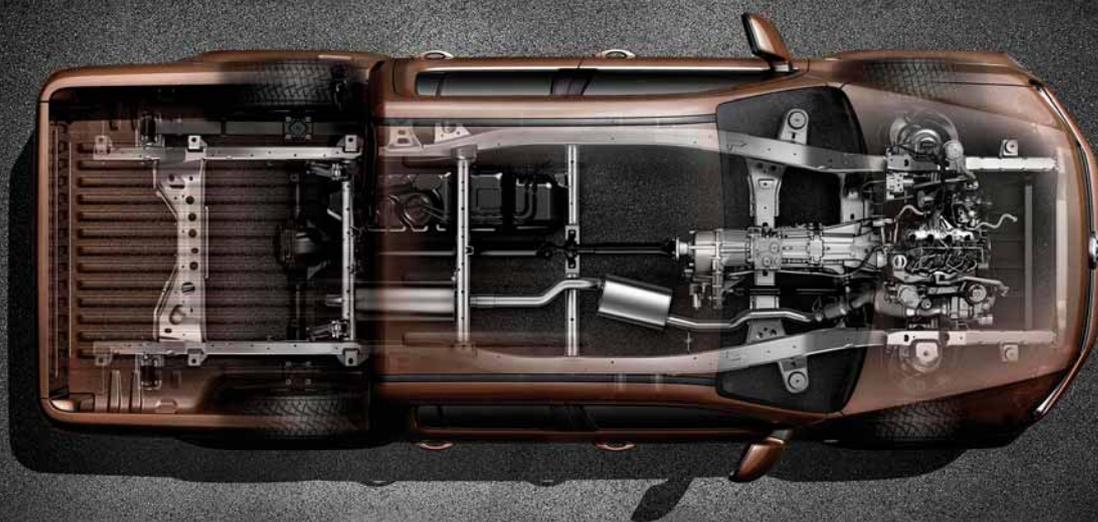
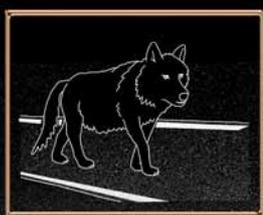




Programme autodidactique 464

# L'Amarok - Transmission et concept de propulsion

## Conception et fonctionnement





S464\_002

Avec l'Amarok, Volkswagen Utilitaires participe de manière ciblée et conséquente à la tendance mondiale orientée vers les véhicules utilitaires multifonctionnels.

À cet effet, Volkswagen Utilitaires tire parti de sa longue expérience dans le domaine de la fabrication de véhicules à propulsion arrière ou à transmission intégrale. Le nouveau concept de propulsion offre une excellente tenue de route.

L'Amarok se caractérise par son utilisation et sa maniabilité confortables comparables à celles des voitures particulières. Son utilisation quotidienne est remarquablement facilitée par toute une série de systèmes de sécurité de conduite et de maniabilité en tout-terrain.

Dans toutes ses versions, l'Amarok peut toujours être utilisé aussi bien sur route qu'en tout-terrain. Selon l'usage prévu, la transmission intégrale de l'Amarok est soit permanente soit enclenchable. L'Amarok est également disponible en version standard avec une transmission arrière. La chaîne cinématique de l'Amarok représente une innovation et a été conçue spécialement pour son utilisation en tant que véhicule utilitaire.



Tenez également compte du programme autodidactique 463 « L'Amarok ».

**Le programme autodidactique présente la conception et le fonctionnement des innovations techniques !**  
**Les contenus ne sont pas mis à jour.**

Veillez vous reporter à la documentation SAV d'actualité pour tout ce qui a trait aux instructions correspondante.



**Attention**  
**Remarque**



<b>Introduction</b> .....	<b>4</b>	
L'évolution de la transmission intégrale chez Volkswagen Utilitaires .....	4	
Le concept de propulsion de l'Amarok .....	6	
La chaîne cinématique .....	8	
<b>Commande</b> .....	<b>10</b>	
La commande .....	10	
Le programme de conduite tout-terrain .....	14	
<b>Boîte de vitesses mécanique 6 rapports 0C6</b> .....	<b>16</b>	
La boîte de vitesses mécanique 6 rapports .....	16	
La conception de la boîte de vitesses et son fonctionnement .....	18	
La vue en coupe de la boîte de vitesses .....	20	
Le parcours de la force .....	26	
La commande extérieure des vitesses .....	28	
La commande intérieure des vitesses .....	30	
<b>Boîte transfert</b> .....	<b>32</b>	
La transmission intégrale enclenchable avec la boîte transfert 0C7 .....	32	
La boîte transfert avec différentiel central autobloquant OBU .....	46	
<b>Pont arrière 0CC</b> .....	<b>48</b>	
Le pont arrière 0CC .....	48	
<b>Pont avant 0C1</b> .....	<b>55</b>	
Le pont avant 0C1 .....	55	
<b>Contrôle des connaissances</b> .....	<b>58</b>	

# Introduction



## L'évolution de la transmission intégrale chez Volkswagen Utilitaires

Chez Volkswagen, la fabrication de véhicules à transmission intégrale a débuté en 1983 avec le LT1 4x4.

Ainsi, le souhait d'une utilisation la plus large possible a été pris en compte très tôt – de l'utilisation sur des routes confortables à l'usage sur des terrains difficiles.

dans le domaine sportif et professionnel, la transmission intégrale est en mesure de mieux maîtriser les problèmes de traction.

**LT1 4x4**  
**À partir de 1983**



**T3 syncro**  
**À partir de 1985**



**T4 syncro**  
**À partir de 1993**





Dans la mesure où Volkswagen Utilitaires commercialise ses véhicules dans le monde entier, des conditions particulières, telles que celles rencontrées dans les régions retirées et dans les zones d'accès difficile, doivent être prises en compte – la transmission intégrale constitue alors la solution idéale.



**Amarok 4MOTION**  
**À partir de 2010**

**Caddy 4MOTION**  
**À partir de 2009**



**T5 4MOTION**  
**À partir de 2004**



S464\_051

# Introduction



## Le concept de propulsion de l'Amarok

Le concept de propulsion de l'Amarok offre trois variantes de propulsion.

La propulsion de l'Amarok est assistée de manière efficace par des systèmes intelligents de régulation du comportement dynamique.



S464\_058

## Systèmes de régulation du comportement dynamique

L'Amarok est doté des systèmes de régulation du comportement dynamique suivants :

- ABS (de série)
- ASR (de série)
- MSR (de série)
- EDS (de série)
- ESP
- Programme de conduite tout-terrain (de série)
- Assistant de descente
- Assistant de démarrage en côte

## Pont arrière

Sur l'Amarok avec transmission arrière, la force motrice est transmise uniquement à l'essieu arrière par un arbre de transmission. Même avec transmission arrière, l'Amarok peut être utilisé aussi bien sur routes stables et non stables qu'en tout-terrain.



S464\_006

## Transmission intégrale permanente avec différentiel Torsen autobloquant OBU

Sur l'Amarok avec transmission intégrale permanente, la répartition de la force vers les deux essieux moteurs est assurée par une boîte transfert permanente avec différentiel Torsen autobloquant. Par rapport à la transmission arrière, une meilleure traction est possible, avant tout en tout-terrain.



S464\_074

## Transmission intégrale enclenchable avec boîte transfert temporaire OC7

Sur l'Amarok avec transmission intégrale enclenchable, la répartition de la force vers les essieux moteurs est assurée par une boîte transfert avec transmission avant enclenchable électriquement. Un rapport de réduction (réduction tout-terrain) peut également être monté avec cette boîte transfert. Dans cette version, l'Amarok est encore mieux adapté à une utilisation sur des terrains difficiles.



S464\_005



# Introduction



## La chaîne cinématique

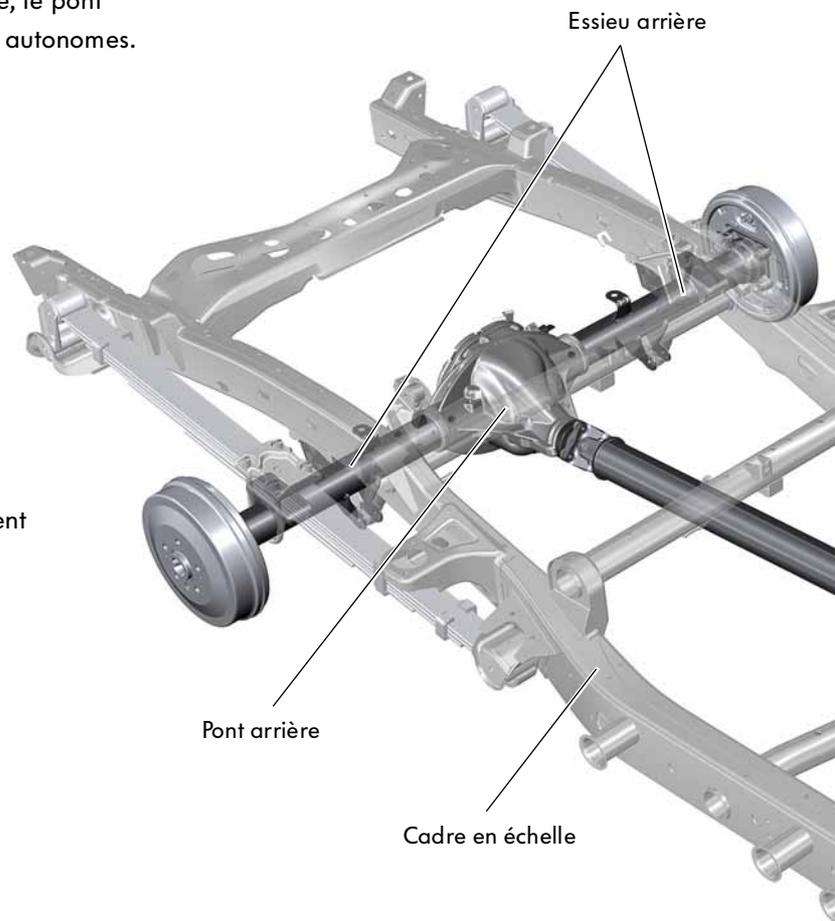
L'Amarok possède une chaîne cinématique modulaire dont les composants tels que la boîte de vitesses mécanique, le pont avant, la boîte transfert et le pont arrière sont tous autonomes.

### Boîte de vitesses

Pour transmettre la force du moteur, la boîte mécanique à 6 vitesses OC6 est actuellement utilisée.

### Boîte transfert

Pour répartir la force vers les couples réducteurs, la boîte transfert OC7 (transmission intégrale enclenchable) ou OBU (transmission intégrale permanente) est utilisée.



### Arbres de transmission

Pour l'entraînement de l'essieu arrière, 3 arbres de transmission en deux parties sont utilisés. La longueur de la partie avant de l'arbre de transmission est adaptée à la variante de propulsion concernée.

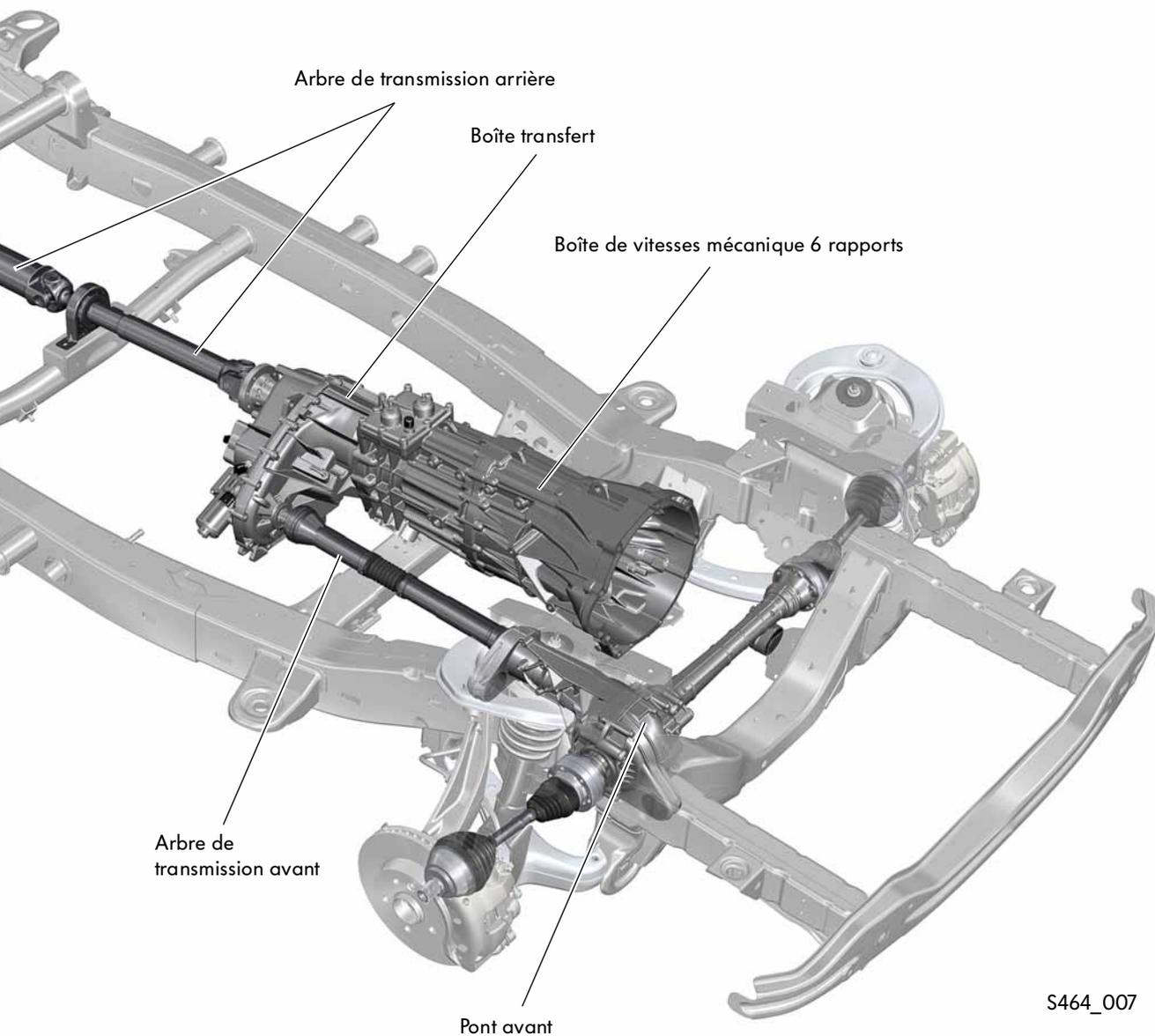
Un arbre de transmission en une partie est monté pour l'entraînement de l'essieu avant. Celui-ci est identique pour les deux variantes de transmission intégrale.



## Pont arrière, pont avant

Pour l'entraînement de l'essieu arrière, le pont arrière OCC avec position de montage symétrique est utilisé. Le différentiel d'essieu arrière peut être bloqué.

Pour l'entraînement de l'essieu avant, le pont avant OC1 disponible dans deux formes différentes est utilisé. Le pont avant est monté de manière asymétrique.



La figure illustre la chaîne cinématique avec une transmission intégrale enclenchable.

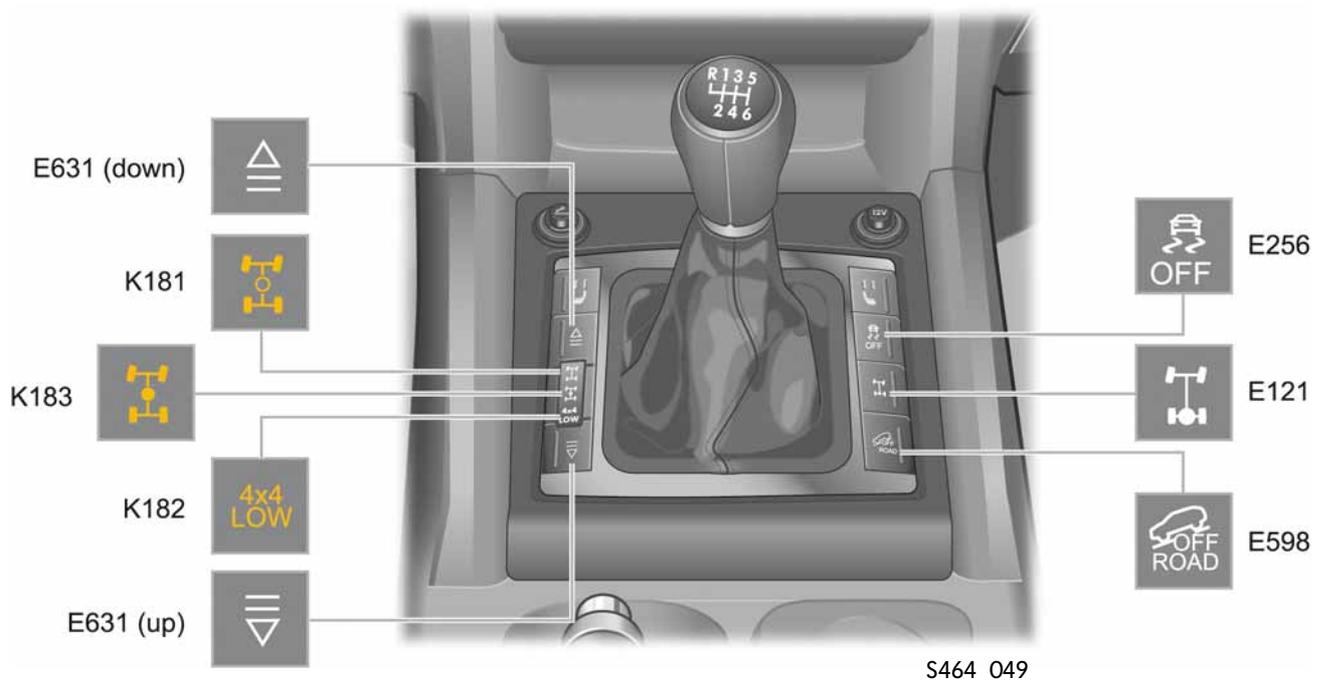
# Commande

## La commande

L'activation et la désactivation de la transmission intégrale, du rapport de réduction (réduction tout-terrain), du blocage de différentiel et du programme de conduite tout-terrain s'effectuent à l'aide d'un clavier situé dans la console centrale. L'état est indiqué par les témoins lumineux K181, K182 et K183.

Les composants de la transmission intégrale sont connectés électriquement à la boîte de vitesses. Ainsi, aucun levier de vitesses supplémentaire n'est nécessaire pour commander les rapports de transmission intégrale.

### Occupation des touches – Console centrale



### Légende

- E631 (down) = commande de programme des trains roulants (activation)
- K181 Témoin de mode de fonctionnement normal dans l'unité de commande de boîte transfert (4x2)
- K183 Témoin de blocage inter-ponts dans l'unité de commande de boîte transfert (4x4 HIGH)
- K182 Témoin de réduction de boîte de vitesses dans l'unité de commande de boîte transfert (4x4 LOW)
- E631 (up) = commande de programme des trains roulants (désactivation)

- E256 Touche d'ASR et ESP (désactivation de l'ASR)
- E121 Commande de blocage de différentiel arrière
- E598 Touche de programme de conduite (programme de conduite tout-terrain)

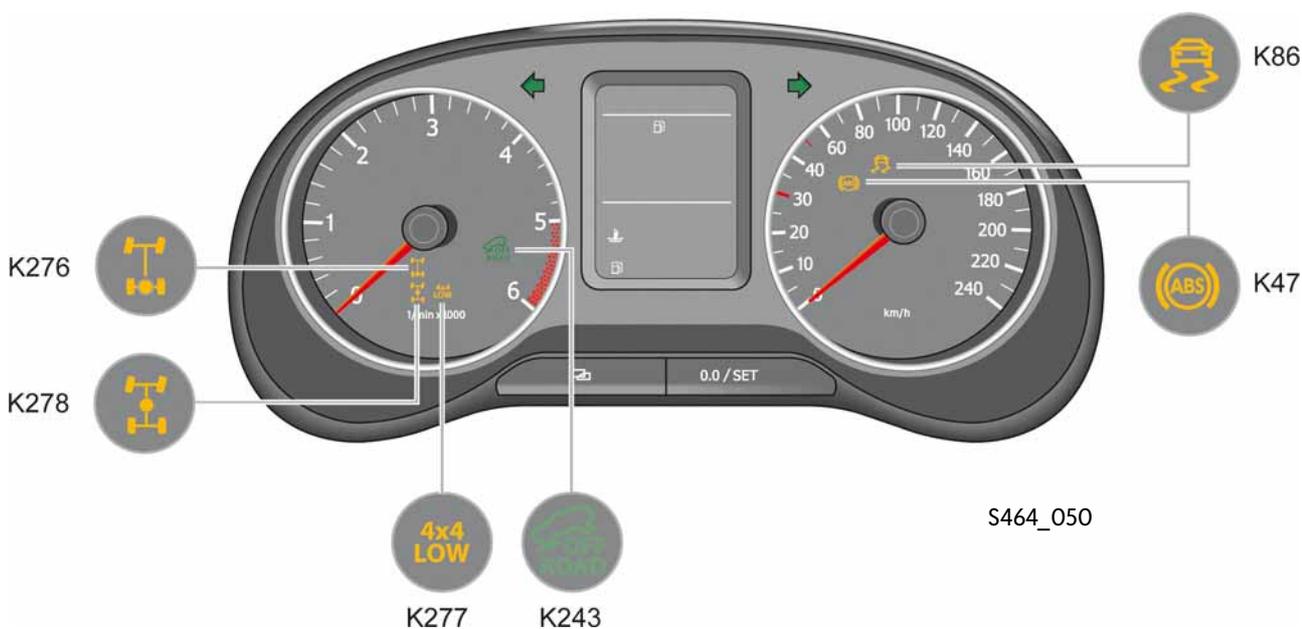
E256, E121 et E598 ne possèdent pas d'éclairage de fonctionnement

Sur les véhicules avec direction à droite, le clavier E631 est monté de l'autre côté du levier de vitesses.

## Affichage sur le porte-instruments

Les états de la transmission intégrale activés lors de la commande sont rétro-éclairés sur le clavier et affichés sur le combinés d'instruments.

L'état du pont arrière 4x2 est uniquement indiqué dans la console centrale.



### Légende

- K277 Témoin de blocage inter-ponts (4x4 HIGH)
- K277 Témoin de réduction de boîte de vitesses
- K276 Témoin de blocage transversal arrière
- K47 Témoin d'ABS (défaut de l'ABS ou ABS désactivé)
- K86 Témoin d'antipatinage (défaut, régulation, ou désactivé)
- K243 Témoin de programme de conduite (programme de conduite tout-terrain)

# Commande

## Transmission intégrale 4x4 HIGH

### Affichage sur le porte-instruments



S464\_077

... la transmission intégrale est activée  
(blocage inter-ponts enclenché)

#### Conditions d'activation

- Borne 15 « ON »
- E631 (up) > actionné 0,5 sec.
- activable quelle que soit la vitesse du véhicule
- pas de sous-tension
- pas de défaut important enregistré dans la mémoire de défauts

#### Conditions de désactivation

- Borne 15 « ON »
- E631 (down) > actionné 0,5 sec.
- désactivable quelle que soit la vitesse du véhicule
- pas de sous-tension
- pas de défaut important enregistré dans la mémoire de défauts

## Réduction tout-terrain 4x4 LOW

### Affichage sur le porte-instruments



S464\_079

... la transmission intégrale est activée et  
le rapport de réduction LOW est enclenché

#### Conditions d'activation

- Régime moteur < 1500 tr/min
- E631 (up) > actionné 0,5 sec.
- Vitesse du véhicule  $v < 1$  km/h
- 4x4 HIGH activé
- pas de sous-tension
- pas de défaut important enregistré dans la mémoire de défauts

#### Conditions de désactivation

- Régime moteur < 1500 tr/min
- E631 (down) > actionné 0,5 sec.
- Vitesse du véhicule  $v < 1$  km/h
- pas de sous-tension
- pas de défaut important enregistré dans la mémoire de défauts

## Blocage de différentiel

### Affichage sur le porte-instruments



... le blocage de différentiel est activé

S464\_081



### Conditions d'activation

- Moteur tournant
- E121 > actionné 0,5 sec.
- activable quelle que soit la vitesse du véhicule
- pas de sous-tension
- pas de défaut important enregistré dans la mémoire de défauts
- Dans le cas de la transmission intégrale enclenchable : rapport de transmission intégrale 4x4 LOW enclenché

### Conditions de désactivation

- touche enfoncée > 0,5 sec. (E121)
  - désactivable quelle que soit la vitesse du véhicule
  - Post-fonctionnement de 30 sec. à la borne 15 « désactivée ».
- Si le moteur cale lorsque le blocage de différentiel est engagé, le blocage reste activé pendant un laps de temps de 30 sec. à la borne 15 « désactivée ». Ainsi, le redémarrage est possible avec le blocage engagé. Ceci augmente le confort de conduite en mode tout-terrain.

### La commande s'applique à toutes les variantes 4x4 HIGH, 4x4 LOW et au blocage de différentiel

Le souhait du conducteur de passer le rapport de transmission intégrale est enregistré pendant 10 secondes. Si les conditions d'activation se règlent pendant ce laps de temps, l'activation des rapports de transmission intégrale 4x4 HIGH, 4x4 LOW et du blocage de différentiel a lieu. Ceci augmente le confort de commande.

### États des systèmes ABS/ESP

Sur toutes les variantes d'équipement de l'Amarok, la régulation de l'ABS/ESP reste disponible en mode intégral (4x4 HIGH et 4x4 LOW). Sur les véhicules avec transmission intégrale enclenchable, la régulation de l'ABS/ESP est désactivée lorsque le blocage de différentiel est engagé. En raison du couplage mécanique des deux essieux (4x4 HIGH/4x4 LOW) et du couplage supplémentaire des deux roues arrière, la régulation individuelle de chaque roue par l'ABS/ESP n'est plus possible. La désactivation est affichée sur le combiné d'instruments par les témoins K86 et K47. Sur les véhicules avec transmission intégrale permanente, la fonctionnalité ABS/ESP reste disponible même lorsque le blocage de différentiel est engagé.

## Le programme de conduite tout-terrain

Le programme de conduite tout-terrain est installé de série sur toutes les variantes de l'Amarok. Il a pour but d'assister le conducteur lors de situations de conduite particulières en tout-terrain. À cet effet, des fonctionnalités étendues du calculateur d'ABS/ESP sont utilisées.

- ABS tout-terrain (adaptations du comportement de régulation de l'ABS)
- ESP tout-terrain (adaptations du comportement de régulation de l'ABS et de l'ESP)
- Assistant de descente

### Activation du programme de conduite tout-terrain et affichage

<p><b>Le programme de conduite tout-terrain est activé</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● manuellement – en actionnant la touche de programme de conduite E598 (sur la console centrale, à droite du levier de vitesses) ou</li><li>● automatiquement – lorsque le rapport 4x4 LOW est activé</li></ul>	 <p><b>E598</b> S464_073</p>
<p><b>Affichage de l'activation du programme de conduite tout-terrain</b></p> <p>L'activation du programme de conduite tout-terrain est indiquée par le témoin de programme de conduite K243 situé sur le porte-instruments.</p>	 <p>S464_072</p>

### Configurations

- Les véhicules avec ABS (MK25 E) sont dotés d'un ABS tout-terrain
- Les véhicules avec ESP (MK25 XT) sont dotés d'un ABS/ESP tout-terrain et un assistant de descente

### Conditions d'activation du programme tout-terrain

- Borne 15 « ON »
- E598 > actionné 0,5 sec.

#### Cas exceptionnel sur les véhicules avec transmission intégrale enclenchable

Lorsque le rapport 4x4 LOW est engagé, le programme tout-terrain s'active automatiquement.

Après l'activation, le programme de conduite tout-terrain reste activé en permanence jusqu'à la prochaine mise du contact d'allumage.

Si le moteur cale par ex. en mode tout-terrain, le programme de conduite tout-terrain reste activé après le redémarrage avec un post-fonctionnement de 30 sec. à la borne 15.

Ceci augmente le confort de conduite.

## Caractéristiques du programme de conduite tout-terrain

### ABS tout-terrain

Les véhicules avec ABS tout-terrain sont capables de mieux freiner sur des sols meubles tels que sur le sable, le gravier...

Pendant la régulation de l'ABS, la phase d'établissement et de maintien de la pression est prolongée. L'établissement de pression est plus court et a lieu plus tard. Ainsi, un patinage des roues se produit lors de chaque phase de régulation. Ce patinage forme une cale à partir du sol meuble devant les roues.

La cale freine davantage le véhicule et réduit la distance de freinage en fonction des propriétés du sol.

### ESP tout-terrain

Outre l'ABS tout-terrain, les véhicules avec ESP possèdent également un comportement de régulation de l'ESP adapté pour améliorer la traction :

- L'ESP intervient un peu plus tard à des vitesses inférieures à 50 km/h lorsque le véhicule sous-vire.
- L'ESP intervient un peu plus tard à des vitesses inférieures à 70 km/h lorsque le véhicule survire.
- L'ASR intervient un peu plus tard à des vitesses inférieures à 70 km/h.

### Assistant de descente

Dans les descentes, l'assistant de descente facilite et permet de mieux contrôler la conduite. Il limite la vitesse par intervention de freinage active au niveau des freins des 4 roues par le biais du système hydraulique de l'ESP. Il maintient la vitesse constante une fois que le véhicule s'est engagé dans la descente. Le conducteur peut à tout moment augmenter ou réduire la vitesse en accélérant ou en freinant. L'assistant de descente adapte la vitesse entre 2 et 30 km/h maxi. Le système fonctionne en marche avant et en marche arrière.

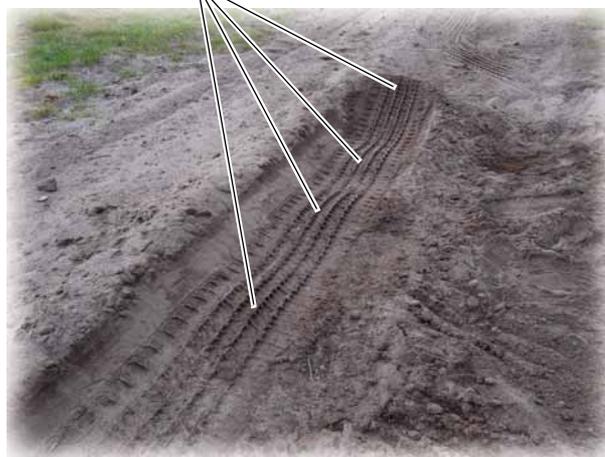
### Conditions d'activation de l'assistant de descente

- E598 > actionné 0,5 sec.
- Particularité dans le cas de la transmission intégrale enclenchable : activation automatique en mode 4x4 LOW
- Moteur tournant
- Pente vers l'avant > 10 %, vers l'arrière > 8 %
- Vitesse du véhicule  $v < 30$  km/h ( $> 30$  km/h, passage en mode de veille)
- Le conducteur freine moins que la force de déclivité
- L'accélérateur n'est pas actionné



Des informations complémentaires sur le fonctionnement de base de l'assistant de descente sont disponibles dans le programme autodidactique 374 « Système antipatinage et d'assistance ».

Cale



S464\_076

Des remarques importantes relatives à l'utilisation de l'ABS tout-terrain figurent dans la notice d'utilisation.



# Boîte de vitesses mécanique 6 rapports 0C6

## La boîte de vitesses mécanique 6 rapports

Une boîte de vitesses à deux arbres moderne, entièrement synchronisée et de type conventionnel est utilisée pour transmettre la force. Elle est robuste et conçue pour répondre aux exigences spécifiques aux véhicules utilitaires. La boîte de vitesses 0C6 a été conçue et est fabriquée par la société ZF-Getriebe GmbH.

- La boîte de vitesses mécanique 6 rapports possède un carter identique pour toutes les variantes de propulsion.
- Les mêmes démultiplications de vitesses sont utilisées pour toutes les motorisations.
- La nouvelle boîte de vitesses mécanique 6 rapports est actuellement utilisée exclusivement sur l'Amarok.



S464\_052

### Boîte de vitesses – Adaptateur de sortie

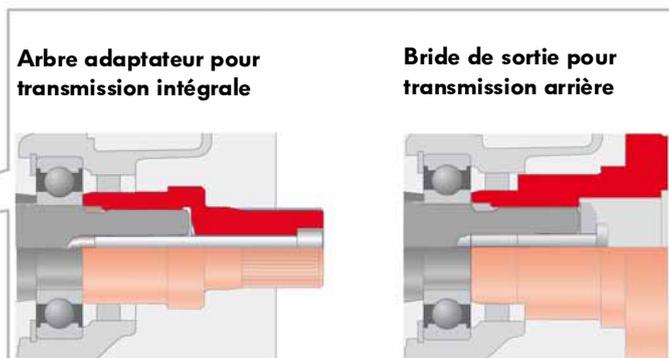
Deux variantes de boîtes de vitesses différentes existent pour la transmission arrière et la transmission intégrale. Elles se différencient uniquement au niveau de la fixation à l'arbre de transmission sur les véhicules à transmission arrière ou au niveau de la boîte transfert sur les véhicules à transmission intégrale.

**Transmission intégrale** – Le couple est transmis de la boîte mécanique à la boîte transfert par le biais d'un arbre adaptateur. L'arbre adaptateur est relié à l'arbre secondaire de la boîte de vitesses par le biais d'une denture avec un léger ajustement à la presse. Il est également vissé.

**Transmission arrière** – Le couple est transmis à l'arbre de transmission vers l'essieu arrière par le biais d'une bride de sortie. La bride de sortie est emmanchée sur la denture de l'arbre secondaire de la boîte de vitesses avec un léger ajustement à la presse et également fixée par vissage.



La figure correspond à arbre adaptateur pour transmission intégrale



S464\_062

## Caractéristiques techniques

Désignation de la boîte de vitesses	OC6
Type de boîte de vitesses	Boîte de vitesses mécanique 6 rapports
Lettres-repères de boîte de vitesses	Par ex. MQU (4x2) NFG, NCR MQV, MJE (4x4) NFF, NCQ, MJE
Couple maxi. transmissible	400 Nm
Arbres	Arbre primaire et arbre secondaire coaxial, Arbre intermédiaire, arbre de renvoi de marche arrière
Emplacement de montage	Position longitudinale
Utilisation avec les moteurs ...	90/120 Moteurs TDI de ... kW Moteur TSI de 118 kW
Entraxe	85 mm
Longueur	690 mm
Poids	61 kg
Spécification de l'huile de boîte	Huile de boîte synthétique (SAE 75W-80)
Quantité de remplissage à vie	Premier remplissage : 1,5l, capacité lors de la vidange : 1,4 l
Périodicité de remplacement	Remplissage permanent (à vie)
Commande d'embrayage	Hydraulique



## Démultiplications

	Démultiplication de vitesse
1. Rapport	4,82
2. Rapport	2,54
3. Rapport	1,49
4. Rapport	1,0
5. Rapport	0,76
6. Rapport	0,64
Marche arrière	4,37
Inclinaison des pivots	7,53

Les démultiplications de vitesses sont identiques sur toutes les variantes de boîtes de vitesses. La 5e et la 6e vitesses sont conçues en tant que surmultiplicateurs (overdrive).

La vitesse maxi du véhicule est atteinte en 5e et pratiquement en 6e vitesse. La 6e vitesse sert à ménager le moteur et à économiser du carburant dans la mesure où le régime-moteur est nettement réduit.

Ceci réduit les émissions de CO<sub>2</sub> et l'usure de la mécanique moteur.

Exemple : 120 Moteur TDI de ... kW (valeurs calculées)

- Vitesse maximale atteinte en 5e vitesse = 179,5 km/h à 4135 tr/min
- Vitesse maximale atteinte en 6e vitesse = 178,9 km/h à 3457 tr/min

Comme sur tous les véhicules utilitaires, la 1re vitesse est relativement courte. Ceci permet de démarrer en ménageant l'embrayage lorsque le véhicule tracte une remorque.

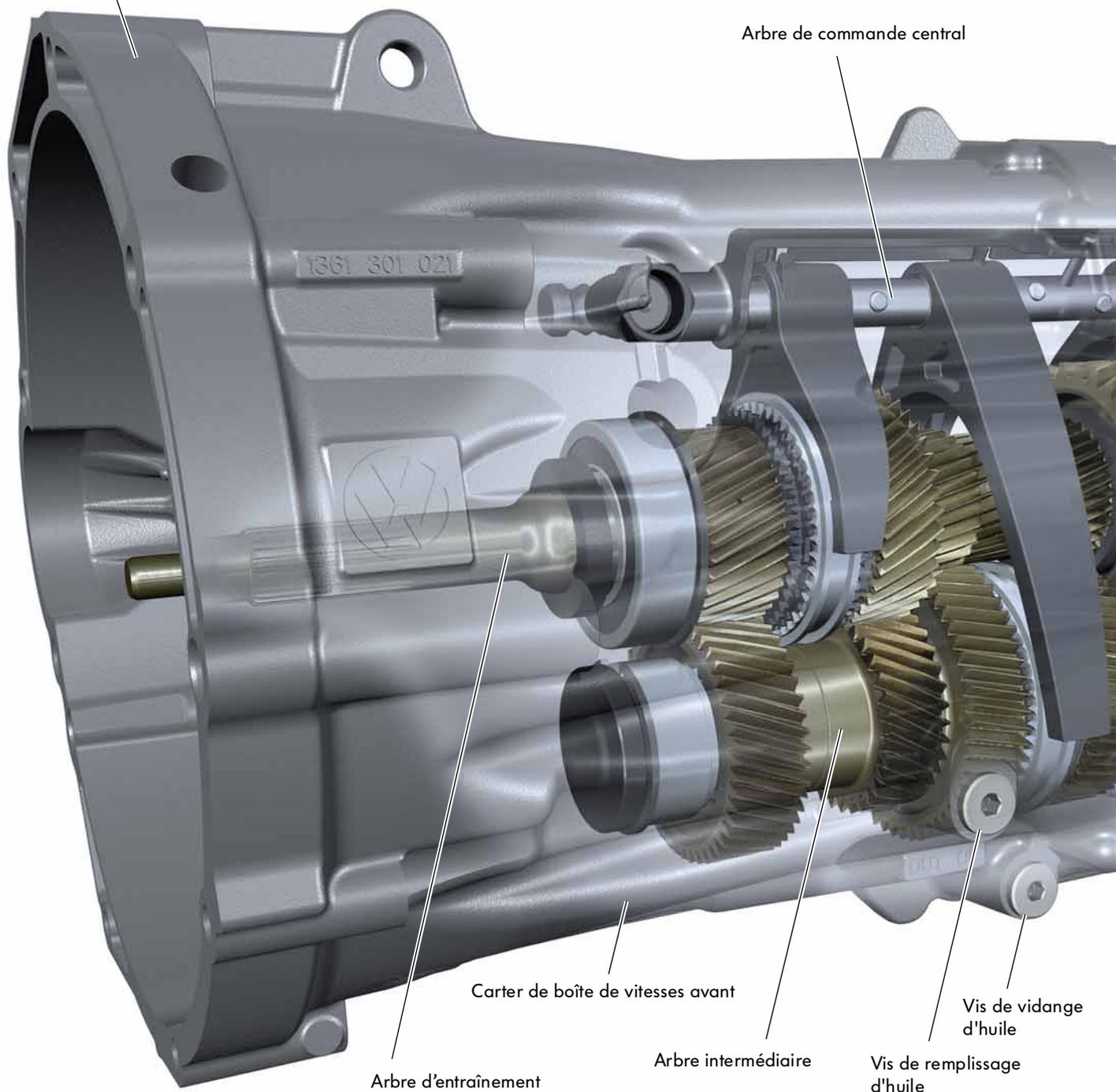
# Boîte de vitesses mécanique 6 rapports 0C6

## La conception de la boîte de vitesses et son fonctionnement

Le carter de boîte de vitesses en deux parties est fabriqué en aluminium coulé sous pression.

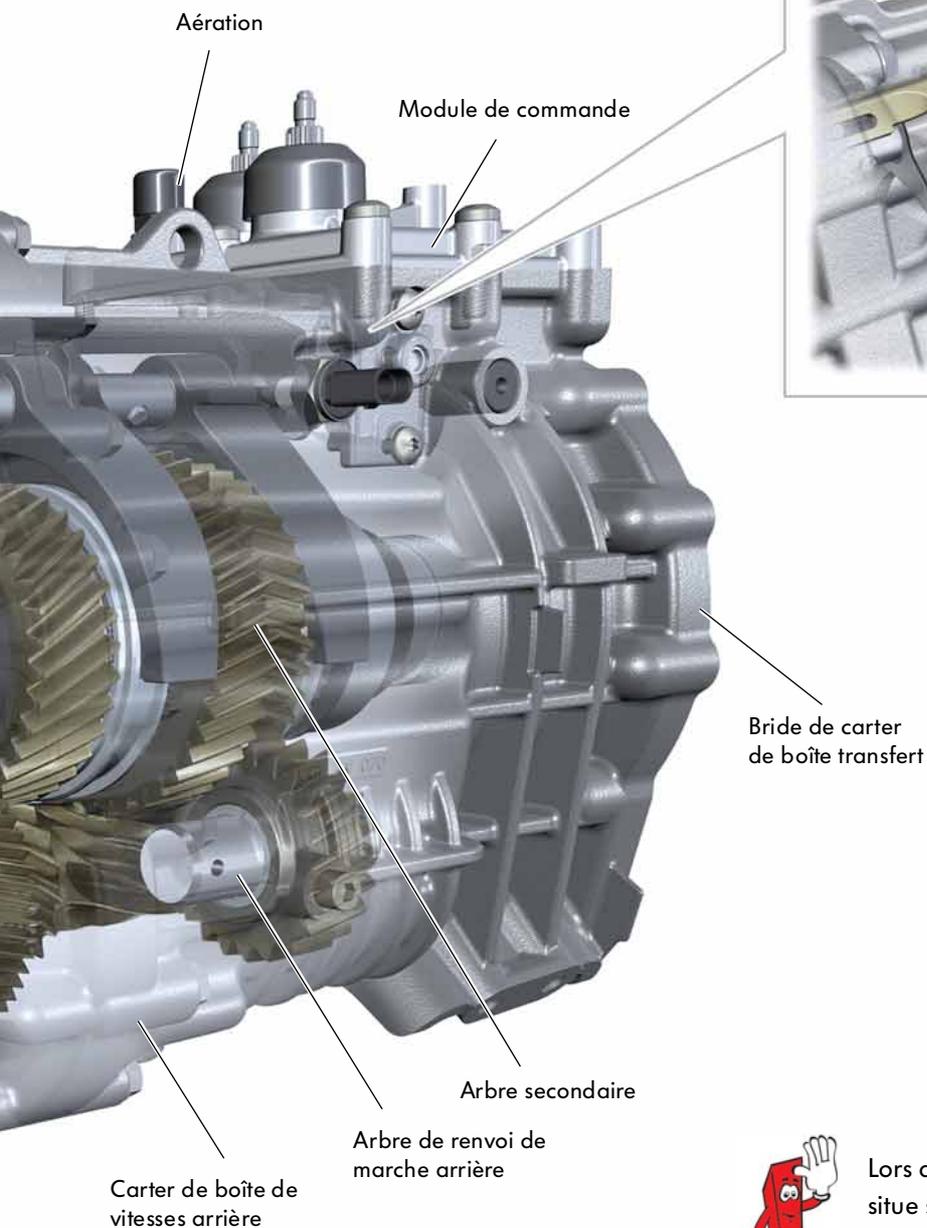
Bride de carter pour le  
raccordement au moteur

Arbre de commande central



## Contacteur de feux de recul F4

Le contacteur de feux de recul F4 est activé par le biais d'une rampe. La rampe est située sur la fourchette de la marche arrière. Les feux de recul sont directement activés par le contacteur. Le signal du contacteur de feux de recul est mis à la disposition du calculateur de réseau de bord J519.



S464\_018



Lors du remplissage correct, le niveau d'huile se situe sous l'arête inférieure du filetage de la vis de remplissage d'huile.

Voir les instructions de remplissage d'huile et de contrôle disponibles dans ELSA.



# Boîte de vitesses mécanique 6 rapports 0C6

## La vue en coupe de la boîte de vitesses

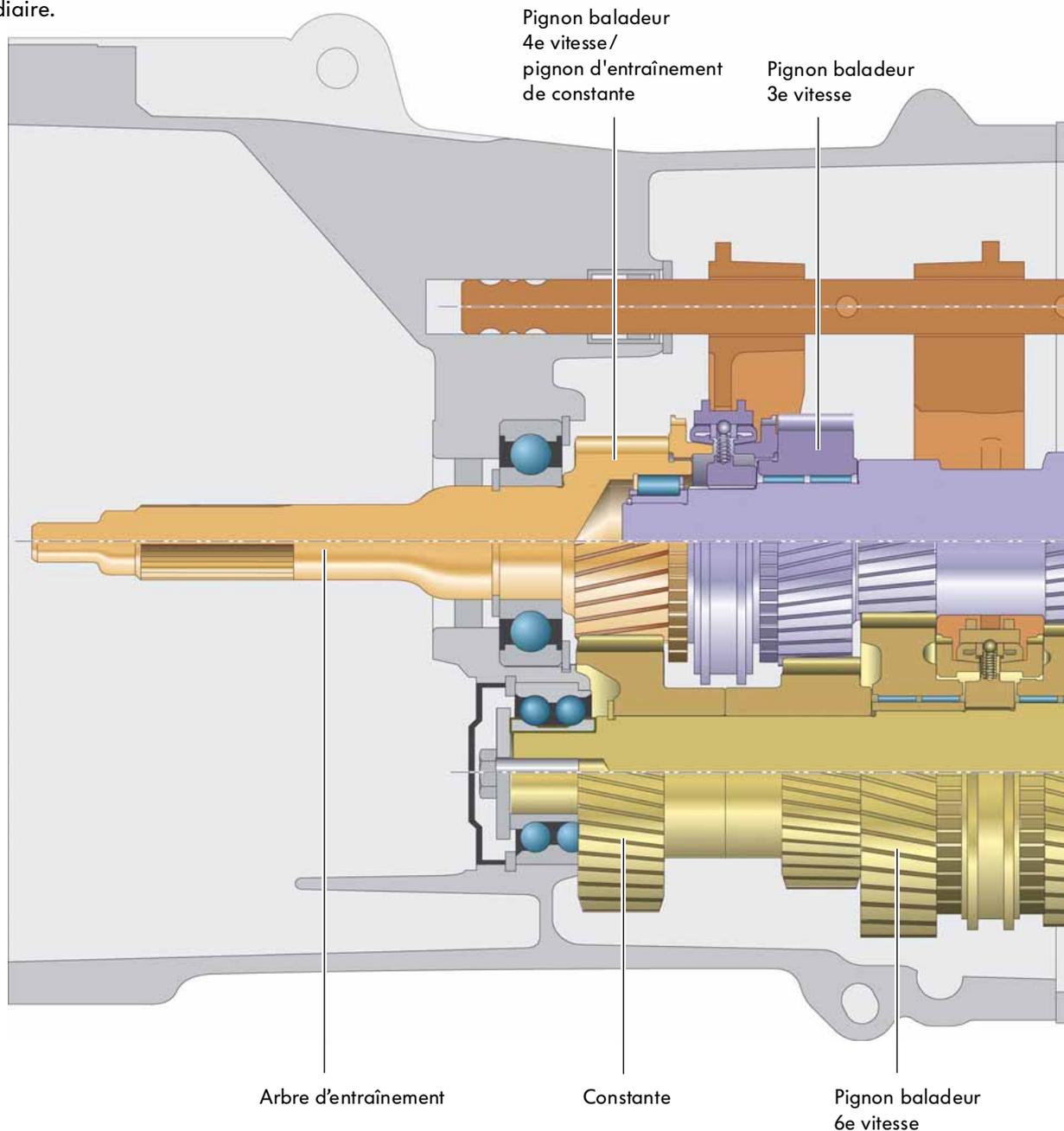
La boîte mécanique de l'Amarok est une Boîte de vitesses à baladeurs entièrement synchronisée.

Elle dispose d'un arbre primaire, d'un arbre secondaire, d'un arbre intermédiaire et de l'arbre de renvoi de marche arrière.

Tous les pignons baladeurs sont à roulements à aiguilles et sont répartis sur l'arbre secondaire et l'arbre intermédiaire.

L'arbre primaire et l'arbre secondaire sont fixés sur des roulements à billes.

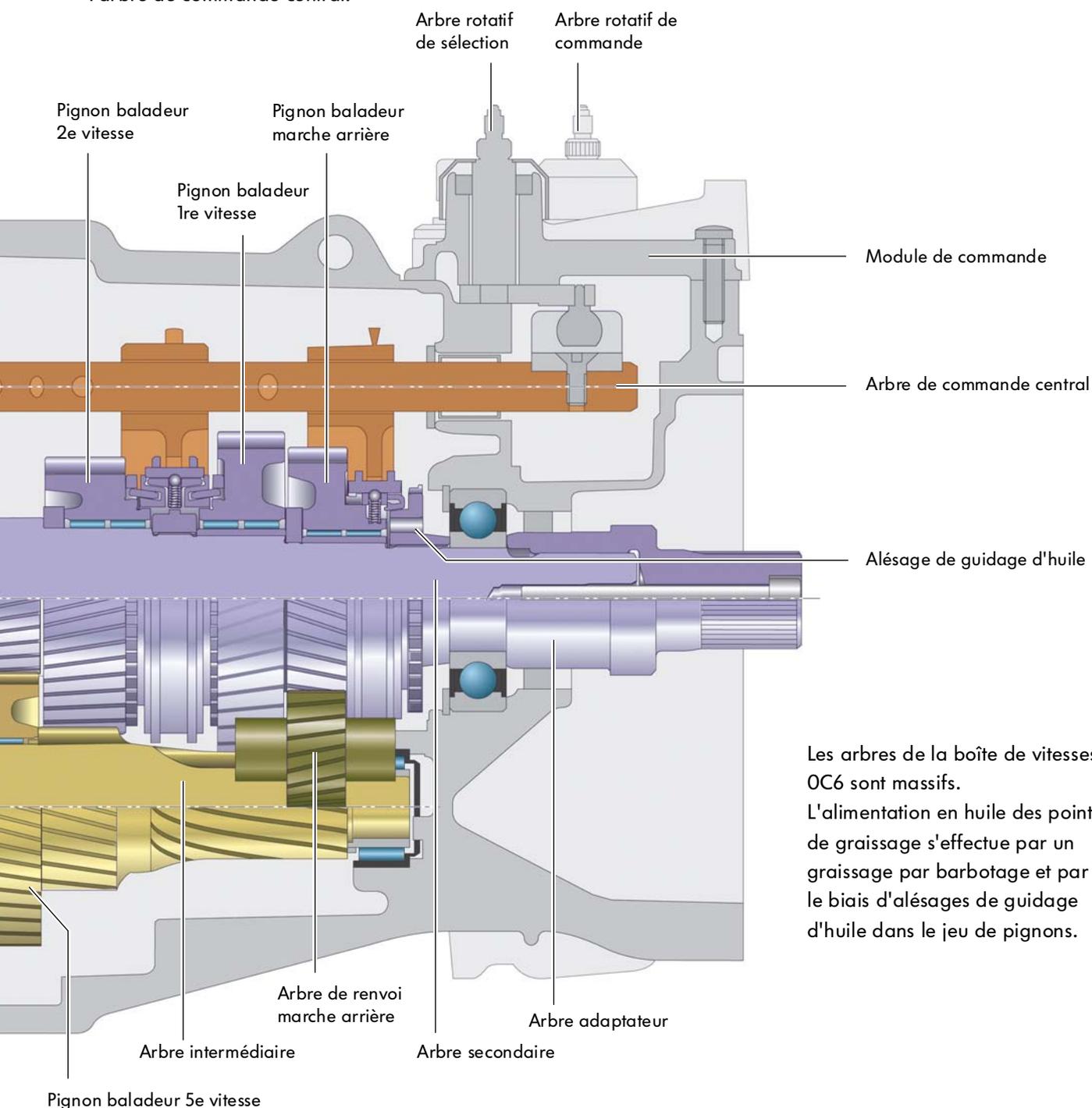
L'arbre intermédiaire est fixé aussi bien sur des roulements à billes que sur des roulements à rouleaux cylindriques.



Le passage des rapports s'effectue par le biais d'un arbre rotatif de commande et d'un arbre rotatif de sélection qui est fixé de manière rotative dans le module de commande.

Toutes les fourchettes sont pilotées par le biais de l'arbre de commande central.

La vis de vidange d'huile n'est pas magnétique. Pour pouvoir collecter les particules métalliques dues à l'abrasion de la synchronisation ou en cas d'endommagement mécanique de la boîte de vitesses, un aimant est monté dans le carter avant de la boîte de vitesses.



Les arbres de la boîte de vitesses OC6 sont massifs. L'alimentation en huile des points de graissage s'effectue par un graissage par barbotage et par le biais d'alésages de guidage d'huile dans le jeu de pignons.

S464\_004



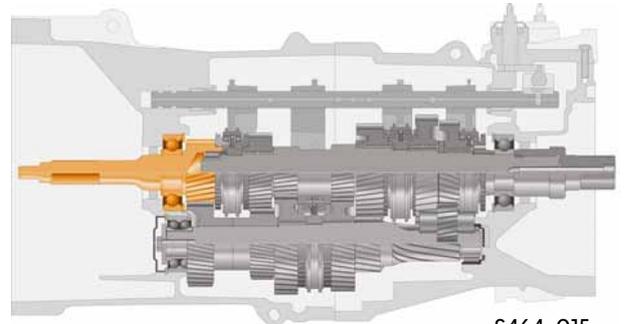
# Boîte de vitesses mécanique 6 rapports 0C6

## Arbre d'entraînement

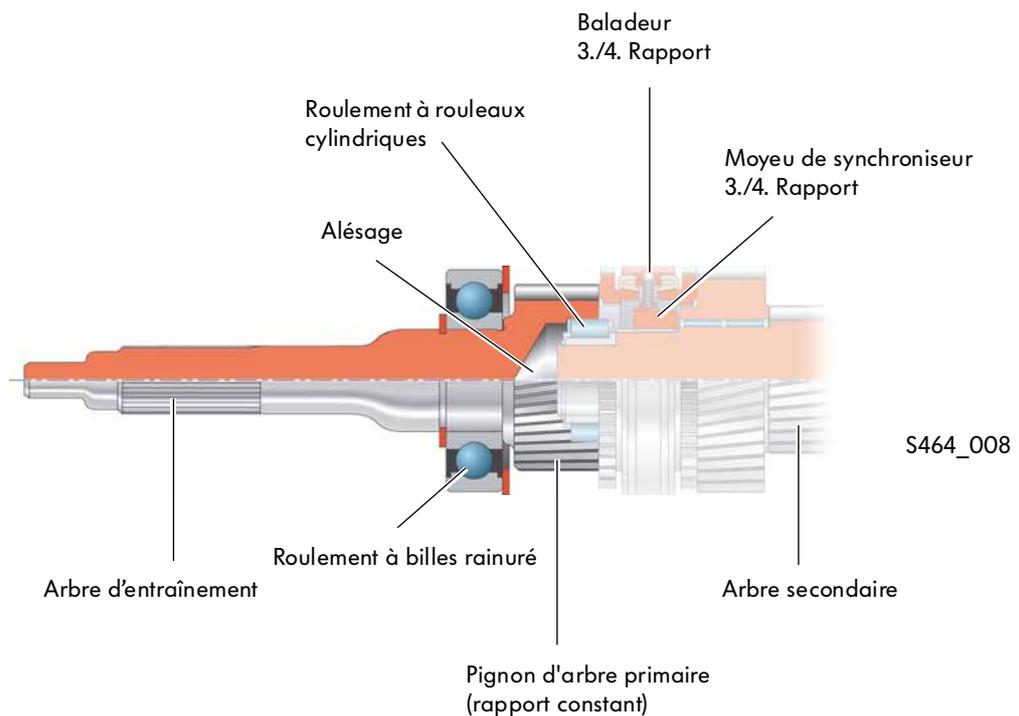
L'arbre primaire est fixé dans le carter de boîte de vitesses avant à l'aide d'un roulement à billes rainuré sous forme de roulement fixe.

Le roulement à rouleaux cylindriques sert de palier flottant entre l'arbre primaire et l'arbre secondaire. Il se trouve dans l'alésage de l'arbre primaire.

Le pignon d'arbre primaire du rapport constant fait partie intégrante de l'arbre primaire.



S464\_015



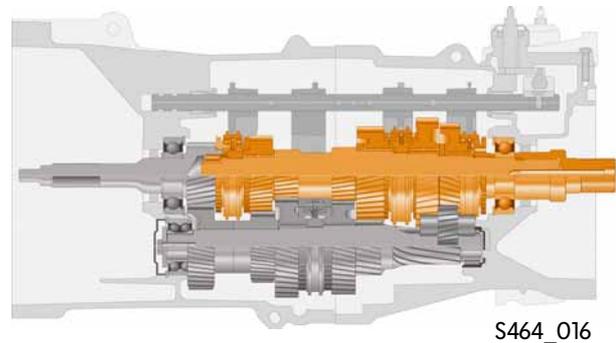
S464\_008

## Arbre secondaire

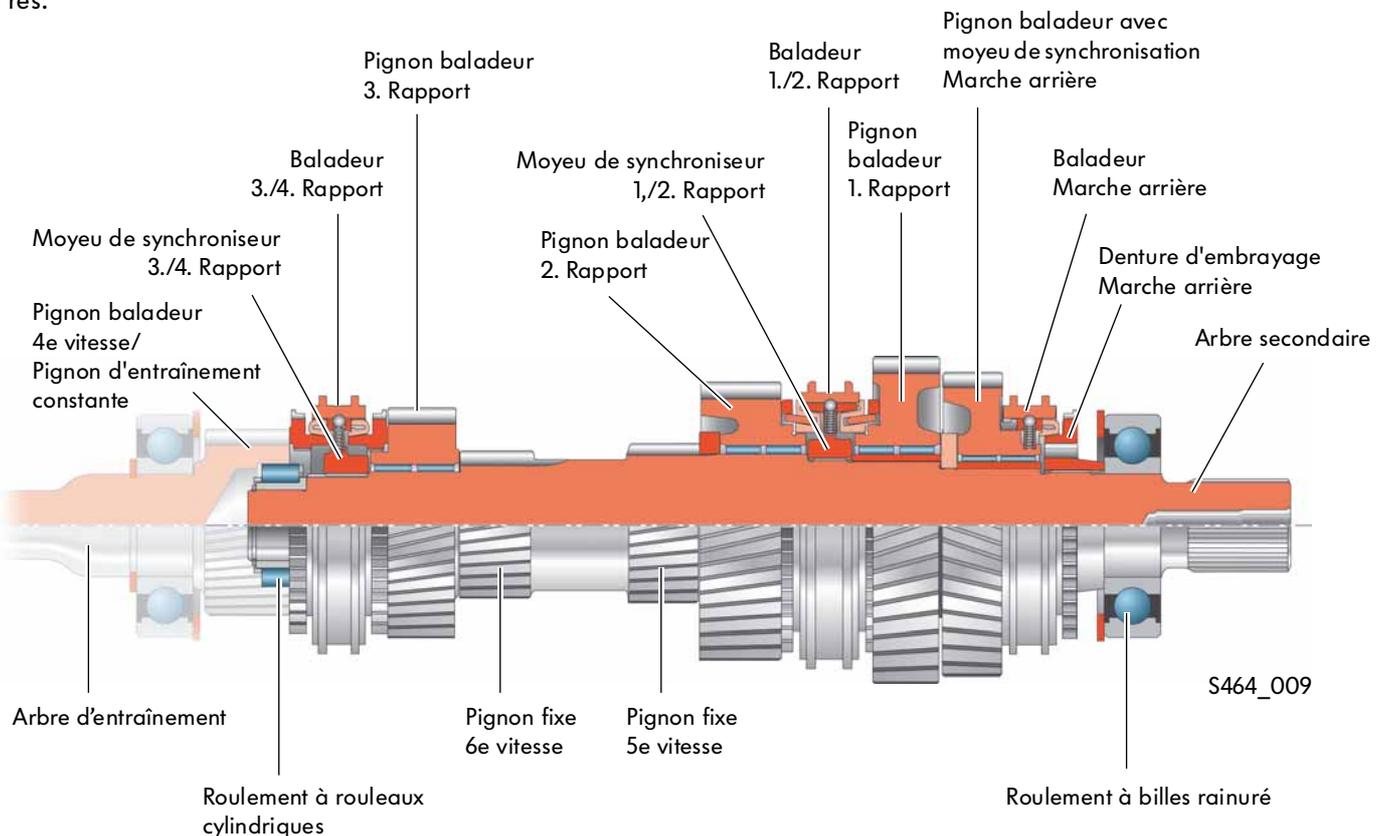
L'arbre secondaire possède un roulement à billes rainuré sous forme de palier fixe monté dans le carter de boîte de vitesses arrière. Le roulement à rouleaux cylindriques sert de palier flottant entre l'arbre primaire et l'arbre secondaire.

Les pignons fixes des 5e et 6e vitesses font partie intégrante de l'arbre secondaire. Les pignons baladeurs des 1re, 2e, 3e vitesses et de la marche arrière sont à roulements à aiguilles et peuvent par conséquent tourner librement. Ces pignons baladeurs sont également appelés paliers flottants – ils tournent en permanence avec les pignons fixes correspondants.

Les moyeux de synchronisation des 1re/2e et 3e/4e vitesses sont reliés fermement à l'arbre secondaire par le biais d'une denture. Particularité : le pignon baladeur et le moyeu de synchronisation de la marche arrière forment une seule unité. La denture d'embrayage de la marche arrière bloquée en rotation avec l'arbre secondaire par le biais de cannelures.



Les pignons baladeurs sont reliés fermement à l'arbre secondaire par le biais du baladeur et des moyeux de synchronisation correspondants uniquement lors du passage d'un rapport. Ils peuvent ainsi transmettre un couple.



# Boîte de vitesses mécanique 6 rapports 0C6

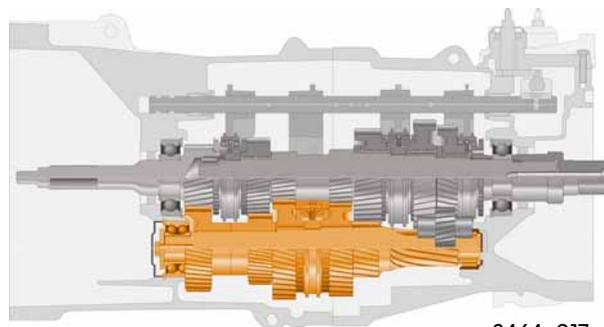
## Arbre intermédiaire

L'arbre intermédiaire est également fixé par un palier fixe et un palier flottant. Le double roulement à billes rainuré est monté dans le carter de boîte de vitesses avant sous forme de palier fixe et le roulement à rouleaux cylindriques est monté dans le carter de boîte de vitesses arrière sous forme de palier flottant. Les pignons fixes des 1re et 2e vitesses sont fraisés dans l'arbre intermédiaire et font donc partie intégrante de l'arbre intermédiaire.

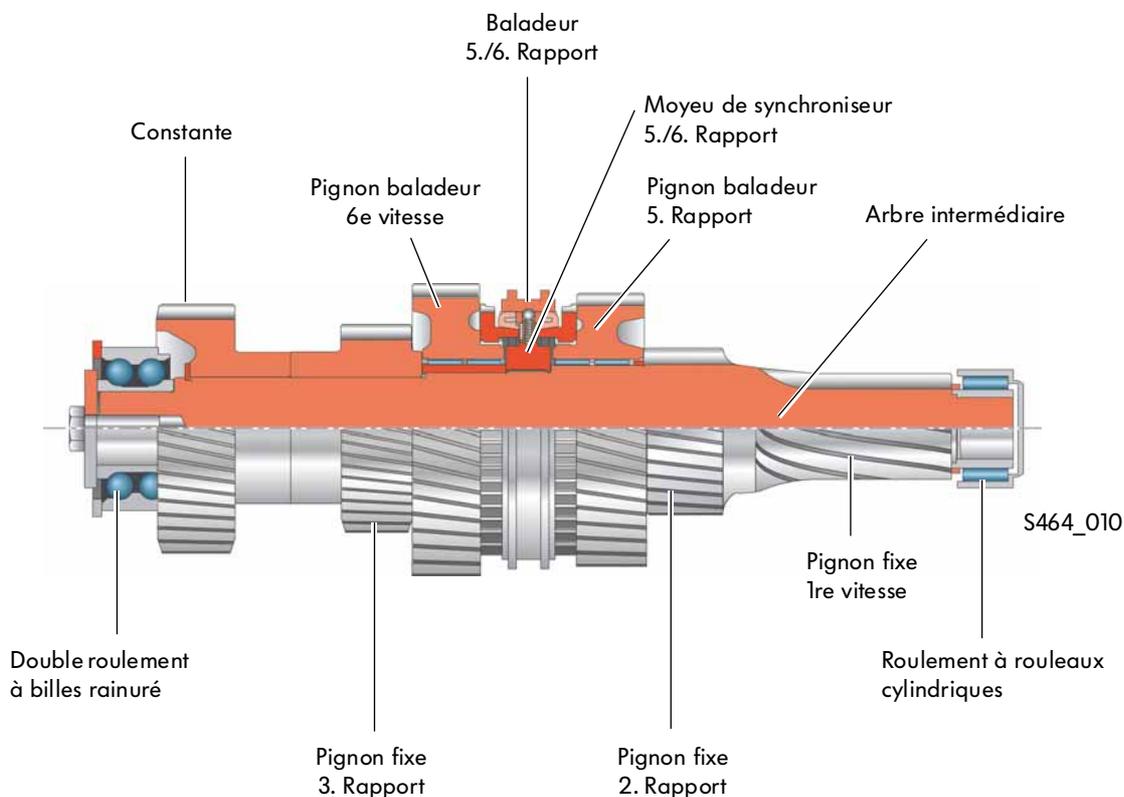
Le pignon fixe de la 1re vitesse sert également de pignon d'entraînement pour l'arbre de renvoi de marche arrière.

Les pignons baladeurs des 5e et 6e vitesses sont des pignons flottants – ils sont à roulements à aiguilles. Le pignon fixe de la 3e vitesse ainsi que la constante sont reliés fermement à l'arbre intermédiaire par un ajustement à la presse.

Le moyeu de synchronisation de la 5e/6e vitesse est également fixé fermement à l'arbre intermédiaire par des cannelures.



S464\_017



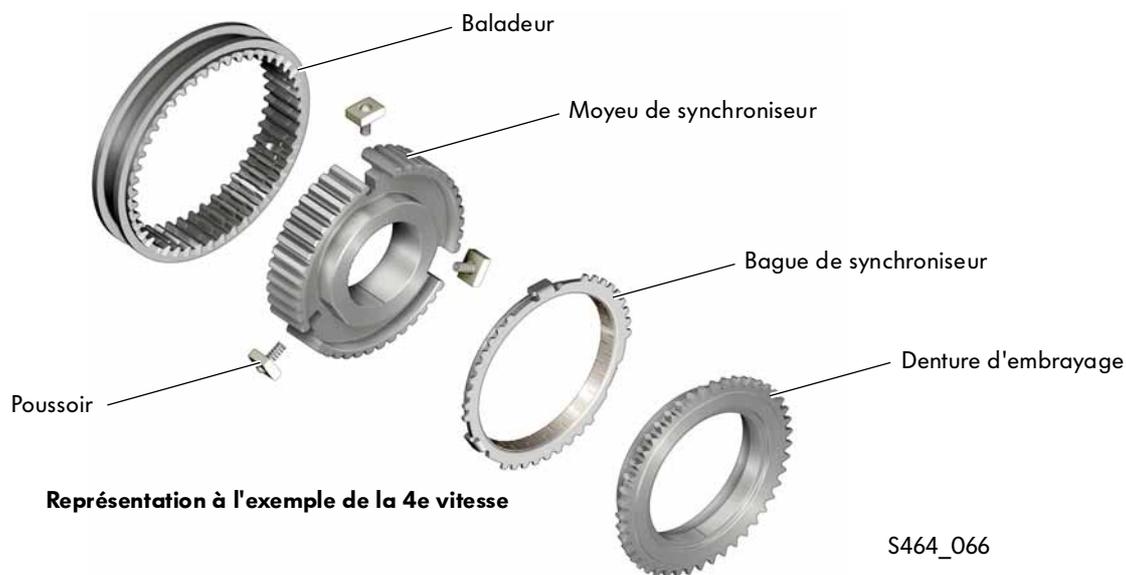
S464\_010

## Synchroniseur

En raison des particularités de construction et des différentes masses des pignons devant tourner simultanément, différentes variantes de synchronisation sont utilisées sur la boîte mécanique. Aussi bien des garnitures de friction frittées collées que des garnitures de friction frittées soudées sont mises en œuvre.

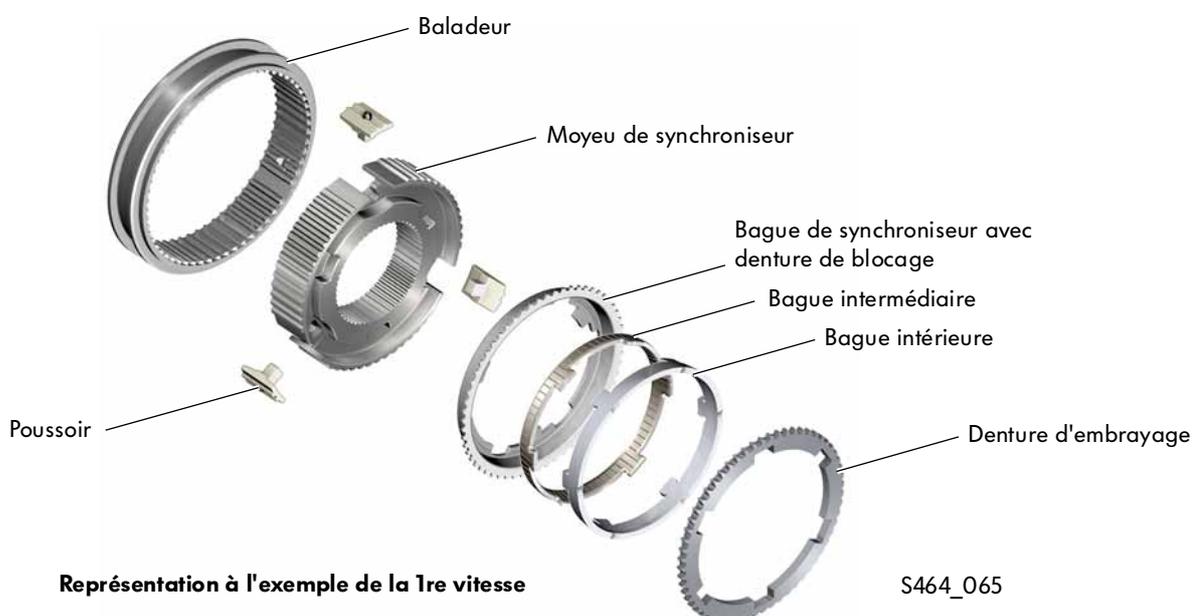
### Synchronisation simple avec garniture de friction frittée collée

Cette synchronisation est réalisée sur la 3e/4e vitesse, sur la 5e/6e vitesse et sur la marche arrière.



### 1./2. vitesse – Double synchronisation avec garnitures de friction frittées soudées

Cette synchronisation est réalisée sur la 1re/2e vitesse.



# Boîte de vitesses mécanique 6 rapports 0C6

## Le parcours de la force

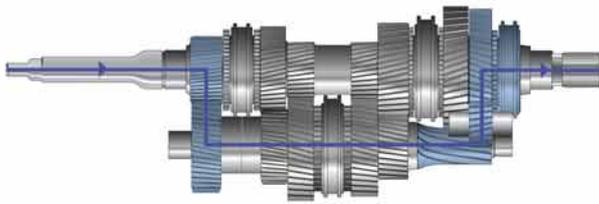
Le couple moteur est transmis à la boîte de vitesse par le biais de l'arbre primaire. La force est transmise à l'arbre intermédiaire par le biais de la paire de pignons du rapport constant qui est toujours en prise.

Pour toutes les vitesses, sauf pour la 4e vitesse, la force est transmise de l'arbre intermédiaire à l'arbre secondaire par le biais de la paire de pignons du rapport engagé.

La 4e vitesse est passée directement. Dans ce cas, la force passe directement de l'arbre primaire à l'arbre secondaire.

Lorsque la marche arrière est engagée, la force passe de l'arbre intermédiaire à l'arbre secondaire par le biais de l'arbre supplémentaire de marche arrière, ce qui entraîne une inversion du sens de rotation de l'arbre secondaire.

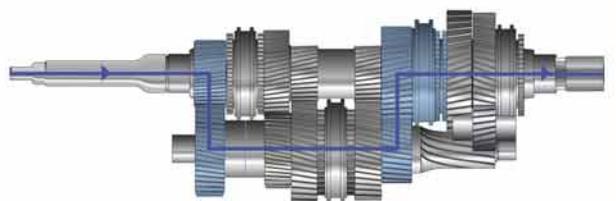
Marche arrière

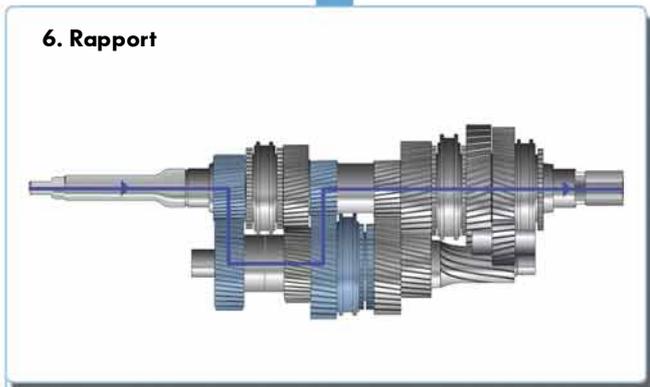
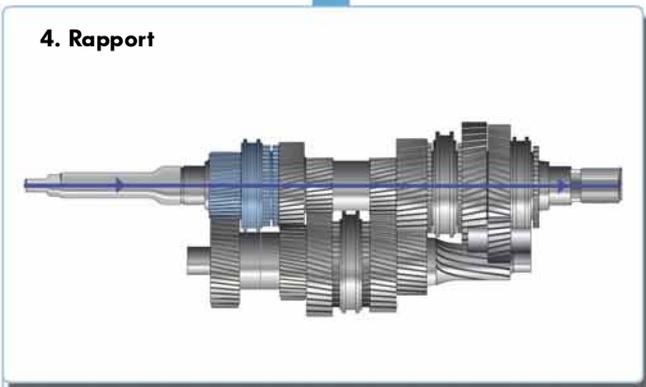
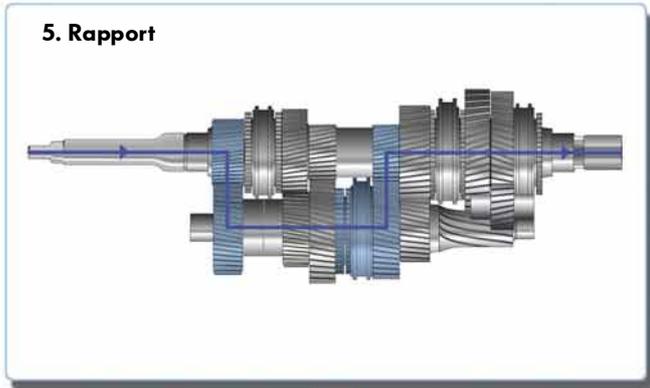
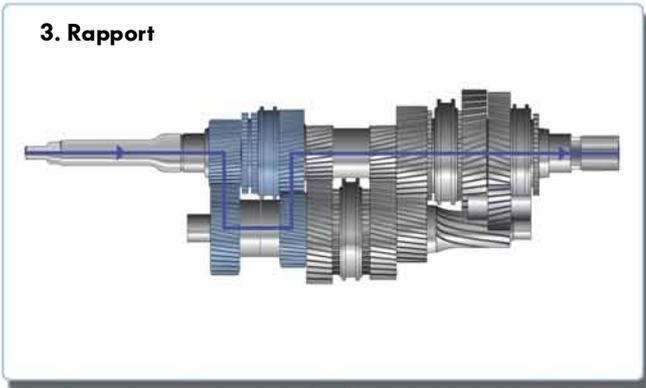
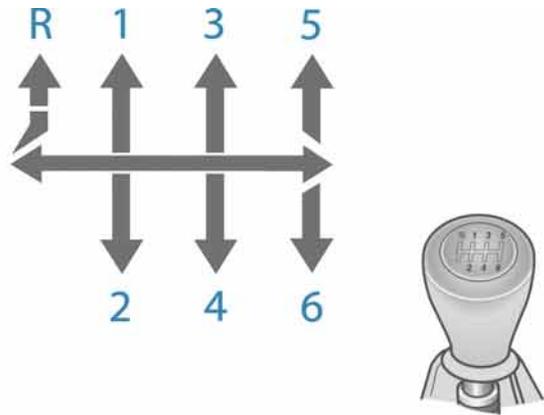


1. Rapport



2. Rapport

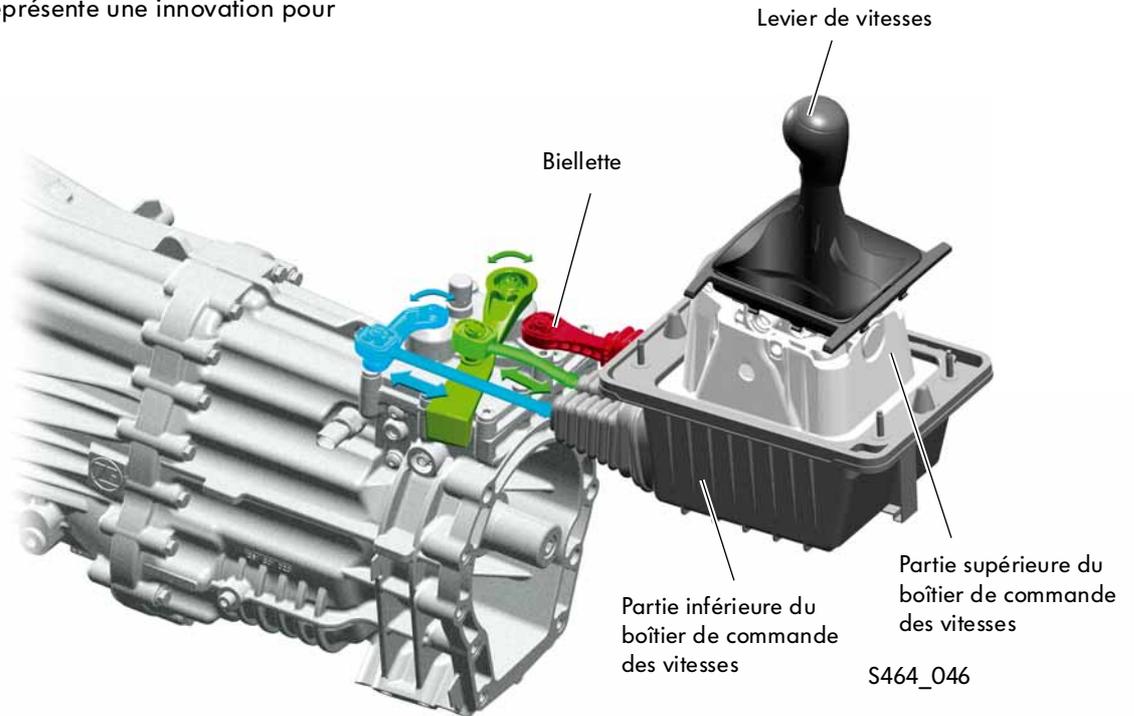




# Boîte de vitesses mécanique 6 rapports 0C6

## La commande extérieure des vitesses

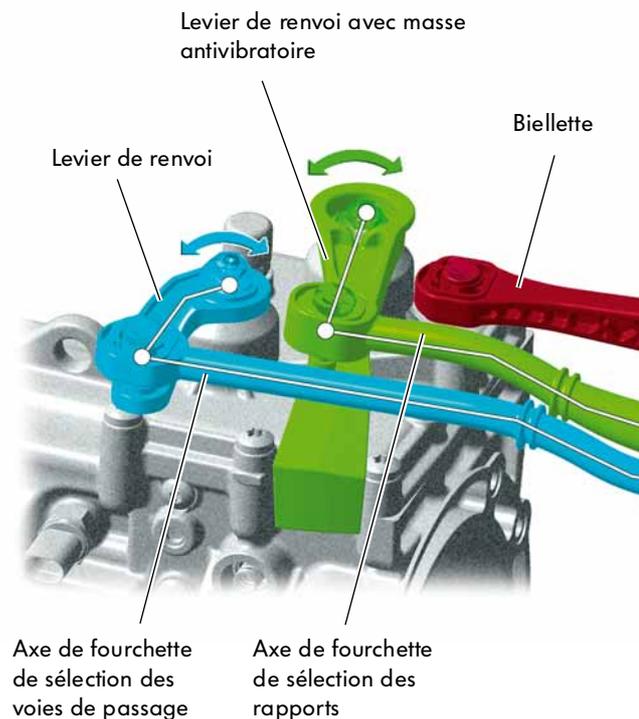
La version de la commande extérieure des vitesses avec biellette représente une innovation pour Volkswagen.



Les passages des rapports sont transmis à l'unité de commande de la boîte de vitesses par le biais de deux axes de fourchettes séparés ...

... par le biais de

- l'axe de fourchette de sélection des rapports et de
- l'axe de fourchette de sélection des voies de passage



## Désaccouplement du levier de vitesses

La biellette sert à désaccoupler le levier de vitesses de la boîte de vitesses. Elle empêche la transmission de vibrations sur le levier de vitesses. Cette conception augmente le confort de commande lors de la conduite.

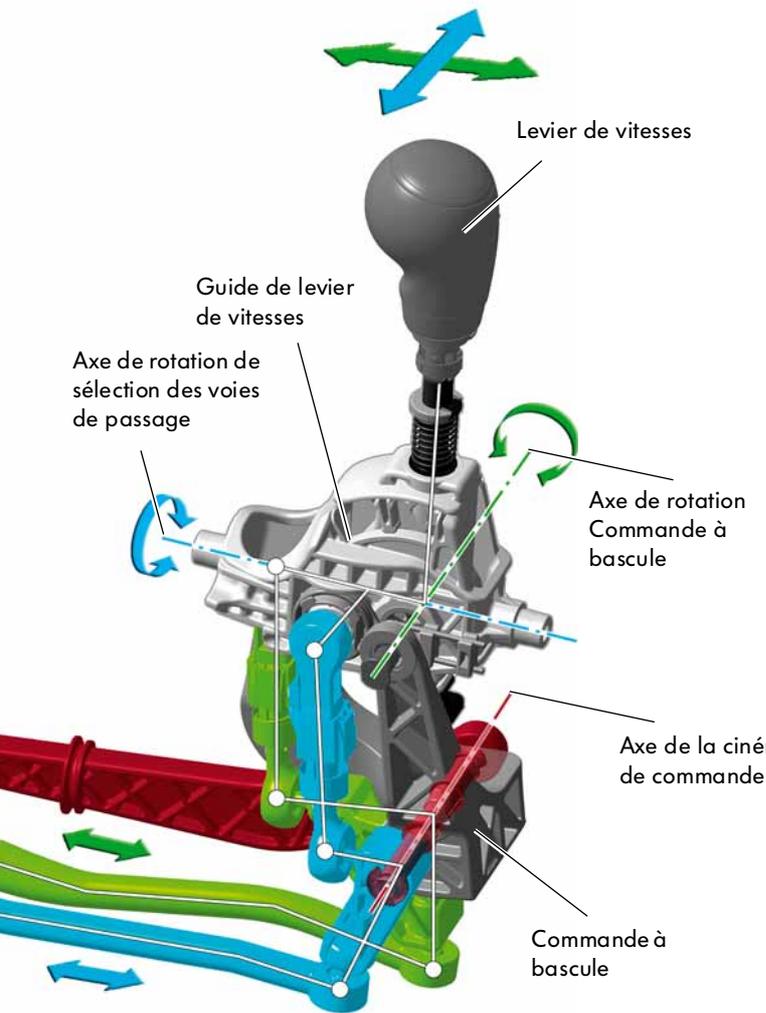
### Conception et fonction

La biellette est fixée fermement sur la boîte de vitesses, à l'extrémité avant, par le biais d'un tenon de fixation. À l'extrémité arrière, elle est reliée à la cinématique de commande située dans le boîtier de commande des vitesses par le biais d'une commande à bascule. La commande à bascule est mobile des deux côtés dans la partie supérieure du boîtier de commande des vitesses.

La biellette maintient toujours l'axe de la cinématique de commande à la même distance de la boîte de vitesses. Pendant le passage des rapports, tous les mouvements de la cinématique de commande passent par cet axe.

Les vibrations et les mouvements relatifs dus aux changements de charge de la chaîne cinématique sont amortis par le déplacement relatif de l'axe de la cinématique de commande – suite à la liaison réalisée par la biellette.

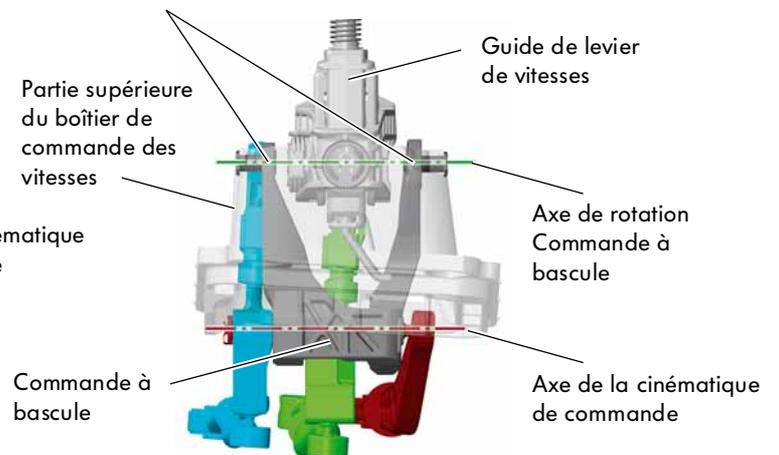
La commande des vitesses reste toujours exempte de vibrations et de retours dus aux mouvements des organes



S464\_087

### Vue de derrière – dans le sens de la marche

Logement de la commande à bascule dans la partie supérieure du boîtier de commande des vitesses



S464\_103



# Boîte de vitesses mécanique 6 rapports 0C6

## La commande intérieure des vitesses

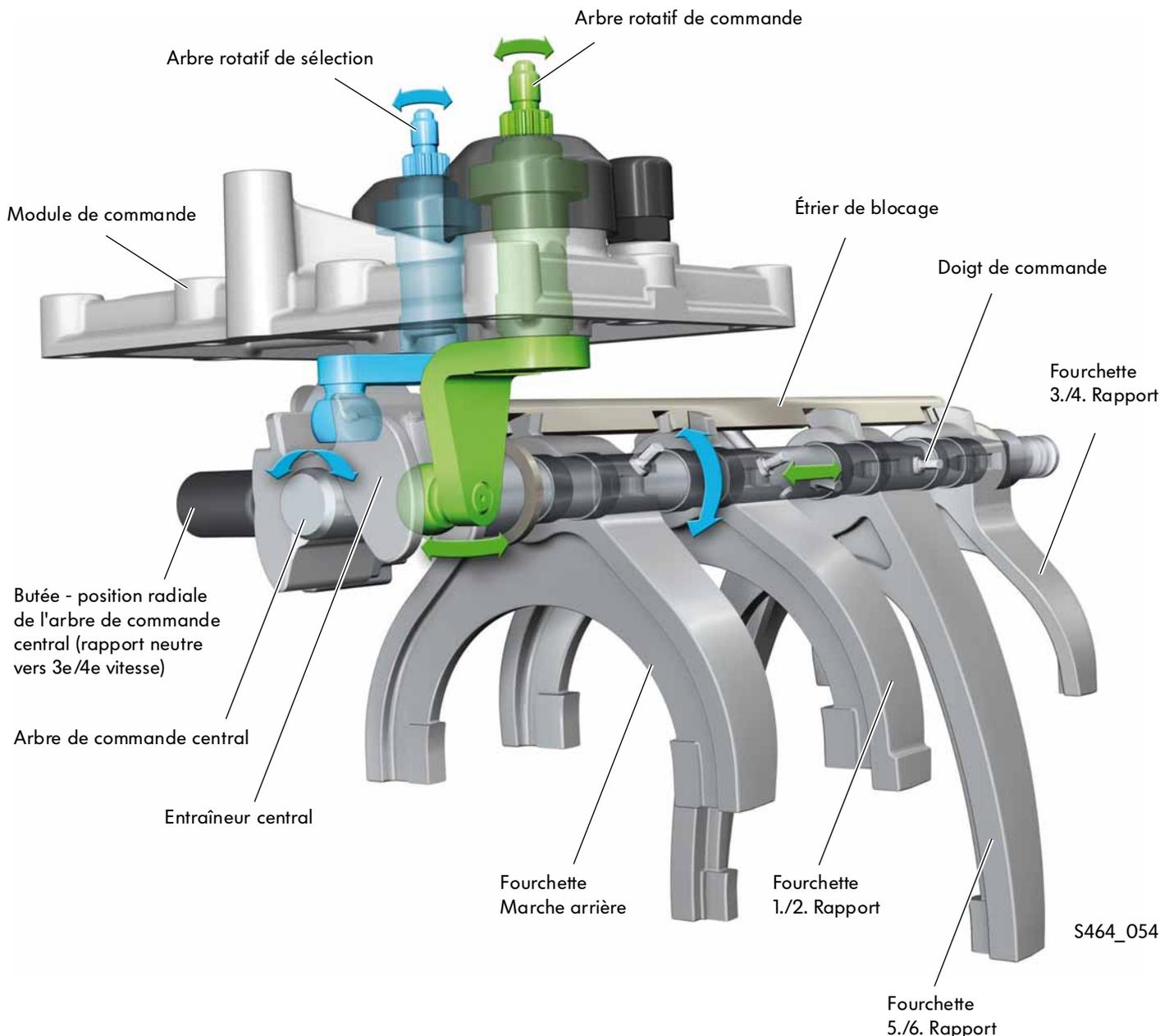
### Conception et fonction

L'arbre rotatif de commande et l'arbre rotatif de sélection sont logés dans le module de commande.

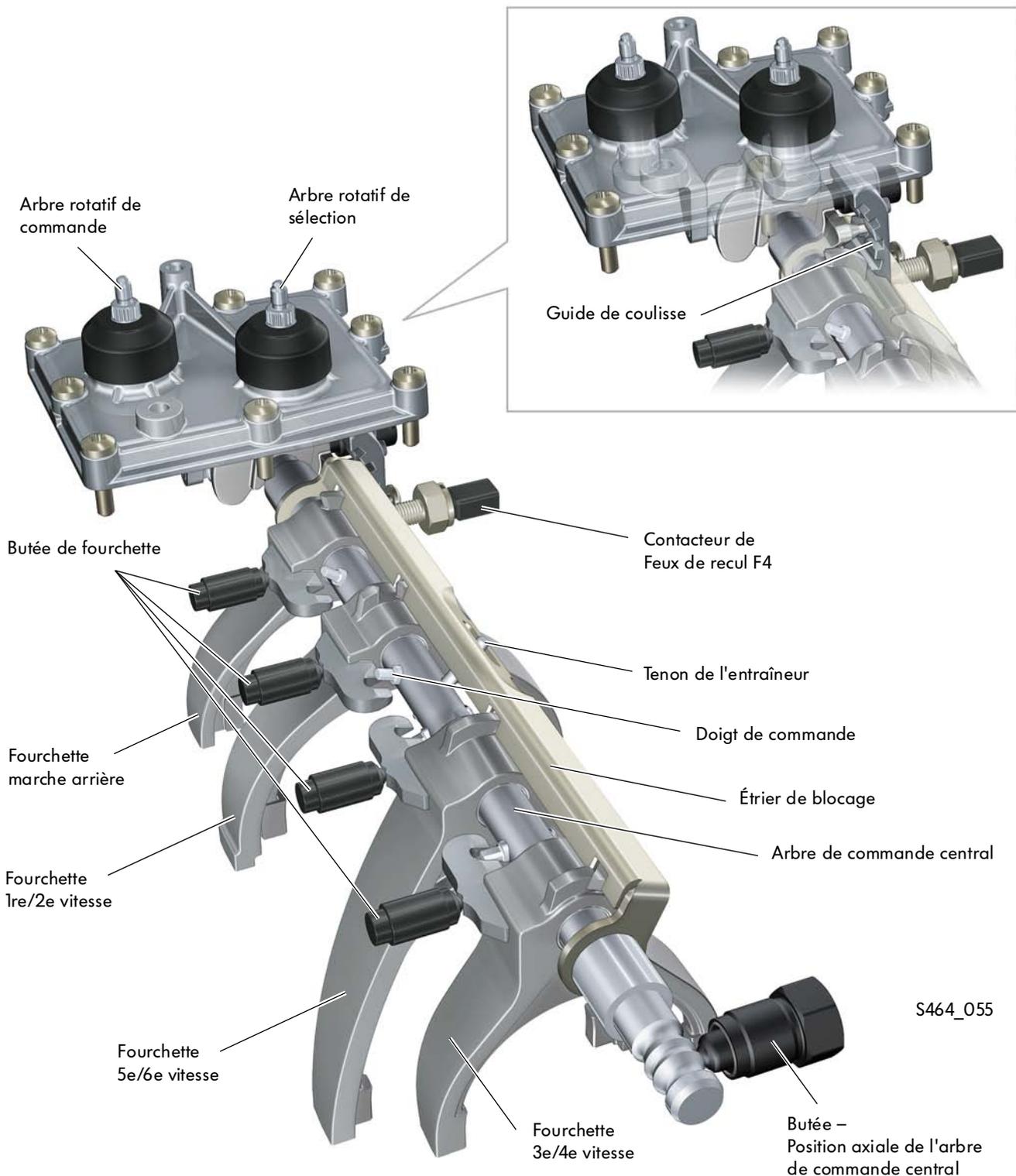
Les deux arbres rotatifs ont prise dans l'arbre de commande central par le biais d'un mécanisme de levier et de l'entraîneur.

L'arbre de commande central est relié à toutes les fourchettes de commande dans des paliers lisses en téflon qui lui permettent de tourner. Par le biais de l'arbre rotatif de commande, l'arbre de commande central est déplacé axialement dans les deux sens, ce qui permet d'engager les deux rapports d'une voie. Une fourchette est affectée à chaque doigt de commande.

Par le biais de l'arbre rotatif de sélection, l'arbre de commande central est tourné radialement dans les deux sens, ce qui permet de sélectionner la voie. L'arbre de commande central ainsi que l'arbre de commande des vitesses et l'arbre rotatif de sélection sont guidés dans des paliers lisses revêtus de téflon



L'étrier de blocage est fixé de manière rotative sur l'arbre de commande central – il ne peut pas être déplacé axialement. Lors de la sélection de la voie, l'étrier de blocage est entraîné par le biais du tenon de l'entraîneur qui est relié fermement à l'arbre de commande central. Le passage séquentiel des différents rapports est garanti par des codages mécaniques au niveau des fourchettes et dans l'étrier de blocage. Le passage des rapports est également codé mécaniquement par le biais d'un guide de coulisse situé sur l'entraîneur central.



# Boîte transfert

## La transmission intégrale enclenchable avec la boîte transfert 0C7

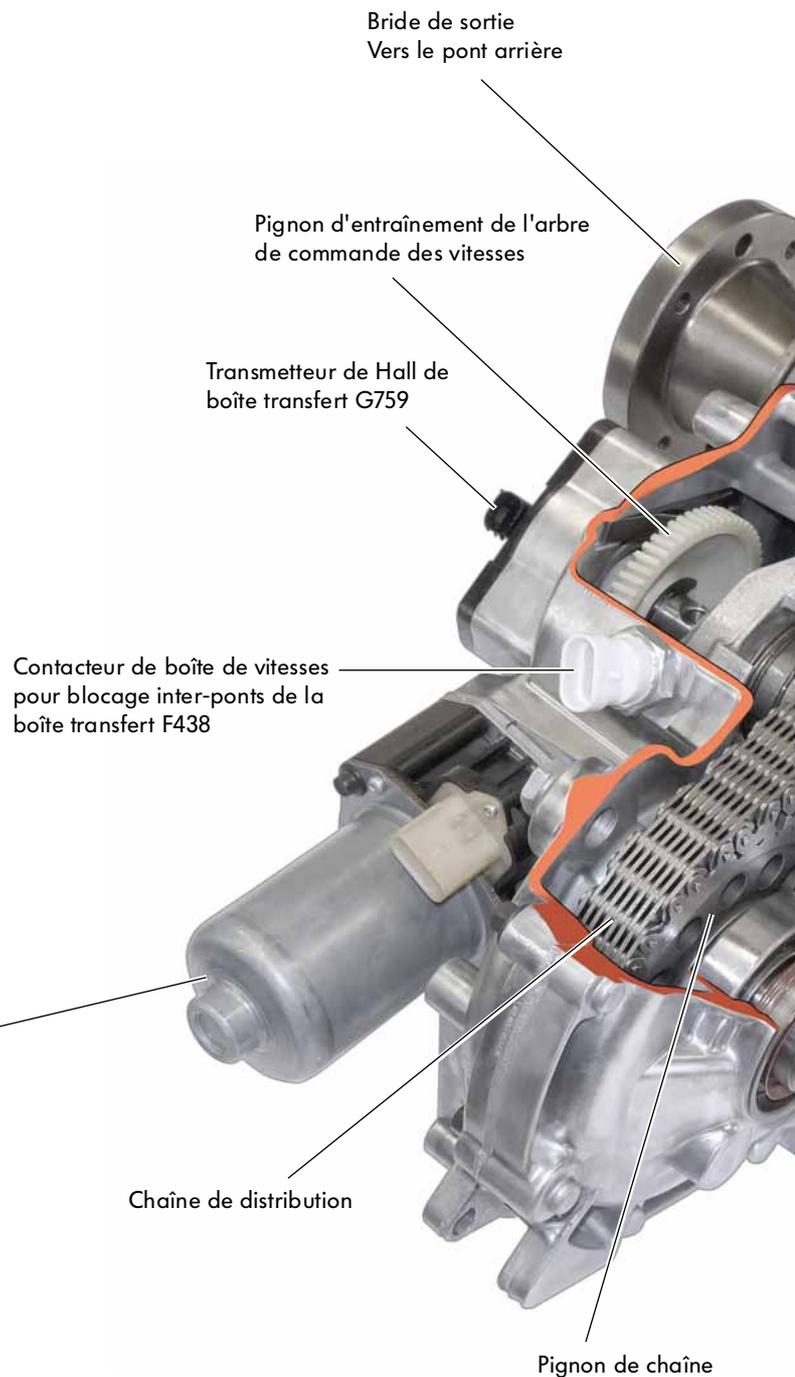
La boîte transfert bridée sur la boîte mécanique répartit le couple d'entraînement vers l'essieu avant et l'essieu arrière. Elle permet l'enclenchement de la transmission avant (4x4 HIGH) et du rapport de réduction supplémentaire de la boîte de vitesses (réduction tout-terrain, 4x4 LOW).

Les passages des rapports s'effectuent par le biais d'un servomoteur qui enclenche les rapports via deux baladeurs séparés.

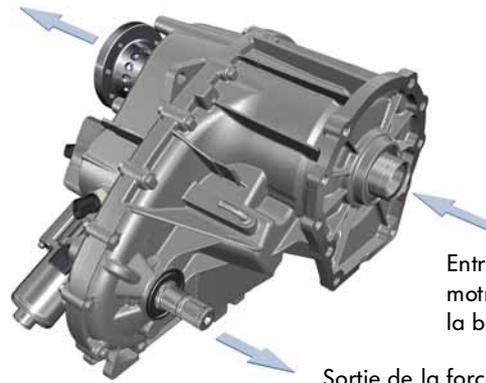
### Transmission intégrale enclenchable

#### Conception mécanique

- Nouvelle boîte transfert
- Conception robuste
- Spécialement conçue pour le tout-terrain
- Réduction tout-terrain (rapport de réduction) pour tous les rapports
- Intégration du système dans la régulation dynamique du comportement
- Répartition du couple d'entraînement : répartition régulière de la force par une liaison fixe entre l'essieu avant et l'essieu arrière
- Poids = 34 kg
- Quantité de remplissage d'huile 1,25l
- Concepteur et fabricant de la boîte transfert 0C7 : société Magna powertrain



Sortie de la force motrice vers le pont arrière



Entrée de la force motrice délivrée par la boîte principale

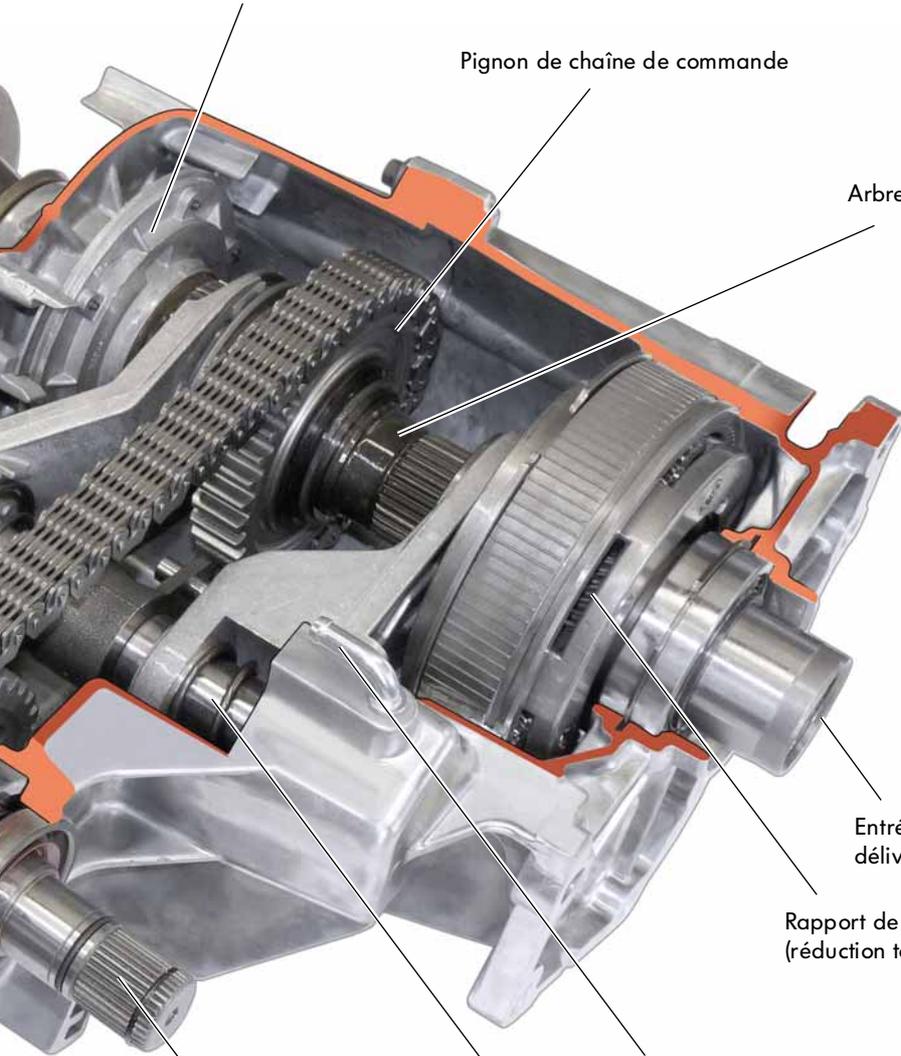
S464\_039

Sortie de la force motrice vers le pont avant

Pompe à huile

Pignon de chaîne de commande

Arbre principal



Entrée de la force motrice délivrée par la boîte principale

Rapport de réduction (réduction tout-terrain)

Aération

Arbre de commande des vitesses

Arbre secondaire vers le pont avant

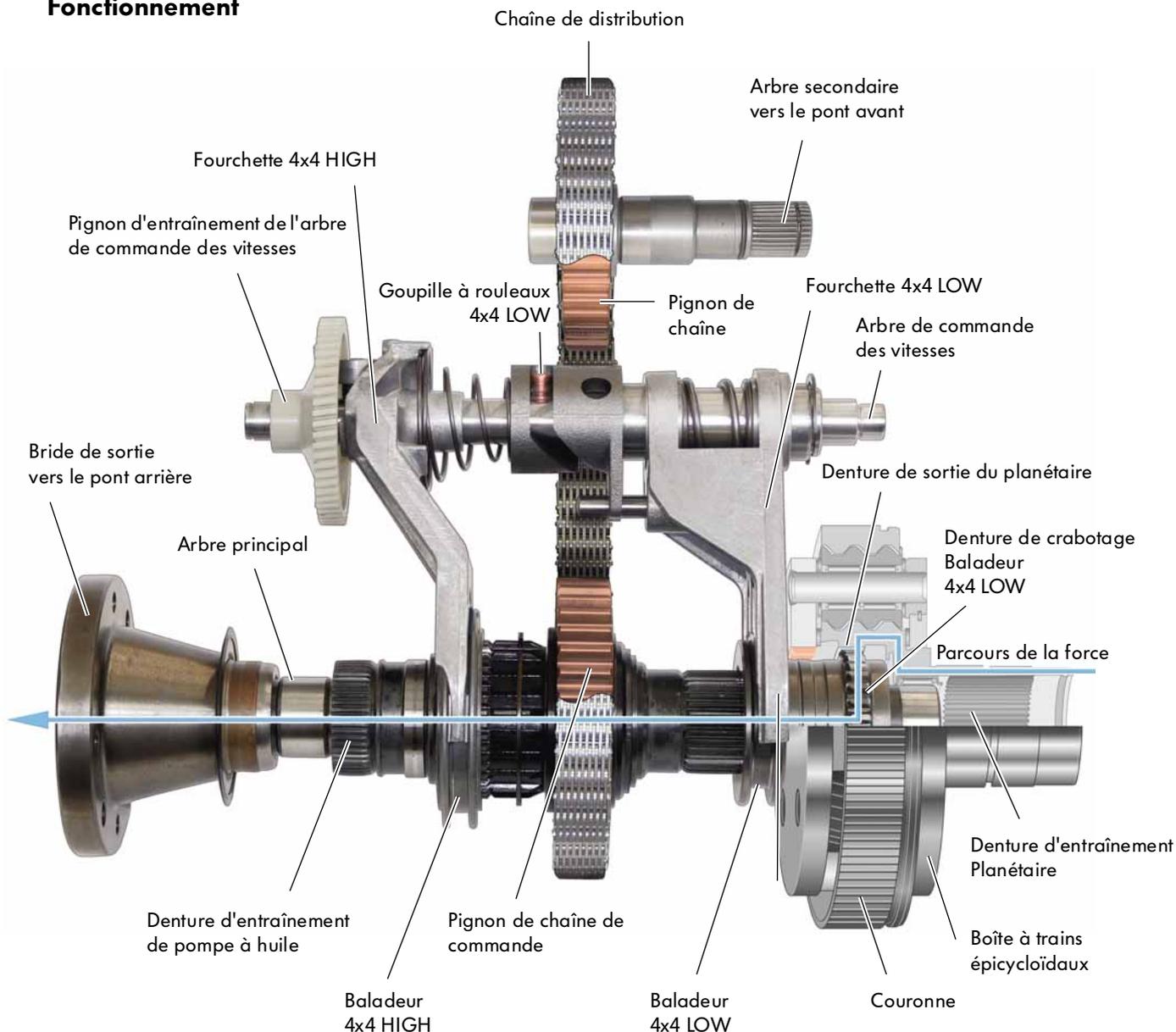
S464\_012



# Boîte transfert

## Pont arrière 4x2

### Fonctionnement



S464\_014

L'arbre principal est composé d'un arbre creux continu. L'arbre principal sert à fixer le pignon de chaîne de commande, les deux baladeurs de 4x4 HIGH et 4x4 LOW et la bride d'arbre de transmission. De plus, l'arbre principal comporte la denture d'entraînement de la pompe à huile.

Le pignon de chaîne de commande peut tourner librement sur l'arbre principal.

Le baladeur 4x4 LOW est bloqué en rotation sur l'arbre principal par le biais de sa denture intérieure et forme une seule unité avec la denture de crabotage.

En temps normal, le véhicule fonctionne en mode 4x2 – seul l'essieu arrière est alors entraîné.  
 Les deux fourchettes pour 4x4 HIGH et 4x4 LOW se trouvent en position de repos.  
 Le couple d'entraînement est transmis directement de la boîte principale à l'arbre principal de la boîte transfert par le biais du planétaire de la boîte à trains épicycloïdaux.

**Parcours de la force**

Denture d'entraînement du planétaire -> Denture de sortie du planétaire -> Denture de crabotage du baladeur 4x4 LOW -> Arbre principal -> Bride de sortie vers le pont arrière.

Le couple est réparti à 100 % sur l'essieu arrière.

**Boîte à trains épicycloïdaux**

Le couple d'entraînement est toujours transmis dans la boîte transfert OC7 par le biais d'une boîte à trains épicycloïdaux située en amont.

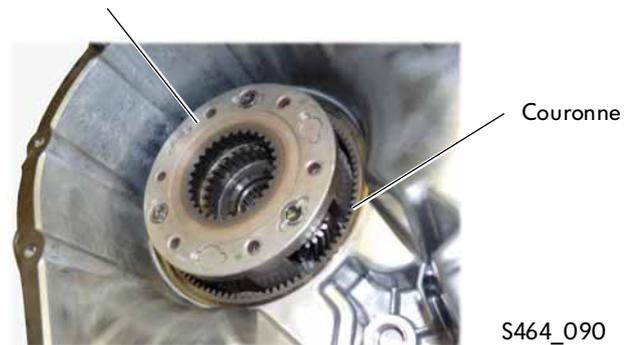
Elle a deux fonctions :

- Transmission de la force dans la boîte transfert
- Réalisation de la réduction tout-terrain

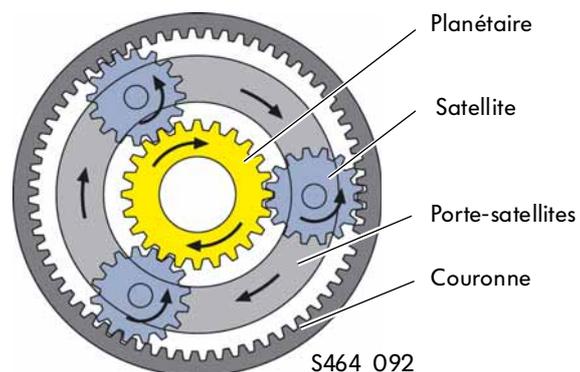
La boîte à trains épicycloïdaux est composée d'un simple train épicycloïdal. La couronne de la boîte à trains épicycloïdaux est enfoncée dans le carter de la boîte de vitesses. Le porte-satellites doté de 3 satellites traverse cette couronne. Le planétaire est inséré dans le porte-satellites de sorte qu'il entraîne les satellites. Les satellites ont prise simultanément dans le planétaire entraîneur et dans la couronne et le portesatellites tourne.

Grâce à la démultiplication, le porte-satellites a un plus faible régime que le planétaire entraîneur – il s'agit de la réduction. Le couple d'entraînement est transmis au baladeur 4x4 LOW et à l'arbre principal par le biais de la denture de sortie du porte-satellites (4x4 LOW) et de la denture de sortie du planétaire (4x2, 4x4 HIGH).

(Pour faciliter la compréhension, le porte-satellites est uniquement inséré à moitié dans la couronne)



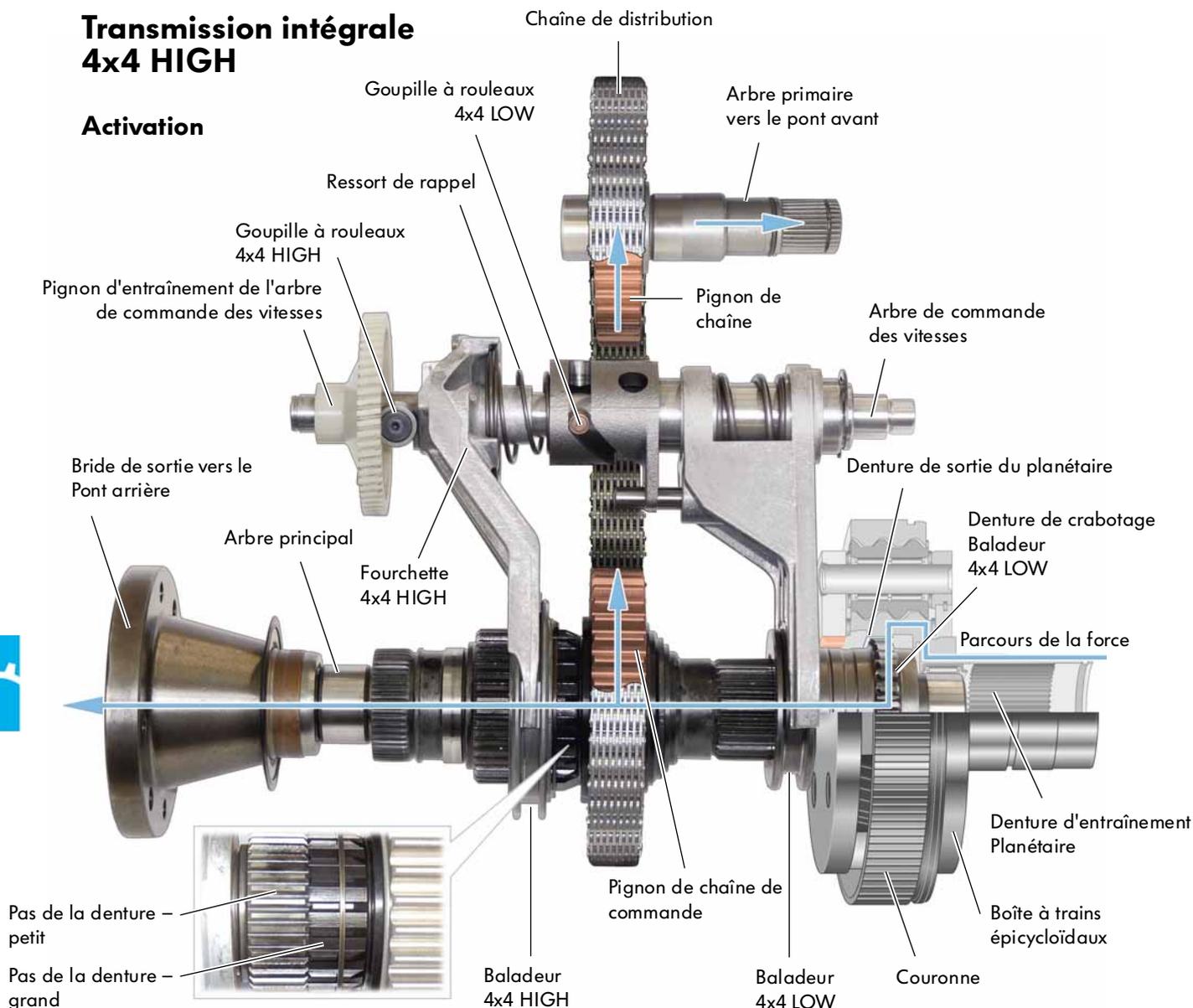
**Simple train épicycloïdal (représentation schématique)**



# Boîte transfert

## Transmission intégrale 4x4 HIGH

### Activation



S464\_068

Pour activer le mode 4x4, le servomoteur de boîte transfert V455 est piloté au moyen d'un signal à modulation de largeur d'impulsion par le calculateur de boîte transfert J646. Le moteur continue de faire tourner l'arbre de commande des vitesses de 90° dans le sens des aiguilles d'une montre par le biais du pignon d'entraînement. La goupille à rouleaux 4x4 HIGH fixée fermement sur l'arbre de commande des vitesses déplace alors la fourchette 4x4 HIGH par le biais d'une rampe de commande dans le sens du pignon de chaîne de commande. Pour activer le mode 4x4, le baladeur 4x4 HIGH est déplacé sur la denture droite de crabotage du pignon de chaîne de commande. Le pignon de chaîne de commande est maintenant bloqué en rotation avec l'arbre principal.

### Parcours de la force

Denture d'entraînement du planétaire → Denture de sortie du planétaire → Denture de crabotage du baladeur 4x4 LOW → Arbre principal → Bride de sortie vers le pont arrière/pignon de chaîne de commande → Chaîne de distribution → Pignon de chaîne → Arbre secondaire vers le pont avant.

Le mode 4x4 représente un blocage inter-ponts à 100 % entre l'essieu avant et l'essieu arrière. Le couple d'entraînement est alors réparti régulièrement sur l'essieu avant et sur l'essieu arrière.

Le passage des rapports s'effectue de manière non synchronisée.

Le mode 4x4 peut être activé quelle que soit la vitesse du véhicule. Pendant la conduite, de légères différences de régime peuvent apparaître entre l'essieu avant et l'essieu arrière (en raison du patinage, de la nature du sol, de l'usure irrégulière des pneus,...).

Afin de faciliter l'activation du mode 4x4 pendant la conduite, la denture est deux fois plus grosse sur le pignon de chaîne de commande que sur l'arbre principal. Lorsque le mode 4x4 est activé, une course à vide de quelques degrés due au système se produit dans le parcours de la force vers le pont avant. Cette course à vide n'est pas un défaut et ne réduit ni le confort de conduite ni la solidité de la boîte transfert.

## Désactivation

Pour repasser en mode 4x2, le servomoteur de blocage inter-ponts fait tourner l'arbre de commande des vitesses d'env. 90° dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. La fourchette est alors replacée en position 4x2 exclusivement par la force exercée par le ressort de rappel.

Selon la situation de conduite, des tensions peuvent, dans certaines circonstances, apparaître dans la chaîne cinématique en mode 4x4. Lors de conduites sur sols non glissants, les tensions ne peuvent pas être supprimées. Les tensions entraînent un frottement plus élevé entre le baladeur et la denture de crabotage du pignon de chaîne de commande.

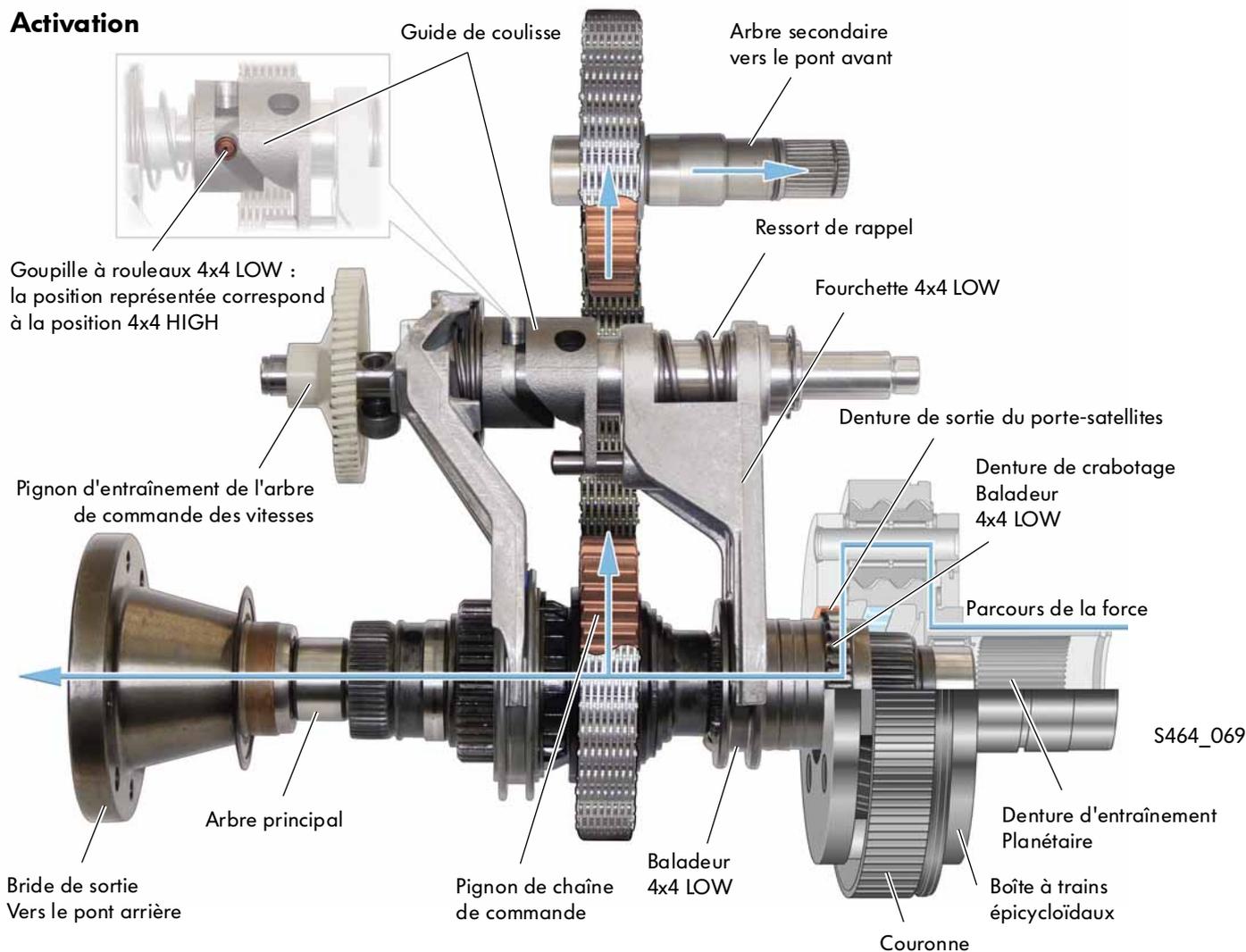
En raison du frottement, le baladeur reste dans sa position lors de la désactivation du mode 4x4. Dès que les tensions peuvent disparaître pendant la marche sous l'effet d'un changement de charge ou de sens de marche, la fourchette est placée ultérieurement en position 4x2 par le ressort de rappel.



# Boîte transfert

## Réduction tout-terrain 4x4 LOW

### Activation



Goupille à rouleaux 4x4 LOW : la position représentée correspond à la position 4x4 HIGH

Pignon d'entraînement de l'arbre de commande des vitesses

Bride de sortie Vers le pont arrière

Arbre principal

Pignon de chaîne de commande

Baladeur 4x4 LOW

Couronne

Denture de sortie du porte-satellites  
Denture de crabotage Baladeur 4x4 LOW

Parcours de la force

S464\_069

Denture d'entraînement Planétaire

Boîte à trains épicycloïdaux

Pour activer la réduction tout-terrain 4x4 LOW, le servomoteur de boîte transfert V455 est piloté au moyen d'un signal à modulation de largeur d'impulsion par le calculateur de boîte transfert J646. Le moteur fait tourner l'arbre de commande des vitesses d'env. 120 – 130° dans le sens des aiguilles d'une montre de la position 4x4 HIGH par le biais du pignon d'entraînement. La goupille à rouleaux 4x4 LOW fixée fermement sur l'arbre de commande des vitesses déplace alors la fourchette 4x4 LOW en position 4x4 LOW par le biais du guide de coulisse. (dans cette position, la goupille à rouleaux n'est plus visible - elle est maintenant cachée au dos du guide de coulisse). Pour des raisons liées au système, la réduction ne peut être enclenchée qu'après l'activation du mode 4x4 HIGH.

Le passage des vitesses s'effectue de manière non synchronisée et n'est possible que lorsque le véhicule est à l'arrêt.

### Parcours de la force

Denture d'entraînement du planétaire → Boîte à trains épicycloïdaux → Denture de sortie du porte-satellites → Denture de crabotage du baladeur 4x4 LOW → Arbre principal → Bride de sortie vers le pont arrière/pignon de chaîne de commande → Chaîne de distribution → Pignon de chaîne → Arbre secondaire vers le pont avant.

La démultiplication du rapport de réduction (réduction tout-terrain) s'élève à  $i = 2,72$  sur tous les véhicules.

## Désactivation

Pour repasser en mode 4x4 HIGH, le servomoteur de blocage inter-ponts fait tourner l'arbre de commande des vitesses dans le sens inverse des aiguilles d'une montre en position 4x4 HIGH. La fourchette est alors replacée dans sa position initiale par le biais du guide de coulisse. La force est alors transmise sans réduction directement du planétaire sur l'arbre principal.

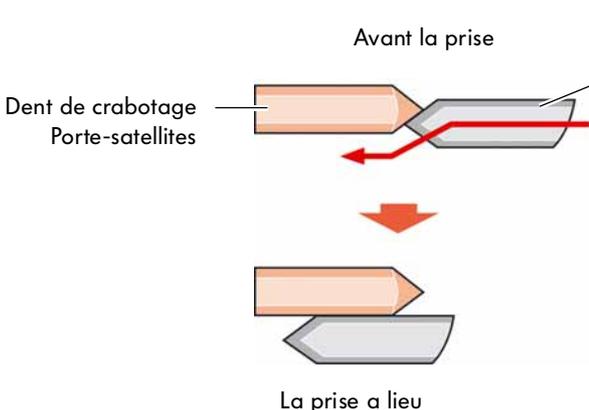
## Ressort de rappel

Le ressort de rappel agit dans les deux sens de déplacement de la fourchette de 4x4 LOW. Il actionne la fourchette 4x4 LOW. Lors du passage normal des rapports, le ressort reste sans tension dans sa position. En raison de l'inclinaison des dents des dentures de crabotage du baladeur 4x4 LOW et du train épicycloïdal, le passage des rapports s'effectue généralement sans résistance. En cas de position de dents en vis-à-vis, le ressort de rappel est précontraint par le mouvement rotatif de l'arbre de commande des vitesses. Dès que la position angulaire du planétaire change de manière minimale, le passage des rapports peut avoir lieu sous l'effet de la force du ressort de rappel placé en amont. Si le cas mentionné ci-dessus se présente (positions de dents en vis-à-vis), des frottements dus au système peuvent se produire lors du passage des rapports. C'est pourquoi il est préférable de positionner la boîte de vitesses en position neutre lors de l'activation et de la désactivation du mode 4x4 LOW afin de réduire au minimum le risque de frottements.

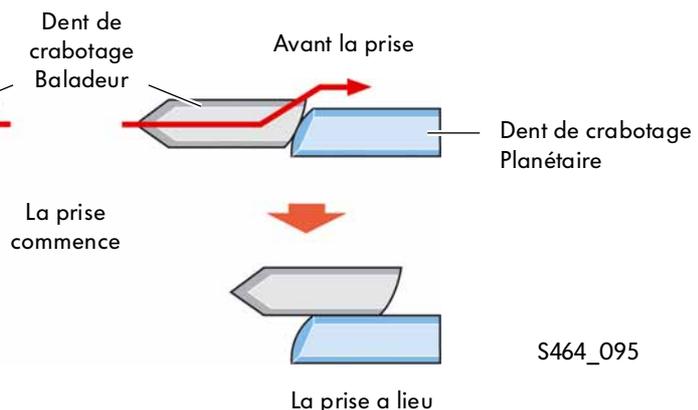
Les dentures de crabotage du baladeur et de la boîte à trains épicycloïdaux possèdent des dents inclinées symétriquement pour passer de HIGH à LOW et des dents inclinées asymétriquement pour passer de LOW à HIGH. Les dents inclinées dans les deux sens de la denture de crabotage facilitent le passage des rapports lors de l'activation et de la désactivation du mode 4x4 LOW. La denture de crabotage de LOW à HIGH est optimisée pour la marche avant par des dents inclinées asymétriquement.



### Prise de la denture du baladeur dans la denture du porte-satellites



### Prise de la denture du baladeur dans la denture du planétaire



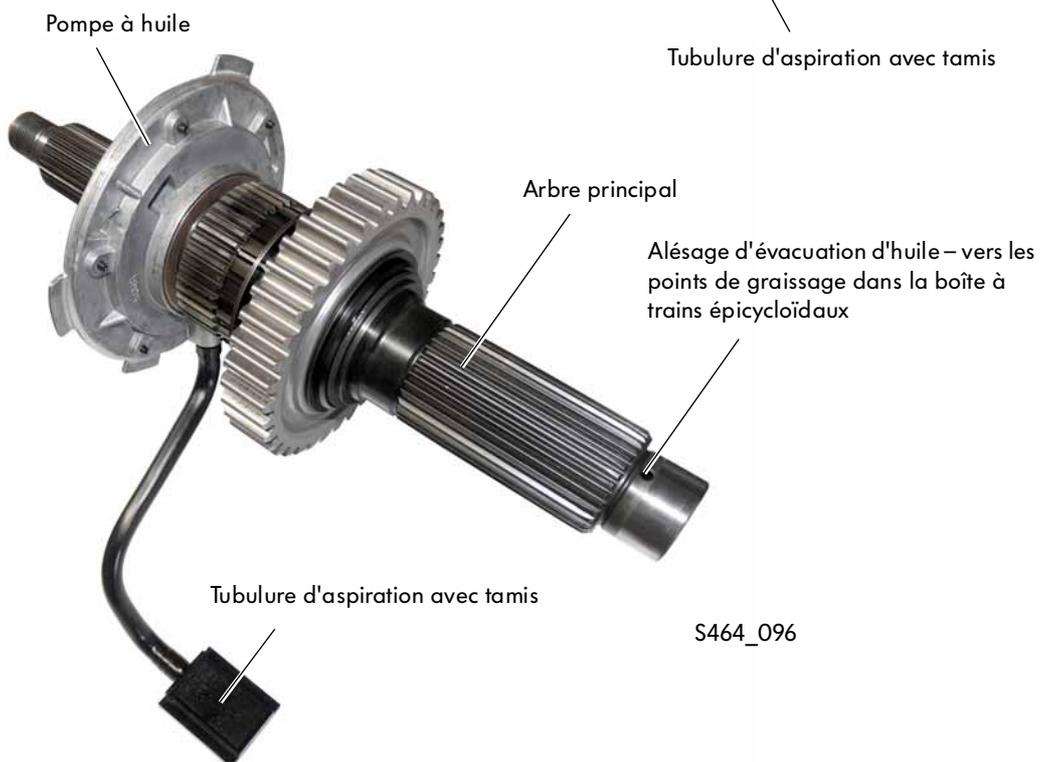
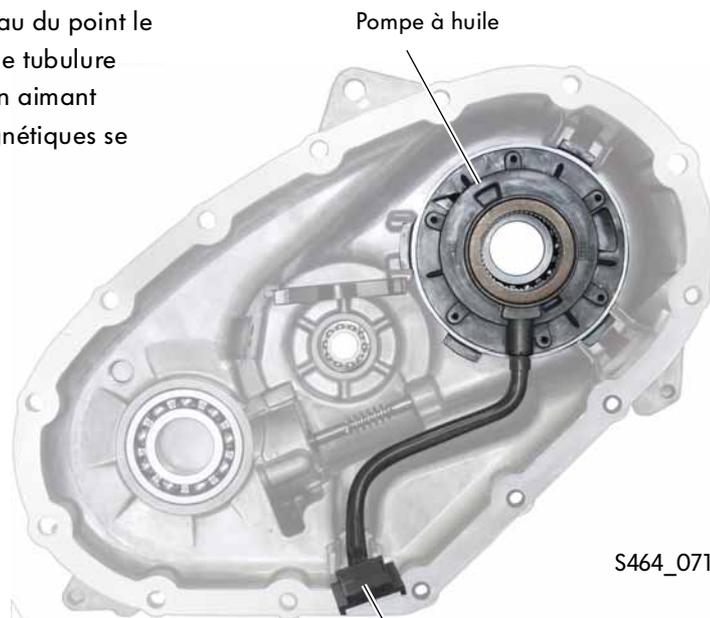
# Boîte transfert

## Alimentation en huile

L'alimentation en huile de graissage s'effectue par circulation forcée. La pompe à huile entraînée par une denture de l'arbre principal alimente en huile les points de graissage par des conduits d'huile situés dans l'arbre principal creux.

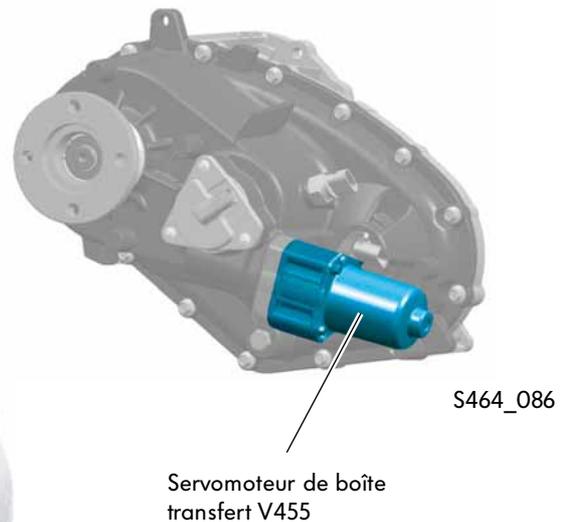
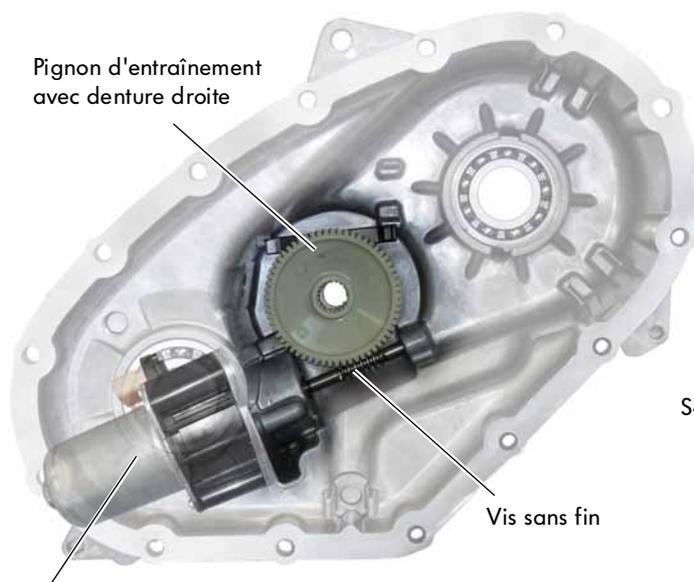
La pompe à huile est conçue sous forme de pompe à rotor.

L'aspiration de l'huile s'effectue au niveau du point le plus bas dans le carter par le biais d'une tubulure d'aspiration dotée d'un tamis d'huile. Un aimant destiné à retenir les particules ferromagnétiques se trouve sous le tamis.



## Entraînement de l'arbre de commande des vitesses

Le servomoteur de boîte transfert V455 vissé sur le carter de boîte de vitesses est relié à la vis sans fin. La vis sans fin fait tourner le pignon d'entraînement de l'arbre de commande des vitesses par le biais d'une denture droite.



Servomoteur de boîte transfert V455

## Servomoteur de boîte transfert V455

### Fonction

Le servomoteur fait tourner mécaniquement l'arbre de commande des vitesses pour passer dans le mode souhaité : 4x2, 4x4 ou 4x4 LOW.

### Fonctionnement

Le servomoteur fonctionne comme un électromoteur permanent. La commande du moteur est assurée par le calculateur de boîte transfert J646 au moyen d'un signal MLI.



### Conséquence en cas de défaillance

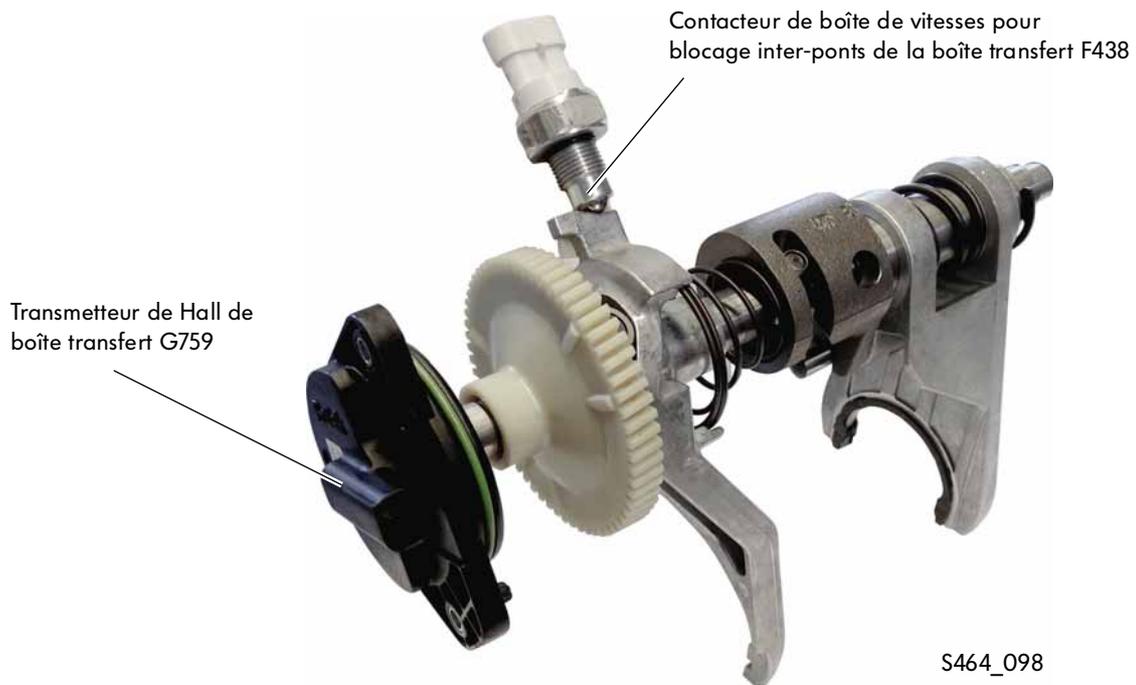
- Enregistrement d'un défaut dans la mémoire des défauts
- Clignotement d'un témoin dans le porte-instruments
- Aucun passage de rapport possible
- La boîte transfert reste dans la dernière position enclenchée.



# Boîte transfert

## Commande de la boîte transfert

Pour saisir les états du système et pour piloter les passages des rapports dans la boîte transfert, deux capteurs sont nécessaires. Ils fournissent au calculateur de boîte transfert J646 toutes les informations nécessaires.



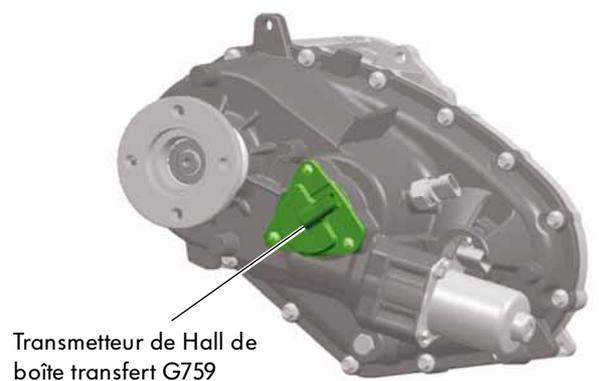
## Transmetteur de Hall de boîte transfert G759

### Fonction

- Détection de la position de l'arbre de commande des vitesses.
- Commande des passages des rapports dans la boîte transfert.

Le transmetteur de Hall émet un niveau de tension en fonction de la position de l'arbre de commande des vitesses.

- 4x2 = 4,0 V
- 4x4 HIGH = 2,0 V
- 4x4 LOW = 1,0 V



### Conséquence en cas de défaillance

- Enregistrement d'un défaut dans la mémoire des défauts
- Clignotement d'un témoin dans le porte-instruments
- Aucun passage de rapport possible
- La boîte transfert reste dans la dernière position enclenchée.

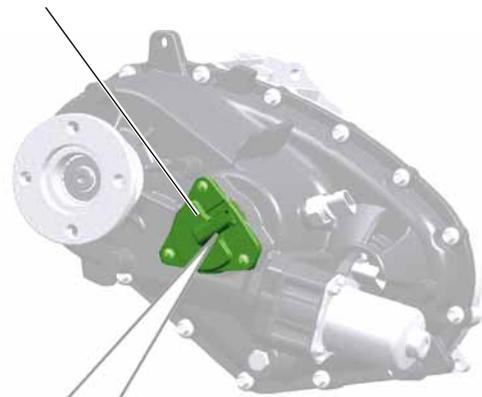
## Fonctionnement

Le capteur fonctionne selon le principe de Hall.

La languette d'entraînement du capteur de rotation est reliée à l'arbre de commande des vitesses par un évidement. Un électroaimant permanent, qui modifie le champ magnétique dans le capteur en cas de rotation, se trouve sur l'arbre du capteur.

La partie électronique du capteur analyse les modifications du signal et met à la disposition du calculateur une tension analogique en fonction de l'angle de rotation.

Transmetteur de Hall de boîte transfert G759

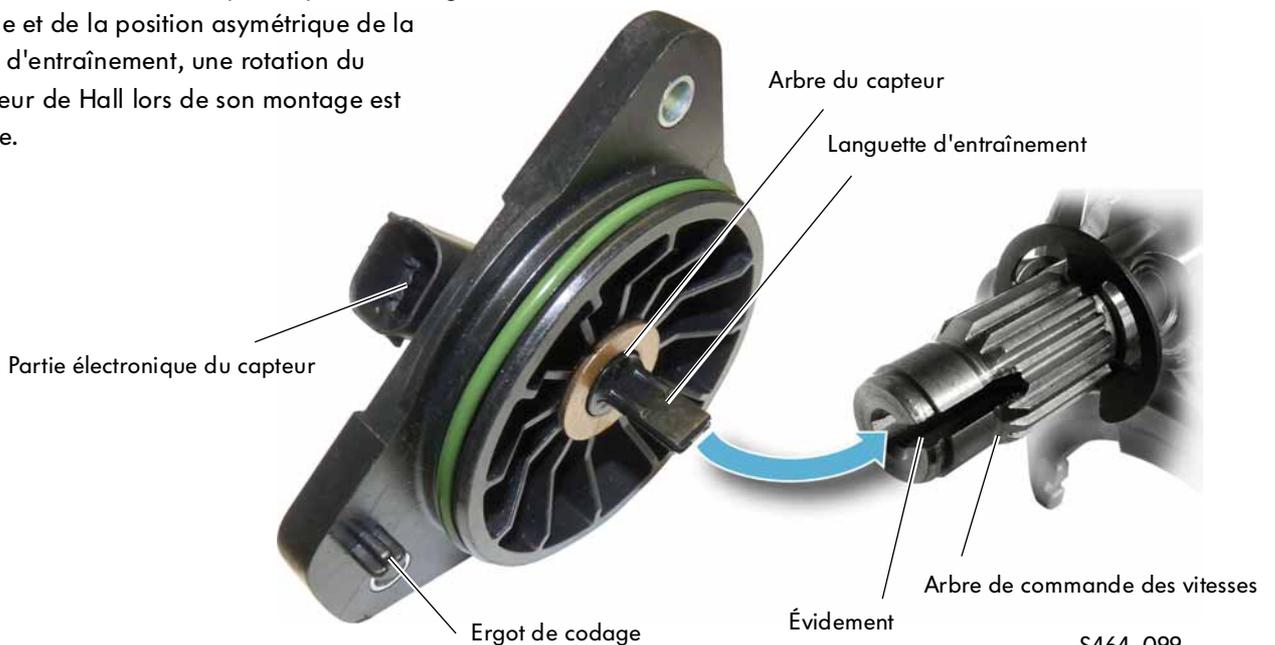


S464\_102

Partie électronique du capteur



Le transmetteur de Hall de boîte transfert G759 est vissé dans le carter arrière de la boîte transfert. En raison des 3 vis de fixation asymétriques, d'un ergot de codage et de la position asymétrique de la languette d'entraînement, une rotation du transmetteur de Hall lors de son montage est impossible.



S464\_099



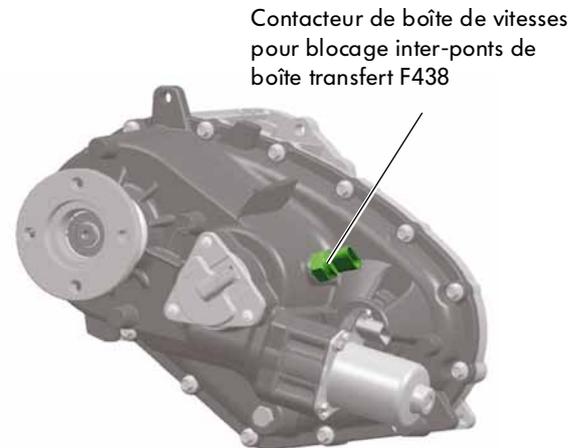
# Boîte transfert

## Contacteur de boîte de vitesses pour blocage inter-ponts de la boîte transfert F438

### Fonctionnement

Le contacteur de boîte de vitesses F438 fonctionne comme un simple contacteur mécanique. Il est piloté par le biais d'une rampe située sur la fourchette 4x4 HIGH.

En mode 4x2, le contacteur est ouvert.



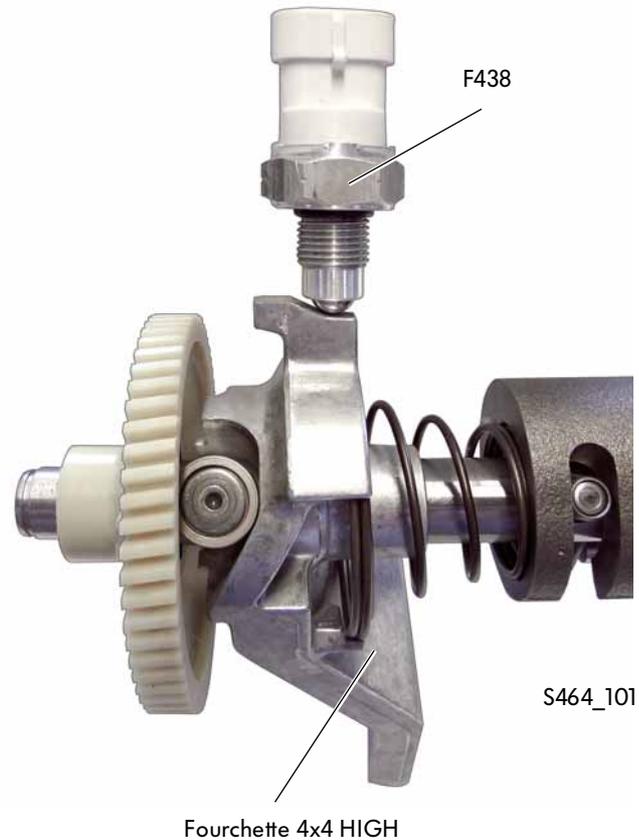
S464\_084

### Fonction

- Détection de la position réelle de la fourchette 4x4, c'est-à-dire détection de la désactivation réelle de la transmission intégrale et détection de la fourchette en position 4x2.
- De plus, la logique d'activation du témoin de blocage interponts K278 situé dans le porte-instruments est pilotée par le contacteur de boîte de vitesses pour blocage inter-ponts de la boîte transfert F438. Une fois que la boîte transfert a achevé le passage des rapports en mode 4x2, le témoin K278 n'est plus piloté.

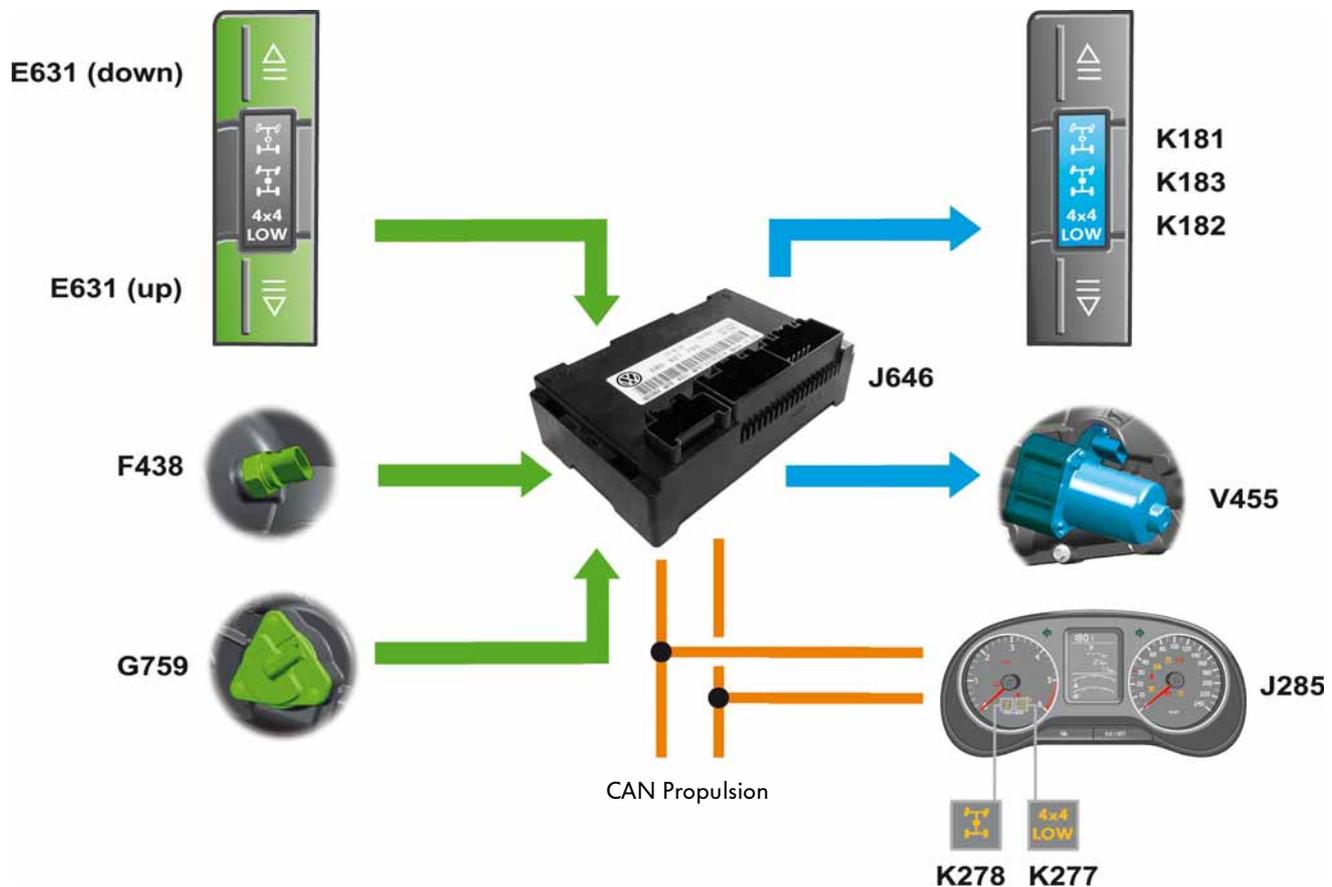
### Conséquence en cas de défaillance

- Enregistrement d'un défaut dans la mémoire des défauts
- Clignotement d'un témoin dans le porte-instruments
- Pas de restrictions de fonctionnement pour le mode intégral.



S464\_101

## Aperçu système



S464\_035

E631 (down) = commande de programme des trains roulants  
 E631 (up) = commande de programme des trains roulants  
 F438 Contacteur de boîte de vitesses pour blocage inter-ponts de boîte transfert  
 G759 Transmetteur de Hall de boîte transfert  
 J285 Calculateur dans le combiné d'instruments  
 J646 Calculateur de boîte transfert (emplacement de montage : au centre sous le combiné d'instruments)

K181 Témoin de mode de fonctionnement normal dans l'unité de commande de boîte transfert  
 K182 Témoin de réduction de boîte de vitesses dans l'unité de commande de boîte transfert  
 K183 Témoin de blocage inter-ponts dans l'unité de commande de boîte transfert  
 K277 Témoin de réduction de boîte de vitesses  
 K277 Témoin de blocage inter-ponts  
 V455 Servomoteur de boîte transfert

## La boîte transfert avec différentiel central autobloquant OBU

La boîte transfert avec différentiel central autobloquant montée sur l'Amarok est basée sur la boîte transfert de l'Audi Q7 et du Touareg 2011. Elle a été adaptée pour pouvoir être utilisée sur l'Amarok.

### Caractéristiques techniques

- Technologie moderne de transmission intégrale sur l'Amarok
- Système robuste et purement mécanique
- Adapté pour la route et le tout-terrain
- Transmission intégrale permanente
- Équilibrage de différentiel entre l'essieu avant et l'essieu arrière
- Différentiel central autobloquant avec Répartition de base du couple d'entraînement (lors de trajets sans patinage au niveau de l'essieu avant et de l'essieu arrière) : Essieu avant = 40 %, essieu arrière = 60 %  
Répartition variable du couple : Essieu avant = 20 – 60 %, essieu arrière = 40 – 80 %
- Intégration dans les systèmes de régulation du comportement dynamique
- Entière aptitude à l'ESP en mode intégral et avec le différentiel d'essieu arrière bloqué
- Poids = 23 kg

Sortie vers le pont arrière



Sortie vers le Transmission avant

Bride de sortie vers le pont arrière

Différentiel central autobloquant

Collecteur d'huile avec guidage d'huile

Aération

Chaîne de distribution

Arbre d'entrée

Arbre secondaire vers le pont avant

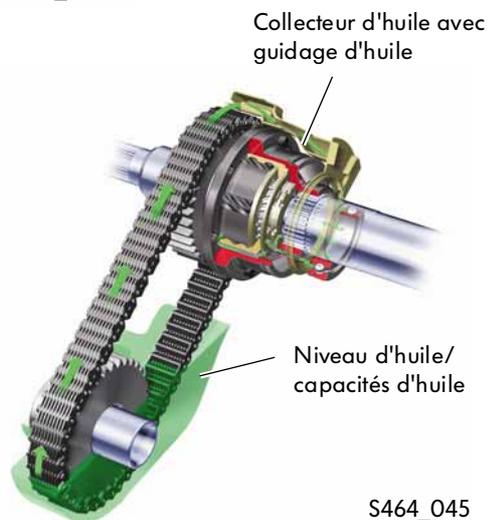
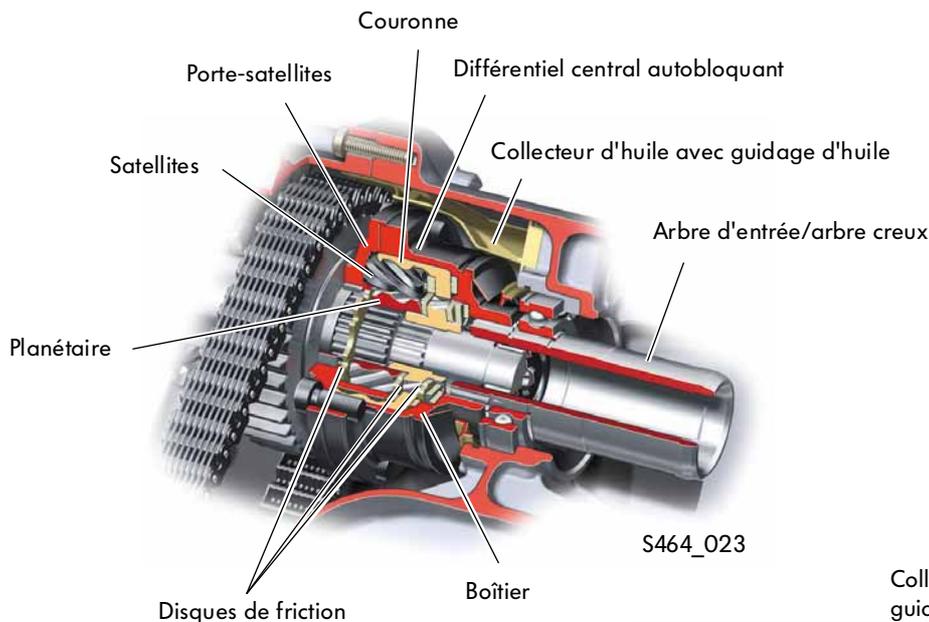
S464\_013

## Différentiel central autobloquant de type C

Le différentiel central autobloquant compense d'une part les différences de régime entre l'essieu avant et l'essieu arrière et répartit d'autre part le couple d'entraînement de manière dynamique entre l'essieu avant et l'essieu arrière en fonction du patinage.

La conception de base du différentiel central autobloquant correspond à celle d'un simple train épicycloïdal avec porte-satellites, satellites, couronne et planétaire.

De plus, des disques de friction en acier nickelé sont montés dans le différentiel central. Ces disques de friction et l'huile ATF influencent de manière décisive le couple de friction et par conséquent la valeur de blocage du différentiel. Le couple de friction est généré par l'effet autobloquant des dentures inclinées et par la force de pression du planétaire et de la couronne sur les disques de friction.



Des informations complémentaires sur la conception et le fonctionnement du différentiel central autobloquant sont disponibles dans le programme autodidactique 363 « Audi Q7-Transmission /boîte transfert 0AQ » et dans le programme autodidactique 469 « Le Touareg 2011 - Trains roulants et concept de transmission intégrale ».



# Pont arrière OCC

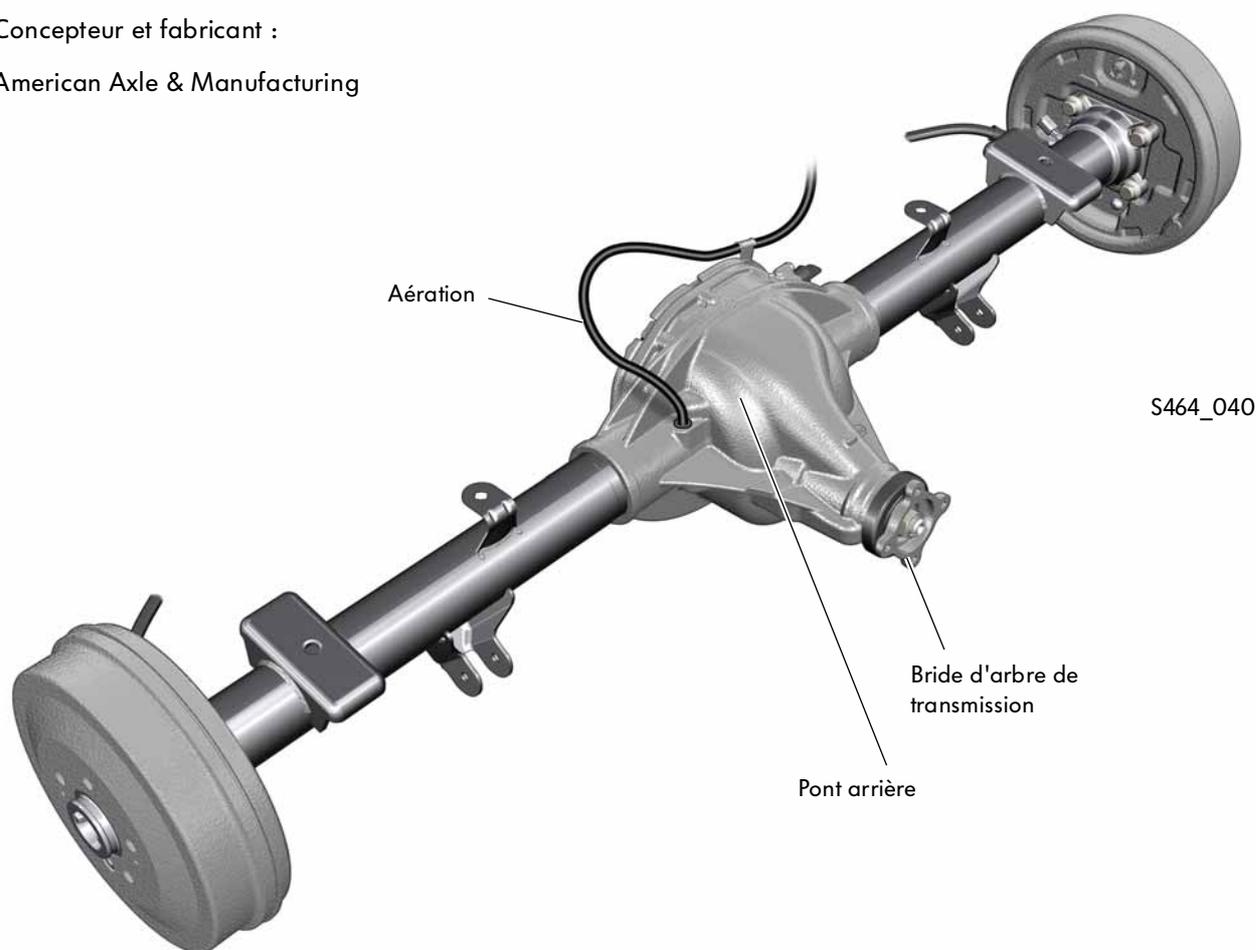
## La transmission arrière OCC

La transmission arrière de l'Amarok est assurée par un nouvel essieu rigide avec suspension à lames et freins à tambour.

Cet essieu représente un essieu de base pour toutes les variantes de l'Amarok.

Concepteur et fabricant :

American Axle & Manufacturing



Avantages de l'essieu rigide :

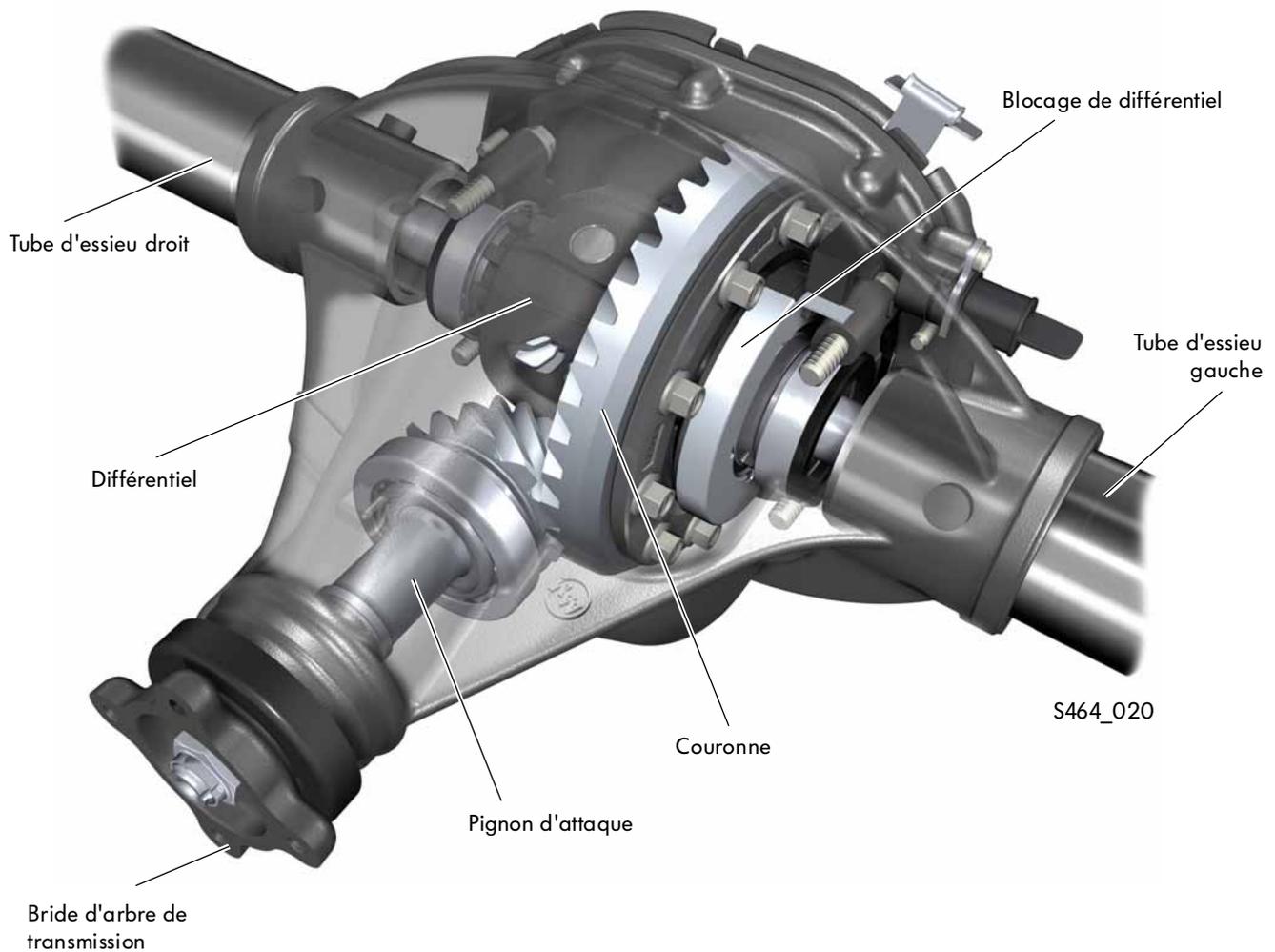
- Guidage de roue constant par rapport à la voie et au carrossage sur tout le débattement des ressorts
- Pas de réduction de la garde au sol en cas de compression des ressorts
- Grand volume de chargement
- Conception robuste

## Pont arrière

Le pont arrière est actuellement fabriqué avec 2 démultiplications différentes

$i = 4,1$  pour moteur TDI de 120kW et

$i = 4,3$  pour moteur TDI de 90kW et moteur FSI de 118kW



Le pont arrière est disponible en option avec un blocage électrique de différentiel pour toutes les variantes de véhicules



# Pont arrière OCC

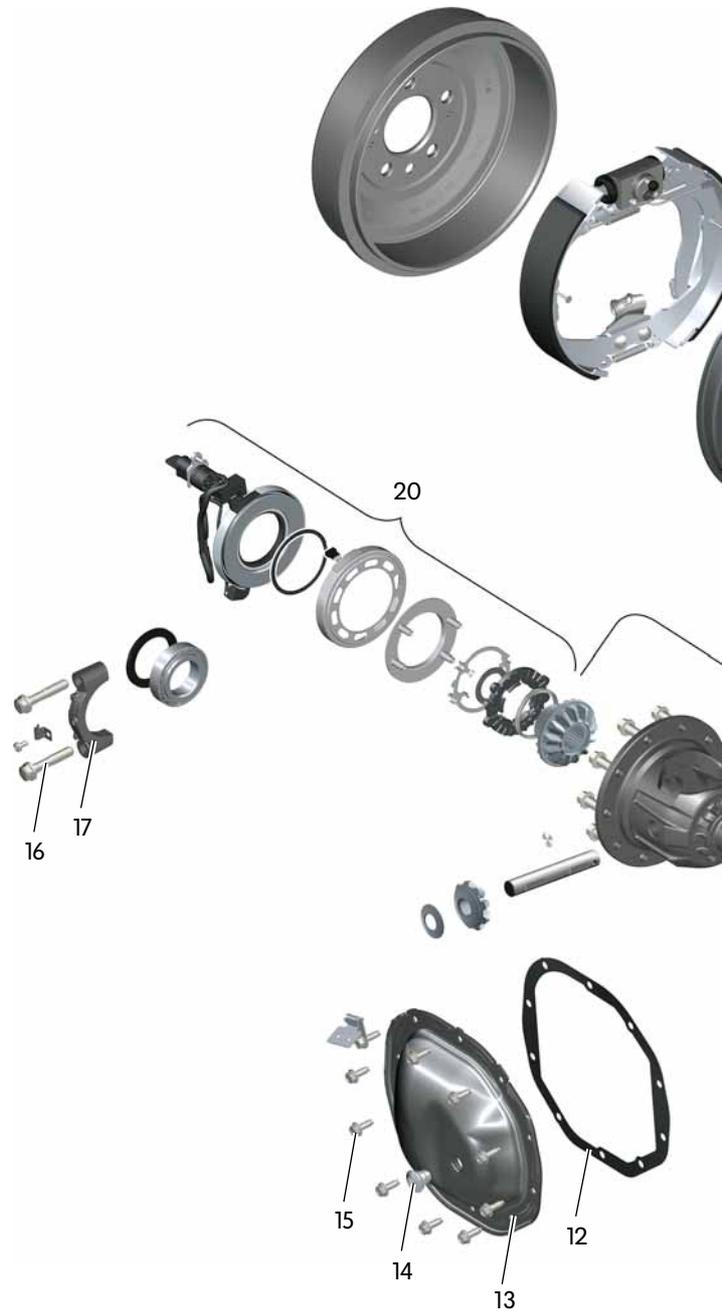
## Vue d'ensemble des composants

Le carter du couple réducteur est positionné au centre de l'essieu et fabriqué en fonte grise. Les tubes d'essieu sont fabriqués en acier et sont soudés au carter du couple réducteur. Les arbres embrochables sont en construction massive.

La position du pignon d'attaque par rapport à la couronne est réglée par une rondelle de réglage derrière le palier intérieur du pignon d'attaque. Le réglage de la précontrainte des roulements du pignon d'attaque s'effectue par le biais d'une douille de compression.

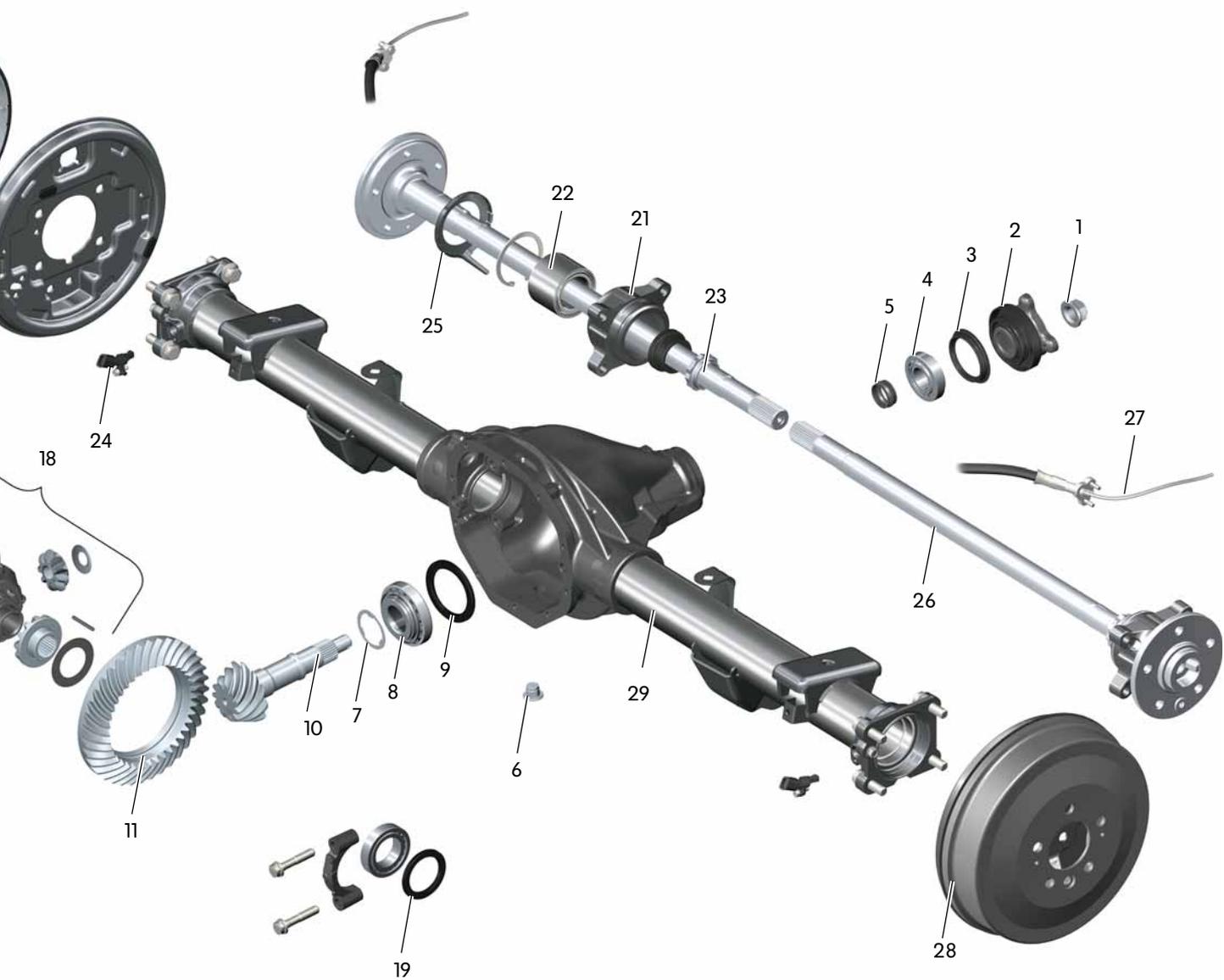
La vis de remplissage d'huile se trouve dans le couvercle du carter. Une vis de vidange d'huile est uniquement montée sur les véhicules avec blocage de différentiel.

L'aération s'effectue par le biais d'un flexible situé dans le cadre en échelle.



- 1 Écrou à embase du pignon d'attaque
- 2 Bride d'arbre de transmission
- 3 Joint à lèvres
- 4 Roulement à rouleaux coniques extérieur
- 5 Douille de compression
- 6 Vis de vidange d'huile
- 7 Rondelle d'appui
- 8 Roulement à rouleaux coniques intérieur
- 9 Rondelle de réglage
- 10 Pignon d'attaque
- 11 Couronne
- 12 Joint du couvercle de carter
- 13 Couvercle du carter
- 14 Vis de remplissage d'huile
- 15 Vis

- 16 Vis
- 17 Étrier de fixation
- 18 Différentiel avec carter
- 19 Rondelle de réglage
- 20 Blocage de différentiel
- 21 Moyeu
- 22 Roulement de roue



S464\_021

- 23 Écrou à embase du roulement de roue
- 24 Capteur de vitesse de roue
- 25 Évacuation d'huile
- 26 Arbre embrochable
- 27 Câble de frein à main
- 28 Frein à tambour
- 29 Tube d'essieu

# Pont arrière OCC

## Blocage de différentiel

L'activation du blocage de différentiel s'effectue par le biais de la commande de blocage de différentiel arrière E121 située dans la console centrale. L'état est affiché dans le porte-instruments. Selon l'équipement et la variante, l'ESP et l'ABS sont désactivés lorsque le blocage de différentiel est activé.

## Fonctionnement

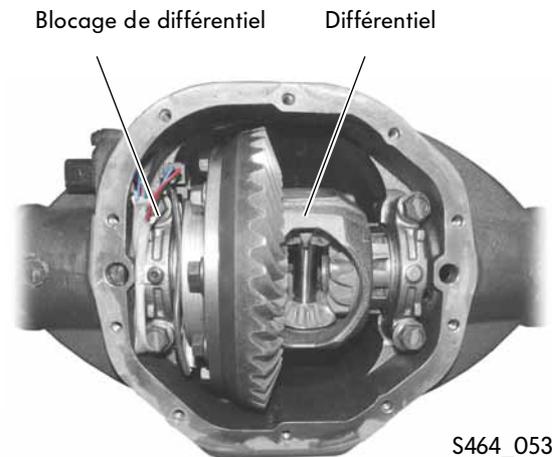
La commande du blocage de différentiel s'effectue par le biais du calculateur du blocage de différentiel J187 intégré dans le CAN Propulsion et monté sur la console centrale à proximité du levier de frein à main.

- G460 = transmetteur de Hall 1 pour blocage transversal (détecteur de position du blocage de différentiel)
- N5 = électroaimant de commande (actionneur)

L'actionneur est bloqué en rotation sur le carter d'essieu par le biais des languettes de fixation. La plaque d'appui et la fourchette sont bloquées en rotation sur le carter de différentiel.

Lorsque le blocage de différentiel est activé, la bobine magnétique intégrée dans l'actionneur est alimentée en tension par le calculateur du blocage de différentiel J187. L'électroaimant de commande se désaccouple et appuie sur la fourchette par le biais d'une bague métallique et de la plaque d'appui. La fourchette s'emboîte dans la denture de blocage du pignon d'attaque et bloque celui-ci.

Le pignon d'attaque est maintenant bloqué en rotation sur le carter de différentiel. Le différentiel est ainsi bloqué. Afin d'éviter tout échauffement non autorisé de l'électroaimant de commande, la bobine magnétique est alimentée en tension par modulation de largeur d'impulsions. Lors de la commande, le calculateur analyse les signaux du transmetteur de Hall 1 de blocage transversal G460.

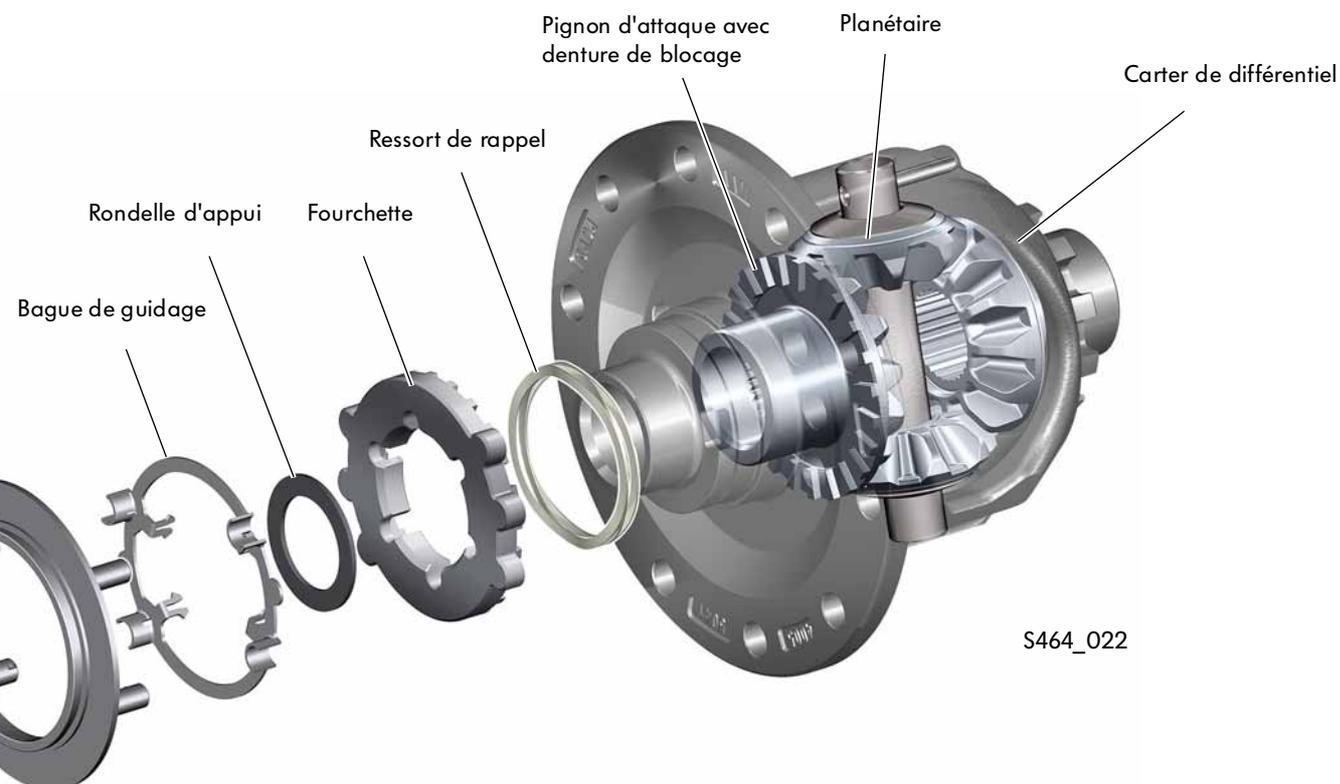


## Vue d'ensemble des composants



Le transmetteur de Hall 1 de blocage transversal G460 est monté sur l'électroaimant de commande N5 (actionneur).

Ce capteur de position fonctionne selon le principe d'un transmetteur de Hall – il saisit la position réelle de l'électroaimant ou de la plaque d'appui. Ainsi, le calculateur du blocage de différentiel J187 est informé sur la position réelle du blocage de différentiel (ouvert, actionné, position « dents en vis-à-vis »). Pendant toute la durée de l'activation, l'électroaimant de commande doit être sous tension.



Après avoir désactivé le blocage, la fourchette revient dans sa position de repos par le biais d'un ressort de rappel.

Après avoir effectué des travaux de montage, le calculateur du blocage de différentiel J187 doit être adapté au transmetteur de Hall 1 pour blocage transversal G460 à l'aide du testeur de diagnostic.

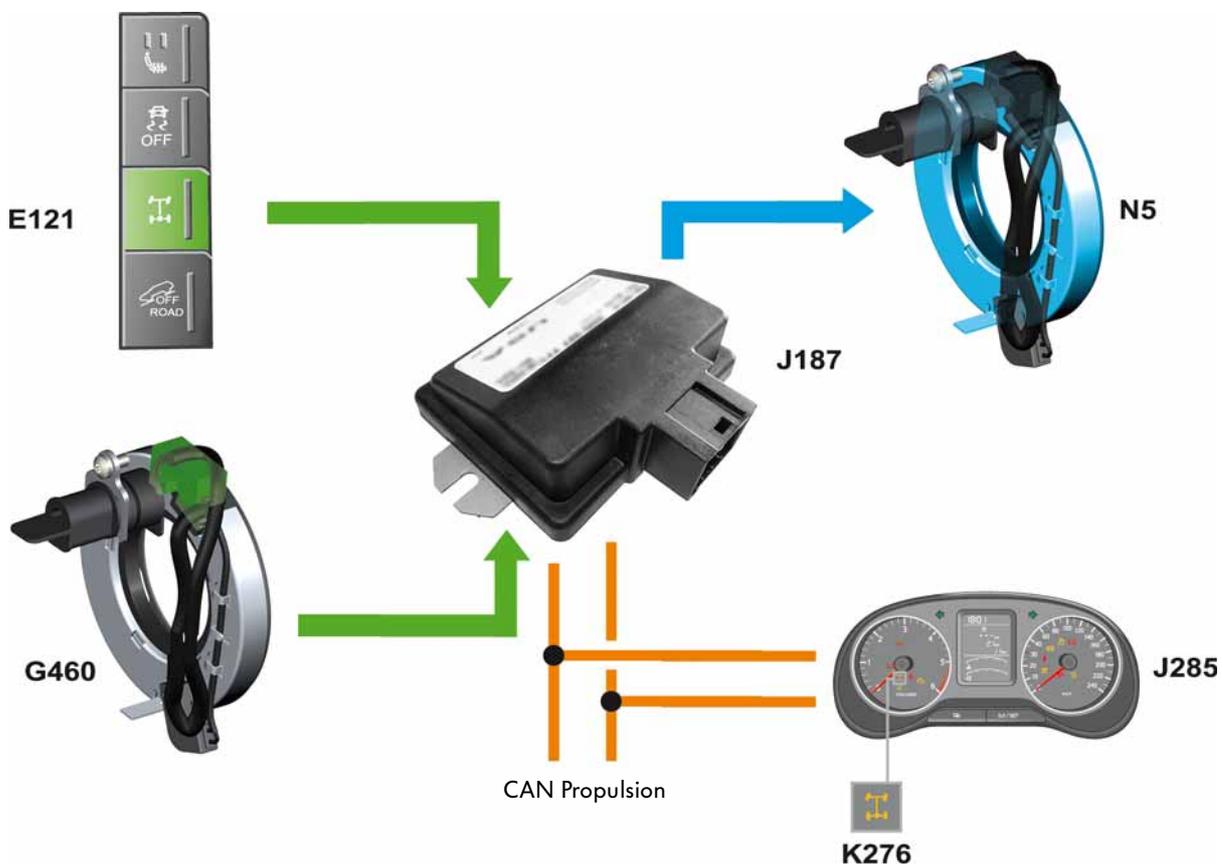
Pour pouvoir effectuer des travaux de remise en état au niveau du blocage de différentiel, le couple réducteur doit être partiellement démonté. Pour cela, des travaux de mesure et de réglage sont nécessaires.



Des consignes détaillées sur les travaux de remise en état sont disponibles dans ELSA.

# Pont arrière OCC

## Aperçu du système – Blocage de différentiel



S464\_067

- E121 Commande de blocage de différentiel arrière
- G460 Transmetteur de Hall 1 pour blocage transversal
- J187 Calculateur du blocage de différentiel
- J285 Calculateur dans le combiné d'instruments
- K276 Témoin de blocage transversal arrière
- N5 Électroaimant de commande

## La transmission avant 0C1

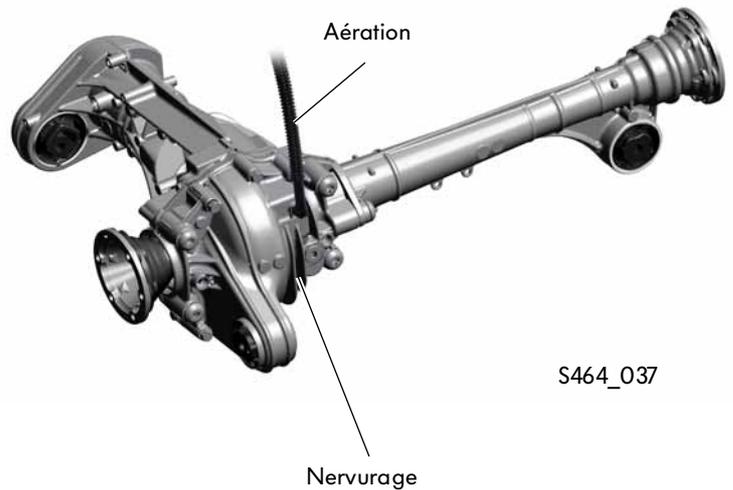
D'un point de vue de la conception, le pont avant est basé sur la technique du VW Touareg et de l'Audi Q7.

Selon le type de transmission, il est monté sur l'Amarok dans deux versions différentes.

Les deux variantes sont basées sur le même principe.

Le concepteur et fabricant est la société ZF Getriebe GmbH.

### Version pour véhicules avec transmission intégrale permanente

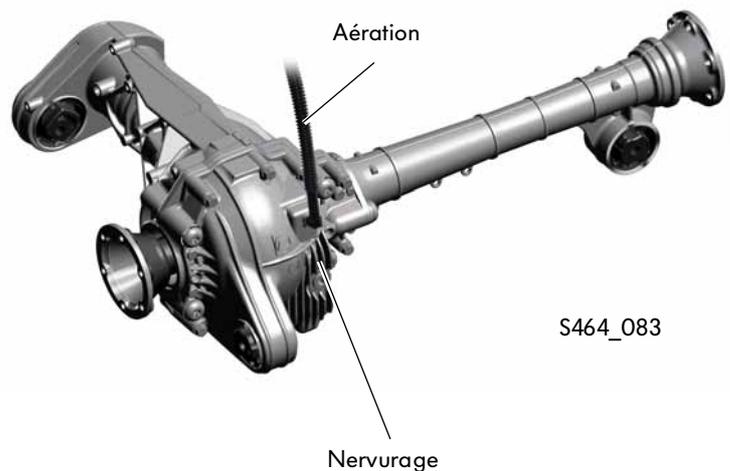


Sur les véhicules avec transmission intégrale enclenchable (boîte transfert temporaire), de fortes sollicitations dans la chaîne cinématique peuvent se produire en mode intégral lors de trajets sans patinage.

C'est pourquoi un carter renforcé avec paliers adaptés et une plus grande couronne sont utilisés sur ces véhicules.

L'aération s'effectue au niveau de la doublure d'aile droite par le biais d'un flexible situé dans le compartiment-moteur.

### Version pour véhicules avec boîte transfert temporaire



# Pont avant OC1

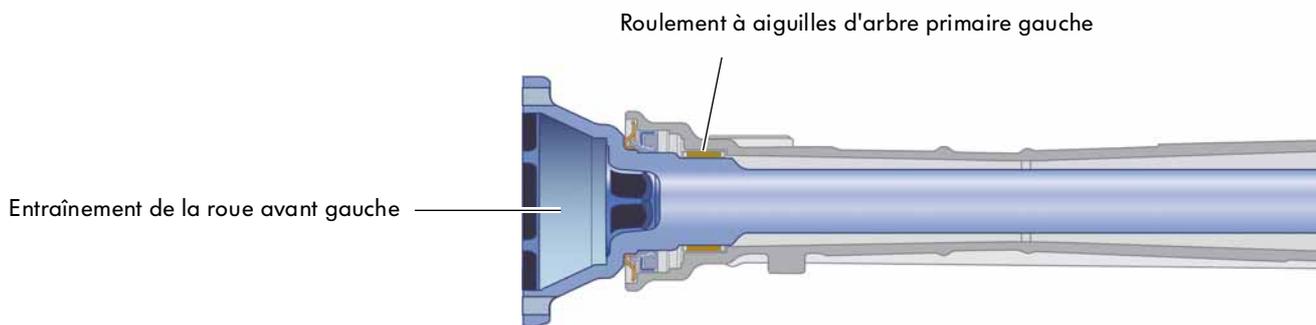
## Conception du pont avant OC1

Le pont avant OC1 est composé d'un jeu composé d'un pignon conique et d'une couronne à denture hypoïde. L'équilibrage de différentiel est réalisé par le biais de pignons d'attaque.

La position du pignon d'attaque par rapport à la couronne est réglée par une rondelle de réglage devant le palier intérieur du pignon d'attaque. Le réglage de la précontrainte des roulements s'effectue par le biais d'une douille de compression.

Le jeu d'entre-dents entre le pignon conique et la couronne est ajusté par le biais de deux rondelles de réglage sur le carter de différentiel.

Afin de compenser la position de montage asymétrique du pont avant, l'arbre de bride de transmission gauche correspondant est rallongé. Ainsi, les couples d'appui générés par les couples d'entraînement sont repris symétriquement par l'essieu avant. Les influences négatives sur le comportement directionnel sont par conséquent éliminées.



## Démultiplications

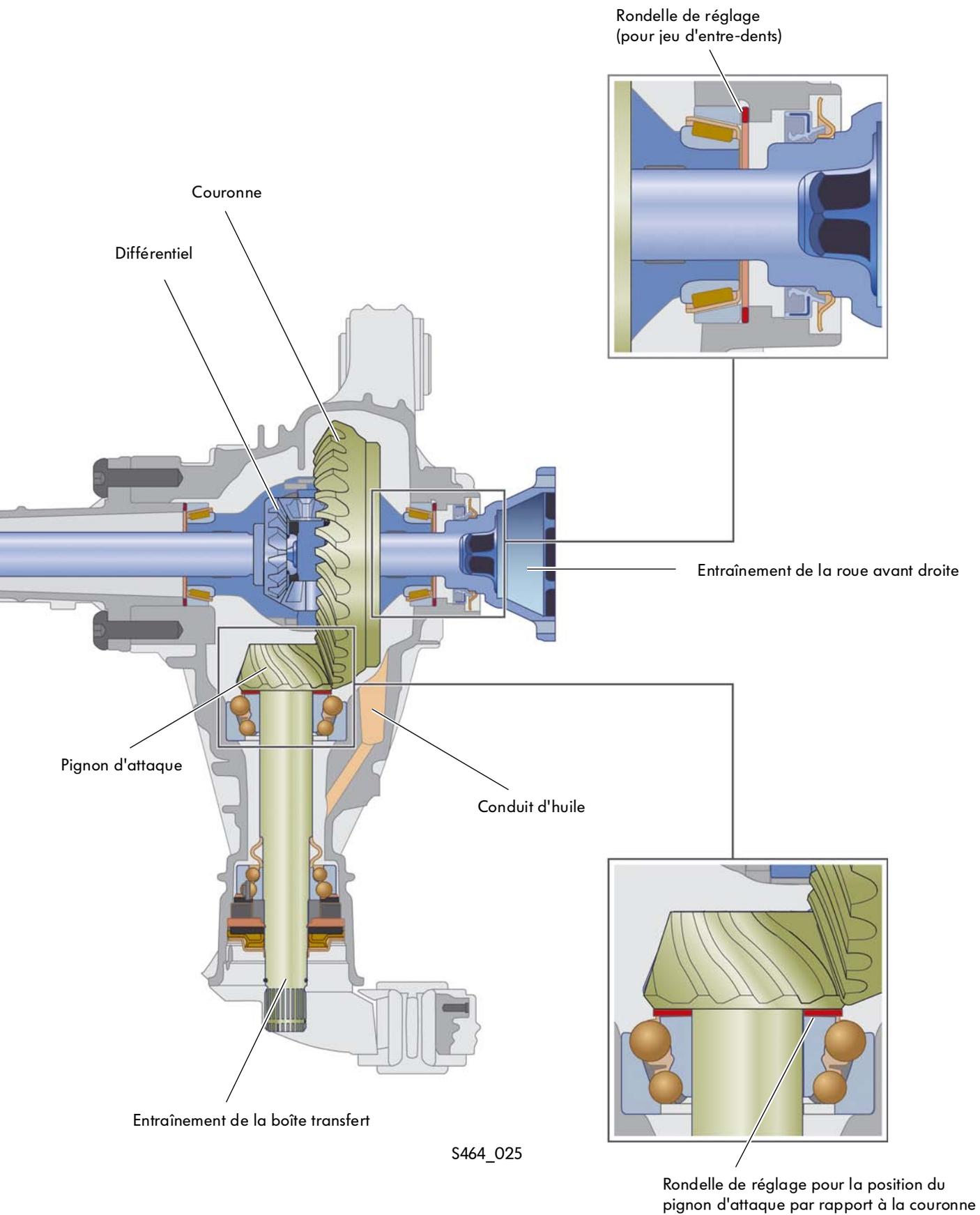
Le pont avant est proposé avec deux démultiplications différentes et deux diamètres de couronne différents.

Démultiplication  $i = 4,1$  pour la motorisation de 120kW ;

Démultiplication  $i = 4,3$  pour les motorisations de 90kW et 118kW ;

Diamètre de couronne : 175 mm sur tous les véhicules avec transmission intégrale permanente

Diamètre de couronne : 195 mm sur tous les véhicules avec transmission intégrale enclenchable (boîte transfert temporaire)



S464\_025



# Contrôle des connaissances

## Quelle réponse est correcte ?

Parmi les réponses données, il peut y avoir une ou plusieurs réponses correctes.

### 1. Dans quelles conditions la réduction tout-terrain 4x4 LOW peut-elle être activée ?

Les conditions d'activation suivantes doivent être remplies :

- a) Régime moteur < 1500 tr/min, enclenchable quelle que soit la vitesse, transmission intégrale activée 4x4 HIGH
- b) Régime moteur < 1500 tr/min, vitesse < 1 km/h, transmission intégrale activée 4x4 HIGH
- c) Régime moteur < 1500 tr/min, transmission intégrale activée 4x4 HIGH, blocage de différentiel activé

### 2. Quelles caractéristiques s'appliquent pour le programme de conduite tout-terrain ?

- a) Le comportement de régulation de l'ABS est adapté. La phase d'établissement et de maintien de la pression est prolongée. L'établissement de pression est plus court et a lieu plus tard.
- b) Le comportement de régulation de l'ABS est adapté. La phase d'établissement et de maintien de la pression est écourtée. L'établissement de pression est plus long et a lieu plus tôt.
- c) Le comportement de régulation de l'ABS reste inchangé. La régulation de l'ASR et de l'EDS est adaptée.

### 3. Quel rôle a l'arbre adaptateur dans la boîte mécanique OC6 ?

- a) Sur les véhicules sans transmission intégrale, l'essieu arrière est entraîné par le biais de l'arbre adaptateur.
- b) Le couple d'entraînement est transmis par le moteur à la boîte mécanique par le biais de l'arbre adaptateur.
- c) Le couple d'entraînement est transmis par la boîte mécanique à la boîte transfert par le biais de l'arbre adaptateur.

### 4. Quelle particularité présente la boîte mécanique OC6 concernant la marche arrière ?

- a) Sur la boîte mécanique OC6, l'arbre de renvoi a été supprimé. L'inversion du sens de rotation s'effectue par le biais de la 2<sup>e</sup> vitesse.
- b) Le pignon baladeur et le moyeu de synchronisation de la marche arrière forment une seule unité.
- c) La marche arrière n'est pas synchronisée.



**5. Parmi les affirmations suivantes sur la commande des vitesses de la boîte de vitesses OC6, laquelle est correcte ?**

- a) La biellette maintient l'axe de rotation de la cinématique de commande toujours à la même distance de la boîte de vitesses.
- b) La biellette engage la marche arrière.
- c) La biellette empêche le passage simultané de plusieurs rapports.

**6. Comment se déroule le passage des rapports en présence d'une transmission intégrale enclenchable OC1 ?**

- a) Le ressort de rappel maintient la fourchette 4x4 LOW dans sa position de repos.
- b) Lors du passage du mode 4x4 HIGH au mode 4x2, la fourchette 4x4 HIGH est exclusivement déplacée par la force du ressort de rappel.
- c) Lors du passage du mode 4x4 LOW au mode 4x4 HIGH, la fourchette 4x4 LOW est exclusivement déplacée par la force du ressort de rappel.

**7. Le transmetteur de Hall de boîte transfert G759 ...**

- a) ... détecte la position de l'arbre de commande des vitesses et pilote les passages de rapports dans la boîte transfert.
- b) ... saisit le régime de sortie de la boîte transfert et empêche l'activation de la transmission intégrale en cas de différence de régime entre l'essieu avant et l'essieu arrière.
- c) ... saisit uniquement la position de l'arbre de commande des vitesses en mode 4x2.

**8. Comment fonctionne le blocage de différentiel dans le pont arrière OCC ?**

- a) L'électroaimant N5 actionne l'embrayage multidisque pour bloquer le différentiel.
- b) L'électroaimant N5 maintient le pignon d'attaque par induction par le biais de son champ magnétique.
- c) L'électroaimant N5 actionne la fourchette par le biais de la plaque d'appui pour bloquer le pignon d'attaque

Solutions  
1. b) ; 2. a) ; 3. c) ; 4. b) ; 5. a) ; 6. b) ; 7. a) ; 8. c





© VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg  
Tous droits et modifications techniques réservés.  
000.2812.37.40 État technique : 07/2010

Volkswagen AG  
After Sales Qualifizierung  
Service Training, VSQ-1  
Brieffach 1995  
D-38436 Wolfsburg

 Ce papier a été fabriqué à partir de pâte blanche sans chlore.