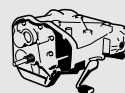


# 23 Boîte de vitesses

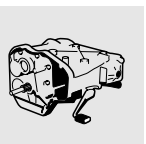
## Sommaire

Page

<b>Caractéristiques techniques</b> .....	3
<b>Représentation en coupe de la boîte de vitesses</b> .....	5
<b>Dépose et repose du levier de sélection</b> .....	7
<b>Dépose et repose de la boîte de vitesses</b> .....	7
Remplacement des joints à lèvres du carter et du couvercle de boîte .....	10
Remplacement du joint à lèvres de l'arbre primaire côté entraînement .....	10
Remplacement du joint à lèvres de l'arbre de sortie .....	10
Remplacement du joint à lèvres de l'arbre primaire côté sortie .....	11
Remplacement du joint à lèvres pour le cylindre de sélection .....	11
Remplacement du joint à lèvres de l'axe de commande .....	11
<b>Désassemblage de la boîte de vitesses</b> .....	12
Dépose du carter de boîte .....	12
Dépose du tambour de sélection .....	13
Désassemblage et réassemblage de l'axe de commande .....	13
Dépose des arbres de la boîte de vitesses .....	14
Remplacement du roulement à billes rainuré de l'arbre intermédiaire .....	14
Désassemblage et réassemblage de l'arbre primaire .....	15
Désassemblage de l'arbre primaire .....	15
Réassemblage de l'arbre primaire/contrôle et réglage du jeu axial du jeu de ressorts .....	16
Désassemblage et réassemblage de l'arbre de sortie .....	17
Désassemblage de l'arbre de sortie .....	17
Réassemblage de l'arbre de sortie .....	18
Contrôle du jeu axial .....	19
Contrôle/réglage des cotes de calage des arbres de boîte de vitesses et du cylindre de sélection .....	20
Contrôle/réglage de la cote de calage de l'arbre intermédiaire .....	20
Contrôle/réglage de la cote de calage de l'arbre de sortie .....	21
Contrôle/réglage de la cote de calage de l'arbre primaire .....	22
Contrôle/réglage de la cote de calage du tambour de sélection .....	23
Compensation du jeu de l'axe de commande des fourchettes .....	24

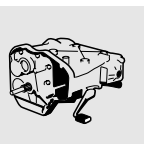


<b>Réassemblage de la boîte de vitesses</b> .....	25
Repose de l'arbre primaire, de l'arbre de sortie et de l'arbre intermédiaire .....	25
Repose de l'axe de commande .....	26
Repose du tambour de sélection .....	26
Repose du carter de boîte .....	27

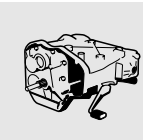
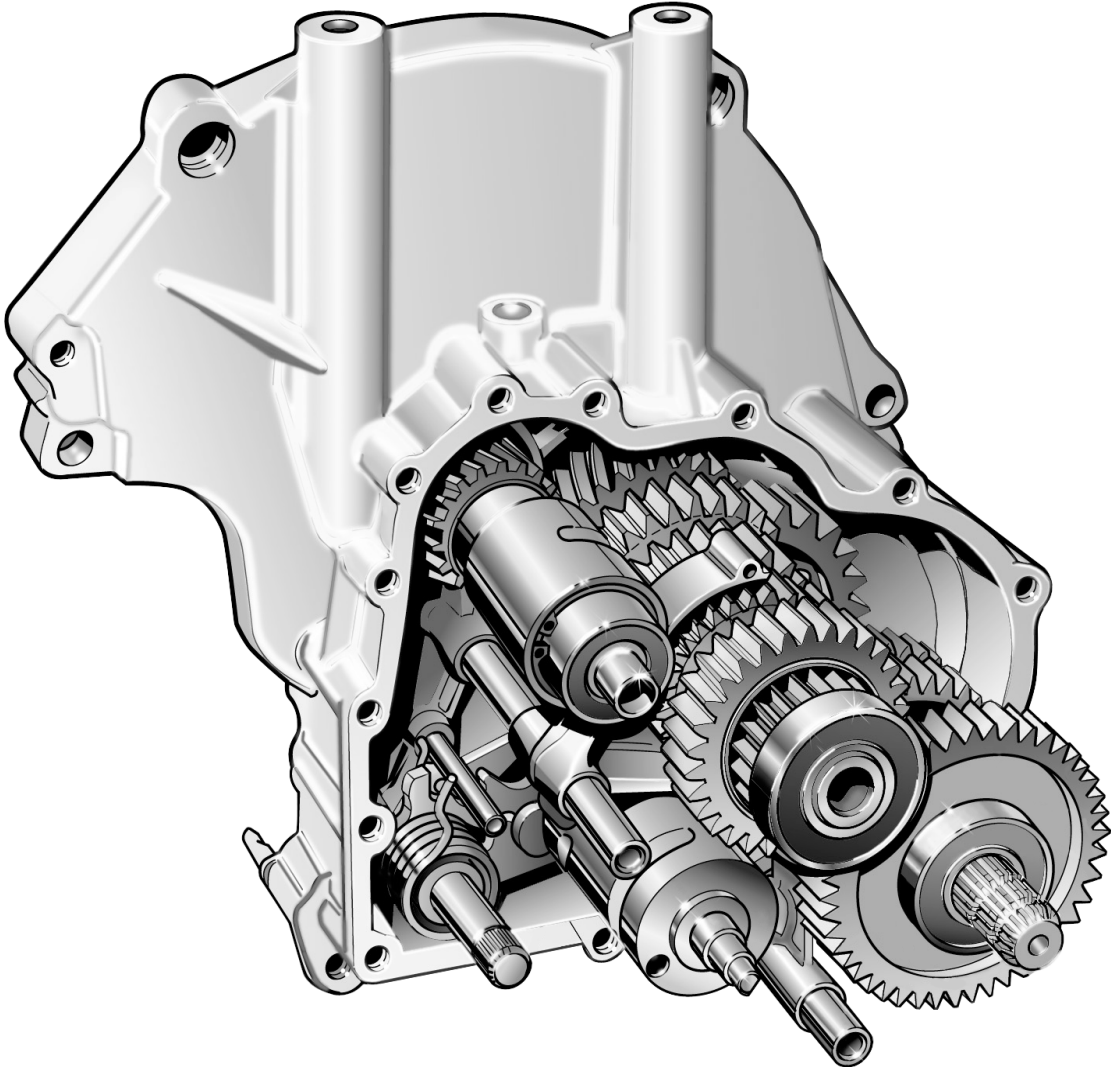


<b>Caractéristiques techniques 23 Boîte de vitesses</b>		<b>R 1150 RT</b>
Type	Boîte de vitesses à 6 rapports à commande par crabots avec amortisseur de torsion intégré	
Mode de commande	par pédale et tambour de sélection avec verrou de surcourse	
Huile toutes saisons	Huile de marque pour engrenage hypoïde SAE 90 API GL5 ou Castrol MTX 75W-140 GL 5	
Quantité requise	env. 0,8 (jusqu'au bord inférieur du filetage de l'orifice de remplissage)	
<b>Démultiplication</b>		
1er rapport		3,863
2ème rapport		3,022
3ème rapport		2,393
4ème rapport		1,961
5ème rapport		1,700
6ème rapport		1,316
<b>Valeurs de réglage</b>		
Jeu axial axe de commande des fourchettes	mm	0,1...0,3
Jeu axial du segment de ressort sur arbre primaire	mm	0,4...0,6
Cote de calage tambour de sélection	mm	111,80...111,90
Jeu axial de l'arbre de sortie		
Pignon fou 1er rapport	mm	0,1...0,33
Pignon fou 2ème rapport	mm	0,1...0,33
Pignon fou 3ème et 4ème rapport (jeu total)	mm	0,1...0,67
Jeu axial de l'arbre intermédiaire		
Pignon fou 5ème rapport	mm	0,1...0,46
Pignon fou 6ème rapport	mm	0,1...0,46

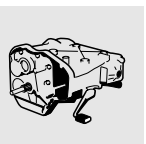




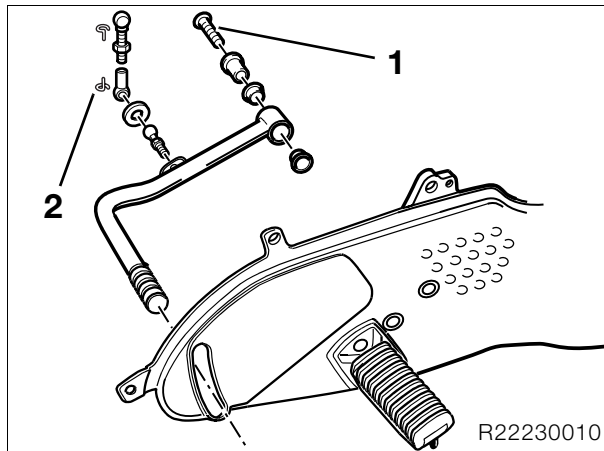
Représentation en coupe de la boîte de vitesses



R21239010



## 23 41 300 Dépose et repose du levier de sélection



- Déposer la selle.
- Déposer le petit flanc de carénage côté gauche.
- Déposer le flanc de carénage gauche (→ 46.8).
- Extraire la goupille de sécurité (2) et détacher la tige de sélection.
- Déposer la platine de repose-pied.
- Desserrer la vis de fixation (1) du levier de sélection.
- Procéder à la repose dans l'ordre inverse.



### ! Couple de serrage :

Levier de sélection sur platine de repose-pied..... 35 Nm

## 23 00 020 Dépose et repose de la boîte de vitesses

- Déposer la selle.
- Déposer les flancs de carénage (→ 46.8).



### Attention :

L'essence s'enflamme facilement et est nocive pour la santé. Observer les directives de sécurité en vigueur !

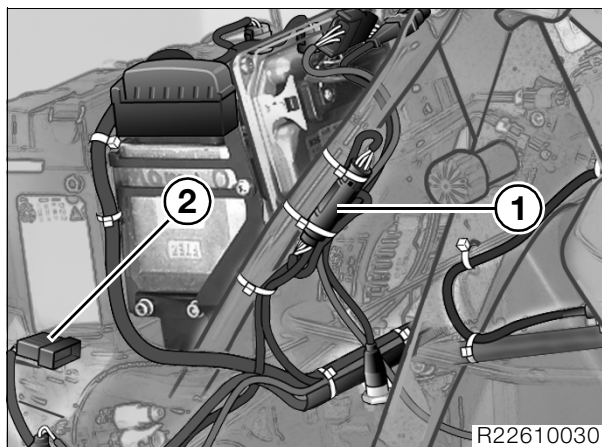
- Déposer le réservoir d'essence (→ 16.5).
- Monter le support, **réf. BMW 00 1 520**, avec les douilles et vis, **réf. BMW 00 1 529**, sur la moto.
- Débrancher le connecteur de la sonde de température de l'air.
- Déposer le couvercle du filtre à air.
- Retirer le filtre à air.
- Déposer le reniflard d'aspiration.



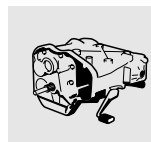
### Attention :

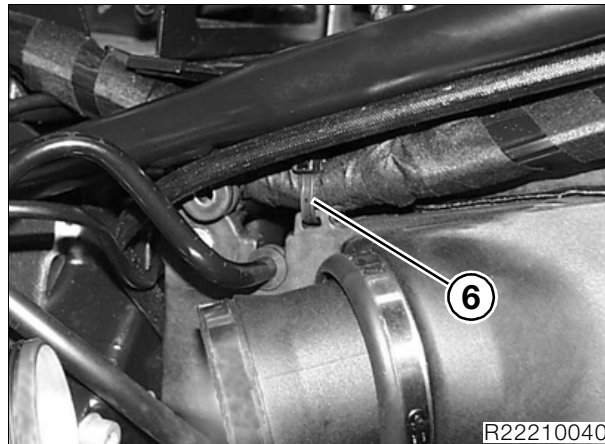
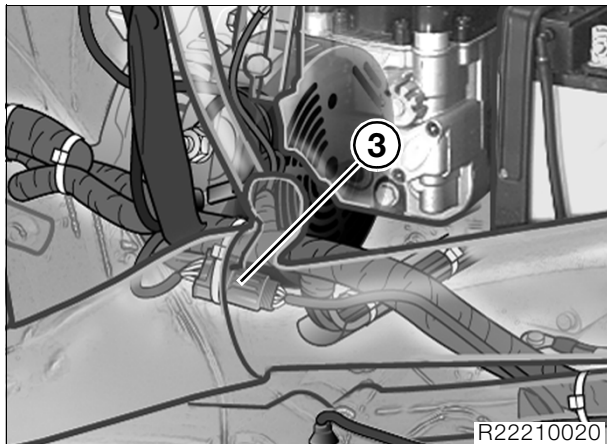
Déconnecter d'abord le pôle négatif de la batterie, puis le pôle positif. Connecter d'abord le pôle positif de la batterie, puis le pôle négatif.

- Déposer la batterie.
- Défaire le carter du filtre à air devant et derrière.



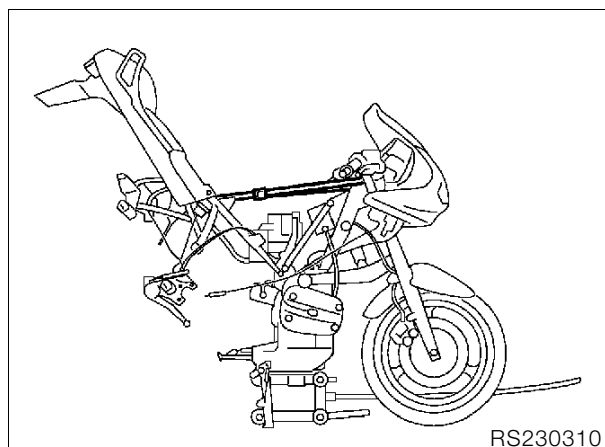
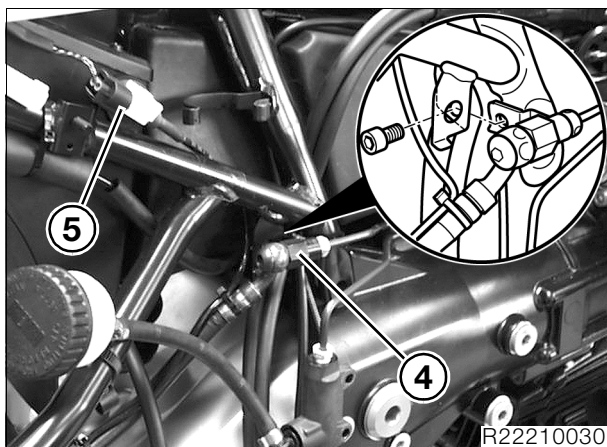
- Débrancher le connecteur/sonde Lambda (1) et dégager le câble.
- Détacher du cadre le connecteur / l'ensemble pompe à essence (2).
- Défaire les colliers du flexible/boîtier de papillon, et insérer la tubulure dans le boîtier de filtre à air.
- Débrancher le connecteur des injecteurs.
- Défaire le support des injecteurs.
- Retirer les injecteurs du boîtier de papillon.
- Enlever la vis supérieure sur la jambe de suspension et abaisser le couple cône.
- Déposer la platine de repose-pied côté gauche (→ 46.16).
- Enlever les vis fixant le maître-cylindre de frein à la platine de repose-pied.
- Déposer la platine de repose-pied côté droit (→ 46.16).
- Défaire la fixation du cadre arrière à l'avant, à gauche et à droite, et uniquement desserrer la fixation sur les tirants de réaction.
- Déposer le silencieux arrière.
- Débrancher les câbles sur le démarreur.
- Déposer le démarreur.





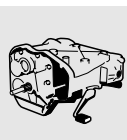
- Débrancher le connecteur de l'indicateur de BV (3) et défaire le câble.
- Défaire le système de réglage hydraulique de la jambe de suspension.
- Retirer le réservoir de liquide de frein arrière du support.

- Retirer le serre-câbles (6) sur le boîtier de filtre à air côté gauche.



- Débrancher la conduite de frein (4) sur le cadre arrière.
- Débrancher la conduite de frein sur le bras oscillant.
- Débrancher le connecteur (5) du capteur ABS.
- Défaire le capteur ABS arrière.

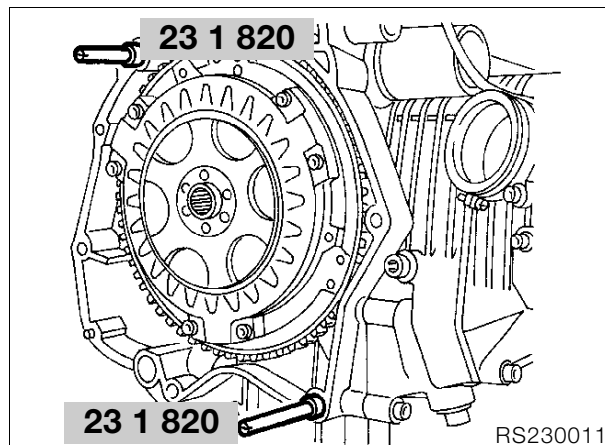
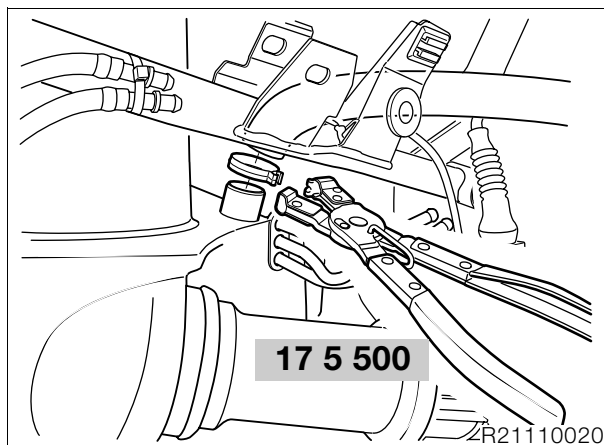
- Basculer le cadre arrière vers le haut, le bloquer à l'aide de la sangle de serrage sur le guidon et le cadre arrière.
- Déposer la jambe de suspension.



**Avertissement :**

**Integral ABS** Repousser les pistons avec précaution en déposant/reposant les étriers de frein car le réservoir du circuit de roue ne doit pas déborder. En cas de fuite de liquide, suivre les consignes de remplissage du réservoir (→ 00.48).

- Détacher l'étrier de frein arrière.
- Fixer l'étrier de frein à l'aide des serre-câbles sur le cadre arrière.
- Détacher le raccord de la conduite de purge sur le cadre arrière.



- Débrancher le flexible du dispositif de dégazage du carter-cylindres sur le boîtier de filtre à air à l'aide de la pince pour flexibles, réf. **BMW 17 5 500**.
- Déposer le boîtier du filtre à air.
- Déposer la rampe d'injection d'essence.
- Détacher le porte-batterie à l'arrière.
- Déposer la roue arrière et la rondelle entretoise.
- Soutenir le couple conique arrière.
- Desserrer le tirant de la boîte de vitesses.
- Défaire le collier du soufflet sur le bras oscillant.
- Repousser le soufflet en arrière.
- Les pivots du bras oscillant sont bloqués par du Loctite, les chauffer à maxi. 120 °C.
- Desserrer le tourillon de palier mobile du couple conique sur le bras oscillant.
- Desserrer le tourillon de palier fixe du couple conique sur le bras oscillant.
- Desserrer le tourillon de palier mobile et de palier fixe.
- Desserrer le tirant de réaction sur l'entraînement.
- Retirer le couple conique de l'arbre de transmission.
- Desserrer le tourillon de palier mobile du bras oscillant sur l'entraînement.
- Desserrer le tourillon de palier fixe du bras oscillant sur l'entraînement.
- Desserrer le tourillon de palier mobile et de palier fixe.
- Déposer le bras oscillant.

- Au cours de la dépose/repose, guider la boîte de vitesses au moyen des mandrins de guidage huileux, réf. **BMW 23 1 820**.
- Procéder à la répose dans l'ordre inverse.
- Remplacer le joint du cylindre récepteur d'embrayage lors du montage.



#### Remarque :

Fixer définitivement le cadre arrière, après que les platines de repose-pied aient été reposées.

- Mettre le contact.
- Ouvrir à fond la poignée d'accélérateur une à deux fois, moteur à l'arrêt, pour permettre au Motronic d'enregistrer la position des papillons.



#### Remarque :

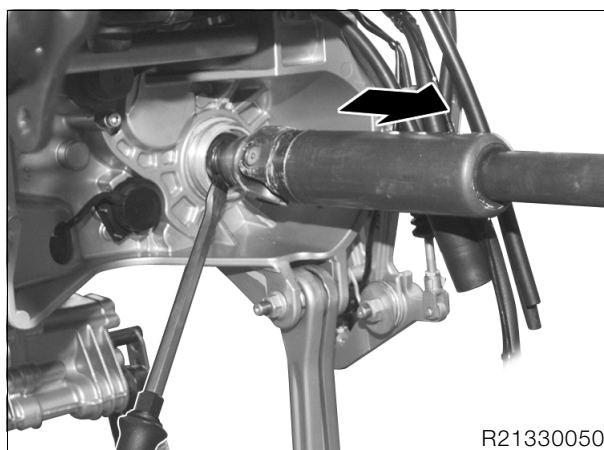
La déconnexion de la batterie efface toutes les entrées (par exemple défauts, réglages) de la mémoire du boîtier électronique Motronic.

La perte des réglages peut provoquer une dégradation temporaire du fonctionnement du moteur lors de sa remise en marche.

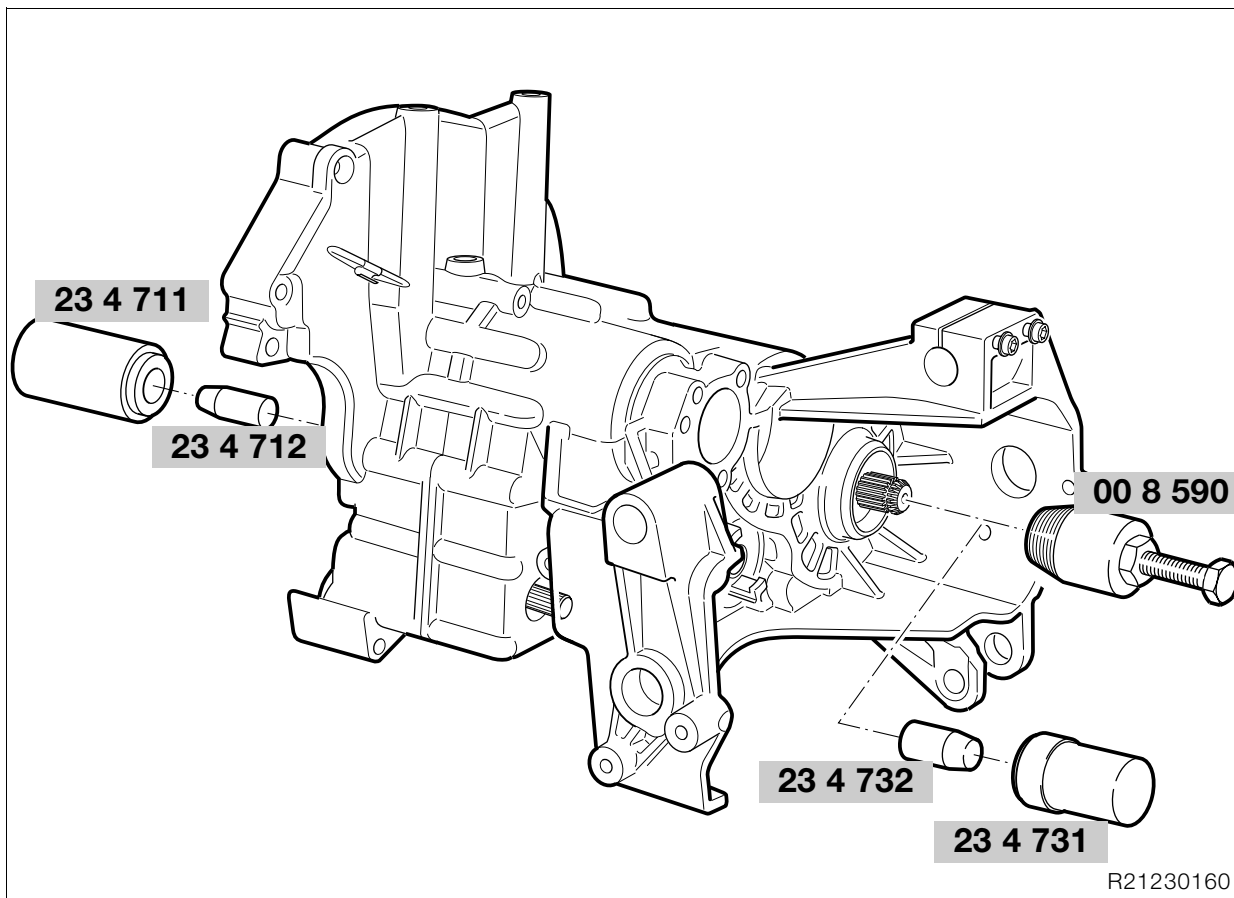


#### Couple de serrage :

Boîte de vitesses sur moteur ..... 22 Nm  
Cylindre récepteur d'embrayage sur boîte de vitesses ..... 9 Nm



- Dégager l'arbre de transmission.
- Détacher le cylindre récepteur d'embrayage.
- Déposer la tige-poussoir d'embrayage.
- Détacher la boîte de vitesses.



## 23 12 Remplacement des joints à lèvres du carter et du couvercle de boîte



### Remarque :

Tous les joints à lèvres peuvent être remplacés lorsque la boîte de vitesses est assemblée, à l'exception du joint à lèvres côté entraînement de l'arbre primaire.

Tous les joints à lèvres doivent être remplacés en cas de désassemblage complet de la boîte de vitesses.

Huiler légèrement les lèvres d'étanchéité avant de remonter les joints.



### Attention :

Ne pas endommager les surfaces du carter et des arbres lors du démontage des joints à lèvres !

## 23 12 Remplacement du joint à lèvres de l'arbre primaire côté entraînement

- Soulever et dégager avec précaution le joint à lèvres à l'aide d'un tournevis.
- Enfoncer la nouvelle bague, lèvres d'étanchéité vers l'intérieur, avec le manchon coulissant, réf. **BMW 23 4 712**, et le mandrin à frapper, réf. **BMW 23 4 711**.

## 23 12 Remplacement du joint à lèvres de l'arbre de sortie



### Attention :

Ne pas démonter le joint à lèvres de l'arbre de sortie avec des outils pointus, étant donné que la rondelle d'étanchéité du roulement à billes rainuré se trouvant derrière le joint à lèvres risque d'être endommagée !

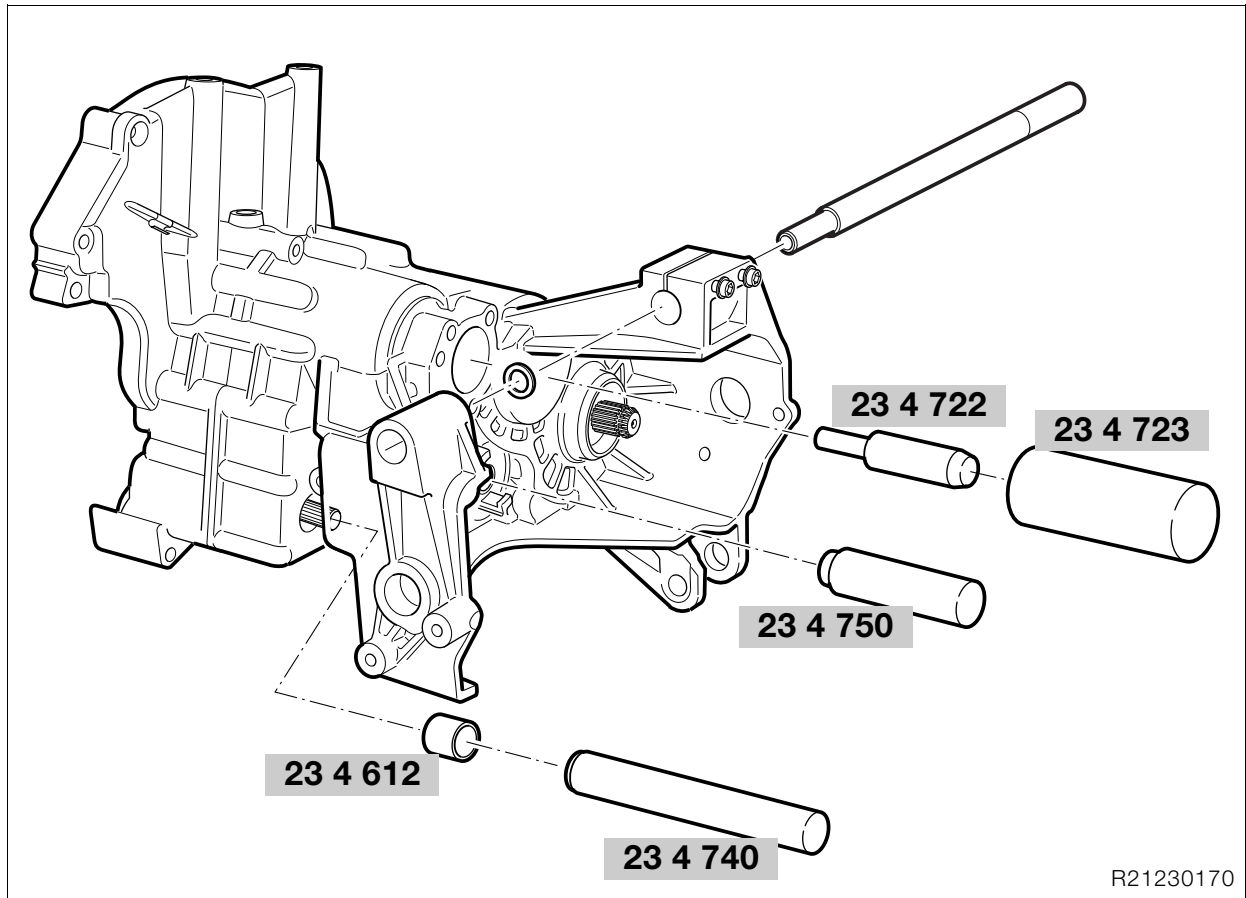
- Retirer le joint à lèvres à l'aide de l'extracteur, réf. **BMW 00 8 590**, le cas échéant soulever et dégager avec précaution à l'aide d'un tournevis.



### Attention :

Enfoncer le joint à lèvres de l'arbre de sortie en le faisant affleurer avec le carter.

- Monter la nouvelle bague, lèvres d'étanchéité dirigées vers l'intérieur, avec le manchon coulissant, réf. **BMW 23 4 732**, et le mandrin à frapper, réf. **BMW 23 4 731**.



R21230170

### 23 12 Remplacement du joint à lèvres de l'arbre primaire côté sortie



#### Attention :

Ne pas endommager les surfaces du carter et des arbres lors du démontage des joints à lèvres !



#### Attention :

Ne pas démonter le joint à lèvres de l'arbre primaire avec des outils pointus, étant donné que la rondelle d'étanchéité du roulement à billes rainuré se trouvant derrière le joint à lèvres risque d'être endommagée !

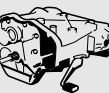
- Démontez le tube de raccordement.
- Soulever et dégager avec précaution le joint à lèvres à l'aide d'un tournevis.
- Monter la nouvelle bague d'étanchéité, lèvres d'étanchéité tournées vers l'intérieur, au moyen du mandrin de guidage, **réf. BMW 23 4 722**, et du mandrin, **réf. BMW 23 4 723**.

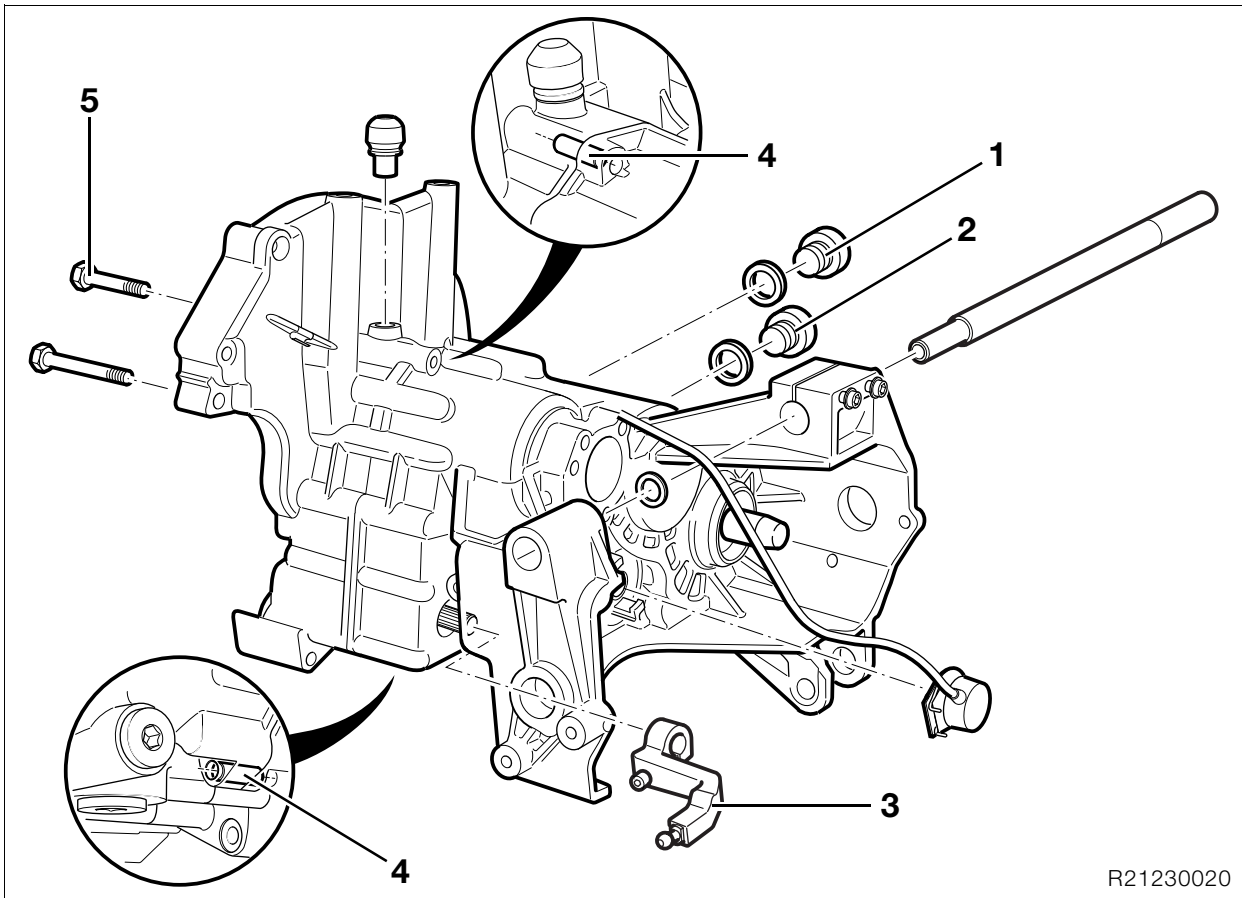
### 23 31 Remplacement du joint à lèvres pour le cylindre de sélection

- Soulever et dégager avec précaution le joint à lèvres à l'aide d'un tournevis.
- Poser la nouvelle bague d'étanchéité, les lèvres d'étanchéité étant tournées vers l'intérieur, avec le mandrin à frapper, **réf. BMW 23 4 750**.

### 23 12 Remplacement du joint à lèvres de l'axe de commande

- Soulever et dégager avec précaution le joint à lèvres à l'aide d'un tournevis.
- Poser la nouvelle bague d'étanchéité, les lèvres d'étanchéité étant tournées vers l'intérieur, avec le manchon coulissant, **réf. BMW 23 4 612**, et le mandrin à frapper, **réf. BMW 23 4 740**.



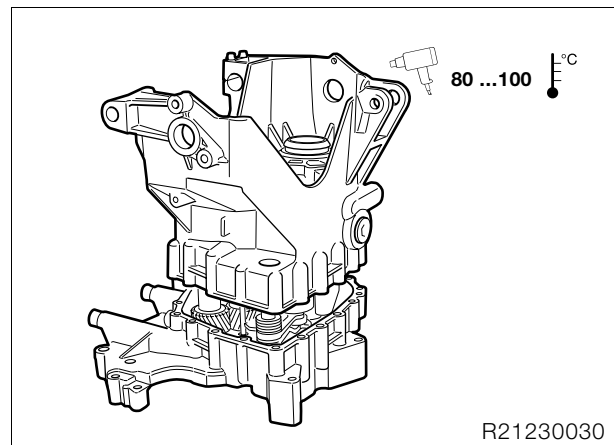
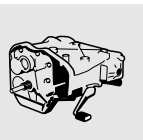


R21230020

## 23 00 043 Désassemblage de la boîte de vitesses

### 23 11 Dépose du carter de boîte

- Dévisser le bouchon de remplissage et de contrôle d'huile (1).
- Dévisser le bouchon de vidange d'huile (2) et vider l'huile de la boîte de vitesses dans un carter de récupération.
- Démontez le levier de sélection (3).
- Taper avec précaution sur les broches de centrage (4), du côté du couvercle ou du carter, afin de les dégager.
- Défaire les vis (5) de fixation du carter sur le couvercle.



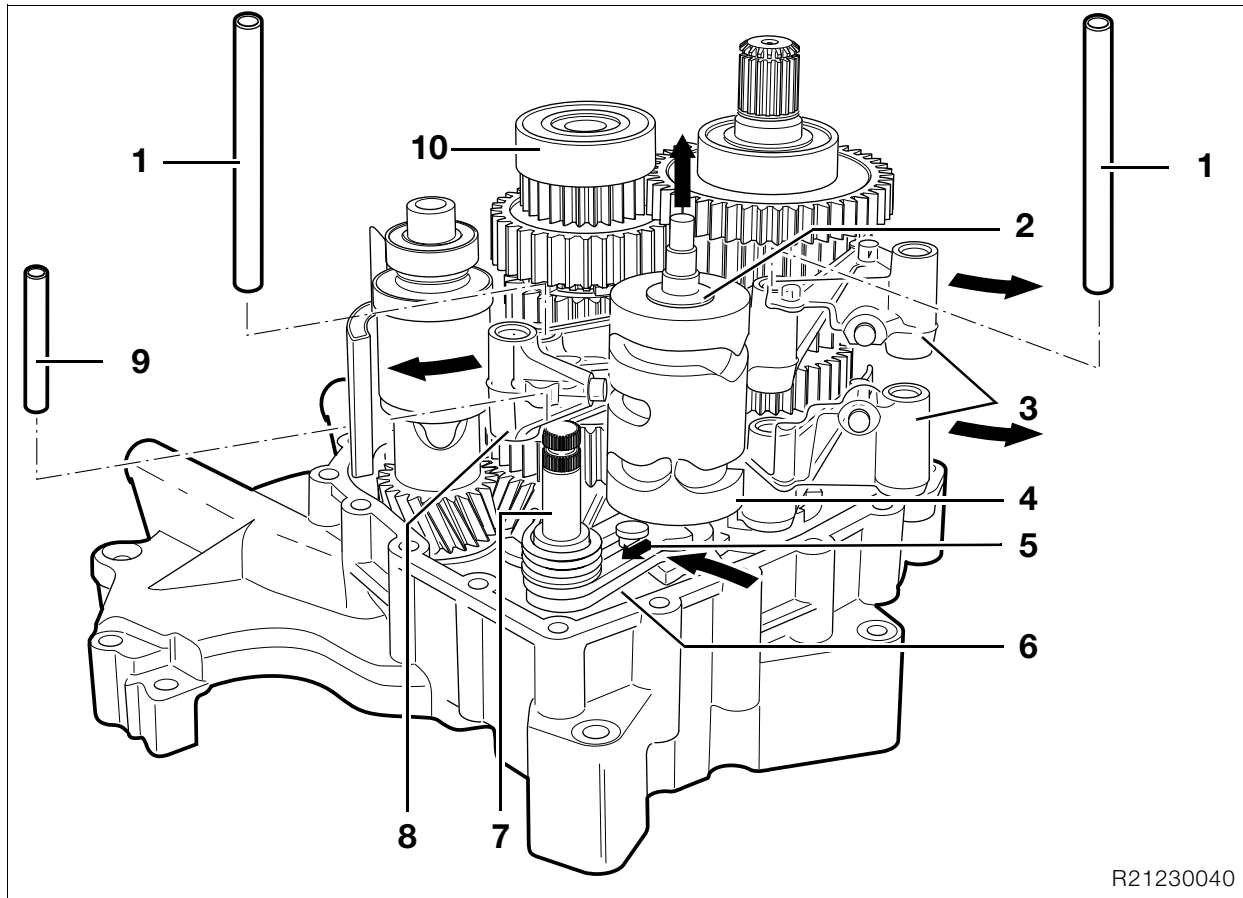
R21230030

- Poser la boîte de vitesses sur le couvercle du carter.

#### **⚠ Attention :**

Ne pas endommager le couvercle du carter ni la peinture !

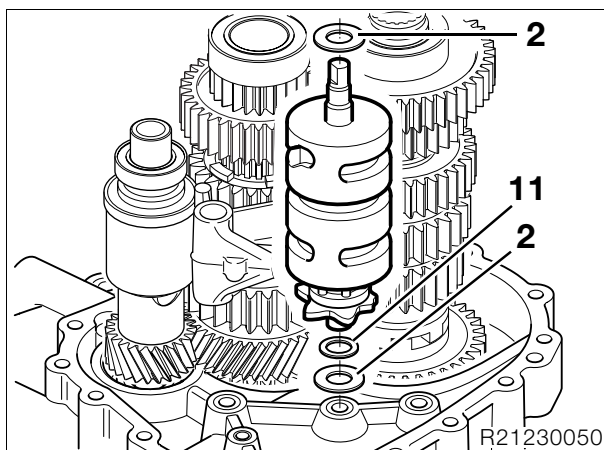
- Chauffer les portées des paliers sur le carter à 80 °C ... 100 °C.
- Débloquer le carter en frappant légèrement avec un maillet en plastique.



R21230040

### 23 31 Dépose du tambour de sélection

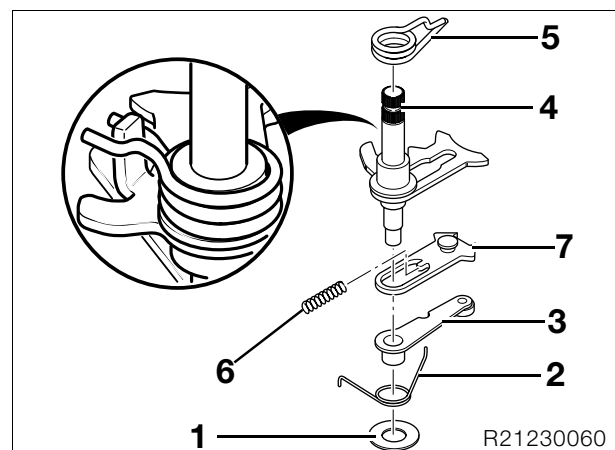
- Sortir les axes (1) des fourchettes de sélection.
- Faire pivoter les fourchettes de sélection (3/8) vers le bord du couvercle (flèches).
- Déposer la broche d'arrêt (9).
- Repousser la plaque de guidage (5) contre le ressort (flèche).
- Pivoter le levier d'arrêt (6) en direction de l'arbre primaire, le maintenir et extraire le tambour de sélection (4) à l'aide d'un léger mouvement de rotation.



R21230050

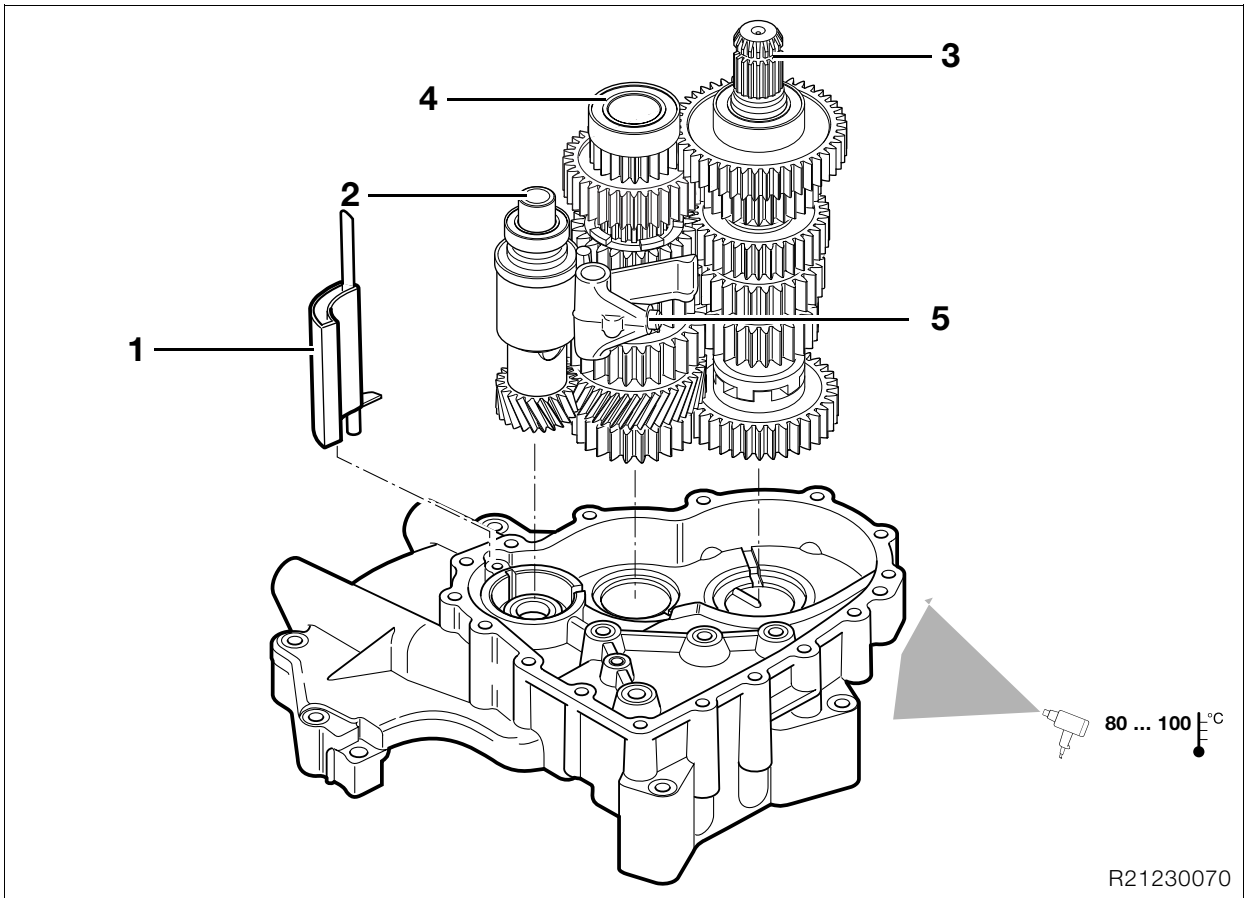
- Retirer les rondelles de butée (2) et la rondelle entretoise (11).
- Détendre à nouveau le levier d'arrêt (6).
- Déposer l'axe de commande (7) avec la rondelle entretoise.
- Déposer les fourchettes (3).
- La fourchette de sélection (8) reste dans l'arbre intermédiaire (10).

### 23 31 Désassemblage et réassemblage de l'axe de commande



R21230060

- Démontez la rondelle entretoise (1).
- Retirez simultanément le ressort à branches (2) avec le levier d'arrêt (3) de l'axe de commande (4).
- Démontez le ressort de rappel (5).
- Démontez le ressort de pression (6) et l'enlever simultanément avec la plaque de guidage (7).
- Procéder à la repose dans l'ordre inverse.



## Dépose des arbres de la boîte de vitesses

- Démontez le tuyau de purge (1).
- Chauffez les portées des paliers sur le couvercle de la boîte de vitesses à 80 °C ... 100 °C.
- Retirez conjointement du couvercle l'arbre primaire (2), l'arbre de sortie (3) et l'arbre intermédiaire (4).
- Retirez la fourchette de sélection (5) de l'arbre intermédiaire.
- Repérez la fourchette de sélection, par exemple à l'aide d'un stylo-feutre.

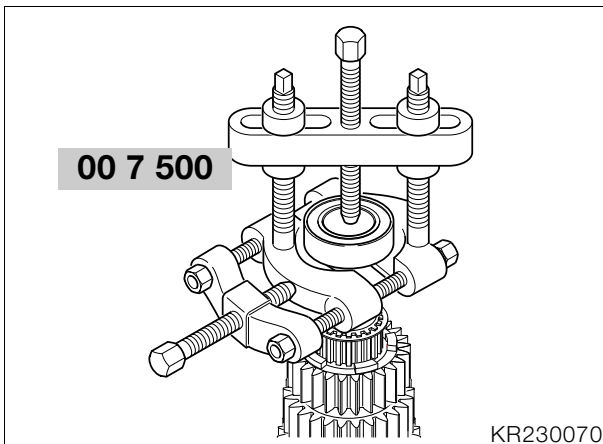


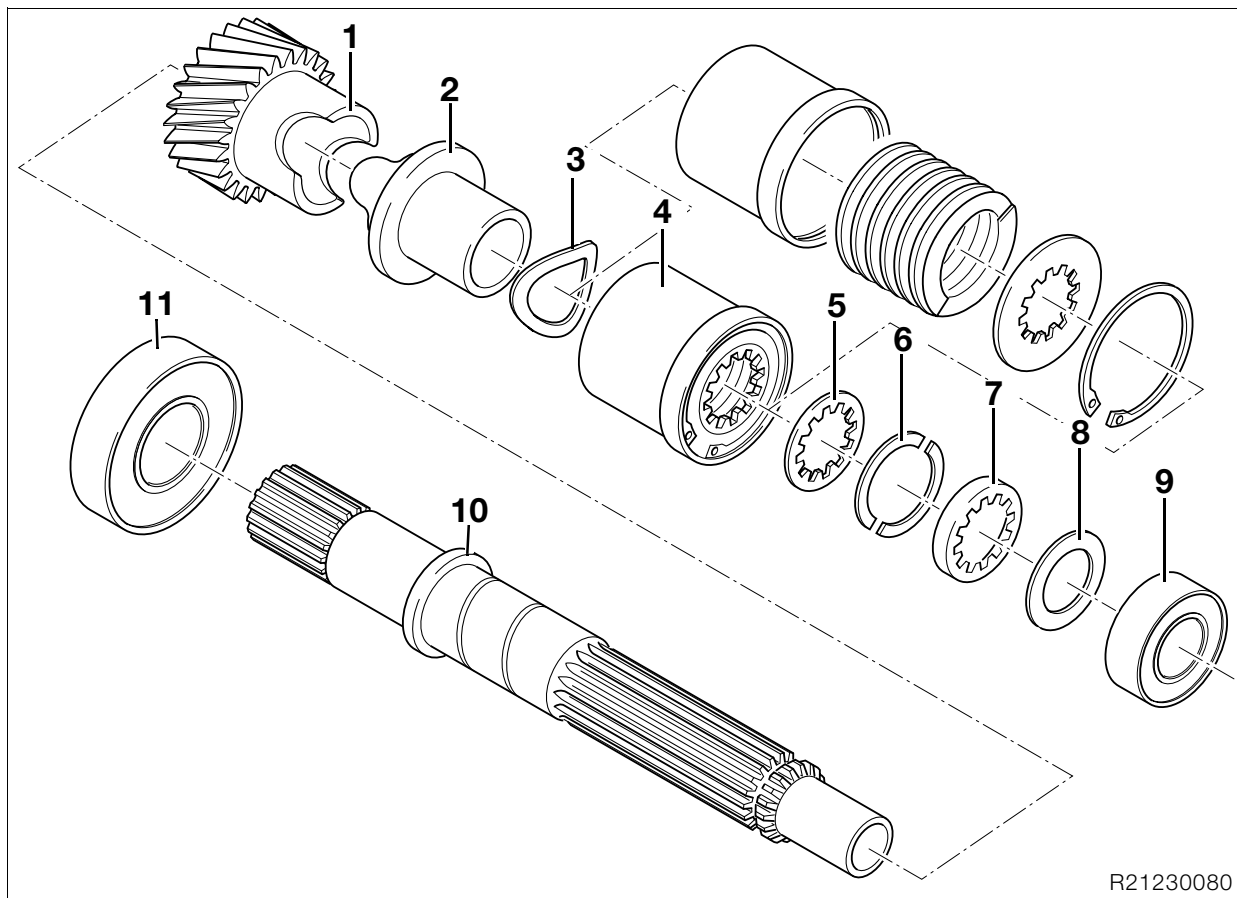
### Attention :

Contrôler la cote de calage au remplacement des roulements à billes rainurés.

- Retirer les deux roulements à billes rainurés à l'aide de l'extracteur universel, réf. **BMW 00 7 500**.
- Emmancher le roulement à billes rainuré côté sortie sur l'arbre intermédiaire.
- Contrôler/régler la cote de calage (⇒ 23.20).
- Poser une rondelle entretoise d'épaisseur déterminée et emmancher le roulement à billes rainuré côté entraînement.

## 23 12 Remplacement du roulement à billes rainuré de l'arbre intermédiaire



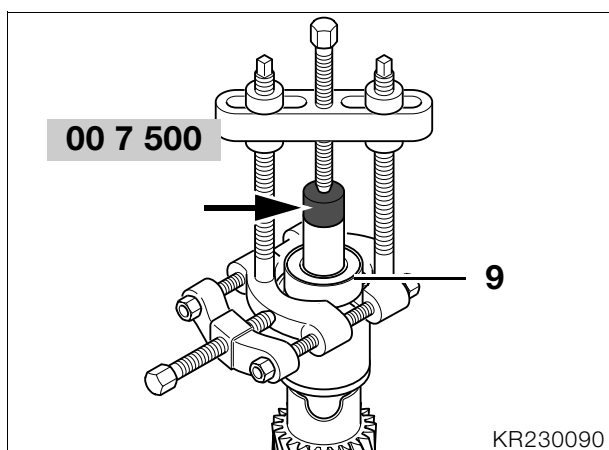


R21230080

## 23 12 Désassemblage et réassemblage de l'arbre primaire

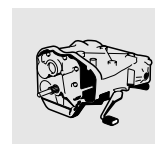
### Désassemblage de l'arbre primaire

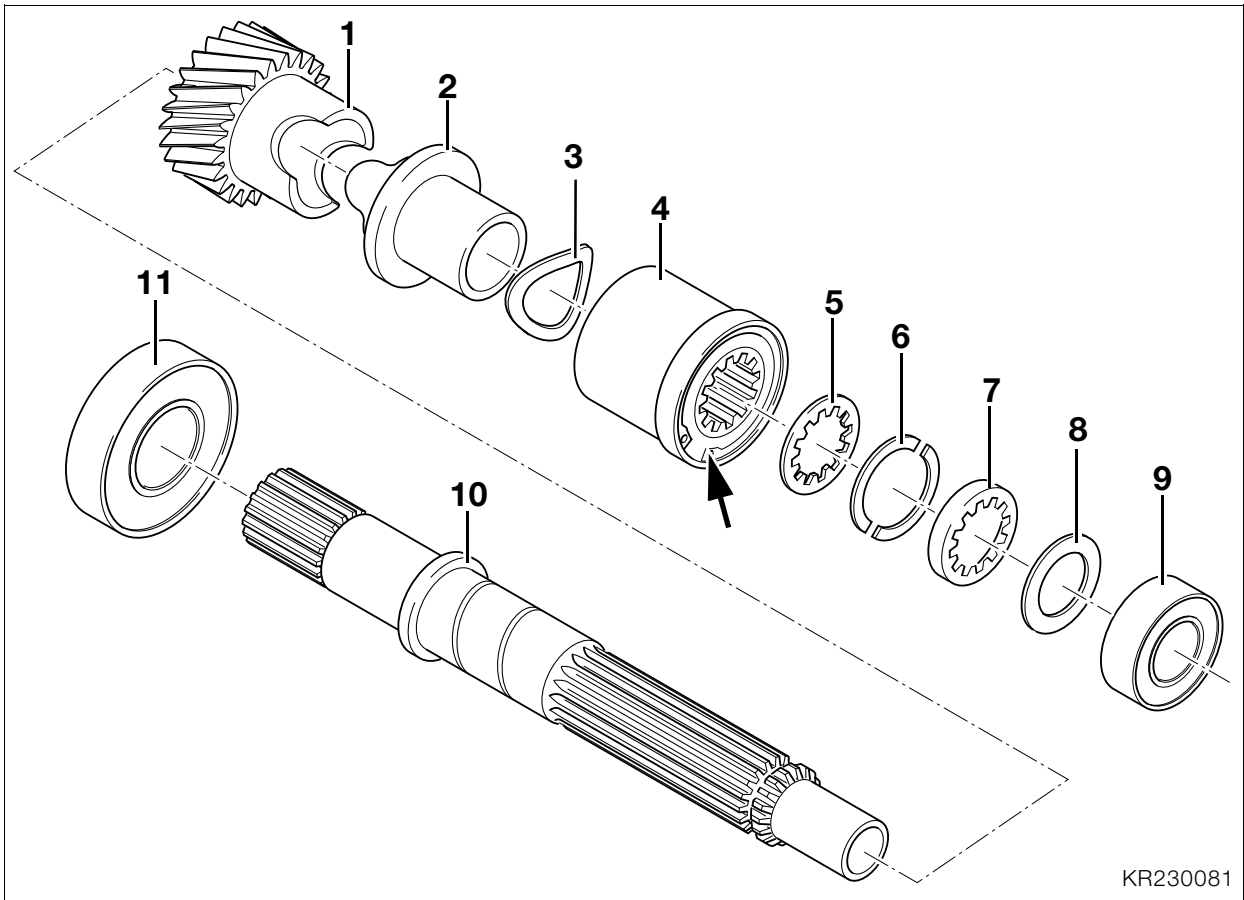
- Dégager le roulement à billes rainuré (11) au moyen de l'extracteur universel, réf. **BMW 00 7 500**, et du poussoir (flèche).



KR230090

- Serrer l'arbre primaire dans un étau muni de mordaches.
- A l'aide de l'extracteur universel, réf. **BMW 00 7 500**, et du poussoir (flèche), dégager le roulement à billes rainuré (9) conjointement avec la rondelle entretoise (8).
- Noter l'épaisseur de la rondelle entretoise (8).
- Démontez la bague de retenue (7).
- Comprimer le jeu de ressorts (4), et démonter les segments de sécurité (6).
- Démontez la rondelle entretoise (5), le jeu de ressorts (4), la rondelle anti-bruit (3), le poussoir (2) et le pignon d'entraînement (1).
- Remonter l'arbre primaire (10).





KR230081

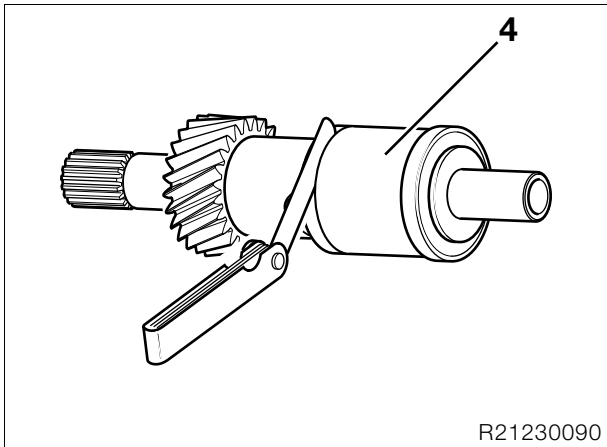
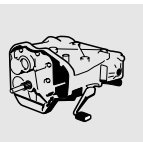
**Réassemblage de l'arbre primaire/contrôle et réglage du jeu axial du jeu de ressorts**

- Huiler légèrement la portée du pignon (1) sur l'arbre primaire (10), monter le pignon.
- Huiler légèrement les cannelures du plateau de pression (2) et monter le plateau de pression.
- Poser la rondelle anti-bruit (3) sur la pièce de pression (2).
- Poser sur la rondelle anti-bruit (3), les ressorts (4), le circlip (flèche) tournés vers le haut.
- Monter la rondelle entretoise (5).
- Comprimer le jeu de ressorts (4), et mettre en place les segments de sécurité (6) dans la gorge annulaire.
- Monter la bague de retenue (7), avec l'épaule-ment dirigé au-dessus des segments de sécurité (6).

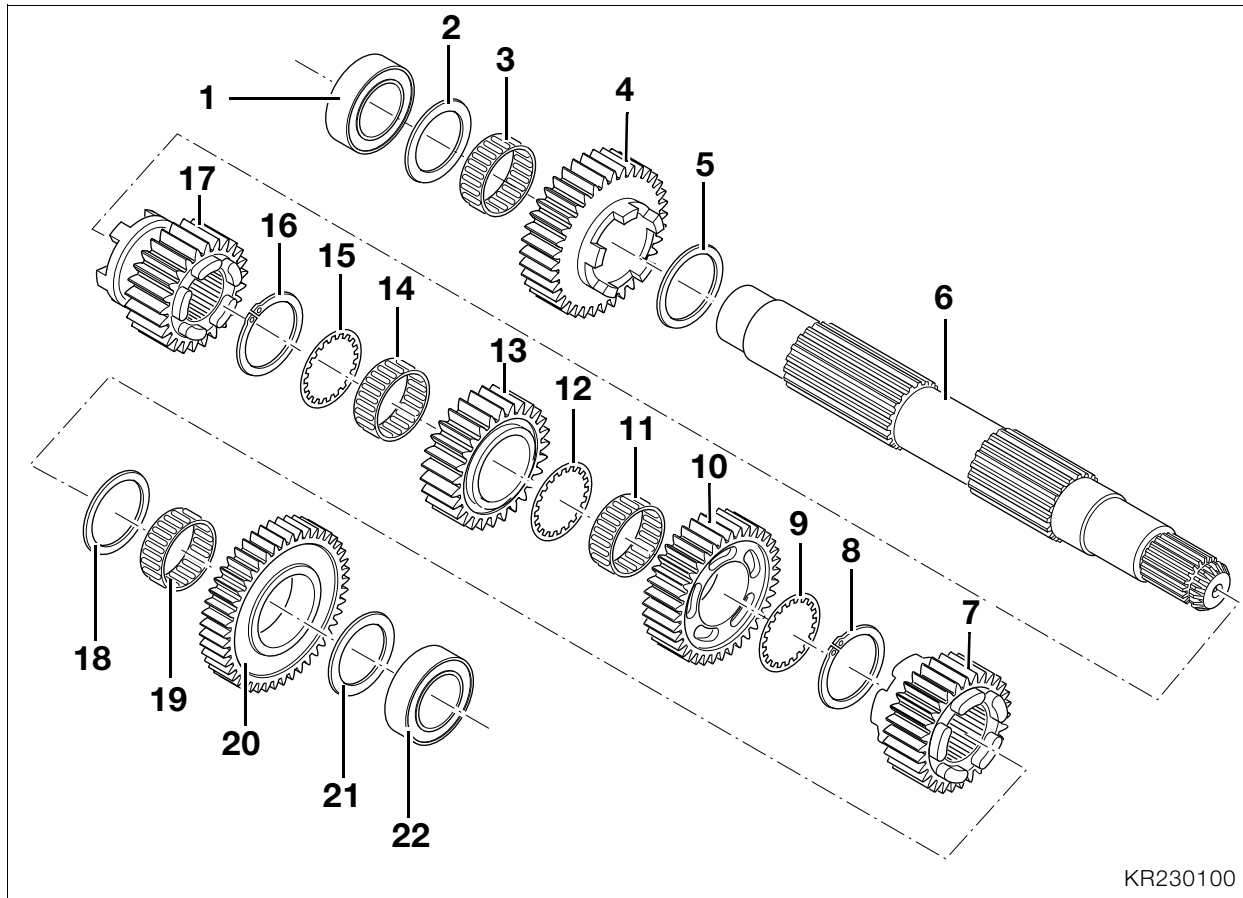
- Contrôler le jeu axial du jeu de ressorts (4), le cas échéant le régler au moyen d'une rondelle entretoise (5) appropriée.
- Contrôler la cote de calage, la régler si nécessaire (→ 23.22).
- Monter la rondelle entretoise (8) avec l'épaisseur déterminée et emmancher le roulement à billes rainuré (9).

**Jeu axial :**

Jeu de ressorts sur l'arbre .....0,4 ... 0,6 mm



R21230090



KR230100

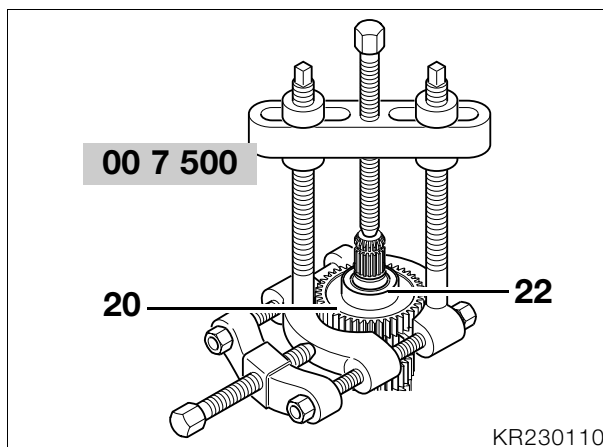
## 23 12 Désassemblage et réassemblage de l'arbre de sortie

### Désassemblage de l'arbre de sortie



#### Attention :

Afin de ne pas endommager les roulements à aiguilles par les cannelures de l'arbre, les écarter avec précaution au niveau de la coupe lors du démontage !

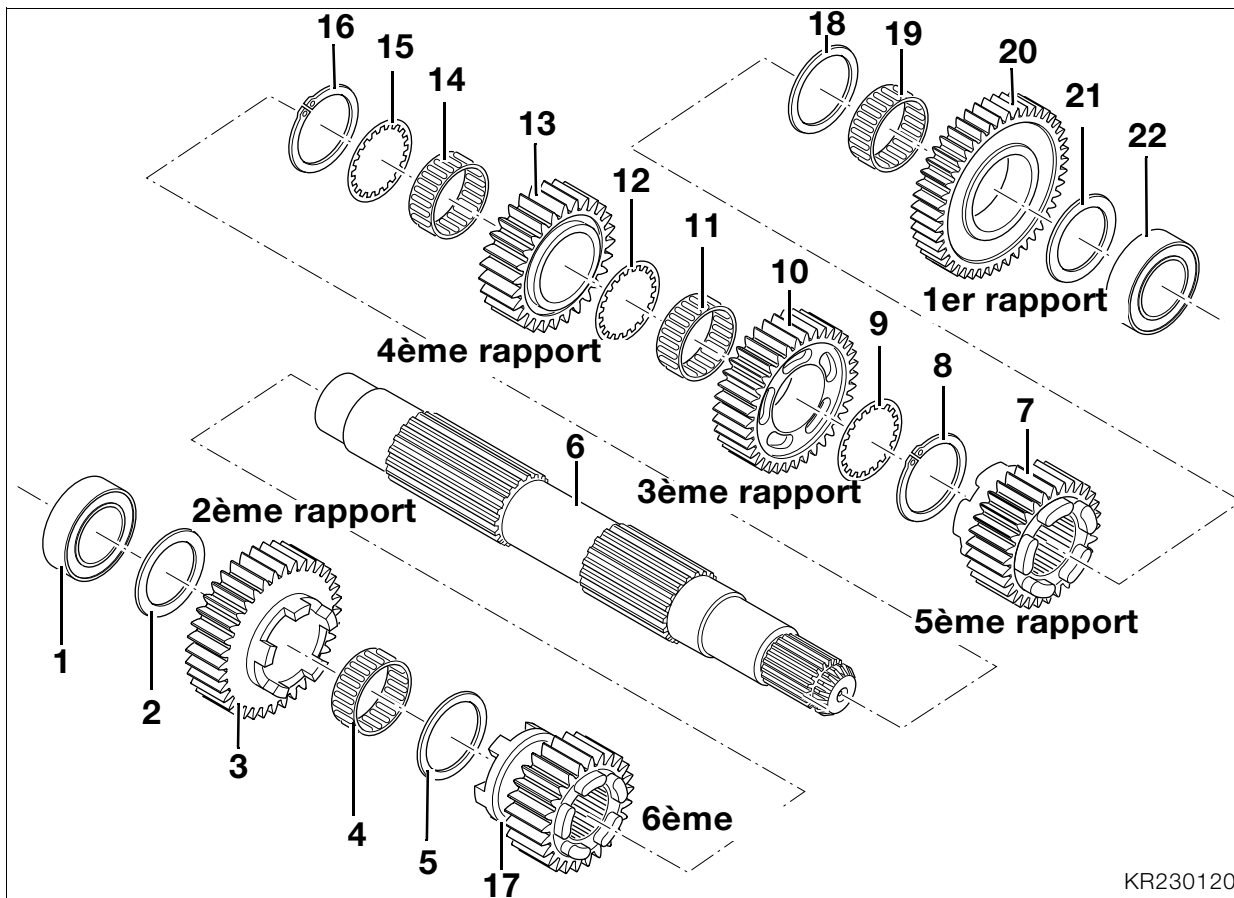


KR230110

- Sortir le roulement à billes rainuré (22) conjointement au pignon de sélection du 1er rapport (20) avec l'extracteur universel, **réf. BMW 00 7 500**.

- Déposer la rondelle entretoise (21), le pignon de 1ère (20), le roulement à aiguilles (19) et la rondelle entretoise (18).
- Déposer le pignon baladeur du 5ème rapport (7).
- Déposer le circlip (8), la rondelle d'appui (9), le pignon de 3ème (10) et le roulement à aiguilles (11).
- Déposer la rondelle d'appui (12), le pignon de 4ème (13), le roulement à aiguilles (14) et la rondelle d'appui (15).
- Déposer le circlip (16) et le pignon baladeur du 6ème rapport (17).
- Tourner l'arbre de sortie (6) et le brider dans un étau muni de mordaches.
- Sortir le roulement à billes rainuré (1) conjointement au pignon de sélection du 2ème rapport (4) avec l'extracteur universel, **réf. BMW 00 7 500**.
- Déposer la rondelle de compensation (2), le roulement à aiguilles (3), le pignon de sélection 2ème rapport (4) et la rondelle de butée (5).





KR230120

### Réassemblage de l'arbre de sortie



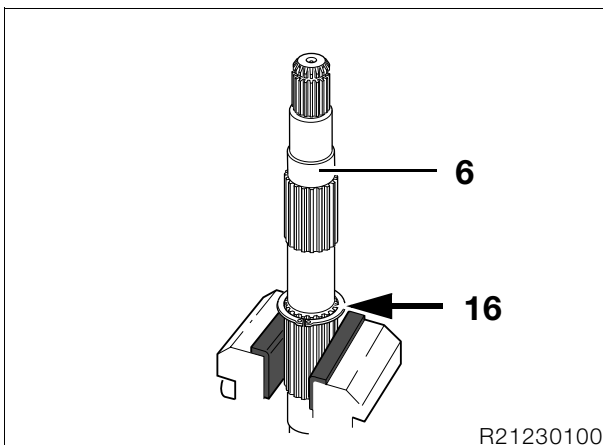
#### Remarque :

Commencer l'assemblage par le pignon de 4ème. Huiler légèrement toutes les portées avec de l'huile de boîte avant le montage !



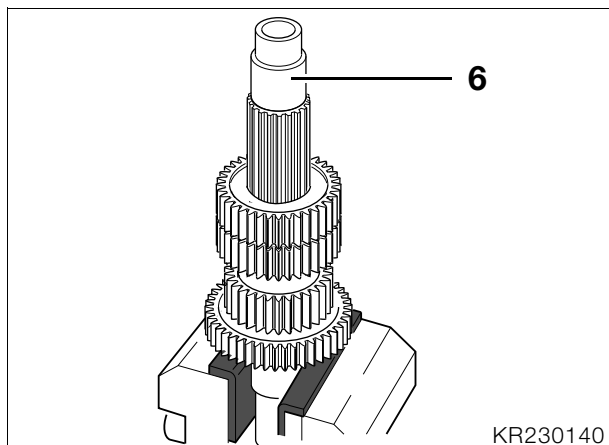
#### Attention :

Afin de ne pas endommager les roulements à aiguilles par les cannelures de l'arbre, les écarter avec précaution au niveau de la coupe lors du montage !

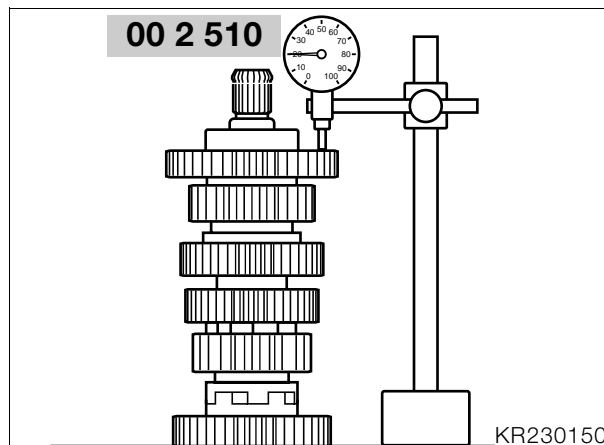


- Brider l'arbre de sortie (6) dans un étau muni de mordaches, les cannelures tournées vers le haut.
- Monter le circlip (16/flèche).
- Monter la rondelle d'appui (15).

- Monter le roulement à aiguilles (14).
- Monter le pignon de 4ème (13), cavités en direction du circlip (16).
- Monter la rondelle d'appui (12) et le roulement à aiguilles (11).
- Monter le pignon de 3ème (10), cavités opposées au pignon de 4ème (13).
- Poser la rondelle d'appui (9) et le circlip (8).
- Mesurer le jeu axial après le montage du pignon de sélection des rapports 3 et 4 (→ 23.19).
- Monter le pignon baladeur de 5ème (7), encoche de la fourchette de commande dirigée vers le pignon de 3ème (10).
- Monter la rondelle d'appui (18) et le roulement à aiguilles (19).
- Poser le pignon de sélection du 1er rapport (20), avec les poches vers le pignon baladeur (7).
- Monter la rondelle entretoise (21) et le roulement à billes rainuré (22).
- Contrôler le jeu axial après le montage du pignon de sélection du 1er rapport (→ 23.19).



- Refixer l'arbre de sortie (6) dans l'étai.
- Monter le pignon baladeur de 6ème (17), encoche de la fourchette de commande en direction du pignon de 2ème (3).
- Monter la rondelle d'appui (5) et le roulement à aiguilles (4).
- Monter le pignon de 2ème (3) avec les crabots en direction du pignon baladeur de 6ème (17).
- Contrôler/régler la cote de calage (→ 23.21).
- Monter la rondelle entretoise (2) d'épaisseur déterminée et emmancher le roulement à billes rainuré (1).
- Contrôler le jeu axial de 2ème.



### 23 11 Contrôle du jeu axial

- Fixer le comparateur, réf. **BMW 00 2 510**, sur le support de comparateur.
- Placer le comparateur sur le bord du pignon de sélection concerné et mesurer le jeu axial.

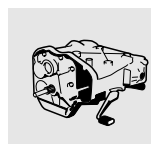


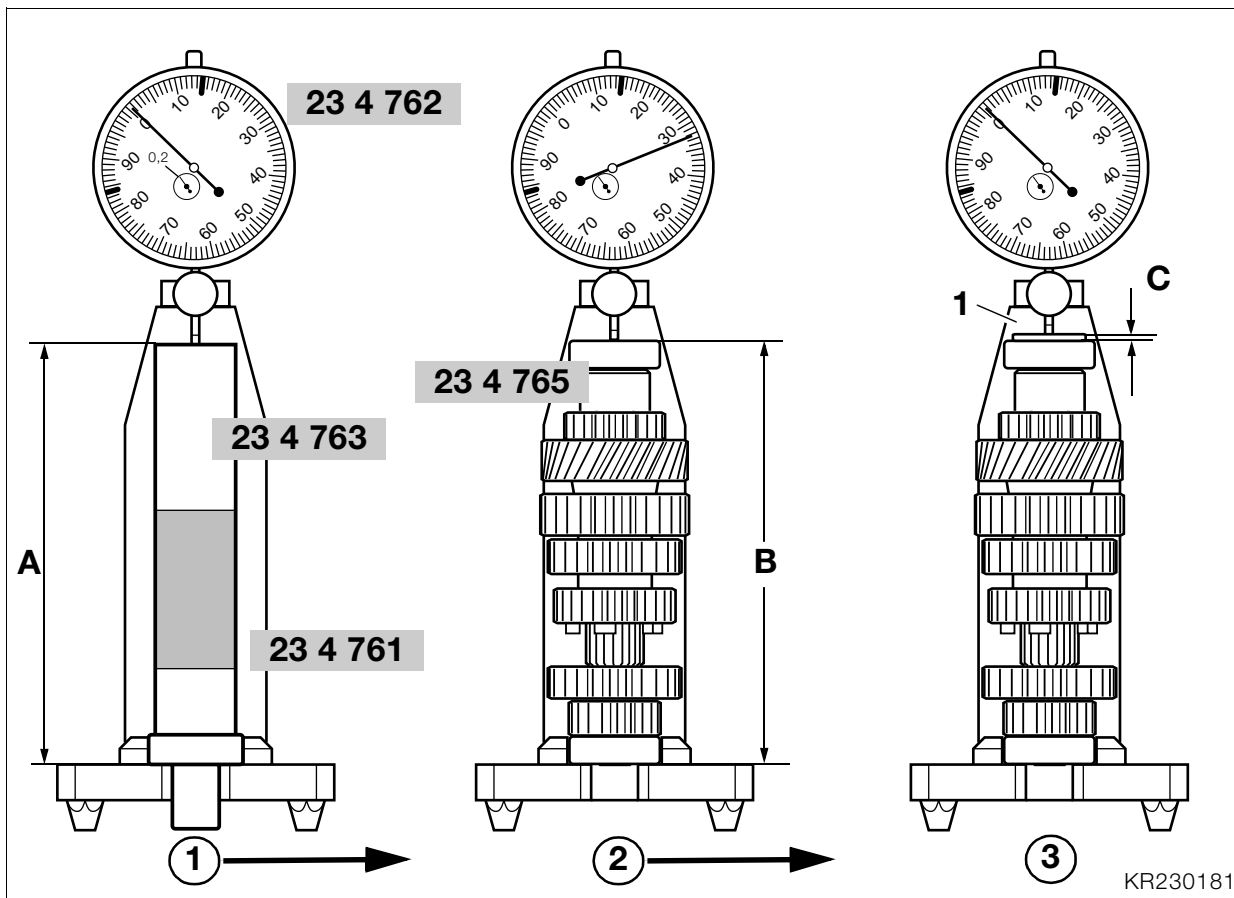
#### Attention :

Si le jeu axial est en dehors des tolérances admissibles, c'est le signe d'une erreur de montage ou d'une usure des roulements à aiguilles, des rondelles d'appui ou entretoises ainsi que du pignon. Contrôler les pièces et les remplacer au besoin.

#### Jeux axiaux :

Jeu axial 1er rapport .....	0,1 ... 0,33 mm
Jeu axial 2ème rapport.....	0,1 ... 0,33 mm
Jeu axial 3ème/4ème rapport	
(jeu total) .....	0,1 ... 0,67 mm





## 23 11 Contrôle/réglage des cotes de calage des arbres de boîte de vitesses et du cylindre de sélection

### Contrôle/réglage de la cote de calage de l'arbre intermédiaire



#### Attention :

Pour régler et contrôler la cote de calage, l'écart par rapport à zéro doit être mesuré comme décrit ci-après et réglé à l'aide d'une rondelle de compensation. Avant chaque mesure, même si aucun arbre n'est monté, s'assurer que les roulements à billes rainurés sont pressés à bloc.

- Placer le comparateur, réf. **BMW 23 4 762**, dans le trou de fixation arrière sur le support de mesure, réf. **BMW 23 4 761**, et le tarer à une précontrainte de 0,2 mm.
- A l'aide du comparateur, faire coïncider le zéro avec la cote «**A**» de la cale étalon, réf. **BMW 23 4 763**.
- Retirer le roulement à billes rainuré côté entraînement à l'aide de l'extracteur universel, réf. **BMW 00 7 500**.
- Déposer la rondelle entretoise.
- Monter le disque étalon, réf. **BMW 23 4 765**, sur l'arbre intermédiaire.
- Poser le roulement à billes rainuré sur le disque étalon.
- Mettre en place l'arbre intermédiaire dans le support de mesure.

- En utilisant le comparateur, mesurer sur la bague intérieure du roulement l'écart de la cote «**B**» par rapport au zéro.

La déviation par rapport au zéro donne l'épaisseur «**C**» de la rondelle entretoise (1).

- Placer la rondelle entretoise (1) avec l'épaisseur déterminée sur la bague intérieure du roulement, et contrôler la déviation du zéro.

$$A = B + C$$



#### Attention :

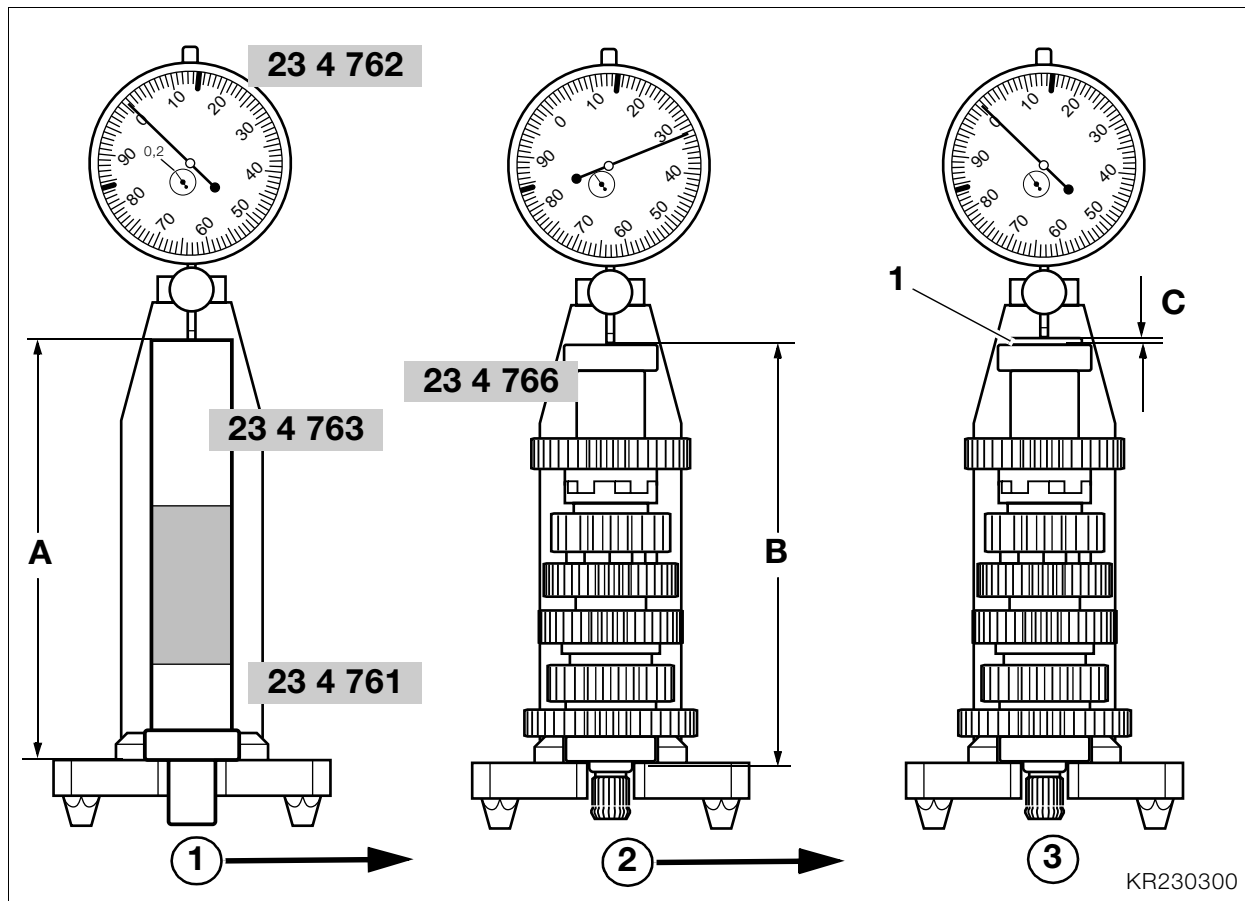
L'écart maximal par rapport à zéro ne doit pas être dépassé.

- Enlever l'arbre intermédiaire du dispositif de mesure.
- Retirer la rondelle entretoise, le roulement à billes rainuré et le disque étalon.
- Poser la rondelle entretoise (1) ayant l'épaisseur requise sur l'arbre intermédiaire et emmancher le roulement rainuré à billes.

#### Cotes de réglage de l'arbre intermédiaire :

Écart maximal par rapport au zéro

..... -0,05 ... 0,00 mm



### 23 11 Contrôle/réglage de la cote de calage de l'arbre de sortie

#### ⚠ Attention :

Pour régler et contrôler la cote de calage, l'écart par rapport à zéro doit être mesuré comme décrit ci-après et réglé à l'aide d'une rondelle de compensation. Avant chaque mesure, même si aucun arbre n'est monté, s'assurer que les roulements à billes rainurés sont pressés à bloc.

- Placer le comparateur, réf. **BMW 23 4 762**, dans le trou de fixation arrière sur le support de mesure, réf. **BMW 23 4 761**, et le tarer à une précontrainte de 0,2 mm.
- A l'aide du comparateur, faire coïncider le zéro avec la cote « **A** » de la cale étalon, réf. **BMW 23 4 763**.
- Retirer le roulement à billes rainuré opposé au côté sortie de boîte à l'aide de l'extracteur universel, réf. **BMW 00 7 500**.
- Déposer la rondelle entretoise.
- Monter le disque étalon, réf. **BMW 23 4 766**, sur l'arbre intermédiaire.
- Poser le roulement à billes rainuré sur le disque étalon.
- Mettre en place l'arbre de sortie dans le support de mesure.
- En utilisant le comparateur, mesurer sur la bague intérieure du roulement l'écart de la cote « **B** » par rapport au zéro.

La déviation par rapport au zéro donne l'épaisseur « **C** » de la rondelle entretoise (1).

- Placer la rondelle entretoise (1) avec l'épaisseur déterminée sur la bague intérieure du roulement, et contrôler la déviation du zéro.

$$A = B + C$$

#### ⚠ Attention :

L'écart maximal par rapport à zéro ne doit pas être dépassé.

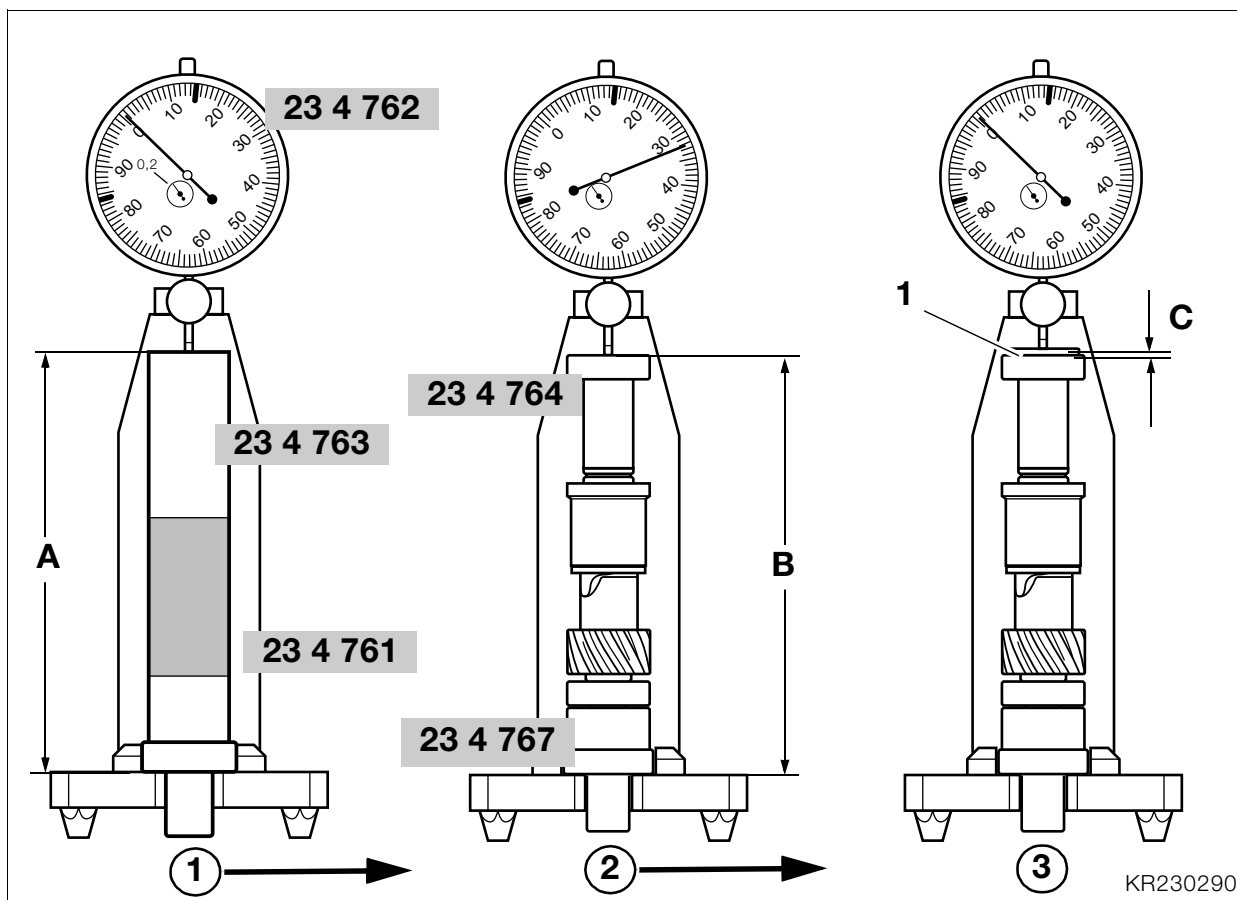
- Retirer la rondelle entretoise, le roulement à billes rainuré et le disque étalon.
- Poser la rondelle entretoise (1) ayant l'épaisseur requise sur l'arbre de sortie et emmancher le roulement à billes rainuré.

#### Cotes de réglage de l'arbre de sortie :

Écart maximal par rapport au zéro

..... -0,05 ... 0,00 mm





### 23 11 Contrôle/réglage de la cote de calage de l'arbre primaire

#### ⚠ Attention :

Pour régler et contrôler la cote de calage, l'écart par rapport à zéro doit être mesuré comme décrit ci-après et réglé à l'aide d'une rondelle de compensation. Avant chaque mesure, même si aucun arbre n'est monté, vérifier que les roulements à billes rainurés sont bien montés à bloc.

- Placer le comparateur, réf. **BMW 23 4 762**, dans le trou de fixation avant sur le support de mesure, réf. **BMW 23 4 761**, et le tarer à une précontrainte de 0,2 mm.
- A l'aide du comparateur, faire coïncider le zéro avec la cote « A » de la cale étalon, réf. **BMW 23 4 763**.
- Retirer le roulement à billes rainuré côté sortie à l'aide de l'extracteur universel, réf. **BMW 00 7 500**.
- Déposer la rondelle entretoise.
- Monter le disque étalon, réf. **BMW 23 4 764**, sur l'arbre primaire.
- Poser le roulement à billes rainuré sur le disque étalon.
- Mettre en place l'arbre primaire avec la rondelle adaptateur, réf. **BMW 23 4 767**, dans le support de mesure.
- En utilisant le comparateur, mesurer sur la bague intérieure du roulement l'écart de la cote « B » par rapport au zéro.

La déviation par rapport au zéro donne l'épaisseur « C » de la rondelle entretoise (1).

- Placer la rondelle entretoise (1) avec l'épaisseur déterminée sur la bague intérieure du roulement, et contrôler la déviation du zéro.

$$A = B + C$$

#### ⚠ Attention :

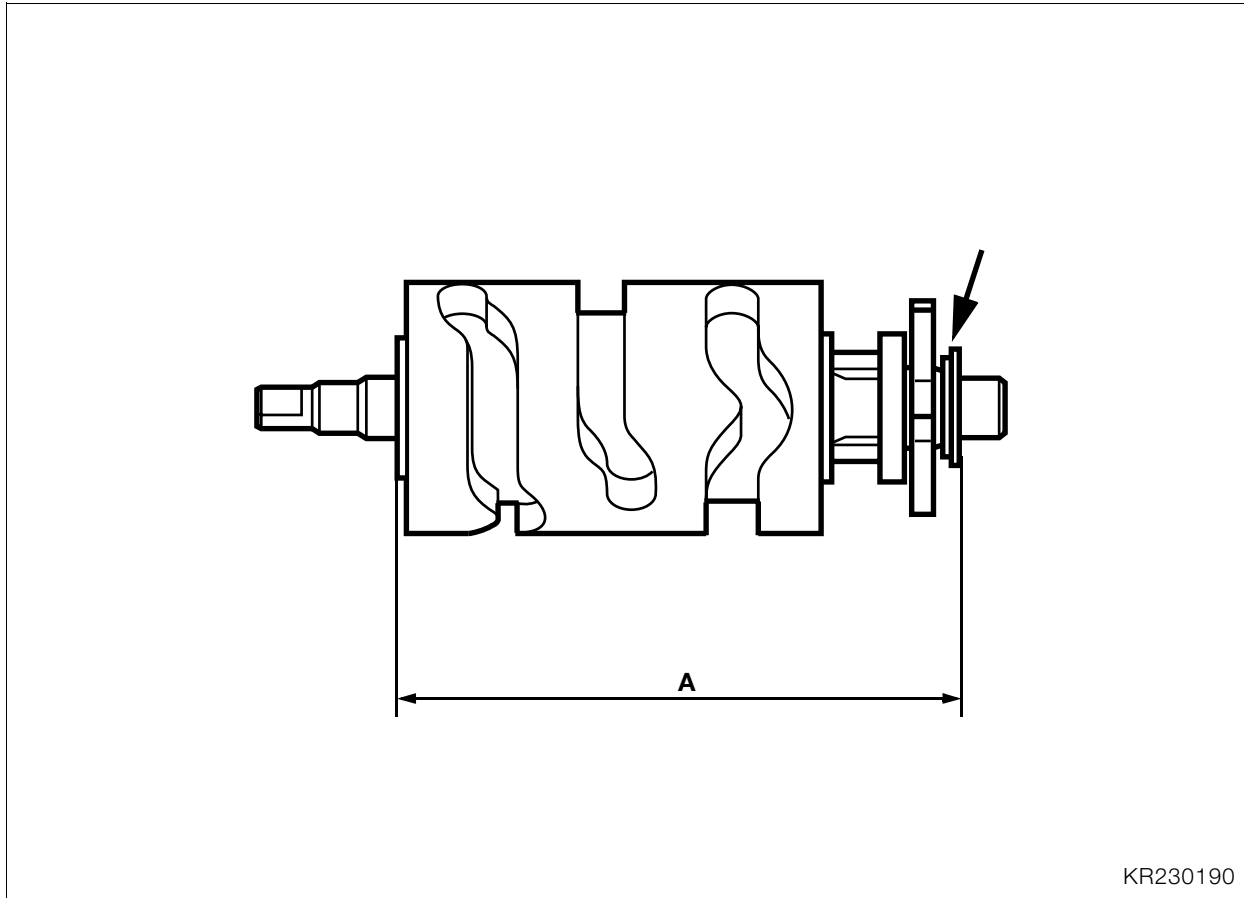
L'écart maximal par rapport à zéro ne doit pas être dépassé.

- Enlever l'arbre primaire du dispositif de mesure.
- Déposer la rondelle adaptateur, la rondelle entretoise, le roulement à billes rainuré et le disque de mesure.
- Poser la rondelle entretoise (1) ayant l'épaisseur requise et emmancher le roulement à billes rainuré sur l'arbre primaire.

#### Cotes de réglage de l'arbre primaire :

Écart maximal par rapport au zéro

..... -0,05 ... 0,00 mm



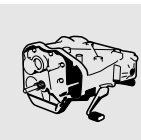
KR230190

### 23 11 Contrôle/réglage de la cote de calage du tambour de sélection

- Poser la rondelle entretoise et les deux rondelles de butée sur le tambour de sélection.
- Déterminer la cote de calage « **A** » avec un pied à coulisse.
- Ajuster la cote de calage « **A** » si nécessaire au moyen d'une rondelle de compensation (flèche).

#### Cote de calage :

Tambour de sélection .....111,80 ... 111,90 mm

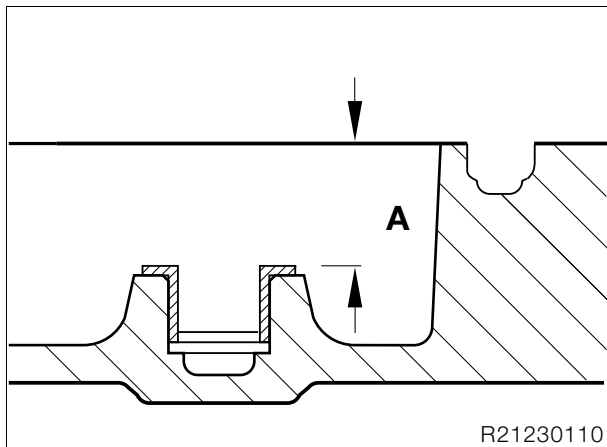


## 23 31 Compensation du jeu de l'axe de commande des fourchettes

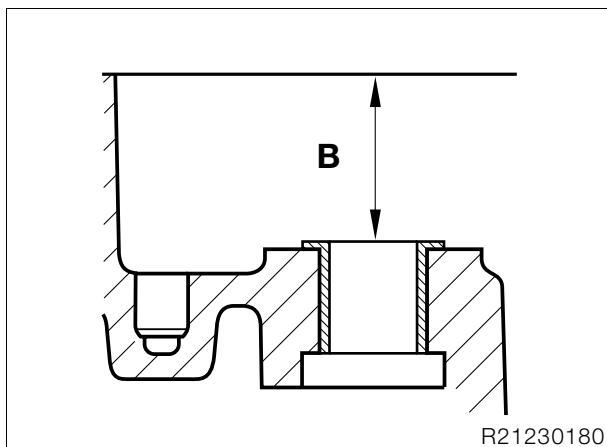


### Attention :

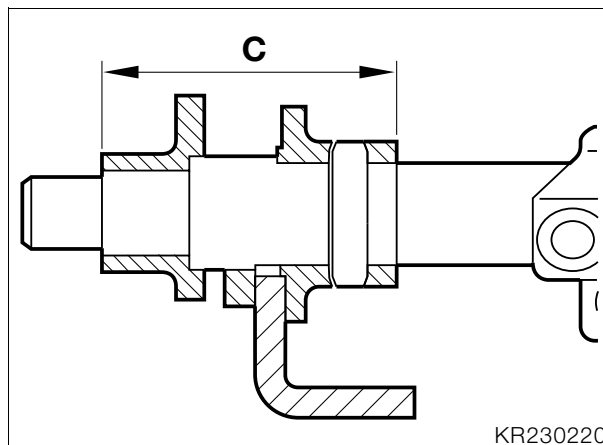
L'axe de commande doit être doté de rondelles pour supprimer le jeu lors du remplacement du carter ou de l'axe de commande complet.



- Mesurer la cote « **A** » de la douille à collerette au plan de joint du couvercle.



- Mesurer la cote « **B** » entre la douille à collerette et le plan de joint du carter.



- Mesurer la cote « **C** » entre la collerette de l'axe de commande et le dos de la douille.
- Calculer le jeu axial de la façon suivante :

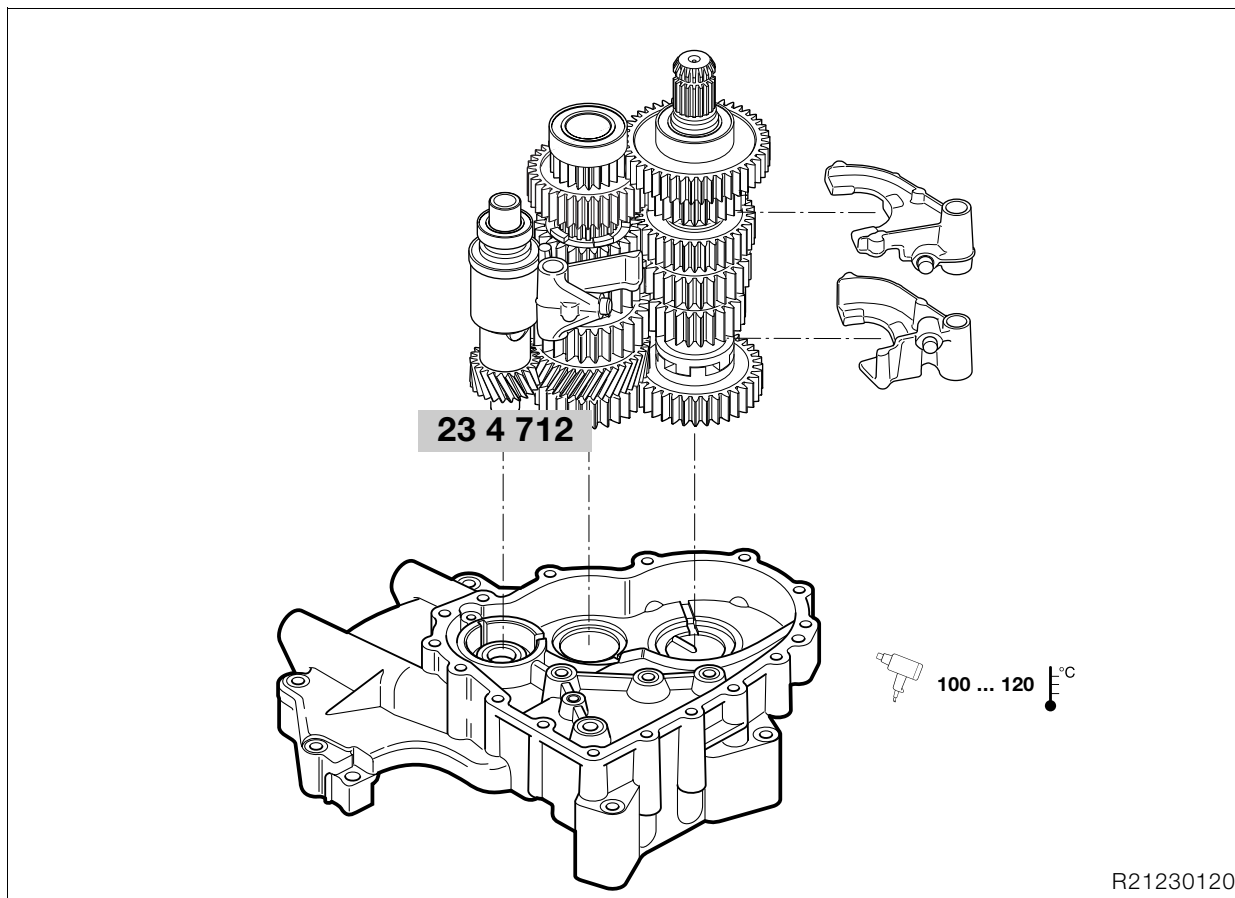
$$A + B = D$$

$$D - C = E$$

**E** - épaisseur de la rondelle entretoise = jeu axial.

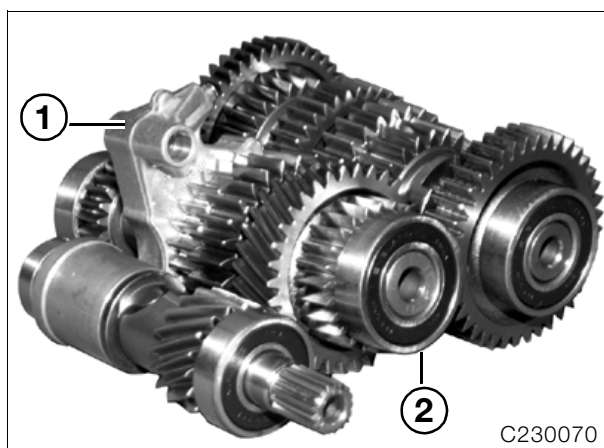
### Jeu axial :

Axe de commande .....0,1 ... 0,3 mm



## 23 00 043 Réassemblage de la boîte de vitesses

**23 21** Repose de l'arbre primaire, de l'arbre de sortie et de l'arbre intermédiaire



- Insérer la fourchette d'embrayage (1) repérée sur l'arbre intermédiaire (2).
- Ajuster entre eux l'arbre primaire, l'arbre de sortie et l'arbre intermédiaire de façon à ce que les pignons puissent s'engrener et à ce que la fourchette de sélection se trouve dans la position de la figure.



### Remarque :

Nécessaire seulement si un joint à lèvres est monté.

- Emboîter le manchon coulissant, **réf. BMW 23 4 712**, sur la denture de l'arbre primaire.
- Chauffer les paliers sur le couvercle à 100 ... 120 °C.

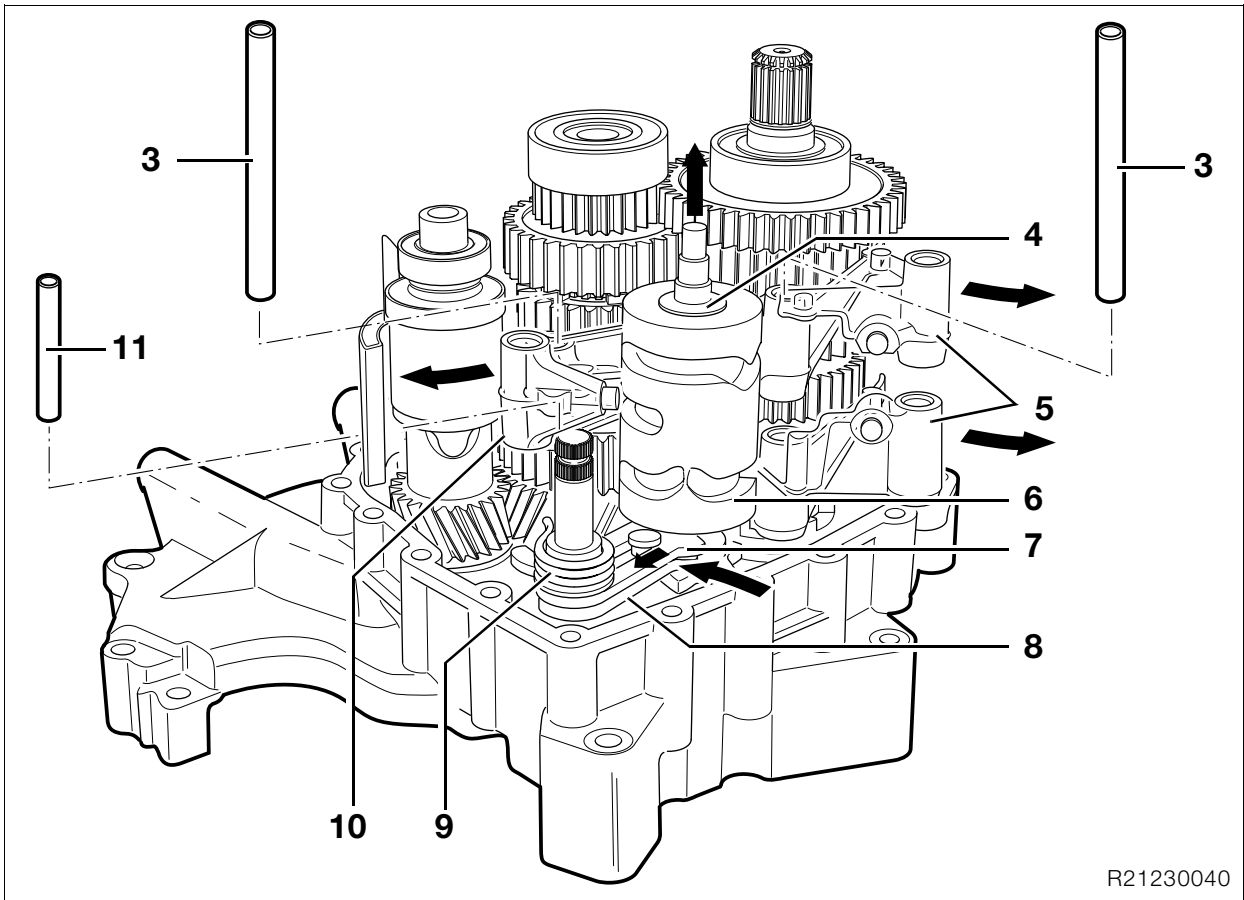


### Attention :

Vérifier le bon montage des arbres de la boîte de vitesses.

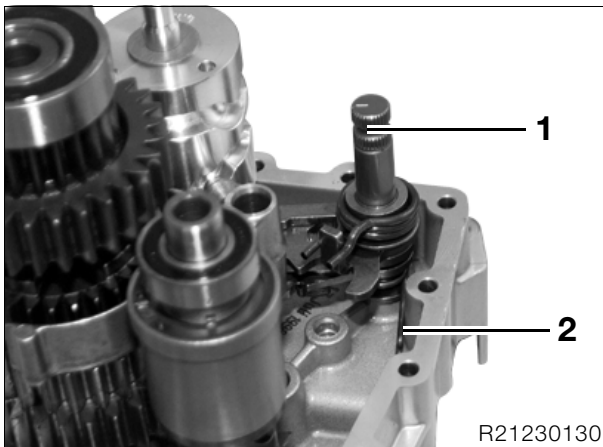
- Mettre en place conjointement l'arbre primaire, l'arbre de sortie et l'arbre intermédiaire.
- Monter les fourchettes de sélection 1er/3ème rapport et 2ème/4ème rapport.





R21230040

### 23 31 Repose de l'axe de commande

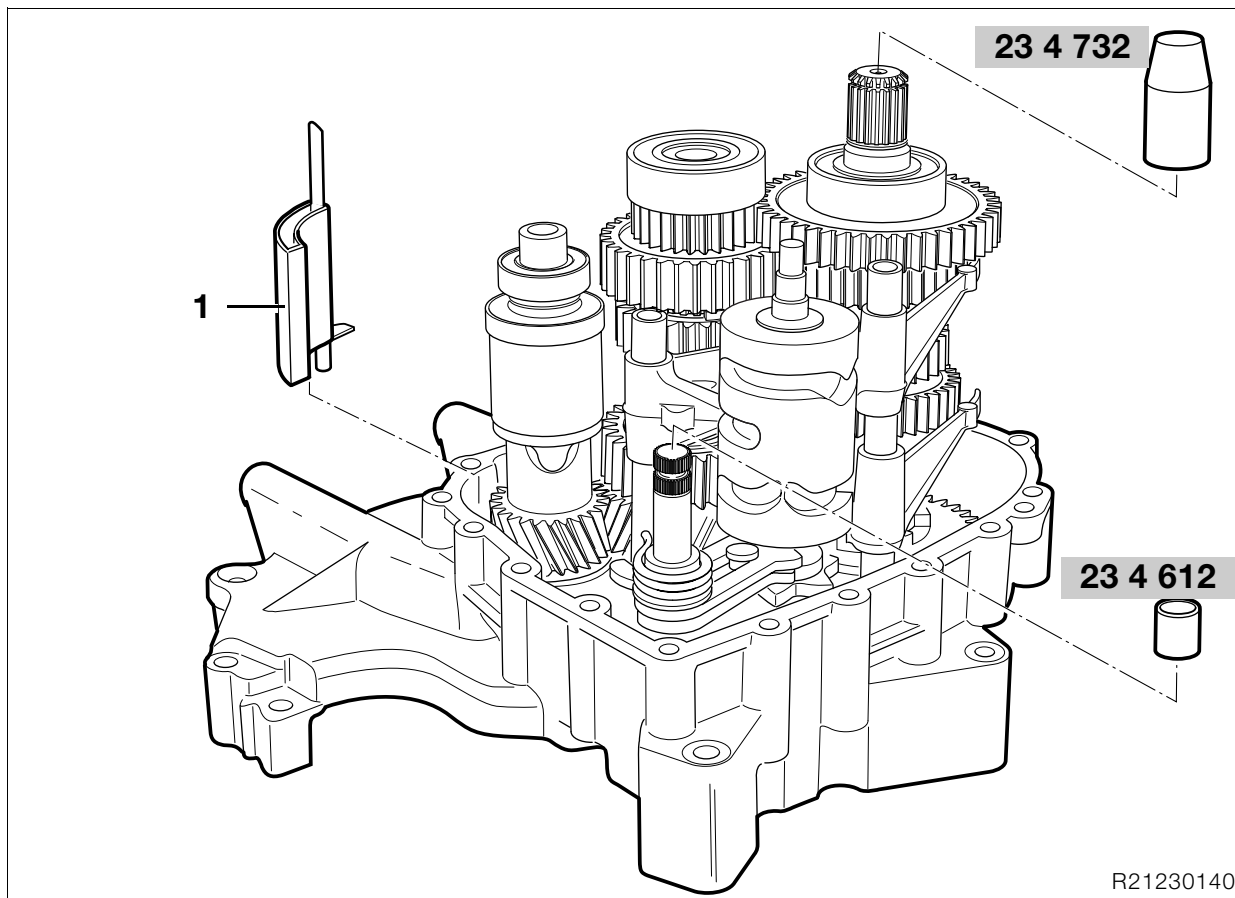


R21230130

- Placer la rondelle entretoise avec l'épaisseur déterminée sur le carter.
- Monter l'axe de commande (1) en faisant attention au positionnement correct des ressorts à branches (2).

### 23 31 Repose du tambour de sélection

- Poser la rondelle entretoise d'épaisseur déterminée et la rondelle de butée côté entraînement sur le tambour de sélection (6), les fixer avec un peu de graisse.
- Basculer le levier d'arrêt (8) en direction de l'arbre primaire, et monter le tambour de sélection.
- Basculer le levier d'arrêt (8) vers le tambour de sélection (6), repousser la plaque de guidage (7), et l'emboîter dans le tambour de sélection.
- Introduire les fourchettes de commande (5, 10) dans les glissières.
- Poser les axes de commande (3).
- Monter le ressort de rappel (9).
- Monter la broche d'arrêt (11).
- Poser la rondelle de butée (4) sur le cylindre de sélection.



### 23 11 Repose du carter de boîte

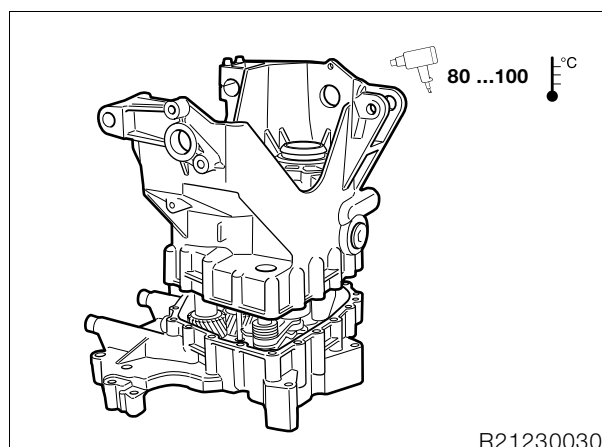
- Monter les goupilles de centrage dans le couvercle ou dans le carter, mais ne pas les enfoncer à fond.
- Mettre en place le tuyau de dégazage (1) dans le couvercle du carter.

#### **Attention :**

Les portées de joint doivent être exemptes d'huile et de graisse !

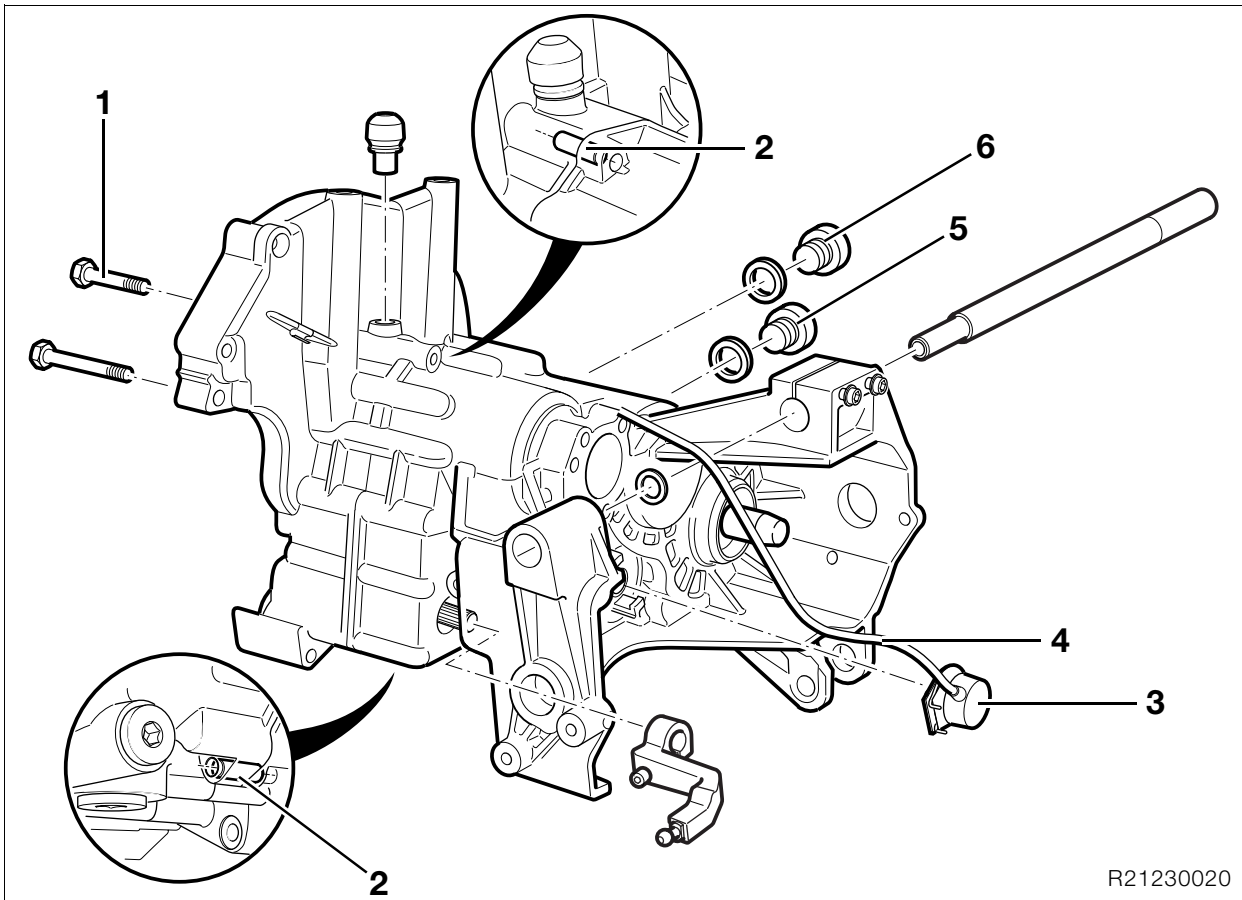
La pâte à joint sèche en 30 minutes ; pendant ce temps, monter le carter et le visser !

- Appliquer un joint de surface **Loctite 574** sur le plan de joint du couvercle.
- Monter le manchon coulissant, **réf. BMW 23 4 732**, sur l'arbre de sortie.
- Monter le manchon coulissant, **réf. BMW 23 4 612**, sur l'axe de commande des fourchettes.



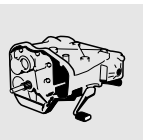
- Chauffer les sièges de roulement sur le carter à 80 ... 100 °C, et monter le carter sur le couvercle.





R21230020

- Monter les vis (1), les serrer en croix.
- Enfoncer les pions de centrage (2).
- Monter le contacteur de l'indicateur de BV (3), et enclipser le câble (4).
- Nettoyer les copeaux sur l'aimant du bouchon de vidange (5).
- Monter le bouchon de vidange avec un joint d'étanchéité neuf.
- Faire le plein d'huile.
- Monter le bouchon fileté pour contrôle et remplissage d'huile (6) avec un joint d'étanchéité neuf.

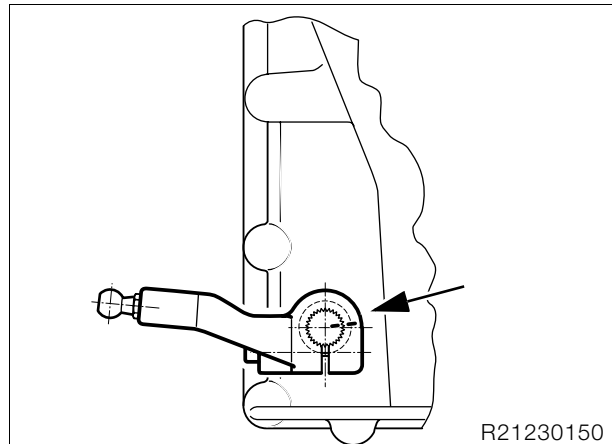


**Quantité requise :**

Premier remplissage/vidange ..... env. 0,8 l (jusqu'au bord inférieur du filet de l'orifice de remplissage)

**Qualité d'huile :**

Huile de marque pour engrenage hypoïde SAE 90 API GL5 ou Castrol MTX 75W-140 GL 5



R21230150

- Monter le levier de sélection de sorte que les repères (flèches) soient alignés.
- Contrôler le fonctionnement de la boîte de vitesses après son réassemblage.



**Couple de serrage :**

Levier de sélection sur axe de commande ..... 9 Nm