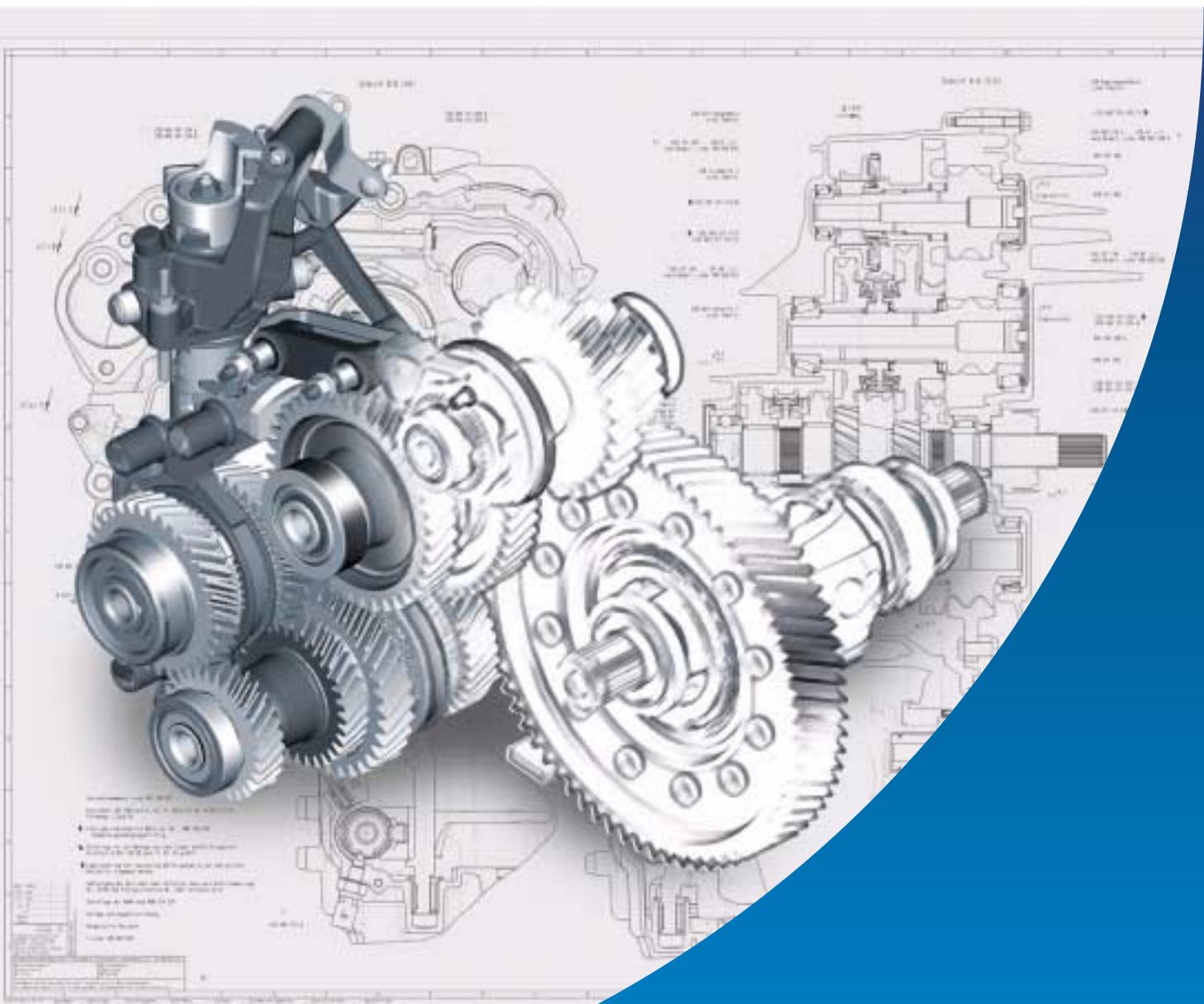




## Programme autodidactique 320

# Boîte mécanique à 6 rapports 0A5

## Conception et fonctionnement





S320\_002

Les voitures modernes doivent non seulement concrétiser des exigences techniques croissantes, mais aussi des concepts d'habitabilité performants. Le design ne doit toutefois pas être négligé pour cela.

L'adaptation des organes à l'encombrement disponible revêt de plus en plus d'importance.

La boîte OA5, mise au point pour les moteurs particulièrement forts en couple, tels que le nouveau moteur TDI à cinq cylindres en ligne (R5), illustre parfaitement ce nouveau type de conception.

Elle est très courte et tient ainsi compte de l'encombrement limité disponible pour le montage transversal sur le Transporter. Elle se prête également à l'équipement de futurs modèles de VL.

Cette forme courte a pu être réalisée par la répartition des pignons sur quatre arbres. Cette disposition se traduit par un énorme gain de place.

**NOUVEAU**



**Attention  
Nota**



**Le Programme autodidactique présente la conception et le fonctionnement de nouveaux développements. Il n'est pas remis à jour.**

Pour les instructions de contrôle, de réglage et de réparation actuelles, prière de vous reporter aux ouvrages SAV correspondants.



<b>Introduction</b> .....	<b>4</b>
Généralités .....	4
Caractéristiques techniques .....	5
<b>Composants mécaniques de la boîte</b> .....	<b>6</b>
Architecture .....	6
Schéma de boîte .....	8
Arbre primaire .....	10
Arbre secondaire 1 .....	11
Arbre secondaire 2 .....	12
Arbre secondaire 3 .....	13
Synchroniseur à trois paires de cônes .....	14
Transmission des forces .....	16
Différentiel .....	18
Commande d'embrayage .....	19
Cylindre récepteur avec butée de débrayage .....	20
<b>Passage des rapports</b> .....	<b>22</b>
Commande externe .....	22
Commande par joystick .....	23
Commande interne .....	24
Mouvement de sélection des rapports .....	25
Mouvement de passage des rapports .....	26
Marche arrière .....	27
<b>Capteurs</b> .....	<b>28</b>
Contacteur de feux de recul .....	28
Transmetteur de tachygraphe .....	29
<b>Version 4motion</b> .....	<b>30</b>
Renvoi d'angle .....	30
<b>Contrôle des connaissances</b> .....	<b>32</b>



# Introduction



## Généralités

Le développement de véhicules de plus en plus performants exigeait une adaptation de la transmission au déploiement de puissance du moteur. Une boîte mécanique à 6 rapports permet un étagement plus court des différentes vitesses. Une adaptation effective de l'échelonnement des rapports en fonction de la caractéristique du moteur abaisse le niveau de régime et réduit la consommation. Confort de conduite et comportement dynamique s'en trouvent simultanément augmentés.



S320\_003

La boîte de vitesses mécanique à 6 rapports OA5 nouvellement mise au point va équiper dans un premier temps le Transporter 2004 en motorisation TDI R5 et V6.

Il s'agit de la première boîte mécanique à 6 rapports montée transversalement à l'avant se caractérisant par une capacité de couple maximale de 500 Nm.

## Caractéristiques techniques



Désignation de la boîte	0A5
Arbres primaires	1
Arbres secondaires	3
Rapports de marche AV	6
Rapports de marche AR	1
Couple d'entrée maximal	500 Nm
Enregistrement du kilométrage et de la vitesse	les véhicules avec tachygraphe sont équipés d'une boîte spéciale (avec transmetteur de tachygraphe et bague de capteur)
Spécification d'huile de boîte	SAE 75 W conformément à TL 521 71
Capacité d'huile de boîte	2,7 l (remplissage à vie)
Commande d'embrayage	hydraulique
Montage	transversal/à l'avant
Poids	72,6 kg (avec l'huile)
Longueur de montage	374,3 mm



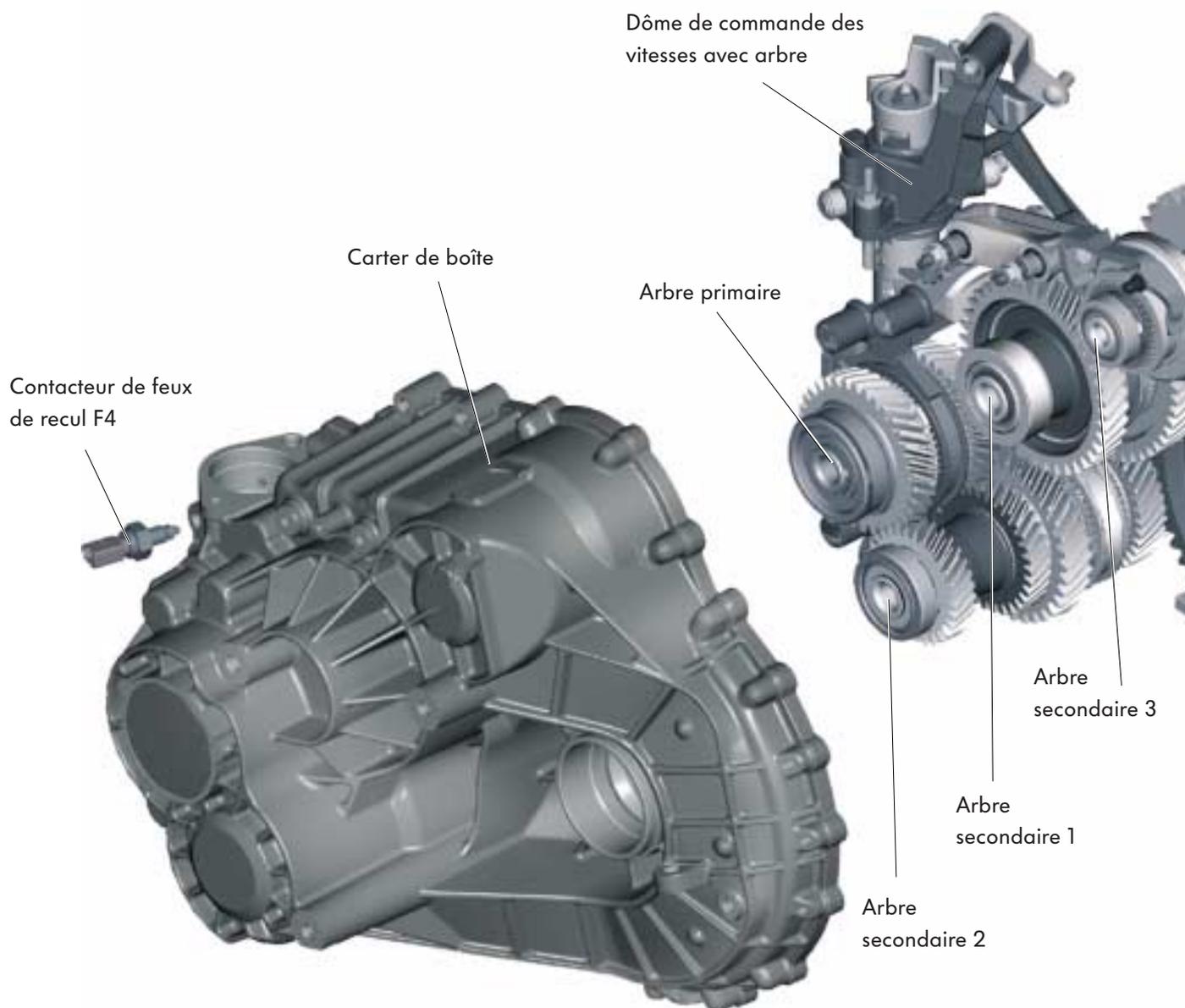
La boîte est également proposée en version transmission intégrale, en combinaison avec un renvoi d'angle et un coupleur Haldex.

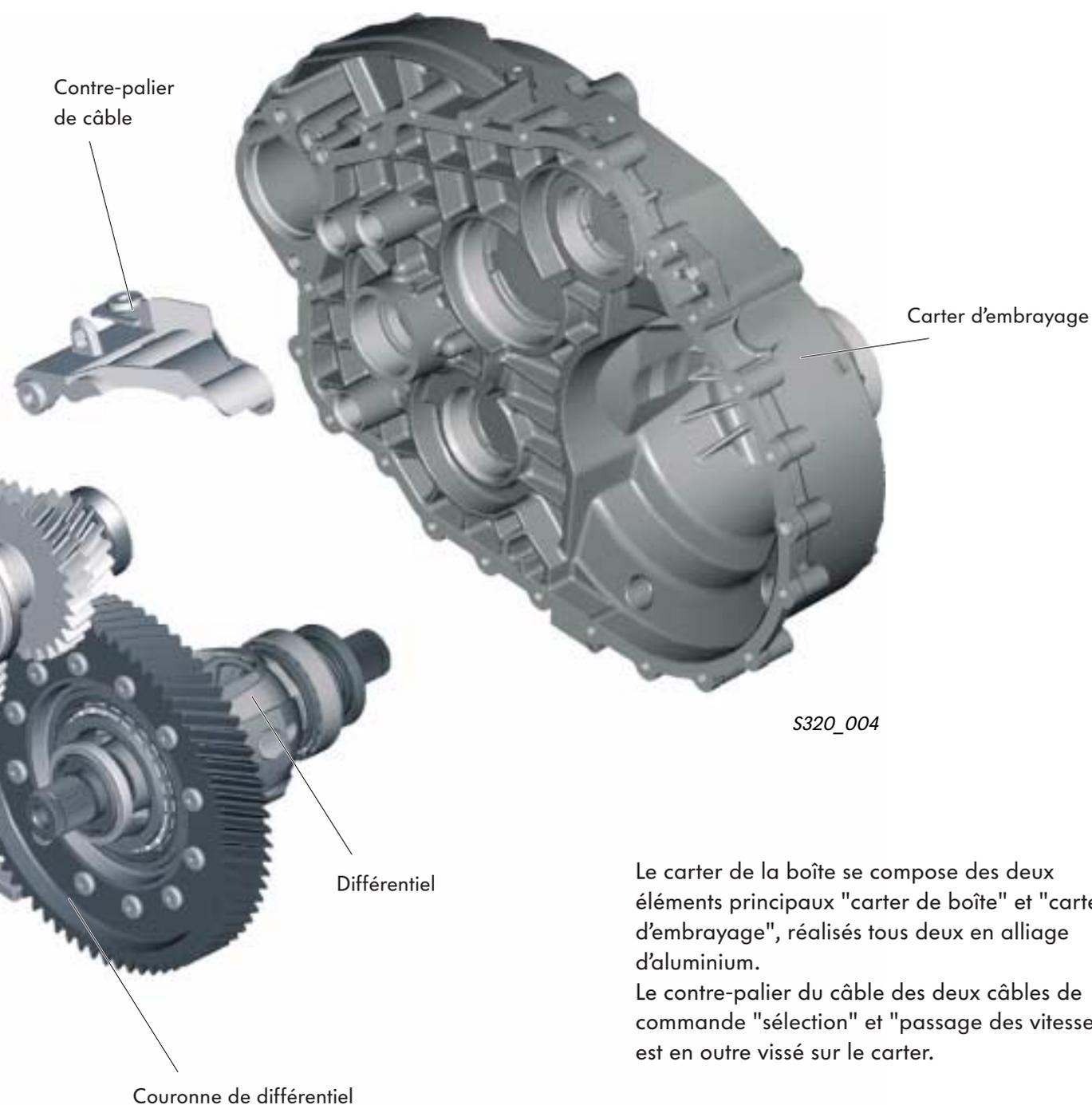
# Composants mécaniques de la boîte

## Architecture

Dans le cas des boîtes classiques, qui comportent généralement trois arbres maximum, il est très difficile de réaliser une forme courte. Deux pignons opposés, en prise, constituent une paire de pignons. Plus les arbres comptent de pignons, comme par exemple sur une boîte à 6 rapports, plus la longueur de montage de la boîte augmente.

La boîte OA5, avec ses 4 arbres, compte parmi les boîtes courtes. Elle permet de réaliser une longueur de montage de seulement 374 mm, un atout considérable en matière d'encombrement.





Le carter de la boîte se compose des deux éléments principaux "carter de boîte" et "carter d'embrayage", réalisés tous deux en alliage d'aluminium.

Le contre-palier du câble des deux câbles de commande "sélection" et "passage des vitesses" est en outre vissé sur le carter.

# Composants mécaniques de la boîte

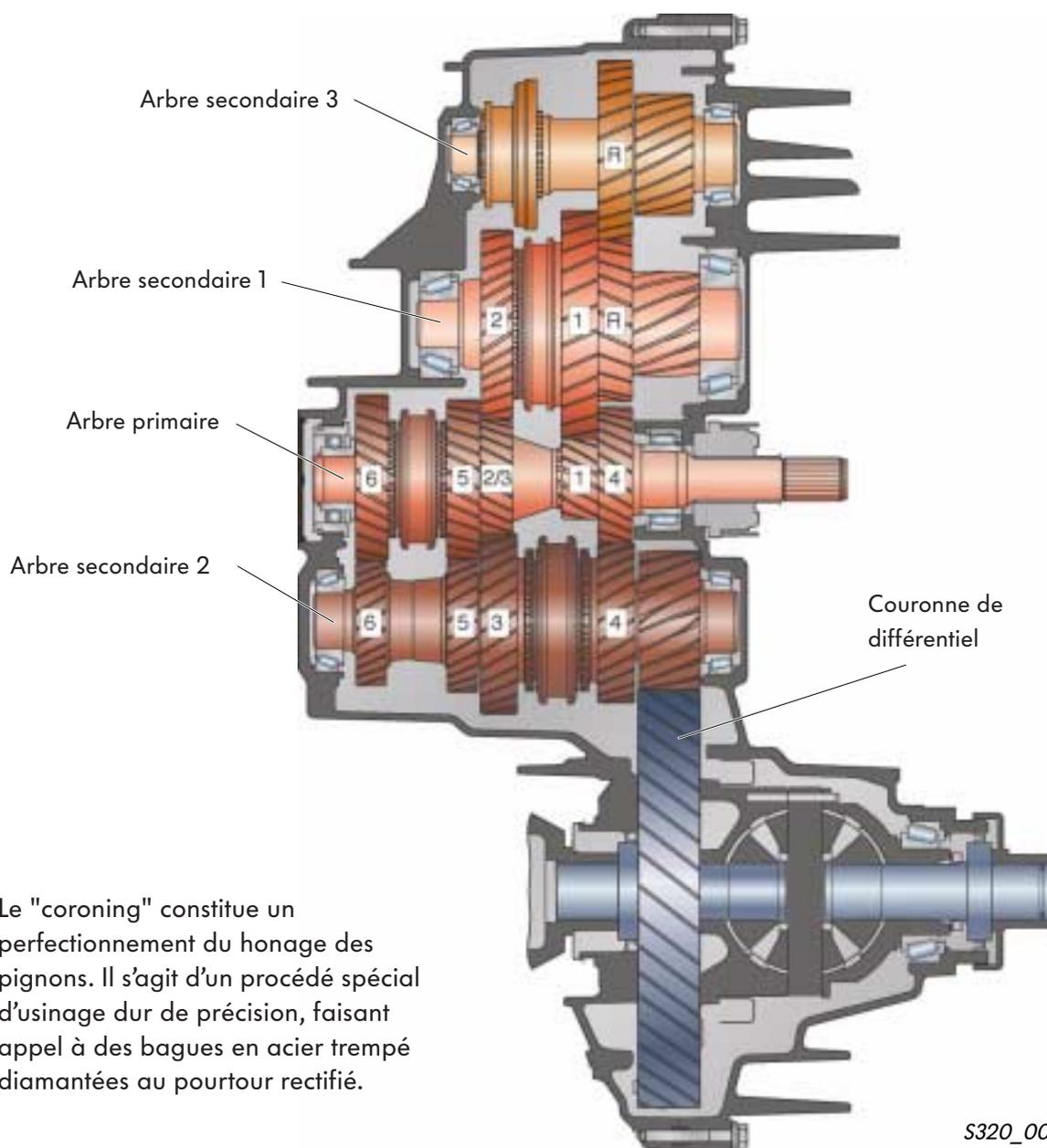
## Schéma de boîte

Les pignons baladeurs de 5e et 6e sont disposés sur l'arbre primaire. 1e et 2e sont passées sur l'arbre secondaire 1, 3e et 4e sur l'arbre secondaire 2. Le pignon baladeur de marche arrière se trouve sur l'arbre secondaire 3.



En vue d'une optimisation du bruit, les pignons du 2e au 4e rapport et la couronne de différentiel font l'objet d'un usinage de précision supplémentaire des flancs de dent.

Les pignons de 2e, 3e et 4e sont meulés, l'usinage du pignon baladeur de 4e est réalisé selon un nouveau procédé, le "coroning".



S320\_001

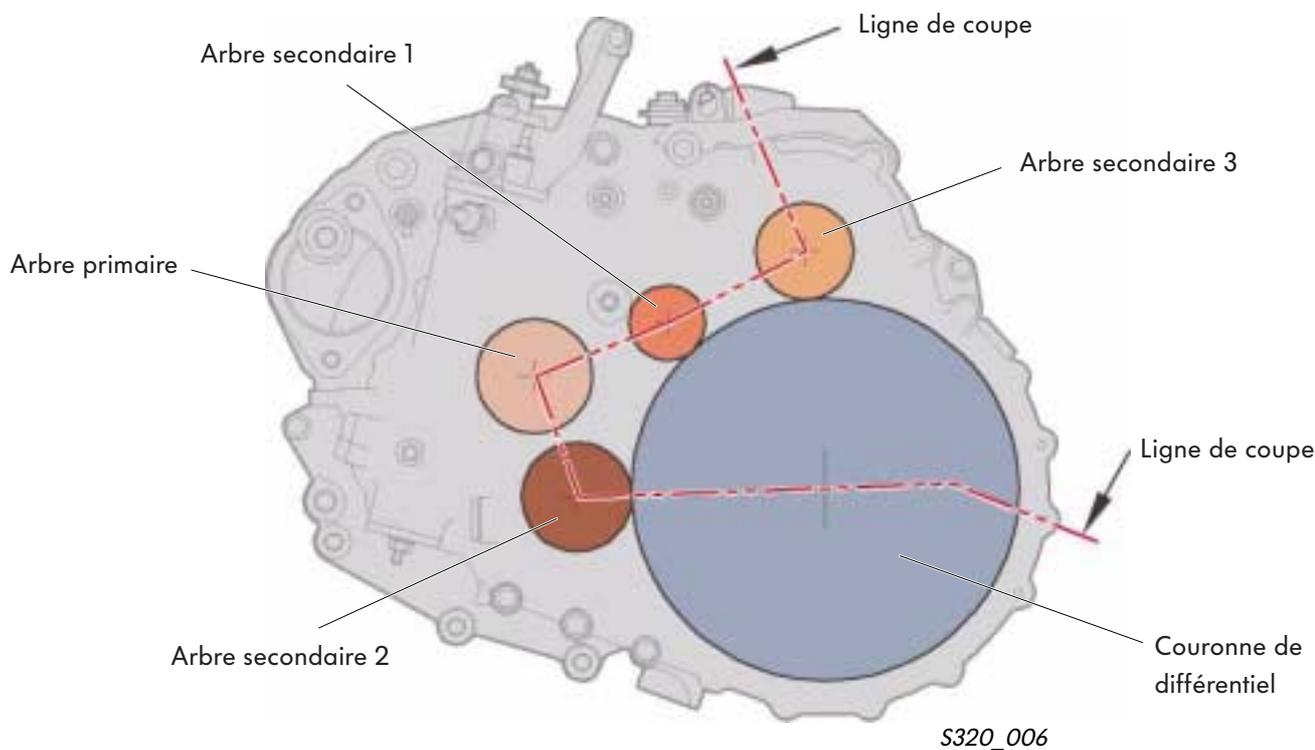
## Schéma de positionnement des arbres

En vue d'une meilleure représentation, les arbres sont représentés sur un plan dans le schéma de boîte. La ligne de coupe est indiquée sur la figure ci-dessous.

Les rapports de marche avant 1 à 4 sont dotés d'un synchroniseur à trois paires de cônes (synchroniseur de Smith).

Les rapports 5 et 6 ont une synchronisation simple. La marche arrière a une synchronisation simple à bague extérieure.

Le couple est transmis via les trois arbres secondaires constamment en prise avec la couronne de différentiel. Le flux de couple va toujours de l'arbre primaire au couple-réducteur via un arbre secondaire.



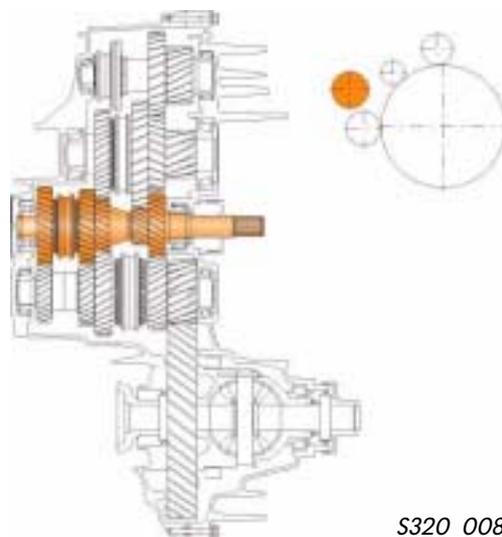
Lors de l'engagement de la marche arrière, le flux de couple est assuré via le pignon baladeur de 1e monté sur l'arbre secondaire 1. Le pignon de marche arrière, soudé sur ce pignon baladeur, assure le transfert du couple à l'arbre secondaire 3 et, de là, au couple-réducteur.

# Composants mécaniques de la boîte

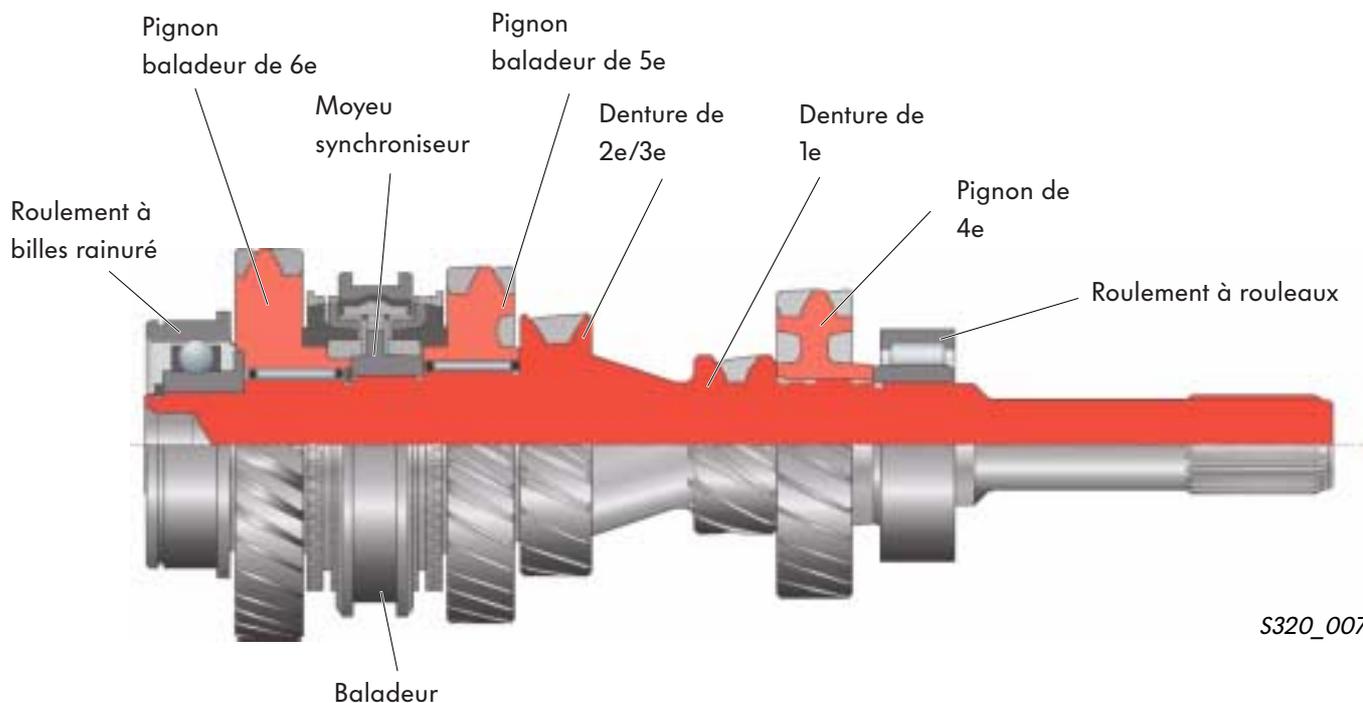
## Arbre primaire

L'arbre primaire est fixé par un roulement à billes rainuré dans le carter de boîte et un roulement à rouleaux dans le carter d'embrayage.

On réalise ainsi une fixation par palier fixe/libre. Cette fixation par palier fixe/libre améliore le passage des vitesses à froid et évite un jeu trop important en cas de fort échauffement.



S320\_008



S320\_007

Les pignons baladeurs de 5e et 6e sont des pignons fous fixés sur une butée à aiguilles.

La 1e est réalisée comme denture de l'arbre primaire.

Une autre denture sur l'arbre primaire est utilisée conjointement pour la 2e et la 3e.

Le pignon de 4e est emmanché à la presse sur l'arbre.

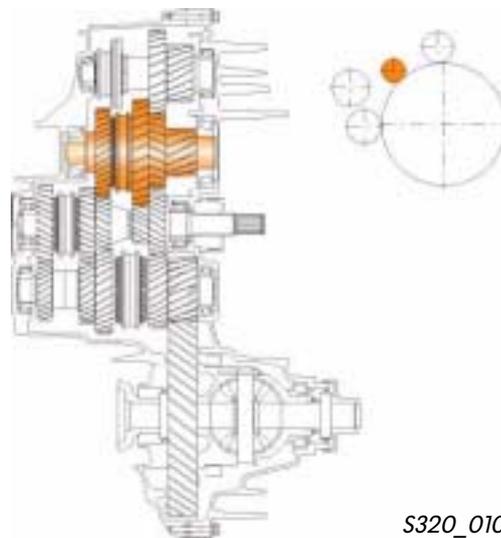
Pour les pignons baladeurs de 5e et 6e, il est fait appel à une synchronisation simple.

Le moyeu synchroniseur de 5e et 6e est rendu solidaire de l'arbre primaire par des cannelures intérieures.

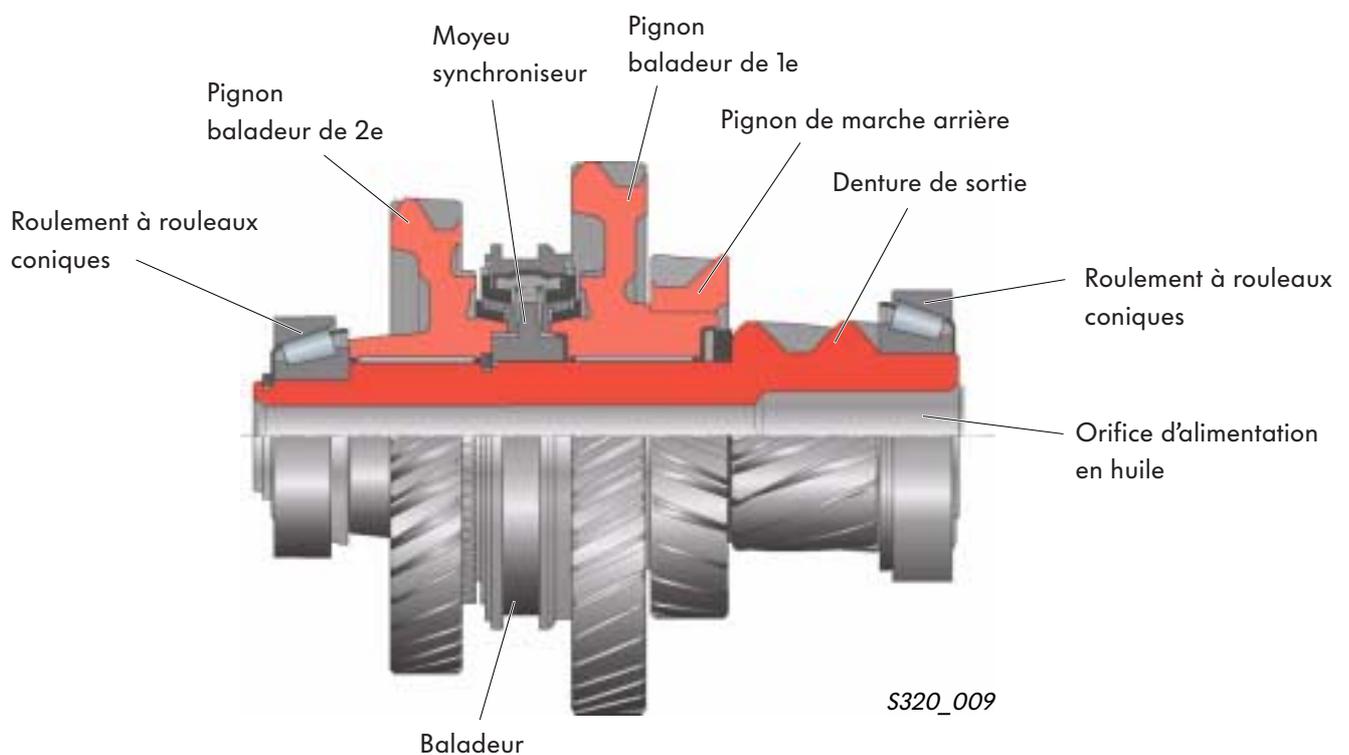
## Arbre secondaire 1

L'arbre secondaire 1 est fixé à l'aide de roulements à rouleaux coniques dans le carter de boîte et le carter d'embrayage.

L'arbre secondaire a été évidé en vue de l'alimentation en huile. Cette exécution creuse s'accompagne d'une réduction de poids.



S320\_010



S320\_009

Sur l'arbre secondaire 1, les pignons baladeurs de 1e et de 2e sont fixés sur une butée à aiguilles (pignons fous).

Le pignon de marche arrière est soudé sur le pignon baladeur de 1e.

La denture du couple-réducteur est un élément de l'arbre secondaire 1.

Pour les pignons baladeurs de 1e et de 2e, il est fait appel à un synchroniseur à trois paires de cônes.

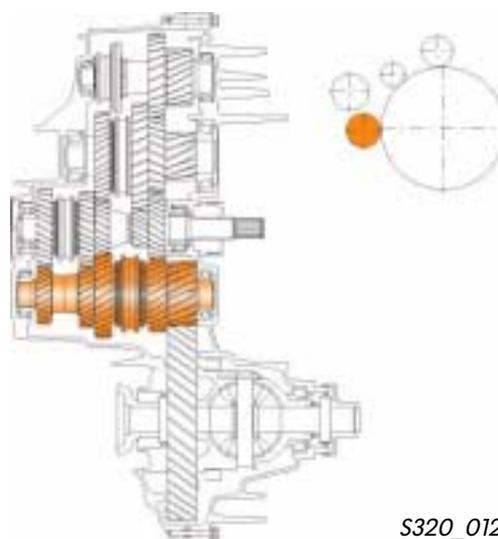
Le moyeu synchroniseur de 1e et de 2e est rendu solidaire de l'arbre secondaire 1 par des cannelures intérieures.

# Composants mécaniques de la boîte

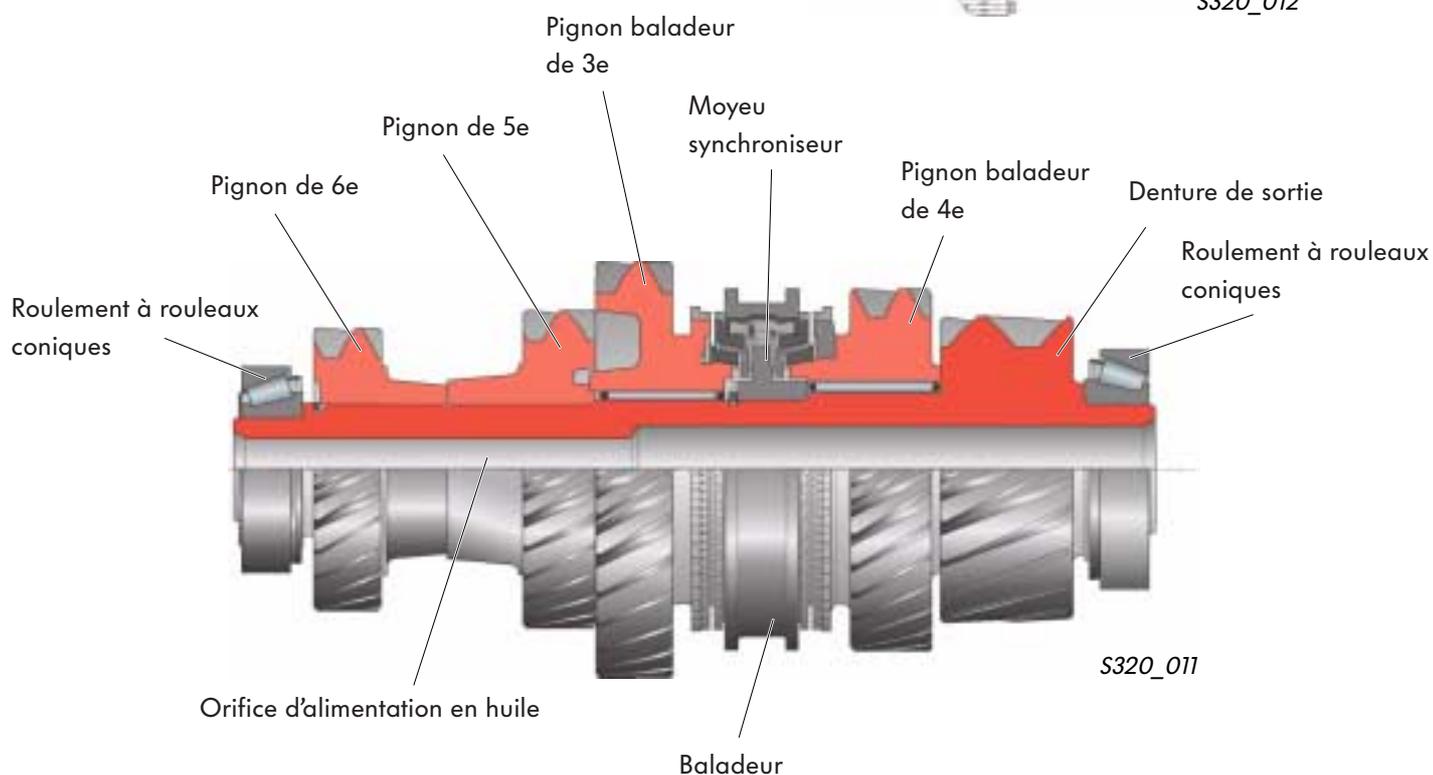
## Arbre secondaire 2

L'arbre secondaire 2 est fixé à l'aide de roulements à rouleaux coniques dans le carter de boîte et le carter d'embrayage.

L'arbre secondaire a été évidé en vue de l'alimentation en huile. Cette exécution creuse s'accompagne d'une réduction de poids.



S320\_012



Sur l'arbre secondaire 2, les pignons baladeurs de 3e et de 4e sont fixés sur une butée à aiguilles (pignons fous).

Les pignons de 5e et de 6e sont calés à chaud sur l'arbre secondaire.

La denture de sortie fait partie intégrante de l'arbre secondaire.

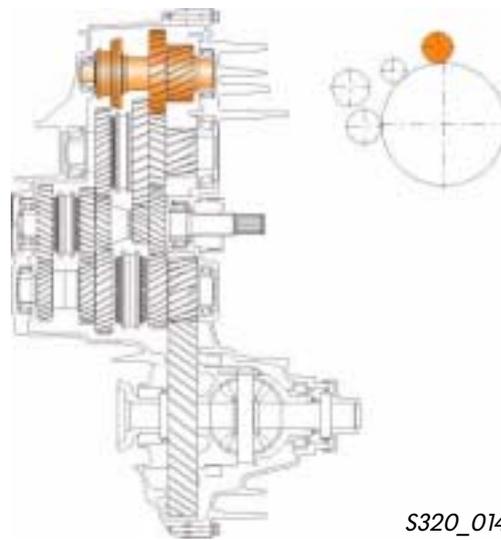
Pour les pignons baladeurs de 3e et de 4e, il est fait appel à un synchroniseur à trois paires de cônes.

Le moyeu synchroniseur de 3e et de 4e est rendu solidaire de l'arbre secondaire 2 par des cannelures intérieures.

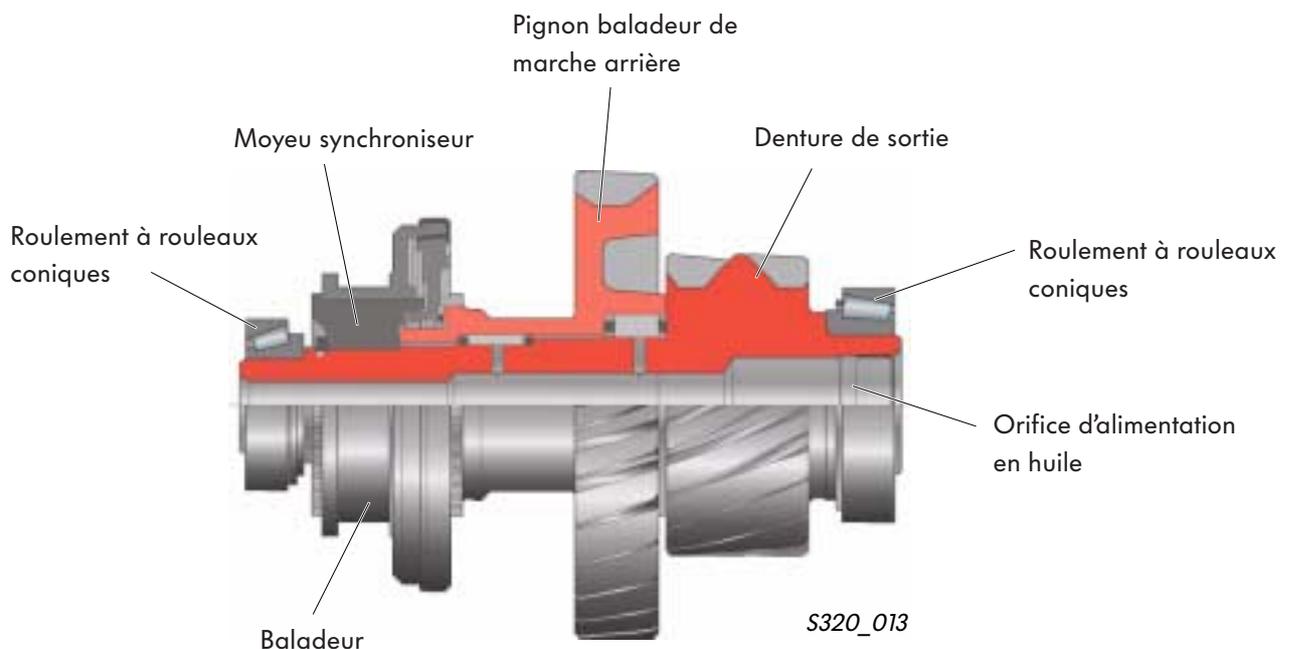
## Arbre secondaire 3

L'arbre secondaire 3 est également fixé par des roulements à rouleaux coniques dans le carter de boîte et le carter d'embrayage.

L'arbre secondaire a été évidé en vue de l'alimentation en huile. Cette exécution creuse s'accompagne d'une réduction de poids.



S320\_014



S320\_013

Sur l'arbre secondaire 3 se trouvent le pignon baladeur et le baladeur de marche arrière. Le pignon baladeur de marche arrière repose sur une butée à aiguilles (pignon fou).

La denture de sortie fait partie intégrante de l'arbre secondaire.

Pour le pignon baladeur, il est fait appel à une synchronisation simple à bague extérieure.

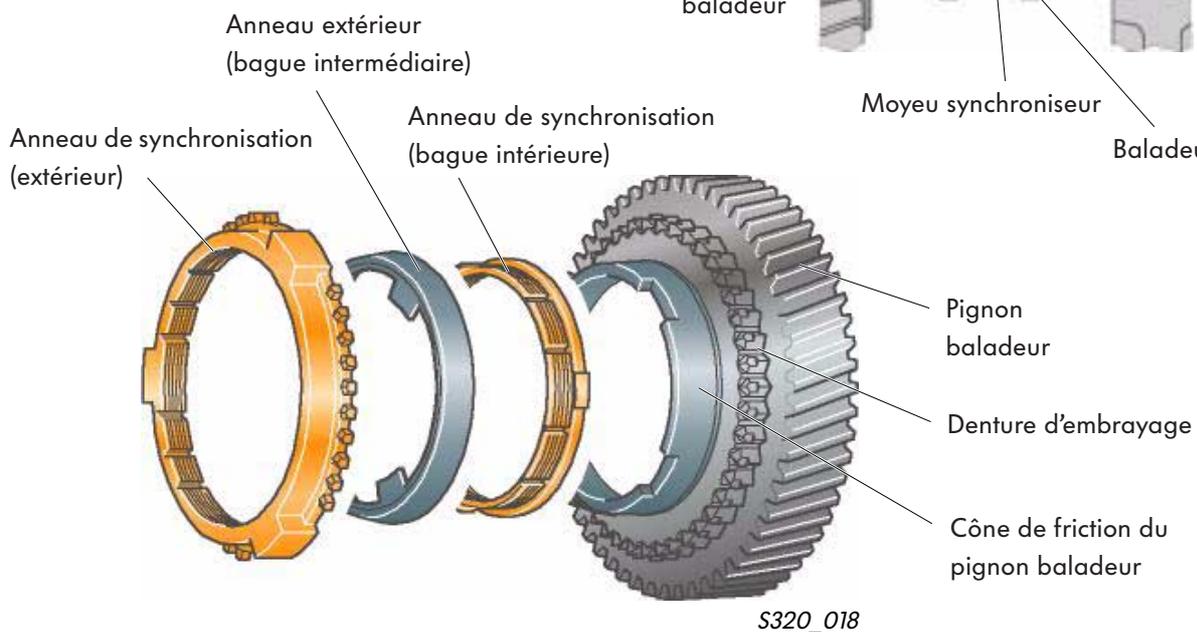
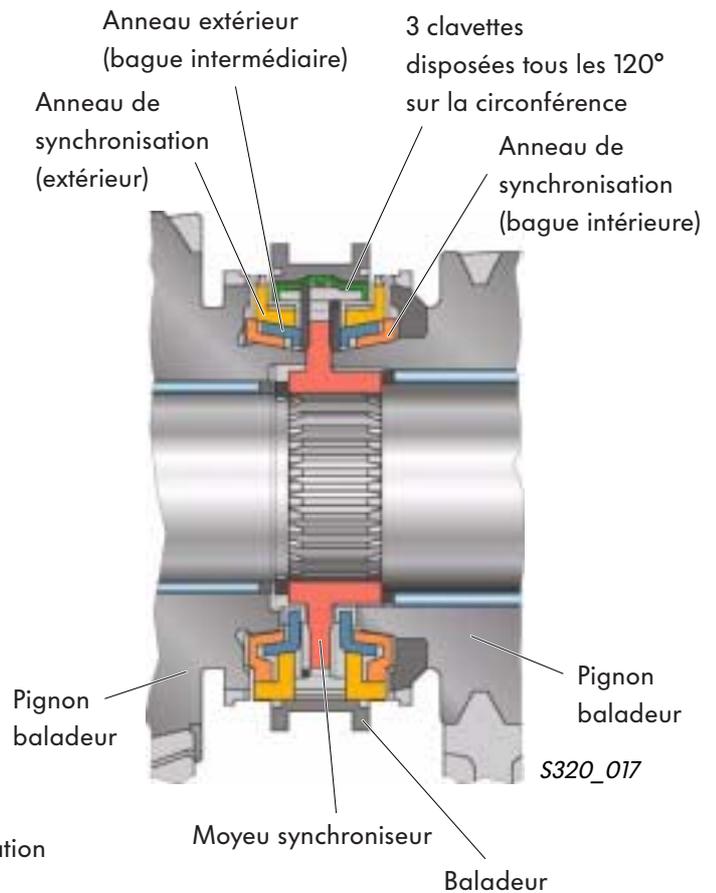
Le moyeu synchroniseur de marche arrière est rendu solidaire de l'arbre secondaire 3 par des cannelures intérieures.

# Composants mécaniques de la boîte

## Synchroniseur à trois paires de cônes (1e à 4e)

Avant qu'un pignon sur l'arbre primaire ne soit commuté avec un pignon sur l'arbre secondaire par le moyeu synchroniseur et le baladeur, il faut que les pignons aient la même vitesse. On parle alors de synchronisation des pignons.

La synchronisation est assurée durant l'opération de passage du rapport par un cône de friction sur le pignon baladeur et les cônes de friction des anneaux de synchronisation.



L'augmentation du nombre de paires en friction se traduit par une augmentation de la surface de friction totale pour la synchronisation.

Ses performances s'en trouvent alors optimisées et l'effort à fournir lors du passage des rapports est réduit.

Il en résulte une amélioration des performances de la synchronisation.

Chaque synchroniseur à trois paires de cônes se compose :

- d'un cône de friction du pignon baladeur
- d'un anneau de synchronisation (bague intérieure)
- d'un anneau extérieur (bague intermédiaire)
- d'un anneau de synchronisation (extérieur).

### Position de blocage de sortie et de synchronisation

Lors du passage d'un rapport, le baladeur, repoussé par la fourchette de commande, quitte la position centrale neutre en direction du pignon baladeur à commuter et entraîne alors les 3 clavettes. Ces dernières font coulisser axialement l'anneau de synchronisation (extérieur) et le repoussent avec l'anneau extérieur (bague intermédiaire) et l'anneau de synchronisation (bague intérieure) sur le cône de friction du pignon baladeur.

Tant que le baladeur et le pignon baladeur ne tournent pas à la même vitesse, il a génération d'un couple de friction entre les cônes de friction, tournant l'anneau de synchronisation extérieur jusqu'à ce que ce dernier vienne en appui latéralement avec ses bossages au niveau des évidements du moyeu synchroniseur. Les sommets de dent de la denture intérieure du baladeur prennent alors appui sur les chanfreins des dents de blocage de l'anneau de synchronisation et "bloquent" ainsi le baladeur, empêchant son décalage axial en direction de l'anneau de synchronisation.

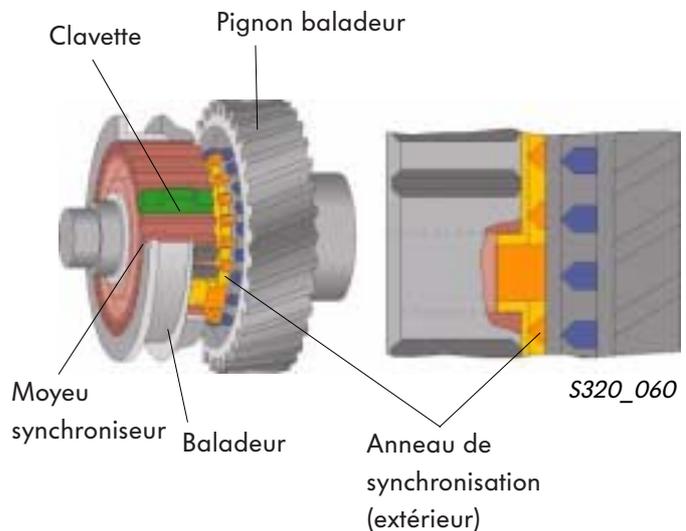
Le couple de friction entre

- anneau de synchronisation (extérieur)/anneau extérieur (bague intermédiaire),
  - anneau extérieur (bague intermédiaire)/anneau de synchronisation (bague intérieure) ainsi que
  - anneau de synchronisation (bague intérieure) et cône de friction du pignon baladeur
- provoque une augmentation ou une réduction de la vitesse de rotation jusqu'à obtention d'une synchronisation entre le baladeur/le pignon baladeur.

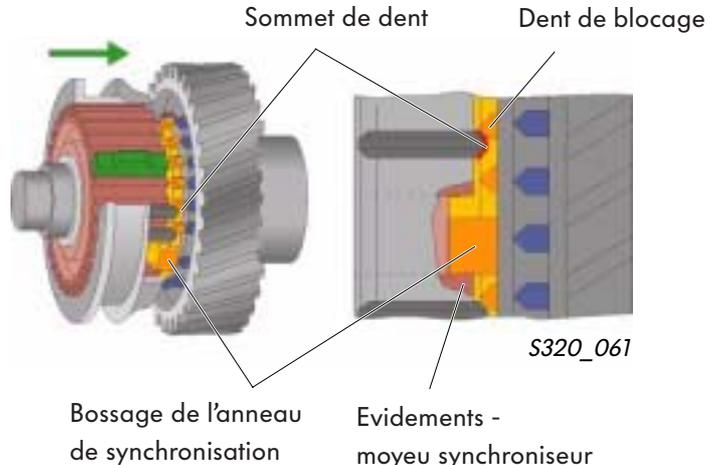
### Position de passage des vitesses

Une fois la "synchronisation" réalisée, il ne s'exerce plus de force circonférentielle sur l'anneau de synchronisation (extérieur). Il est alors tourné par les sommets de dent de la denture intérieure du baladeur jusqu'à ce que ce dernier ne soit plus "bloqué" et puisse être repoussé dans la denture d'embrayage du pignon baladeur. Le flux des forces entre arbre de boîte et pignon baladeur est réalisé.

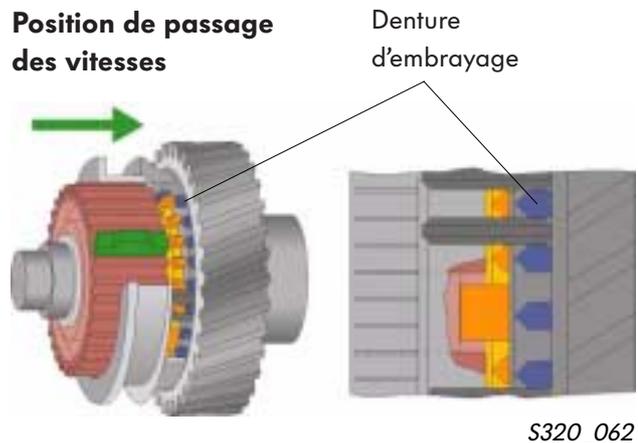
#### Position neutre



#### Position de blocage de sortie et de synchronisation



#### Position de passage des vitesses

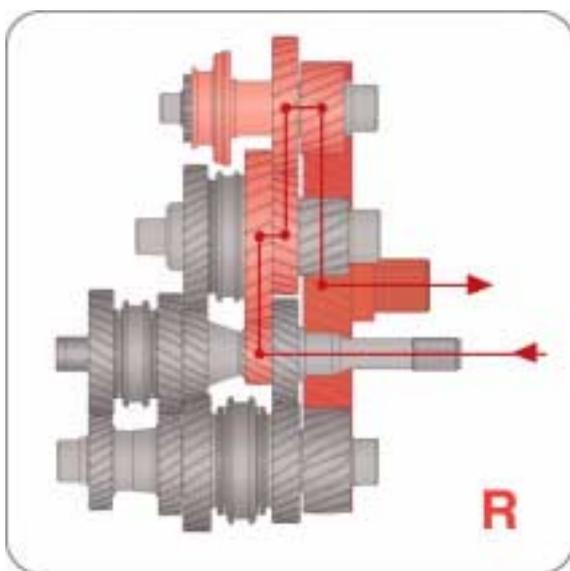


# Composants mécaniques de la boîte

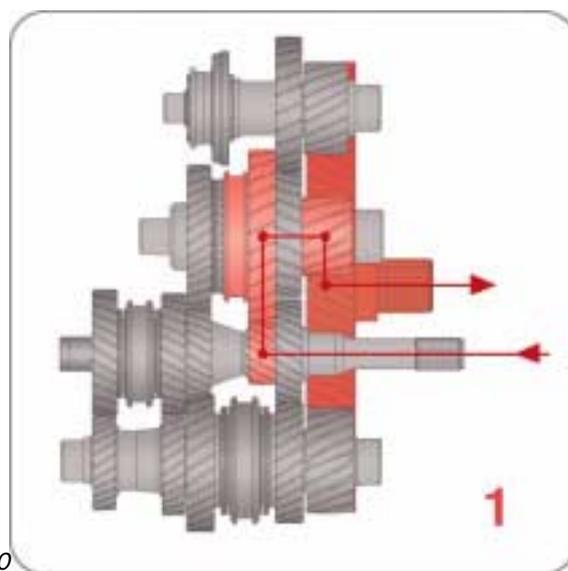
## Transmission des forces

Le couple moteur est induit via l'arbre primaire dans la boîte et transmis, selon le rapport engagé, via l'un des trois arbres secondaires à la couronne de différentiel.

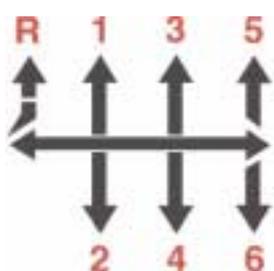
Dans le cas de la marche arrière, cela est obtenu via l'arbre secondaire 3 (arbre de renvoi de marche arrière). L'inversion du sens de rotation est assurée par le pignon baladeur de 1e ; il n'y a alors pas de liaison énergétique entre le pignon baladeur de 1e et l'arbre secondaire 1.



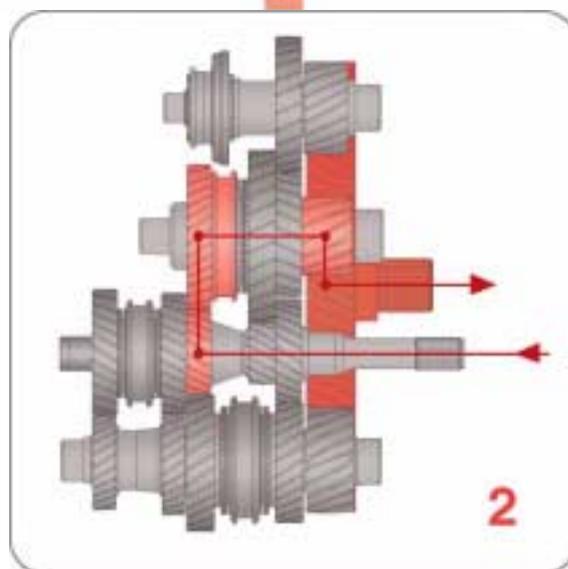
S320\_020



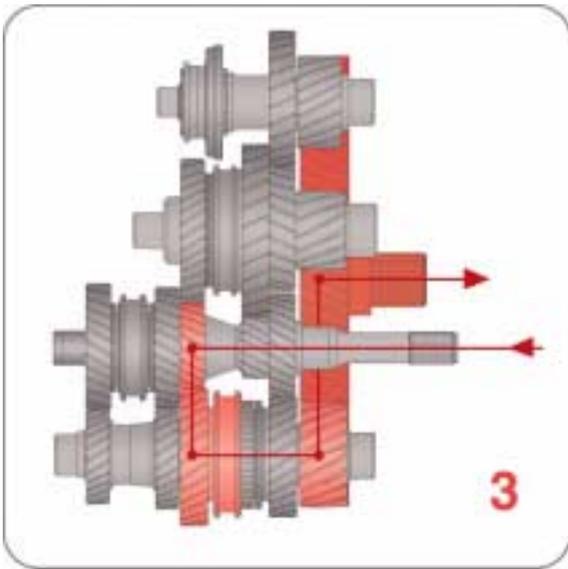
S320\_021



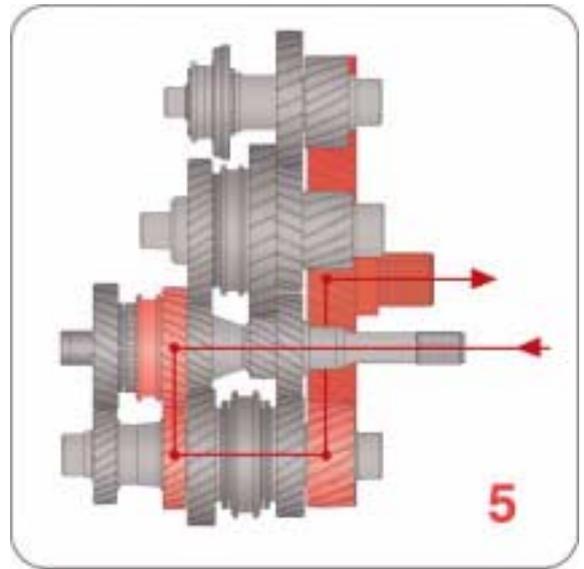
S320\_027



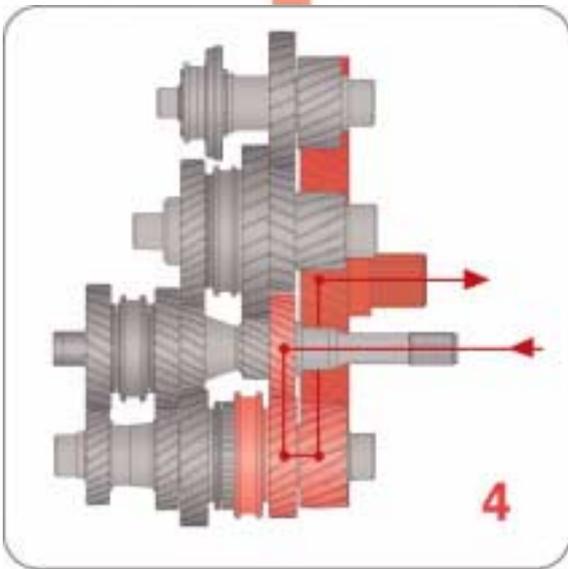
S320\_022



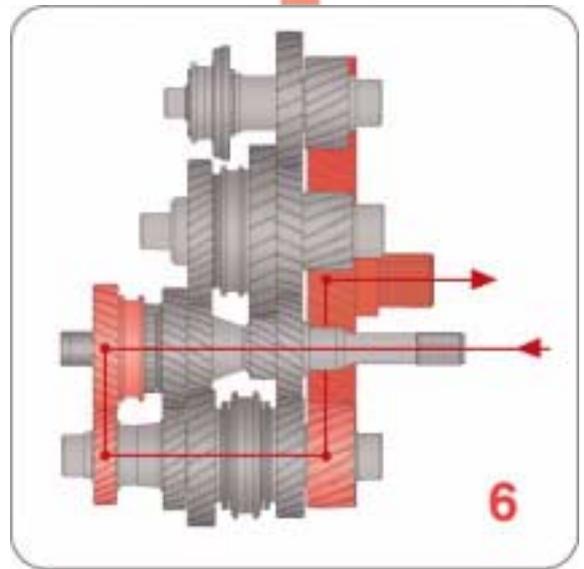
S320\_023



S320\_025



S320\_024



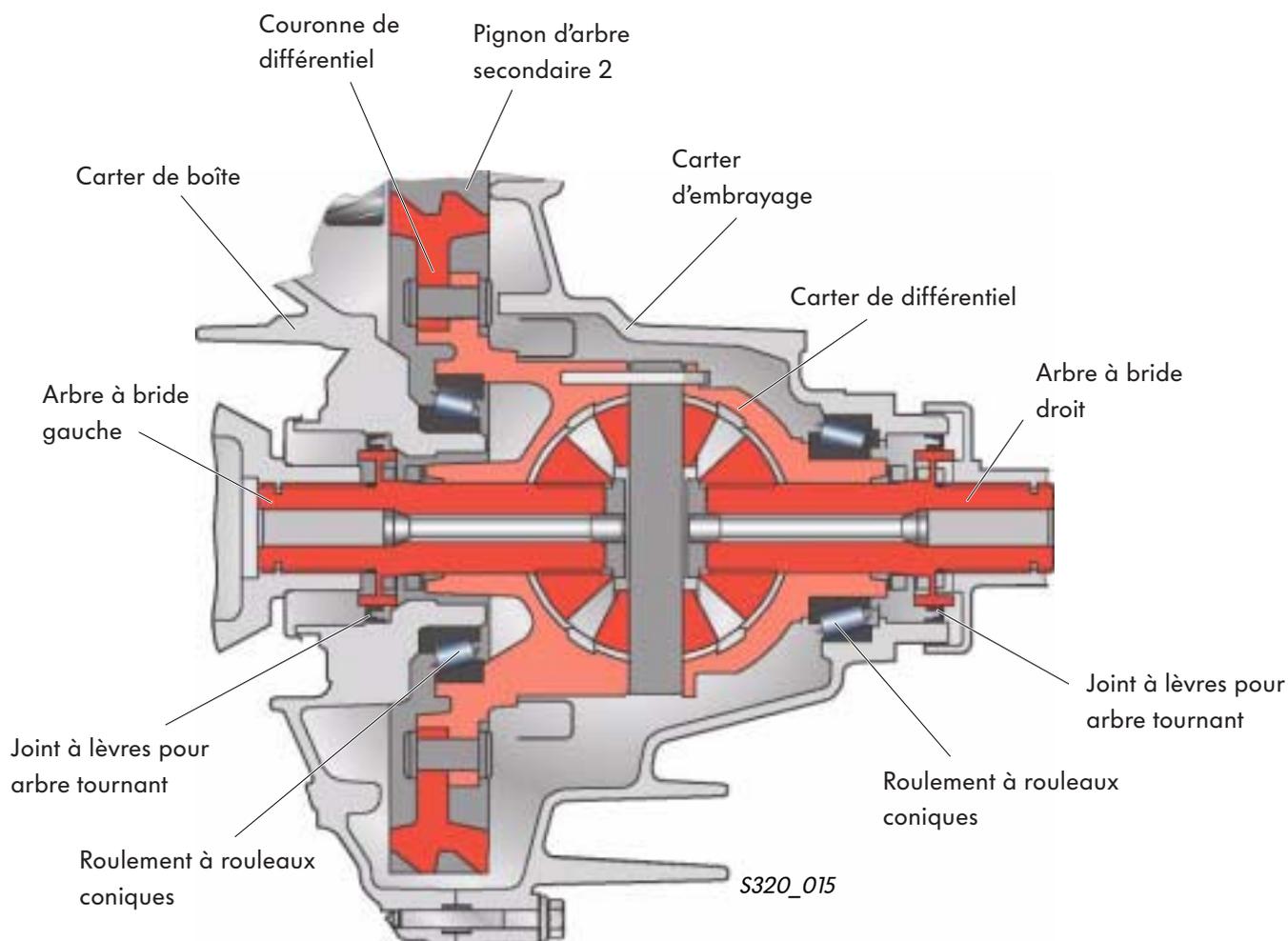
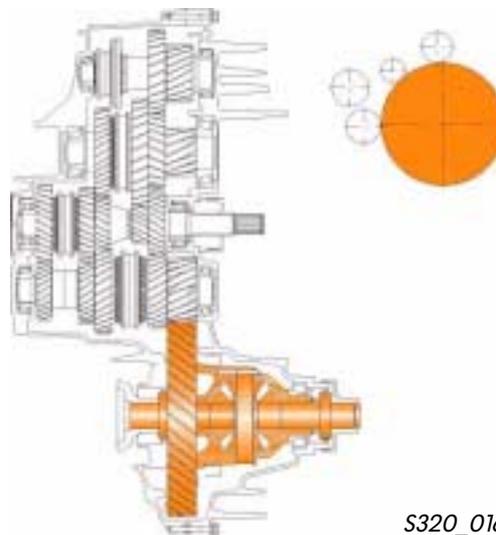
S320\_026

# Composants mécaniques de la boîte

## Différentiel

La fixation du différentiel est assurée par des roulements à rouleaux coniques dans le carter de boîte. La couronne de différentiel est rivetée avec le carter de différentiel et constamment en prise avec les trois arbres secondaires.

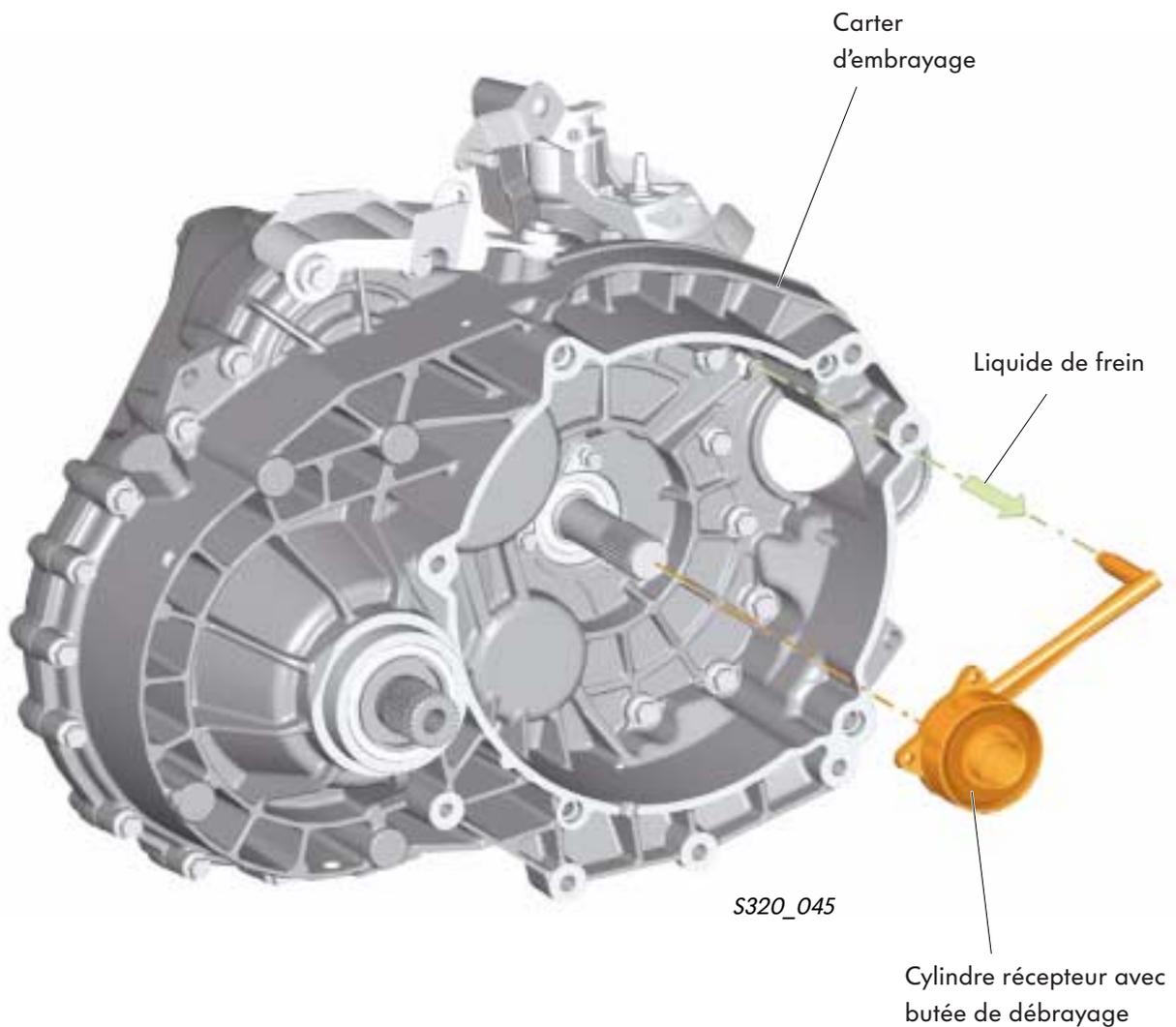
L'étanchement des arbres à bride avec l'extérieur est réalisé par deux joints à lèvres pour arbre tournant identiques.



## Commande d'embrayage

La commande d'embrayage est assurée hydrauliquement via une unité composée du cylindre récepteur d'embrayage et de la butée de débrayage. Cette dernière est vissée sur le carter d'embrayage.

Le système hydraulique de l'embrayage fonctionne avec du liquide de frein et est relié au réservoir de liquide de frein.



Le remplacement de la commande d'embrayage exige l'échange de l'unité complète.

# Composants mécaniques de la boîte

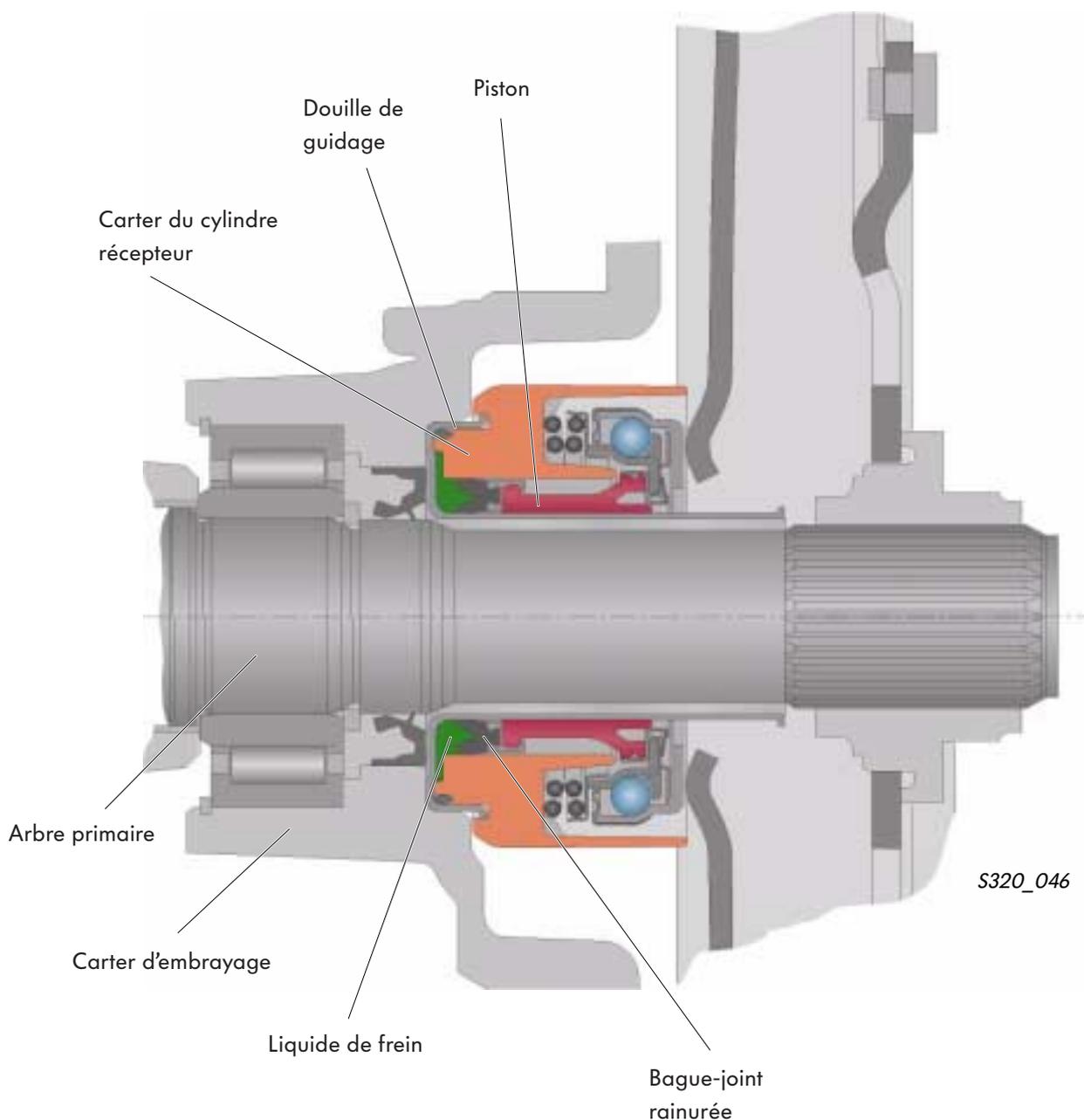
## Cylindre récepteur avec butée de débrayage

Le carter du cylindre récepteur et la douille de guidage sont rendus solidaires.

Entre cylindre récepteur et douille de guidage se trouve le piston qui est déplacé axialement sous l'action de la pression.

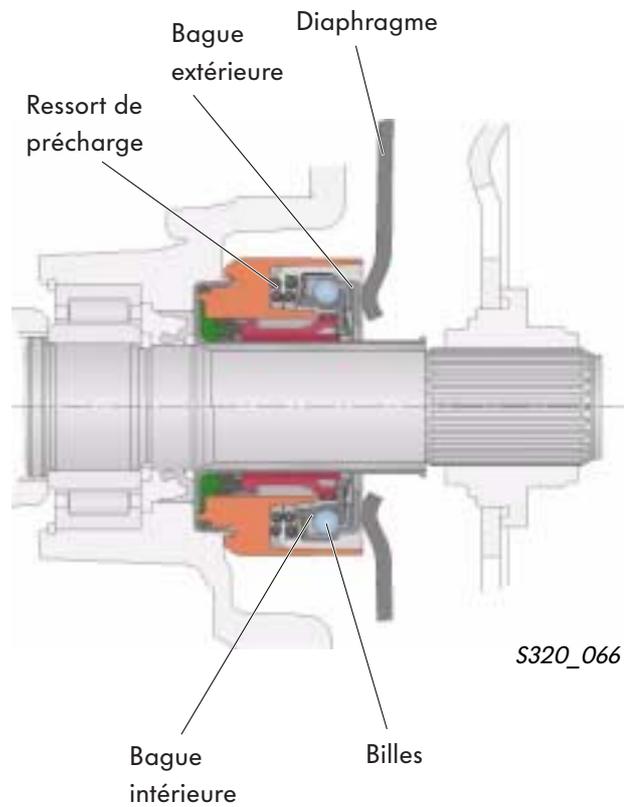
Une bague-joint rainurée, présentant une liaison à engagement positif avec le piston grâce à un profilé de retenue, étanche le cylindre récepteur par rapport au carter et à la douille de guidage.

La butée de débrayage est remplie de graisse à vie.



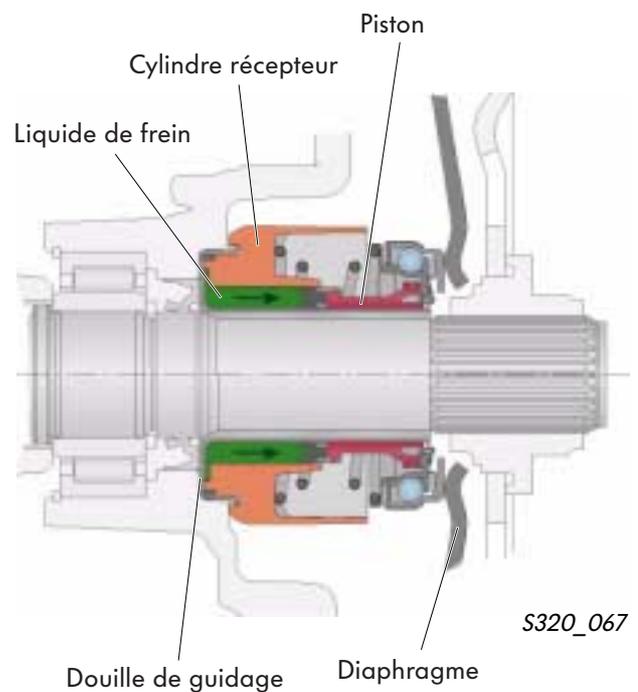
### Position de relâchement

Sous l'action du ressort de précharge, la bague extérieure est repoussée en permanence sur le diaphragme de l'embrayage. La bague extérieure tourne donc toujours à la vitesse de l'embrayage. La compensation de vitesse de rotation entre bague intérieure et bague extérieure est réalisée au moyen de billes circulant dans une cage fermée.



### Embrayage actionné

Lors de l'actionnement de la pédale d'embrayage, une pression est générée par un cylindre émetteur. La transmission de la pression au cylindre récepteur est assurée par le liquide de frein. Une pression est appliquée sur le piston, qui est repoussé sur la douille de guidage, en direction du diaphragme. L'embrayage est alors actionné.



# Passage des rapports

## Commande externe

La boîte équipant le Transporter 2004 est la première commande avec joystick et bague de marche arrière mise en oeuvre au niveau du groupe. La description de la commande des rapports de la boîte est donc décrite en prenant cette boîte pour exemple.

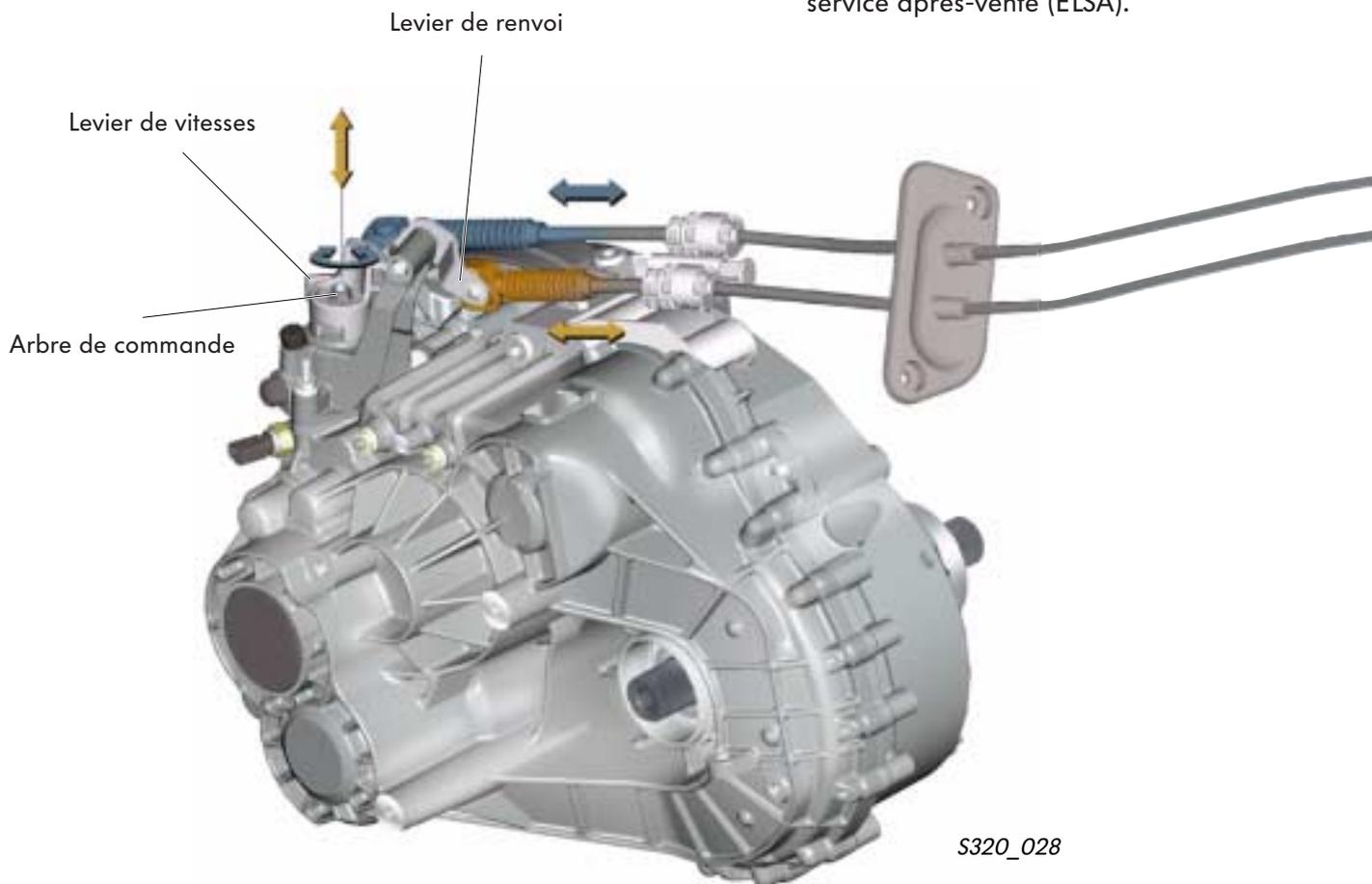
En vue du découplage des vibrations et réactions aux alternances de charge provenant du moteur, la boîte est équipée d'une commande par câbles.

Les deux câbles transmettent les mouvements de sélection et de passage des rapports à l'arbre de commande.

Le mécanisme (levier de renvoi et levier de vitesses avec masse antivibratoire) convertit les déplacements vers l'avant et vers l'arrière des deux câbles en déplacements vers le haut et le bas et rotations de l'arbre de commande.



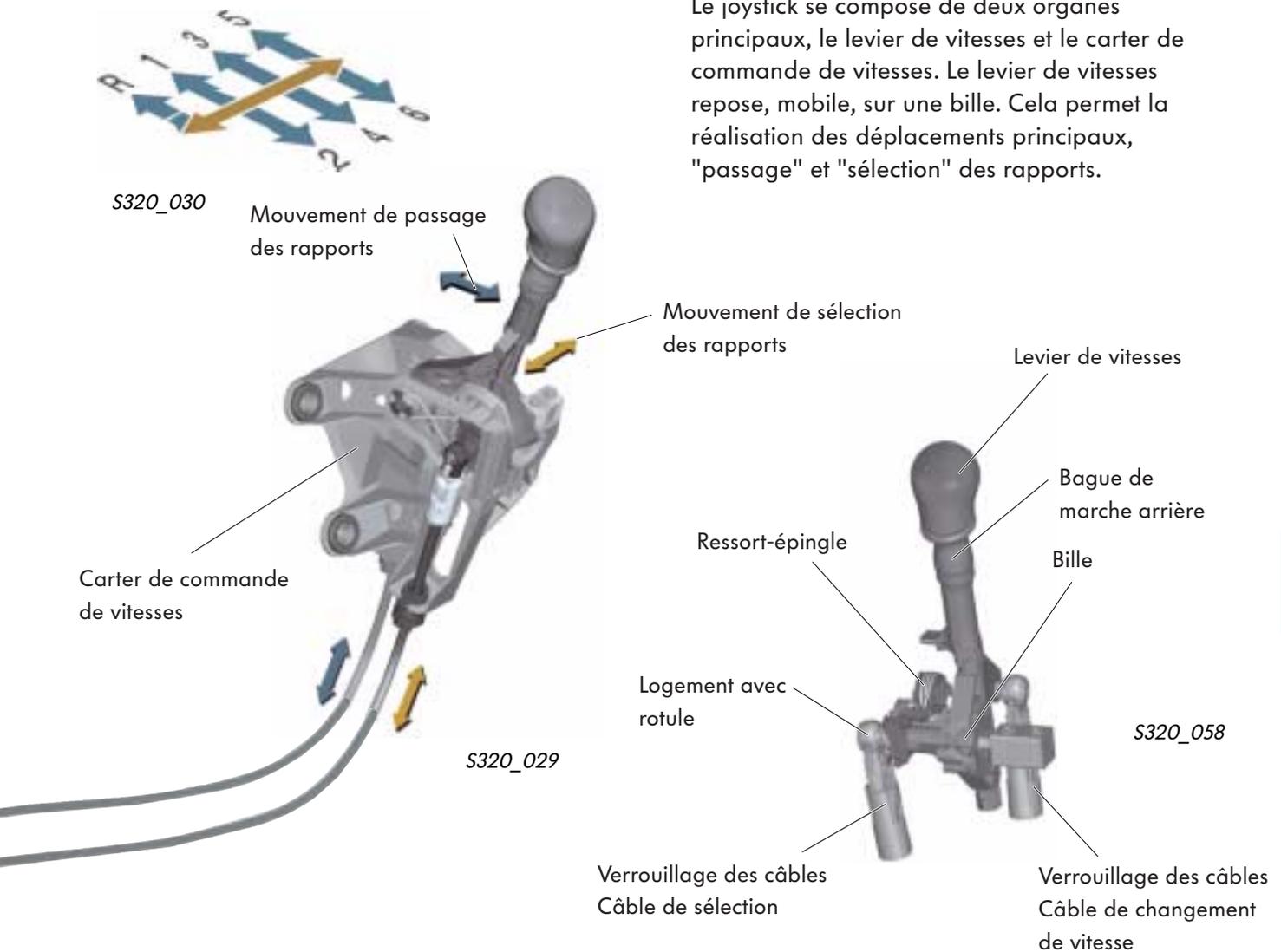
Des informations détaillées sur le réglage de la commande par câbles sont fournies par le système de renseignement électronique du service après-vente (ELSA).



S320\_028

## Commande par joystick

Le joystick se compose de deux organes principaux, le levier de vitesses et le carter de commande de vitesses. Le levier de vitesses repose, mobile, sur une bille. Cela permet la réalisation des déplacements principaux, "passage" et "sélection" des rapports.



La boîte a été dotée d'un passage des rapports à 4 voies, la marche arrière étant située à l'avant à gauche sur la grille des vitesses. La position des autres rapports correspond à la grille en H classique.

En vue de prévenir l'enclenchement intempestif de la marche arrière, le système de passage des rapports par joystick est équipé d'une bague de marche arrière sur le levier de vitesses.

Les verrouillages des câbles de sélection et de passage des vitesses sont montés sur le levier de vitesses. En vue de garantir une mobilité élevée, les logements sont exécutés sous forme de rotules.

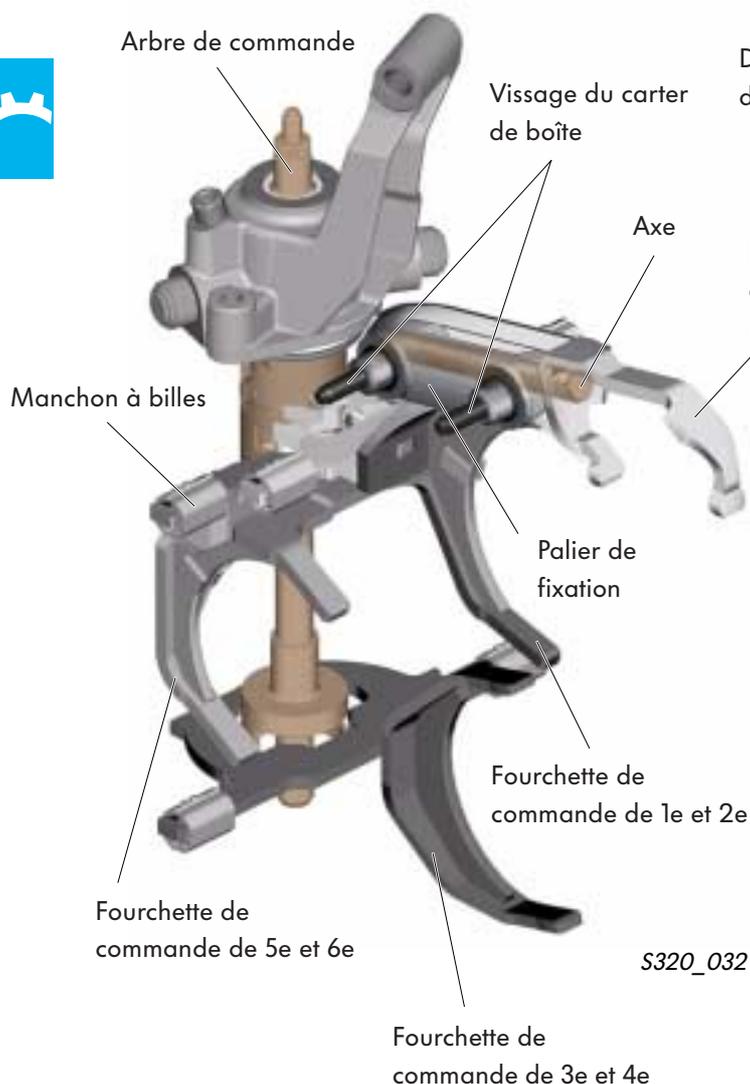
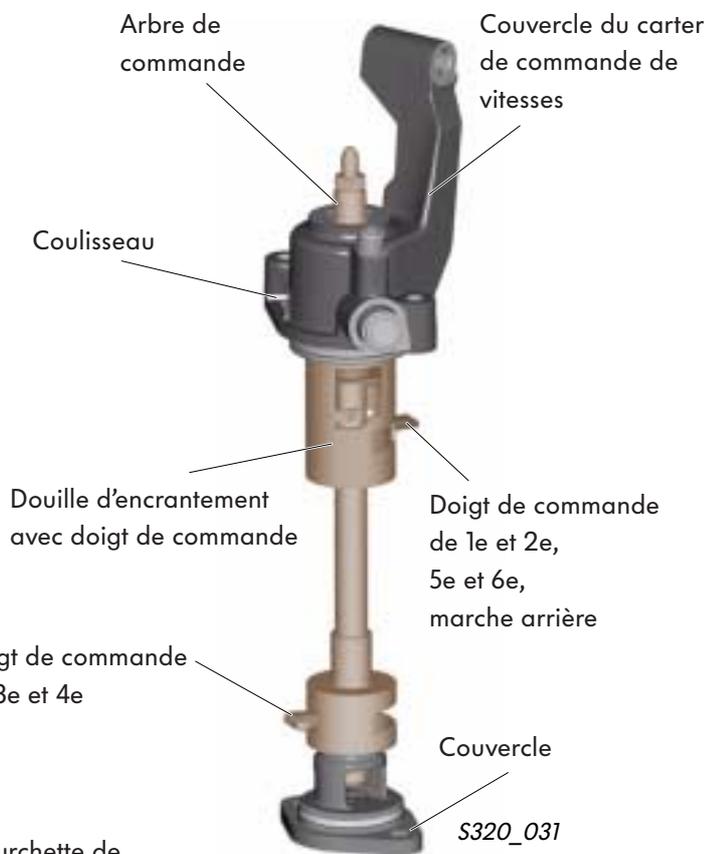
Un ressort-épingle arrête le levier de vitesses en position médiane.

# Passage des rapports

## Commande interne

Les déplacements en vue du passage des rapports sont induits par l'arbre de commande dans la boîte.

L'arbre de commande est guidé progressivement, en haut dans le couvercle du carter de commande de vitesses et en bas dans un couvercle vissé sur le carter de boîte.



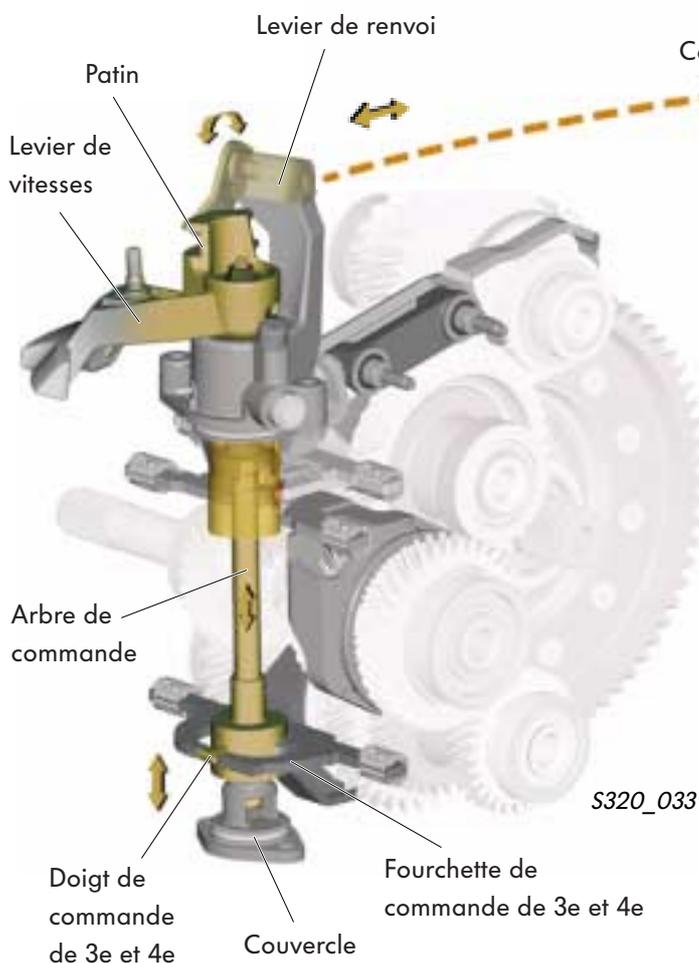
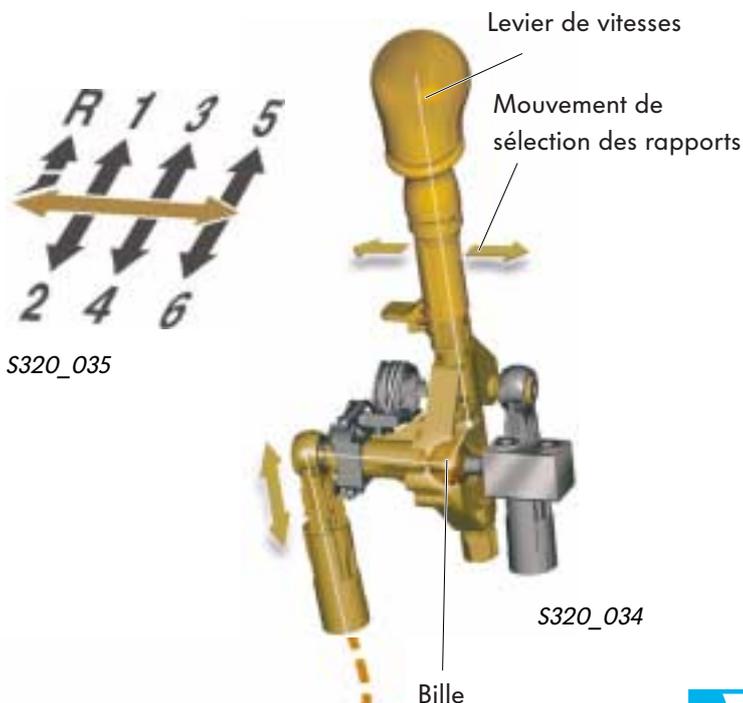
L'arbre de commande entre en prise avec ses doigts de commande, suivant le rapport engagé, dans l'une des fourchettes de commande de 1e à 6e ou dans la fourchette oscillante de marche arrière et actionne ces dernières. Les fourchettes de commande sont fixées à leurs deux extrémités par des manchons à billes dans le carter de boîte/d'embrayage et peuvent ainsi être déplacées axialement en vue du passage d'un rapport.

La marche arrière est commandée par une fourchette oscillante. Elle est vissée via un palier de fixation sur le carter de boîte et oscille autour d'un axe à paliers lisses.

## Mouvement de sélection des rapports

Le mouvement de sélection des rapports (déplacement vers la droite ou la gauche du levier de vitesses) est transmis via le levier de vitesses au câble de sélection sous forme de déplacement vers l'avant ou l'arrière.

Le levier de vitesses est fixé de manière orientable sur une bille, fixée à son tour sur le carter de commande de vitesses.



Le levier de renvois fixé sur la boîte convertit les déplacements vers l'avant et l'arrière du câble de sélection en un déplacement vers le haut et le bas de l'arbre de commande.

Le câble de sélection est, dans cet objectif, fixé sur le levier de renvois.

Ce dernier est relié de manière mobile, via un patin, au levier de vitesses.

Le déplacement vers le haut et vers le bas amène l'arbre de commande dans la position requise pour le passage du rapport.

Le doigt de commande correspondant se trouve alors à la hauteur d'entrée en prise avec la fourchette de commande/fourchette oscillante correspondante.

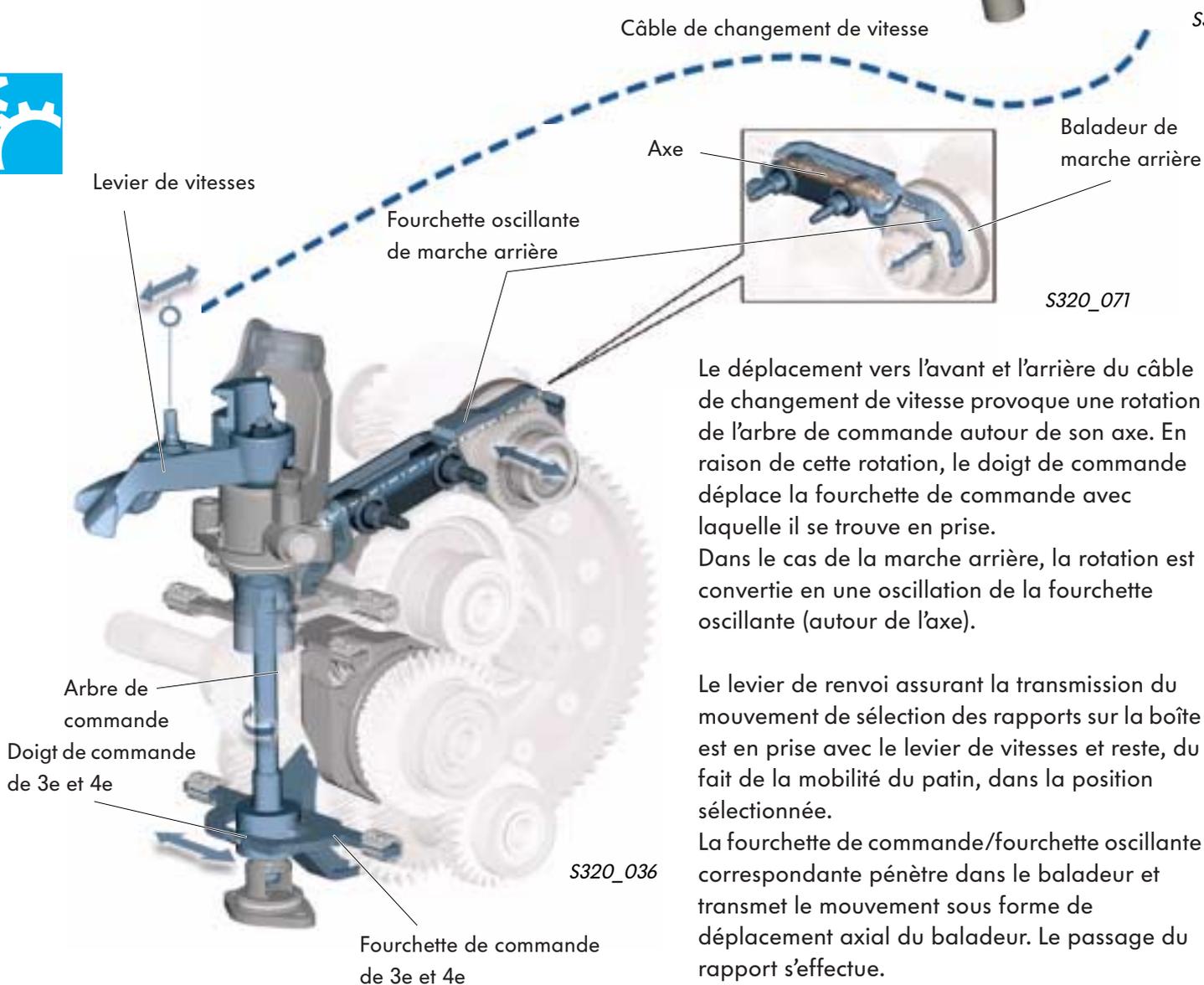
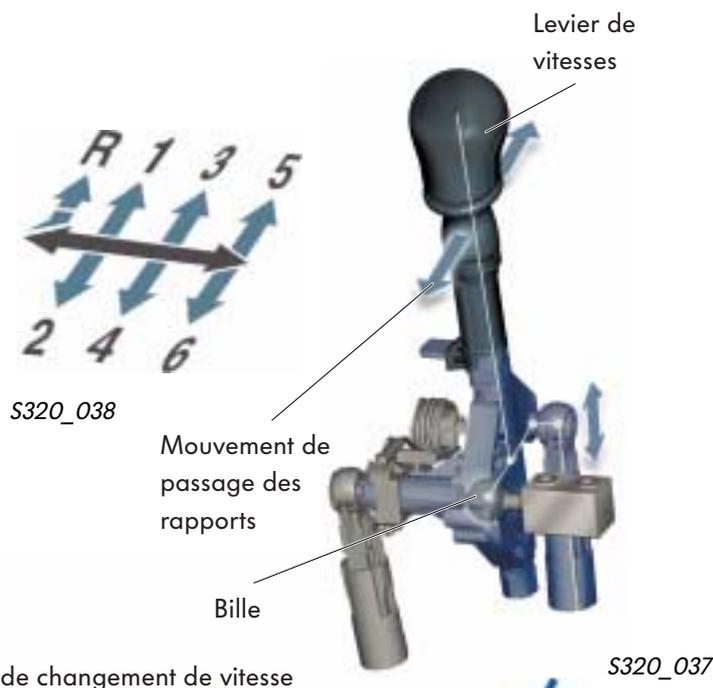


# Passage des rapports

## Mouvement de passage des rapports

Le mouvement de passage des rapports (déplacement vers l'avant et l'arrière du levier de vitesses) est transmis au câble de changement de vitesse.

Lorsqu'un mouvement de passage des rapports est effectué avec le levier de vitesses, ce basculement est transmis au câble de commande sous forme de déplacement vers l'avant et l'arrière.



Le déplacement vers l'avant et l'arrière du câble de changement de vitesse provoque une rotation de l'arbre de commande autour de son axe. En raison de cette rotation, le doigt de commande déplace la fourchette de commande avec laquelle il se trouve en prise. Dans le cas de la marche arrière, la rotation est convertie en une oscillation de la fourchette oscillante (autour de l'axe).

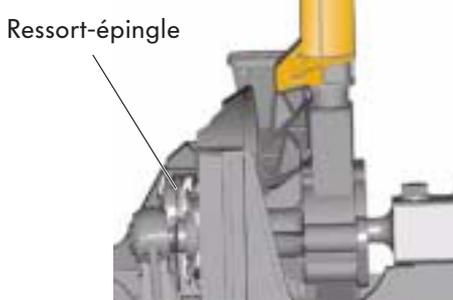
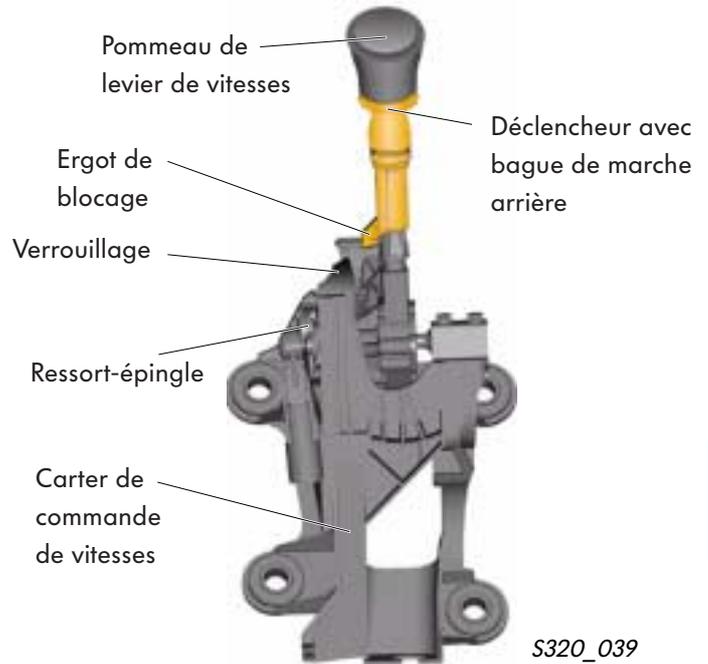
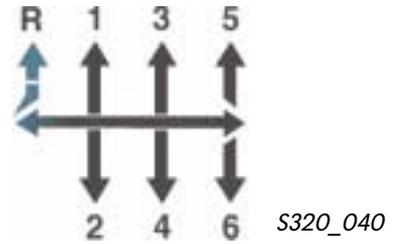
Le levier de renvoi assurant la transmission du mouvement de sélection des rapports sur la boîte est en prise avec le levier de vitesses et reste, du fait de la mobilité du patin, dans la position sélectionnée. La fourchette de commande/fourchette oscillante correspondante pénètre dans le baladeur et transmet le mouvement sous forme de déplacement axial du baladeur. Le passage du rapport s'effectue.

## Marche arrière

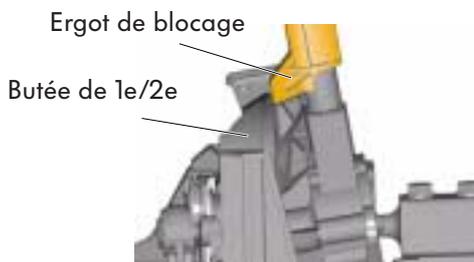
En combinaison avec le passage des rapports par joystick, il est fait appel pour la première fois chez Volkswagen à un verrouillage de marche arrière avec bague de marche arrière.

Le verrouillage de marche arrière est intégré dans le déclencheur.

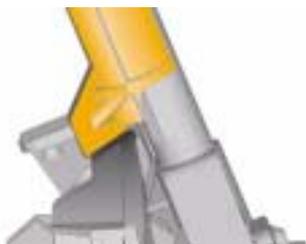
Pour engager la marche arrière, il faut tirer la bague du déclencheur en direction du pommeau de levier de vitesses.



Le levier de vitesses est arrêté en position de sortie par le ressort-épingle dans sa position médiane (voie de 3e/4e).



Lors du passage de la 1e, l'ergot de blocage évite l'engagement intempestif de la marche arrière. Elle est arrêtée par la butée de 1e/2e (élément du carter de commande de vitesses).

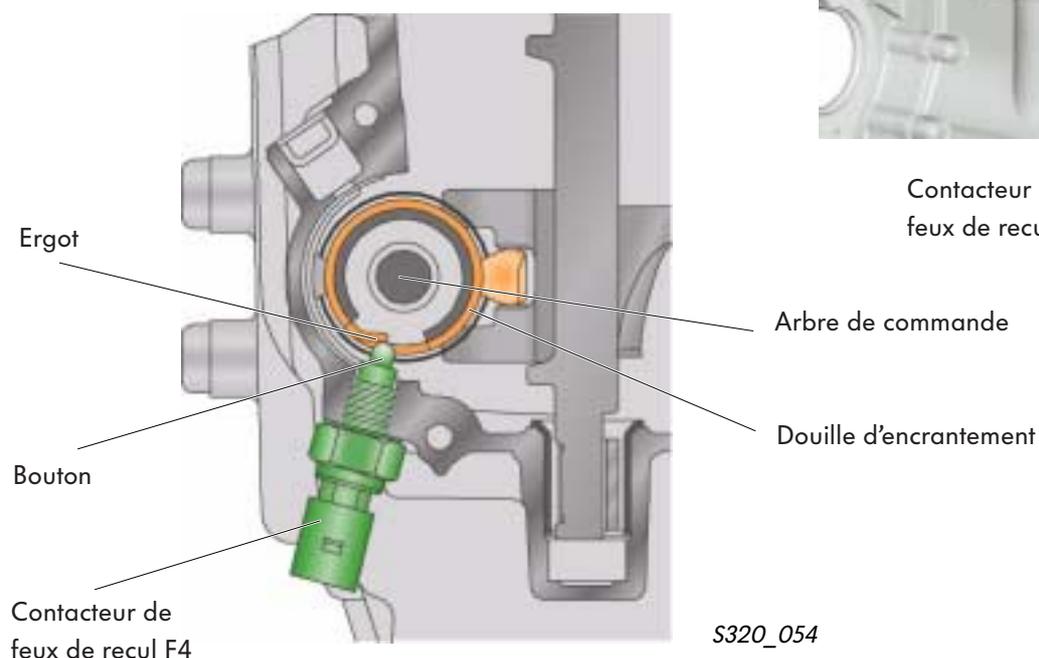


Lorsque l'on tire sur la bague, l'ergot de blocage est soulevé au-dessus de la butée de 1e/2e et il est possible d'engager la marche arrière.

# Capteurs

## Contacteur de feux de recul

Le contacteur de feux de recul est vissé latéralement sur le carter de boîte.



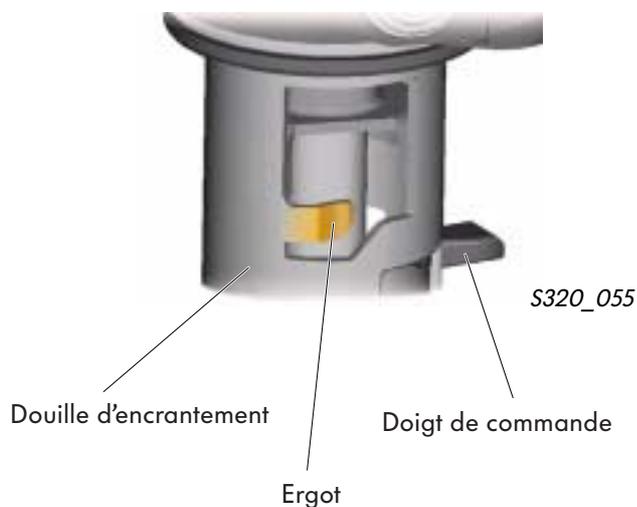
S320\_069  
Contacteur de feux de recul F4



Le bouton du contacteur de feux de recul F4 s'engage durant le passage des rapports 1 à 6 dans un évidement de la douille d'encranement.

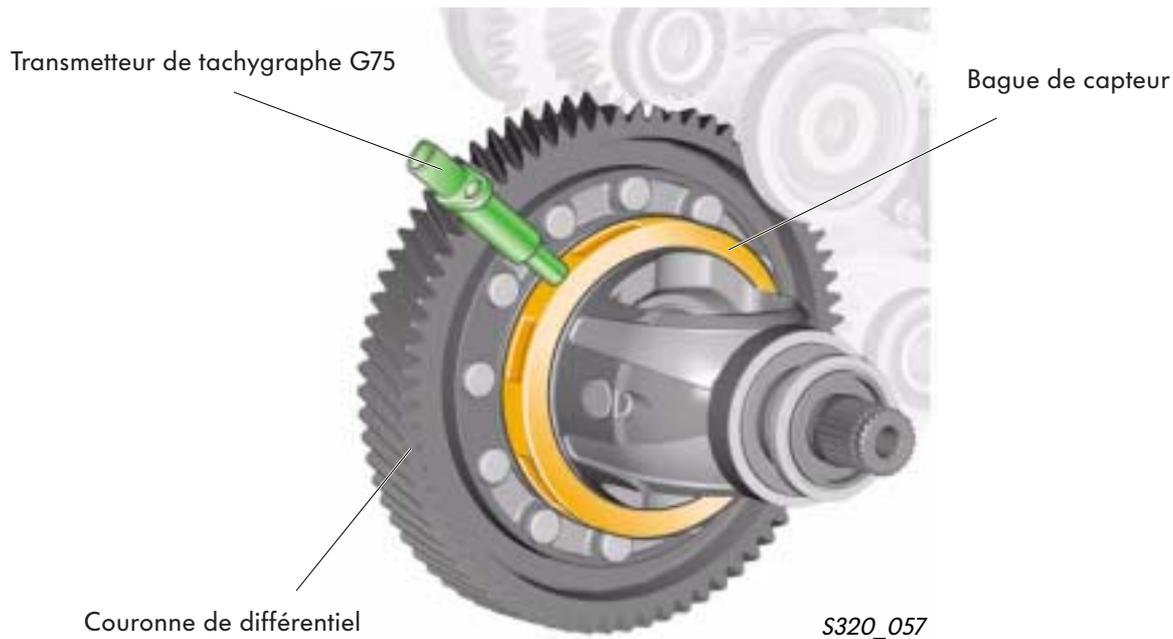
Lors de la sélection de la marche arrière, la douille d'encranement et l'arbre de commande sont déplacés axialement vers le haut. Le bouton atteint alors une position horizontale à hauteur d'un ergot dans la fenêtre de la douille d'encranement.

Lors du passage en marche arrière, le bouton du contacteur de feux de recul vient en appui sur l'ergot. Le bouton est actionné et le contact électrique établi.



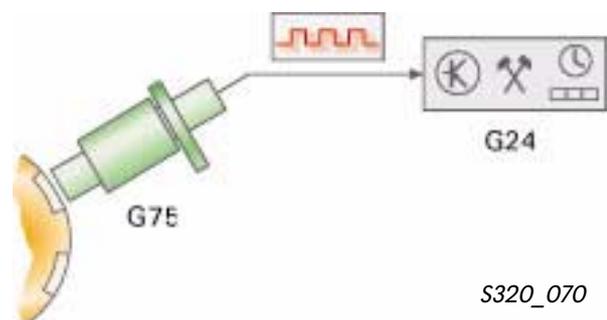
## Transmetteur de tachygraphe

En cas de mise en oeuvre de la boîte sur un véhicule avec tachygraphe, un transmetteur de tachygraphe G75 est monté en supplément sur le différentiel.



Une bague de capteur logée sur le carter de différentiel génère, à l'aide d'une roue transmettrice d'impulsions, les signaux au niveau du transmetteur de tachygraphe G75 ; ces derniers sont transmis pour évaluation au tachygraphe G24.

Le transmetteur est monté de l'extérieur sur un orifice du carter d'embrayage.



L'équipement de série ne comporte ni bague de capteur ni transmetteur de tachygraphe. Un rééquipement n'est pas possible.

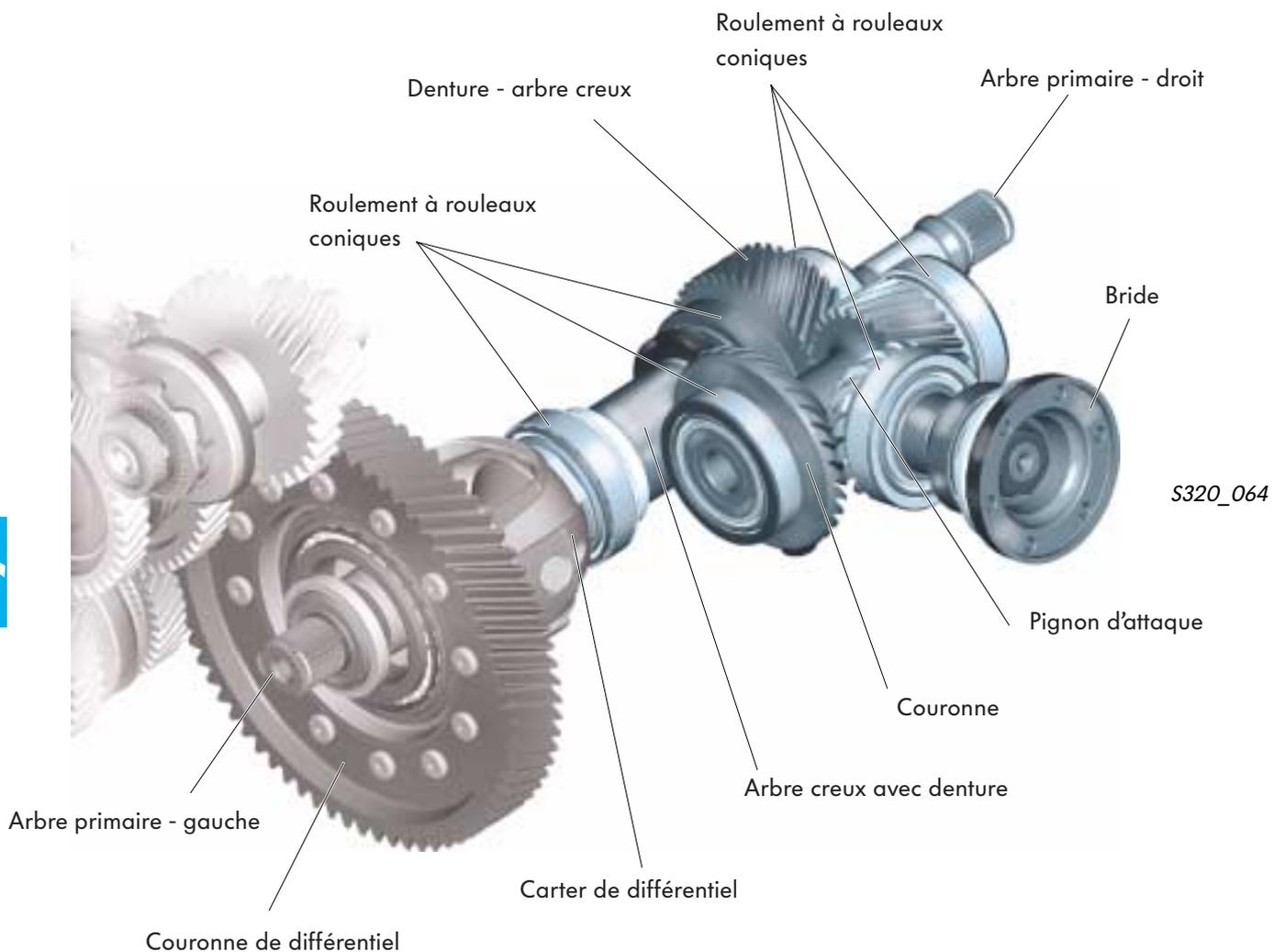


# Version 4motion

## Renvoi d'angle

La boîte est également prévue pour un concept de transmission intégrale, en combinaison avec un renvoi d'angle et un coupleur Haldex.

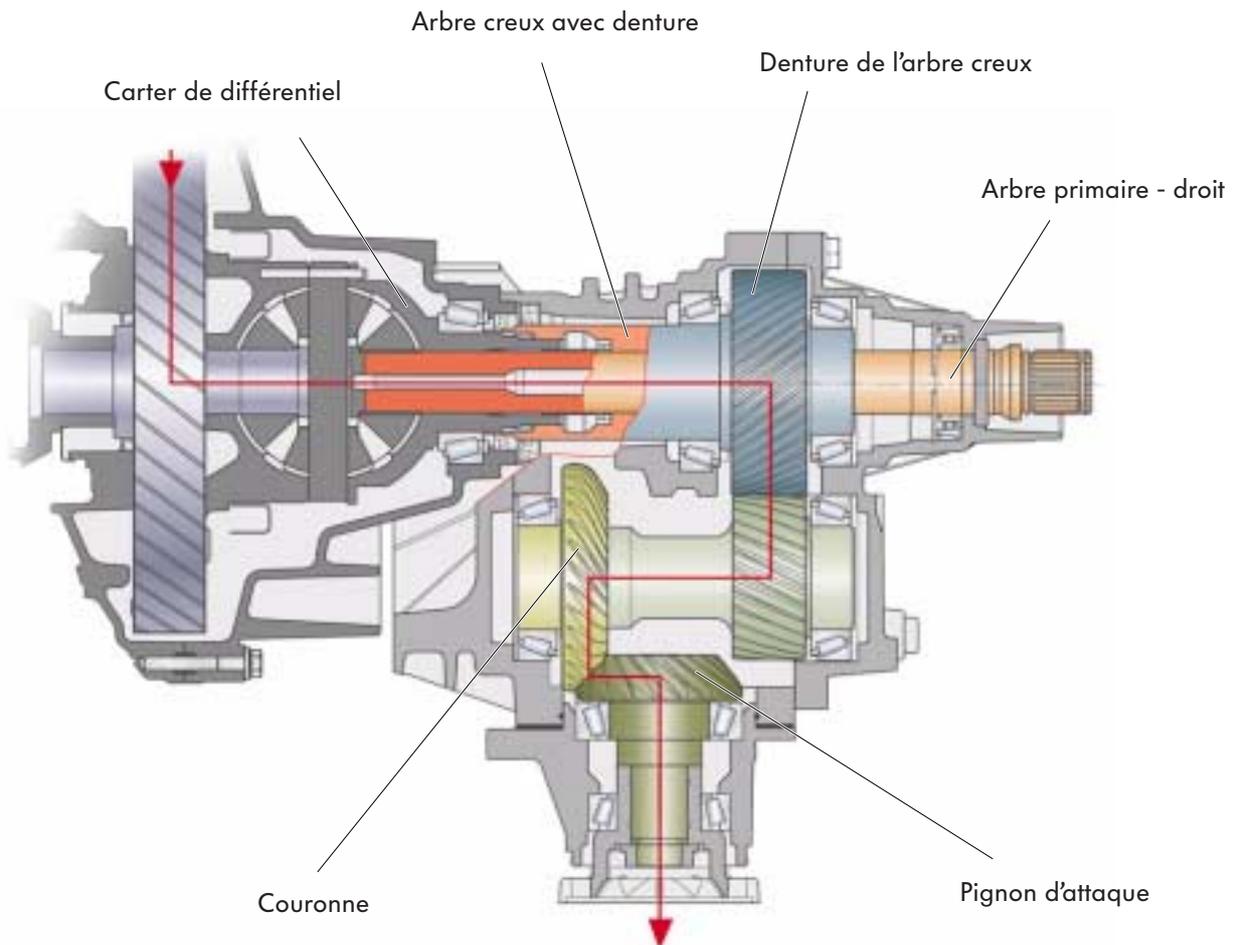
La boîte mécanique et le renvoi d'angle forment une unité. Le différentiel de la boîte mécanique est relié au renvoi d'angle, qui sert à transmettre le couple d'entraînement à l'essieu arrière.



## Conception et fonctionnement

L'entraînement du renvoi d'angle s'effectue via un arbre creux, dont l'extrémité comporte une denture assurant la transmission du renvoi d'angle. Cet arbre creux est relié au carter de différentiel. L'arbre primaire destiné au pont avant droit traverse cet arbre.

La denture de l'arbre creux retransmet le couple d'entraînement à un arbre qui porte du côté gauche une denture exécutée comme couronne. La couronne est à son tour perpendiculairement en prise avec le pignon d'attaque et retransmet le flux de force au pont arrière.



S320\_068

# Contrôle des connaissances

**Veillez cocher la/les réponse(s) correctes ?**

Il peut s'agir d'une, de plusieurs ou de toutes les réponses.

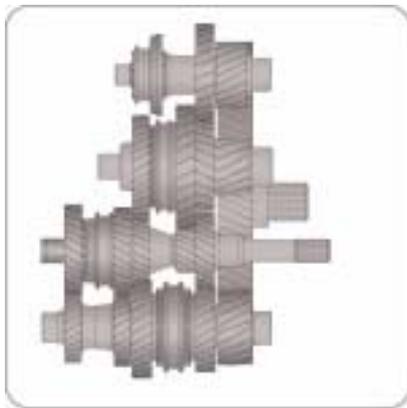
1. Quels sont les avantages qu'offre le principe à 4 arbres de la boîte ?

- a) silence de fonctionnement amélioré
- b) encombrement réduit
- c) meilleur respect de l'environnement

2. Quels sont les arbres commandés par les pignons de l'arbre secondaire 1 ?

- a) 5e/6e
- b) 1e/2e
- c) 3e/4e

3. Veuillez dessiner la transmission des forces du 5e rapport dans la figure.



S320\_059

4. Quels rapports ont un synchroniseur à trois paires de cônes ?

- a) 5e/6e rapport
- b) marche AR
- c) 1e à 4e rapport



5. A quoi se réfère le "3" qualifiant la synchronisation ?

- a) La boîte est dotée de dispositifs de synchronisation pour trois rapports.
- b) Il s'agit d'un dispositif de synchronisation à trois surfaces coniques.
- c) La synchronisation a respectivement lieu en trois étapes.

6. Quelle est la méthode d'usinage de précision des pignons employée dans le cas de cette boîte ?

- a) rodage
- b) coroning
- c) meulage

7. Le verrouillage de marche arrière est exécuté, dans le cas de la commande par joystick ...

- a) comme le verrouillage nécessitant l'enfoncement du levier de vitesses utilisé par le Groupe.
- b) en tant que verrouillage nécessitant l'enfoncement du levier de vitesses modifié.
- c) en tant que commande par bague de marche arrière.

8. L'équipement de l'arbre de boîte avec un alésage creux sert à

- a) l'augmentation de la résistance à la torsion.
- b) la garantie d'un fonctionnement silencieux de la boîte.
- c) l'alimentation en huile.

9. La commande d'embrayage est assurée

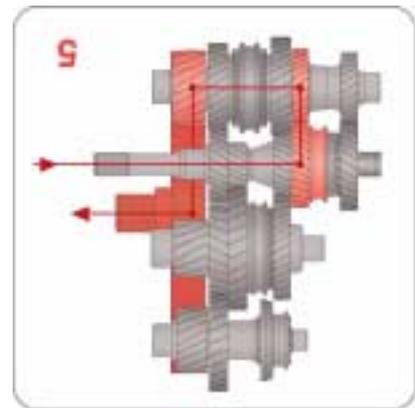
- a) hydrauliquement via le levier de débrayage et une butée de débrayage distincte à palier à collet.
- b) via une unité hydraulique composée du cylindre récepteur et de la butée de débrayage.
- c) mécaniquement via un levier de débrayage qui repousse axialement la butée de débrayage fixée sur l'arbre primaire.



# Contrôle des connaissances

**Solutions**  
1. b.; 2. b.;

4. c.; 5. b.; 6. b.; 7. c.; 8. c.; 9. b.



3. Figure Transmission des forces;





© VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg, VK-36 Formation Service  
Sous réserve de tous droits et modifications techniques  
000.2811.41.40 Définition technique 10/03

✿ Ce papier a été produit à partir de  
pâte blanchie sans chlore.