglable par une cale d'épaisseur calibrée.

Épaisseur des cales de réglages disponibles : 0,35 à 1,05 mm.

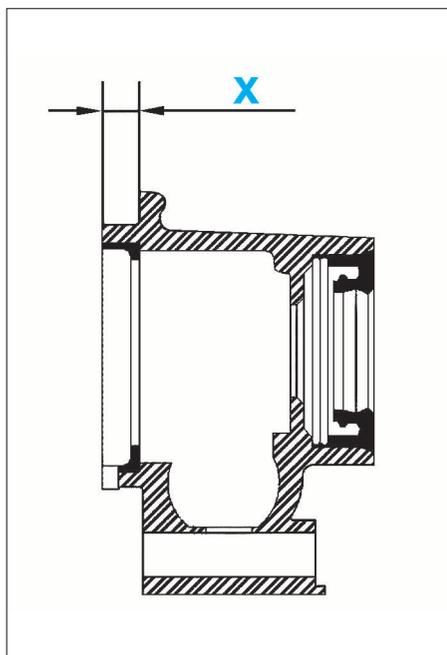


FIG. 1

Le repère et le numéro de fabrication de la boîte de vitesses sont gravés sur le dessus du carter de pignonnage (voir chapitre "Présentation").

L'arbre secondaire est indémontable. En rechange, il est livré assemblé et, en réparation, seul le pignon de 5^e et le roulement sous ce dernier peuvent être remplacés.

AFFECTATION

Repère 20DM74 avec pneumatiques 205/55R16 et 205/50R17

RAPPORTS DE DÉMULTIPLICATION

Combinaisons des vitesses	Rapports de boîte	Démultiplication totale avec couple réducteur de 0,2456	Vitesse en km/h pour 1 000 tr/min */**
1 ^{er}	11/38 : 0,2895	0,0714	8,25/8,32
2 ^e	15/28 : 0,5357	0,1322	15,26/15,39
3 ^e	30/41 : 0,7317	0,1806	20,84/21,03
4 ^e	41/ 39 : 1,0513	0,2594	29,95/30,21
5 ^e	43/37 : 1,1622	0,2868	33,10/33,40
M.AR	12/31 x 31/40 : 0,3000	0,0740	8,55/8,62

*. Pneumatiques 205/55R16.

**. Pneumatiques 205/50R17.

ÉVOLUTION

Application depuis le numéro de boîte de vitesses 0233263 (02/2006).

Pour les boîtes de vitesses numéros 0174604 à 0233262 : selon le type de boîte, les 2 montages subsistent. Une largeur du roulement côté 1^{er} égale à 19 mm indique le nouveau montage (17 mm sur l'ancien).

-  Avec une prolonge dotée d'un épaulement de 8,65 mm, pour régler la précontrainte respecter les points suivants :
 - mettre en place la cale de réglage et la prolonge, sans son joint torique.
 - serrer les vis de fixation de la prolonge, tout en tournant le différentiel, jusqu'à sentir une résistance.
 - déposer la prolonge et la cale.
 - à l'aide d'une jauge de profondeur, mesurer la distance (Y) entre le plan de joint du carter et la bague extérieure du roulement (Fig.2).
 - calculer l'épaisseur de la cale à monter : $Y - 8,65 + 0,1 \text{ mm}$.

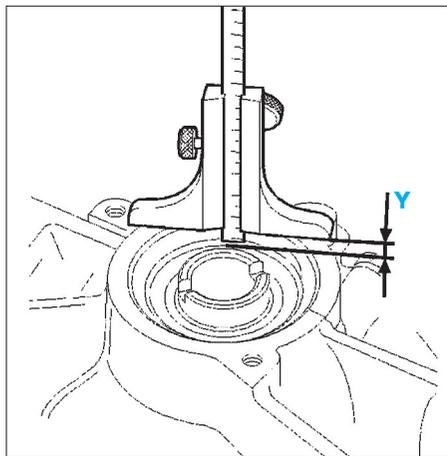


FIG. 2

Couples de serrage (daN.m)

- Carter arrière sur carter de pignonnerie : 1,25.
- Carter de boîte de vitesse sur carter d'embrayage : 1,25.
- Mise à l'air libre : 1,7.
- Contacteur de marche arrière : 2,5.
- Bouchon de vidange : 3,5.
- Carter différentiel (vis M7) : 1,25.
- Carter différentiel (vis M10) : 5.
- Guide butée : 1,25.
- Prolonge de différentiel : 1,5.
- Écrou d'arbre primaire : 7,25.
- Écrou d'arbre secondaire : 6,5.
- Couronne de différentiel (vis neuves obligatoires) : 6.
- Support interdiction de 5^e/M.AR : 1,5.
- Support commande de vitesses : 1,5.
- Boîte de vitesses sur moteur : 5,5.
- Arrêt d'axe de marche arrière : 2.
- Guide de butée d'embrayage : 1,25.

Ingrédients

HUILE DE BOÎTE DE VITESSES

Capacité : 1,9 litre.

Préconisation : huile multigrade de viscosité SAE 75W-80 (ESSO EZL 848 ou TOTAL H 6965).

Périodicité d'entretien : pas de vidange ni de contrôle du niveau préconisés. Contrôle uniquement de l'étanchéité des carters à chaque vidange d'huile moteur.

-  La boîte de vitesses n'a pas de bouchon de contrôle de niveau.

 Si des fuites importantes sont constatées autour de la boîte, il est conseillé de la vidanger puis de la remplir par l'orifice de mise à l'air libre, après avoir effectué les réparations nécessaires.

 La mise à niveau s'effectue par une vidange de la boîte de vitesses, et son remplissage avec la quantité d'huile correspondant à sa capacité.

MÉTHODES DE RÉPARATION



La boîte de vitesses se dépose seule par le dessous du véhicule.
Le constructeur ne préconise aucune périodicité d'entretien pour le remplacement de l'huile de la boîte de vitesses. Seul un contrôle de l'étanchéité des carters est prescrit à chaque révision.



Après coupure du contact, attendre 15 minutes avant de débrancher la batterie pour garantir la mémorisation des apprentissages des différents calculateurs.

Boîte de vitesses

OUTILLAGE SPÉCIFIQUE NÉCESSAIRE

[1]. Douille de dépose de l'axe de fixation de boîte de vitesses sur le support (Fig.9).

DÉPOSE-REPOSE



Cette opération est rendue plus aisée avec un pont élévateur à 2 colonnes.
Dans ce cas, il est recommandé d'arrimer le véhicule au pont élévateur à l'aide d'une sangle, pour éviter un déséquilibre lors de la dépose de la boîte.

- Lever le véhicule, roues avant pendantes.
- Débrancher la batterie.
- Déposer (Fig.3) :
 - l'enjoliveur moteur (1)
 - le conduit d'admission d'air (2)
 - le boîtier de filtre à air (3)
 - la batterie (4)
 - les roues avant
 - le pare-boue avant gauche.
- Écarter les faisceaux attenants au bac à batterie et à la boîte de vitesses.
- Déposer le bac à batterie.



Une vis est accessible depuis le passage de roue gauche.

- Déconnecter le câble de masse et le connecteur sur le contacteur de marche arrière.
- Vidanger la boîte de vitesses.
- Déposer les transmissions (voir chapitre "Transmissions").
- Dégrafer le tuyau hydraulique d'embrayage (5) (en "a") (Fig.4).

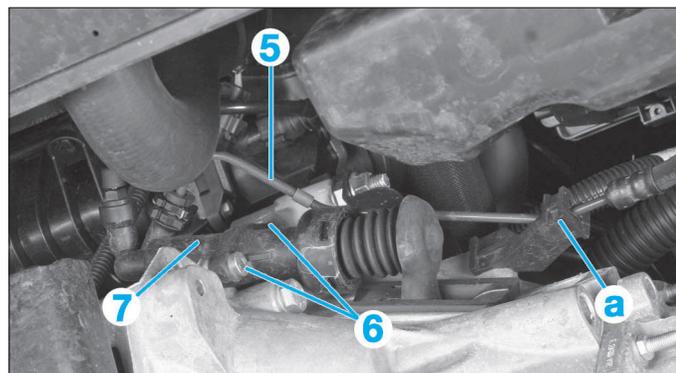


FIG. 4

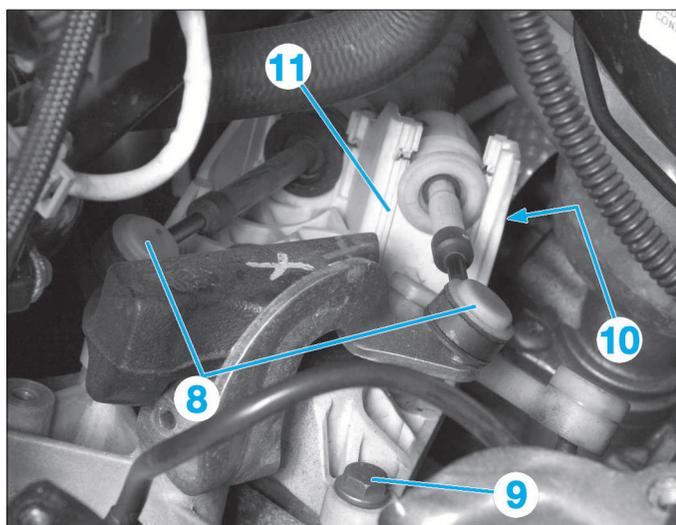


FIG. 5

- Déposer les vis (6) du cylindre récepteur de commande hydraulique d'embrayage (7).
- Écarter le cylindre récepteur de commande hydraulique d'embrayage (7).
- Déboîter les rotules de commande des vitesses (8) à l'aide d'un extracteur approprié (Fig.5).
- Déposer la vis (9) et l'écrou (10).

- Déposer et écarter le support (11) de commande des vitesses.
- Déposer la vis (12), la vis (13) et la biellette anti-couple (14) (Fig.6).

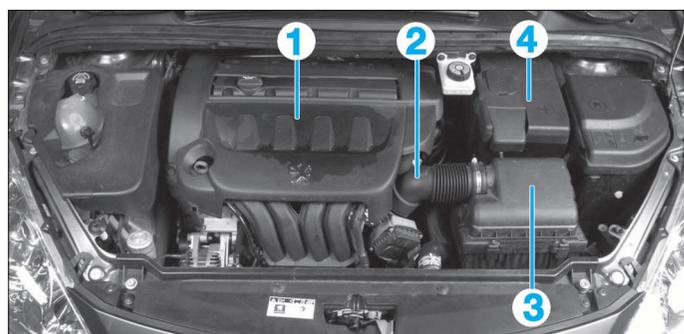


FIG. 3

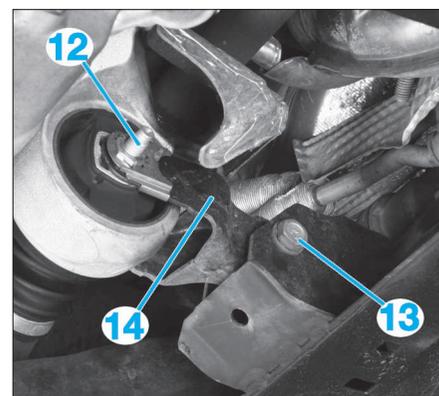


FIG. 6

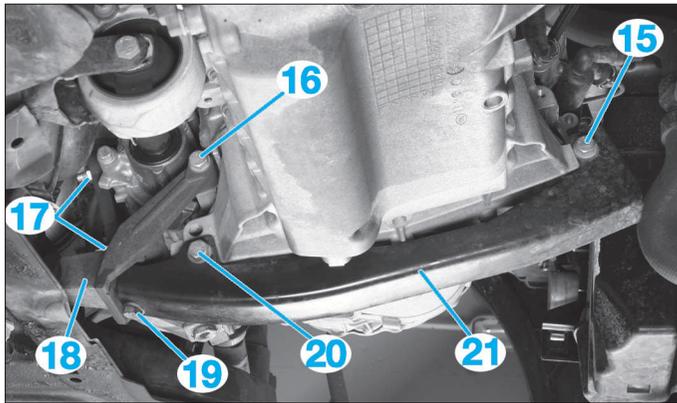


FIG. 7

- Déposer (Fig.7) :
 - l'écrou (15)
 - les vis (19) et (20)
 - le renfort impacteur (21)
 - la vis (16)
 - les écrous (17)
 - l'impacteur (18).
 - les vis du démarreur et l'écarter (sans le débrancher).
 - les vis du réservoir de liquide de frein et l'écarter.
 - la grille d'auvent (voir chapitre "Éléments amovibles - Sellerie").
 - Débloquer les vis de fixation de la boîte de vitesses sur le moteur.
 - Réaliser un montage en soutien du moteur à l'aide d'un cric d'atelier.
 - Déposer (Fig.8) :
 - l'écrou d'axe de boîte de vitesses (26)
 - les écrous de cale élastique (23)
 - la cale élastique (24)
 - les vis et l'écrou (22) du support (25)
 - le support (25).

- Soutenir la boîte de vitesses à l'aide d'une grue d'atelier.
- Déposer (Fig.9) :
 - l'axe de boîte de vitesses (27) et sa rondelle à l'aide de l'outil [1]
 - les vis de fixation de la boîte de vitesses sur le moteur
 - la boîte de vitesses, à l'aide de la grue d'atelier.

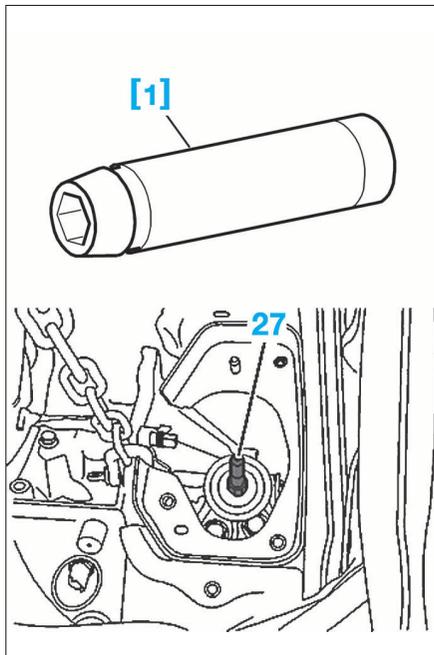


FIG. 9

- À la repose, procéder dans l'ordre inverse aux opérations de dépose en respectant les points suivants :
- remplacer systématiquement tous les écrous autofreinés et respecter les couples de serrage prescrits.
 - remplacer les joints à lèvres de sortie de boîte à l'aide des tampons de diamètres appropriés, après avoir garni de graisse l'intervalle entre les lèvres.
 - contrôler l'état de l'embrayage puis l'absence de fuite au niveau des bagues d'étanchéité du guide de butée dans le carter d'embrayage, de la bague d'étanchéité de vilebrequin derrière le volant moteur. Effectuer les réparations nécessaires.
 - à l'aide d'une brosse métallique, éliminer toute trace d'oxydation sur le guide de butée et l'arbre primaire.

Nettoyer l'arbre primaire sur toute sa longueur et périphérie ainsi que ses cannelures.

- à l'aide d'une bombe de graisse aérosol appropriée (par exemple Molykote Spray Rapid), graisser uniformément le guide de butée et l'arbre primaire. Graisser également les extrémités de la fourchette d'embrayage recevant la butée.

Veiller à protéger l'intérieur du carter d'embrayage puis retirer le surplus de graisse sur les cannelures et l'extrémité de l'arbre primaire, afin de ne pas polluer l'embrayage.

- mettre en place la butée sur son guide et l'engager dans la fourchette.
- s'assurer de la présence des douilles de centrage de la boîte sur le moteur et du centrage du disque d'embrayage, si celui-ci a été déposé.
- veiller à reboîter correctement les câbles de commande et de sélection des vitesses sur leur rotule et arrêt de gaine respectifs.
- remplir la boîte de vitesses par l'orifice de mise à l'air libre avec 1,9 litre d'huile (Fig.10).
- effectuer un essai routier et contrôler le passage de tous les rapports. Si nécessaire, régler la commande des vitesses (voir opération correspondante).

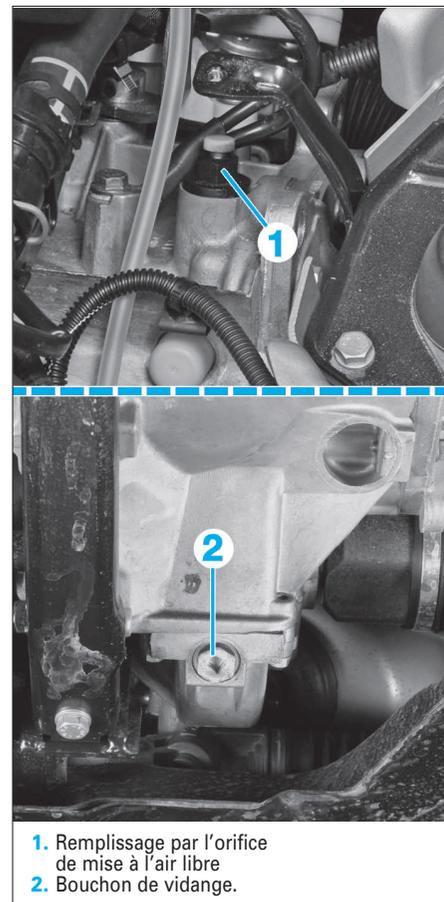


FIG. 10

1. Remplissage par l'orifice de mise à l'air libre
2. Bouchon de vidange.

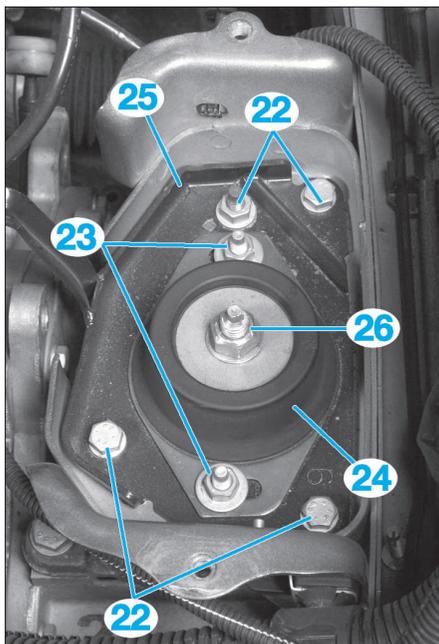


FIG. 8

Protéger le radiateur avec une plaque cartonnée lors de la descente de la boîte de vitesses.

Commande des vitesses

La méthode de dépose et de repose de la commande de boîte de vitesses est identique à celle de la boîte de vitesses MA5. Se reporter à ce chapitre pour plus d'information. Cependant le remontage de la commande de boîte de vitesses BE4 nécessite un réglage.

RÉGLAGE

Le câble de commande de passage des vitesses n'est pas réglable. Le câble de commande de sélection des vitesses est réglable.

- Déposer la console centrale (voir chapitre "Éléments amovibles - Sellerie").
- Positionner le levier de sélection des vitesses au point mort.
- Dégrafer la rotule de sélection (2) (Fig.11).

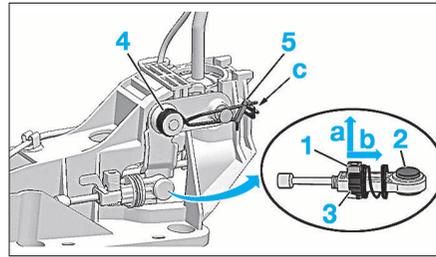


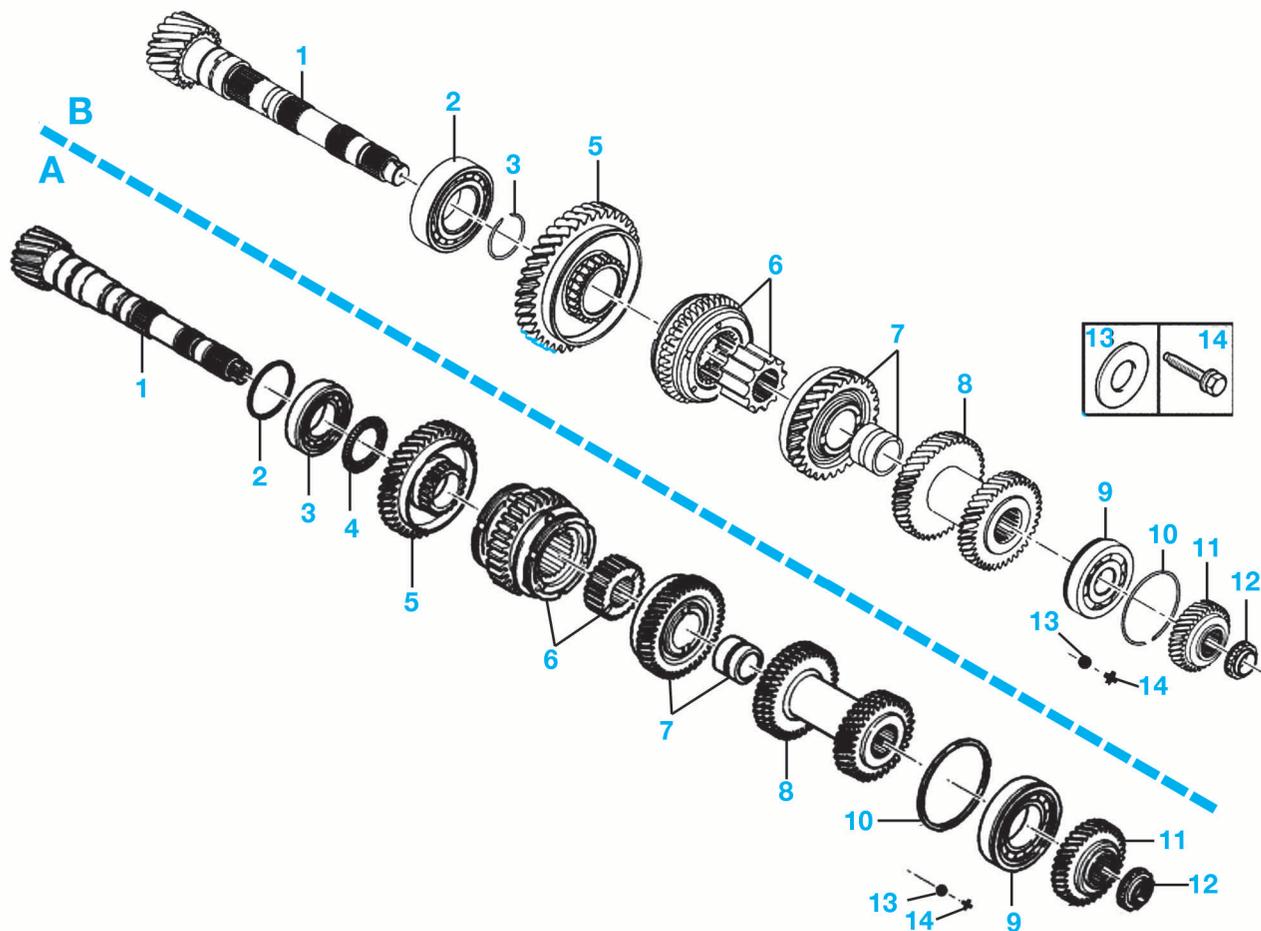
FIG. 11

- Effectuer simultanément les opérations suivantes :
 - déplacer le cylindre (3) (suivant la flèche "b")
 - tirer la clé de verrouillage (1) (suivant la flèche "a").
- Le câble de sélection des vitesses est en position réglage.
- Poser un collier plastique (5) type Rilsan sur le ressort (4).

Le ressort (4) doit être en contact avec la butée (en "c").

- Agraffer la rotule de sélection (2).
- Repousser la clé de verrouillage (1).
- Contrôler le passage de tous les rapports de vitesses.

ARBRE SECONDAIRE

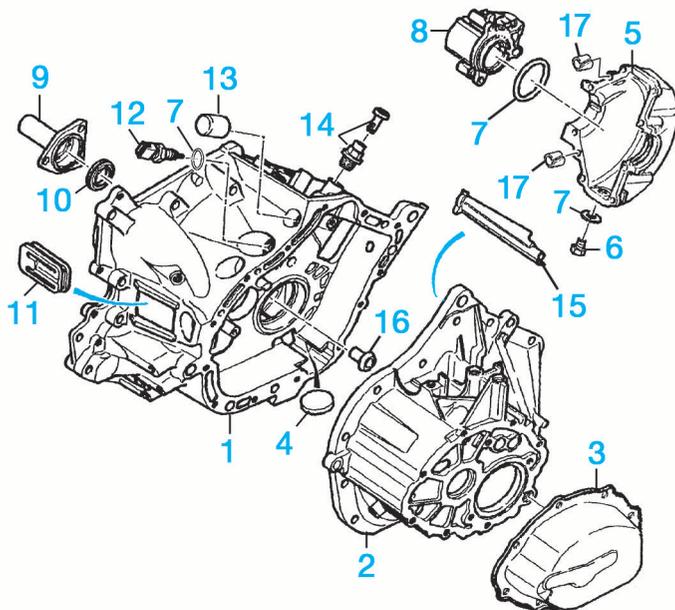


A. 1^{er} montage
B. 2^e montage

1. Arbre secondaire
2. Roulement (1^{er} montage : 36x72-17,5 / 2^e montage : 36x72-19,47)
3. Anneau d'arrêt
4. Butée à aiguilles 35,8x52x2
5. Pignon récepteur de 1^{er}

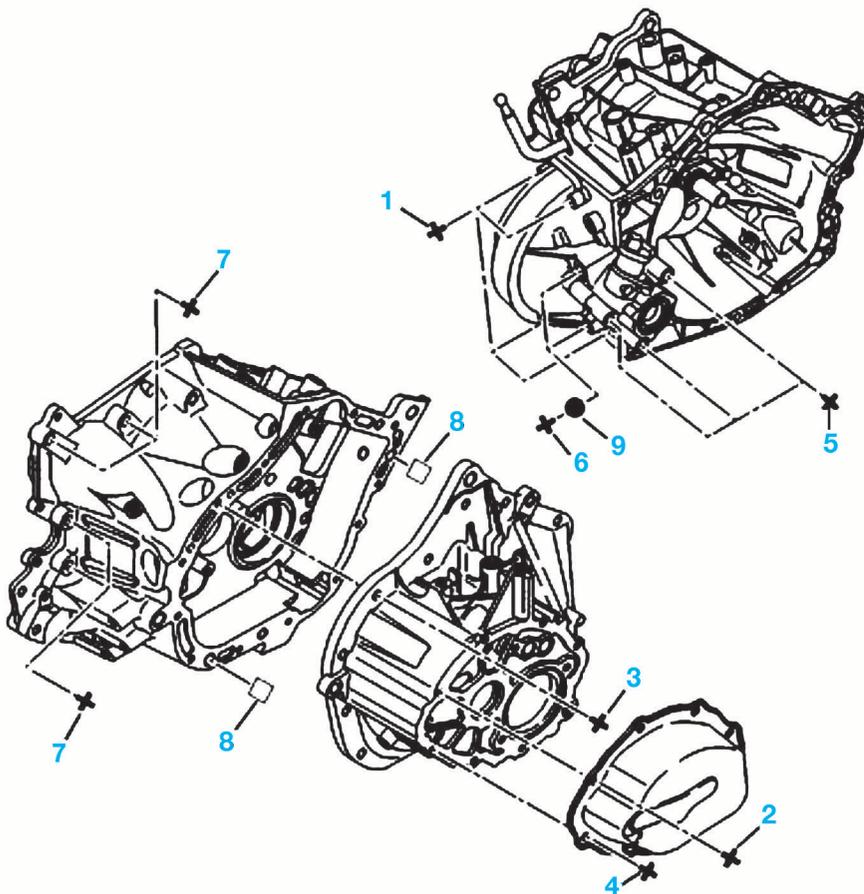
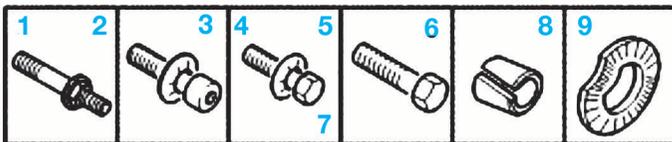
6. Synchroniseur de 1^{er} et 2^e
7. Pignon récepteur de 2^e
8. Pignon récepteur de 3 et 4^e
9. Roulement 25x75-17
10. Anneau d'arrêt 73x78-1,8
11. Pignon récepteur de 5^e
12. Écrou 20x150-11 : 6,5 daN.m
13. Rondelle plate 7,1x22-3
14. Vis TH 7x100-22.

CARTERS DE BOÎTE DE VITESSES



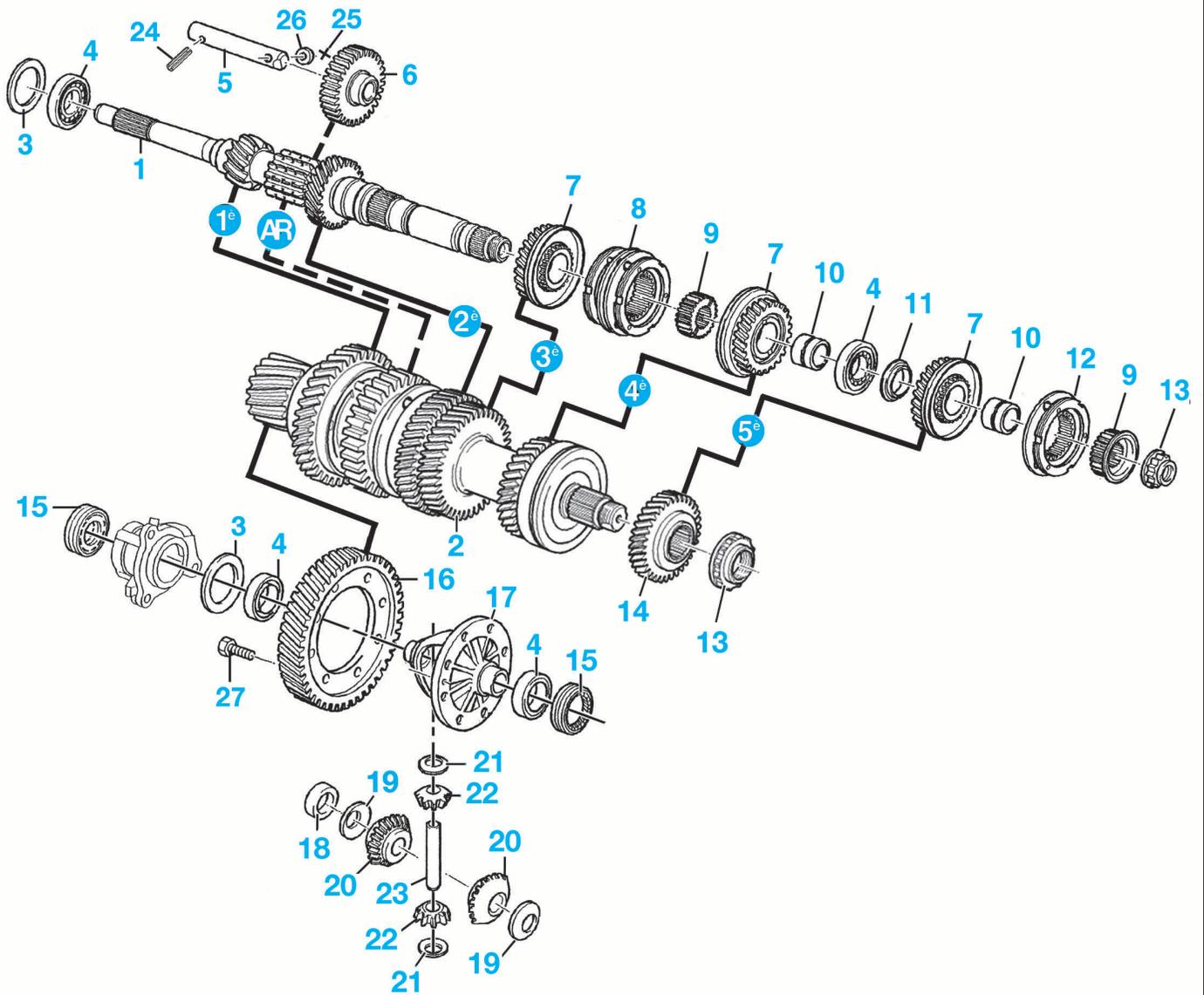
1. Carter d'embrayage
2. Carter de pignonerie
3. Carter arrière
4. Aimant
5. Carter de différentiel
6. Bouchon de vidange : 3,5 daN.m
7. Joints d'étanchéité
8. Prolonge
9. Guide de butée : 1,25 daN.m
10. Bague d'étanchéité
11. Soufflet
12. Contacteur de feu de recul : 2,5 daN.m
13. Bouchon protecteur
14. Bouchon de mise à l'air libre / remplissage : 1,7 daN.m
15. Goulotte d'huile
16. Embout
17. Bagues de centrage.

FIXATIONS DES CARTERS



1. Vis colonnette 7x100-40-20 : 1,25 daN.m
2. Vis colonnette 7x100-22 / 6x100-18 : 1,25 daN.m
3. Vis CHC 7x100-45 : 1,25 daN.m
4. Vis TH 7x100-18 : 1,25 daN.m
5. Vis TH 8x125-55 : 1,5 daN.m
6. Vis TH 10x150-70 : 5 daN.m
7. Vis TH 10x150-75 : 5,5 daN.m
8. Goupilles 12x15
9. Rondelles élastiques 10x21,3-1.

PIGNONNERIE - DIFFÉRENTIEL



1. Arbre primaire
2. Arbre secondaire assemblé
3. Cales de réglage de précontrainte (*)
4. Roulements à rouleaux coniques
5. Axe de pignon intermédiaire de M. AR
6. Pignon intermédiaire de M. AR
7. Pignons meneurs
8. Baladeur de synchroniseur de 3e/4e
9. Moyeux de synchroniseur
10. Entretoises
11. Bague d'appui
12. Baladeur de synchroniseur de 5e
13. Écrous : 7,25 daN.m
14. Pignons menés
15. Bagues d'étanchéité

16. Couronne de différentiel
17. Boîtier de différentiel : 6 daN.m
18. Bague de centrage
19. Coupelles de friction
20. Planétaires
21. Coupelles d'appui
22. Satellites
23. Axe de satellites
24. Goupille
25. Vis TH 8x125-50
26. Joint
27. Vis TH 10x100-21,5.

(*) Celle du différentiel n'est montée qu'avec une prolonge du carter de différentiel doté d'un épaulement de 8,5 mm