

toemoto

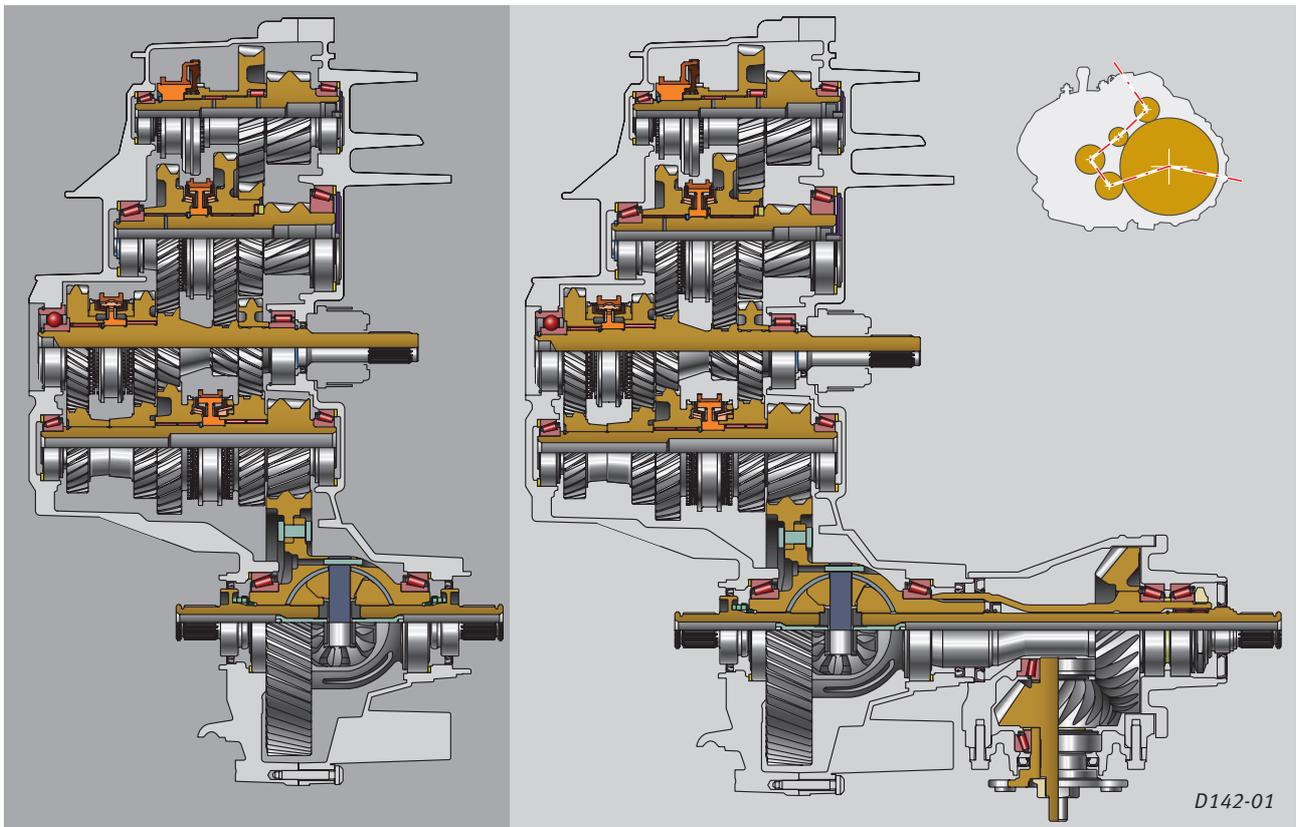
La boîte mécanique 06A à 6 vitesses est caractérisée par le respect des nombreuses exigences requises pendant sa conception : montage en position transversale, exploitation du couple moteur et utilisation sur des moteurs dotés d'un couple moteur élevé.

Le montage de la boîte de vitesses sur le véhicule en **position transversale** a obligé à réduire la longueur de la boîte mécanique 0A6. Il a donc été nécessaire d'optimiser au maximum l'espace et de garantir une conception compacte de celle-ci. La réduction de cette longueur a été réalisée en répartissant les pignons sur quatre arbres.

L'une des autres qualités de la boîte mécanique 0A6 est l'excellente **exploitation du couple fourni** par le moteur. L'exploitation du couple entraîne une économie de carburant, une diminution des niveaux de pollution et un moindre impact environnemental. L'exploitation du couple moteur a été réalisée en intervenant sur de nombreux aspects, parmi lesquels le bon échelonnement entre les six vitesses et les procédés modernes utilisés lors de la fabrication des pièces de la boîte mécanique comme, par exemple, le polissage avec couronne à diamant.

La boîte mécanique 0A6 a été conçue pour obtenir un **rendement maximal des moteurs** avec un couple élevé, tels que le moteur 2,0 l TDI de 125 kW.

Enfin, l'existence de deux versions, l'une pour les véhicules à **traction avant** et l'autre pour les véhicules à **transmission intégrale**, représente une exigence supplémentaire dans la conception de cette boîte de vitesses.

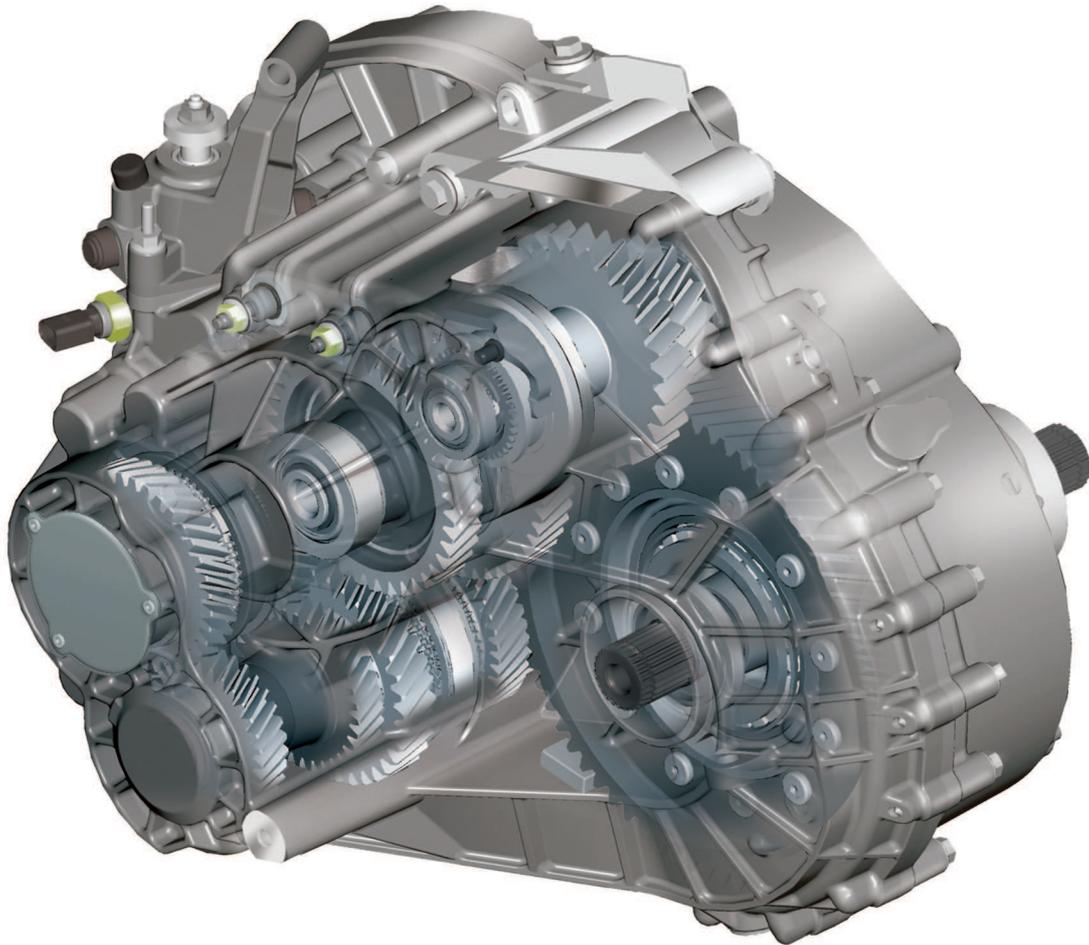


Remarque : Les instructions exactes pour la vérification, le réglage et la réparation se trouvent dans l'application ELSA-Pro.

TABLE DES MATIÈRES

■ Généralités.....	4
■ Configuration mécanique.....	6
■ Lubrification.....	21
■ Flux de force.....	22
■ Commande de la BV.....	24
■ Capteurs.....	29
■ Embrayage.....	32
■ Entretien et réparation.....	36

GÉNÉRALITÉS

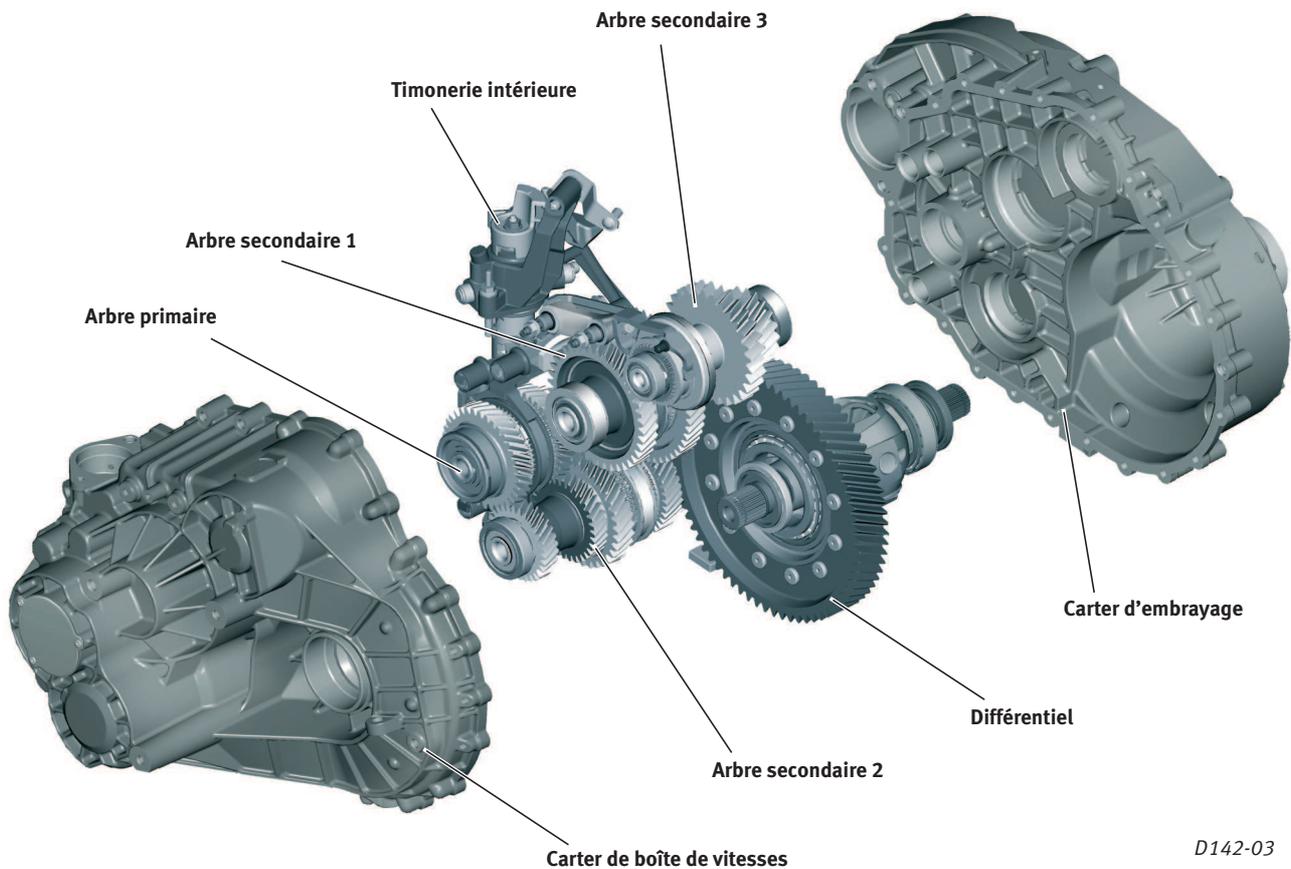


D142-02

La boîte mécanique 0A6 est offerte en deux versions, l'une pour les véhicules à traction avant et l'autre pour les véhicules à transmission intégrale.

Ces deux versions possèdent les caractéristiques suivantes :

- Six vitesses.
- Tous les engrenages sont à pignons hélicoïdaux.
- Un arbre primaire.
- Trois arbres secondaires.
- Toutes les vitesses, y compris la marche arrière, sont synchronisées.
- Différentiel.
- Timonerie intérieure par fourchettes avec bielles de commande.
- Câbles de commande sur la transmission des mouvements du levier de vitesse vers la boîte de vitesses.
- Un embrayage à commande hydraulique.



D142-03

La structure de ce cahier didactique décrit simultanément les versions à traction avant et à transmission intégrale.

On présente d'abord la **configuration mécanique**. Les composants internes sont contenus dans deux carters (carter d'embrayage et carter de boîte de vitesses) et ils ont été regroupés en :

- Arbre primaire.
- Arbres secondaires 1, 2, 3.
- Différentiel.
- Boîte de transfert (uniquement pour transmission intégrale).
- Timonerie intérieure.

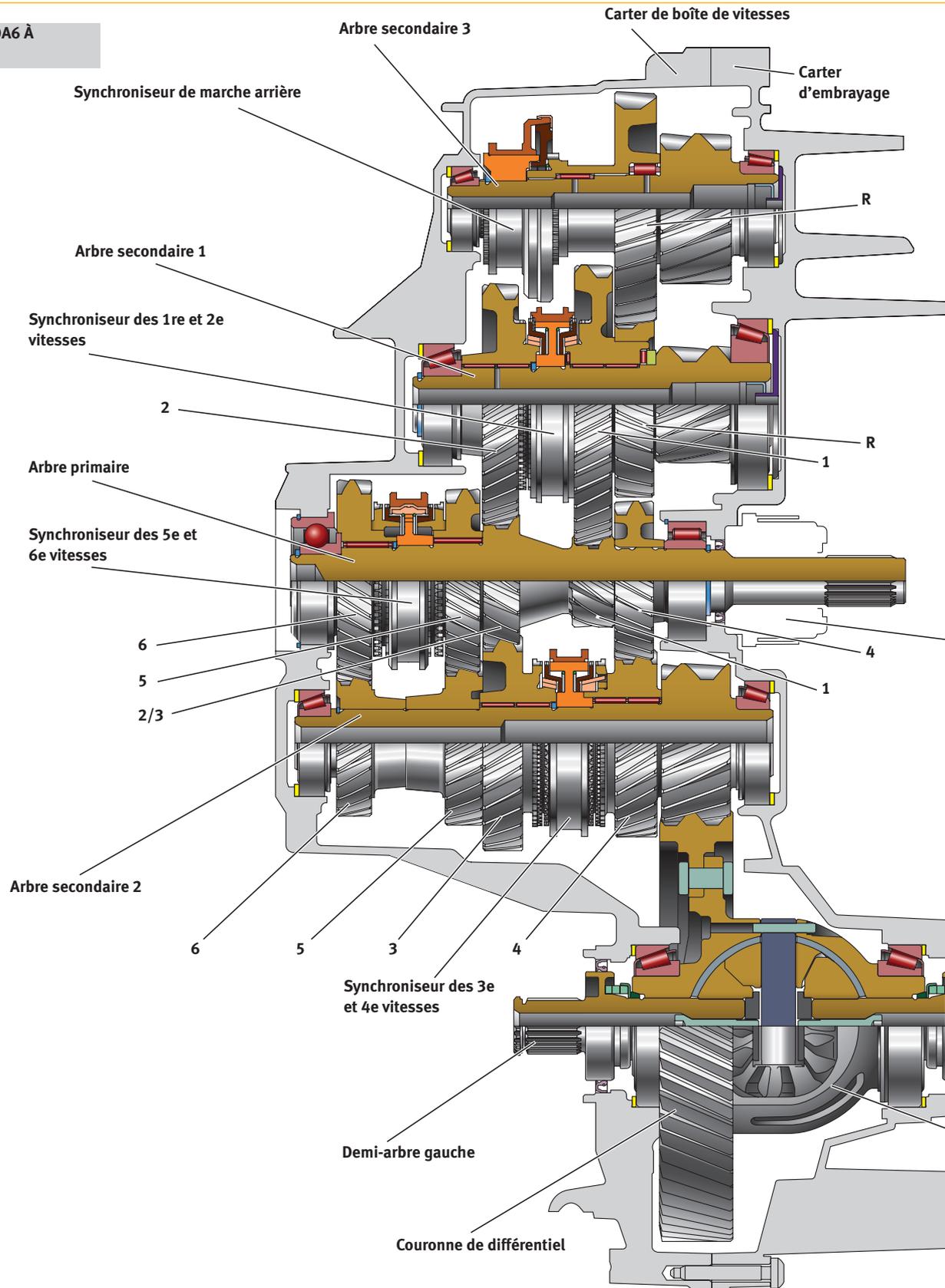
On analyse également l'importance d'une **lubrification** correcte, le fonctionnement de l'**embrayage** et les **capteurs** montés sur la boîte de vitesses.

On analyse aussi la **commande de la boîte de vitesses** et l'utilisation de deux câbles Bowden pour transmettre les mouvements du levier de vitesse à l'intérieur de la boîte de vitesses.

Enfin, on analyse les aspects à prendre en compte lors de l'**entretien et de la réparation** de la boîte mécanique 0A6.

CONFIGURATION MÉCANIQUE

BOÎTE MÉCANIQUE 0A6 À
TRACTION AVANT



BOÎTE MÉCANIQUE 0A6 À TRACTION AVANT

La configuration mécanique de la boîte de vitesses a requis une étude exhaustive lors du processus de conception et de développement, conséquence du peu d'espace disponible dû au montage transversal.

Cette boîte de vitesses est principalement caractérisée par :

- La synchronisation de toutes les vitesses.
- La technique de flux de forces croisé appliquée sur les arbres secondaires.
- Le parcours du flux de force lors du passage de la marche arrière.

Toutes les vitesses de la boîte mécanique 0A6 sont **synchronisées**. Les synchroniseurs sont répartis de la manière suivante :

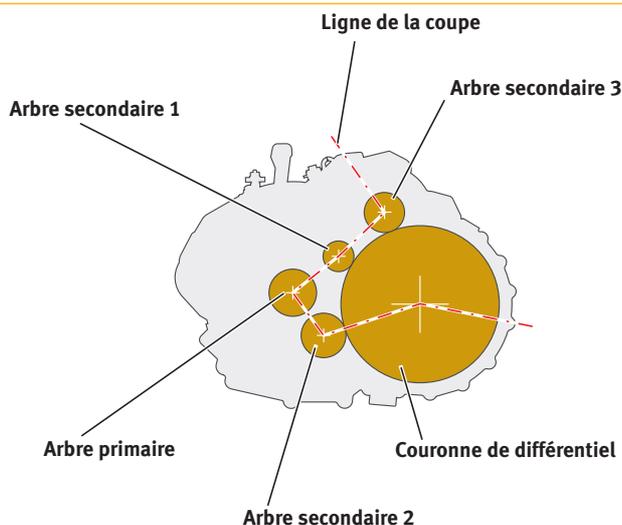
- Le synchroniseur de la 1re et 2e vitesse se trouve sur l'arbre secondaire 1.
- Le synchroniseur de la 3e et 4e vitesse est monté sur l'arbre secondaire 2.
- Le synchroniseur de la 5e et 6e vitesse est monté sur l'arbre primaire.
- Le synchroniseur de la marche arrière est monté sur l'arbre secondaire 3.

L'application de la **technique de flux de force croisé** sur les arbres secondaires nécessite l'utilisation de plusieurs arbres secondaires afin de pouvoir répartir les pignons fous des vitesses entre les arbres secondaires et ainsi réduire la longueur totale de la boîte de vitesses.

Chaque arbre possède un pignon d'attaque qui engrène directement avec la couronne de différentiel. Mais seul l'arbre qui est en prise transmet le mouvement.

El **flux de force** à l'intérieur de la boîte de vitesses possède les particularités suivantes **lors du passage en marche arrière**. Le pignon fou de la 1re vitesse est monté sur l'arbre secondaire 1. Pour la marche arrière, le pignon fou de la 1re vitesse est soudé à un pignon qui transmet le couple au pignon fou de la marche arrière se trouvant sur l'arbre secondaire 3 puis au couple réducteur.

Remarque : Pour faciliter l'interprétation de la section, l'illustration est représentée sur un seul plan dont la ligne de coupe est indiquée sur la figure en haut à droite.



Cylindre récepteur

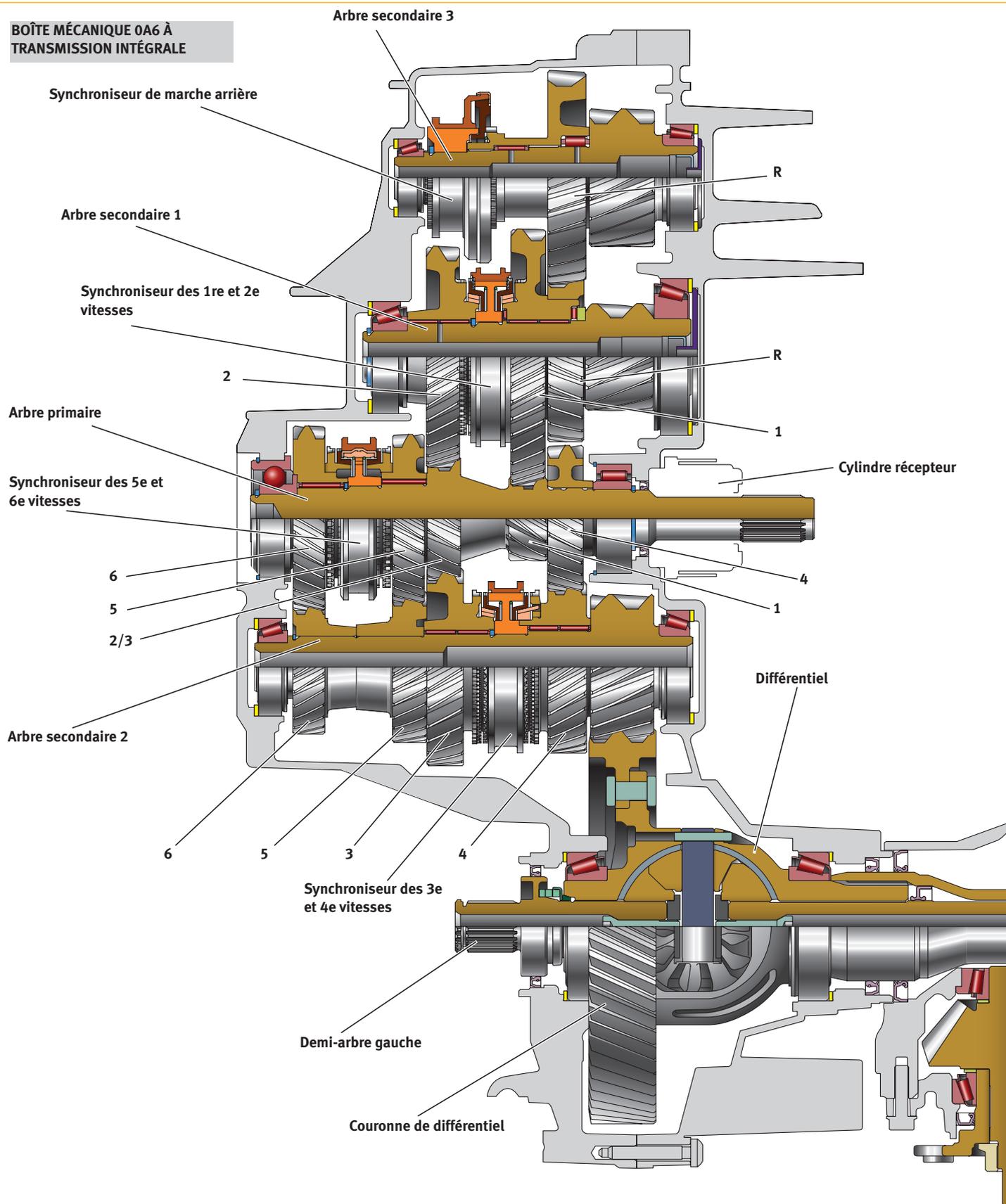
Demi-arbre droit

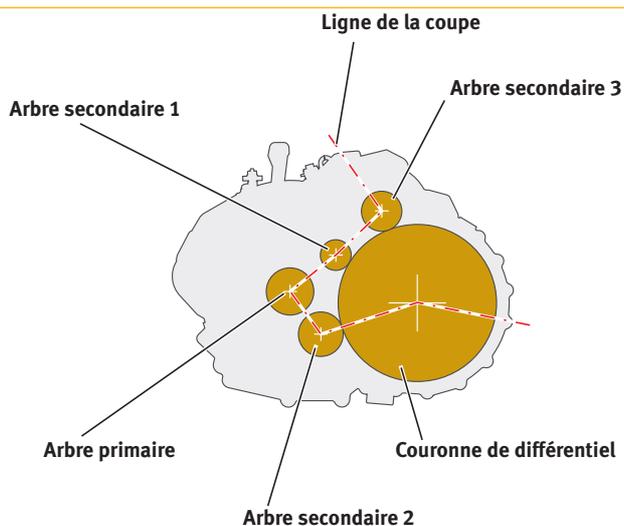
Différentiel

D142-04

CONFIGURATION MÉCANIQUE

BOÎTE MÉCANIQUE 0A6 À TRANSMISSION INTÉGRALE





BOÎTE MÉCANIQUE 0A6 À TRANSMISSION INTÉGRALE

La version à traction avant et la version à transmission intégrale possèdent toutes les deux une configuration identique à l'intérieur de la boîte de vitesses.

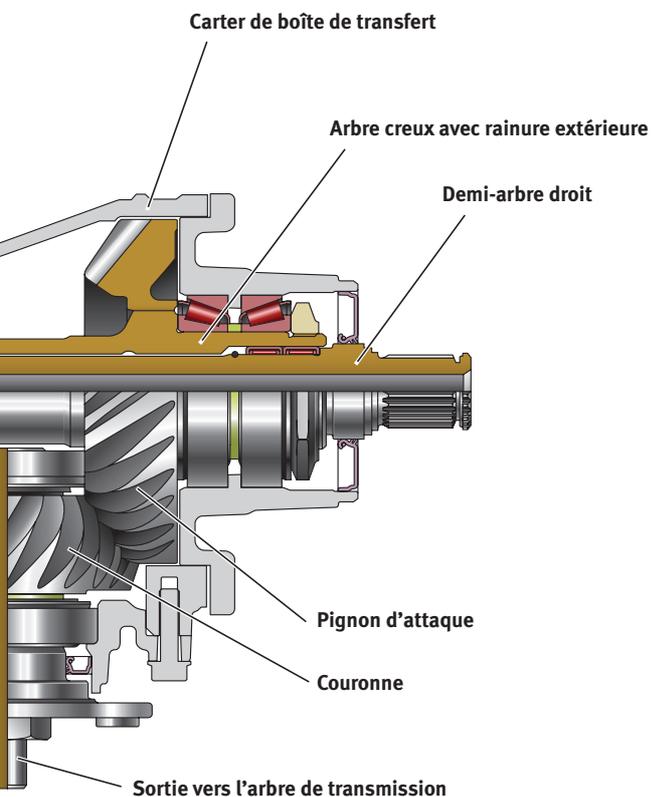
La seule différence réside dans le boîtier de différentiel, sur lequel la boîte de transfert est raccordée pour les véhicules à transmission intégrale.

La **boîte de transfert** offre la possibilité de changer l'orientation de l'axe de rotation qui existe entre le boîtier de différentiel et l'arbre de transmission.

La configuration mécanique de la boîte de transfert consiste en un **groupe conique** formé par un pignon d'attaque et une couronne.

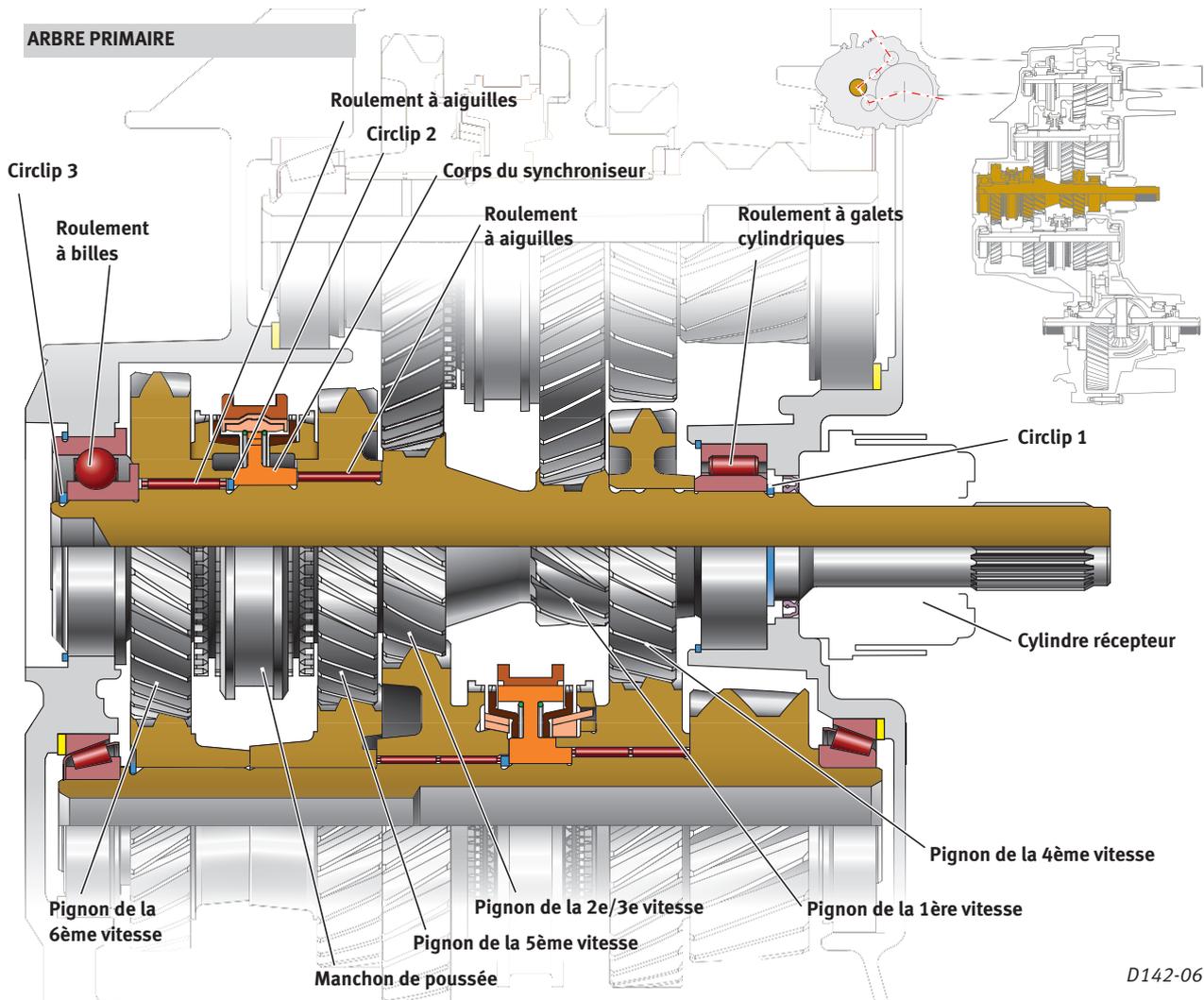
Son fonctionnement est simple étant donné que l'arbre creux avec rainure extérieure et le pignon d'attaque sont solidaires du boîtier de différentiel. Le pignon d'attaque engrène avec la couronne de la boîte de transfert qui transmet à son tour le mouvement à l'arbre de transmission.

La boîte de transfert est vissée directement sur le carter d'embrayage.



D142-05

CONFIGURATION MÉCANIQUE



ARBRE PRIMAIRE

L'arbre primaire possède deux appuis, un **roulement à galets cylindriques** sur le carter d'embrayage et un **roulement à billes** sur le carter de boîte de vitesses. De cette manière, le passage des vitesses à froid est amélioré et on évite ainsi un jeu excessif lors du réchauffement de la boîte de vitesses.

L'arbre primaire est totalement plein et les éléments suivants y sont **usinés** :

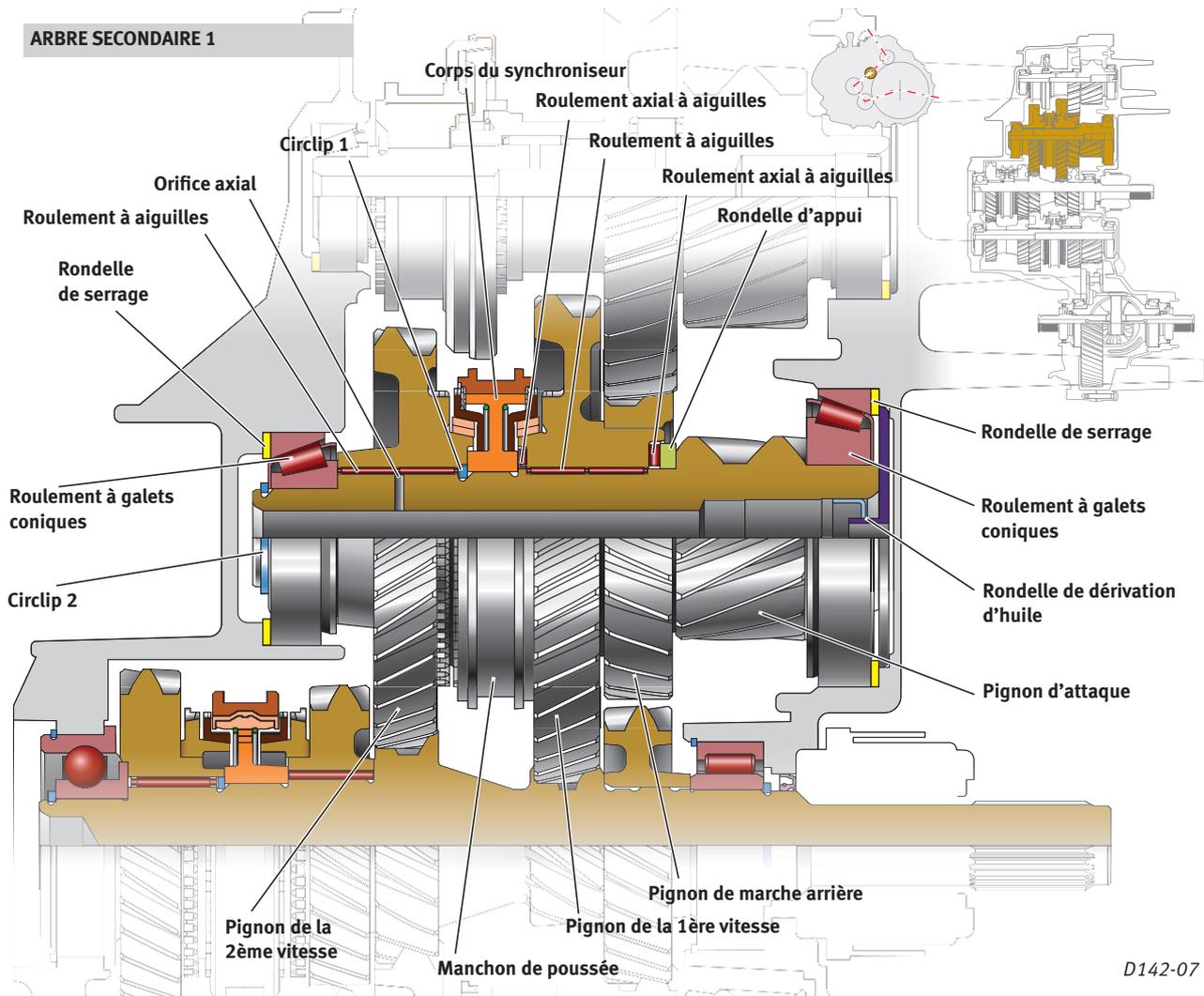
- Trois rainures. Une pour le disque d'embrayage, une autre pour le pignon de la 4e vitesse, et la troisième pour le corps du synchroniseur des 5e et 6e vitesses.
- Deux pignons, celui de la 1re vitesse et un autre qui est utilisé sur les 2e et 3e vitesses.

Deux pignons fous sont montés sur l'arbre primaire, l'un pour la 5e vitesse et l'autre pour la 6e vitesse. Chaque pignon fou s'appuie sur un roulement à aiguilles.

RÉGLAGE

Pour régler correctement l'arbre primaire, il faut respecter l'épaisseur idéale des trois circlips, situés avec :

- Le roulement à galets cylindriques.
- Le corps du synchroniseur.
- Le roulement à billes.



D142-07

ARBRE SECONDAIRE 1

L'arbre secondaire 1 possède deux appuis, un **roulement à galets coniques** sur le carter d'embrayage et un autre **roulement à galets coniques** sur le carter de boîte de vitesses.

L'arbre secondaire 1 est totalement creux et possède un orifice axial afin de faciliter le graissage du roulement à aiguilles du pignon fou de la 2e vitesse.

Le pignon d'attaque et une rainure pour le corps du synchroniseur de la 1re et 2e vitesse ont été **usinés** sur l'arbre secondaire 1.

L'arbre secondaire 1 accueille deux pignons fous, un pignon fou pour la 2e vitesse et un autre pignon fou qui comprend les crans de la 1re vitesse et la marche arrière. Chaque pignon fou s'appuie sur un roulement à aiguilles.

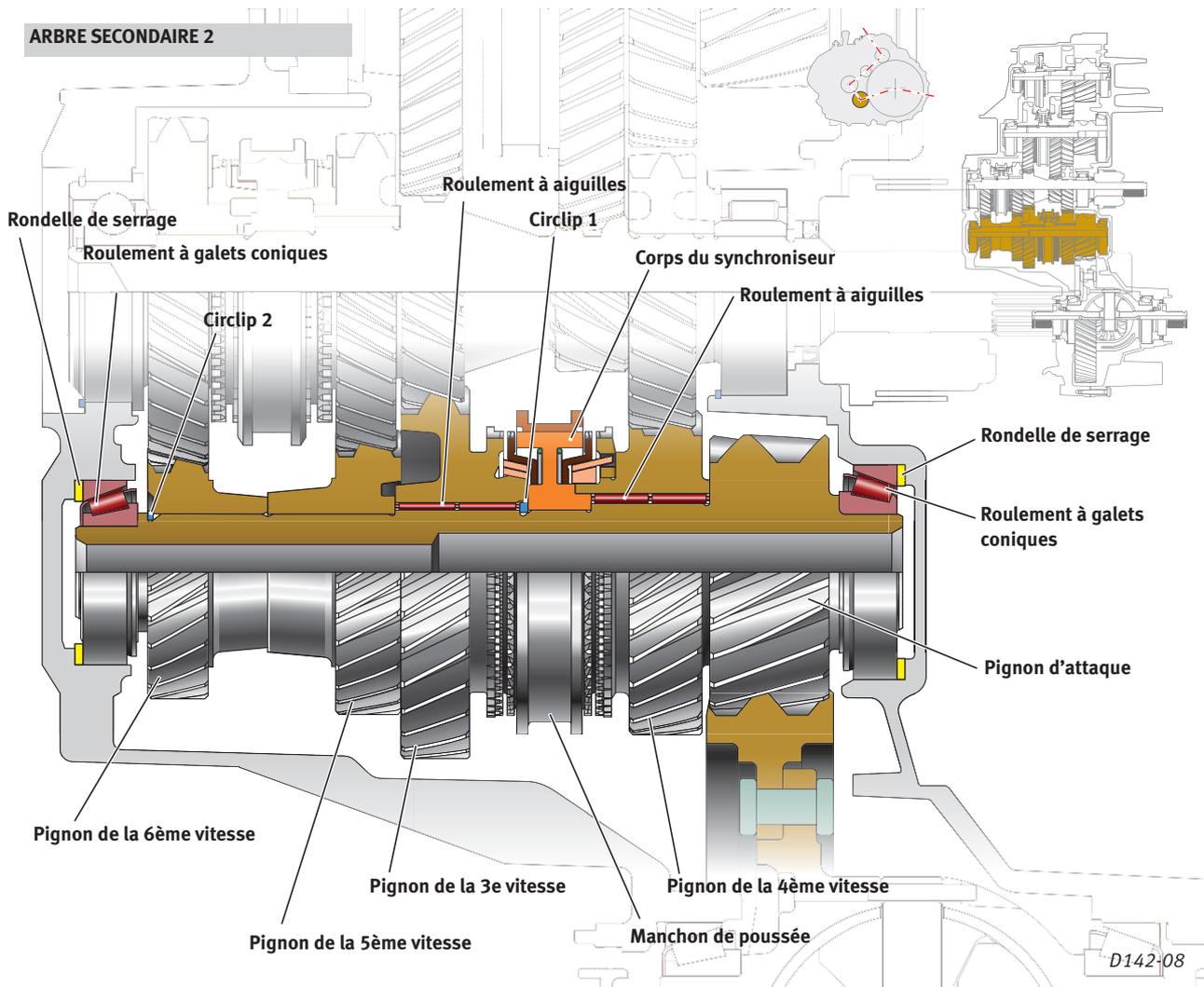
Le pignon fou de la 1re vitesse a la particularité d'utiliser des roulements axiaux à aiguilles, un de chaque côté, en plus d'une rondelle d'appui sur le côté du pignon d'attaque.

RÉGLAGE

Pour régler correctement l'arbre secondaire 1, il faut respecter l'épaisseur de :

- Deux rondelles de réglage.
- Deux bagues élastiques (l'une à côté du corps du synchroniseur et l'autre à côté d'un roulement à galets coniques).
- Déterminer l'épaisseur des rondelles d'appui.

CONFIGURATION MÉCANIQUE



ARBRE SECONDAIRE 2

L'arbre secondaire 2 possède également deux appuis, un **roulement à galets coniques** sur le carter d'embrayage et un autre **roulement à galets coniques** sur le carter de boîte de vitesses.

L'arbre secondaire 2 a été fabriqué totalement creux.

Le pignon d'attaque et une rainure où s'emboîte le corps du synchroniseur de la 3e et 4e vitesse ont été **usinés** sur l'arbre secondaire 2.

Quatre pignons sont montés sur l'arbre secondaire 2 :

- Deux pignons fous, l'un pour la 3e vitesse et l'autre pour la 4e vitesse, chaque pignon s'appuyant sur un roulement à aiguilles coniques.

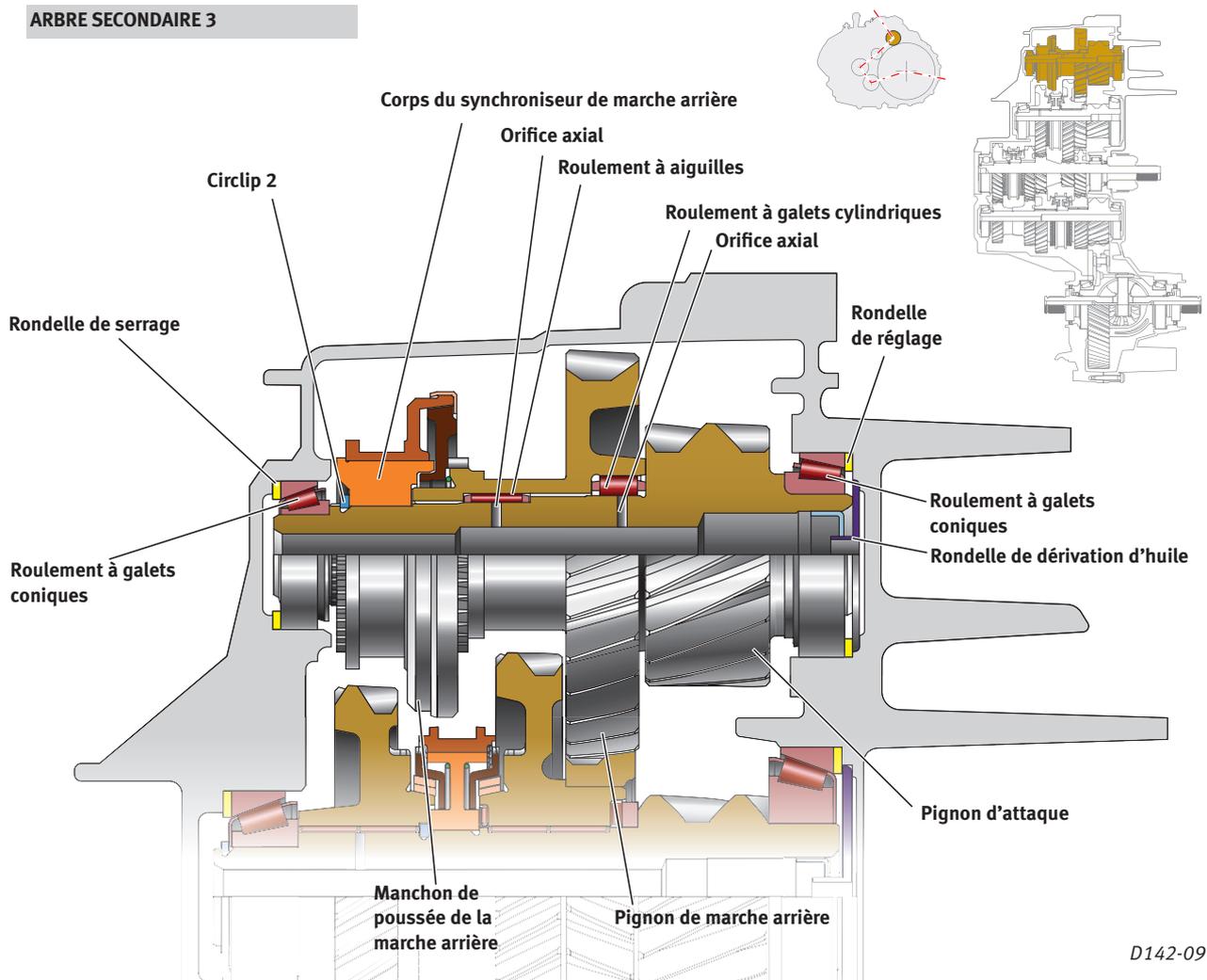
- L'arbre secondaire 2 accueille deux pignons qui, une fois emboîtés, sont solidaires de l'arbre (pignon de la 5e vitesse et pignon de la 6e vitesse).

RÉGLAGE

Pour régler correctement l'arbre secondaire 2, il faut respecter l'épaisseur de :

- Deux rondelles de réglage.
- Deux bagues élastiques (l'une à côté du corps du synchroniseur et l'autre à côté des roulements à galets coniques).

ARBRE SECONDAIRE 3



D142-09

ÁRBOL SECUNDARIO 3

L'arbre secondaire 3 s'appuie sur le carter d'embrayage avec un **roulement à galets coniques** et sur le carter de boîte de vitesses avec un **roulement à galets coniques**.

L'arbre secondaire 3 est totalement creux et il possède :

- Deux **orifices axiaux** afin de faciliter le graissage des deux roulements à aiguilles sur lesquels s'appuie le pignon de marche arrière.
- Deux pignons **usinés**, le pignon d'attaque et la rainure pour le corps du synchroniseur de marche arrière.

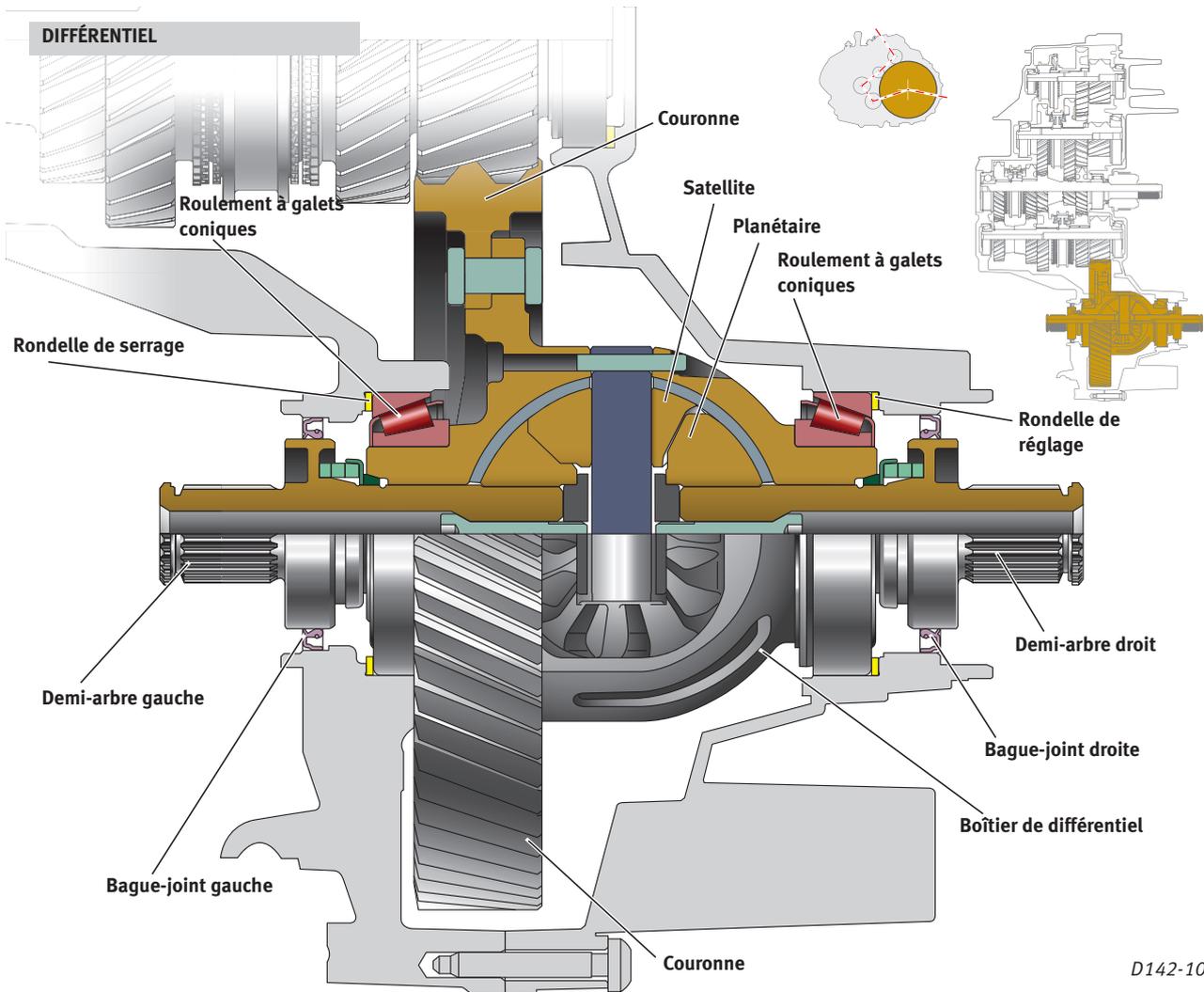
L'arbre secondaire 3 n'accueille que le pignon de marche arrière, qui s'appuie sur deux roulements à aiguilles.

RÉGLAGE

Pour régler correctement l'arbre secondaire 3, il faut respecter l'épaisseur de :

- Deux rondelles de réglage.
- Une bague élastique à côté du corps du synchroniseur.

CONFIGURATION MÉCANIQUE



D142-10

DIFFÉRENTIEL

Le différentiel tourne appuyé sur deux **roulements à galets coniques**, l'un situé sur le carter d'embrayage et l'autre sur le carter de boîte de vitesses.

D'un point de vue fonctionnel, il dispose des composants habituels d'un différentiel conventionnel (deux satellites et deux planétaires).

Le différentiel ne possède que trois **caractéristiques spécifiques** :

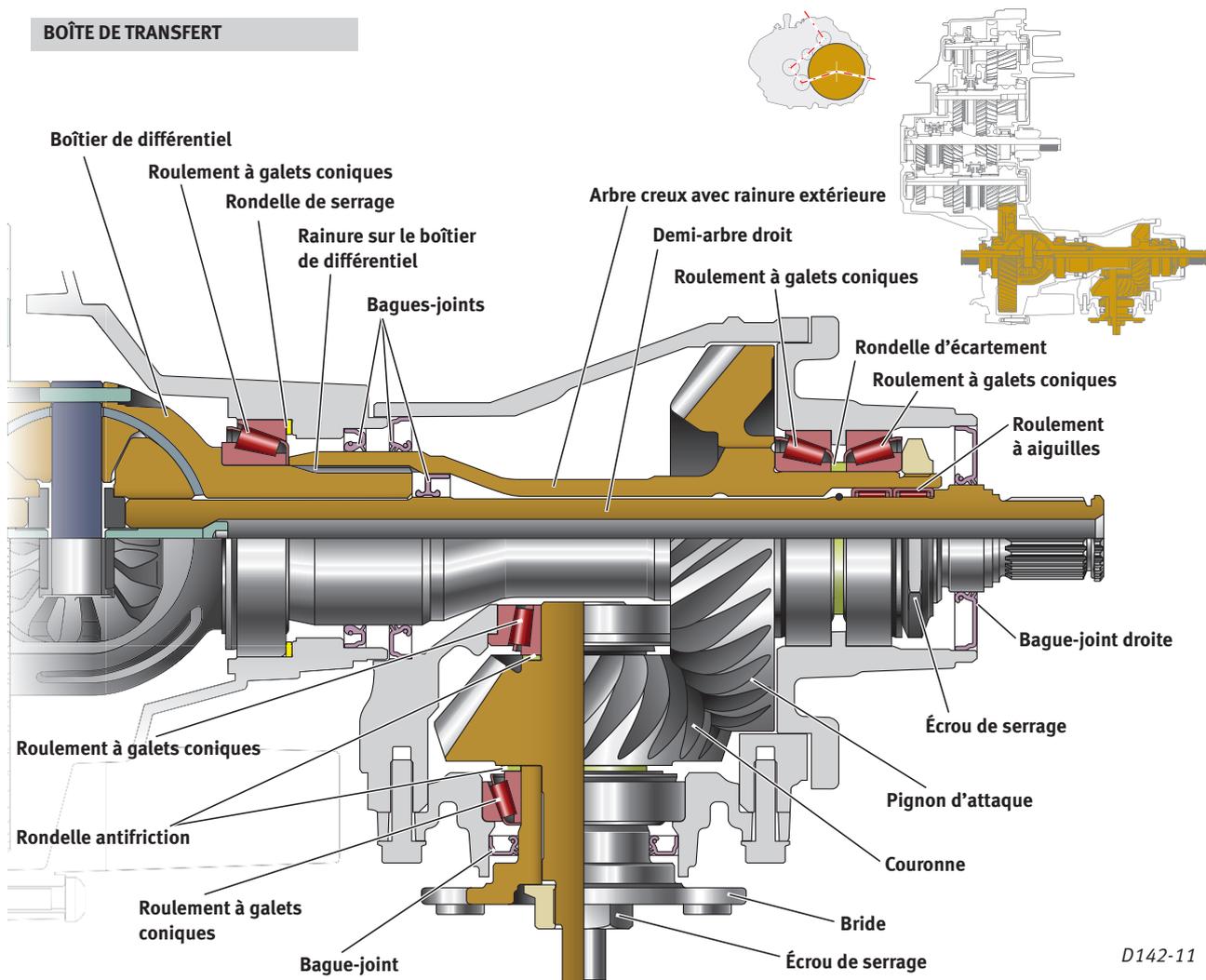
- Les pignons d'attaque des trois arbres secondaires transmettent le couple à la couronne de différentiel.

- Il possède deux demi-arbres sur lesquels sont montés les paliers.
- Il existe deux variantes de différentiel, selon si le véhicule est à traction avant ou à transmission intégrale.

RÉGLAGE

Le réglage du différentiel s'effectue avec deux rondelles de réglage.

BOÎTE DE TRANSFERT



D142-11

BOÎTE DE TRANSFERT

Les véhicules avec boîte mécanique OA6 et transmission intégrale possèdent une boîte de transfert fixée au carter d'embrayage.

La boîte de transfert a pour fonction de transmettre le mouvement de rotation entre le boîtier de différentiel et l'arbre de transmission. Afin de remplir cette fonction, on utilise un groupe conique (un pignon d'attaque et une couronne).

FLUX DE FORCE

La boîte de transfert, en plus de transmettre le mouvement de rotation vers l'arbre de transmission, permet la propulsion de la roue avant droite.

Le flux de **mouvement** du **différentiel** à l'**arbre de transmission** est le suivant :

- Les véhicules à transmission intégrale possèdent une rainure intérieure sur le boîtier de différentiel, sur laquelle est inséré un arbre creux.

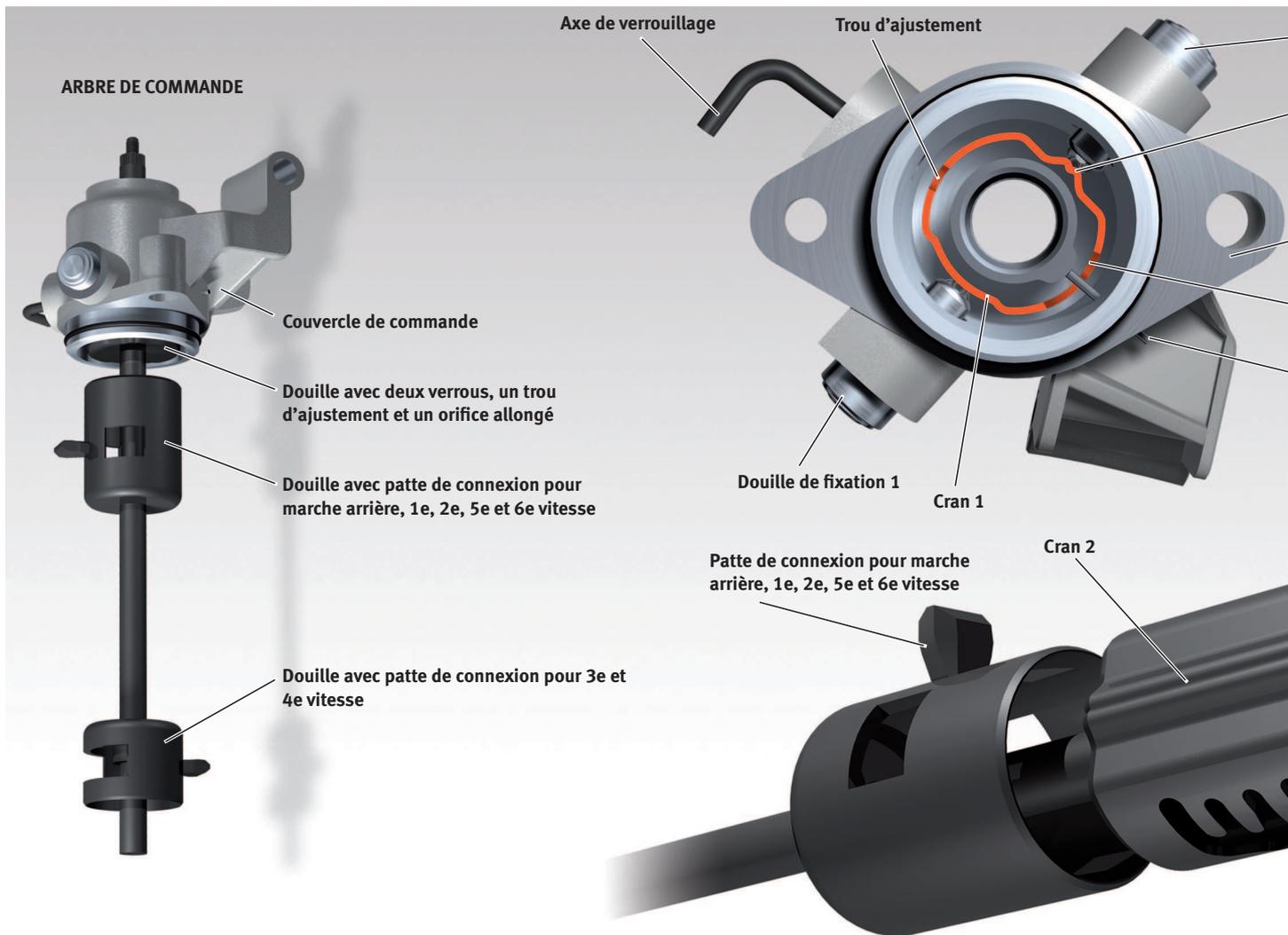
- L'arbre creux s'appuie sur deux roulements à galets coniques.
- Le pignon d'attaque est monté sur l'arbre creux, solidaire de celui-ci.
- Le pignon d'attaque engrène avec la couronne qui transmet le mouvement à l'arbre de transmission. L'arbre s'appuie sur deux roulements à galets coniques.

La **propulsion** de la **roue avant droite** s'effectue grâce à un demi-arbre qui traverse l'intérieur de l'arbre creux, de sorte à solidariser un planétaire avec le palier avant droit.

RÉGLAGE

Pendant la réparation de la boîte de vitesses, il n'est pas possible de régler la boîte de transfert. Le réglage s'effectue en usine avec les deux écrous de serrage.

CONFIGURATION MÉCANIQUE



TIMONERIE INTÉRIEURE

Les composants qui interviennent sur la timonerie intérieure de la boîte mécanique peuvent être regroupés en deux ensembles :

- L'arbre de commande avec couvercle de commande.
- Et les fourchettes avec leurs bielles de commande correspondantes.

L'**arbre de commande** a pour fonction d'introduire sur la boîte de vitesses les mouvements de sélection et de passage des vitesses effectués par le conducteur sur le levier de vitesses.

Les **fourchettes** sont actionnées par l'arbre de commande et elles ont pour fonction de déplacer les manchons de poussée de chaque synchroniseur afin de passer ou de rétrograder les vitesses.

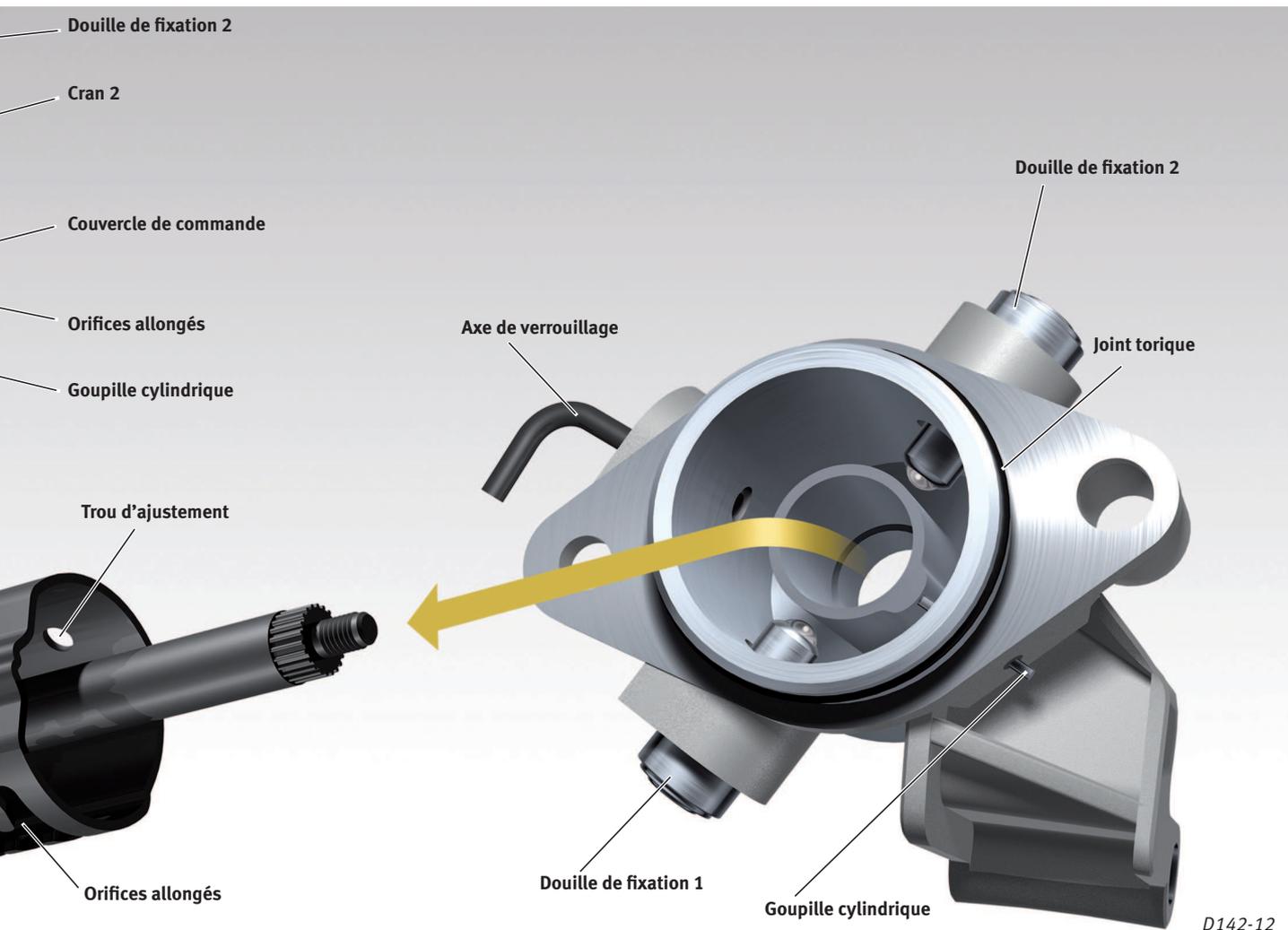
ARBRE DE COMMANDE ET COUVERCLE DE COMMANDE

L'arbre de commande et le couvercle de commande forment un ensemble.

L'**arbre de commande** possède deux appuis, une douille sur le couvercle de commande et un trou dans le carter de boîte de vitesses sur lequel il reste flottant.

Trois douilles solidaires de l'arbre de commande ont été insérées, chacune ayant les particularités suivantes :

- Douille avec patte de connexion pour 3e et 4e vitesse.
- Douille avec patte de connexion pour marche arrière, 1e, 2e, 5e et 6e vitesse.
- Douille avec deux verrous, un trou d'ajustement et un orifice allongé. Cette



dernière douille est cachée à l'intérieur du couvercle de commande.

Le **couvercle de commande** est fixé par deux vis au carter de boîte de vitesses.

Le couvercle de commande accueille les composants suivants :

- Une douille d'appui de l'arbre de commande.
- Un axe de verrouillage.
- Une goupille cylindrique.
- Deux douilles de fixation.

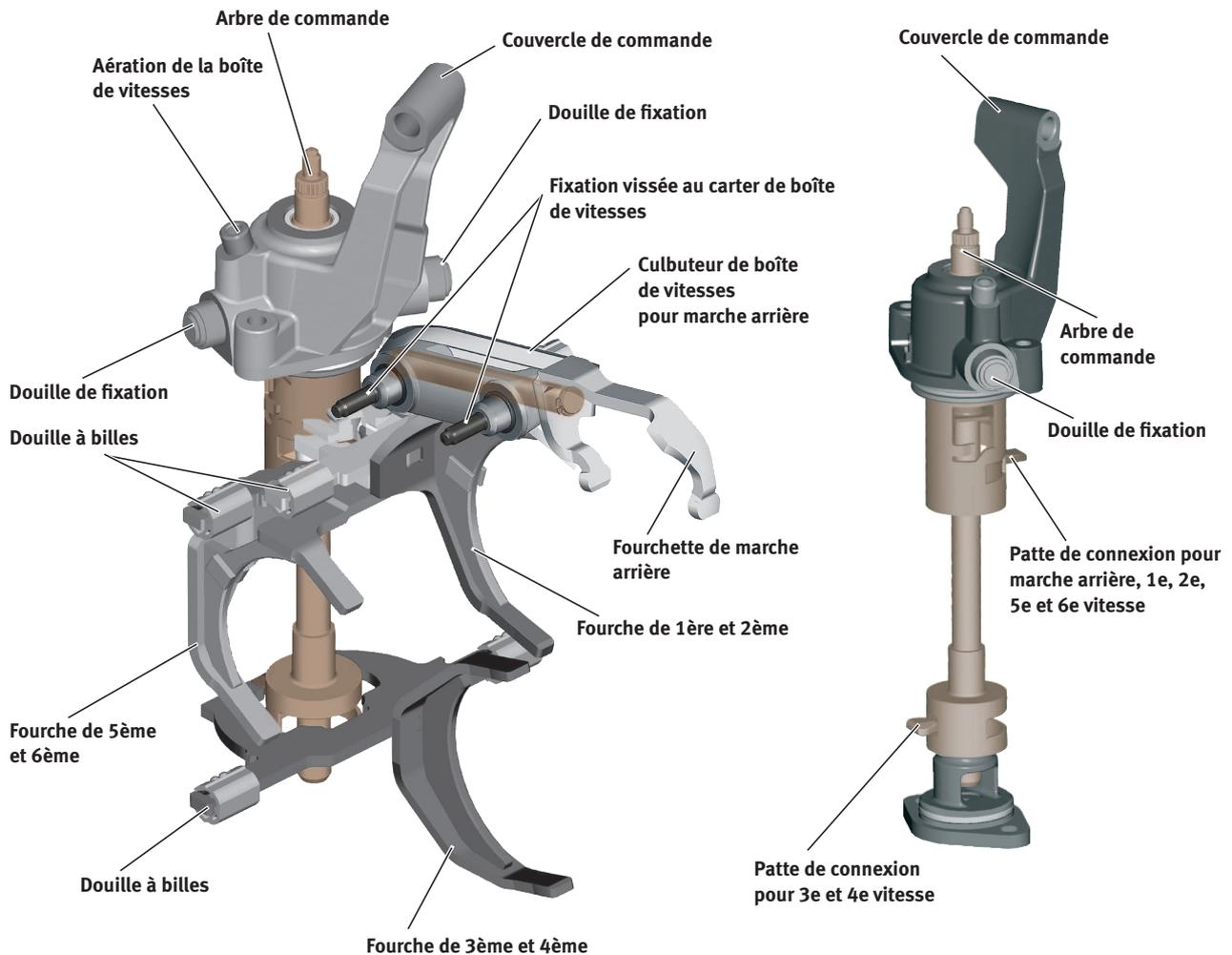
Si le couvercle de commande est manipulé, lors de son remontage, vérifier l'état correct du joint torique afin de préserver l'étanchéité de la boîte de vitesses.

FONCTIONNEMENT

L'ensemble assure quatre fonctions :

- L'axe de verrouillage et le trou d'ajustement bloquent l'arbre de commande lors du processus d'**ajustement** des **câbles** de commande.
- L'orifice allongé et la goupille cylindrique **limitent** la liberté de **mouvement** de l'arbre de commande.
- La douille de fixation 1 et le cran 1 retiennent l'arbre de commande afin d'**éviter** qu'il ne se **déplace axialement** de manière involontaire, et ils le positionnent au point de repos lorsqu'aucune vitesse n'est enclenchée.
- La douille de fixation 2 et le cran 2 retiennent l'arbre de commande afin d'**éviter** qu'il ne se **déplace radialement** de manière involontaire.

CONFIGURATION MÉCANIQUE



D142-13

FOURCHETTES

Chaque fourchette possède une encoche. Lorsque le conducteur effectue le mouvement de **sélection** sur le levier de vitesses, l'**arbre de commande** se déplace **axialement** et l'une des **pattes** de connexion s'**insère** dans l'encoche de l'une des fourchettes.

Lorsque le conducteur effectue le mouvement d'**engrènement**, l'**arbre de commande tourne** et la **patte** de connexion qui était insérée dans l'encoche de cette fourchette la **déplace** désormais pour ainsi passer la vitesse souhaitée.

La boîte mécanique OA6 possède quatre fourchettes qui peuvent être regroupées en deux types en fonction de leur configuration et de leur mode de travail :

- Fourchettes de toutes les vitesses vers l'avant.
- Fourchette de marche arrière.

FOURCHETTES DE TOUTES LES VITESSES VERS L'AVANT

Chacune de ces fourchettes est fixée sur une bielle de commande.

Afin de faciliter le déplacement axial de la bielle et de passer la vitesse correspondante, les extrémités de chaque bielle sont logées à l'intérieur de douilles à billes.

FOURCHETTE DE MARCHE ARRIÈRE

Les composants et le fonctionnement de la fourchette de marche arrière diffèrent beaucoup du reste des fourchettes.

Les composants qui interviennent sont :

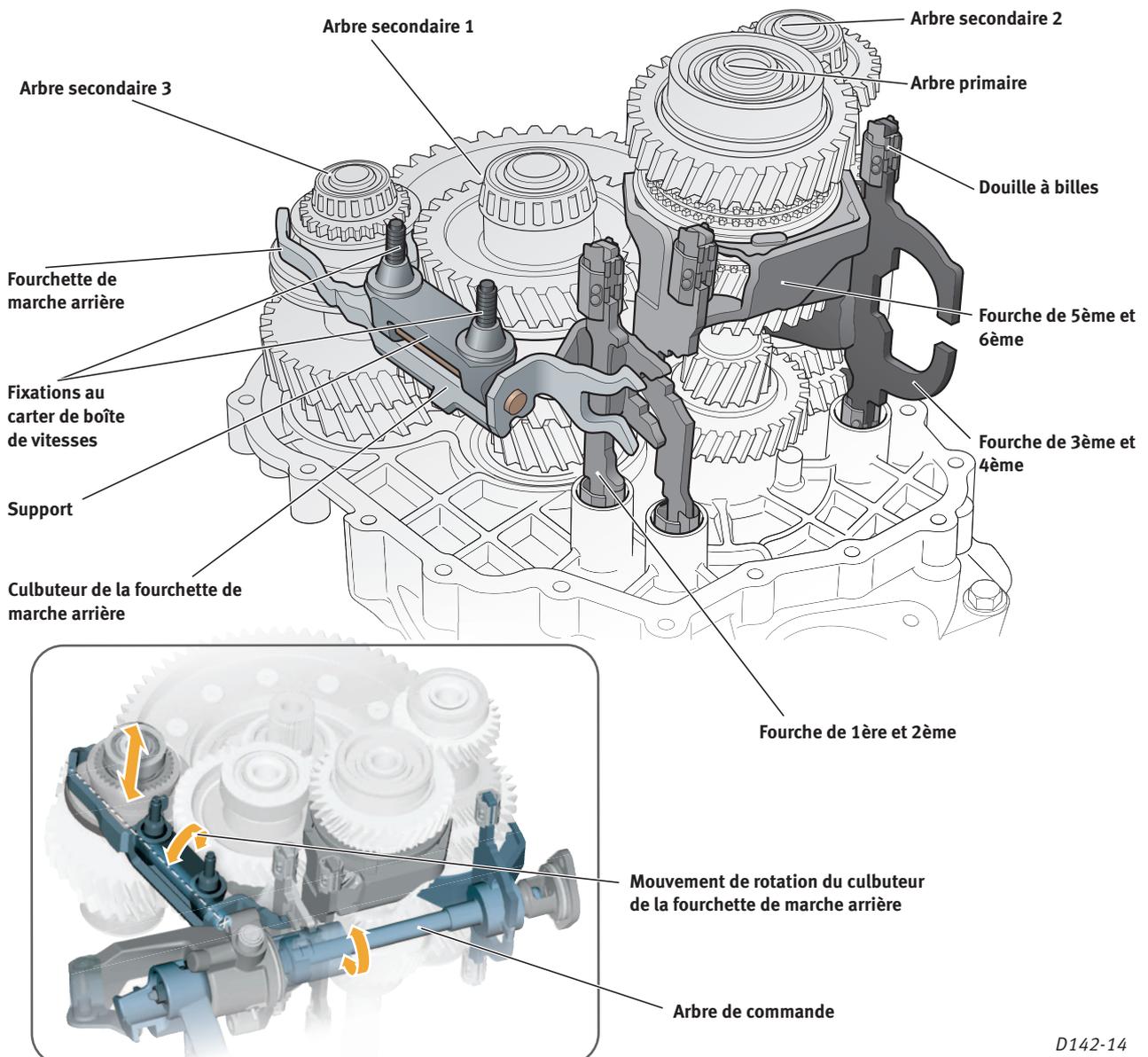
- Culbuteur de la fourchette de marche arrière.
- Support.

Fixations au carter de boîte de vitesses et fourchette de marche arrière.

Le culbuteur de la fourchette est vissé au carter de boîte de vitesses via un support. Entre les deux

pièces, on obtient un mouvement de rotation autour d'un axe.

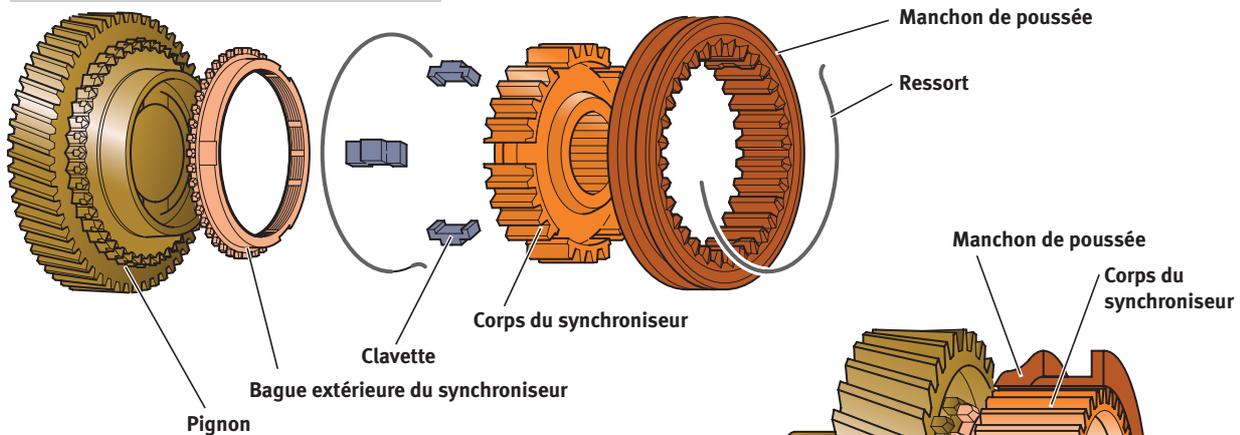
Lorsque la patte de connexion pour marche arrière, 1e, 2e, 5e et 6e vitesse reproduit le mouvement d'engrènement ou de rétrogradation de la marche arrière, le culbuteur de la fourchette tourne et la fourchette se déplace.



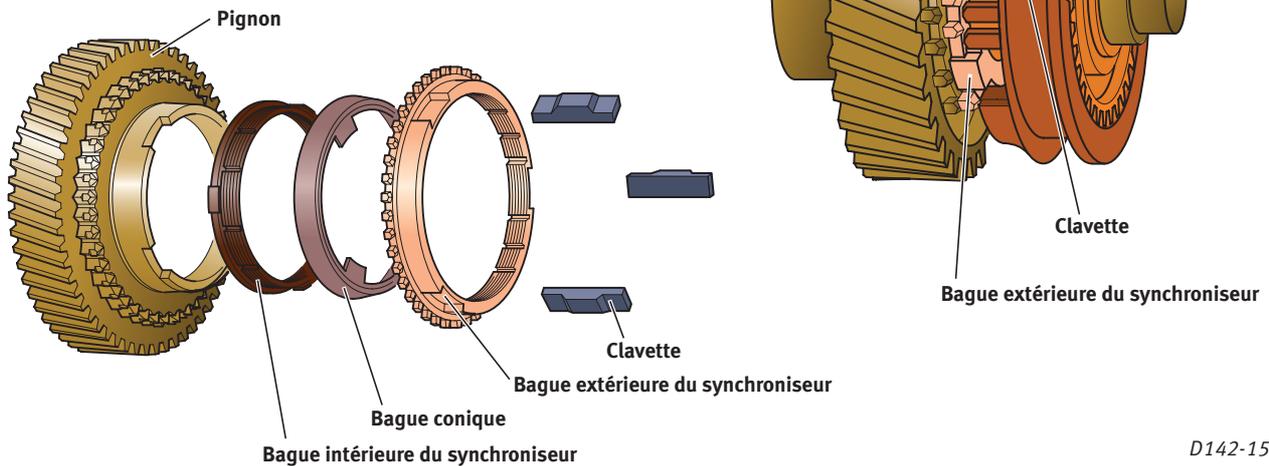
D142-14

CONFIGURATION MÉCANIQUE

SYNCHRONISATION SIMPLE



SYNCHRONISATION TRIPLE



D142-15

SYNCHRONISEURS

Les synchroniseurs de la boîte mécanique OA6 ont pour fonction d'égaliser (synchroniser) la vitesse de rotation entre le pignon fou et l'arbre afin de faciliter le passage des vitesses pendant les cycles de changement de vitesses.

Toutes les vitesses de la boîte mécanique OA6 sont synchronisées. Cette boîte de vitesses utilise deux types de synchronisation : simple et triple.

La **synchronisation simple** est employée sur les vitesses : 5e, 6e et marche arrière. Cette synchronisation n'utilise qu'une seule paire de surfaces de frottement pour égaliser les vitesses de rotation.

Les vitesses à synchronisation simple sont composés d'un corps de synchroniseur, un manchon de poussée, une seule bague de

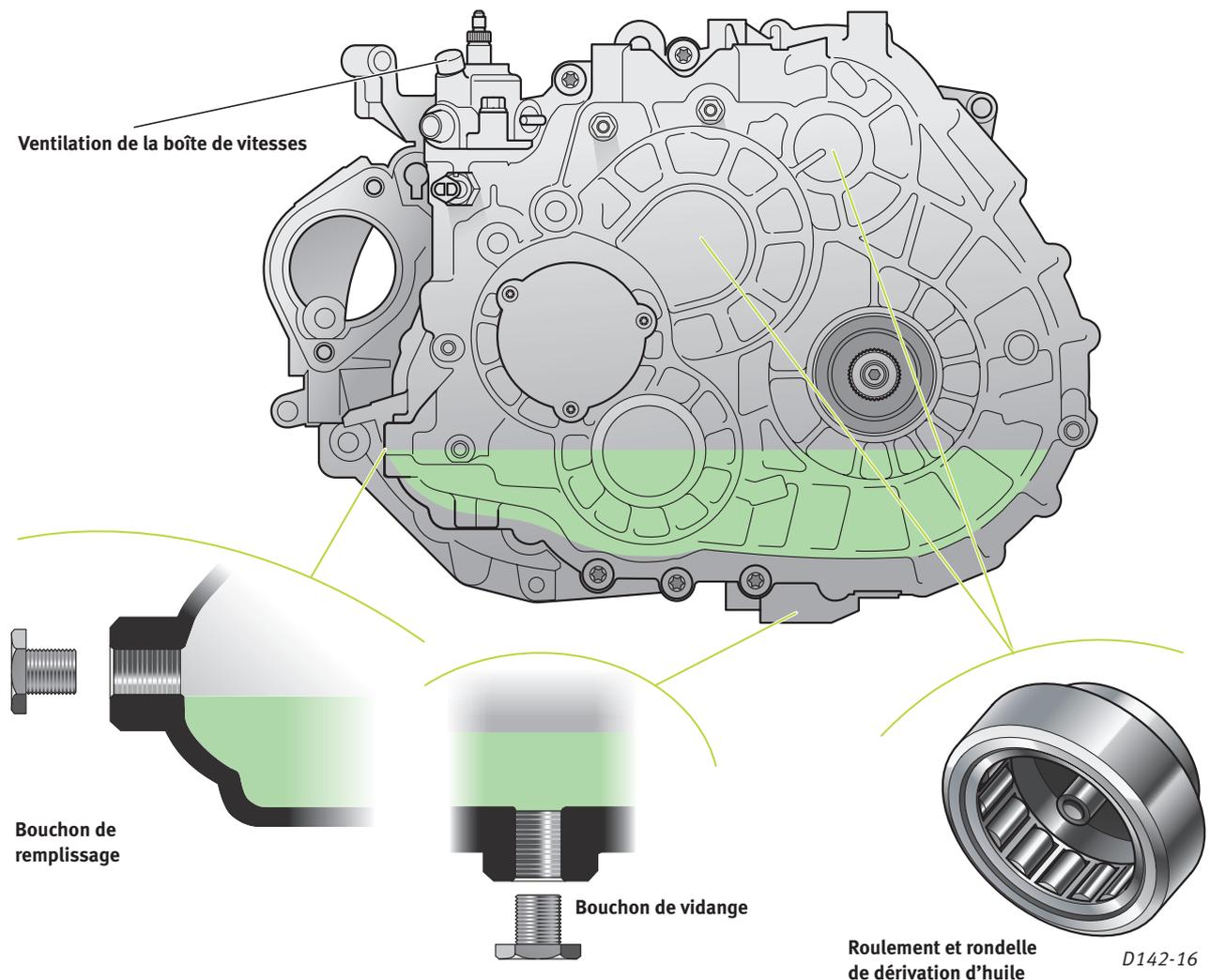
synchroniseur et un pignon fou avec cône de friction.

La **synchronisation triple** est employée sur les vitesses : 1e, 2e, 3e et 4e. Cette synchronisation est caractérisée par les trois paires de surfaces de frottement qu'elle utilise afin d'égaliser les vitesses.

La synchronisation triple sur la boîte mécanique OA6 est composée de : un corps de synchroniseur, un manchon de poussée, trois bagues de synchroniseur et un pignon fou avec cône de friction.

Cette procédure augmente le rendement du synchroniseur et facilite le passage des vitesses.

LUBRIFICATION



Une lubrification correcte des composants internes facilite le fonctionnement de la boîte de vitesses, réduit le frottement et évite l'usure mécanique des composants.

Pour cela, il est nécessaire de maintenir les qualités de l'huile, tout en faisant arriver l'huile à toutes les zones.

La boîte mécanique utilise environ 2,3 litres d'huile SAE75W90.

Une lubrification optimale de la boîte de vitesses est obtenue par :

- L'**immersion** totale ou partielle de composants dans l'huile (l'arbre secondaire 2, le

différentiel et une partie de la timonerie intérieure).

- Le **flux intérieur** d'huile qui conduit l'huile à l'intérieur des arbres secondaires 1 et 3 via les rondelles de dérivation.
 - Et par **barbotage** sur le reste des composants.
- L'emplacement stratégique du bouchon de vidange, du bouchon de remplissage et de l'aimant simplifient l'entretien.