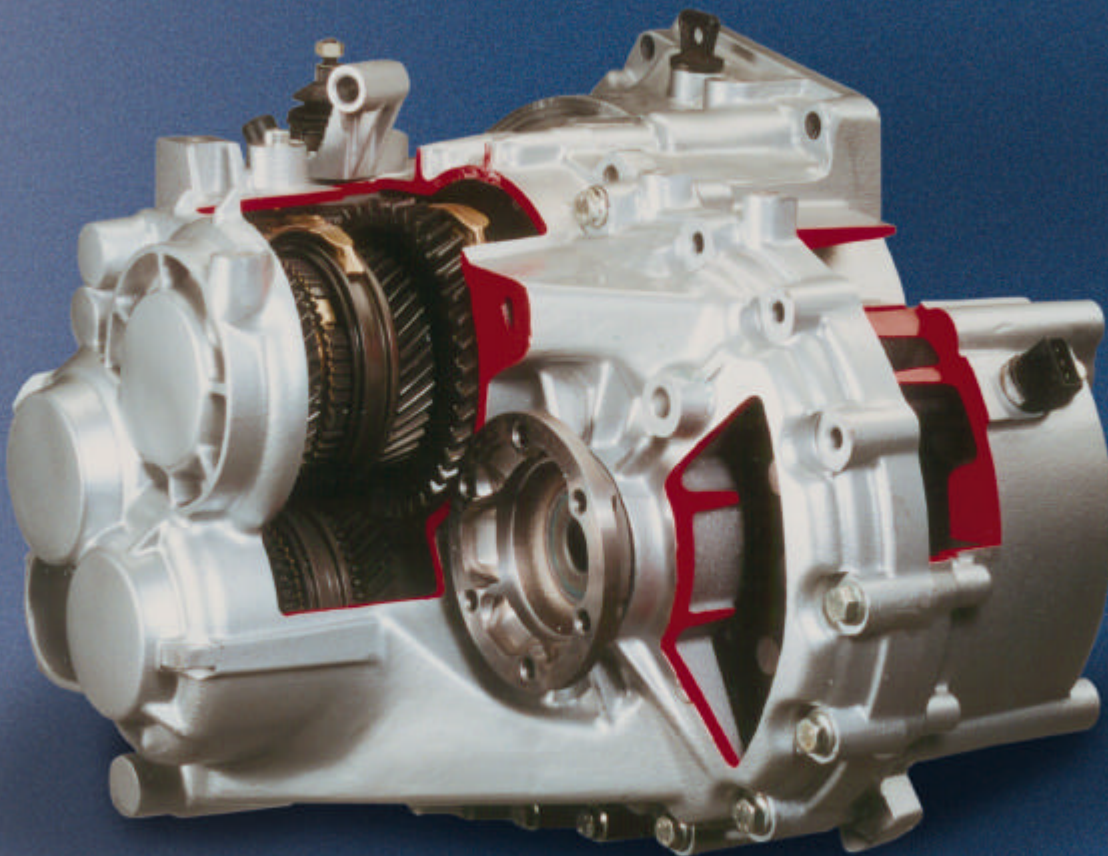




Boîte de vitesses 02M à 6 vitesses

Cahier didactique n° 79

État technique 10.99. En raison du développement et de l'amélioration constants du produits, les informations contenues dans le présent cahier sont susceptibles d'être modifiées.

La reproduction totale ou partielle du présent cahier est interdite, de même que son enregistrement sur un système informatique ou sa transmission sous quelque forme que ce soit ou à travers tout moyen, qu'il soit électronique, mécanique, par photocopie, enregistrement ou par d'autres méthodes, sans en avoir préalablement reçu l'autorisation écrite des titulaires des *droits d'auteur*.

TITRE : Boîte de vitesses 02M à 6 vitesses
AUTEUR : Organisation de Service
SEAT, S.A. Société Unipersonnelle. Zona Franca, Calle 2.
R.C.S. de Barcelone. Tome 23662, Feuille 1, Folio 568551

1ère édition

DATE DE PUBLICATION : Octobre 99
DÉPÔT LÉGAL : B. 40822-1999
Préimpression et impression : GRÁFICAS SYL - Silici, 9-11
Pol. Industrial Famadas - 08940 Cornellà - BARCELONE

Boîte de vitesses 02M à 6 vitesses

La boîte de vitesses 02M à 6 vitesses se distingue de par de nombreuses qualités, la plus significative d'entre elles étant la bonne **utilisation** du **couple** fourni par le moteur, signe d'un excellent échelonnement des vitesses.

De plus, grâce à ses 6 vitesses, elle permet une réduction de la **consommation** et des niveaux de pollution, minimisant ainsi l'impact sur l'environnement.

Du point de vue technologique, la nouveauté principale que présente la boîte de vitesses 02M est la présence de **deux arbres secondaires**. Cette technique permet d'obtenir un **ensemble** plus **compact**, pouvant ainsi être monté sur des véhicules dotés d'un groupe moteur propulseur transversal.

Toutes les vitesses, y compris la marche arrière, sont **synchronisées**, ce qui permet de garantir une aisance dans le passage des rapports.

De plus, les engrenages sont **hélicoïdaux**, ce qui fait augmenter la résistance et diminuer la sonorité.

L'usage de **câbles de commande** dans la transmission des mouvements du levier vers la boîte de vitesses apporte une plus grande souplesse dans la manipulation et une plus grande précision dans les mouvements, de même qu'il permet de réduire la transmission de bruits à l'habitacle.

La facilité de manipulation de la boîte de vitesses est complétée par l'**entraînement hydraulique** de l'**embrayage**.

Remarque : Les instructions exactes concernant la vérification, le réglage et la réparation sont contenues dans le Manuel de Réparations correspondant à chaque modèle.

INDEX

CONFIGURATION..... 4-5

COMPOSANTS INTERNES 6-9

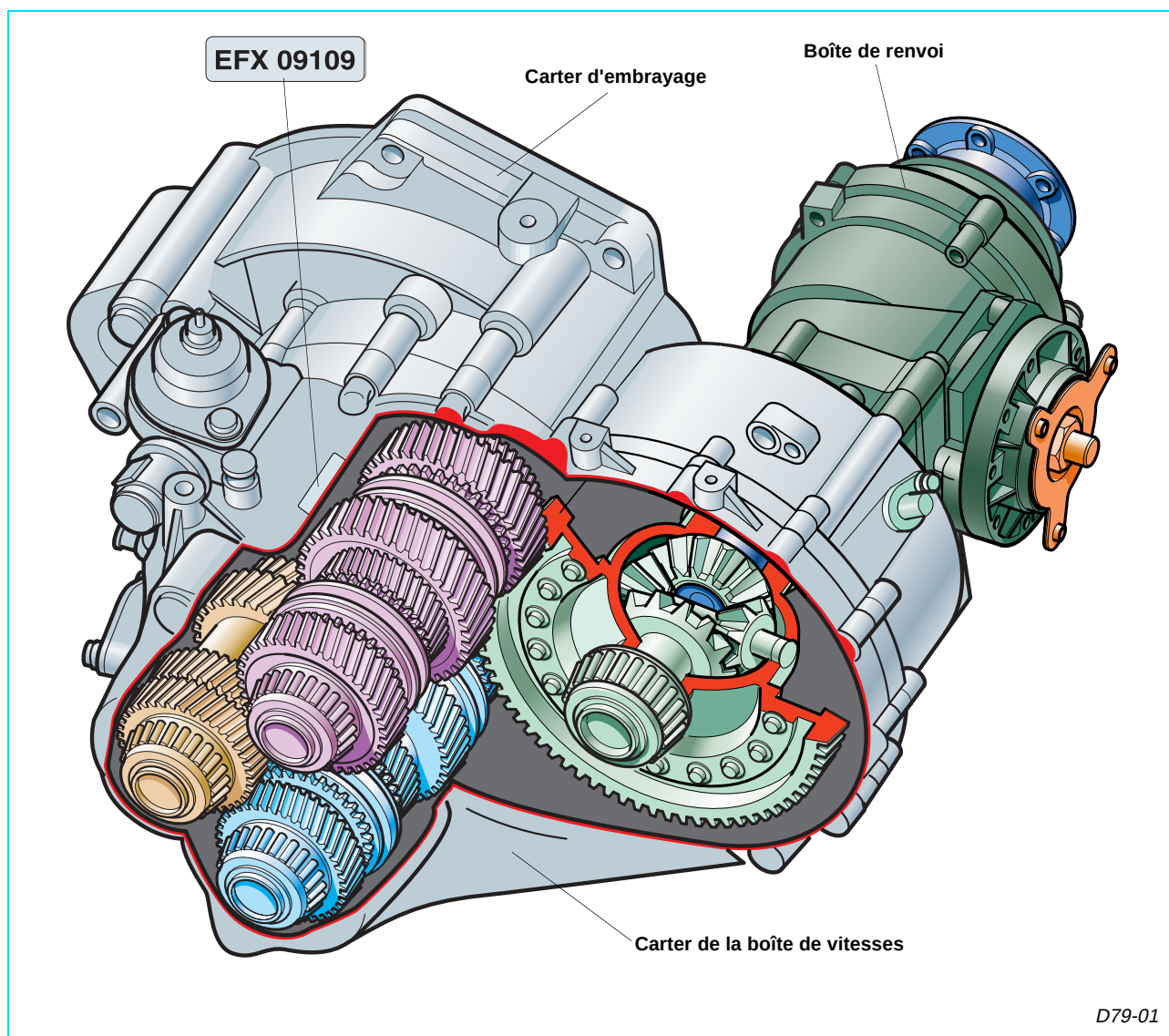
ENCLenchement DES VITESSES 10

FLUX DE FORCE 11

PASSAGE DES VITESSES..... 12-15

ENTRETIEN ET RÉPARATION..... 16-18

CONFIGURATION



D79-01

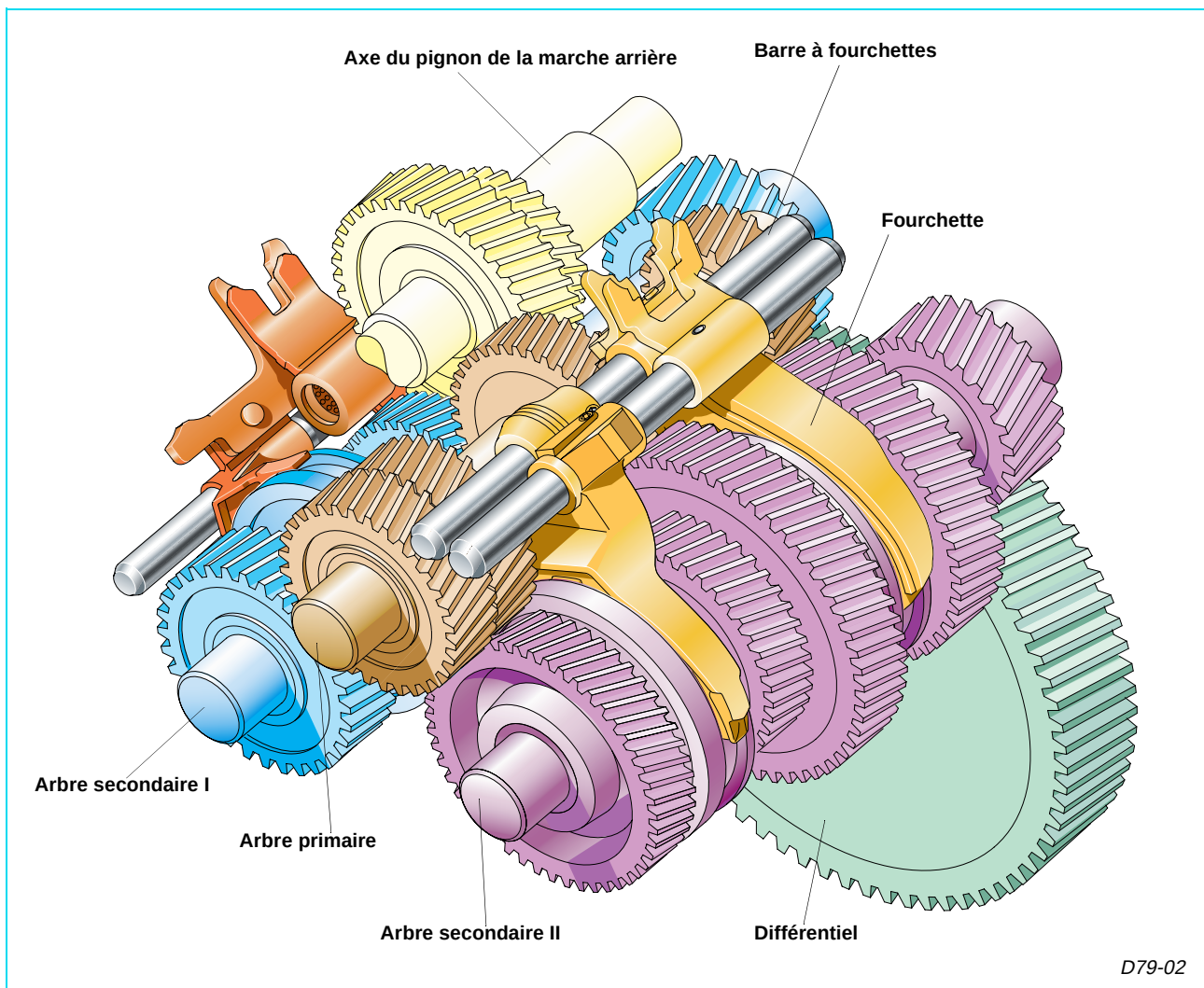
La boîte de vitesses manuelle à 6 vitesses vers l'avant et à une vitesse vers l'arrière, appelée 02M, est montée sur le moteur de façon **transversale**.

Il en existe deux versions, l'une pour les véhicules à **traction avant** et l'autre pour les véhicules à **transmission intégrale**, leurs poids respectifs étant de 48,5 Kg et de 68 Kg.

Dans ces deux cas, le couple maximum d'entrée admissible est de **350 Nm**, valeur suffisante pour pouvoir être montée sur des moteurs à haute puissance et couple élevé.

Le carter d'embrayage est doté de nombreux orifices, utiles pour l'accouplement de la boîte de vitesses à des moteurs de différentes familles. Cela permet ainsi de compenser **l'angle d'inclinaison** propre à chaque moteur.

Différents rapports de vitesse existent, en fonction du moteur sur lequel la boîte de vitesses est montée. Aussi, avant de procéder à toutes opérations de réparation dans la boîte de vitesses, il est important d'en consulter les **repères d'identification**.



Les éléments qui forment la boîte de vitesses sont logés à l'intérieur de deux carter en aluminium, celui de l'embrayage et celui de la boîte de vitesses.

Les **composants essentiels** de la boîte de vitesses sont les suivants :

- un arbre primaire (ou d'entrée),
- deux arbres secondaires (ou de sortie),
- un arbre pour la marche arrière,
- un différentiel et
- la tringlerie nécessaire à la sélection

et au passage des vitesses.

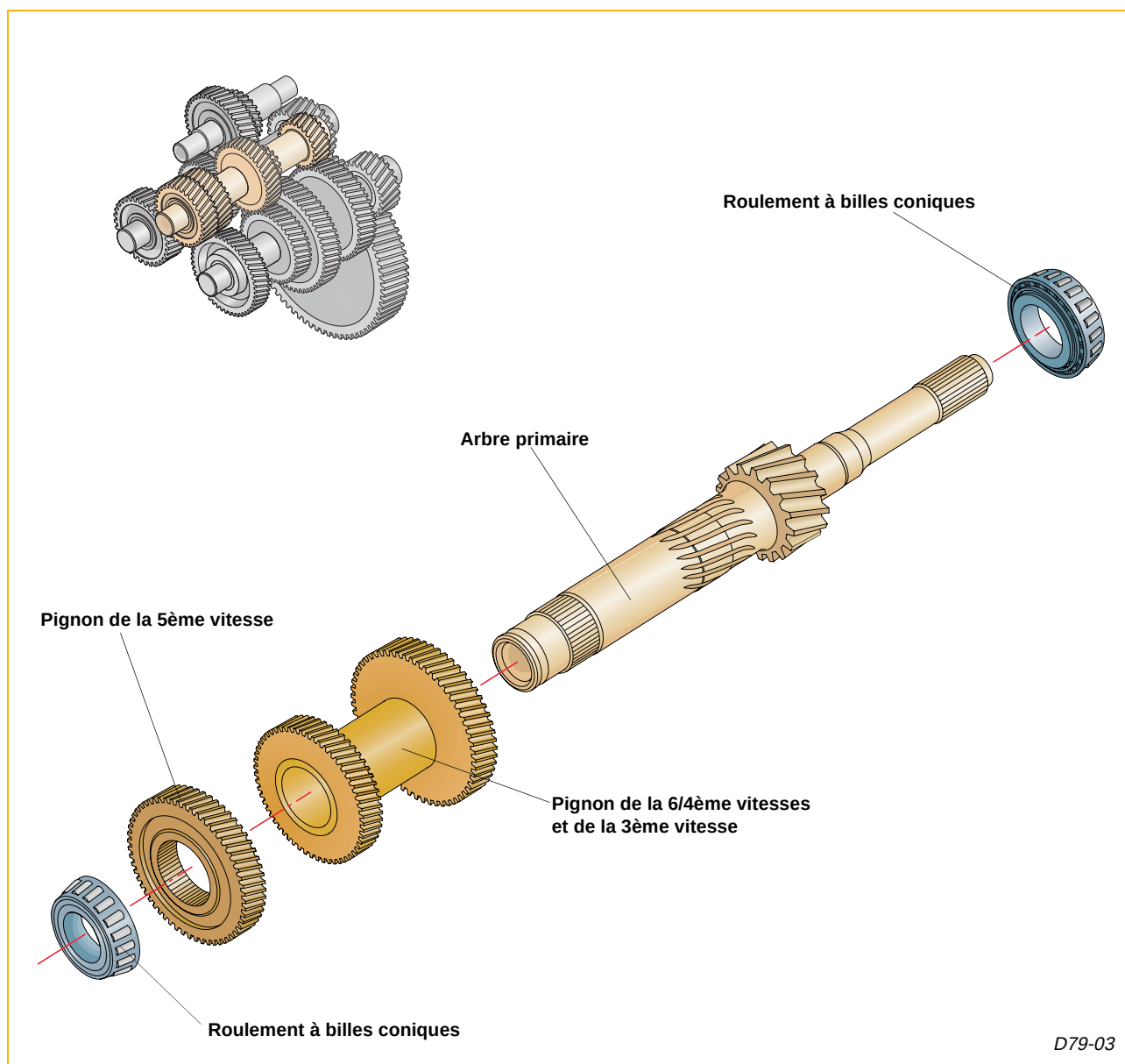
La version de transmission intégrale est, en plus, dotée d'une **boîte de renvoi**, indispensable à la transmission du couple de rotation à l'essieu arrière.

L'utilisation de deux arbres secondaires, technique connue sous le nom de “ **flux croisé de forces** ”, permet de distribuer les pignons amovibles des vitesses entre les deux arbres et de réduire ainsi la longueur totale du rapport.

Chaque arbre secondaire est doté d'un pignon d'attaque, qui s'engrène directement dans la couronne du différentiel. Cependant, seul peut transmettre du mouvement l'arbre dont un rapport est engrené.

Tous les pignons ont des **dents hélicoïdales**. De plus, toutes les vitesses sont synchronisées, y compris la marche arrière.

COMPOSANTS INTERNES



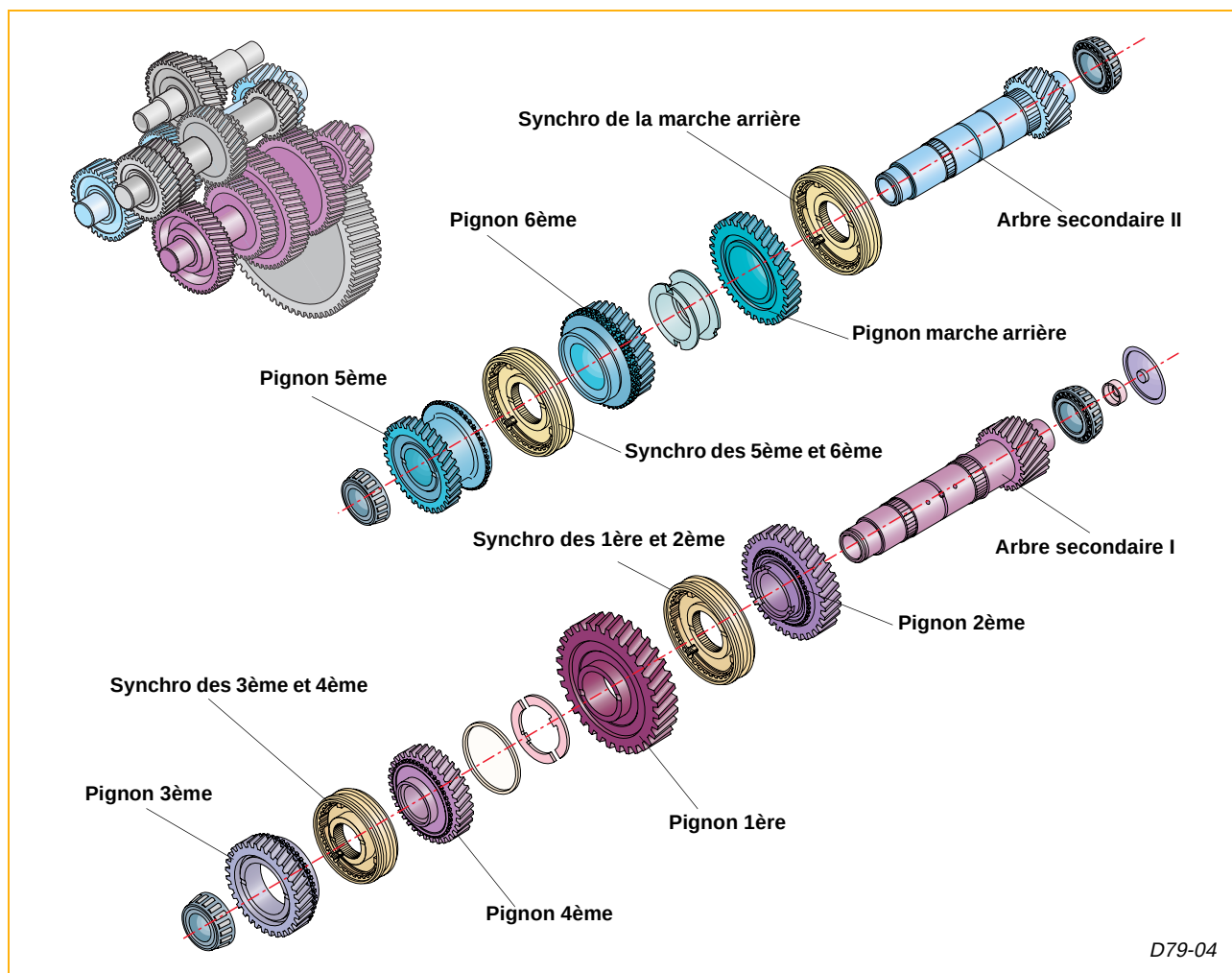
ARBRE PRIMAIRE

L'arbre primaire, fixé au carter d'embrayage et à celui de la boîte de vitesses, repose sur ceux-ci à travers des roulements à **billes coniques**.

Dans l'arbre, **deux dentures ont été usinées** : celle de la 2ème vitesse (la plus proche de l'embrayage) et la denture commune à la 1ère vitesse et à la marche arrière.

Un **double pignon** est monté sur l'arbre, ces deux éléments étant solidaires l'un de l'autre. Ce double pignon est doté de deux dentures, l'une pour la 6ème et la 4ème vitesses et l'autre pour la troisième vitesse.

Le **pignon** de la 5ème vitesse est monté à l'opposé de l'embrayage. Après avoir été monté, sa rotation est également solidaire à celle de l'arbre.



D79-04

ARBRES SECONDAIRES

La boîte de vitesses manuelle 02M est dotée de **deux arbres secondaires** : l'arbre secondaire I et l'arbre secondaire II. Ces deux arbres gravitent à l'intérieur du carter de la boîte et de celui de l'embrayage à travers des **roulements à billes coniques**.

Alors que les pignons de la première à la quatrième vitesses sont montés sur **l'arbre secondaire I**, ceux de la 5ème et 6ème vitesses et de la marche arrière le sont sur **l'arbre secondaire II**.

Tous les **pignons** des arbres secondaires tournent **librement** sur des roulements à aiguilles. Lorsqu'un rapport est passé, le pignon correspondant se solidarise à l'axe, transmettant ainsi le couple à la couronne du différentiel.

Toutes les vitesses sont synchronisées. Les synchros de toutes les vitesses sont distribués entre les deux arbres secondaires. Seule est à noter la **double synchronisation** des 1ère, 2ème et 3ème vitesses, les autres étant des **synchros simples**.

L'arbre secondaire I présente la particularité des zones occupées par les pignons des 4ème, 1ère et 2ème vitesses. Grâce à une rondelle de déviation d'huile, à l'arbre creux et aux trois orifices, un graissage correct des roulements à aiguilles des pignons peut être obtenu.

Remarque : Pour plus d'information concernant les synchros, consultez le Cahier Didactique n° 26 "Boîte de vitesses manuelle à 5 vitesses 02A" et le Cahier Didactique n° 43 "Boîte de vitesses manuelle 006".

COMPOSANTS INTERNES

AXE DU PIGNON DE LA MARCHÉ ARRIÈRE

L'inversion de la rotation de l'arbre secondaire se fait grâce à l'axe de la marche arrière, auquel sont fixés deux pignons, l'un en contact permanent avec l'arbre primaire et l'autre avec l'arbre secondaire.

L'axe est soutenu par le carter de la boîte de vitesses et par celui de l'embrayage, à travers des roulements à aiguilles.

DIFFÉRENTIEL

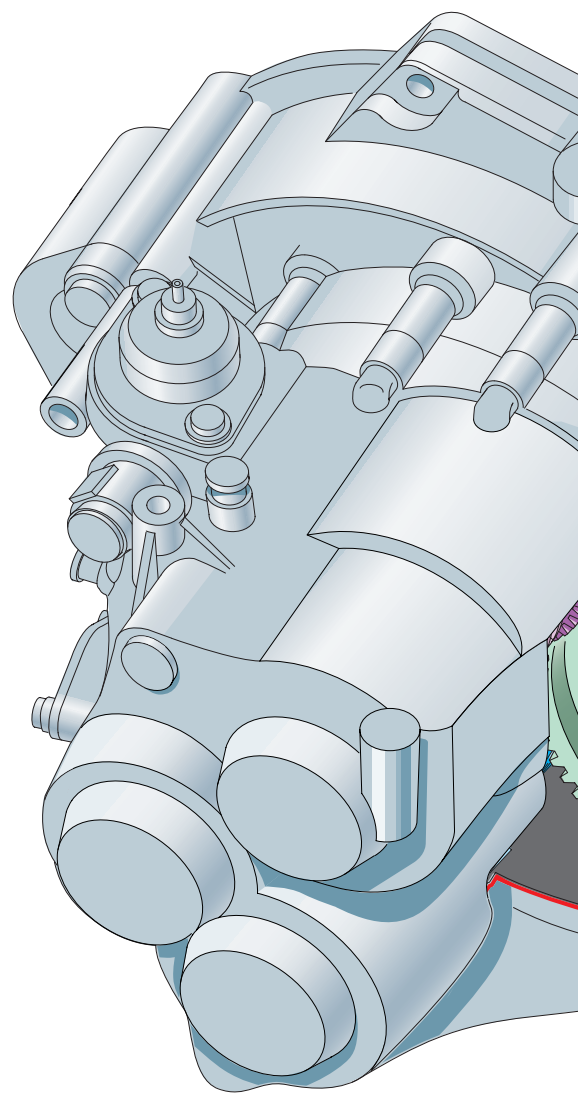
Il repose sur deux **roulements à billes coniques**, l'un étant situé dans le carter d'embrayage et l'autre, dans celui de la boîte de vitesses.

Son rôle est de **compenser la différence** de tours des roues motrices lors de la prise d'un virage.

Il est **composé** d'une couronne unie au carter du différentiel, lequel, en tournant, entraîne le carter dans lequel se loge l'axe des satellites. L'action conjointe des satellites et des planétaires, engrenés entre eux, compense la différence de tour des roues motrices existant lors de la prise de virages.

Afin d'améliorer la souplesse du passage des rapports et de réduire les bruits, le carter du différentiel a été rectifié de façon conique aux sorties des axes bridés, de façon à permettre le logement d'une **bague conique** montée sur un ressort et d'éviter ainsi des vibrations indésirables dans les axes bridés.

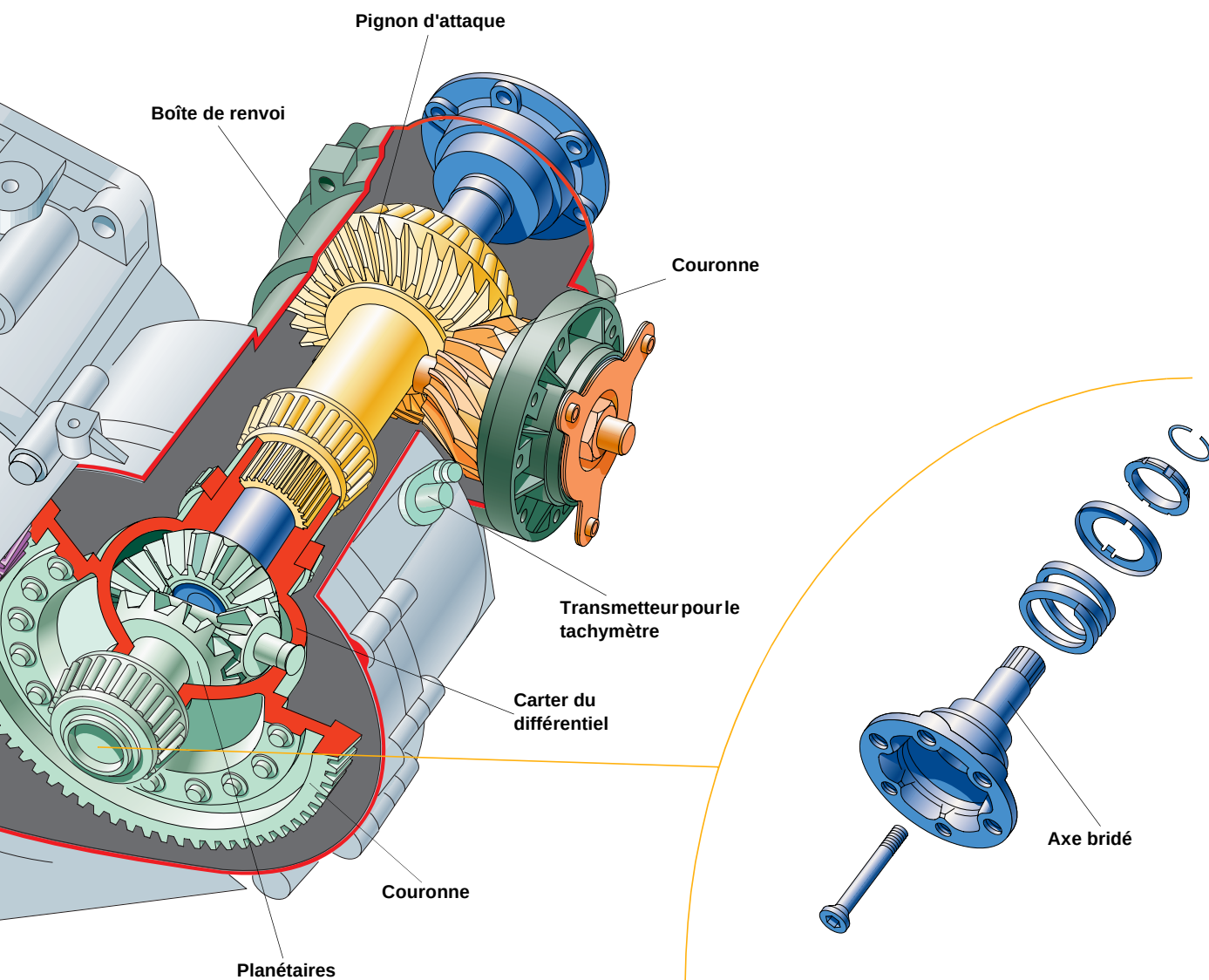
Huit creux ont été usinés dans le carter du différentiel. Grâce à ceux-ci et à un **transmetteur pour le tachymètre G22**, il est possible d'obtenir le signal correct en vue du calcul de la vitesse instantanée du véhicule par le tableau de bord.



BOÎTE DE RENVOI

Les véhicules de transmission intégrale sont équipés d'une **boîte de renvoi** fixée au carter d'embrayage et dont le désassemblage est impossible.

Son rôle est de transmettre un mouvement de rotation entre le carter du différentiel et l'arbre à cardan.



D79-05

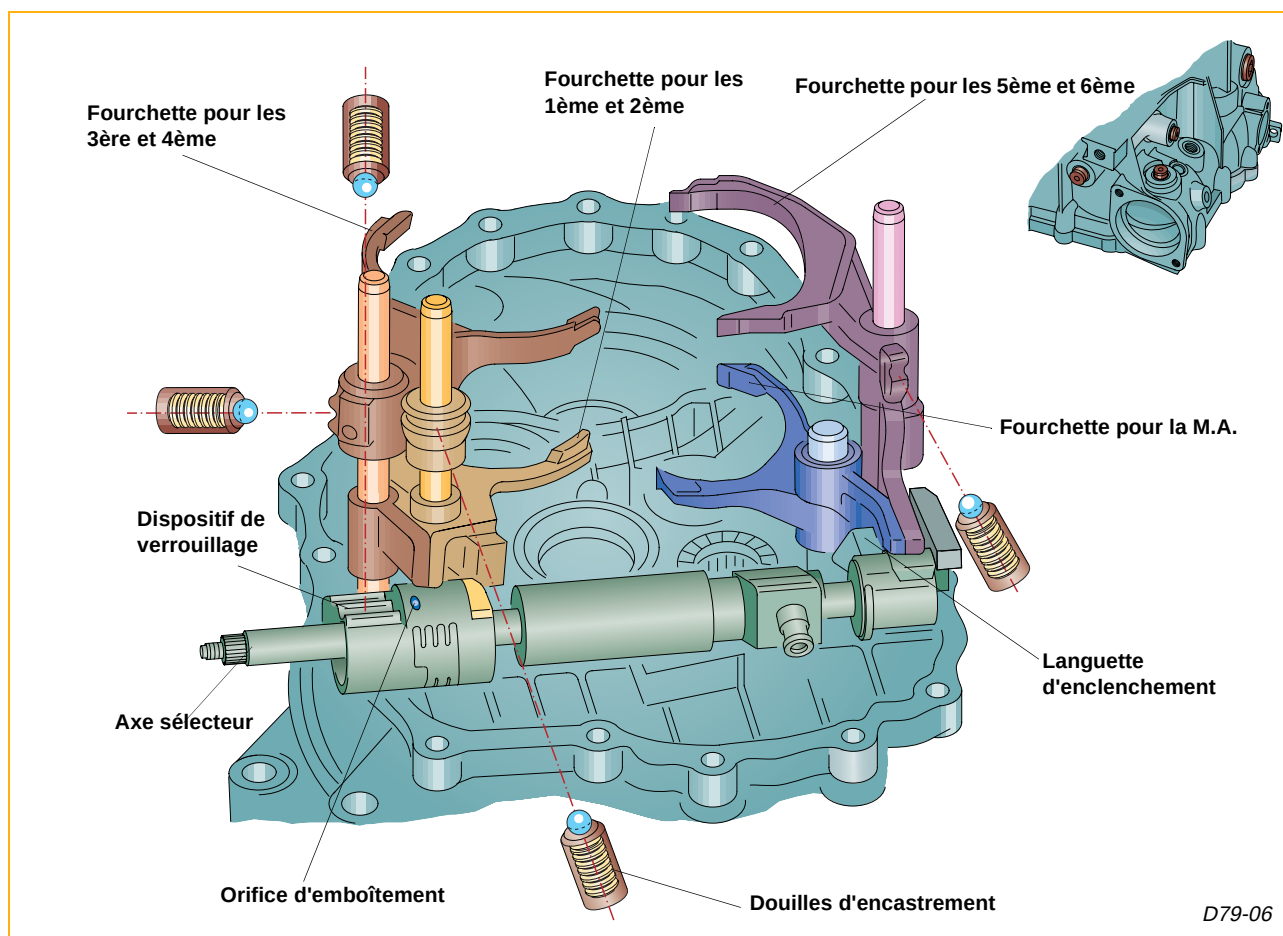
Elle est composée d'un groupe conique formé d'un pignon d'attaque et d'une couronne ; ces deux éléments tournent autour de roulements à billes coniques.

Son principe de **fonctionnement** est simple : un axe nervuré unit solidement le carter du différentiel au pignon d'attaque de la boîte de

renvoi, lequel, à son tour, s'engrène dans la couronne de la boîte de renvoi et transmet le mouvement de rotation à l'essieu arrière à travers l'arbre à cardan.

Un second axe nervuré **traverse** l'intérieur de la boîte de renvoi, de sorte qu'il unit un planétaire à l'axe bridé du palier avant droit.

ENCLENCHEMENT DES VITESSES



Les mécanismes intervenant dans l'engrenage des rapports sont les suivants :

- un axe sélecteur,
- quatre fourchettes, accompagnées de leurs barres respectives, sur lesquelles elles se déplacent,
- et quatre douilles d'encastrement pour la rétention statique du rapport.

L'**axe sélecteur** est la pièce principale. Il est fixé au carter de la boîte de vitesses, d'un côté, au moyen d'un couvercle et de l'autre, au moyen d'un boulon de sûreté.

Une douille montée sur l'axe de sélection est dotée d'un dispositif de verrouillage travaillant dans tous les rapports. Elle est également dotée d'un orifice où s'emboîte le boulon de retenue, de même que la zone agissant sur le contacteur des feux de recul.

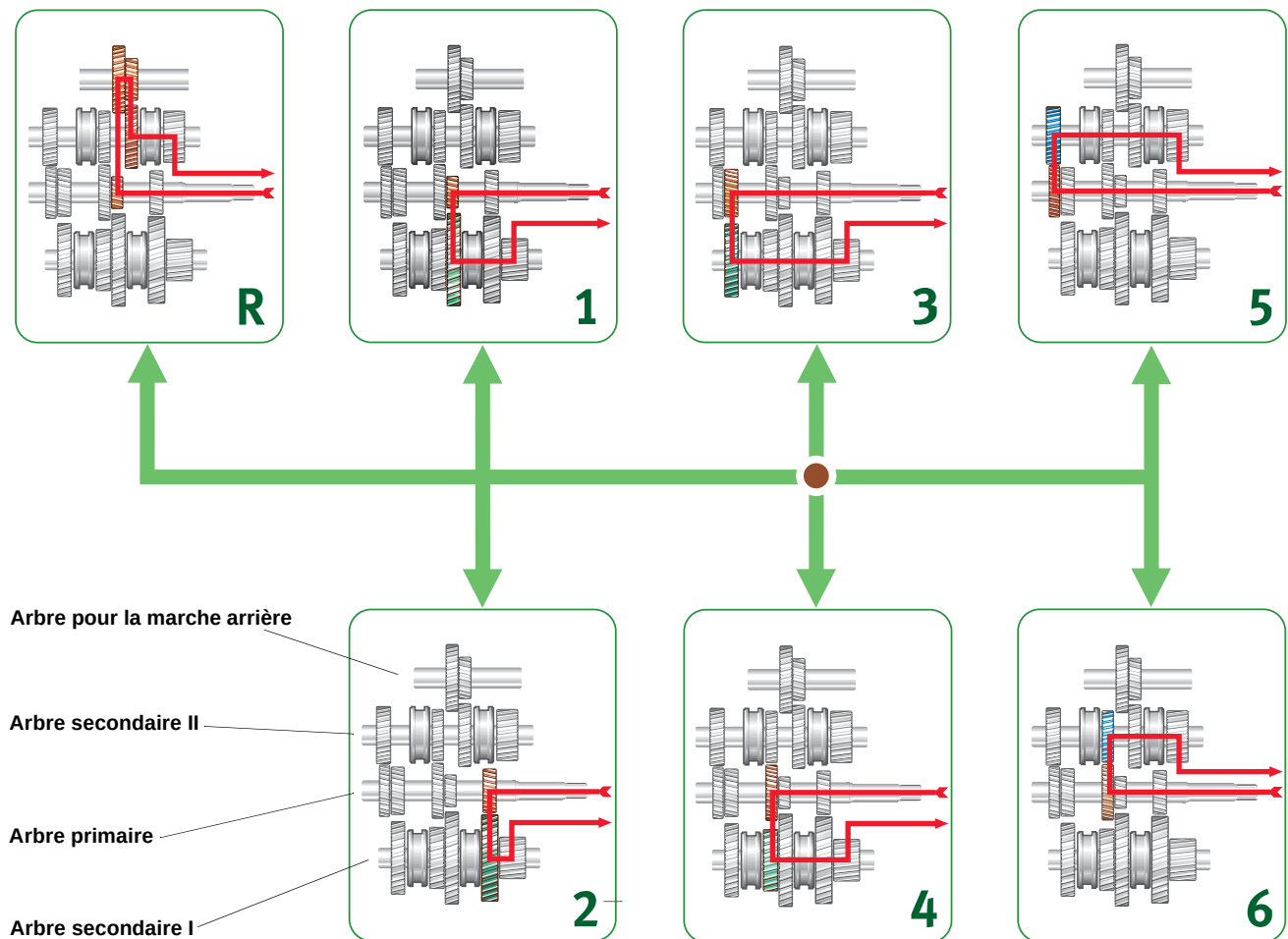
De plus, l'axe de sélection est doté de **trois languettes d'engrenement**, une pour les fourchettes de la 1ère à la 4ème vitesse, une autre pour la marche arrière et la troisième pour les 5ème et 6ème vitesses.

Lorsque l'axe sélecteur est au repos, autrement dit, lorsqu'aucune vitesse n'est engrenée, des ressorts internes le placent de telle sorte que l'une des languettes d'engrenement coïncide avec l'évidement de la fourchette des 3ème et 4ème vitesses ; les autres restent libres.

Chacune des **fourchettes** de sélection des vitesses (à l'exception de la marche arrière) est dotée de son propre **dispositif de verrouillage**. Lorsque l'une des vitesses s'engrène, l'une des **douilles d'encastrement** (fixées au carter de la boîte de vitesses) bloque la position de la fourchette, empêchant tout déplacement de cette dernière.

La combinaison du dispositif de verrouillage de l'axe sélecteur avec le propre dispositif de verrouillage de chacune des fourchettes (retenue statique), ainsi qu'avec les dentures des synchros, en forme de pointe de lance, (retenue dynamique), permet d'éviter que les vitesses ne s'engrènent par hasard.

FLUX DE FORCE



D79-07

Le couple de rotation du moteur arrive à la boîte de vitesses à travers l'embrayage et entre par l'arbre primaire.

L'**arbre primaire** est doté de deux pignons solidaires : leur rotation constante entraîne la rotation de tous les pignons des autres arbres, lesquels restent libres.

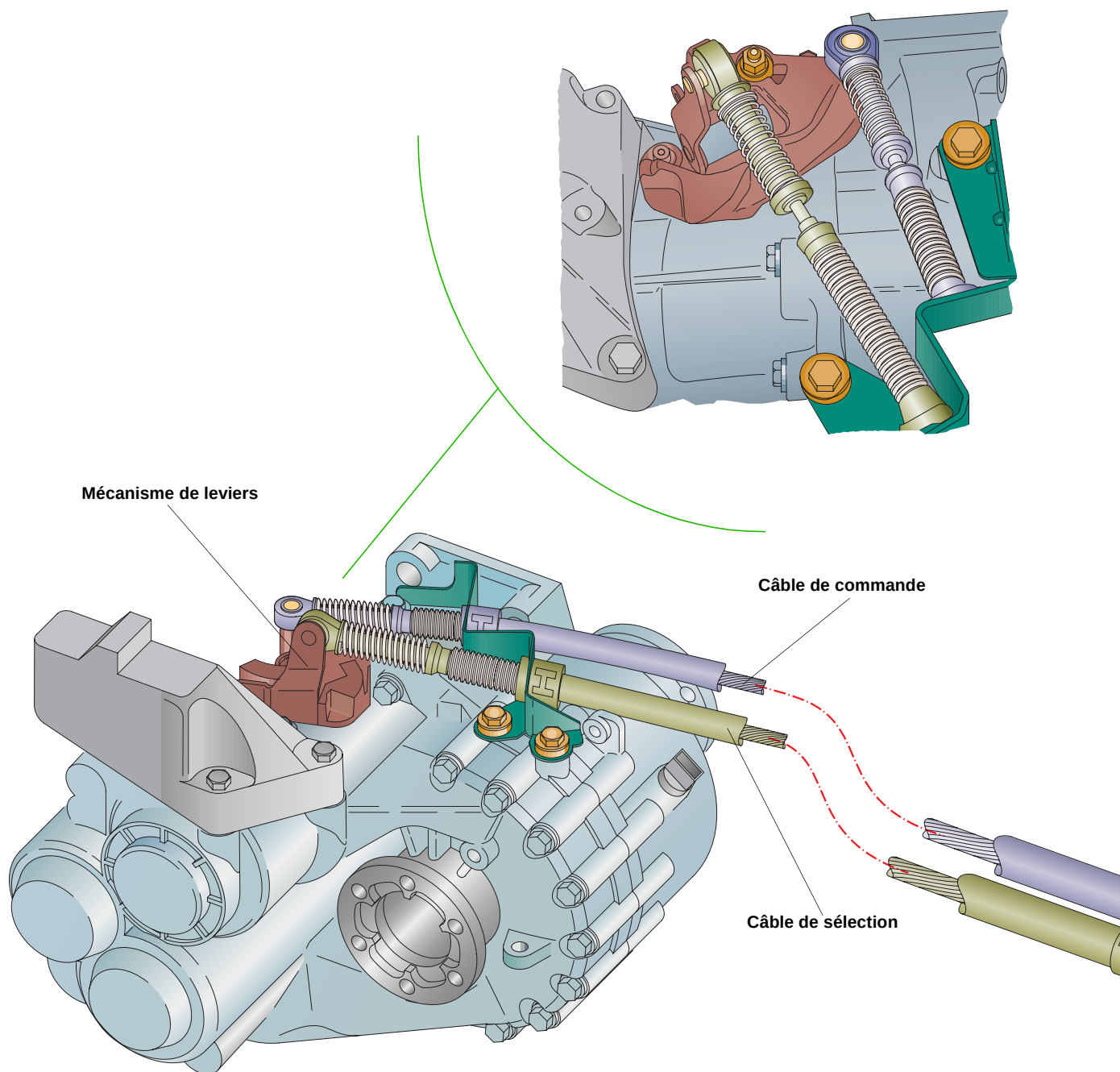
Au moment où le conducteur enclenche une vitesse quelconque, le pignon correspondant, situé dans l'arbre **secondaire**, s'unit à l'arbre ;

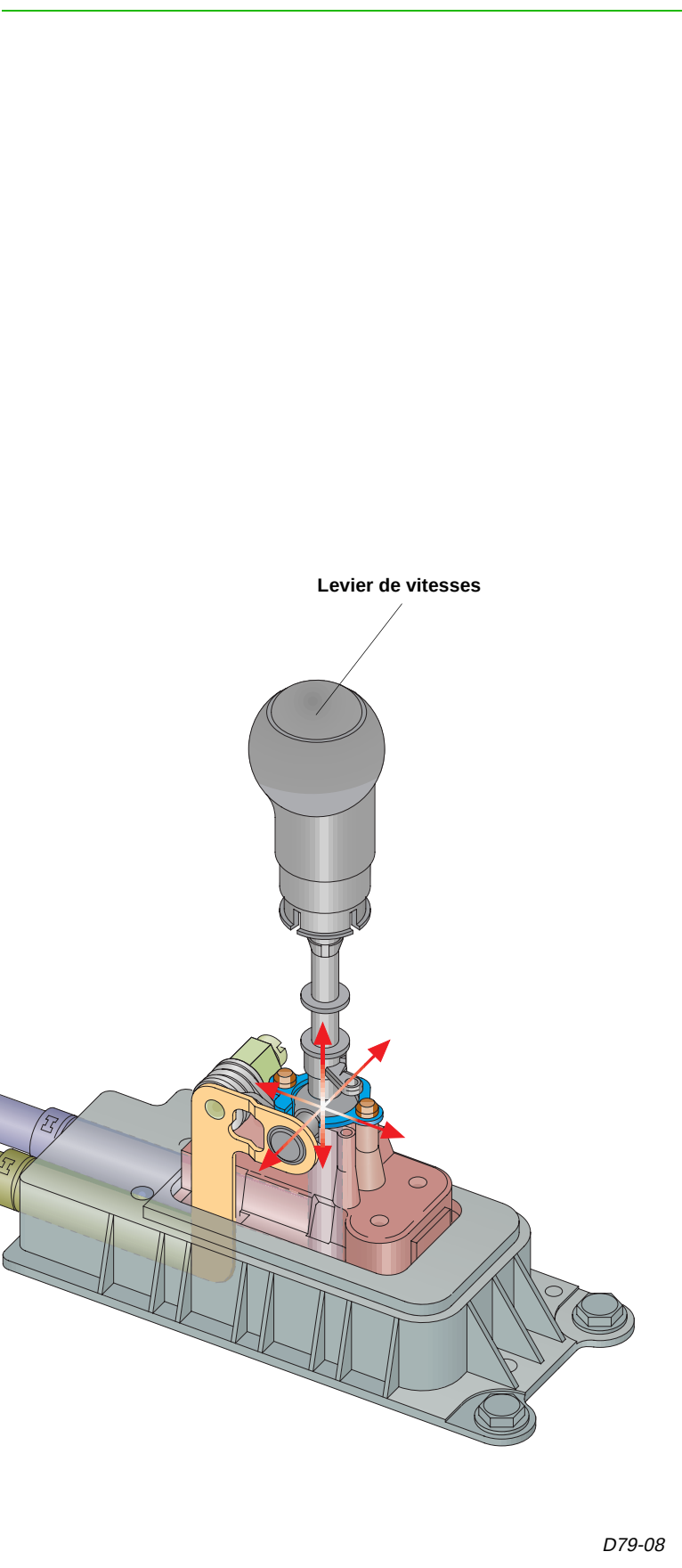
de cette façon, le couple de rotation passera de l'arbre primaire à cet arbre secondaire, puis, enfin, au **différentiel**.

Chacune des vitesses comporte sa propre démultiplication.

L'inversion de la rotation de l'arbre secondaire II se fait à travers l'intercalage de l'arbre pour la **marche arrière** entre l'arbre primaire et l'arbre secondaire II.

PASSAGE DES VITESSES





Les mécanismes intervenant dans la sélection et dans le passage d'une vitesse peuvent être associés à trois groupes :

- le levier de vitesses,
- deux câbles de commande
- et la tringlerie de liaison.

LEVIER DE VITESSES

Son mouvement est libre, dans l'une quelconque des directions des trois axes spatiaux.

Ainsi, le mécanisme intérieur du levier peut transformer les mouvements réalisés par le conducteur en mouvements de traction et d'entraînement aux extrémités de chacun des deux câbles.

Les mouvements que réalise le levier vers la **droite** et vers la **gauche** arriveront à la boîte de vitesses comme des **mouvements de sélection**, alors que les mouvements **d'avance** et **de recul** du levier entraîneront un **mouvement d'enclenchement** des vitesses.

CÂBLES DE COMMANDE

Ils sont de type **blowden** et leur rôle est de transmettre les mouvements du levier à la tringlerie de liaison dans la boîte de vitesses.

De cette façon, les **vibrations** sur les liaisons, provoquées par le mouvement des groupes mécaniques, de même que par l'isolement des bruits des vibrations et le manque d'entretien, peuvent être **réduites**.

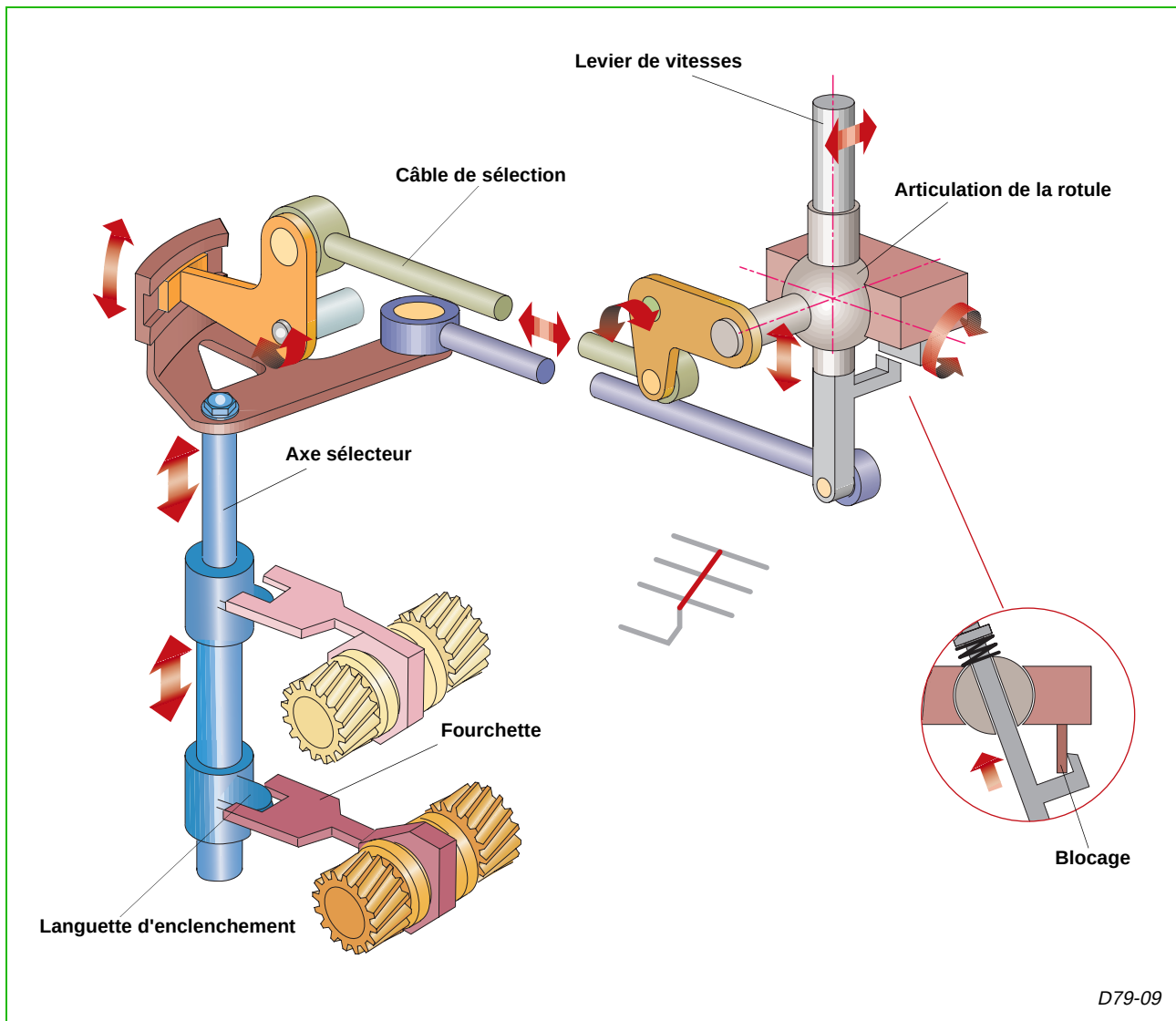
L'un des câbles transmet le mouvement de sélection et l'autre, les mouvements d'enclenchement.

TRINGLERIE DE LIAISON

Celle-ci est située dans la boîte de vitesses. Y sont unis, d'un côté, les câbles de commande, et de l'autre, **l'axe sélecteur**.

Ce mécanisme **transforme** les **mouvements** des câbles de commande en mouvements de déplacement axial et de rotation de l'axe sélecteur, nécessaires à la sélection et à l'enclenchement de chacune des vitesses.

PASSAGE DES VITESSES



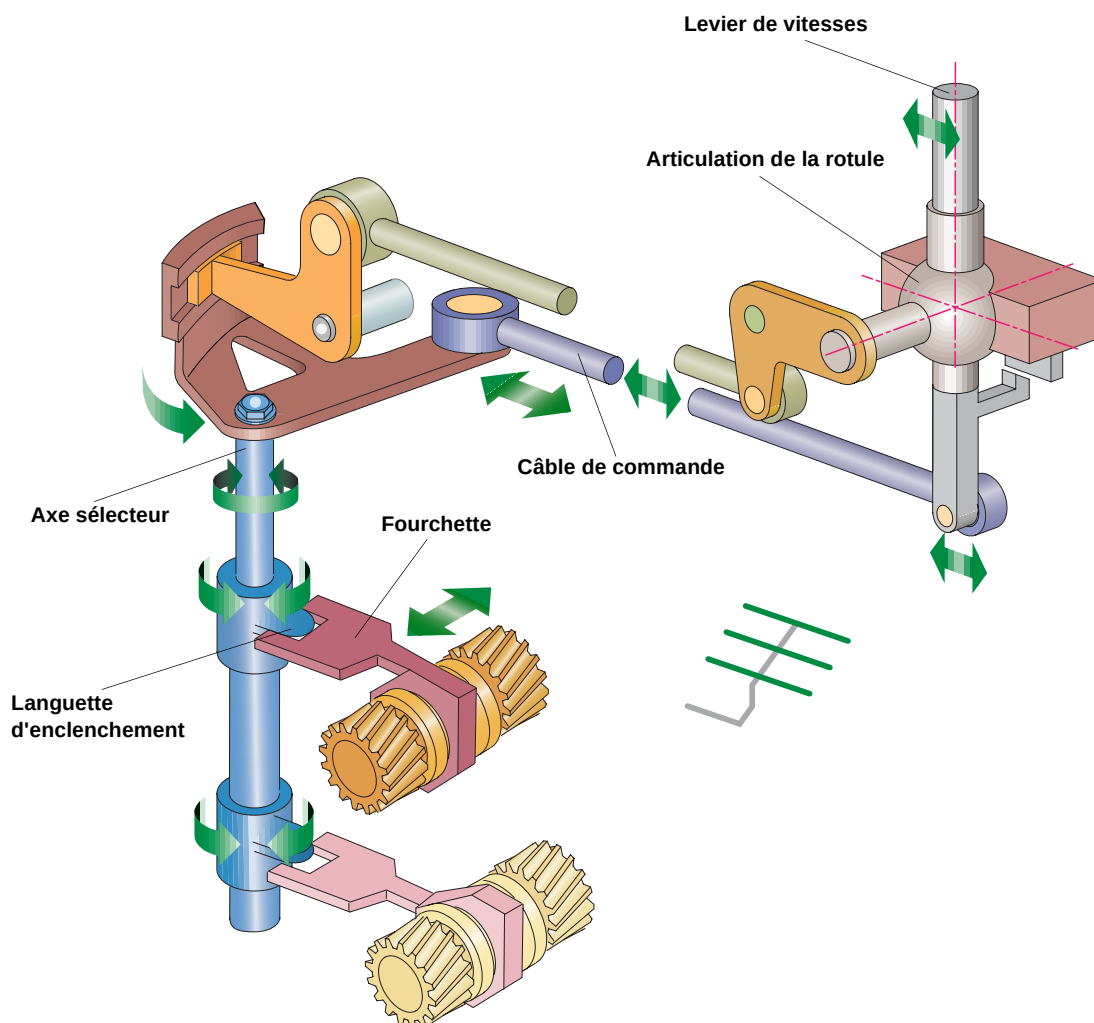
MOUVEMENTS DE SÉLECTION

Les déplacements vers la droite et vers la gauche du levier de vitesses sont transformés en mouvements de traction et d'entraînement du câble de sélection, mouvements qui, à leur tour, agissent sur la tringlerie de liaison fixée à l'axe sélecteur.

Ainsi, il est possible d'obtenir un **mouvement ascendant ou descendant** de l'axe sélecteur, grâce auquel la **languettes d'enclenchement** pourra coïncider avec l'évidement de la **fourchette** correspondant à la vitesse sélectionnée.

L'enclenchement de la marche arrière demande le passage d'un blocage de sûreté, situé dans l'ensemble du levier de vitesses, qui en empêche le passage accidentel.

Pour ce faire, il est indispensable **d'appuyer** sur le levier de vitesses vers le bas, jusqu'à **faire céder** la force d'un **ressort** ; ce n'est que de cette façon, à travers les mouvements vers la gauche et l'avant du levier, que le blocage pourra être dépassé.



D79-10

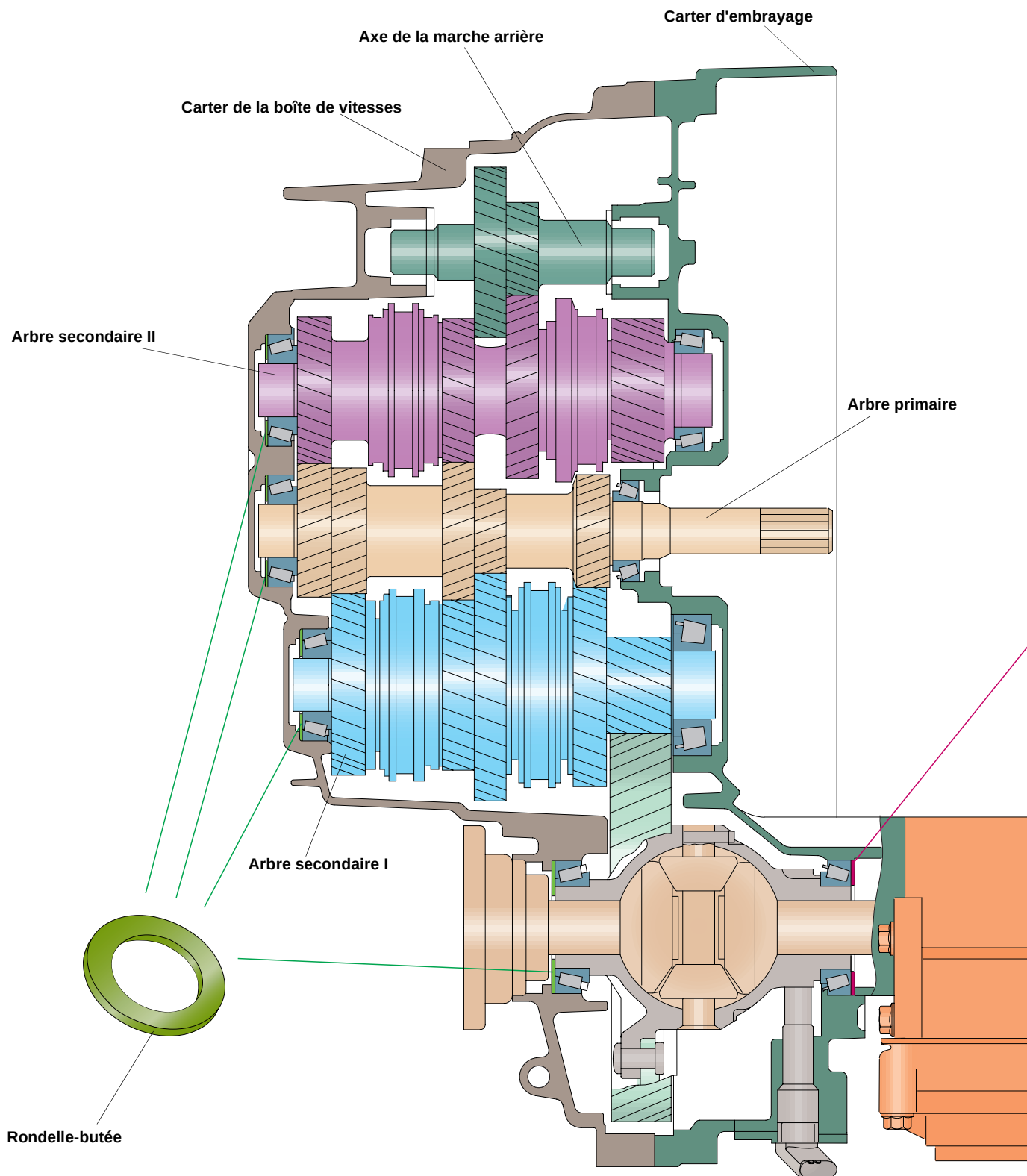
MOUVEMENT D'ENCLenchement

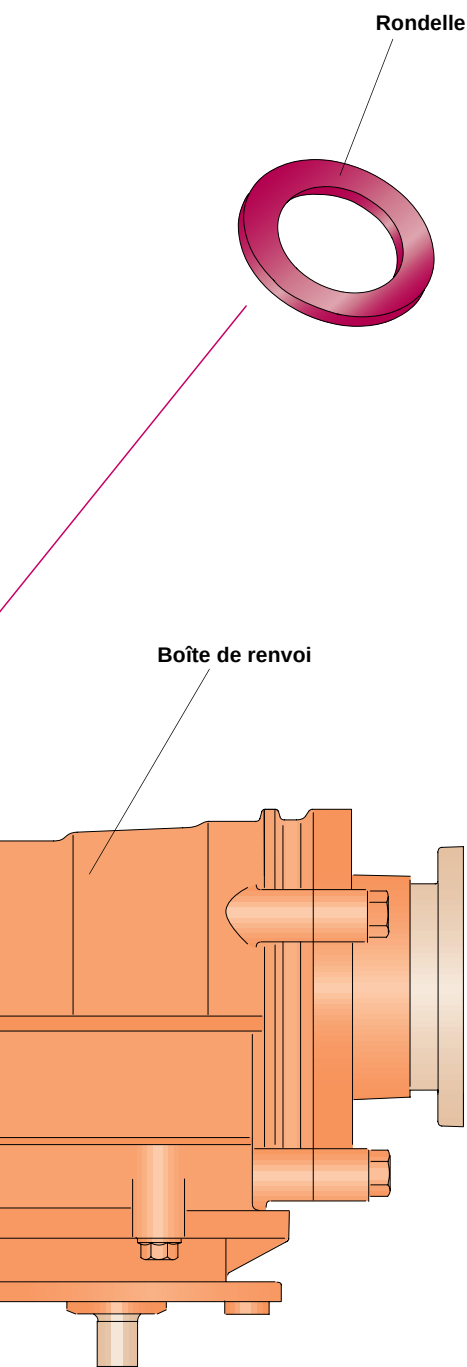
Les mouvements d'**avance** et de **recul** du levier provoquent des mouvements **rotatifs** de l'**axe de sélection**.

Cette rotation permet à la **langue d'encenchement** de **déplacer la fourchette** avec le manchon d'entraînement.

Le manchon d'entraînement du synchro est, à son tour, chargé d'engrener le pignon de la vitesse enclenchée.

ENTRETIEN ET RÉPARATION





D79-11

HUILE

La boîte de vitesses 02M utilise de l'huile G51 SAE 75W90. La vidange devra se faire à travers la vis de vidange, située dans le carter de la boîte, une autre existant dans la boîte de renvoi.

Le remplissage doit se faire **jusqu'au bord** inférieur de l'orifice de remplissage. La quantité d'huile varie en fonction des lettres de la boîte de vitesses et selon que cette dernière est dotée ou pas d'une traction dans les quatre roues, mais le point de repère est toujours le même, soit d'entre 2,1 et 2,4 litres.

PRODUITS DE SCCELLEMENT

Au lieu de joints, un produit de scellement, dont le nom est indiqué dans le Manuel de Réparations, est utilisé **entre le carter** d'embrayage et le carter de la boîte de vitesses. Aussi, avant d'assembler à nouveau les carters, il devra être vérifié que les surfaces de contact sont propres et en bon état, en éliminant, le cas échéant, les restes de produits de scellement qui n'auraient pas été retirés.

RÉGLAGES INTERNES

Ces réglages varient en fonction de l'opération réalisée.

Lorsqu'il sera procédé à la vérification de l'**usure** des **synchros** des vitesses, il faudra également s'assurer que ceux-ci se trouvent bien dans les marges de tolérances indiquées dans le Manuel de Réparations.

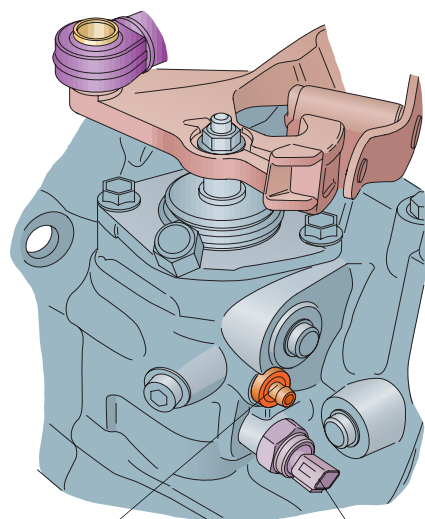
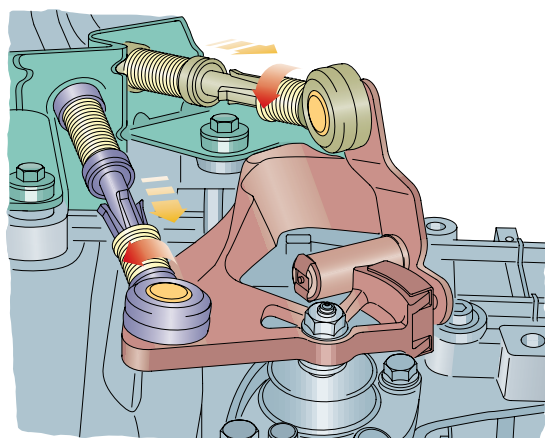
Si l'un des deux **carter**s est changé, l'arbre primaire, l'arbre secondaire I, l'arbre secondaire II et le différentiel devront être réglés.

En cas de substitution de l'un quelconque des **roulements** à billes coniques, il suffira de régler l'arbre concerné.

RÉGLAGE DU LEVIER DE VITESSES

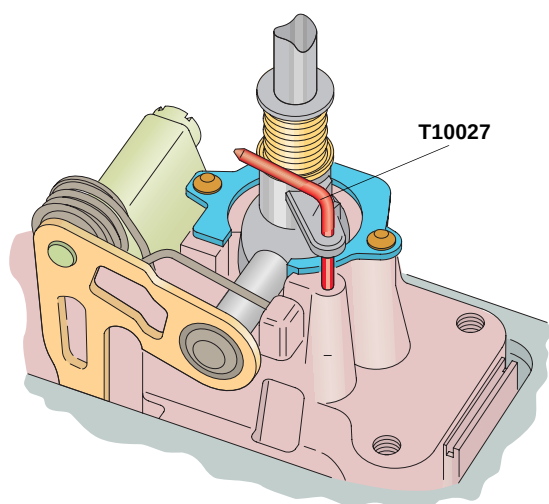
Le réglage du levier de vitesse est simple. En effet, les opérations nécessaires à ce réglage sont simples et d'un nombre réduit.

La première étape consiste à **déconnecter les deux câbles** de commande, à l'extrémité de la boîte de vitesses. Les ressorts s'immobilisent avec la rotation des écrous en plastique.



Boulon index

Contacteur des feux de recul



T10027

D79-12

Dans le carter de la boîte de vitesse, un **boulon index**, situé près du contacteur des feux de recul, bloque l'axe de sélection entre la 1ère et la 2ème vitesse.

Pour ce faire, l'axe de sélection doit être déplacé à la main jusqu'à le placer dans ladite position; serrer ensuite le boulon index.

Le levier de vitesses devra ensuite être placé entre la première et la deuxième vitesse. Le **levier** de vitesses étant **immobilisé**, l'outil T10027 devra alors être introduit à travers les deux orifices étant à présent face à face.

Pour finir, après avoir **libéré** les ressorts des câbles de commande, le boulon index devra être extrait, de même que l'outil T10027.

