

Maintenance des boîtes à engrenages automatiques

▼ DANS CETTE EDITION

INTRODUCTION

2

ENTRETIEN DES BOÎTES
DE VITESSES
AUTOMATIQUES

4

BOÎTE DE VITESSES
AUTOMATIQUE

6

BOÎTE DE VITESSES À
RAPPORT VARIABLE
CONTINU (CVT)

7

BOÎTE DE VITESSE
AUTOMATIQUE

9

BOÎTE DE VITESSES À
DOUBLE EMBRAYAGE

11

PANNES
COURANTES

15

NOTES
TECHNIQUES

16

INTRODUCTION

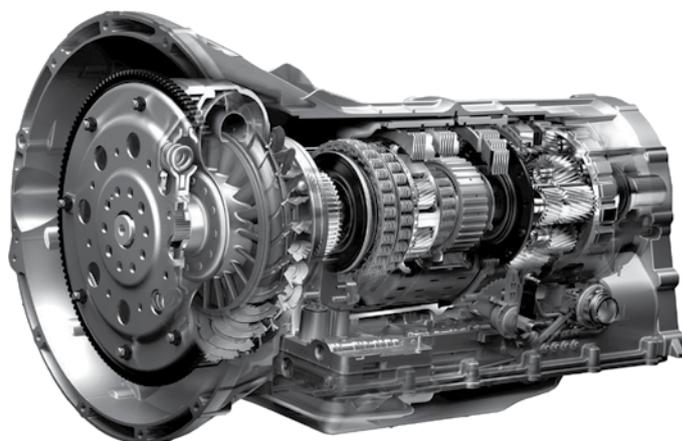
Le concept d'une **transmission automatique** ou **boîte de vitesses automatique** se base sur la possibilité de changer automatiquement les rapports de vitesse ou vitesses sans que le conducteur ait à le faire manuellement au moyen d'un levier de vitesse. Par conséquent, un véhicule équipé d'une transmission automatique ne possède que deux pédales (le frein et l'accélérateur) et ne dispose ni d'embrayage ni de levier de vitesses conventionnel.

La mise en place d'une transmission automatique devient de plus **courante sur le marché**. À l'origine, elle était installée dans des véhicules haut de gamme où **le confort de l'utilisateur revêtait une grande importance**, et elle a ensuite commencé à être adoptée sur la plupart des modèles, quelle que soit la marque.

De nos jours, il est possible de trouver sur le marché de nombreux modèles de véhicules équipés avec différents types de boîtes de vitesses et leurs variantes respectives, pour obtenir ainsi un usage spécifique de chaque boîte. Il existe actuellement différents types de boîtes automatiques:

- Boîte épicycloïdale avec convertisseur de couple.
- Boîte avec variateur continu (CVT).
- Boîte de vitesses robotisée.
- Boîte à double embrayage.

Chaque boîte de vitesses montée sur les véhicules actuels reçoit un nom spécifique en fonction du fabricant, par exemple: DSG, PDK, Multitronic, Tiptronic (groupe VAG), Easytronic (GM), Steptronic (BMW), Hypertronic (NISSAN), Q-System, Selespeed (ALFA ROMEO-FIAT), Geartronic (VOLVO), PowerShift (FORD), entre autres.



Comme il existe de nombreux types de transmissions sur le marché, chacune d'elle nécessite un entretien périodique tout au long de son fonctionnement. Certains fabricants indiquent que l'entretien n'est pas nécessaire, car l'huile ne se change jamais. D'autres, en revanche, indiquent la période de remplacement de l'huile et de ses filtres.

Dans de nombreux cas, il est nécessaire de procéder à différents réglages ou vérifications pendant la durée d'utilisation de la boîte, en respectant à tout moment les indications du fabricant de la transmission ou de la marque du véhicule. Les réglages, à la fois mécaniques et électroniques, peuvent être effectués à l'aide d'une machine de diagnostic.

Classification des boîtes automatiques

La classification des boîtes de vitesses automatiques, quoique complexe, peut être établie de la manière suivante:

Par type de commande:

Analogique: le levier a une position pour chacun des rapports de vitesse.

Séquentielle: elle peut être fournie seule ou en complément d'une boîte analogique. Chacune de vos pressions sur le levier, un bouton ou une came du volant, engage le rapport supérieur ou inférieur.

Par type de fonctions:

À sélection: le mouvement de la commande sert à engager le rapport.

À blocage: le bouton indique quels rapports sont bloqués. Par exemple, dans une boîte à cinq vitesses, si la commande est sur le troisième rapport, le véhicule ne peut pas passer dans le quatrième ou le cinquième.

En fonction du type de mécanisme:

À engrenages cylindriques: ce sont généralement des engrenages hélicoïdaux à boîte de vitesses synchronisées.

À train épicycloïdal: les changements sont effectués au moyen des freins ou des embrayages et les engrenages sont toujours connectés.

À variateur continu: une courroie se déplace entre deux plaques coniques opposées grâce à l'inertie de la vitesse de rotation. Il n'y a pas

de changement de vitesse proprement dit, mais une gamme infinie de relations entre le rapport le plus long et le plus court.

Dans certains cas, il est possible de trouver des boîtes de vitesses possédant plusieurs systèmes à la fois, tels que ceux décrits ci-dessus. Par exemple, une boîte automatique à trains épicycloïdaux avec commande séquentielle et dispositif de blocage de l'accès aux autres rapports à des moments déterminés.

Traditionnellement, les démultiplications ou les multiplications de transmission ne sont pas obtenues avec des engrenages en parallèle, comme dans les boîtes manuelles, mais avec des engrenages épicycloïdaux. Au moyen de dispositifs à commande hydraulique ou électrohydraulique, elle immobilise sélectivement un ou plusieurs composants desdits engrenages, pour obtenir le rapport de transmission approprié à tout moment pendant le déplacement du véhicule.

Ce type de transmission ne comporte pas d'embrayage à friction, comme dans les boîtes manuelles, mais un embrayage hydraulique ou même un convertisseur de couple, ayant pour mission de transmettre en permanence la puissance de sortie du moteur à la transmission. Dans certains cas, comme celui des boîtes à double embrayage (DSG), les boîtes automatiques disposent d'embrayages multidisques baignant dans l'huile ou des embrayages bidisque à sec.

Fabricants de boîtes automatiques

Les constructeurs automobiles utilisent différents types de boîtes de vitesses pour leurs modèles. De nombreuses marques fabriquent leurs propres boîtes en fonction des motorisations qu'elles produiront. Souvent, il s'agit de fabricants spécialisés de transmissions automatiques qui travaillent avec les constructeurs automobiles, les plus cités étant:

- Aisin Warner
- Getrag
- Jacto
- ZF

Il est important de connaître le type de boîte et le modèle installés dans chaque véhicule. Il est possible que différentes marques de véhicules utilisent les mêmes boîtes de vitesses. Le tableau suivant présente une liste de quelques-unes des boîtes de vitesses automatiques utilisées par les constructeurs automobiles.

Constructeur	Modèles de transmission automatique
ALFA ROMEO	4HP18Q, 4HP20, 4HP22, AW50-40LE (AF14), AW55-50SN, TF-80SC - 81SC
AUDI	01J (CVT), 01M, 01N, 01V (ZF5HP19), 09E, 09G, 4HP18 FL, 4HP24A, 5HP19 (01V), 5HP19FLA (01V), 5HP24A, 6HP19A, 6HP26A (09E), 6HP28,6HP28AF (09E), 6HP32 (09E), 87, 89, 8HP55, 97, DQ250 (02E), TR-60SN (09D)
BMW	3HP22, 4HP22, 4HP24, 4L30E, 4L40E, 5HP18, 5HP19 (01V), 5HP24, 5HP30, 5L40E,6HP19, 6HP26 (09E), 6HP28, 6HP32 (09E), 6L45, 6L45R, 8HP45 \ 55 \ 70,8HP50 - 8HP75, 8HP70, RE5R01A
FIAT	4HP14, 4HP20, AL4, AW50-40LE (AF14), AW55-50SN, AW60-40LE (AF13),RE0F21A (CVT), TF-80SC - 81SC
KIA	4EAT-G (GF4A-EL), 6HP26 (09E), A4AF3, A4CF1, A4CF2, A5GF1, A5HF1, A6GF1, A6LF1/2/3, A6MF1/2/3, A750E, A8TR1, AL4, AW03-70 -72LE / LS (A40),AW03-71 -72LE \LS (A40), AW30-70LE, AW50-40LE (AF14), AW50-42LE (AF22),F4A-EL, F4A42, F4A51, F4A51- V5A51, F5A51, JF405E, RE4R01A\B, RE5R05A (JR507E)
MITSUBISHI	42RLE, 5-45RFE, A604 (40TE 41TE), AW03-70 -72LE / LS (A40), BTR4- M74LE, F1C1 (CVT), F3A22, F4A22, F4A23 (175-177), F4A33, F4A42, F4A51, F4A51 - V5A51, F5A51, JF011E (CVT), JF506E, JF613E, KM175-177, R4A51 V4A51, R5A51 V5A51, RE4R03A, V4A51, V4AW3, V5A51, W4A32, W4A33, W4A42
NISSAN	AL4, JF011E (CVT), JF016E, JF017E, JF403E, JF404E, JF405E, JF506E, JF613E, JR403E, JR507E, JR710E (RE7R01A), JR711E (RE7R01B), RC4A-EL, RE0F06A (CVT), RE0F08A (CVT), RE0F09A (CVT JF010E), RE0F21A (CVT), RE4F03A, RE4F03A / B, RE4F04A, RE4F04A / B, RE4R01A \ B, RE4R03A, RE5R01A, RE5R05A (JR507E), RL4F03, RL4R01A
RENAULT	4HP20, AD4, AD8, AL4, AW50-40LE (AF14), AW55-50SN, JF011E (CVT), JF613E, MB1, MB3, TF-80SC - 81SC
TOYOTA	A132L / 131L, A140E / L, A240L \ E \ H, A241L, A242L, A243L, A244E, A245E, A246E, A247E, A340E / F / H, A343F / E, A40-A46DE, A42 -43 -44DE / DL, A440F, A442F, A540E \ H \ 541E, A541E, A650E, A750E, A750F, A761E / F, A960E, AB60F, TR-60SN (09D), U140E, U140F, U151E, U240E, U241E, U250E, U340E, U341E / F, U440E (AW80-40), U660E, U760E

ENTRETIEN DES BOÎTES DE VITESSES AUTOMATIQUES

Il existe une infinité de boîtes de vitesses automatiques qui varient en fonction de leur fonctionnement et de leurs composants internes, mais en règle générale, leur entretien est très similaire.

L'entretien doit être effectué périodiquement, car il est planifié. Cette planification est déterminée par le fabricant et doit être effectuée sur

la base des kilomètres parcourus ou d'une durée précise. Un exemple approximatif d'intervalles d'entretien est celui présenté dans le tableau suivant:

Boîte de vitesses automatique avec un convertisseur de couple	Remplacement de l'huile et du filtre entre 30 000 et 60 000 km
Boîte de vitesse à variateur continu (CVT)	Contrôle du niveau d'huile tous les 15 000 km Remplacement de l'huile et du filtre tous les 90 000 km
Boîte de vitesses robotisée	Remplacement de l'huile et du filtre tous les 60 000 km
Boîte de vitesses à double embrayage (DSG)	Remplacement de l'huile et du filtre tous les 60 000 km ou tous les 8 ans

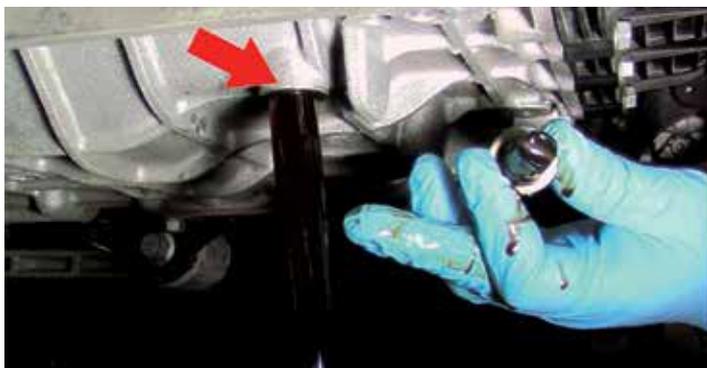
L'huile de certaines boîtes de vitesse n'a pas besoin d'être changée (à condition qu'elle soit en bon état), mais elle doit être vérifiée au bout d'un certain kilométrage indiqué par le fabricant. En cas d'utilisation d'une remorque ou de conduite dans des conditions spéciales, il est en fait nécessaire de remplacer l'huile.

L'entretien le plus courant consiste à vérifier le niveau d'huile, à remplacer l'huile ainsi que les filtres utilisés.

Auparavant, lors des opérations d'entretien de la boîte de vitesses d'un véhicule, il était très important de procéder à un essai sur route du véhicule afin de vérifier le bon fonctionnement de la boîte de vitesses et d'éviter ainsi des problèmes ou des incidents pour prévenir toute réclamation ultérieure des clients.

Pour effectuer tout entretien, il est nécessaire de disposer des informations techniques du fabricant, car elles spécifient les caractéristiques de l'huile, les étapes à suivre, l'emplacement des éléments remplaçables et les couples de serrage.

L'huile est vidangée, quand le moteur est arrêté, en retirant une vis située dans le carter de la boîte de vitesses. Certains modèles disposent également d'une vis de vidange pour le convertisseur de couple. Dans ce cas, recherchez les ouvertures dans la partie inférieure de la cloche de la boîte et faites tourner le moteur manuellement pour localiser la vis.



Il est conseillé de déposer l'huile extraite dans une éprouvette graduée pour connaître la quantité de litres recueillie. Il est également important d'observer sa couleur, qui peut indiquer une éventuelle anomalie dans la boîte de vitesses.

Une fois l'huile vidangée, le filtre doit être retiré. Celui-ci peut être monté à l'extérieur du corps ou à l'intérieur de la boîte. S'il se trouve à l'intérieur, il est nécessaire de retirer le carter moteur pour y accéder. Certains modèles ont même le filtre dans le carter moteur lui-même et il est nécessaire de remplacer celui-ci complètement.



Filtre externe

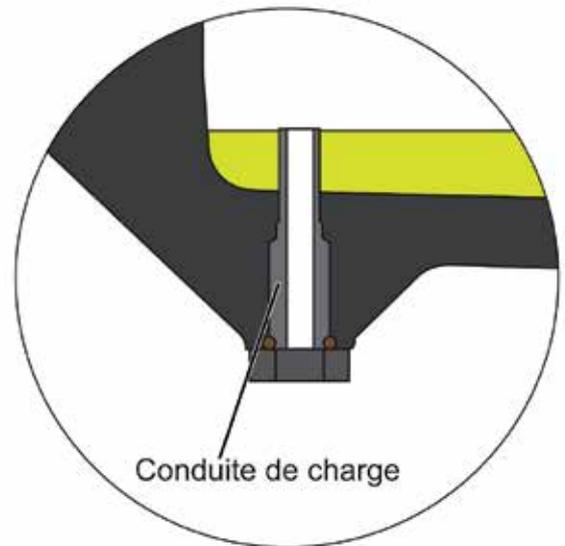


Filtre interne



Filtre dans le carter

Le remplissage de l'huile peut se faire, normalement, par le conduit même de la jauge, une vis sur le côté de la boîte ou la conduite à haute pression située dans le trou de la vis de purge du carter moteur.



Le fabricant propose généralement deux types de capacités:

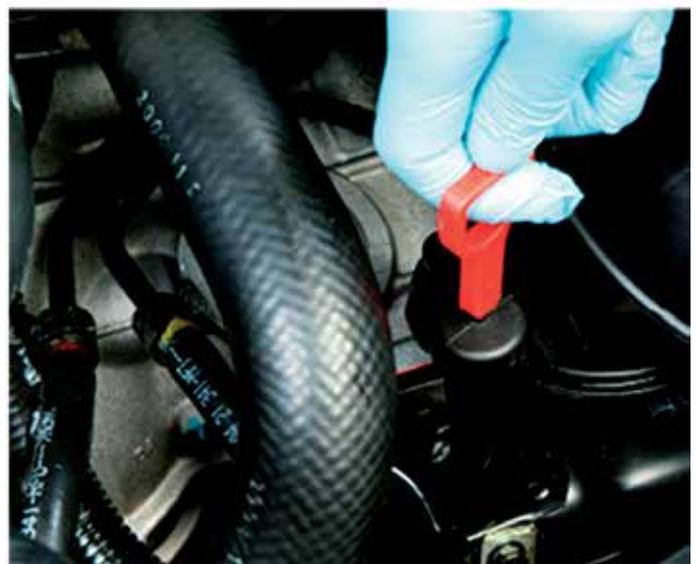
- **Capacité totale:** elle représente la quantité totale d'huile que la boîte peut contenir. Cette capacité est généralement remplie lorsque la boîte est démontée pour être réparée.
- **Capacité d'une vidange d'huile:** elle représente la quantité d'huile de remplacement qu'il faut verser à des fins d'entretien.

En cas de changement à des fins d'entretien, la capacité indiquée par le fabricant doit être vérifiée par rapport à la quantité obtenue lors de la vidange. La quantité extraite doit être environ égale à celle indiquée par le fabricant, mais il faut tenir compte du fait que le circuit n'est jamais complètement vidé de son huile.

Une fois l'huile neuve introduite, vérifiez que le niveau est correct. Pour ce faire, vous devez démarrer le moteur et suivre les consignes du fabricant, qui consistent généralement au couplage à plusieurs reprises à la suite des différents rapports.

Après le remplacement, le contrôle de niveau doit être effectué à la température indiquée par le fabricant. Par conséquent, un outil de diagnostic doit être connecté pour connaître la température de l'huile.

Cette opération est généralement effectuée avec le moteur en marche. En cas de contrôle du niveau avec une jauge, celui-ci doit être compris entre le minimum et le maximum. En présence d'une vis latérale, le contrôle se fait par débordement jusqu'à ce que l'huile cesse de couler. N'arrêtez jamais le moteur, car la pompe à huile de la boîte cesserait de fonctionner et l'huile sortirait par la vis de remplissage latérale.



BOÎTE DE VITESSES AUTOMATIQUE

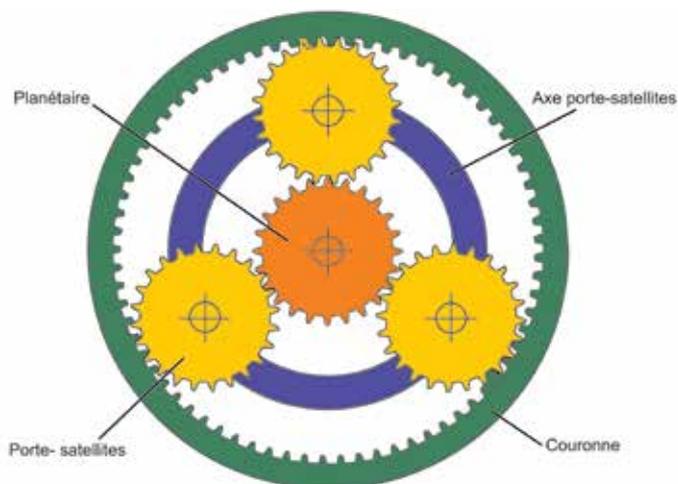
Principe de fonctionnement

La **boîte automatique « classique »** fonctionne au moyen de trains épicycloïdaux. Ces trains sont basés sur des groupes de pignons reliés entre eux et chacun peut générer un rapport différent. Le boîtier reçoit le mouvement généré par le moteur via un convertisseur de couple (embrayage hydraulique amélioré).

Le **convertisseur de couple** est essentiellement composé de deux turbines logées dans un compartiment étanche rempli d'huile. L'huile est l'élément transmetteur de force, il n'y a donc pas de frottement.

La gestion des vitesses se fait via un distributeur hydraulique, commandé par une unité électronique qui distribue la pression de commande pour positionner les éléments suivants:

- Train d'engrenages planétaires (train épicycloïdal)
- **Élément de commande**
- Roue libre
- Verrouillage de stationnement
- Levier de vitesses
- Convertisseur de couple
- Commande électrohydraulique
- Gestion électronique de la boîte



Le fonctionnement des engrenages épicycloïdaux est basé sur un **groupe d'engrenages** interconnectés **qui tournent librement les uns par rapport aux autres**. Ces éléments **sont commandés au moyen de freins ou d'embrayages** qui **permettent le blocage total de l'élément ou y appliquent une résistance**. Lorsque l'un des éléments est freiné ou embrayé, le reste des éléments tourne autour de lui librement ou encore de manière solidaire en formant un bloc. En cas **de freinage ou d'embrayage**, une différence de rotation est créée entre l'entrée et la sortie de la force, ce qui permet d'obtenir une démultiplication ou une multiplication plus importante dans le rapport de transmission.

Exemple d'entretien de la boîte automatique 722.6 de Mercedes

Conditions du contrôle du niveau d'huile

Le niveau d'huile est contrôlé avec le levier en position « P » ou « N » et avec le moteur en marche.

La jauge de contrôle est uniquement disponible pour le service technique et n'est pas incluse dans le véhicule. Elle comporte deux plages de mesure, la plus proche de l'extrémité correspondant aux mesures à froid (**25 °C**) et l'autre aux mesures à chaud (**80 °C**).

Remplacement de l'huile et du filtre

Il est conseillé de le faire tous les **60 000 kilomètres**. Les conditions préalables sont les suivantes:

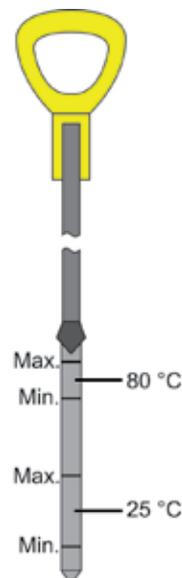
- Moteur coupé.
- Véhicule en position horizontale.
- Levier de vitesses en position « P ».
- Revêtement de la partie inférieure du compartiment moteur retiré.

Les étapes permettant d'effectuer un remplacement correct de l'huile sont les suivantes:

Le véhicule doit être hissé sur une plate-forme pour permettre un contrôle visuel. Lors de cet examen, il faut rechercher des signes de perte d'huile ou toute autre anomalie qui serait survenue au cours de la conduite du véhicule. Ensuite, il faut retirer le bouchon de vidange logé dans le carter moteur.

Dans les premières versions, il existe un bouchon de vidange d'huile du convertisseur. Pour cette raison, si le moteur est doté d'un bouchon, il faut le tourner avec une clé (manuellement) jusqu'à localiser le bouchon. S'il est présent, il permet de retirer l'huile qui ne peut pas être drainée à travers le carter moteur.

Pour la vidange complète de l'huile, le carter moteur doit être démonté. Il faut garder à l'esprit que lors de son démontage, des gouttes d'huile continueront de tomber partout dans la boîte de soupapes. En présence de débris métalliques ou d'un excès de matériau d'usure des disques collés dans le lubrifiant, une pâte gris anthracite apparaît sur le fond du carter ou même sur l'aimant.



Pour extraire l'élément filtrant, il faut procéder comme suit:

- Dévissez les vis du carter et retirez les cales de serrage métalliques.
- Retirez l'aimant du carter d'huile.
- Nettoyez l'aimant en éliminant les résidus d'abrasion.
- Retirez le filtre à huile.

À l'inverse, pour son montage:

- Placez le nouvel élément filtrant.
- Placez l'aimant dans son logement et changez le joint du carter.
- Montez le carter puis toutes les vis au couple de **20 Nm**.



Huiles de la boîte et caractéristiques

L'huile d'origine de la marque est celle indiquée ci-dessous:

- **MB236.10.** Huile pour transmissions hydrauliques (ATF).
- **Référence: A 001 989 2103.** Cette huile est fabriquée sous la marque DaimlerChrysler AG (groupe Mercedes).
- Équivalence: ATF Dexron III

Les capacités de la boîte sont les suivantes:

- Capacité totale ou complètement vide: **9,2 litres**.
- Capacité d'une vidange d'huile: **7 litres**.

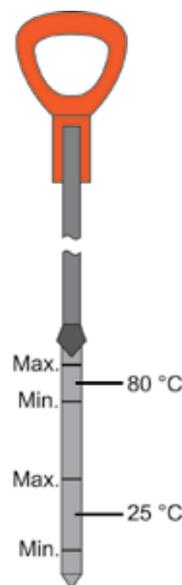
Remplissage et contrôle du niveau d'huile

Pour procéder au remplissage en huile de la boîte de vitesses, il faut respecter les étapes suivantes indiquées par le fabricant:

- Placez le bouchon/la vis du carter et serrez-le/la au couple de **8 Nm**.
- Versez **5 litres** d'huile, environ, à travers le tube de remplissage en retirant le bouchon.
- Introduisez l'huile lorsque la boîte est **froide**.
- Démarrez le moteur et laissez-le brièvement au ralenti en position « **P** ».
- Introduisez lentement la quantité d'huile restante.
- Actionnez le frein de service et couplez brièvement plusieurs fois de suite les rapports de vitesses, le véhicule à l'arrêt et moteur au ralenti, puis repositionnez le levier de vitesses sur « **P** ».

Pour contrôler correctement le niveau d'huile de la boîte, il faut respecter les étapes suivantes indiquées par le fabricant:

- Une vérification précise ne peut être effectuée qu'à une température d'huile de **80 °C**.
- Connectez l'**outil de diagnostic** et vérifiez la **température de l'huile** de la boîte dans le rapport de vitesse « R » ou « D » en actionnant le frein de service.
- Introduisez la **jauge de niveau** d'huile jusqu'à la butée dans le tube de remplissage d'huile, retirez-la à nouveau et lisez le niveau d'huile de la boîte.
- Le niveau d'huile de la boîte doit être situé entre les repères « min. » et « max. » lorsque **80 °C est indiqué**.



BOÎTE DE VITESSES À RAPPORT VARIABLE CONTINU (CVT)

Principe de fonctionnement

Il s'agit d'un type de boîte de vitesses qui peut changer de manière continue **d'innombrables rapports** dans les limites préétablies par le fabricant **sans échelonnement** pendant le déplacement du véhicule. De cette manière **il n'y a pas d'interruption du mouvement** chaque fois que l'on souhaite sélectionner une vitesse sur la boîte de vitesses ; c'est ce qui s'approche le plus d'un variateur de vélomoteur ou de scooter.

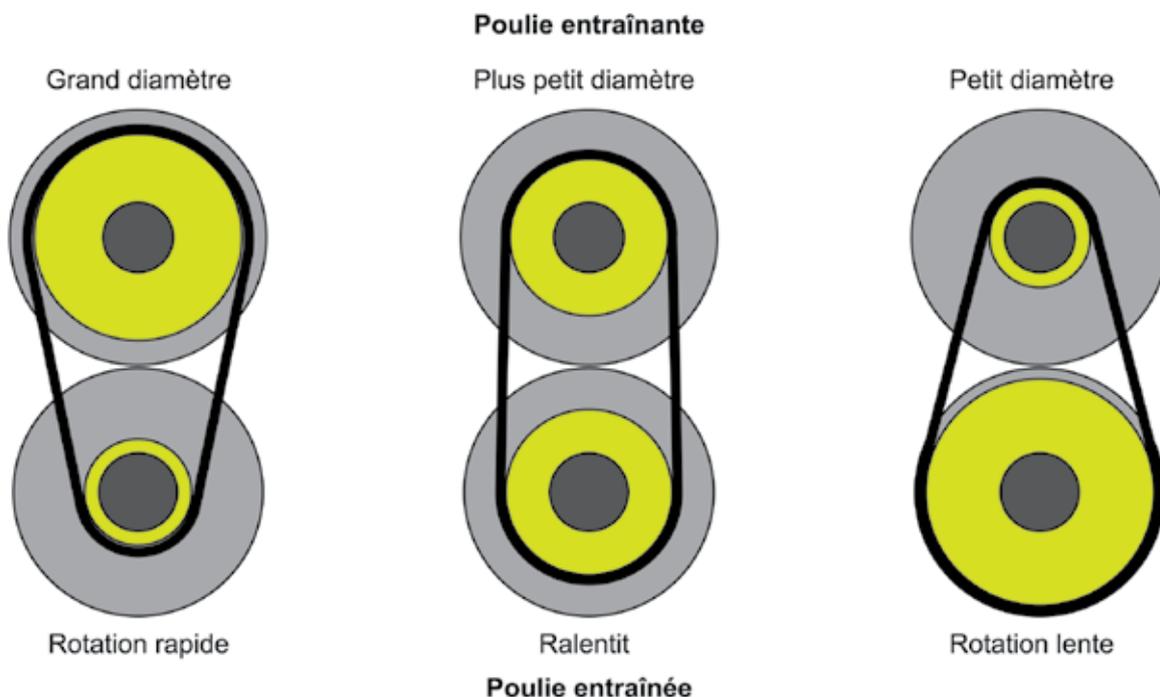
La **CVT repose sur le principe de la transmission par poulies**. Elle est constituée de deux poulies reliées par une courroie ou une chaîne.

La première poulie est fixée au moteur (entraînante) et l'autre poulie à l'arbre d'entraînement (entraînée). Les poulies sont constituées de deux plaques coniques mobiles qui s'ouvrent et se ferment, en faisant varier la distance qui les sépare.



Le contrôle de l'ouverture ou de la fermeture des plaques modifie le diamètre intérieur effectif et produit différents rapports de transmission. La transmission de la force entre les deux poulies s'effectue à l'aide d'une courroie, de sorte que, en changeant le diamètre des poulies, le rapport de transmission varie progressivement, soit en démultipliant, soit en multipliant le couple de sortie du moteur.

Chacun des rapports de diamètre que les poulies peuvent adopter correspond à un rapport de transmission différent, et c'est pour cette raison que l'on dit que ce type de transmission développe des vitesses infinies.



Exemple d'entretien de la boîte CVT RE0F10A de JATCO

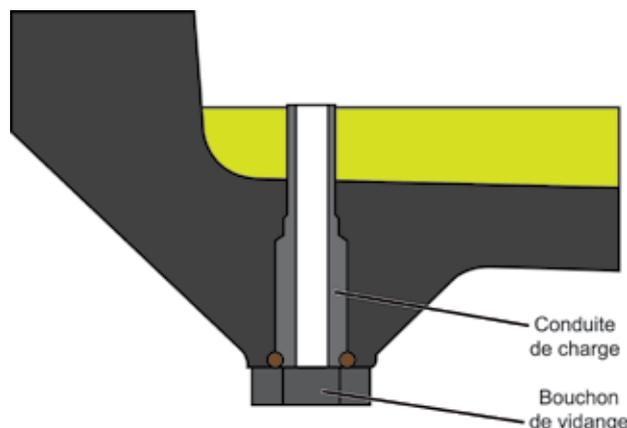
Remplacement de l'huile et du filtre

Les huiles des boîtes de vitesses n'ont pas besoin d'être remplacées (à condition qu'elles soient en bon état), mais **il faut les réviser tous les 15 000 km**. Lors de l'utilisation d'une remorque ou en cas de conduite dans des conditions spéciales, il faut la remplacer tous les 90 000 km.

Il n'est pas nécessaire de remplacer le filtre à huile, sauf si l'huile ou la boîte de vitesses ont subi une dégradation quelconque. Cependant, il est tout de même recommandé **de la remplacer à 90 000 km**.

Pour vidanger l'huile de la boîte, celle-ci doit être chaude. Il faut ensuite suivre les étapes indiquées par le fabricant:

- Retirez le **bouchon de vidange** puis videz l'huile de la CVT à travers le carter moteur.
- Montez la conduite à haute pression.
- Remplissez la boîte de vitesses avec du fluide pour CVT jusqu'au niveau spécifié.
- Démarrez le moteur et chauffez l'huile de la boîte. Il faut environ 10 minutes pour chauffer le fluide pour CVT jusqu'à **50 °C - 80 °C**.
- Vérifiez le niveau et l'état du liquide de la CVT en retirant le bouchon de vidange.



Huiles de la boîte et caractéristiques

L'huile d'origine de la marque est le **fluide CVT d'origine NISSAN NS-2** et ses caractéristiques dépendent du type de traction:

- Pour les modèles à 2 roues motrices: **8,5 litres**.
- Pour les modèles à 4 roues motrices: **9,5 litres**.

BOÎTE DE VITESSE AUTOMATIQUE

Principe de fonctionnement

La boîte de vitesse **automatique (pilotée ou robotisée)** se base sur une boîte de vitesses manuelle qui **n'a pas besoin d'être commandée par l'utilisateur** du véhicule. Lorsque le véhicule est en marche, le conducteur ne doit pas changer de vitesse, ni appuyer sur la pédale d'embrayage pour son correct fonctionnement.

Le fonctionnement de la boîte de vitesses est similaire à celui de toute boîte de vitesses automatique. La seule variante est le principe de fonctionnement des mécanismes internes.

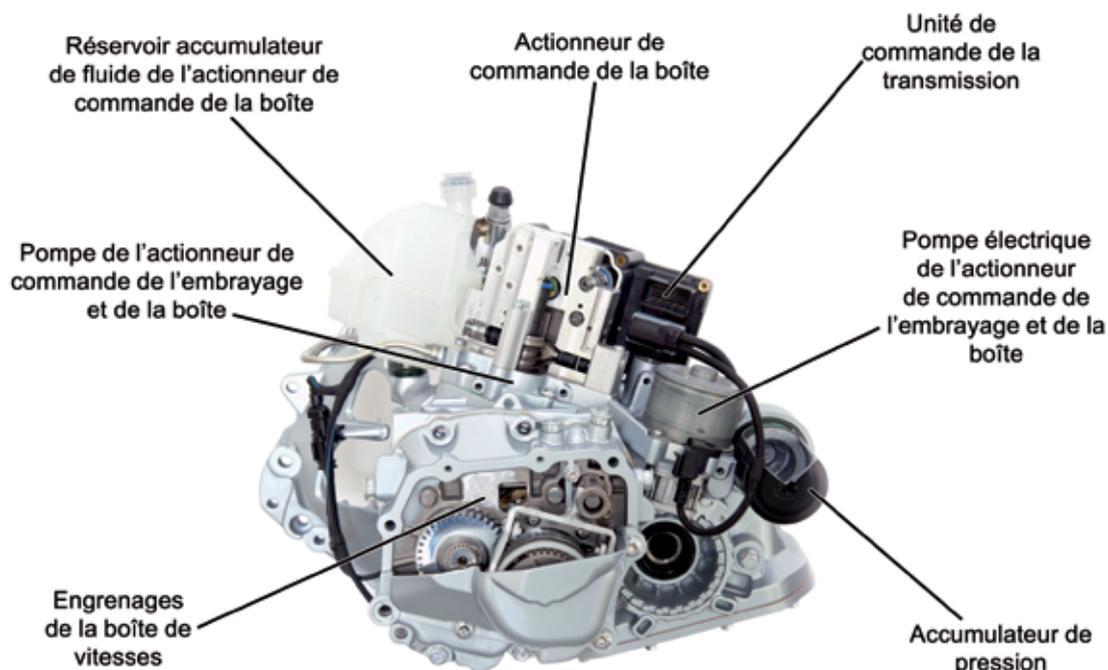
Côté utilisateur, la pédale d'embrayage est supprimée et il existe un levier avec différents modes de fonctionnement. L'utilisateur peut sélectionner le mode de fonctionnement en fonction de ses besoins ou des conditions de conduite.

Le levier de vitesses peut être utilisé manuellement (en mode séquentiel) ou de manière à ce que la boîte fonctionne de manière entièrement automatique. À tout moment, dans le tableau de bord du véhicule, l'option de fonctionnement est indiquée.



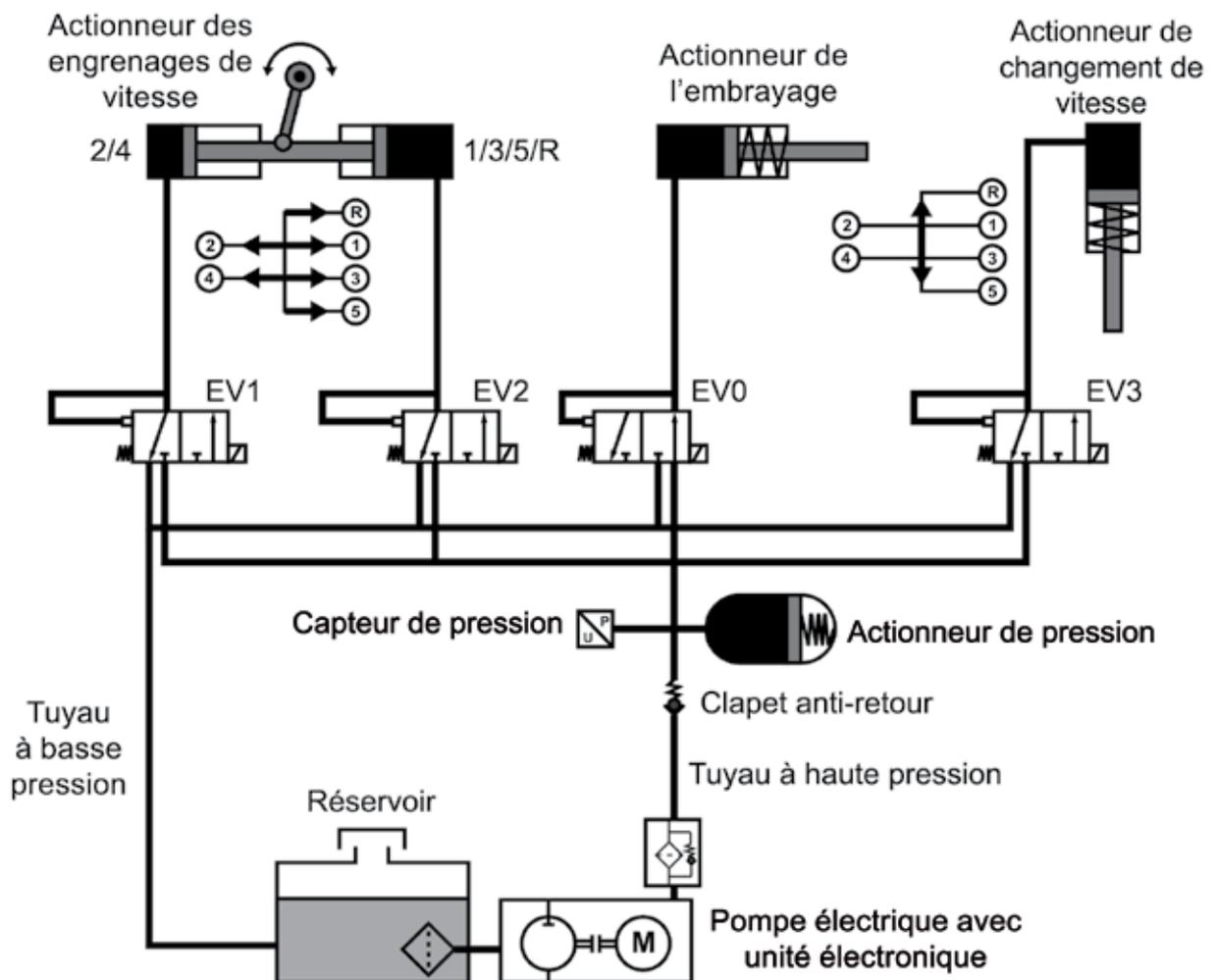
Pour pouvoir sélectionner les rapports et faire fonctionner l'embrayage, il est possible de se servir d'un système hydraulique utilisant des électrovannes et des actionneurs ou d'un système utilisant des moteurs électriques et des engrenages.

Quel que soit le système d'entraînement, les éléments sont gérés au moyen d'une unité de commande qui est chargée de commander les différentes fonctions de pilotage des actionneurs en fonction des signaux reçus, qu'ils proviennent des autres unités (moteur, freins, direction) ou de la boîte de vitesses elle-même.



Un schéma hydraulique du fonctionnement du système de gestion des rapports de la boîte robotisée **Easytronic MTA** (Manual Trans-

mission Automatically Shifted) est illustré ci-dessous.



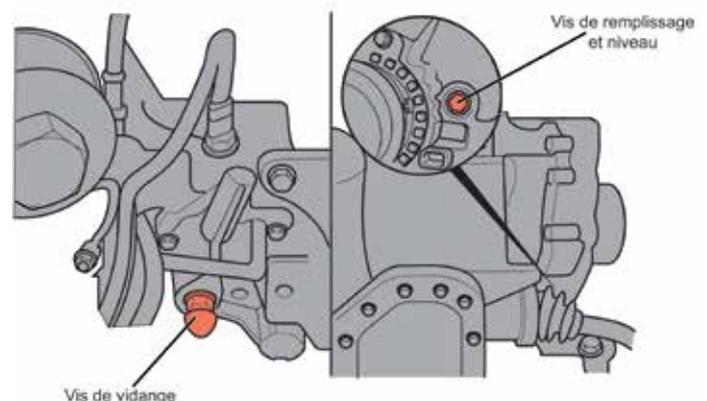
Exemple d'entretien de la boîte automatique Easytronic MTA

Pour entretenir ce type de boîtes, il convient de rappeler qu'elles sont manuelles avec un système de sélection automatique de vitesses, par conséquent, qu'elles utilisent les mêmes huiles lubrifiantes pour engrenages que les boîtes manuelles. Les boîtes pour lesquelles l'actionnement de l'embrayage et des rapports est effectué de manière hydraulique utilisent une huile spécifique et totalement indépendante de l'huile utilisée dans les engrenages.

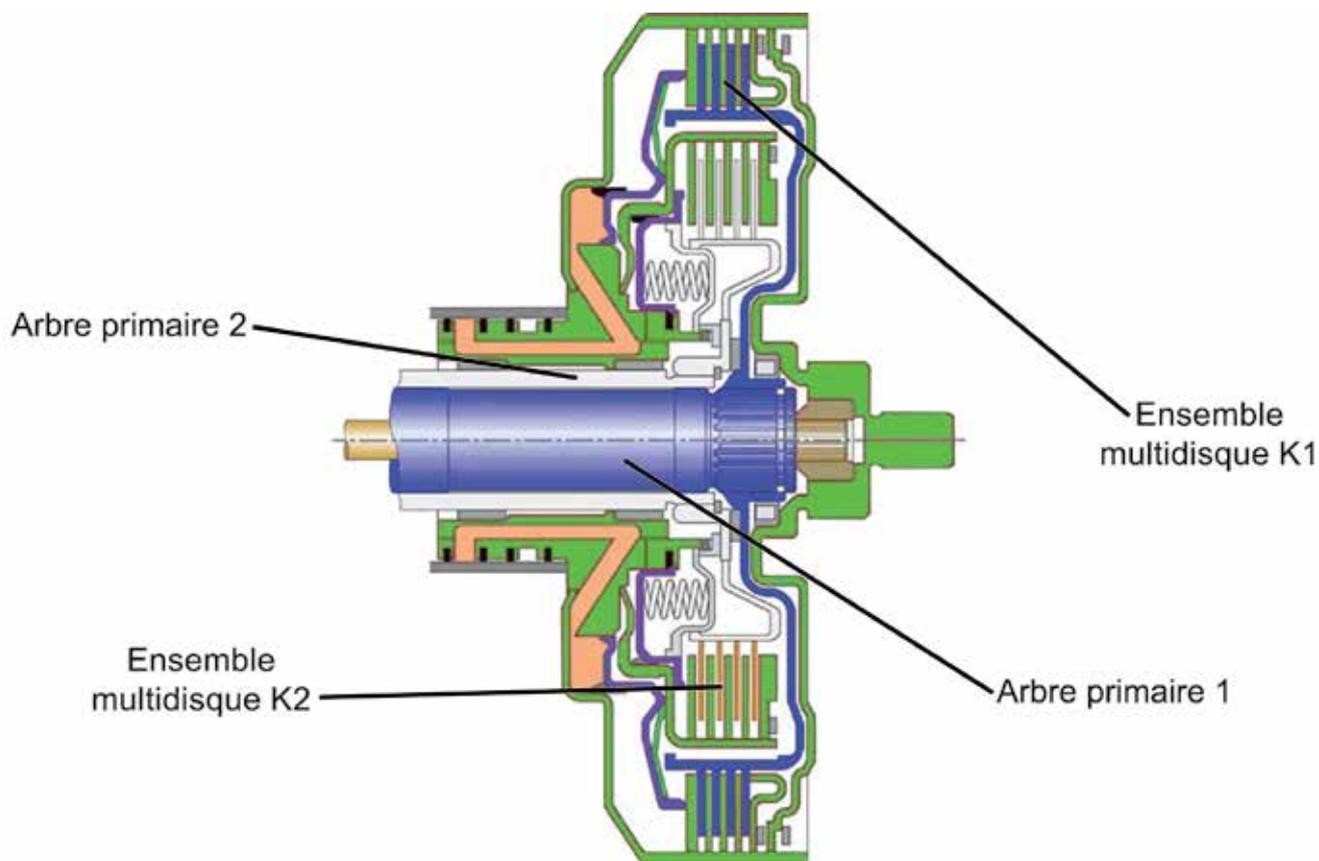
La boîte robotisée **Easytronic MTA** est utilisée par **OPEL** et il s'agit d'une boîte de vitesses manuelle **F17-5** pourvue d'un système hydraulique à commande électronique pour la sélection des rapports et l'actionnement de l'embrayage.

Quand un véhicule est utilisé normalement, il n'est pas nécessaire de remplacer le lubrifiant de cette boîte. En cas de remplacement, le fabricant recommande d'utiliser le lubrifiant « **Castrol BOT 303 Mod** » ou « **SAE 70W** » pour une capacité totale de **1,6 litre**.

L'huile est vidée par une vis située dans la partie inférieure. Le remplissage se fait par une vis latérale située près de la sortie en direction des paliers. Le niveau est atteint avec le débordement dans ce même trou de remplissage.



Le liquide utilisé pour la gestion des rapports recommandé par le fabricant est **NewGen F17MTA-System** pour une capacité maximale de **0,4 litre**. Pour le remplacement et la purge du circuit de gestion des rapports, il faut utiliser un outil de diagnostic approprié.



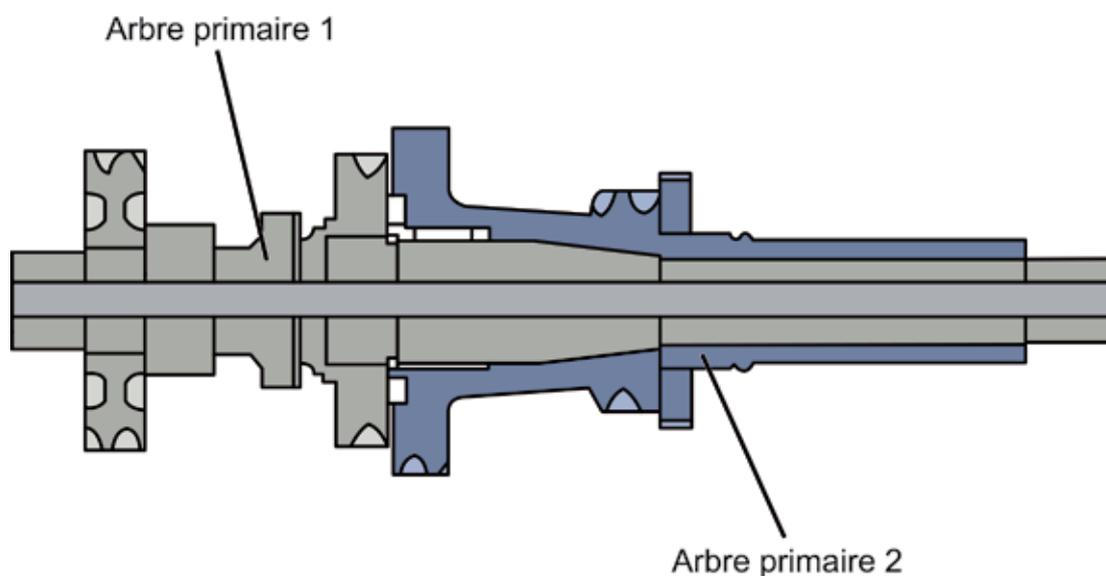
Chaque transmission partielle se compose d'un **arbre primaire** et d'un **secondaire** ainsi que de son propre **embrayage multidisque**.

L'ensemble est formé comme suit:

- La **transmission partielle 1** est formée par l'arbre primaire 1, l'arbre secondaire 1 et l'embrayage multidisque K1. (Vitesses impaires).
- La **transmission partielle 2** est formée par l'arbre primaire 2, l'arbre secondaire 2, l'axe intermédiaire pour le pignon inverseur de marche arrière et l'embrayage multidisque K2. (Vitesses paires).

L'**embrayage multidisque K1** est responsable de la transmission du couple de force sur l'arbre primaire 1 pour, à partir de celui-ci, établir les rapports **1re, 3e, 5e et marche arrière**. Étant donné que le couple transmis en 1re et en marche arrière est supérieur à celui transmis aux autres vitesses, il a été prévu que l'embrayage K1 soit à l'extérieur, car cela lui permet de lui attribuer un plus grand diamètre et ainsi de garantir de meilleures conditions de transmission de couple et de puissance.

L'**embrayage multidisque K2** est responsable de la transmission du couple de force sur l'arbre primaire 2. Il reçoit le mouvement de l'embrayage multidisque K2 (embrayage intérieur) et est responsable d'établir les rapports **2e, 4e et 6e**



Les **arbres primaires 1 et 2** sont disposés concentriquement (coaxialement). Les **arbres secondaires 1 et 2** se répartissent de manière

équilibrée la sélection des rapports pairs et impairs, ce qui permet une construction beaucoup plus robuste, compacte et légère de l'ensemble.

Dans les boîtes DSG, l'entraînement de chacun des embrayages est effectué au moyen de bielles qui déplacent les collerettes de poussée des embrayages. Les changements de vitesse sont effectués au moyen de fourchettes de sélection. Tout cela est activé à l'aide d'un fluide hydraulique géré par une unité de commande et différentes électrovannes.

Dans le cas de la boîte PowerShift, l'actionnement des embrayages et les changements de vitesse sont également effectués à l'aide de bielles et de fourches, mais le mouvement est effectué par des moteurs électriques également gérés par une unité de commande.

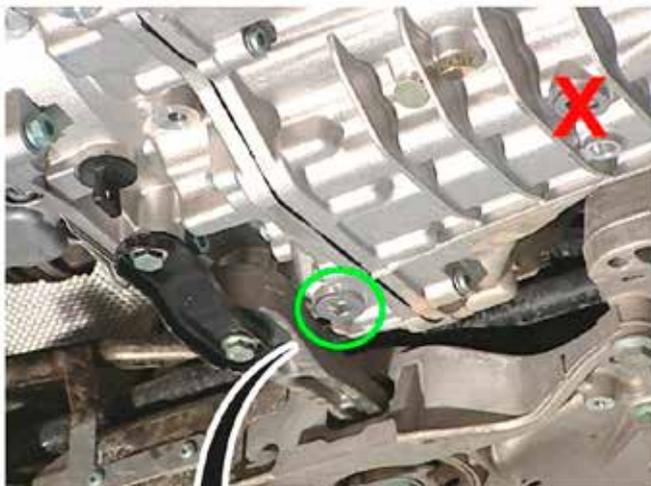


Electric motors

Exemple d'entretien de la boîte DSG 02E à 6 vitesses

Le remplacement de l'huile de la boîte et du filtre à huile est effectué tous les **60 000 km**. La capacité totale de l'huile est **7,2 litres** mais, pour effectuer l'entretien, la quantité d'huile extraite est de **5,2 litres**. Le fabricant recommande d'utiliser l'huile **VAG G 052 182**.

Pour remplacer l'huile, il faut d'abord vérifier que sa température est inférieure à **50 °C** à l'aide d'un outil de diagnostic. Si elle est inférieure, il est possible de démonter la vis de vidange et la canule de niveau pour extraire l'huile. Le filtre est dans la partie supérieure de la boîte. Il convient de le démonter de son boîtier qui est vissé sur celui de la boîte.



Une fois l'huile extraite et le filtre remplacé, il faut réassembler la canule de niveau, puis visser l'outil de remplissage d'huile et verser **5,5 litres** d'huile. Après le remplissage, retirez l'outil, récupérez toute huile susceptible de déborder et, lorsqu'elle ne coule plus, montez la vis à la main.

Pour vérifier le niveau, démarrez le moteur, appuyez sur le frein et sélectionnez à intervalles de **3 secondes** chaque position du levier. Une fois que le levier a été mis dans chaque position, remettez-le en posi-

tion « **P** » et, avec un outil de diagnostic, vérifiez que l'huile atteint une température entre **35 et 45 °C**. Si elle est dépassée, laissez refroidir.

Avec le moteur en marche, retirez uniquement la vis de vidange et laissez couler l'excès d'huile. Une fois que l'huile ne sort plus, vous devez remonter la vis. Si aucune huile ne sort, ajoutez **1 litre** par le tube de dévaporation et répétez l'opération de vérification. On considère que le niveau est correct lorsqu'il y a un trop-plein.

PANNES COURANTES

Les pannes les plus courantes dans les boîtes de vitesses automatiques sont généralement centrées sur le **manque d'entretien**. Si vous ne respectez pas les intervalles de remplacement de l'huile, cela peut dégrader ou réduire son niveau et endommager les composants hydrauliques internes. Les pannes les plus courantes dans les différents types de boîtes automatiques sont détaillées ci-dessous :

Défauts dans le convertisseur de couple

Le symptôme le plus courant du dysfonctionnement d'un convertisseur de couple est les vibrations du véhicule. Celles-ci sont généralement accentuées lors des fortes accélérations entre 80 et 100 km/h, et disparaissent lorsque l'accélération continue.

Pour résoudre le problème, il faut réparer ou remplacer le convertisseur de couple.

Défauts résultant d'un mauvais entretien de la boîte

Si le niveau de fluide est bas, la pompe à huile aspire l'air avec le fluide, ce qui produit des bulles à l'intérieur du circuit hydraulique. Ce qui à son tour diminue la pression hydraulique, ralentissant les changements de vitesse entraînant un patinage des embrayages et des freins.

Si le niveau d'huile est excessif, les engrenages battent le fluide et le transforment en mousse, entraînant les mêmes conséquences qu'avec un niveau de fluide faible.

L'utilisation d'un fluide incorrect peut non seulement nuire à la qualité de l'exécution des changements de vitesse, mais également endommager voire casser la transmission.

Vous devez utiliser l'huile recommandée par le fabricant et verser la quantité correcte dans la boîte. En cas de rupture d'un élément interne de la boîte, celle-ci doit être réparée ou remplacée.

Patinage des disques d'embrayage

Les disques d'embrayage s'usent au fur et à mesure avec le fonctionnement, car leur mission est d'accoupler ou de découpler. Cette usure provoque, avec le temps, un patinage excessif des embrayages et, par conséquent, un mauvais couplage des vitesses.

Il est important de ne pas allonger les intervalles d'entretien et d'utiliser l'huile recommandée par le fabricant. En cas de rupture d'un élément interne de la boîte, celle-ci doit être réparée ou remplacée.

Échecs de la gestion électronique

Toute erreur dans la mesure des capteurs ou du module électrohydraulique contrôlant l'ouverture des vannes fera entrer la boîte de vitesses en phase d'urgence.

Pour résoudre le problème, il est nécessaire de vérifier la mémoire des pannes et de réparer ou de remplacer les éléments affectés à l'intérieur de la boîte.

Défauts des électrovannes

Les symptômes les plus courants sont les suivants: une phase d'urgence avec des codes de panne liés aux électrovannes et des chocs au moment du changement de vitesse. Ceux-ci se produisent généralement lors du couplage et du découplage d'une vitesse.

En cas de panne, il faut vérifier la mémoire à l'aide d'un outil de diagnostic et réparer ou remplacer les éléments endommagés de la boîte.

Défauts de la pompe à huile

Si la pompe à huile tombe en panne, elle n'envoie pas de pression hydraulique et ne peut pas transmettre les différentes vitesses ou la marche arrière.

Il est nécessaire de procéder à une vérification du système de gestion électronique, en vérifiant les pressions internes pour s'assurer ainsi de l'état de la pompe et déterminer s'il faut réparer ou remplacer.

Odeur de brûlé

Si l'huile de transmission devient trop chaude, elle peut être à l'origine de cette odeur. L'utilisation d'une huile non recommandée peut également produire ces symptômes et effets. Dans tous les cas, la quantité et le type d'huile recommandés par le fabricant doivent être respectés.

L'échauffement est généralement dû à un manque d'entretien et au non-remplacement de l'huile avant qu'elle ne se dégrade. Lorsque l'huile n'est pas remplacée dans les temps, elle perd ses propriétés et augmente le frottement entre les pièces métalliques de la boîte de vitesses, ce qui provoque une augmentation de la température.

NOTES TECHNIQUES

Dans cette section, les pannes les plus courantes concernent la mécanique et l'électronique des boîtes automatiques. En fonction des fabricants et des modèles, le nombre de pannes survenant au fil des ans peut être différent.

Ces pannes ont été sélectionnées à partir de la plateforme en ligne: www.einavts.com. Cette plateforme comprend une série de sections indiquant: la marque, le modèle, la gamme, le système affecté et le sous-système. Elles peuvent être sélectionnées séparément selon le type de recherche que vous souhaitez exécuter.

VOLKSWAGEN

VW CADDY III Break familial (2KB, 2KJ) 1.6 TDI (CAYD)

Symptômes	<p>Témoin de panne de la boîte allumé. Message d'avertissement dans le tableau de bord: « Panne de la boîte ». Codes de panne enregistrés dans l'unité de commande de la boîte. Le véhicule affiche un ou plusieurs des codes de panne précédents. À l'atelier, le symptôme suivant est observé:</p> <ul style="list-style-type: none"> Après avoir démarré le moteur et l'avoir mis sur les positions « D », « R » ou « TRIP » à partir de la position « P », le véhicule ne bouge pas et un message descriptif apparaît ou le témoin de panne de la boîte s'allume. <p>REMARQUE: Le code P72C peut apparaître en combinaison avec P073A ou P072D ou également en combinaison avec P073B ou P2711. REMARQUE: Ce bulletin d'informations s'applique uniquement aux véhicules équipés d'une boîte de vitesses DSG (DQ200, 0AM, 0EG) à 7 vitesses et d'un embrayage sec. REMARQUE: Ce bulletin informatif ne concerne que les véhicules qui se trouvent dans une plage spécifique de date de production.</p>
Cause	Défaut du logiciel de l'unité de commande de la boîte.
Solution	<p>Procédure de réparation:</p> <ul style="list-style-type: none"> Lancez la lecture des codes d'erreur enregistrés dans l'unité de commande de la boîte avec l'outil de diagnostic. Confirmez qu'un ou plusieurs des codes de panne mentionnés dans le champ des symptômes de ce bulletin sont enregistrés. Confirmez que les symptômes mentionnés dans le champ des symptômes de ce bulletin sont reproduits. Reprogrammez l'unité de commande de la boîte avec un logiciel mis à jour.

NISSAN

<p>NISSAN QASHQAI (J10, JJ10) 2.0 dCi (M1D), NISSAN MURANO (Z50) 3.5 4x4 (VQ35DE), NISSAN QASHQAI (J10, JJ10) 1.5 dCi, NISSAN QASHQAI (J10, JJ10) 1.5 dCi, NISSAN QASHQAI (J10, JJ10) 1.6 (HR 16 DE), NISSAN QASHQAI (J10, JJ10) 2.0 dCi à 4 roues (M1D), NISSAN X-TRAIL (T31) 2.0 (MR20DE), NISSAN X-TRAIL (T31) 2.0 (MR20DE), NISSAN X-TRAIL (T31) 2.0 FWD (MR20DE), NISSAN X-TRAIL (T31) 2.0 FWD (MR20DE), NISSAN X-TRAIL (T31) 2.0 dCi (M9R 760), NISSAN X-TRAIL (T31) 2.0 dCi (M9R), NISSAN X-TRAIL (T31) 2.0 dCi FWD (M9R), NISSAN X-TRAIL (T31) 2.5 (QR25DE), NISSAN MURANO (Z51) 3.5 (VQ35DE), NISSAN MURANO (Z51) 3.5 4x4 (VQ35DE), NISSAN MURANO (Z51) 3.5 4x4 (VQ35DE)</p>	
Symptômes	<p>Vibrations dans le véhicule. Perte de traction dans les roues. Témoin défaut de moteur (MIL) allumé. Véhicule en mode dégradé ou d'urgence.</p> <p>REMARQUE: Ce bulletin d'informations concerne uniquement les véhicules équipés d'une boîte de vitesses automatique CVT. REMARQUE: Les symptômes de ce bulletin sont reproduits lors de la circulation sur des routes boueuses ou en mauvais état.</p>
Cause	Défaut de la courroie de boîte de vitesses automatique CVT. Sur des routes en mauvais état, les roues appliquent plus de force sur la CVT, ce qui peut entraîner un léger patinage de la courroie. Si la conduite se poursuit dans cet état, le frottement entre la poulie et la courroie peut générer des saletés, ce qui peut affecter le fonctionnement des vannes de régulation de la CVT et réduire la pression d'huile du système.
Solution	<p>Procédure de réparation:</p> <ul style="list-style-type: none"> Démontez la boîte de vitesses CVT. Vérifiez l'état de la poulie de la CVT Vérifiez l'état de la courroie de la CVT Remplacez la boîte de vitesses automatique CVT si vous constatez que les deux composants sont en mauvais état.

MERCEDES-BENZ

Tous les modèles	
Symptômes	<p>2783 - Embrayage neutralisateur du convertisseur de couple, forte usure. 0741 - Embrayage neutralisateur de convertisseur de couple, activation impossible. Codes de panne enregistrés dans l'unité de contrôle de la boîte de vitesses. Le véhicule affiche un ou plusieurs des codes de panne précédents. Accélération insuffisante.</p> <p>REMARQUE: Ce bulletin d'informations concerne uniquement les véhicules équipés d'une boîte de vitesses automatique.</p>
Cause	<p>Causes possibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Usure excessive du coussinet du convertisseur de couple. • Fuites internes dans le joint annulaire entre l'arbre primaire et l'embrayage neutralisateur de couple.
Solution	<p>Procédure de réparation (pour moteurs 271):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lisez les codes de panne dans l'unité de contrôle de la boîte de vitesses, à l'aide de l'outil de diagnostic. • Confirmez qu'un ou plusieurs des codes de panne mentionnés dans le champ des symptômes de ce bulletin sont enregistrés. • Confirmez que les symptômes mentionnés dans le champ des symptômes de ce bulletin sont reproduits. • Effacez les codes de panne enregistrés dans l'unité de commande de la boîte de vitesses avec l'outil de diagnostic. • Reprogrammez l'unité de commande de la boîte de vitesses avec un logiciel mis à jour. • Effectuez un réglage de base du convertisseur de couple avec l'outil de diagnostic. <p>Procédure de réparation (pour les autres moteurs):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lisez les codes de panne dans l'unité de contrôle de la boîte de vitesses, à l'aide de l'outil de diagnostic. • Confirmez qu'un ou plusieurs des codes de panne mentionnés dans le champ des symptômes de ce bulletin sont enregistrés. • Confirmez que les symptômes mentionnés dans le champ des symptômes de ce bulletin sont reproduits. • Rectifiez l'arbre primaire avec du papier de verre pour une microfinition. • Remplacez le convertisseur de couple. • Effectuez un réglage de base du convertisseur de couple avec l'outil de diagnostic. • Effacez les codes de panne enregistrés dans l'unité de commande de la boîte de vitesses avec l'outil de diagnostic. • Procédez à une deuxième lecture des codes de panne dans l'unité de commande de la boîte de vitesses avec l'outil de diagnostic et confirmez que les codes de panne mentionnés dans le champ des symptômes de ce bulletin ne sont PAS enregistrés. <p>ATTENTION: Lors du remplacement du convertisseur de couple, gardez à l'esprit les points suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Éliminez les éventuels copeaux de métal dans le logement du convertisseur de couple situé dans le vilebrequin. • Nettoyez le carter du convertisseur de couple sur le vilebrequin avec du détergent pour freins. • Lubrifiez le support du convertisseur de couple avant de le monter.

BMW

BMW X3 (E83) 3.0 i (M54 306 S3), BMW X3 (E83) 3.0 sd (M57 306 D5)	
Symptômes	<p>Mauvais fonctionnement de la boîte de vitesses. Lors du choix de la plage de vitesse D, il y a un délai lors du passage de vitesse.</p> <p>REMARQUE: Ce bulletin d'informations concerne uniquement les véhicules équipés de la boîte de vitesses automatique A5S 390R (GM5). REMARQUE: Ce bulletin d'informations concerne uniquement les véhicules équipés d'une motorisation spécifique.</p>
Cause	Défaut du mécanisme interne de la boîte de vitesses.
Solution	Remplacez la boîte de vitesses par une version modifiée.

Eure!Car[®]

CERTIFIED MASTERCLASSES

techn

auto



bilsteingroup[®]



Technical education for professional automotive repairers

www.eurecar.org





Un œil sur la technologie automobile

La newsletter Eure!TechFlash entend compléter le programme de formation d'ADI, Eure!Car, et s'est fixé une mission bien précise :

fournir une connaissance technique actuelle des innovations au sein du secteur automobile.

Avec l'assistance technique de l'AD Technical Centre (Espagne) et des principaux fabricants de pièces, Eure!TechFlash vise à démystifier les nouvelles technologies pour les rendre transparentes, afin d'encourager les réparateurs professionnels à emboîter le pas de la technologie et pour les motiver à investir en permanence dans leur formation technique.

Eure!TechFlash paraîtra 3 à 4 fois par an.

Eure!Car®
CERTIFIED MASTERCLASSES

réparateur professionnel.

Eure!Car est une initiative d'Autodistribution International, dont le siège est établi à Kortenberg, en Belgique (www.autodistribution.com).

Le niveau de compétence technique d'un mécanicien est vital, et sera sans aucun doute décisif pour la survie future du

international). Le programme Eure!Car comprend une liste détaillée de formations techniques de pointe pour les réparateurs professionnels, dispensées par les partenaires nationaux d'AD et leurs distributeurs de pièces dans 48 pays.

Visitez le site www.eurecar.org pour plus d'informations ou pour découvrir toutes les formations proposées.

Les partenaires industriels soutenant Eure!Car



NOx reduction systems



Mention restrictive: les informations reprises dans ce guide ne sont pas exhaustives et sont données à titre uniquement informative. Elles n'engagent pas la responsabilité de leur auteur.