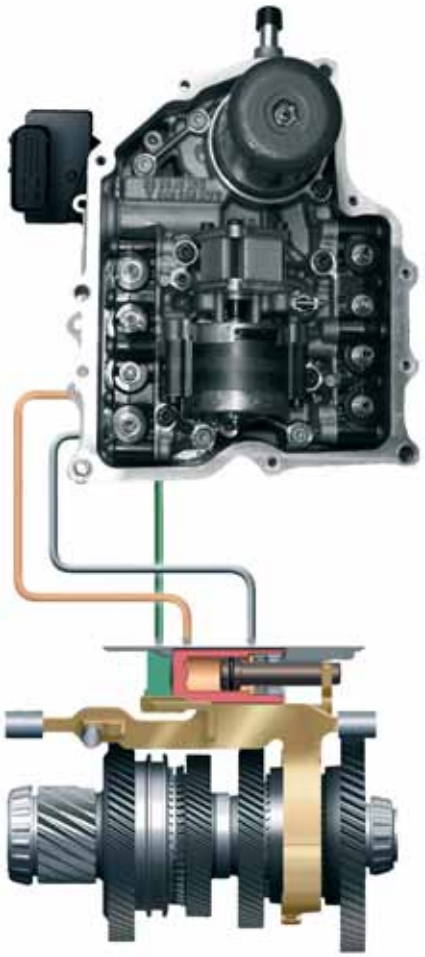
Boîte de vitesses à 7 rapports 0AM

avec double embrayage

Service Training

La boîte de vitesses à 7 rapports avec double embrayage 0AM représente la continuation du développement de la boîte de vitesses très réussie avec commande directe 02E.
Compte tenu du confort et de la commande sans interruption de la force d'entraînement, elle offre les mêmes propriétés que la boîte de vitesses avec commande directe 02E.
Elle est conçue pour les moteurs avec un couple jusqu'à 250 Nm.



Alors que la boîte de vitesses avec commande directe est encore au niveau des véhicules comparables avec boîte de vitesses mécanique pour ce qui est de la consommation de carburant, la consommation de carburant de la boîte de vitesses 0AM avec double embrayage a réussi à descendre en dessous de la consommation de carburant des véhicules avec boîte de vitesses manuelle grâce à des innovations techniques identiques dans la boîte de vitesses.
La diminution de la consommation de carburant contribue nettement à la réduction des rejets polluants.

Sommaire

Brève description de la boîte de vitesses	4
Levier de sélection	6
Conception de la boîte de vitesses	7
Module du mécatronique	27
Unité de commande électronique	28
Unité de commande électrohydraulique	29
Circuit d'huile du système hydraulique	30
Système de commande de la boîte de vitesses	44
Notes	58

Vous trouverez des instructions pour le montage et le démontage, pour les réparations, pour le diagnostic ainsi que des informations utilisateur dans système de diagnostic, de mesure et d'information VAS 505x.

La mise sous presse a eu lieu en 12/2009
Ce cahier ne tient pas compte de l'actualisation.

Brève description de la boîte de vitesses

Caractéristiques de la boîte de vitesse

La boîte de vitesses avec double embrayage 0AM représente deux premières pour la Société Škoda:

- Première boîte de vitesses à 7 rapports pour le montage du moteur en position transversale dans le véhicule
- Première boîte de vitesses avec double embrayage sec.

SP75_01

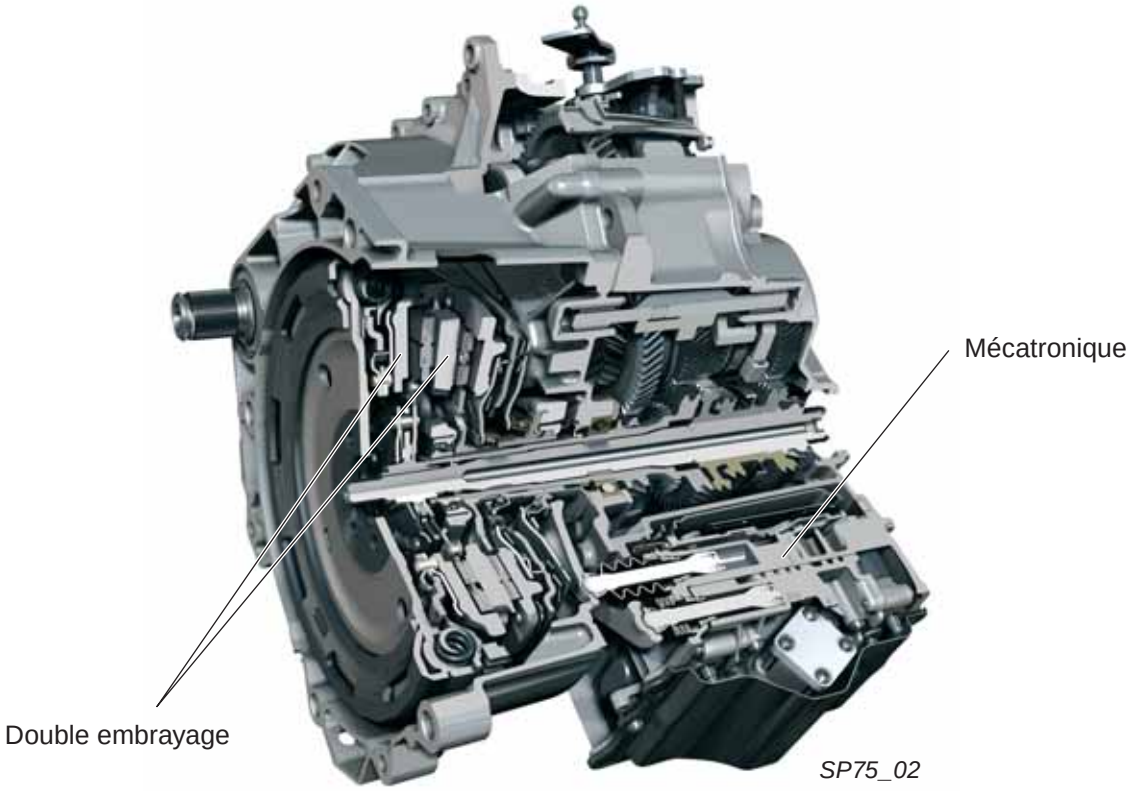
La caractéristique conceptuelle distinctive du double embrayage sec a des conséquences significatives pour la conception générale de la boîte de vitesses.
Grâce à la nouvelle conception de la boîte de vitesses, son degré d'efficacité a pu être augmenté par rapport à la boîte de vitesses avec commande directe 02E.

Le meilleur degré d'efficacité a nettement contribué à la diminution de la consommation de carburant et des rejets polluants.

La boîte de vitesses à 7 rapports avec double embrayage 0AM est un milliaire dans la stratégie de la boîte de vitesses et procure de ce fait au groupe une autre avancée technologique.

Caractéristiques conceptuelles

- Construction modulaire de la boîte de vitesses:
  Embrayage, mécatronique et boîte de vitesses forment une unité
- Double embrayage sec
- Circuit d'huile séparé:
  Mécatronique et boîte de vitesses mécaniques avec charges pour toute la durée de vie de la boîte de vitesses
- 7 vitesses sur quatre arbres
- Pompe à huile entraînée selon les besoins momentanés
- Pas d'échangeur thermique d'huile ou d'eau



Données techniques

Identification	0AM
Poids	env. 70 kg y compris l'embrayage
Couple	250 Nm
Vitesses de la boîte	7 vitesses de boîte en avant, 1 marche arrière
Graduation des vitesses de la boîte	8,1
Régime de fonctionnement	Régime automatique et régime Tiptronic
Quantité d'huile dans la boîte de vitesses	env. 1,7 l - G 052 171
Quantité d'huile dans le mécatronique	env. 1 l - G 004 000

Levier de sélection

Utilisation

Le levier de sélection est également utilisé sur un véhicule avec boîte de vitesses automatique. La boîte de vitesses avec double embrayage offre également la possibilité d'une commande Tiptronic.

Le levier de sélection dispose également, comme sur les véhicules avec boîte de vitesses automatique, d'un verrou de levier sélecteur ainsi que d'un verrou pour l'extraction de la clé de contact de l'antivol de direction. La fonction de blocage est la même que jusqu'à présent.
La conception est nouvelle.

Position du levier de sélection:

P - Stationnement
Pour déplacer le levier de sélection de cette position, il faut que le contact soit „mis“ et que la pédale de frein soit enfoncée. En outre, il faut enfoncer le contacteur de sûreté sur le levier de sélection.

R - Marche arrière
Pour enclencher ce rapport, il faut appuyer sur le contacteur de sûreté.

N - Point mort
Dans cette position, la boîte de vitesses tourne au ralenti. Si le levier de sélection se trouve dans cette position pendant un certain temps, il faut appuyer de nouveau sur la pédale de frein pour quitter cette position.

D - Position permanente pour la marche avant
(Programme normal)
Dans cette position de marche (Drive = Marche), toutes les vitesses de marche avant sont enclenchées automatiquement.

S - Sport
La sélection automatique du rapport de boîte a lieu en fonction de la caractéristique „Sport“ mémorisée dans l'unité de commande.

+ / –
Les fonctions Tiptronic peuvent être exécutées dans le couloir droit du levier de sélection et sur les commandes du volant.

SP75_03

Contacteur de Tiptronic sur Volant E389

SP75_04

Conception de la boîte de vitesses

Principe fondamental

La boîte de vitesses automatique avec double embrayage 0AM est composée essentiellement de deux boîtes partielles indépendantes l'une de l'autre.

Chaque boîte partielle est conçue comme une boîte de vitesses mécanique pour le côté fonctionnel et un embrayage est affecté à chacune d'entre elles.

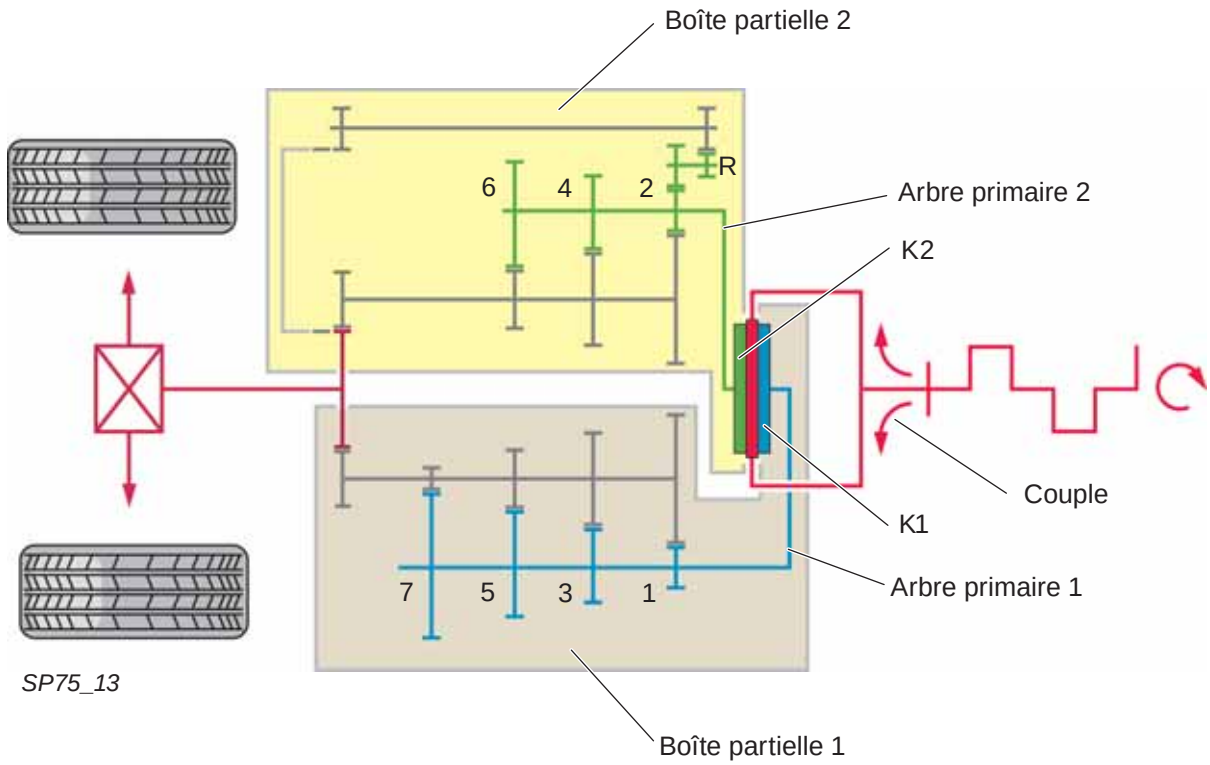
Pour ce qui est des embrayages, ils sont conçus comme des embrayages secs.
Ils sont activés et désactivés par le mécatronique en fonction du rapport de boîte enclenché.

Les vitesses 1, 3, 5 et 7 sont enclenchées par l'embrayage K1 et l'arbre primaire 1 qui se trouvent dans la boîte partielle 1 (K1).

Les vitesses 2, 4, 6 et la marche arrière (R) font partie de la boîte partielle 2 (K2) et sont enclenchées par l'embrayage K2 et l'arbre primaire 2.

Le couple n'est toujours transmis principalement aux roues que par une boîte partielle. Dans la deuxième boîte partielle, le rapport suivant est déjà pré-enclenché, toutefois, l'embrayage pour cette vitesse ou pour cette boîte de vitesses est encore toujours découplé.

Chaque rapport de boîte est affecté à une unité de commande et de synchronisation classique d'une boîte de vitesses mécanique.

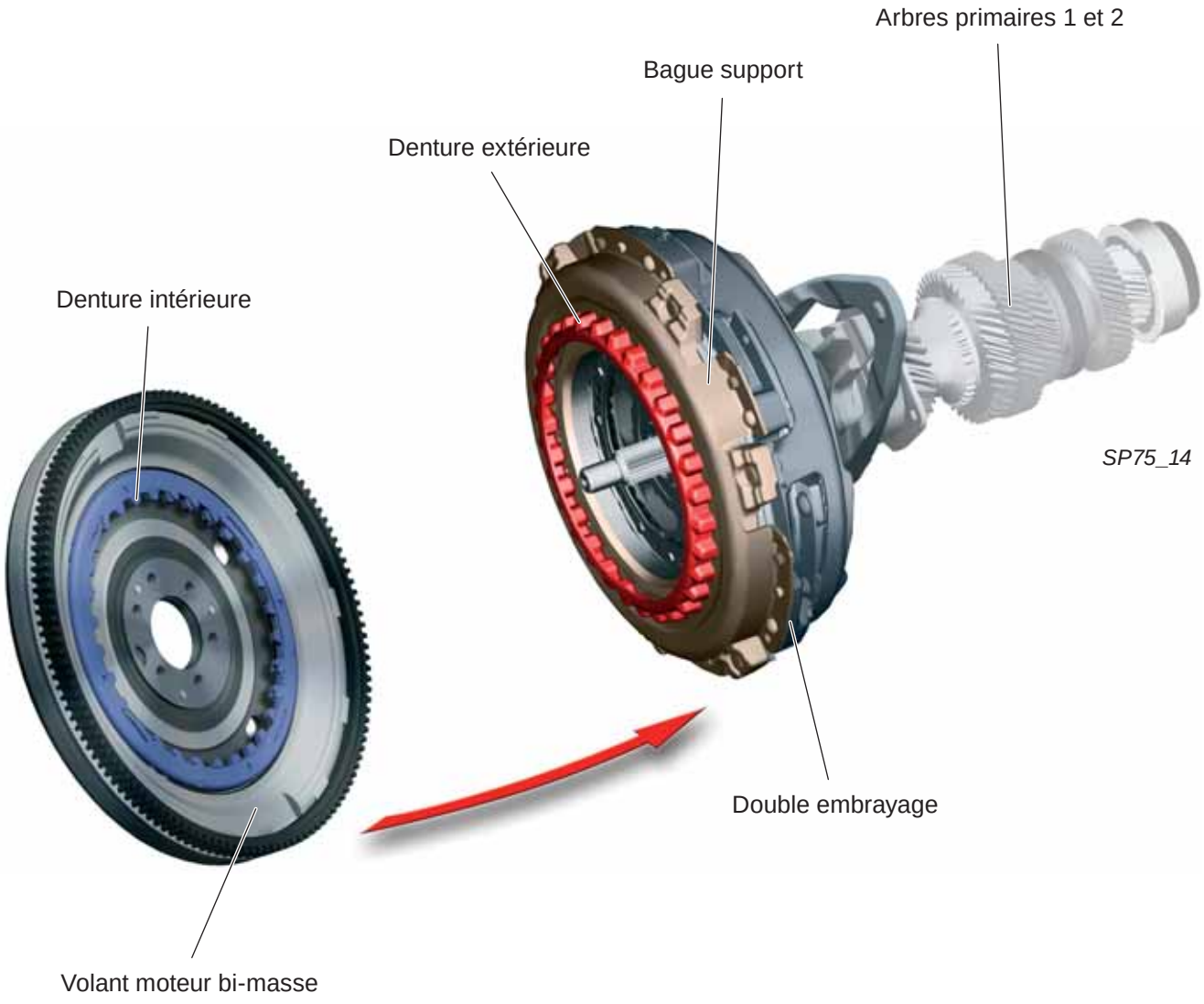


SP75_13

Conception de la boîte de vitesses

Entrée du couple

Le couple est transmis du volant moteur bi-masse (fixé au vilebrequin) au double embrayage. Le volant moteur bi-masse est doté d'une denture intérieure qui s'engrène dans la denture extérieure sur la bague support du double embrayage. De là, le couple est ensuite transmis au double embrayage.



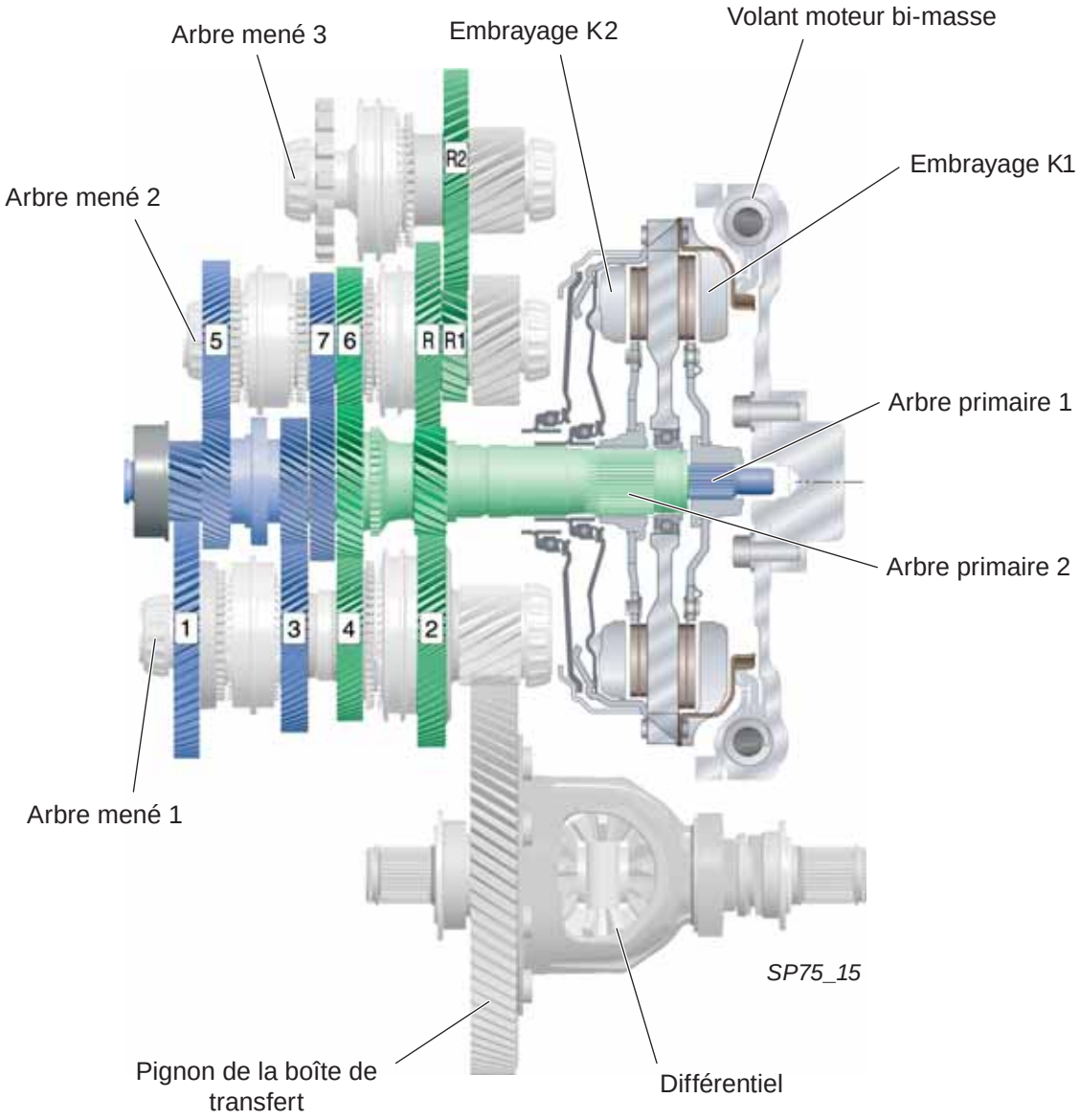
Double embrayage et profil du couple

Le double embrayage se trouve dans la cloche de la boîte de vitesses.
Elle est composée de deux embrayages classiques qui font partie qui font partie du corps du double embrayage. Dans les Manuels de formation technique, les embrayages sont désignés ensuite par K1 et K2.

L'embrayage K1 transmet le couple à l'arbre primaire 1 via la rainure longitudinale. Le couple est ensuite transmis de l'arbre primaire 1 à l'arbre mené 1 pour les rapports de boîte 1 et 3 et à l'arbre mené 2 pour les rapports de boîte 5 et 7.

L'embrayage K2 transmet le couple à l'arbre primaire 2 via la rainure longitudinale. Le couple est ensuite transmis de celui-ci à l'arbre mené 1 pour les rapports de boîte 2 et 4 et à l'arbre mené 2 pour le rapport de boîte 6 et la marche arrière (R). Le couple est ensuite transmis au pignon de la marche arrière R2 et à l'arbre mené 3 via le pignon enclenché de la marche arrière R1.

Les trois arbres entraînés sont reliés au pignon de la boîte de transfert du différentiel.

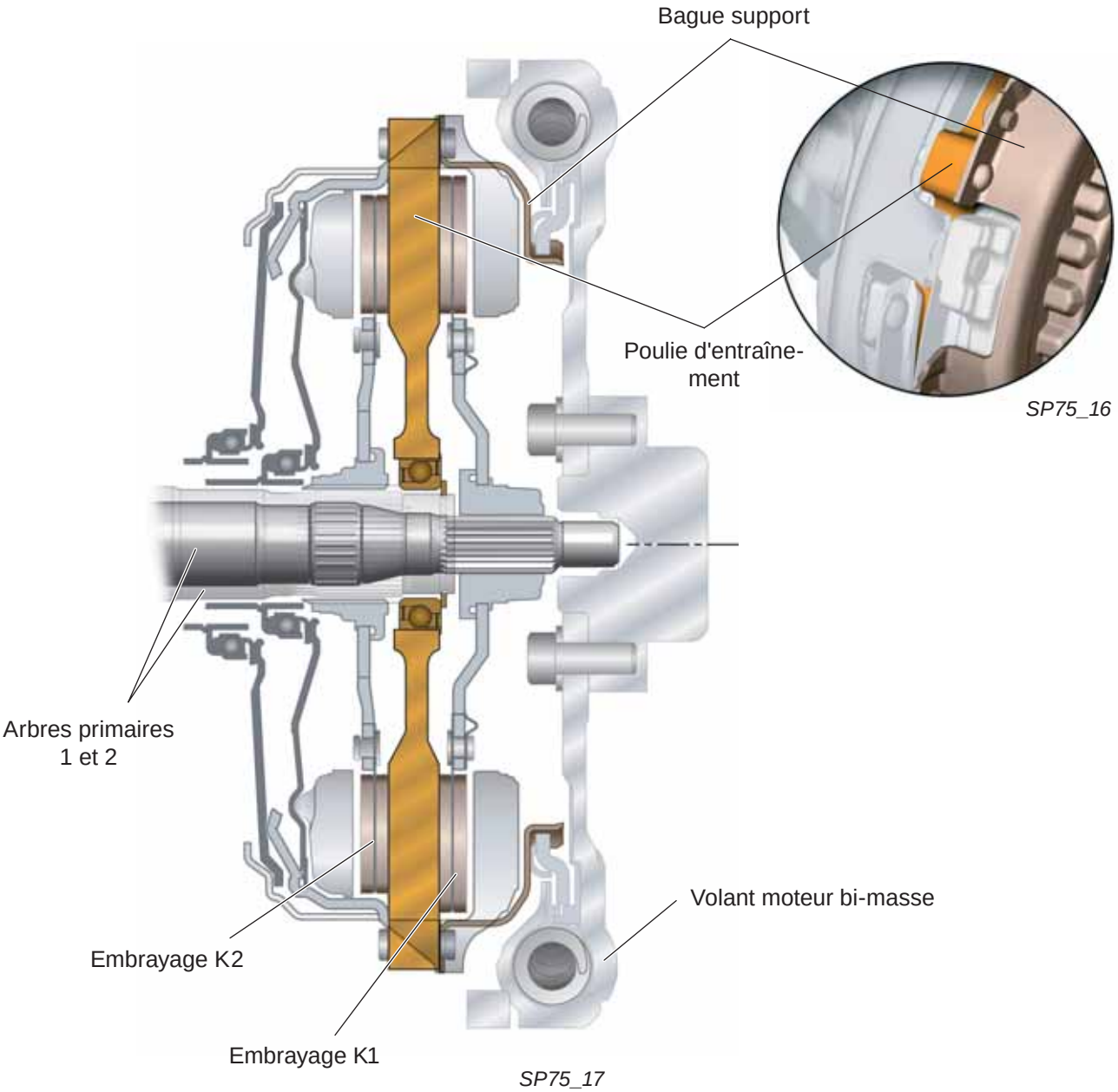


Poulie d'entraînement du double embrayage

Le couple est transmis à la poulie d'entraînement dans le double embrayage par la bague support. La bague support et la poulie d'entraînement sont solidement reliées entre elles. La poulie d'entraînement repose librement sur l'arbre primaire 2.

Fonctionnement

Si un des deux embrayages (K1; K2) est couplé, le couple est transmis au disque d'embrayage concerné par la poulie d'entraînement et ensuite à l'arbre primaire concerné.



SP75_16

SP75_17

Embrayages

Deux embrayages secs autonomes (K1; K2), qui transmettent le couple à une boîte partielle, fonctionnent dans le double embrayage.

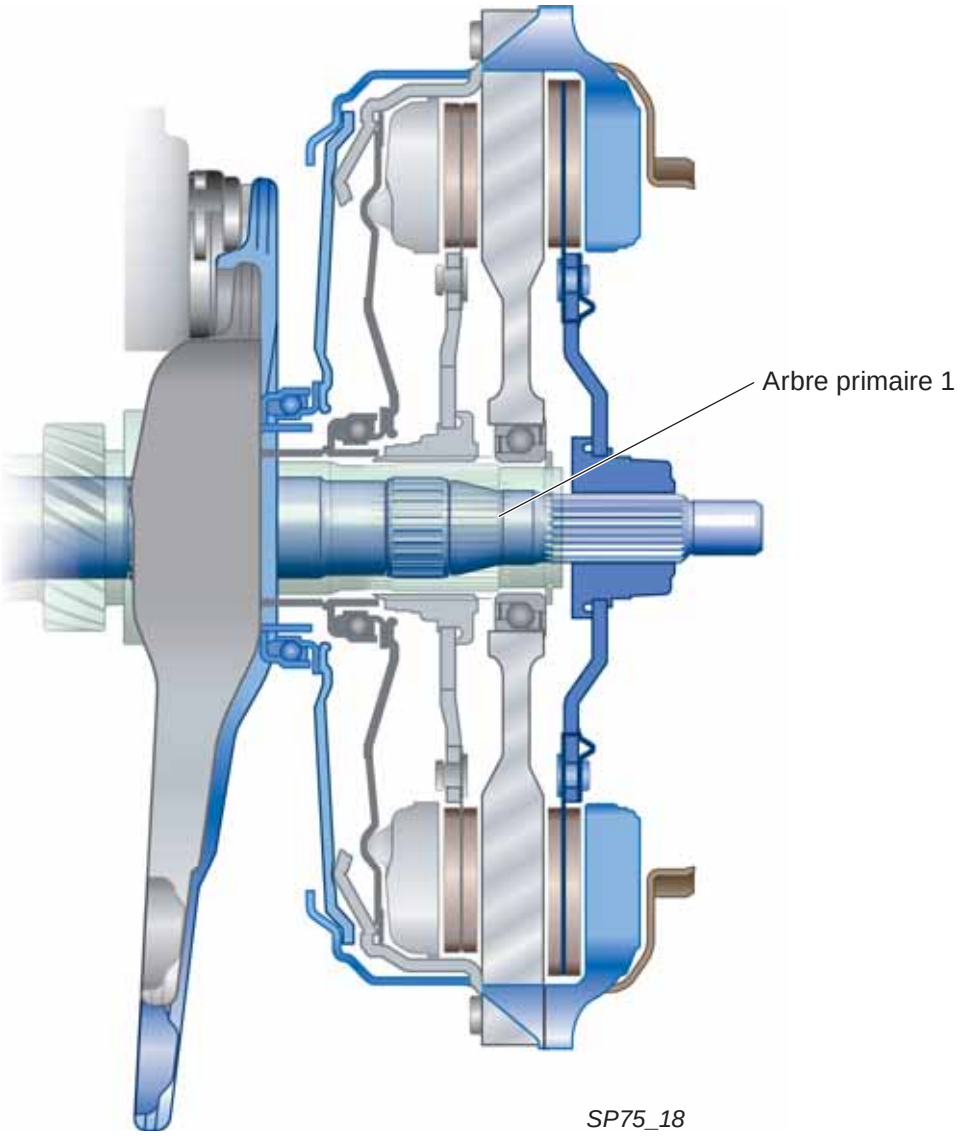
Positions de l'embrayage:

- si le moteur est arrêté et en roue libre, les deux embrayages sont découplés.
- en roulant, un seul des deux embrayages est couplé.

Embrayage K1

L'embrayage K1 transmet le couple pour les rapports de boîte 1, 3, 5 et 7 via l'arbre primaire 1.

Embrayage K1 en position non couplée



SP75_18

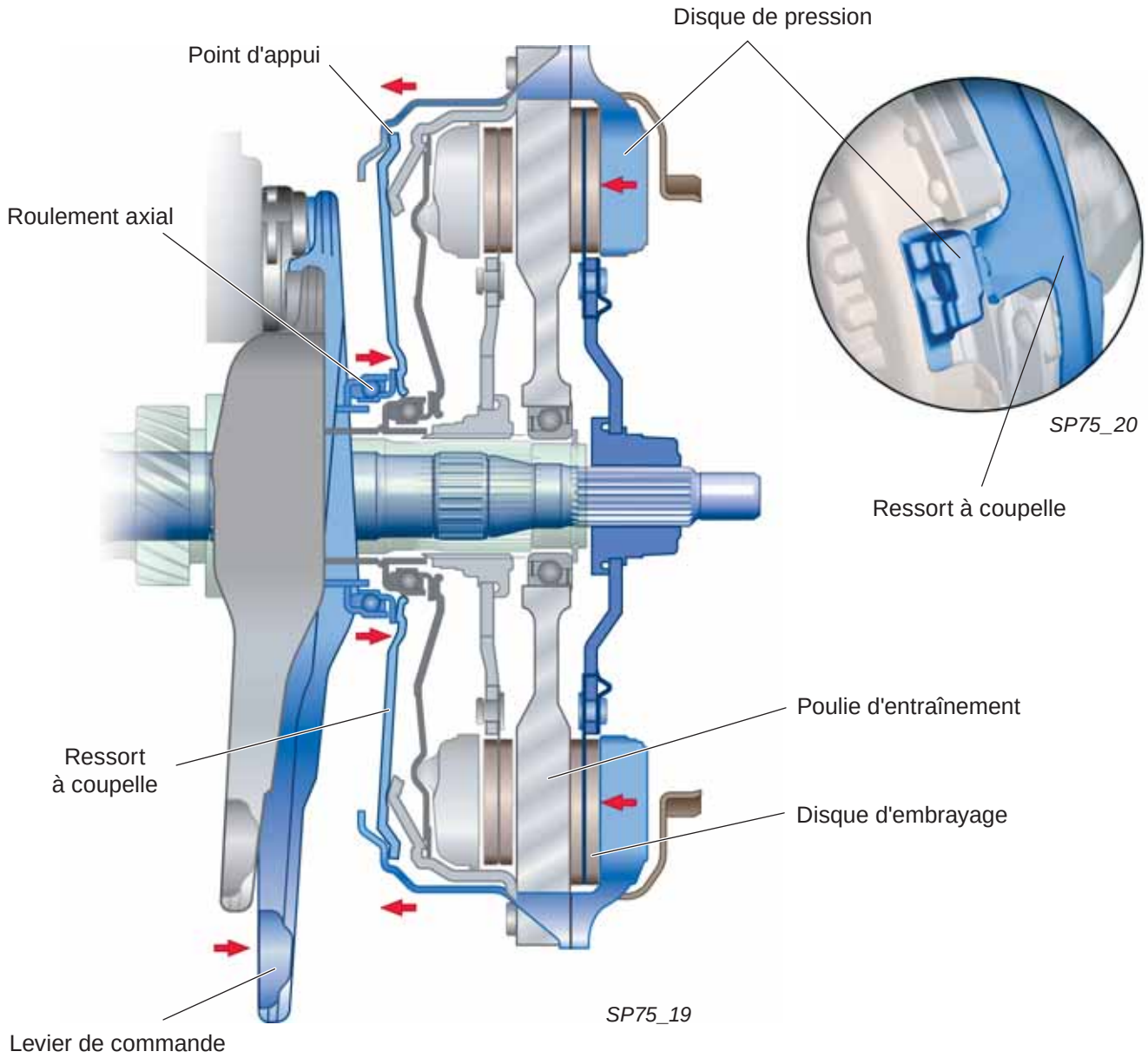
Fonctionnement

Après le couplage de l'embrayage, le levier de commande pousse le roulement axial sur le ressort à coupelle. Ce mouvement de poussée est converti en mouvement de traction au niveau de plusieurs points d'inversion.

De ce fait, le disque de pression sur le disque d'embrayage et la poulie d'entraînement sont tirées de manière à permettre la transmission du couple à l'arbre primaire.

Le levier de commande est activé par la soupape 3 de la boîte partielle 1 N435 via l'élément de commande hydraulique de l'embrayage K1.

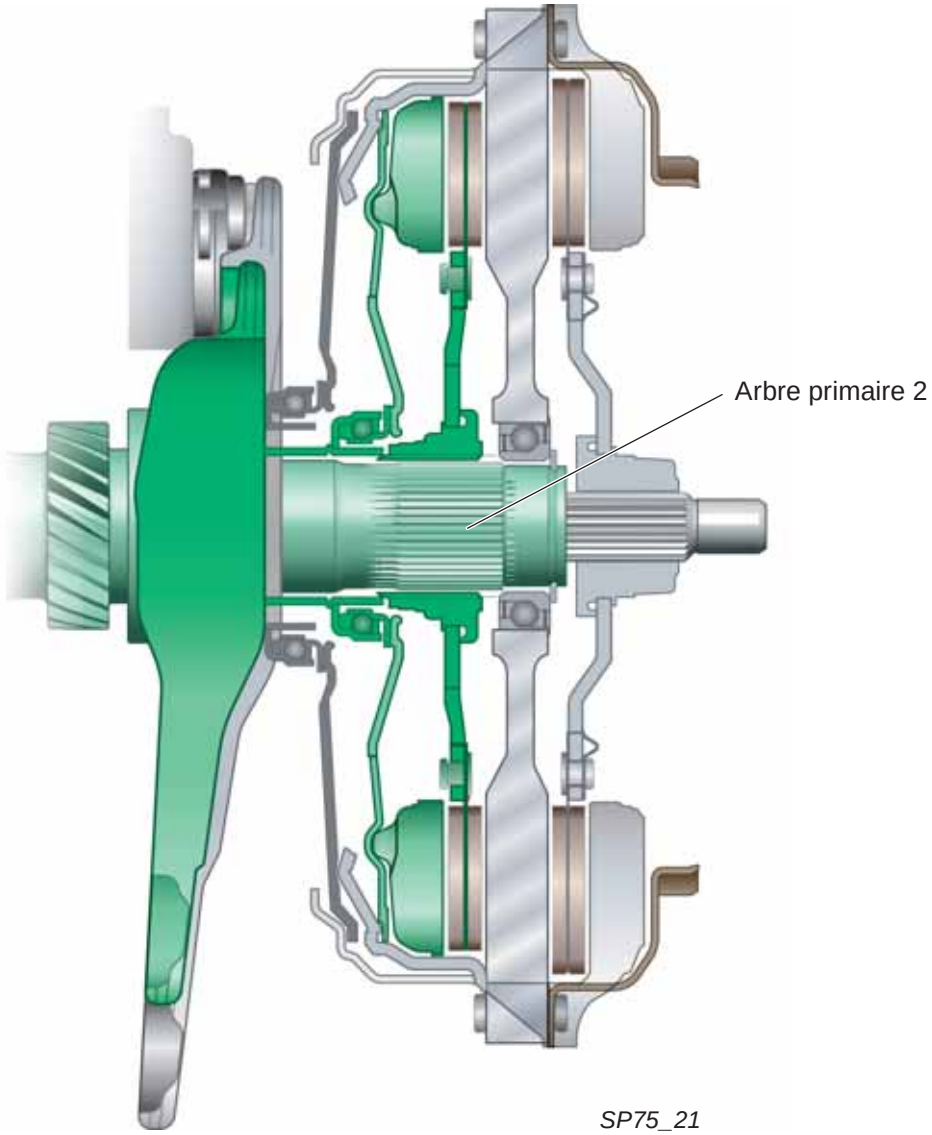
Embrayage K1 en position couplée



Embrayage K2

L'embrayage K2 transmet le couple pour les rapports de boîte 2, 4, 6 et la marche arrière (R) via l'arbre primaire 2.

Embrayage K2 en position non couplée



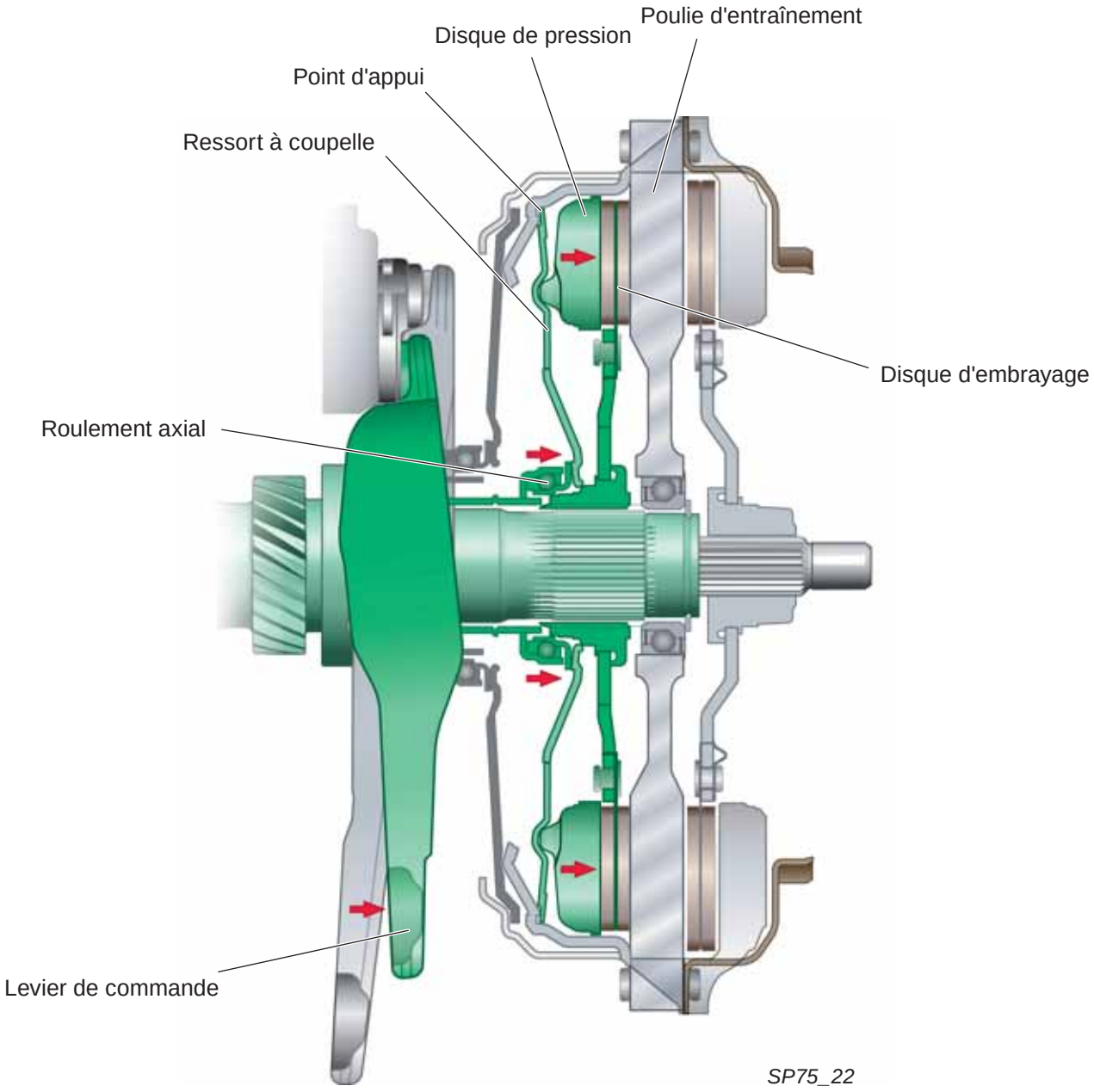
SP75_21

Fonctionnement

Si le levier de commande est actionné, il pousse le roulement axial contre le ressort à coupelle du disque de pression.
Comme le ressort à coupelle s'appuie sur le carter d'embrayage, le disque de pression est poussé contre la poulie d'entraînement de sorte que le couple est transmis à l'arbre primaire 2.

Le levier de commande est activé par la soupape 3 de la boîte partielle 2 N439 via l'élément de commande hydraulique de l'embrayage K2.

Embrayage K2 en position couplée

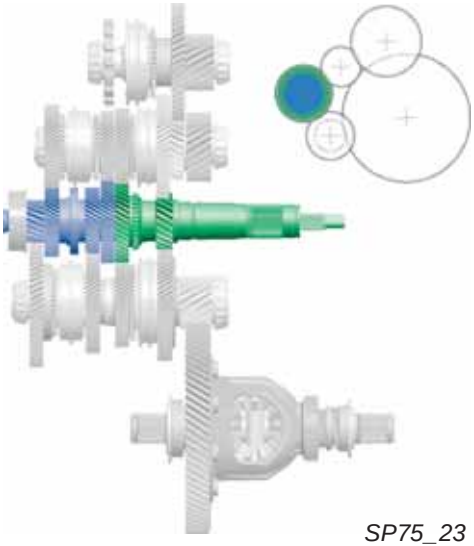


Arbres primaires

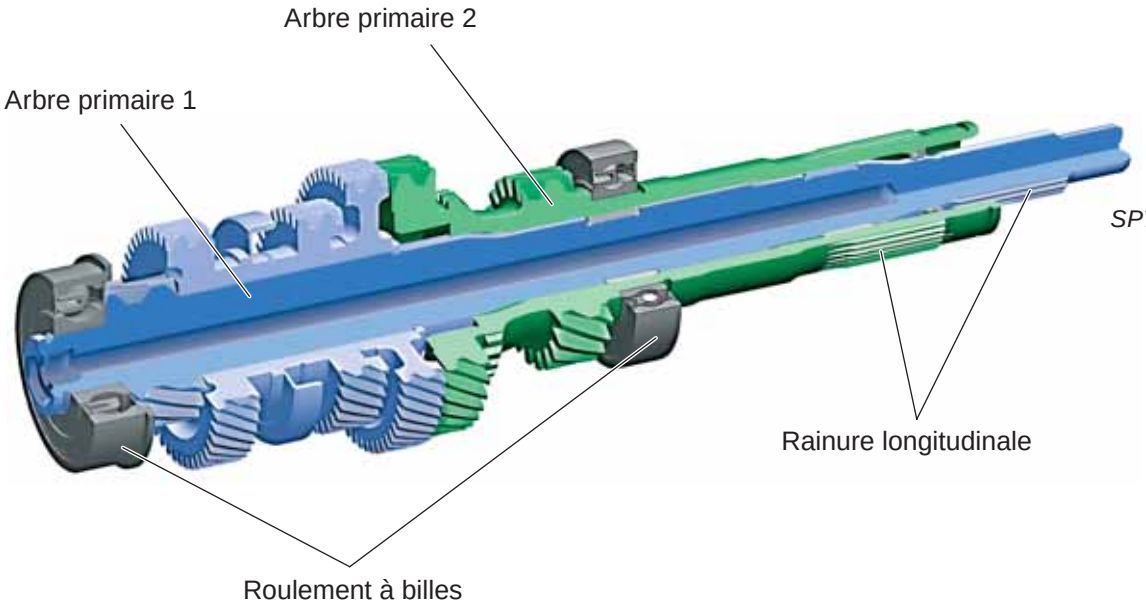
Les arbres primaires se trouvent dans le carter de la boîte de vitesses.
Ils transmettent le couple du moteur aux arbres entraînés en fonction du rapport de boîte enclenché.
Chaque arbre primaire est relié à l'embrayage par une rainure longitudinale.

L'arbre primaire est percé dans le sens de la longueur.
L'arbre primaire 1 passe à travers l'ouverture percée.
Chaque arbre primaire est doté d'un roulement à billes grâce auquel les arbres sont logés dans le carter de la boîte de vitesses.

Position de montage dans la boîte de vitesses (vue gauche - vue en éclaté)



SP75_23



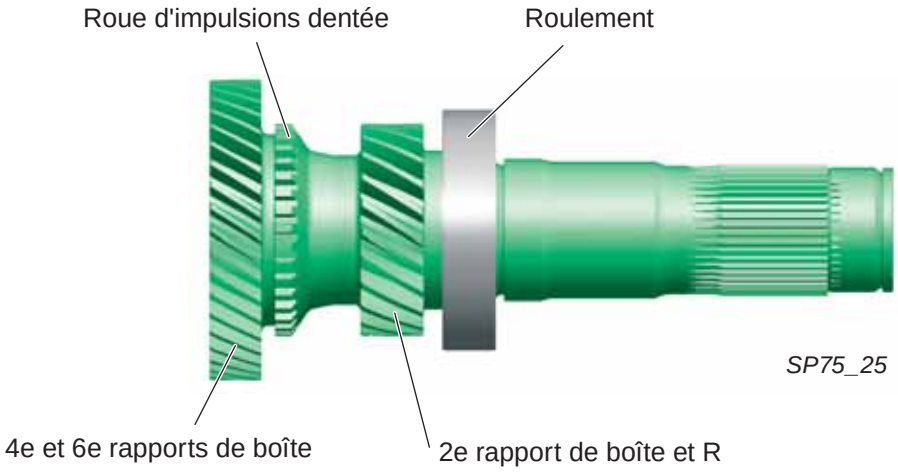
SP75_24

Conception de la boîte de vitesses

L'arbre primaire 2 est décrit avant l'arbre primaire 1 à cause de sa position de montage.

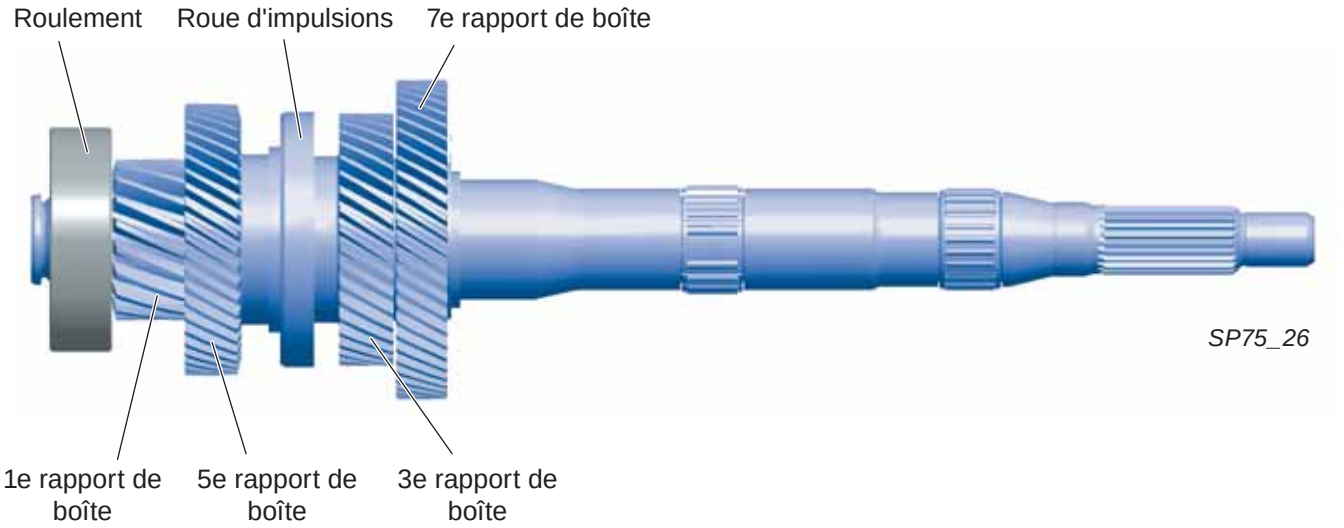
Arbre primaire 2

L'arbre primaire 2 est un arbre creux et il est relié à l'embrayage 2 par la rainure longitudinale. Les rapports de boîte 2, 4, 6 et R sont enclenchés par l'arbre primaire 2. Pour déterminer le régime d'entrée (régime de l'arbre primaire 2), une roue d'impulsions dentée du transmetteur 2 du régime d'entrée G612 se trouve sur l'arbre.



Arbre primaire 1

L'arbre primaire 1 est relié à l'embrayage K1 par la rainure longitudinale et les rapports de boîte 1, 3, 5 et 7 sont enclenchés par celui-ci. Pour déterminer le régime d'entrée de boîte (régime de l'arbre primaire 1), la roue d'impulsions du transmetteur 1 du régime d'entrée de boîte G632 se trouve sur l'arbre primaire.



Vous trouverez d'autres informations sur la roue d'impulsions dans le Manuel de formation technique n° 56.

Arbres menés

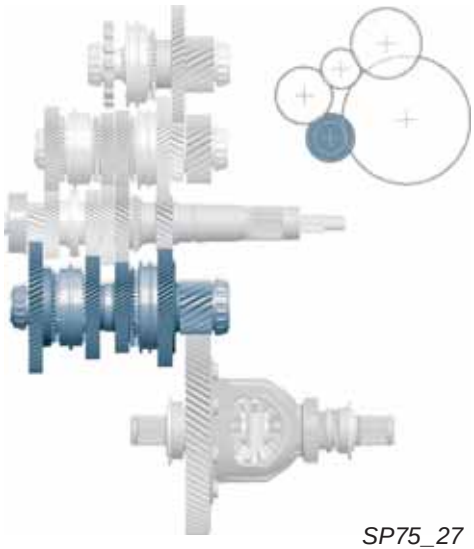
3 arbres menés se trouvent dans le carter de la boîte de vitesses. En fonction du rapport de boîte enclenché, le couple du moteur est transmis des arbres primaires aux arbres entraînés.
Chaque arbre mené est équipé d'un pignon mené via lequel le couple est transmis au pignon de la boîte de transfert du différentiel.

Arbre mené 1

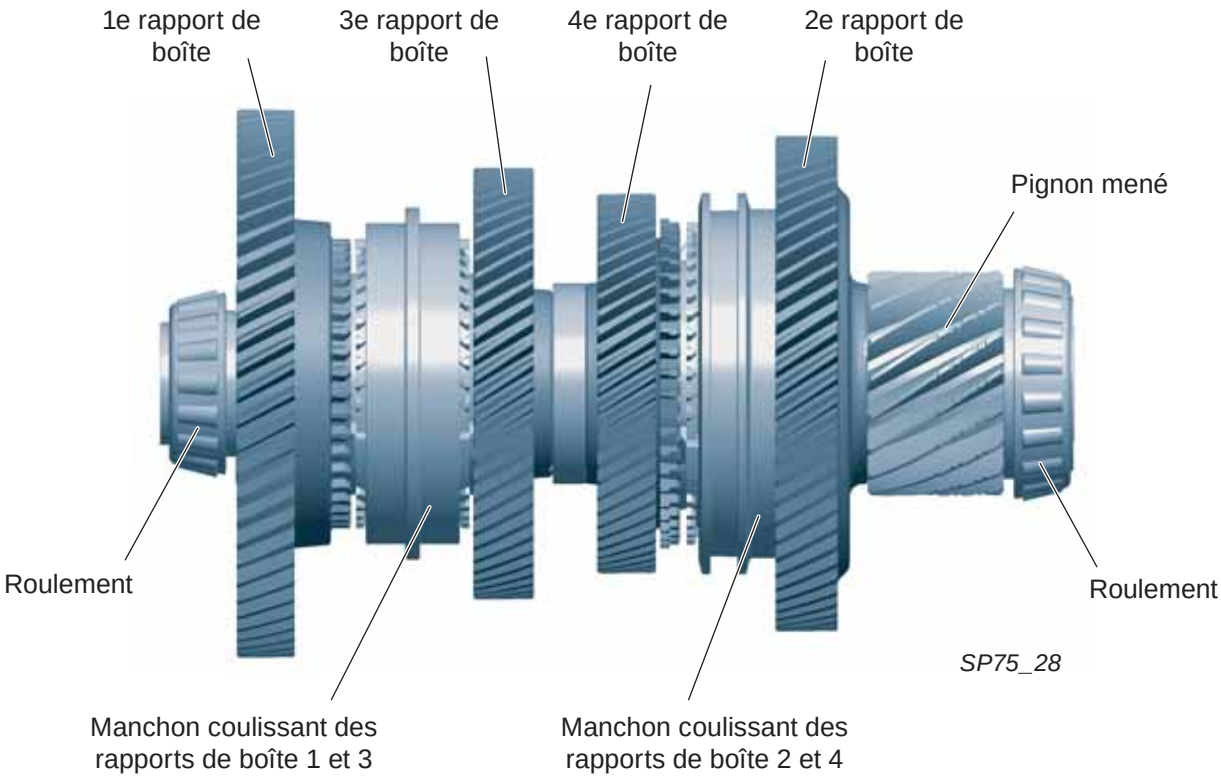
Sur l'arbre mené 1 se trouvent:

- trois engrenages de changement de vitesse synchronisés pour les rapports de boîte 1, 2 et 3
- deux engrenages de changement de vitesse synchronisés du rapport de boîte 4

Position de montage dans la boîte de vitesses (vue gauche - vue en éclaté)



SP75_27



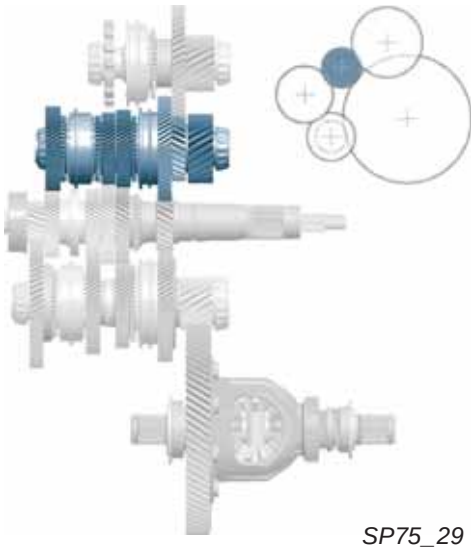
SP75_28

Arbre mené 2

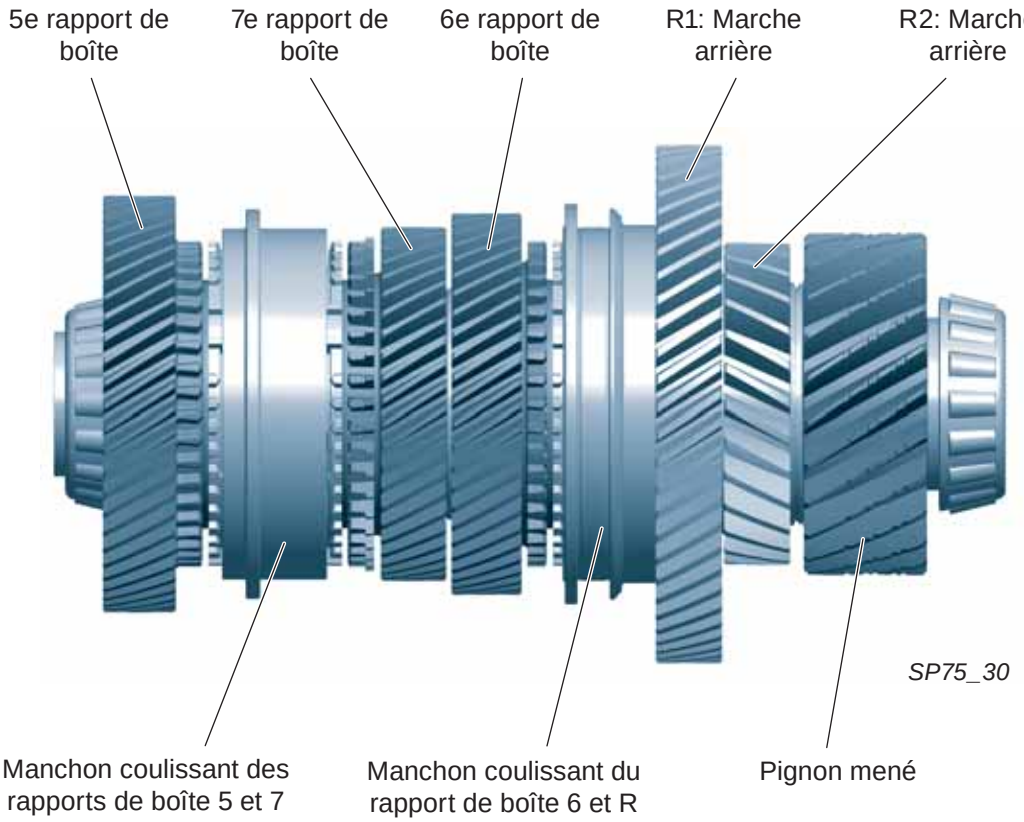
Sur l'arbre mené 2 se trouvent:

- un engrenage de changement de vitesse synchronisé pour les rapports de boîte 5, 6 et 7
- les pignons incorporés du rapport de boîte R1 et du rapport de boîte R2 de la marche arrière

Position de montage dans la boîte de vitesses (vue gauche - vue en éclaté)



SP75_29



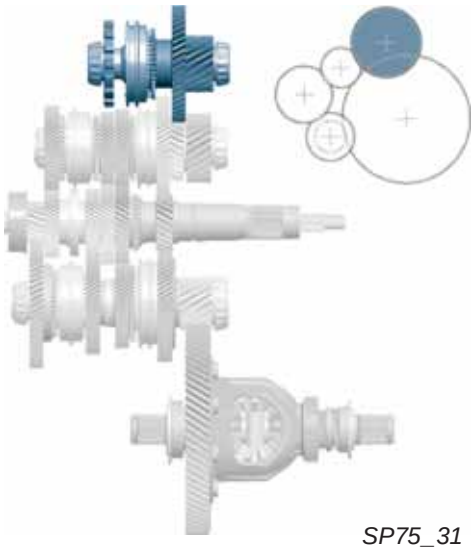
SP75_30

Arbre mené 3

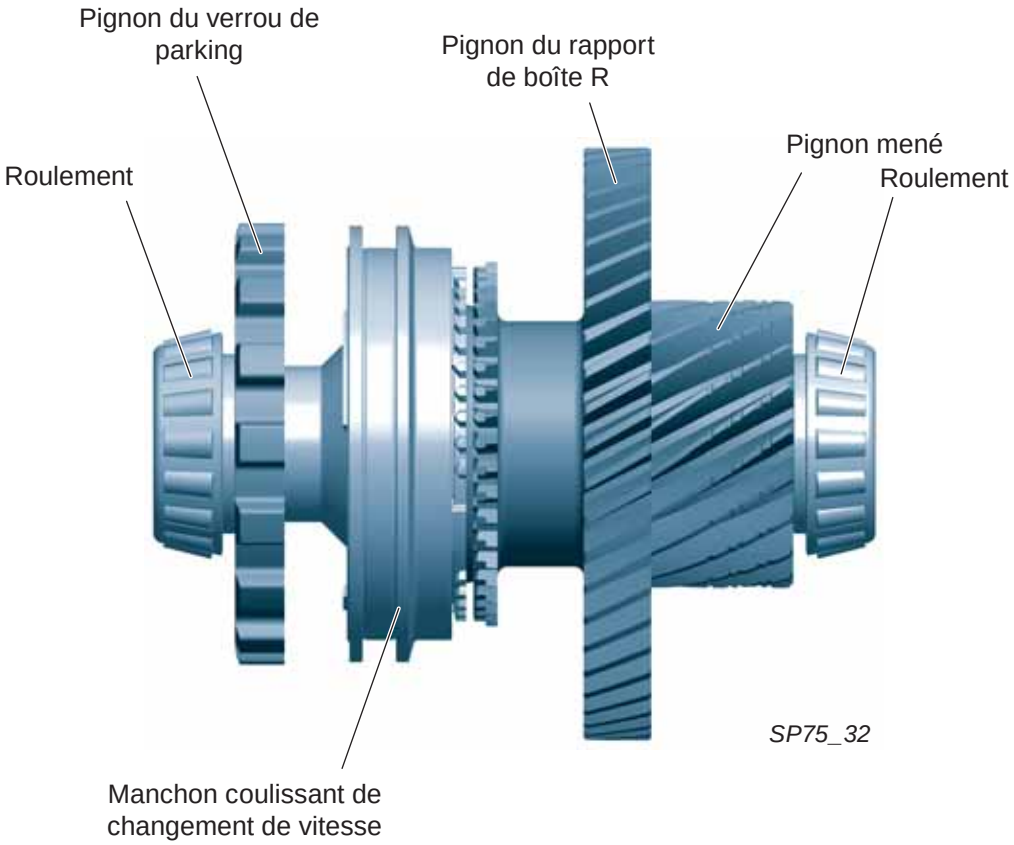
Sur l'arbre mené 3 se trouvent:

- un engrenage de changement de vitesse synchronisé du rapport de boîte R
- Le pignon du verrou de parking

Position de montage dans la boîte de vitesses (vue gauche - vue en éclaté)



SP75_31

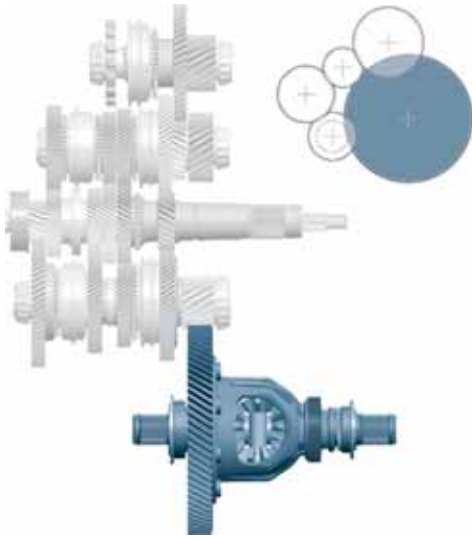


SP75_32

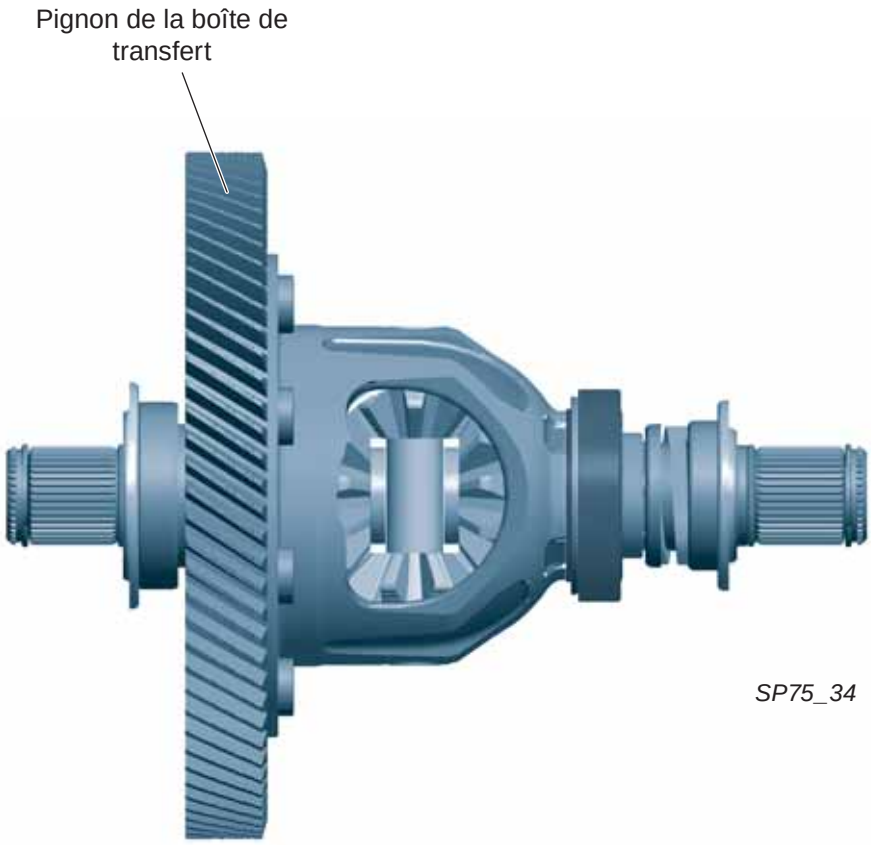
Différentiel

Le différentiel transmet le couple aux arbres à cardan et ceux-ci le répartissent ensuite sur les roues du véhicule.

Position de montage dans la boîte de vitesses (vue gauche - vue en éclaté)



SP75_33



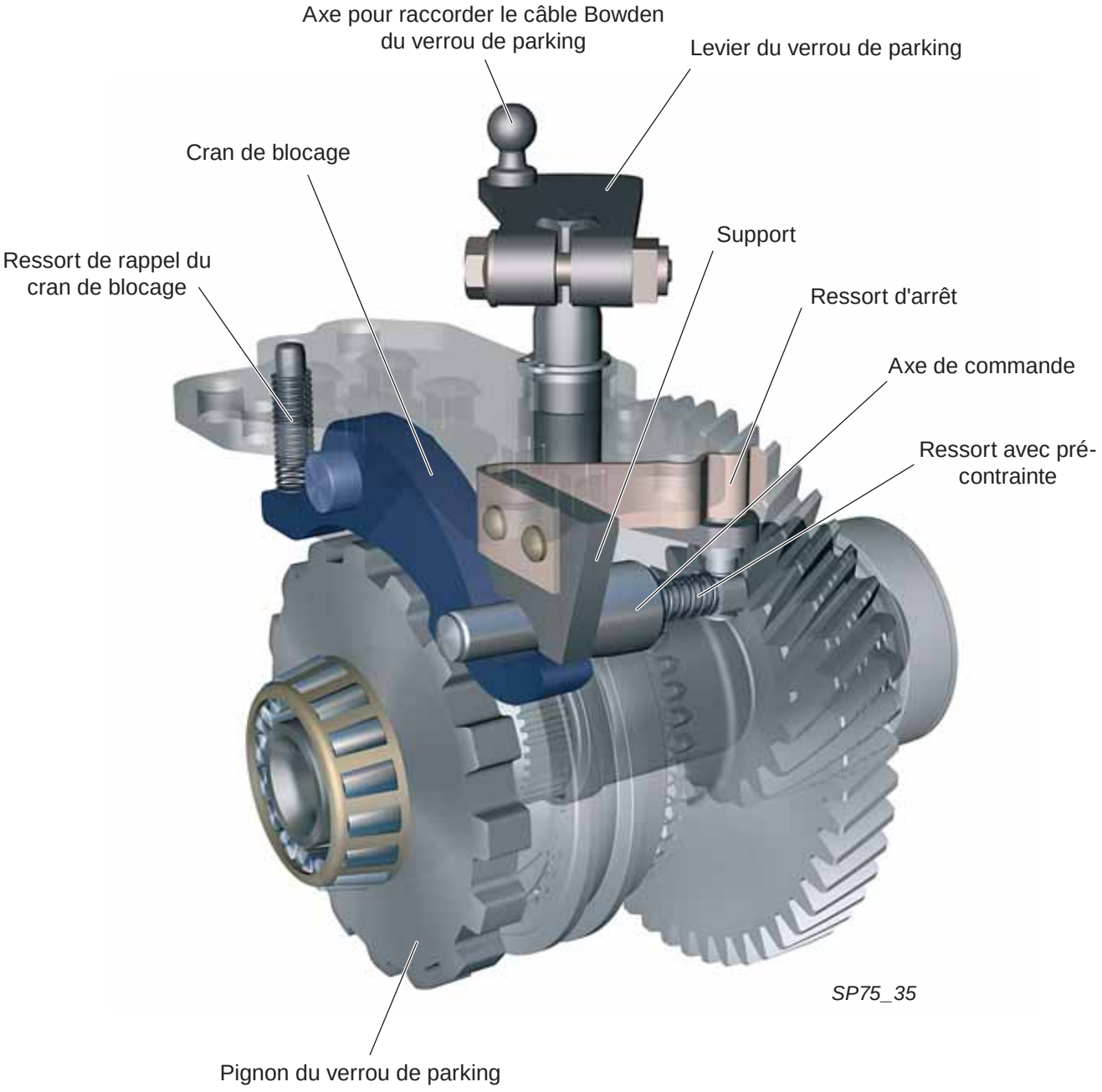
SP75_34

Verrou de parking

Le verrou de parking avec double embrayage qui est intégré à la boîte de vitesse sert à empêcher le véhicule de bouger lors d'un arrêt pour le cas où le frein à main ne serait pas tiré.

La commande du verrou de parking est assurée de façon purement mécanique par un câble Bowden entre le levier de sélection et le levier du verrou de parking sur la boîte de vitesses.

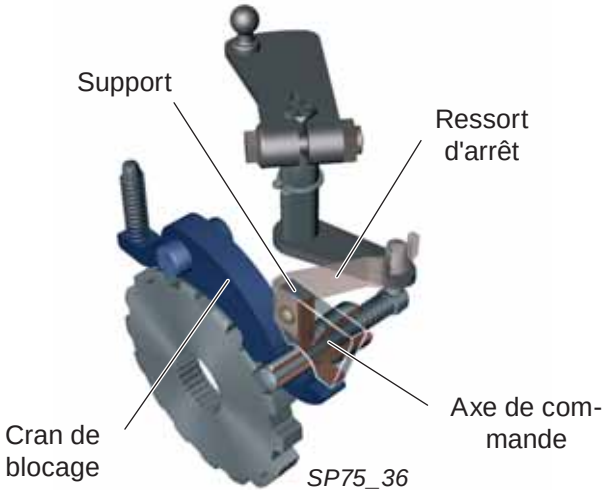
Le câble Bowden est utilisé exclusivement pour actionner le cran de parking.



Fonctionnement

Le verrou de parking n'est pas enclenché.
(Position du levier de sélection R, N, D, S)

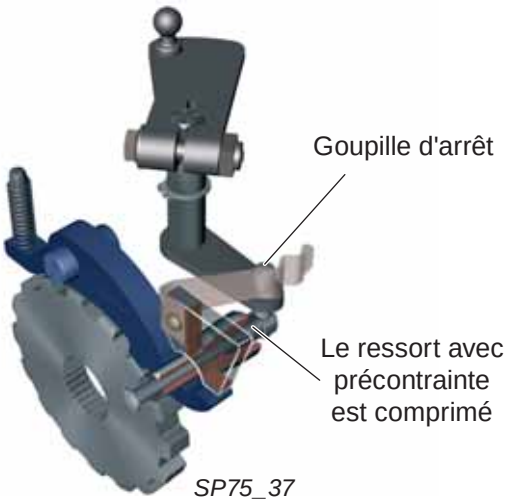
Lorsque le verrou de parking n'est pas enclenché, le cône de l'axe de commande repose sur le support et le cran de blocage. Le cran de blocage est donc maintenu en position débloquée par le ressort.



Verrou de parking enclenché
(Position du levier de sélection P)

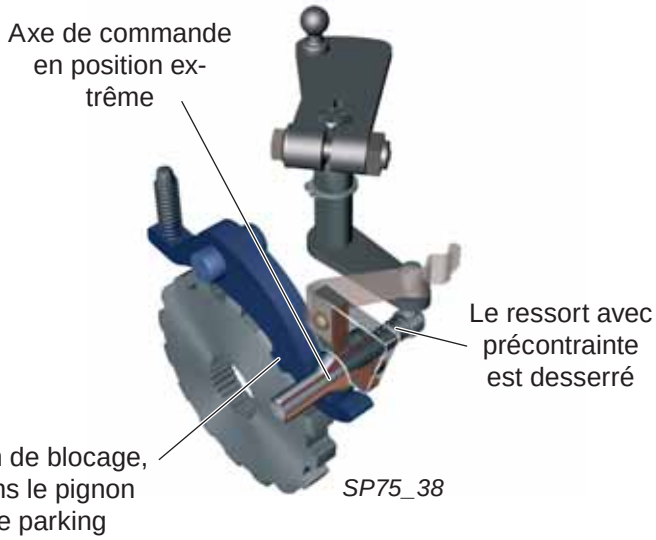
- L'éperon de blocage n'est pas encliqueté:

Lorsque le verrou de parking est enclenché, le cône de l'axe de commande est poussé contre le support et contre le cran de blocage. Comme le support a une position fixe, le cran de blocage se déplace vers le bas.
Si l'éperon du cran de blocage bute sur une dent du pignon du verrou de parking, le ressort avec précontrainte est poussé sur l'axe de commande. L'axe de commande est maintenu dans cette position par une goupille d'arrêt.



- L'éperon de blocage est encliqueté:

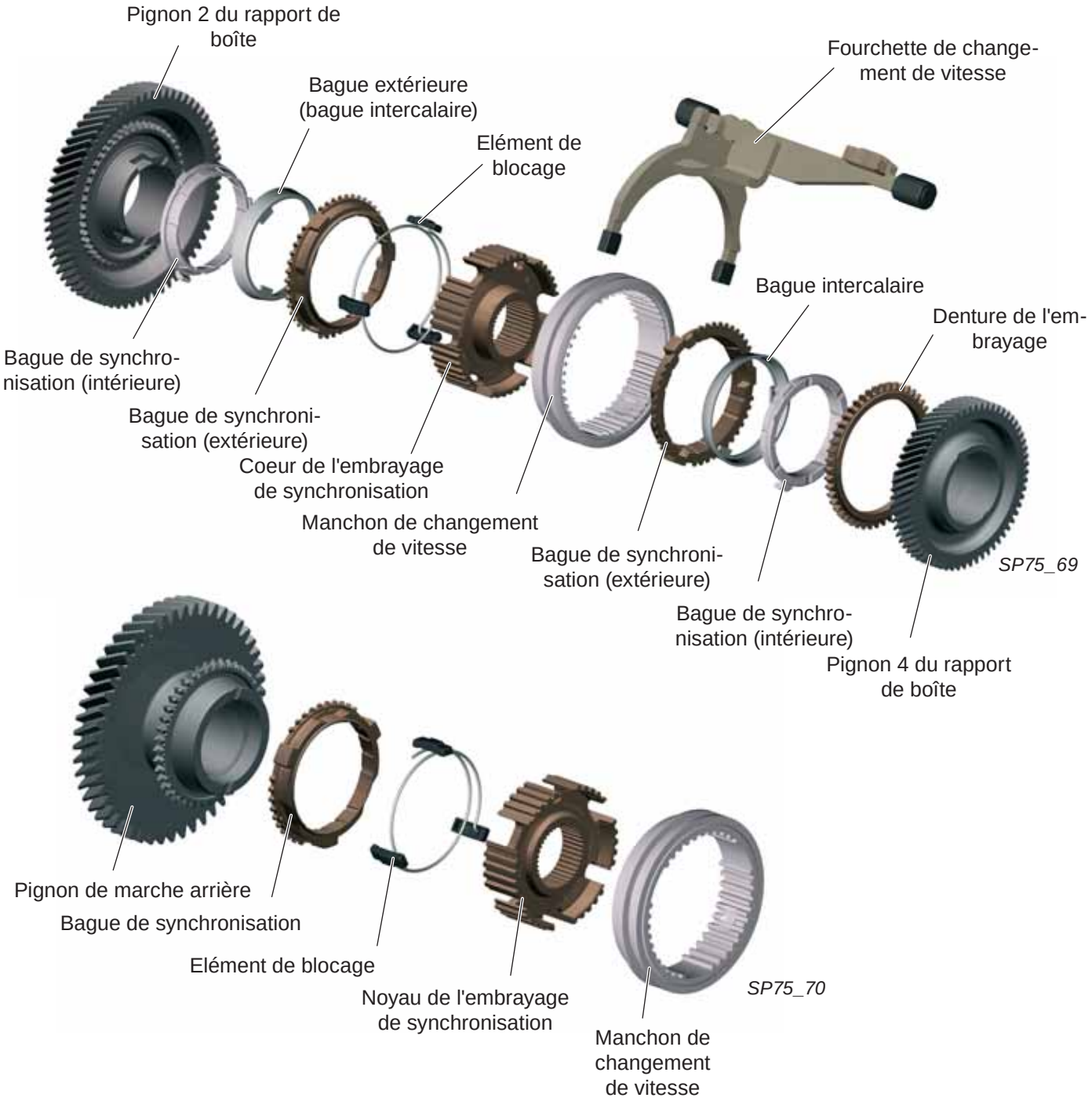
Si le véhicule continue à se déplacer, le pignon du verrou de parking tourne aussi.
Comme l'axe de commande est poussé au moyen de la force du ressort, le cran de blocage est automatiquement poussé dans l'inter-dents suivant du pignon du verrou de parking.



Synchronisation des rapports de boîte

Une synchronisation sûre avec éléments de blocage est utilisée pour la synchronisation des différents régimes lors de l'enclenchement des rapports de boîte. En fonction de la charge des rapports de boîte lors de l'enclenchement, les rapports de boîte sont synchronisés de une à trois fois.

Vous pouvez voir sur la figure la synchronisation pour les rapports de boîte 2, 4 et R.



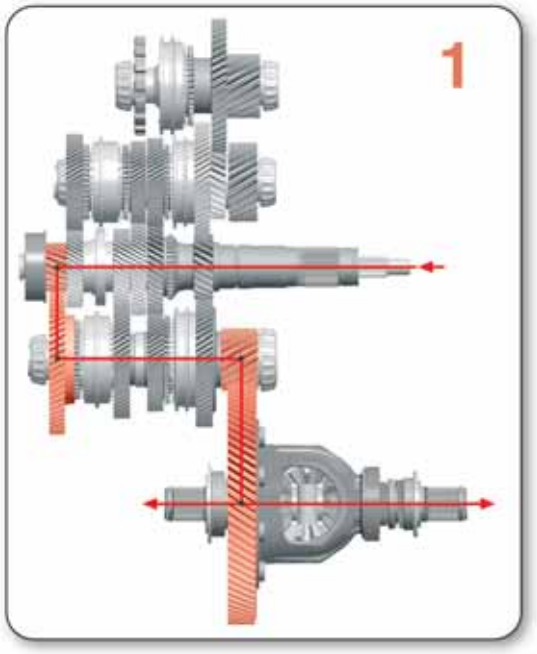
Conception de la boîte de vitesses

Répartition des forces dans les rapports de boîte

La transmission du couple dans la boîte de vitesses est effectuée soit par l'embrayage K1, soit par l'embrayage K2.
Chaque embrayage actionne un arbre primaire.
L'arbre primaire 1 est actionné par l'embrayage K1 et l'arbre primaire 2 par l'embrayage K2.

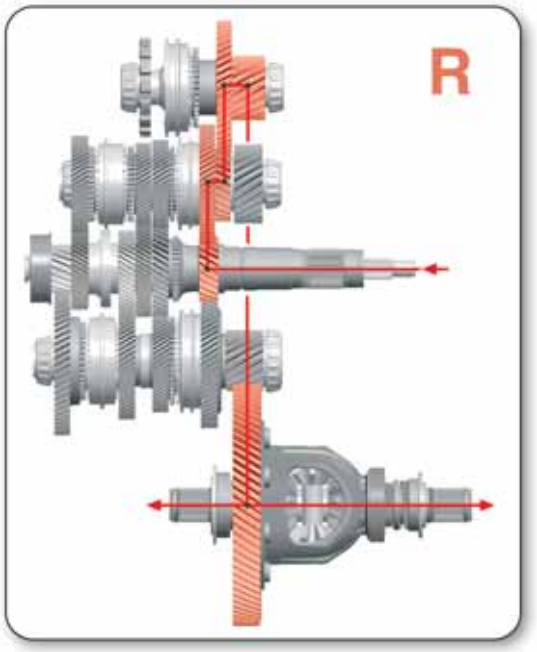
La transmission de la force a lieu sur le différentiel

- par l'arbre mené 1 pour les rapports de boîte 1, 2, 3 et 4
- par l'arbre mené 2 pour les rapports de boîte 5, 6 et 7 ainsi que
- par l'arbre mené 3 pour la marche arrière et le verrou de parking



SP75_39

1e rapport de boîte
Embrayage K1
Arbre primaire 1
Arbre mené 1
Différentiel

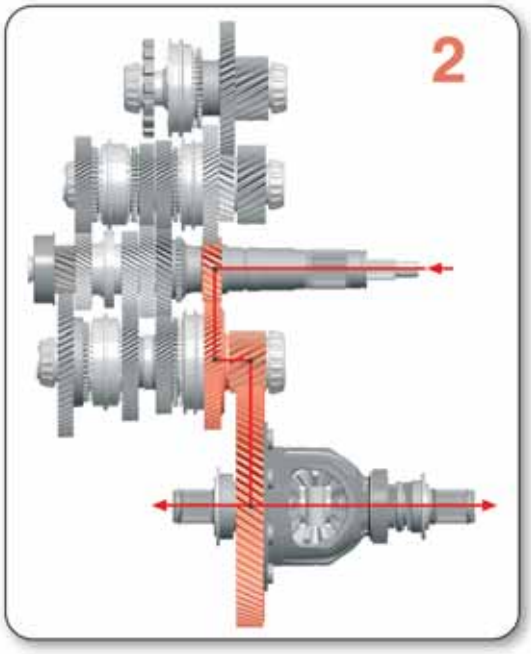


SP75_40

Marche arrière
Embrayage K2
Arbre primaire 2
Arbre mené 3
Différentiel

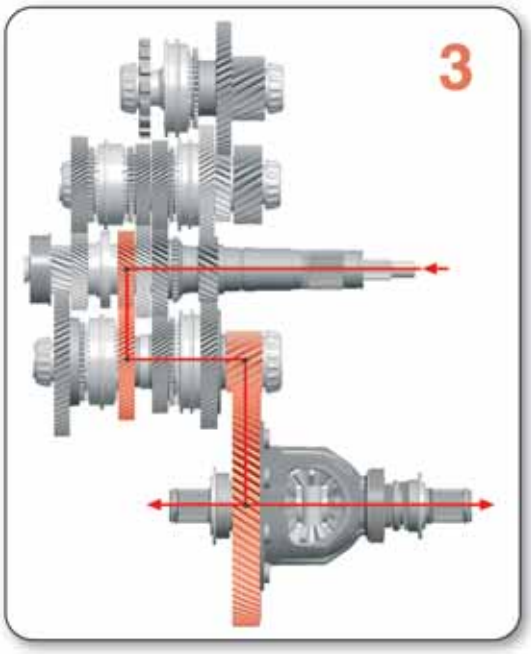
La modification du sens de rotation pour la marche arrière est réalisée par l'arbre mené 3.

Pour une meilleure explication, la répartition de la force est illustrée schématiquement par un „graphique en éclaté“.



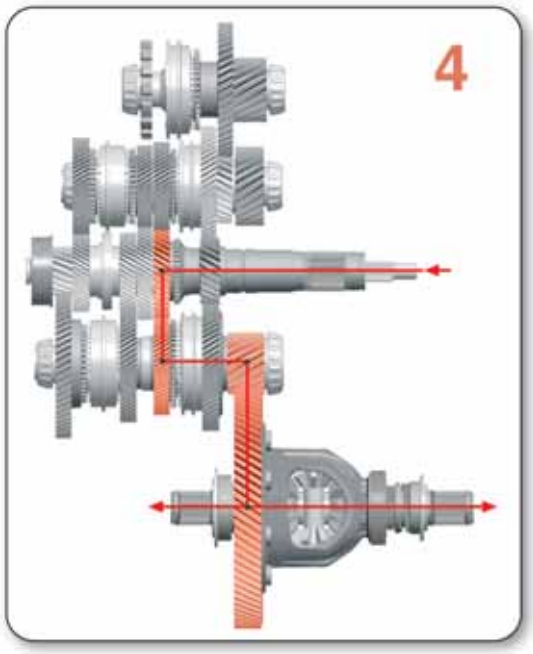
SP75_41

2e rapport de boîte
Embrayage K2
Arbre primaire 2
Arbre mené 1
Différentiel



SP75_42

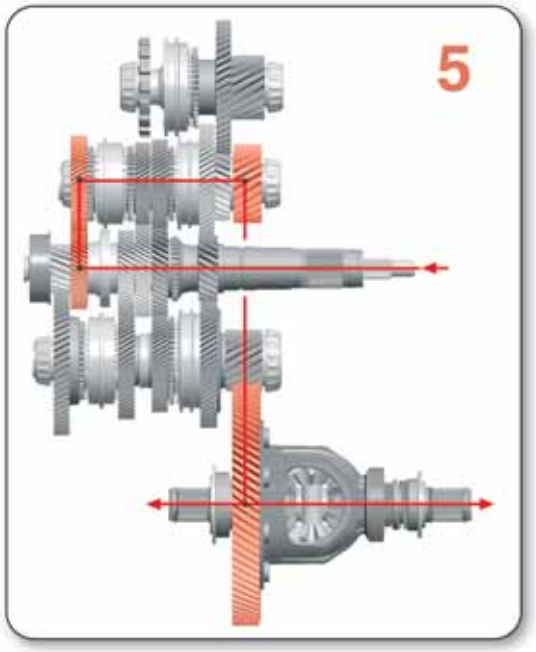
3e rapport de boîte
Embrayage K1
Arbre primaire 1
Arbre mené 1
Différentiel



SP75_43

4e rapport de boîte
Embrayage K2
Arbre primaire 2
Arbre mené 1
Différentiel

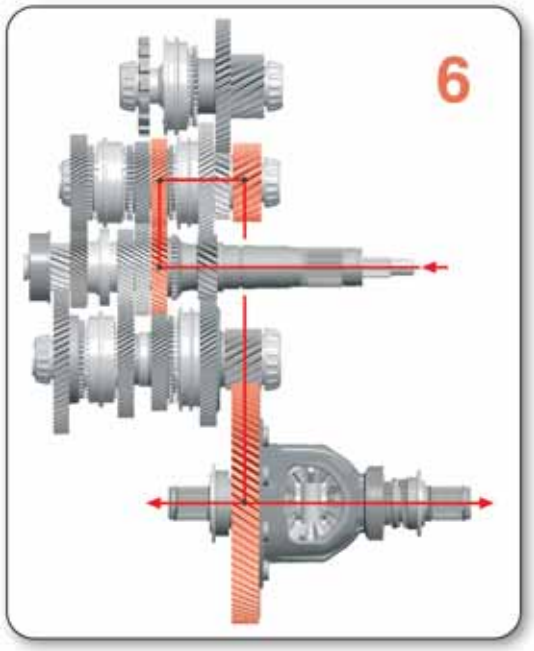
Conception de la boîte de vitesses



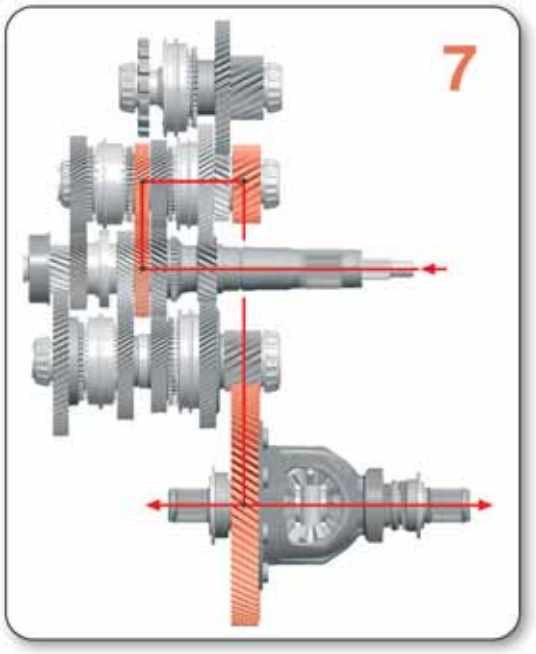
SP75_44

5e rapport de boîte
Embrayage K1
Arbre primaire 1
Arbre mené 2
Différentiel

6e rapport de boîte
Embrayage K2
Arbre primaire 2
Arbre mené 2
Différentiel



SP75_45



SP75_46

7e rapport de boîte
Embrayage K1
Arbre primaire 1
Arbre mené 2
Différentiel

Mécatronique de la boîte de vitesses avec double embrayage J743

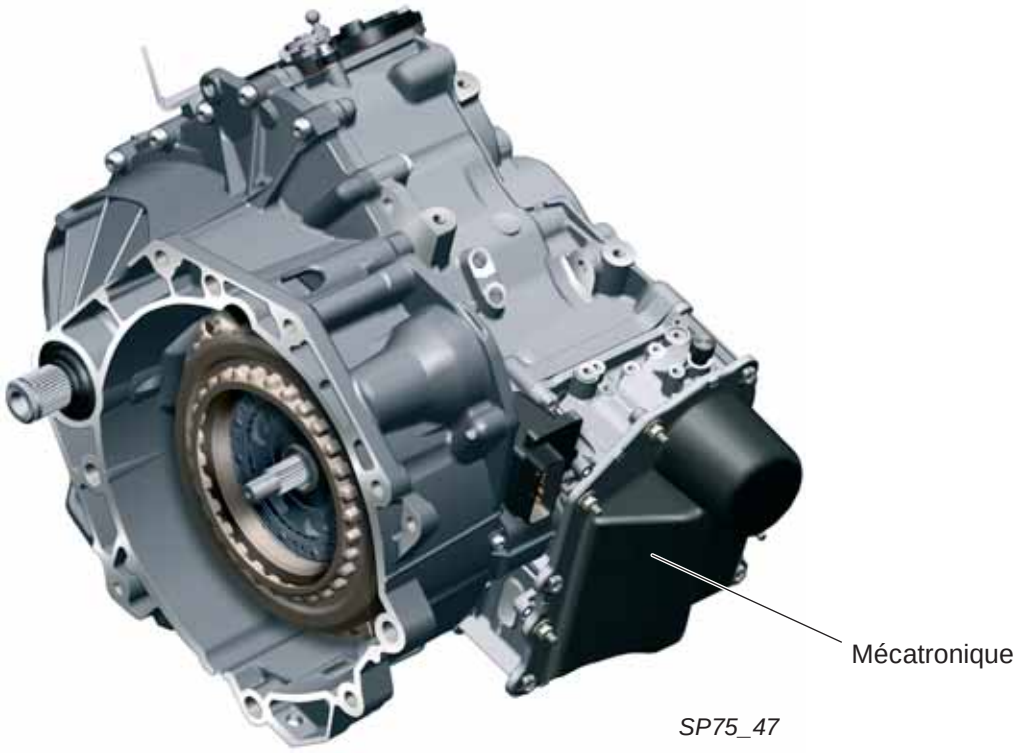
Le mécatronique est l'unité de commande centrale de la boîte de vitesses.

Le module du mécatronique comprend l'unité de commande électronique et l'unité de commande électrohydraulique.

Le mécatronique est relié à la boîte de vitesses au moyen d'une bride et représente une unité autonome.
Il a son propre circuit d'huile qui est indépendant du circuit d'huile de la boîte de vitesses mécanique.

Avantages du module autonome du mécatronique:

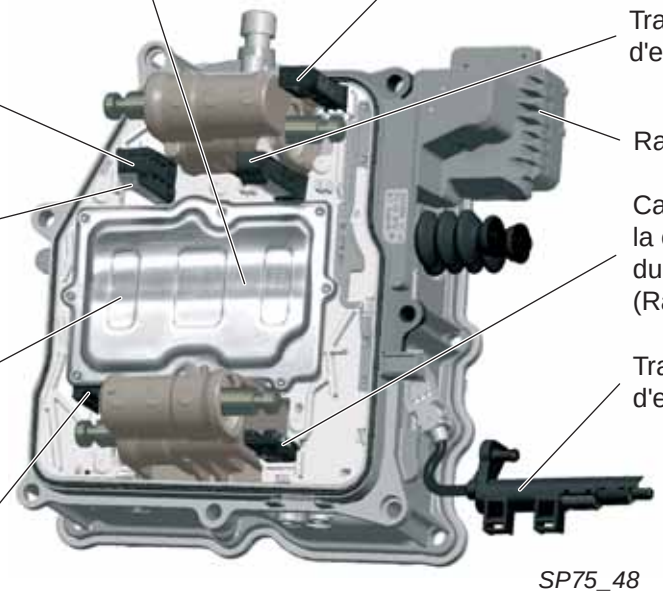
- Mis à part un capteur, tous les capteurs et les éléments de commande sont intégrés au mécatronique.
- Le liquide hydraulique a été spécialement mis au point pour les besoins du mécatronique.
- Grâce à son propre circuit d'huile, l'introduction dans le mécatronique de particules abrasives provenant de la partie mécanique de la boîte de vitesses est évitée.
- Comportement favorable à basses températures.



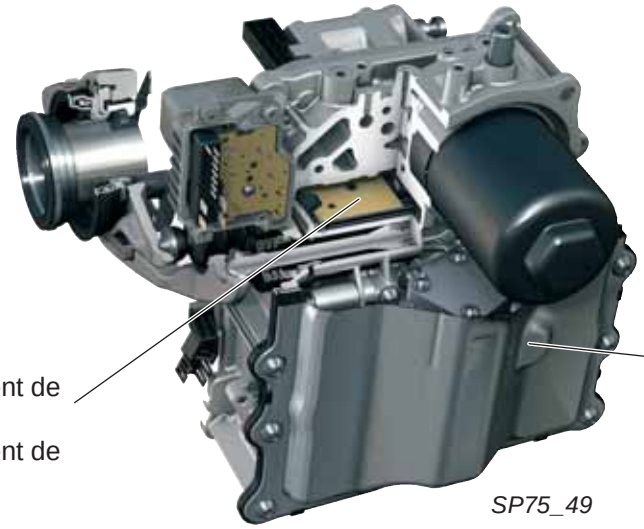
SP75_47

Unité de commande électronique

L'unité de commande électronique du mécatronique est l'unité de commande centrale de la boîte de vitesses. L'unité de commande électronique réunit tous les signaux des capteurs ou transmetteurs et tous les signaux des autres unités de commande, elle active et contrôle simultanément tous les éléments de commande. 11 capteurs (transmetteurs) sont intégrés à l'unité de commande électronique, seul le transmetteur de régime en entrée de boîte G182 se trouve à l'extérieur de l'unité de commande. L'unité de commande électronique active huit soupapes électromagnétiques pour enclencher les sept rapports de boîte et pour commander les embrayages.
L'unité de commande électronique ajuste les positions des embrayages, les positions des éléments de commande des rapports de boîte lorsqu'un rapport de boîte est enclenché et prend en compte l'adaptation concernée pour une action ultérieure de ce module.



SP75_48



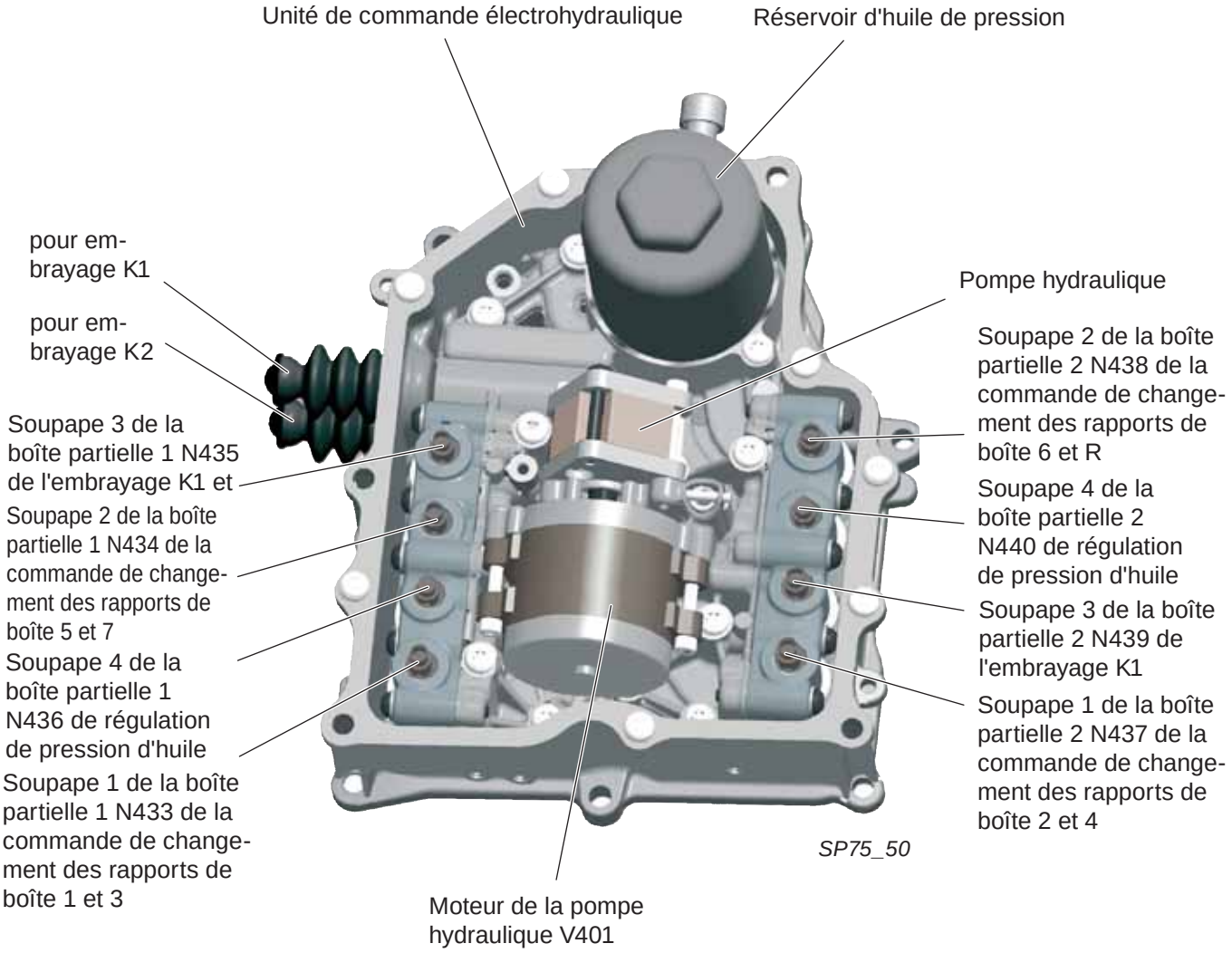
SP75_49

Unité de commande électrohydraulique

L'unité de commande électrohydraulique est intégrée au module du mécatronique. Elle fournit la pression d'huile qui est nécessaire pour l'enclenchement des rapports de boîte et pour la commande des embrayages.

Génération et commande de la pression d'huile

La pression d'huile est générée par une pompe hydraulique qui est entraînée par un moteur électrique. Le réservoir de pression de l'huile garantit qu'il y a toujours une pression d'huile suffisante disponible pour les soupapes électromagnétiques.



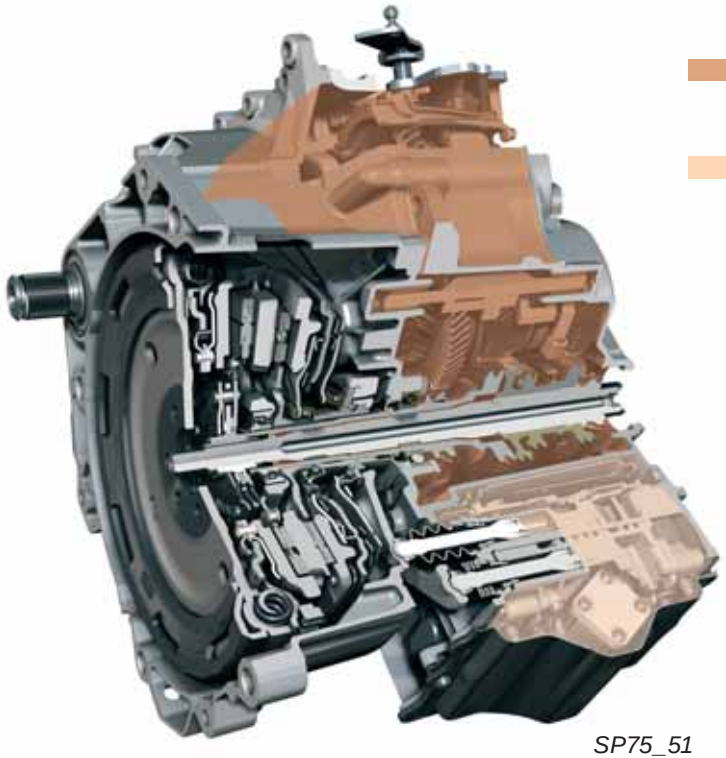
Circuit d'huile du système hydraulique

Circuit d'huile

La boîte de vitesses avec double embrayage fonctionne avec deux circuits d'huile indépendants l'un de l'autre et avec deux sortes d'huiles différentes:

- Circuit d'huile de la boîte de vitesses mécanique
- Circuit d'huile du module du mécatronique

Chaque circuit contient une huile qui est spécialement adaptée aux besoins du circuit d'huile concerné.



SP75_51

Circuit d'huile de la boîte de vitesses mécanique

Le remplissage et la lubrification de la boîte de vitesses avec les arbres et les pignons correspondants se fait de la même façon que sur une boîte de vitesses mécanique normale.

Le volume d'huile dans une boîte de vitesses mécanique est de 1,7 l.

Circuit d'huile du module du mécatronique

Le remplissage du module du mécatronique a lieu séparément du circuit d'huile de la boîte de vitesses mécanique.

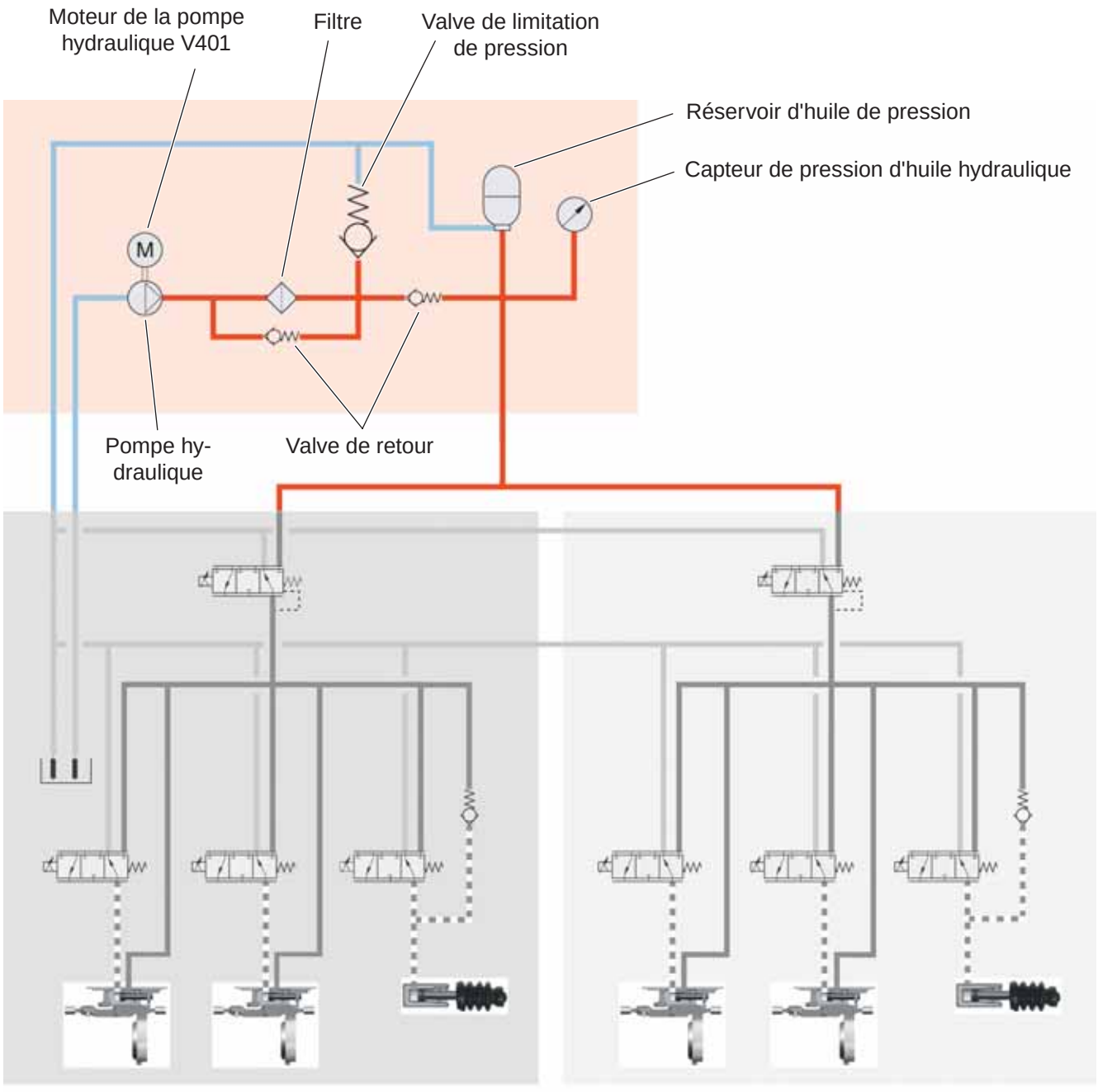
La pompe à huile délivre l'huile de pression pour garantir le fonctionnement des composants hydrauliques du mécatronique.

Le volume d'huile dans le mécatronique est de 1,1 l.

La quantité exacte d'huile de la charge est indiquée dans le Manuel d'atelier, dans le système d'information de la documentation d'entretien ELSA du groupe.

Schéma du circuit d'huile

Circuit d'huile élémentaire



SP75_52

Pompe hydraulique

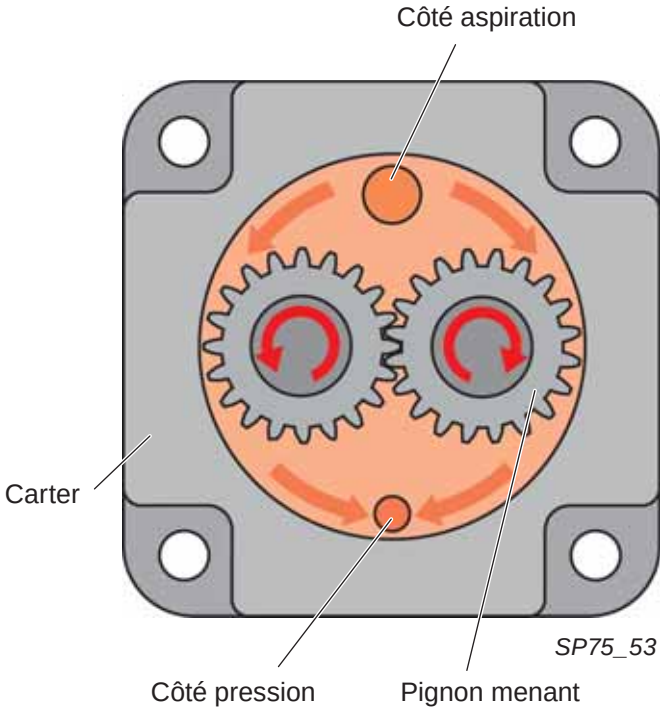
L'unité de la pompe hydraulique se trouve dans le module du mécatronique. Elle est composée de la pompe hydraulique et d'un moteur électrique.

Le moteur de la pompe hydraulique est un moteur à courant continu sans balais. Il est activé par l'unité de commande électronique du mécatronique en fonction du besoin en pression. La pompe hydraulique est entraînée par un embrayage de commutation.

Moteur de la pompe hydraulique V401

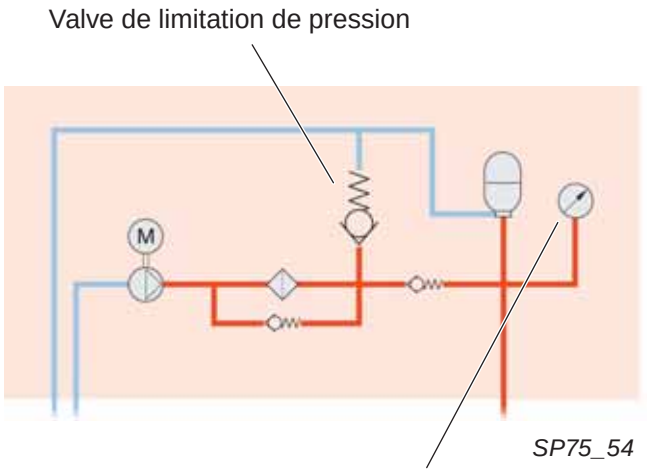
La pompe hydraulique fonctionne d'après le principe d'une pompe à engrenages. Elle aspire l'huile hydraulique, la comprime à une valeur de 7 MPa env. et l'envoie ensuite dans le circuit d'huile du mécatronique.

L'huile hydraulique est acheminée entre les parois du carter de pompe et les inter-dents entre le côté aspiration et le côté pression.



Capteur de pression hydraulique G270 et soupape de limitation de pression

La pompe hydraulique pousse l'huile hydraulique à travers un filtre en direction de la soupape de limitation de pression, du réservoir de pression et du capteur de pression d'huile. Si la pression de l'huile hydraulique au niveau de la soupape de limitation de pression et du capteur de pression d'huile atteint une valeur de 6 - 7 MPa env., l'unité de commande coupe le moteur électrique et donc la pompe hydraulique. Le bypass garantit le fonctionnement du système si le canal du filtre est bouché.

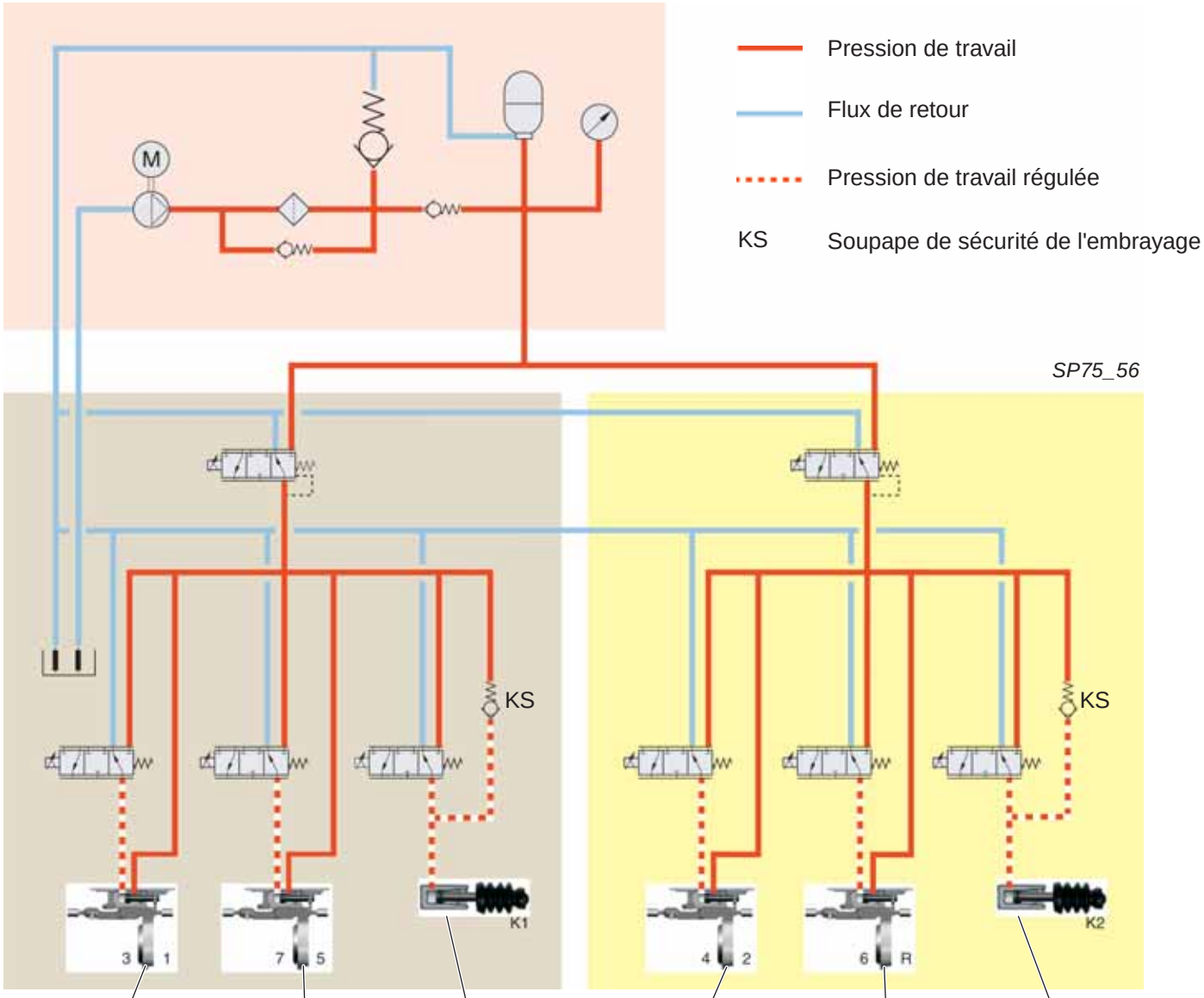


Réservoir de pression

Le réservoir de pression est conçu comme un réservoir de pression de gaz.
Il alimente le système hydraulique en huile de pression si la pompe hydraulique est arrêtée.
Le volume du réservoir est de 0,2 litre.

Circuit d'huile du système hydraulique

Schéma du circuit d'huile



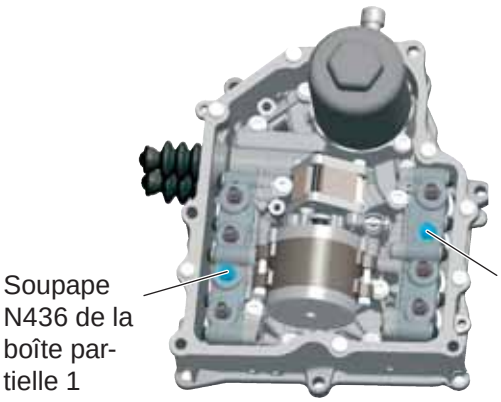
Les soupapes de sécurité des embrayages permettent de vidanger l'huile et donc de découpler les embrayages en cas de défaut.

Soupapes électromagnétiques du circuit d'huile

Fonctionnement

Soupapes électromagnétiques de régulation de pression d'huile de la boîte partielle

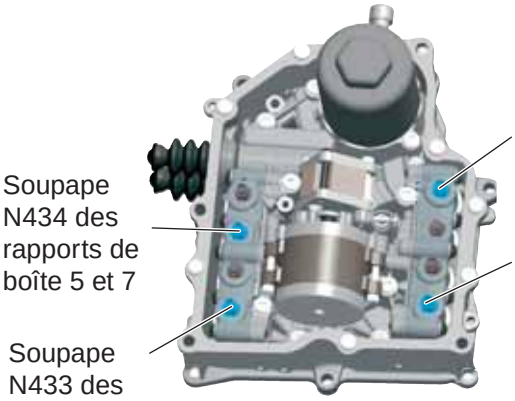
Elles régulent la pression d'huile pour les boîtes partielles 1 et 2. Si un défaut est détecté dans une boîte partielle, la soupape de régulation de pression électromagnétique peut découpler la boîte partielle concernée.



SP75_57

Soupapes électromagnétiques de la commande de changement des rapports de boîte

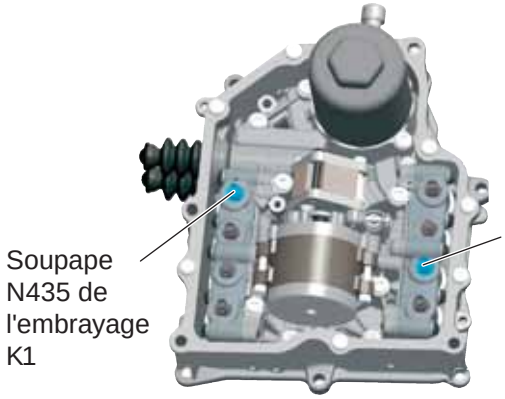
Elles régulent la quantité d'huile qui est amenée aux commandes de changement des rapports de boîte. 2 rapports de boîte sont enclenchés par chaque commande de changement des rapports de boîte. Si aucun rapport de boîte n'est enclenché, les commandes de changement des rapports de boîte sont maintenus au point mort par la pression d'huile. Le 1er rapport de boîte et la marche arrière sont enclenchés si la position du levier de sélection est „P“ et que le contact est coupé.



SP75_58

Soupapes électromagnétiques de l'élément de commande de l'embrayage

Elles régulent la quantité d'huile qui est amenée aux éléments de commande des embrayages grâce auxquels les embrayages K1 et K2 sont activés.
Les soupapes électromagnétiques sont sans courant et les embrayages sont ouverts.

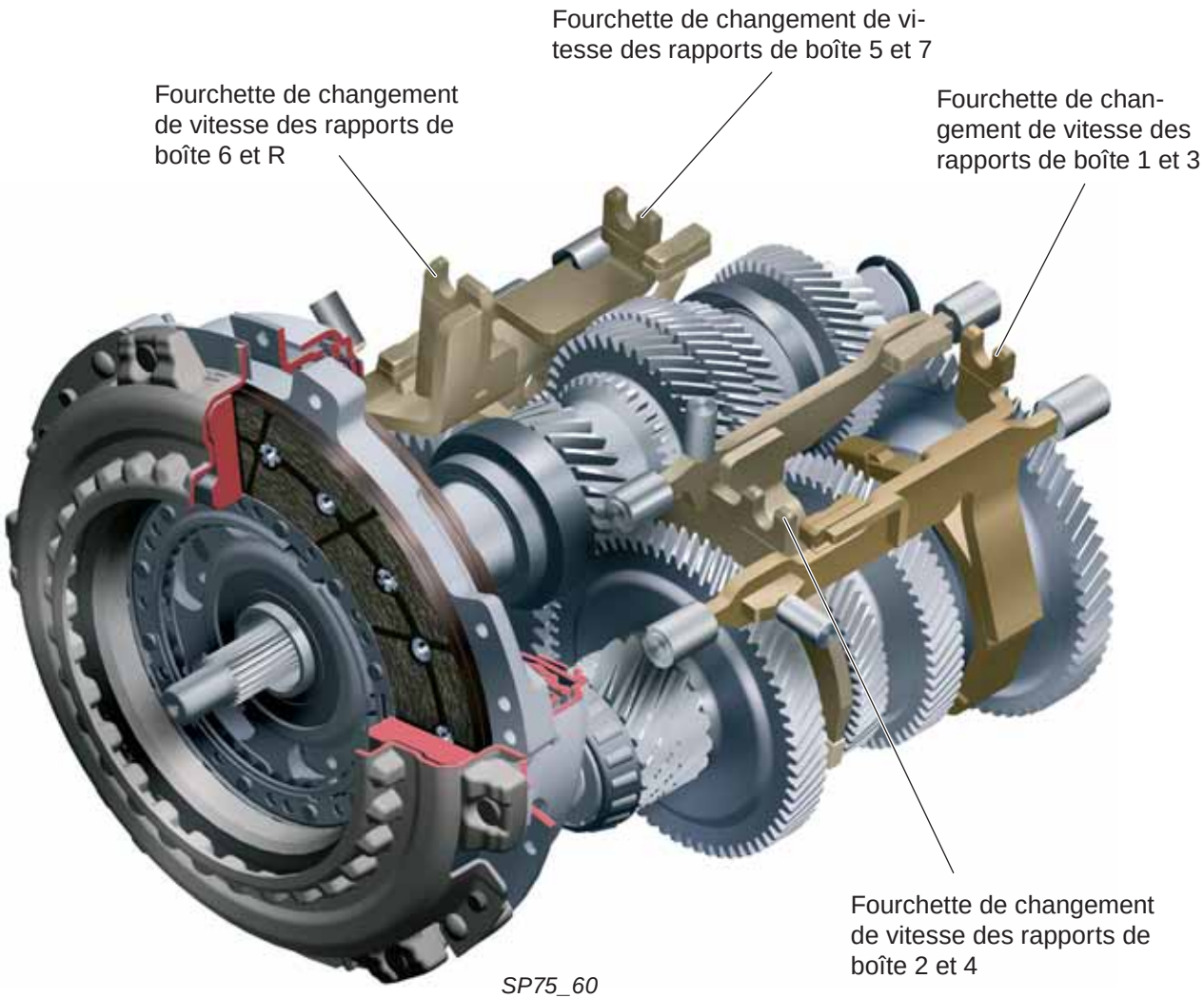


SP75_59

Schalten der Getriebestufen

Die Getriebestufen werden wie bei den üblichen mechanischen Getrieben durch Schaltgabeln geschaltet.
Jede Schaltgabel schaltet jeweils zwei Getriebestufen.

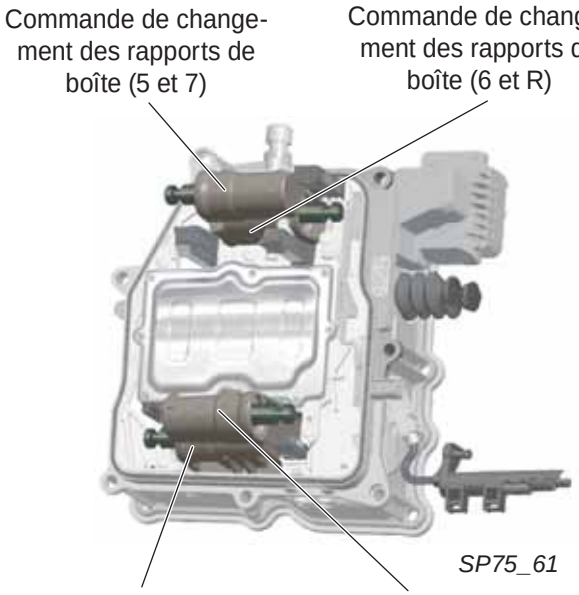
Les fourchettes de changement de vitesse se trouvent des deux côtés dans le carter de la boîte de vitesses.
Le mouvement des fourchettes de changement de vitesse lors de l'enclenchement est effectué au moyen des commandes de changement des rapports de boîte qui sont intégrées au module du mécatronique.



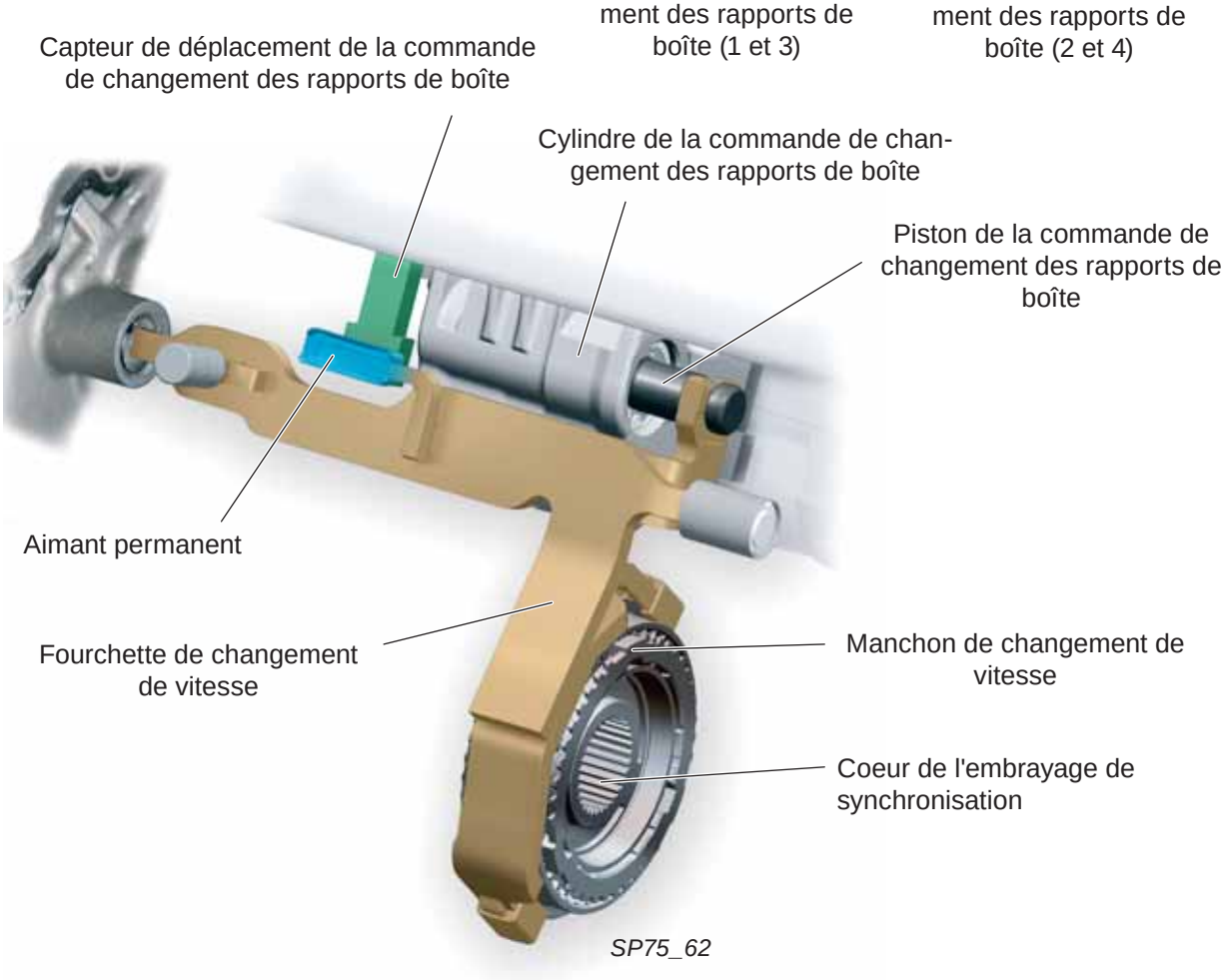
SP75_60

Commande de changement des rapports de boîte et des fourchettes de changement de vitesse

Le piston de la commande de changement des rapports de boîte est relié à la fourchette de changement de vitesse. Pour l'enclenchement, le piston de la commande de changement des rapports de boîte est déplacé sous l'effet de la pression d'huile. La fourchette de changement de vitesse et le manchon de changement de vitesse se poussent en même temps lors du déplacement. Le manchon de changement de vitesse se déplace sur le noyau de l'embrayage de synchronisation et enclenche ainsi le rapport de boîte.



SP75_61



SP75_62

Le mécatronique détecte la nouvelle position de la fourchette de changement de vitesse grâce aux aimants permanents et au capteur de déplacement de la commande de changement des rapports de boîte.

Circuit d'huile du système hydraulique

Méthodes d'enclenchement

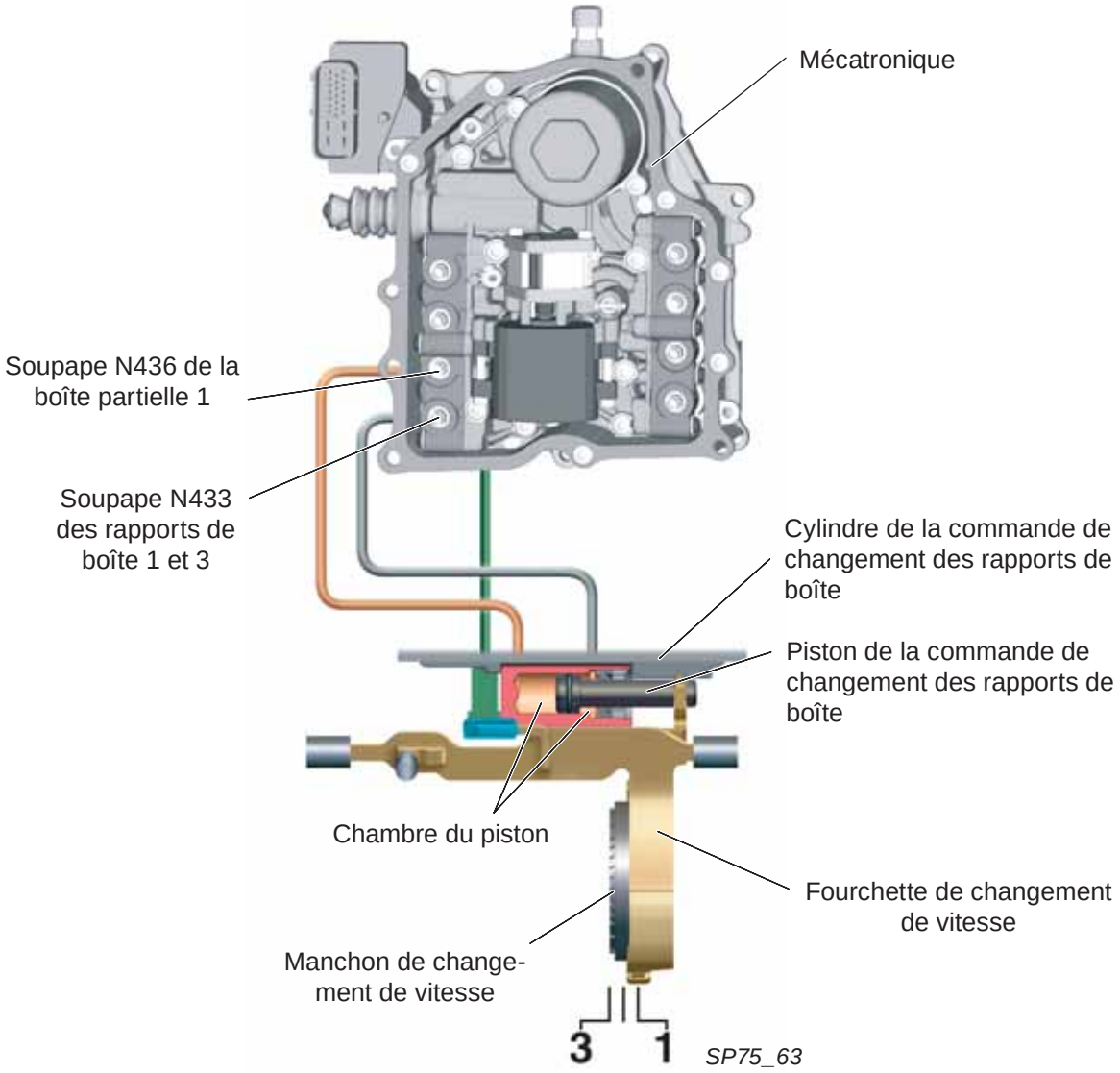
La commande des fourchettes de changement de vitesse est hydraulique comme sur une boîte de vitesses avec commande directe 02E.
Pour l'enclenchement des rapports de boîte, l'unité de commande électronique mécatronique amorce la soupape électromagnétique de la commande de changement des rapports de boîte.

Fonctionnement

L'exemple illustre l'enclenchement du 1e rapport de boîte.

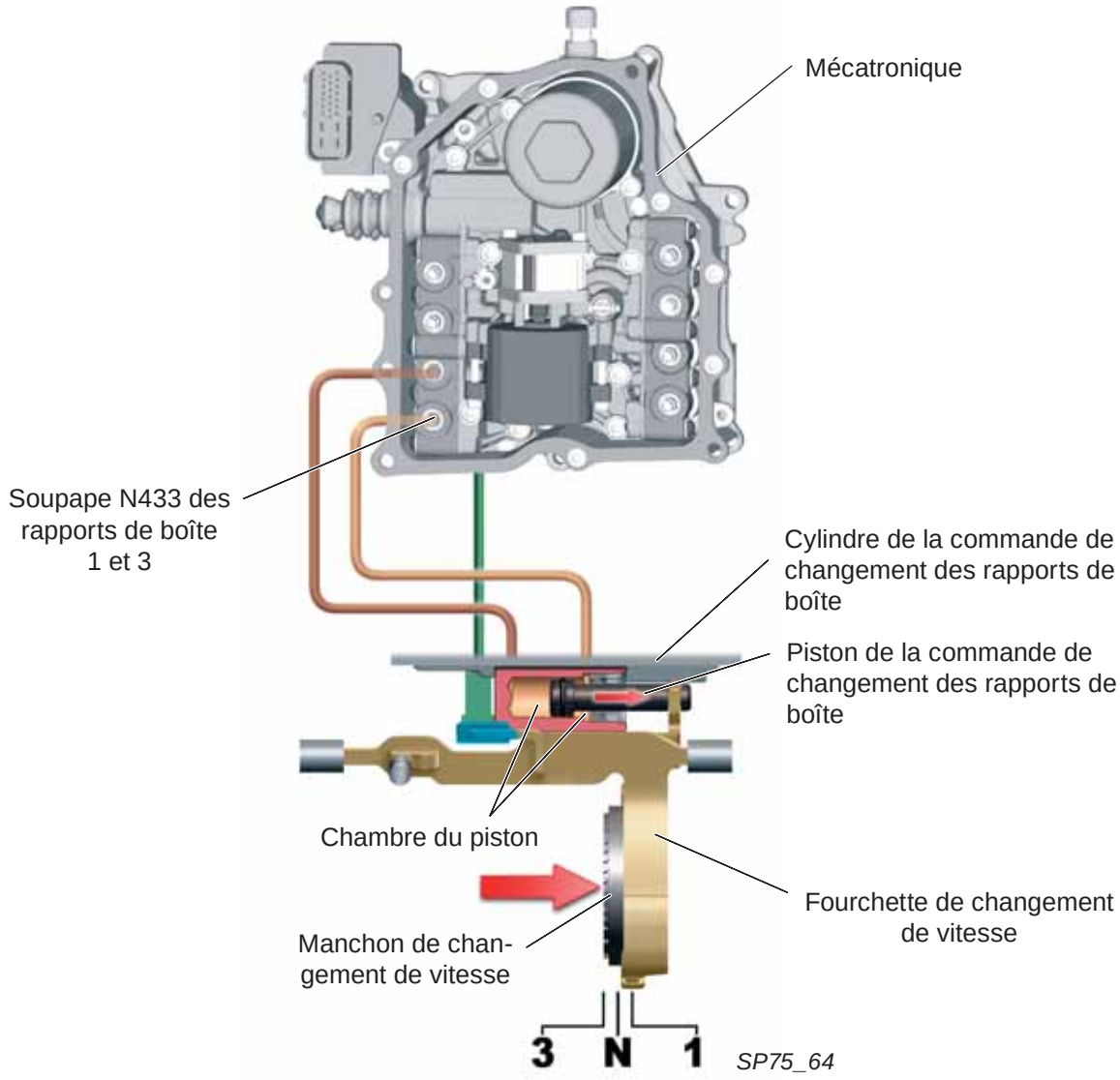
Position de départ

Le piston de la commande de changement est maintenu dans la position neutre „N“ par la pression de l'huile qui provient de la soupape 1 de la boîte partielle 1 N433 pour les rapports de boîte 1 et 3. Aucun rapport de boîte n'est enclenché. La soupape 4 de la boîte partielle 1 N436 régule la pression d'huile dans la boîte partielle 1.



Enclenchement du 1e rapport de boîte

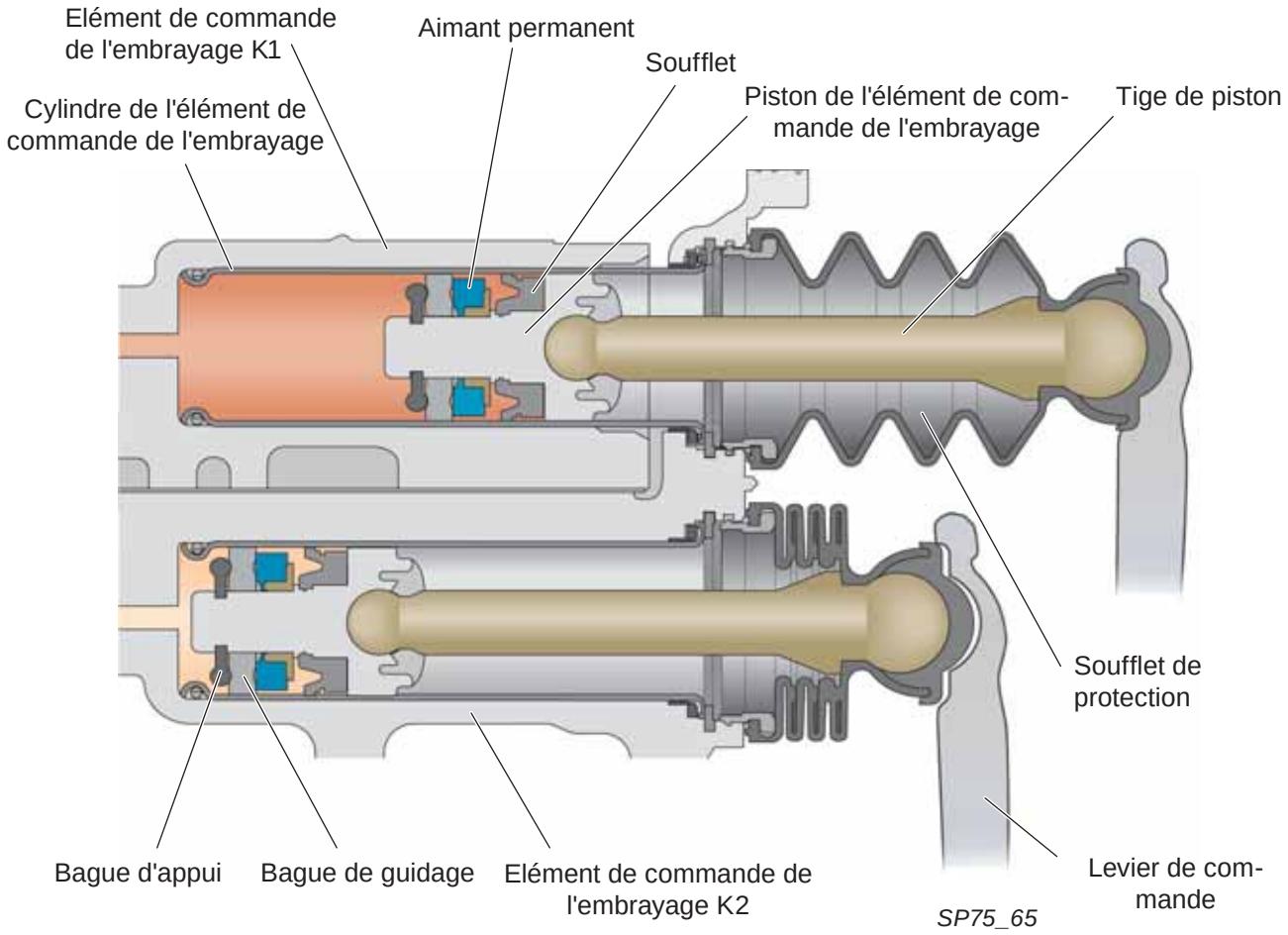
Pour enclencher le 1e rapport de boîte, la soupape de la commande de changement des rapports de boîte augmente la pression d'huile dans la chambre gauche du piston. De ce fait, le piston de la commande de changement des rapports de boîte est poussé vers la droite. Comme la fourchette de changement de vitesse et le manchon de changement de vitesse sont reliés au piston de la commande de changement des rapports de boîte, ils sont également poussés vers la droite.
L'enclenchement du 1e rapport de boîte est effectué par le mouvement du manchon de changement de vitesse.



Elément de commande de l'embrayage

Les embrayages K1 et K2 sont commandés hydrauliquement mais aussi au moyen des éléments de commande de l'embrayage (un élément de commande pour chaque embrayage) qui se trouvent dans le module du mécatronique.

L'élément de commande de l'embrayage est composé du cylindre et du piston de l'élément de commande de l'embrayage. Le piston de l'élément de commande de l'embrayage active le levier de commande de l'embrayage. Sur le piston de l'élément de commande de l'embrayage se trouve un aimant permanent qui détermine la position du piston en agissant conjointement au capteur de déplacement de l'embrayage 1 G617.
Afin que la détermination de la position du piston ne soit pas influencée d'une façon ou d'une autre, le cylindre et le piston de l'élément de commande ne devraient pas être magnétiques.



Commande de l'embrayage

L'unité de commande électronique du mécatronique active la soupape électromagnétique pour commander les embrayages

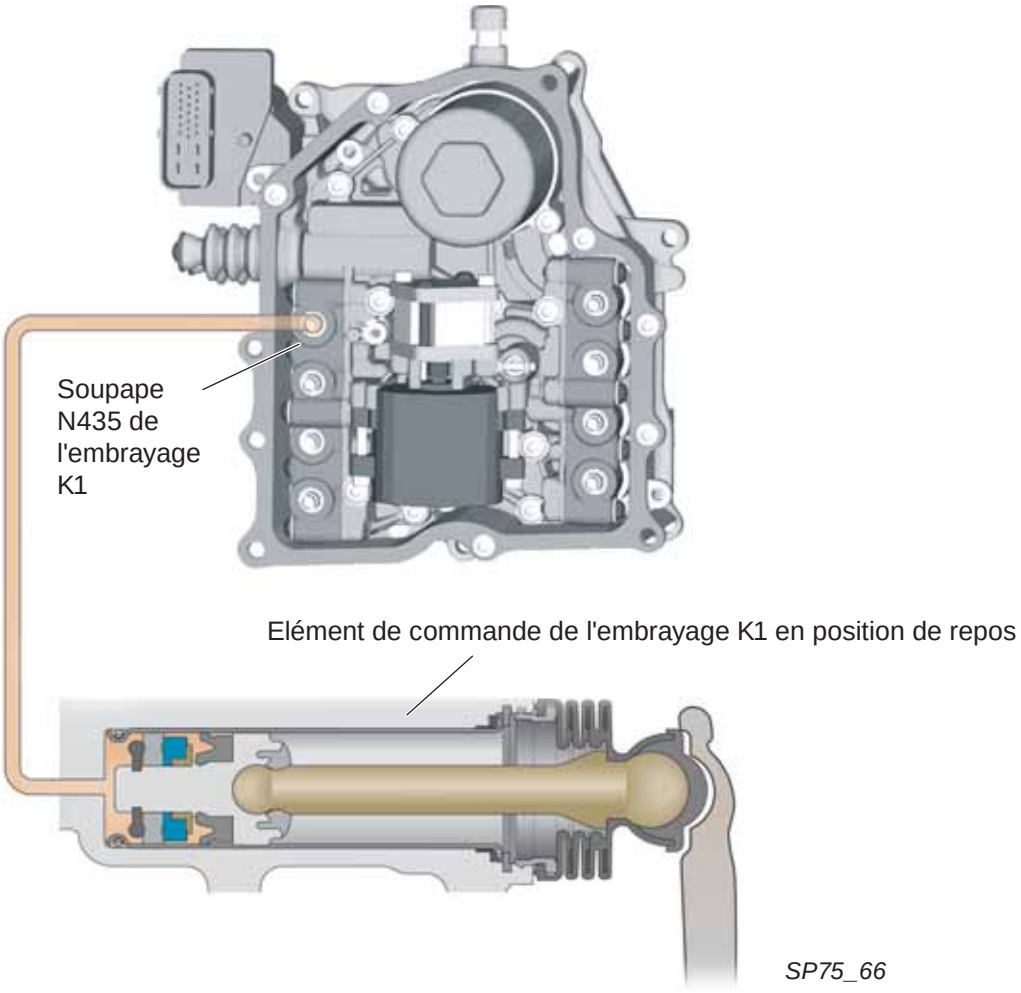
- Soupape 3 de la boîte partielle 1 N435 de l'embrayage K1 et
- Soupape 3 de la boîte partielle 2 N439 de l'embrayage K2

Fonctionnement

L'exemple illustre la commande de l'embrayage K1.

L'embrayage n'est pas couplé

Le piston de l'élément de commande de l'embrayage est en position de repos. La soupape 3 de la boîte partielle 1 N435 est ouverte dans le sens du flux de retour. L'huile sous pression provenant de la boîte partielle 1 traverse la soupape 4 de la boîte partielle 1 N436 pour arriver dans le réservoir d'huile du mécatronique.

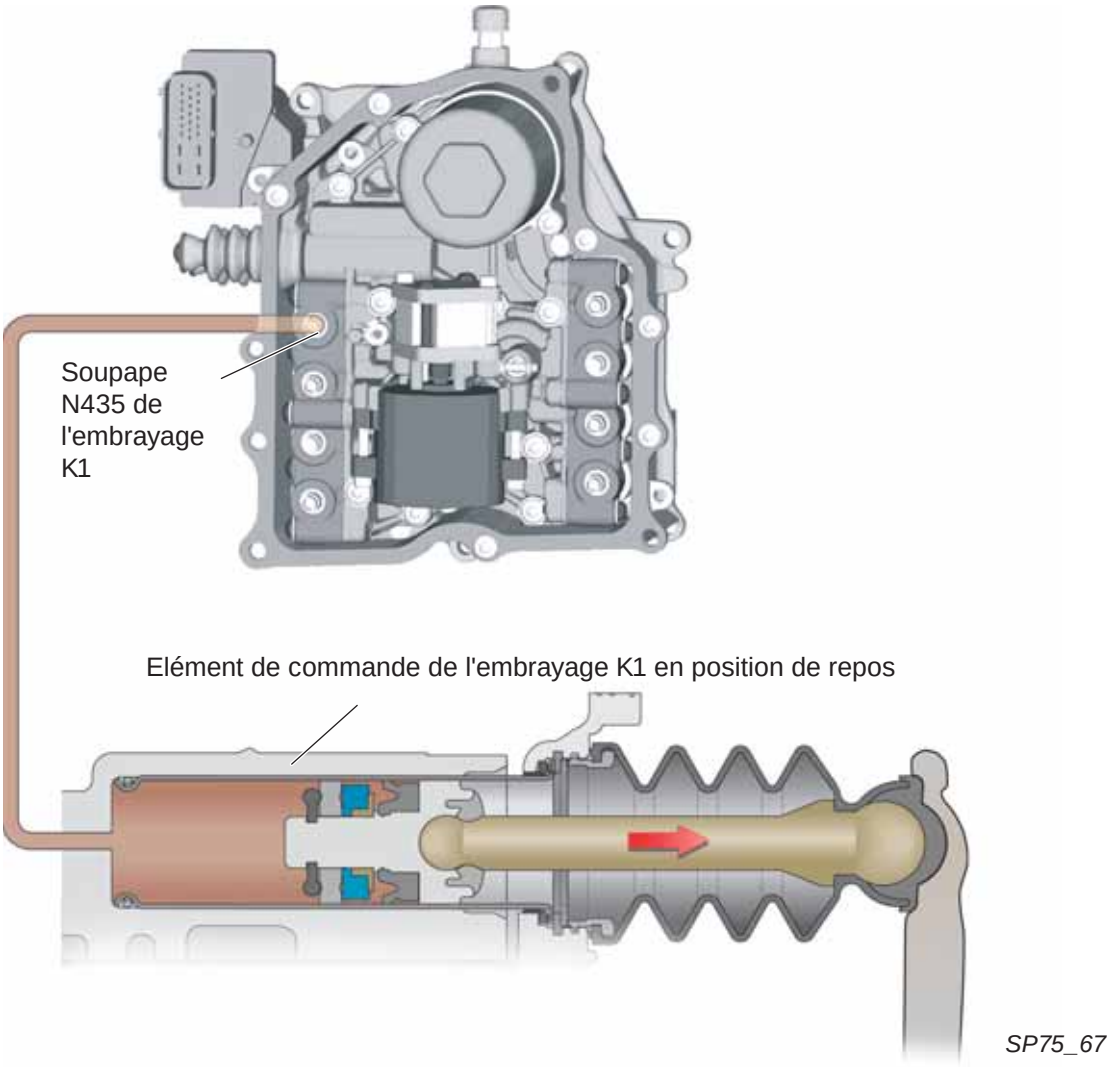


Circuit d'huile du système hydraulique

Embrayage couplé

Si l'embrayage K1 doit être fermé, la soupape 3 de la boîte partielle 1 N435 est activée par l'unité de commande électronique. Le canal d'huile pour l'élément de commande de l'embrayage s'ouvre suite à l'activation et l'huile sous pression s'écoule derrière le piston de l'élément de commande de l'embrayage.

Le piston de l'élément de commande de l'embrayage se déplace et pousse ainsi le levier de commande de l'embrayage K1. L'embrayage K1 est couplé. L'unité de commande électronique du mécatronique reçoit du capteur de déplacement de l'embrayage 1 G617 un signal relatif à la position exacte de l'embrayage.



Notes

Système de commande de la boîte de vitesses

Aperçu du système

Capteurs

Transmetteur pour régime d'entrée de boîte G182

Transmetteur 1 du régime d'entrée de boîte G632
Transmetteur 2 du régime d'entrée de boîte G612

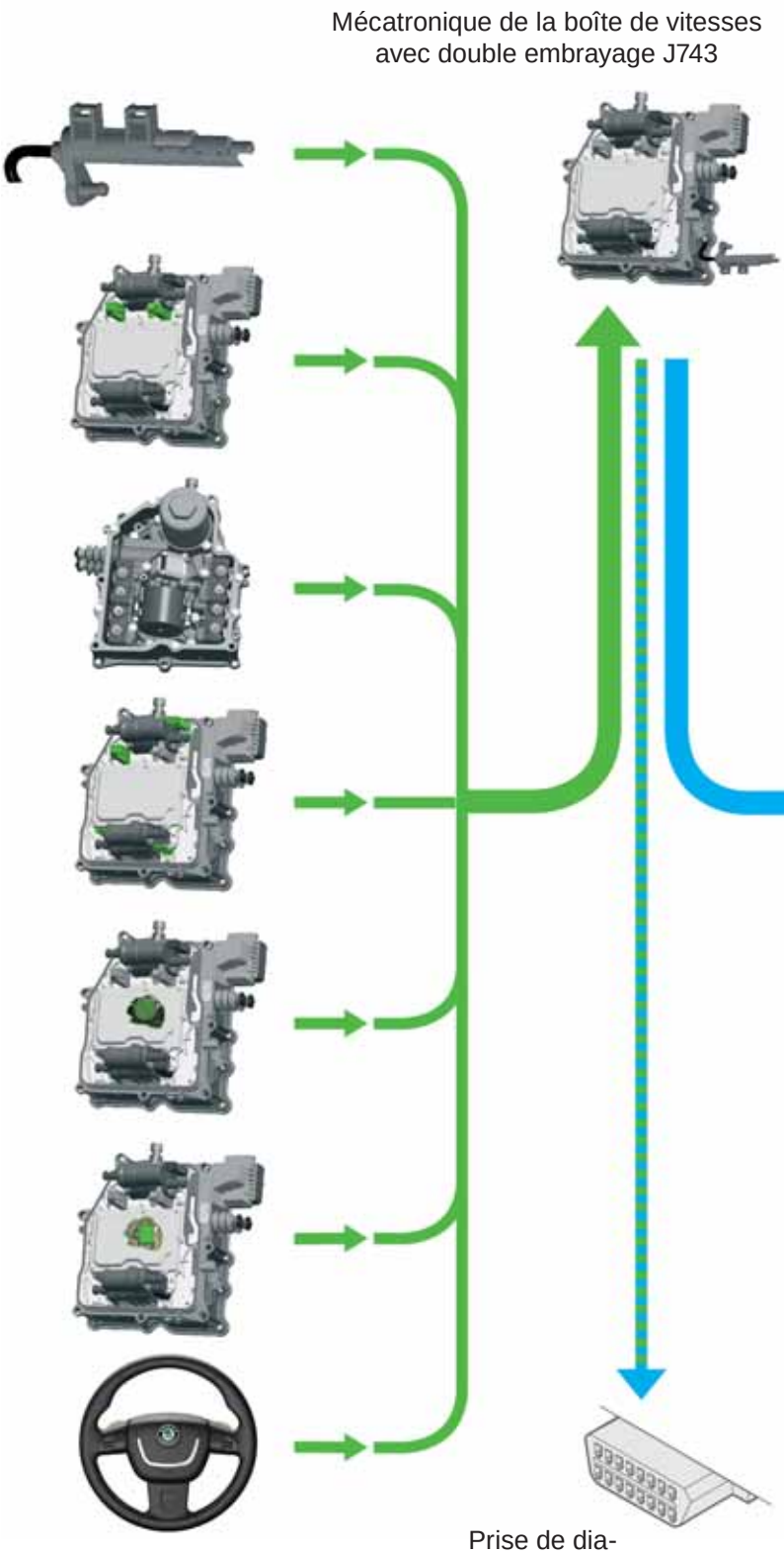
Capteur de déplacement de l'embrayage 1 G617
Capteur de déplacement de l'embrayage 2 G618

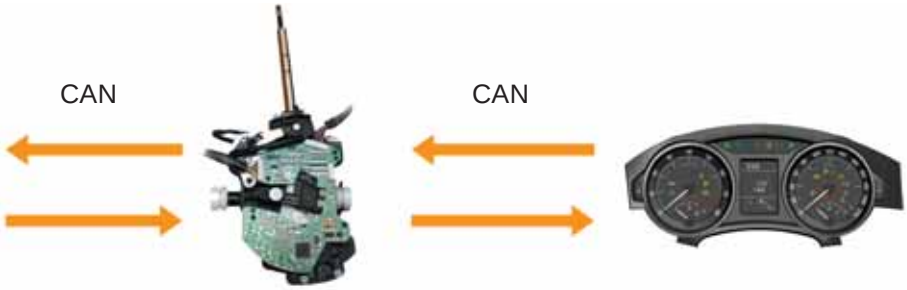
Capteur de déplacement 1 de la commande de changement du rapport de boîte G487
Capteur de déplacement 2 de la commande de changement du rapport de boîte G488
Capteur de déplacement 3 de la commande de changement du rapport de boîte G489
Capteur de déplacement 4 de la commande de changement du rapport de boîte G490

Capteur de pression hydraulique de la boîte de vitesses G270

Transmetteur de température de l'embrayage G510

Contacteur Tiptronic sur le volant E389

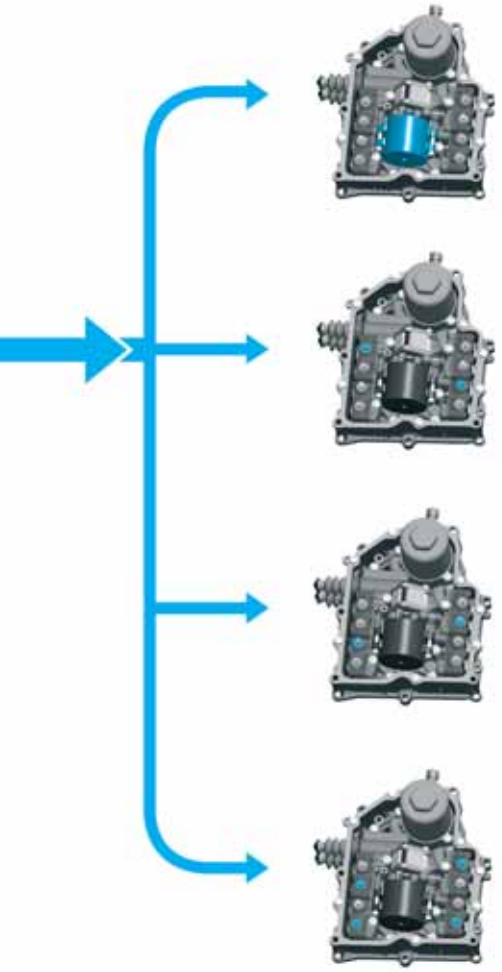




Levier de sélection E313

Porte-instruments

Eléments de commande



Moteur de la pompe hydraulique V401

Soupape 3 de la boîte partielle 1 N435
Soupape 3 de la boîte partielle 2 N439

Soupape 4 de la boîte partielle 1 N436
Soupape 4 de la boîte partielle 2 N440

Soupape 1 de la boîte partielle 1 N433
Soupape 2 de la boîte partielle 1 N434
Soupape 1 de la boîte partielle 2 N437
Soupape 2 de la boîte partielle 2 N438

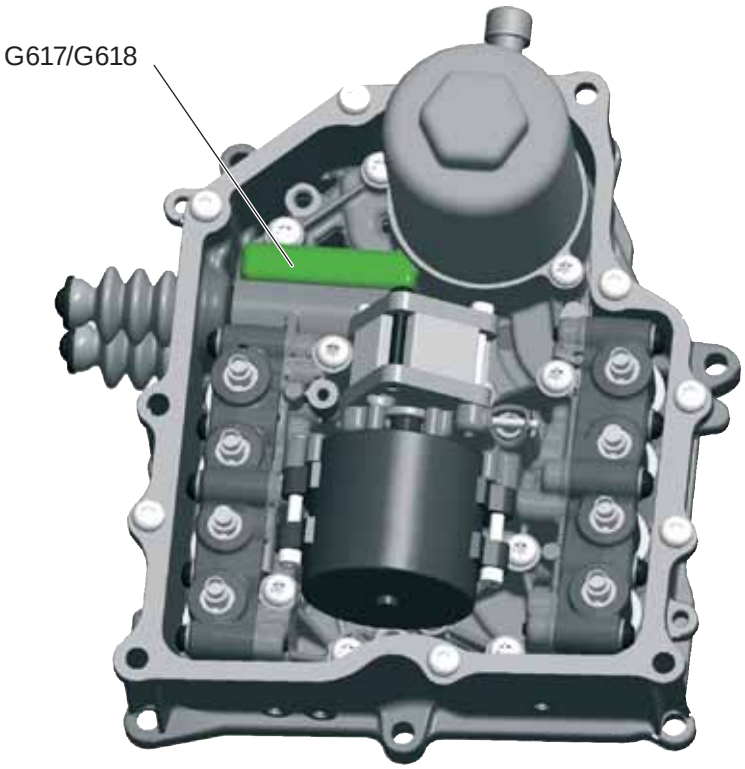
SP75_68

Capteurs

Capteur de déplacement de l'embrayage 1 G617/ Capteur de déplacement de l'embrayage 2 G618

Les capteurs de déplacement de l'embrayage se trouvent dans le module du mécatronique sur l'élément de commande de l'embrayage. La commande du double embrayage exige une détermination exacte et fiable du niveau actuel de fermeture des embrayages.

Pour cette raison, une technologie de capteurs sans contact est utilisée pour déterminer la position de l'embrayage. La détermination de position sans contact augmente la fiabilité du fonctionnement des capteurs. Elle permet d'éviter une erreur systématique des valeurs mesurées due à l'usure (détérioration) et aux vibrations.



SP75_71

Utilisation du signal

L'unité de commande électronique du mécatronique utilise ces signaux pour activer les éléments de commande des embrayages.

Impact de la défaillance du signal

Si le signal du capteur de déplacement de l'embrayage 1 G617 est défaillant, la boîte partielle 1 est découplée. Les rapports de boîte 1, 3, 5 et 7 ne peuvent pas être enclenchés.
Si le signal du capteur de déplacement de l'embrayage 2 G618 est défaillant, la boîte partielle 2 est découplée. Les rapports de boîte 2, 4, 6 et R ne peuvent pas être enclenchés.

Capteur de déplacement de l'embrayage

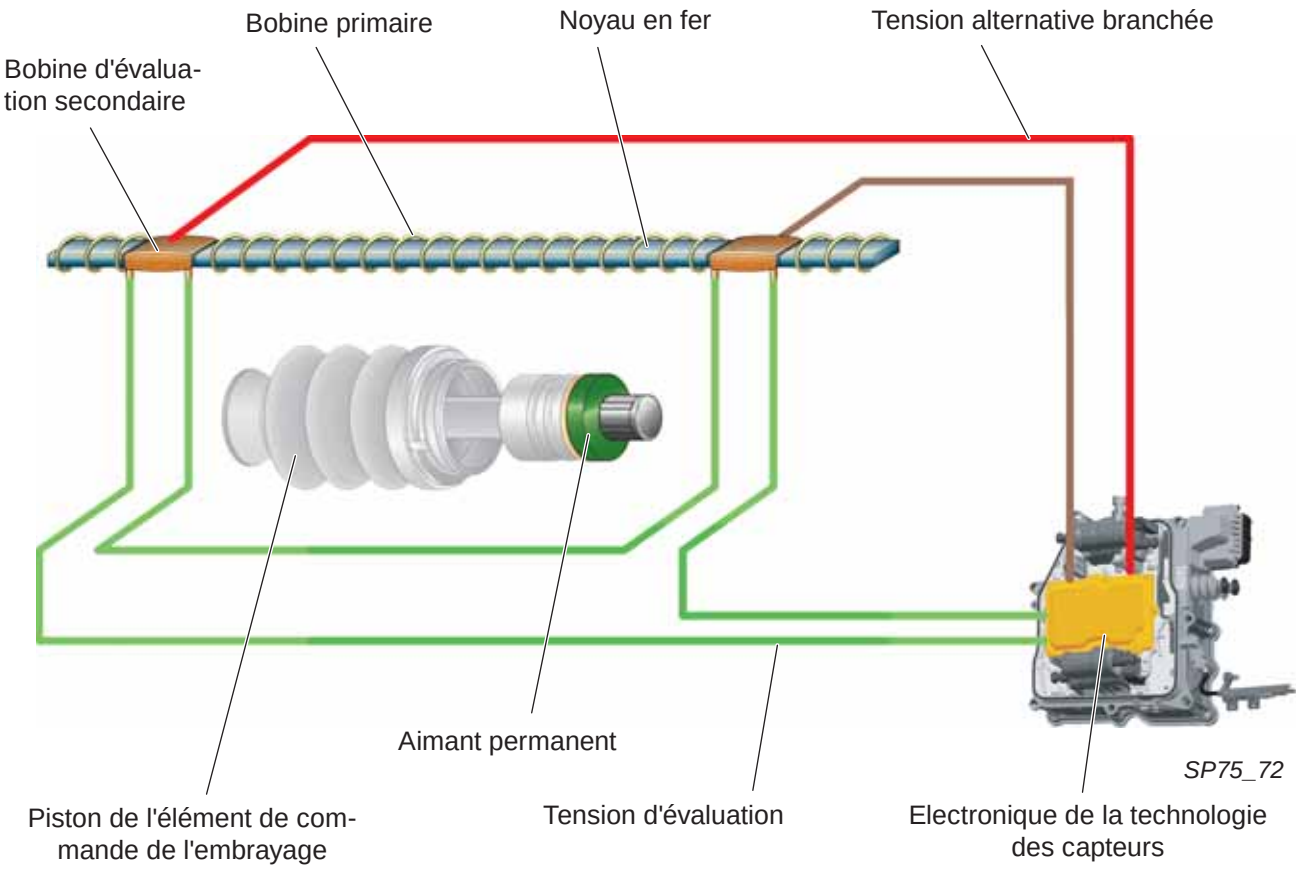
Structure

Le capteur de déplacement de l'embrayage est composé des éléments suivants:

- Noyau en fer avec moyeu de bobine primaire
- Deux bobines d'évaluation secondaires
- Aimant permanent sur le piston de l'élément de commande de l'embrayage
- Electronique de la technologie des capteurs

Fonctionnement

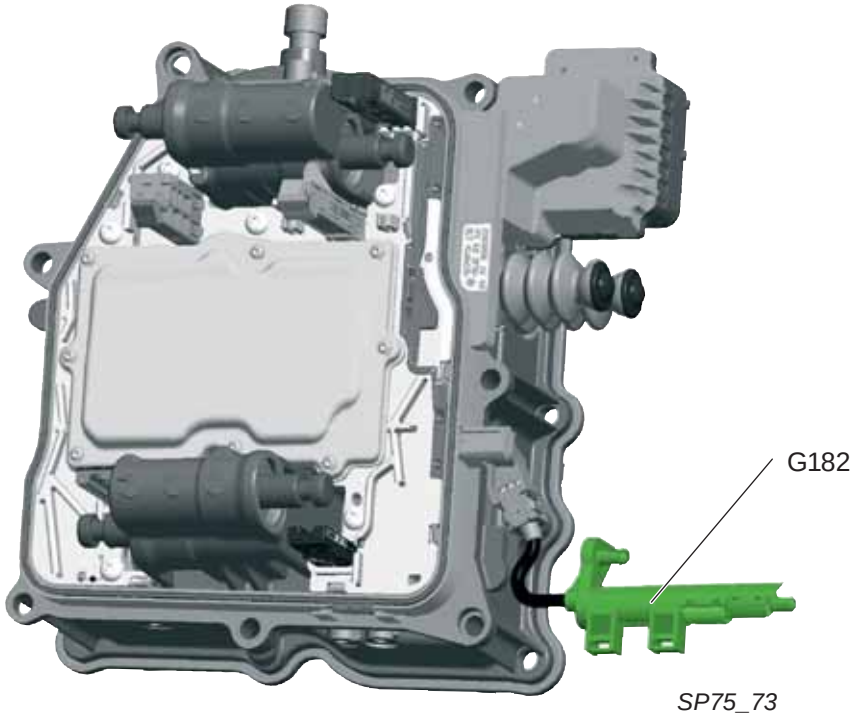
Sur la bobine primaire, il y a une tension alternative. De ce fait, un champ magnétique se produit autour des noyaux en fer. Si l'embrayage est fermé, le piston de l'élément de commande de l'embrayage se déplace avec l'aimant permanent sous l'effet du champ électromagnétique. Suite au déplacement de l'aimant permanent, une tension est induite dans les bobines d'évaluation secondaires. L'importance de la tension induite dans les bobines d'évaluation gauche et droite dépend de la position de l'aimant permanent. Selon l'importance de la tension dans les bobines d'évaluation gauche et droite, l'électronique de la technologie des capteurs identifie la position de l'aimant permanent et donc aussi la position du piston de l'élément de commande de l'embrayage.



Transmetteur pour régime d'entrée de boîte G182

Le transmetteur de régime d'entrée de boîte est inséré dans le carter de la boîte de vitesses.
Seul ce transmetteur (capteur) se trouve à l'extérieur du module du mécatronique. Il capte la couronne dentée du démarreur et détermine ainsi le régime d'entrée de la boîte de vitesses.

Le régime d'entrée de la boîte de vitesses est identique au régime du moteur.
Le transmetteur G182 fonctionne sur le principe de Hall.



SP75_73

Utilisation du signal

L'unité de commande électronique du mécatronique utilise le signal du régime d'entrée de la boîte de vitesses pour commander le calcul du glissement des embrayages.
Pour cela, elle compare les signaux du transmetteur du régime d'entrée de boîte G182 devant les embrayages avec les signaux des transmetteurs G612 et G632, les signaux des rotations des arbres primaires émis.

Impact de la défaillance du signal

En cas de défaillance du signal du transmetteur G182, l'unité de commande électronique du mécatronique utilise en remplacement le signal du transmetteur de régime moteur G28.
Ce signal capte l'unité de commande du moteur via le bus de données CAN.

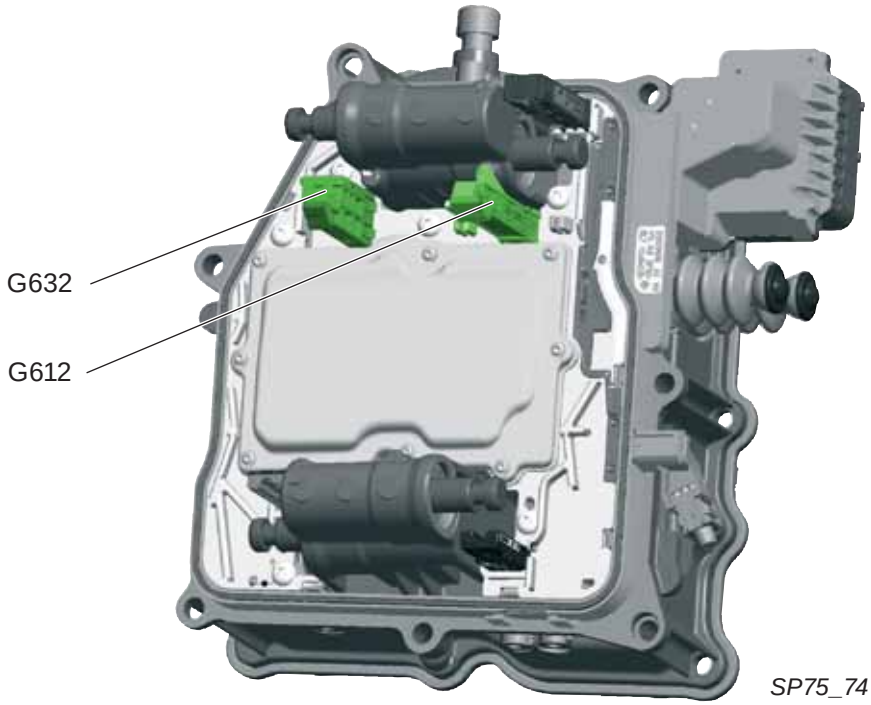
Transmetteur 1 du régime d'entrée de boîte G632/ Transmetteur 2 du régime d'entrée de boîte G612

Les deux transmetteurs sont intégrés au module du mécatronique.

- Le transmetteur G632 capte la roue d'impulsions qui se trouve sur l'arbre primaire 1. L'unité de commande calcule le régime de l'arbre primaire 1 en fonction du signal reçu.

Les deux transmetteurs fonctionnent sur le principe de Hall.

- Le transmetteur G612 capte la roue dentée d'impulsions sur l'arbre primaire 2. L'unité de commande calcule le régime de l'arbre primaire 2 en fonction du signal reçu.



SP75_74

Utilisation du signal

Les signaux des régimes des arbres primaires 1 et 2 sont utilisés par l'unité de commande électronique du mécatronique pour commander l'embrayage et pour calculer le glissement de l'embrayage.

Impact de la défaillance du signal

Si le signal du transmetteur G632 est défaillant, la boîte partielle 1 est découplée. Les rapports de boîte 1, 3, 5 et 7 ne peuvent pas être enclenchés. Si le signal du transmetteur G612 est défaillant, la boîte partielle 2 est découplée. Les rapports de boîte 2, 4, 6 et R ne peuvent pas être enclenchés.

Transmetteur de température de l'embrayage G510

Le capteur de température se trouve directement dans l'unité de commande électronique du mécatronique.

L'unité de commande électronique du mécatronique est continuellement mouillée par l'huile hydraulique chaude et, de ce fait, est réchauffée. Un réchauffement important peut avoir une influence négative sur le fonctionnement de l'électronique.

Le capteur mesure la température directement sur les composants en danger. De ce fait, des mesures peuvent être prises à temps pour diminuer la température de l'huile et éviter un réchauffement trop important du mécatronique.

SP75_75

Utilisation du signal

Le signal du capteur G510 est utilisé pour contrôler la température du mécatronique.
Si la température dépasse 139 °C, le mécatronique de l'unité de commande du moteur donne des instructions pour diminuer le couple du moteur.

Impact de la défaillance du signal

Si le signal du capteur G510 est défaillant, dans cette circonstance, cela est introduit dans la mémoire de défauts.

Capteur de pression hydraulique
Boîte de vitesses G270

Le capteur de pression hydraulique est intégré au circuit d'huile hydraulique du mécatronique et il est conçu comme un capteur de pression à membrane.

SP75_76

Utilisation du signal

L'unité de commande électronique du mécatronique utilise le signal du capteur G270 pour activer le moteur de la pompe hydraulique V401.
Si la pression de l'huile hydraulique atteint une valeur de 6 - 7 MPa env. sur la base du signal du transmetteur G270, il s'ensuit une coupure du moteur de la pompe hydraulique. Si la pression descend à env. 4 MPa, le moteur fonctionne de nouveau.

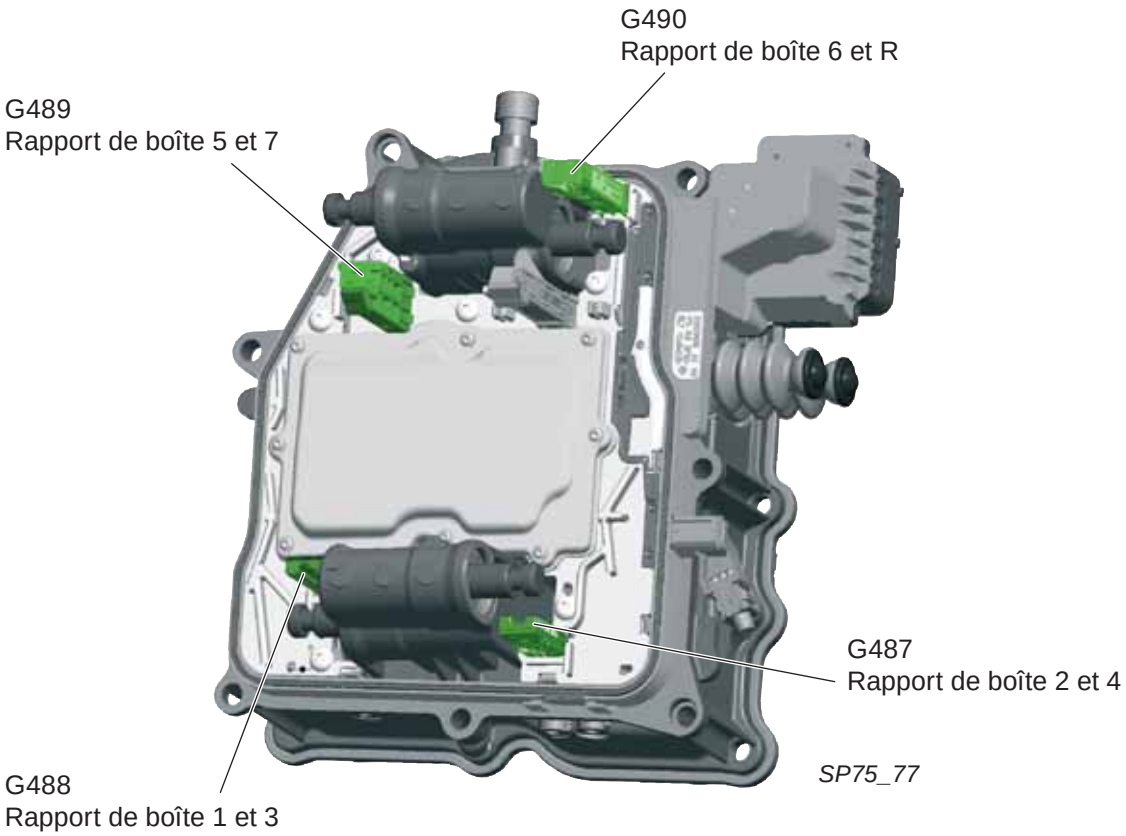
Impact de la défaillance du signal

En cas de défaillance du signal du capteur, le moteur de la pompe hydraulique reste toujours activé.
La pression hydraulique est régulée par la soupape de limitation de pression.

Capteurs de déplacement 1 à 4 des commandes de changement des rapports de boîte G487 à G490

Les capteurs de déplacement des commandes de changement des rapports de boîte se trouvent dans le module du mécatronique.

En coopération avec l'électro-aimant sur les fourchettes de changement de vitesses, un signal est généré à partir duquel l'unité de commande du mécatronique peut détecter la position exacte des commande de changement des rapports de boîte.



Utilisation du signal

L'unité de commande électronique du mécatronique utilise la position exacte des commandes de changement des rapports de boîte pour son activation.

Impact de la défaillance du signal

En cas de défaillance du signal du capteur de déplacement, l'unité de commande électronique du mécatronique ne détecte pas la position de la commande de changement du rapport de boîte concernée.
L'unité de commande électronique ne peut donc pas détecter si un rapport de boîte a été enclenché ou non par la commande de changement de rapport de boîte et par la fourchette de changement de vitesse. Pour empêcher un endommagement de la boîte de vitesses, dans ce cas, la boîte partielle du capteur de déplacement défaillant est découplée.

Levier de sélection E313

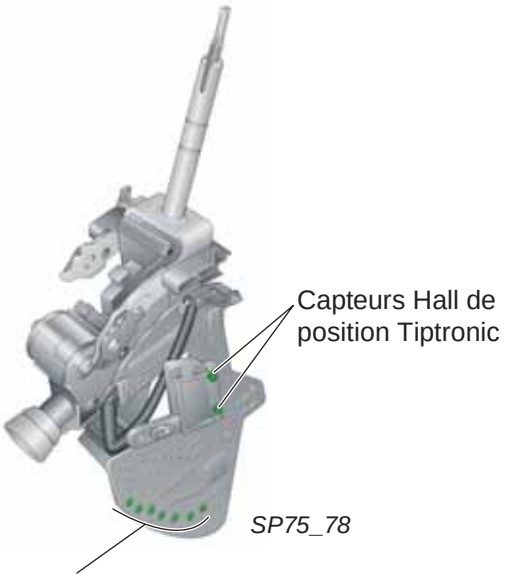
Le calculateur des capteurs de levier sélecteur et la commande des électro-aimants du verrou de levier sélecteur sont intégrés au module du levier de sélection. Les positions du levier de sélection sont identifiées par les capteurs Hall qui sont intégrés au calculateur des capteurs de levier sélecteur. Les signaux de position du levier sélecteur et les signaux du régime Tiptronic sont envoyés au mécatronique et au calculateur dans le porte-instruments via le bus de données CAN.

Utilisation du signal

L'unité de commande électronique du mécatronique utilise le signal pour identifier la position du levier de sélection. Le signal est utilisé pour la réalisation du régime de conduite (D-R-S ou Tiptronic) et pour la commande de déblocage du démarreur.

Impact de la défaillance du signal

Si l'unité de commande ne détecte pas la position du levier de sélection, les deux embrayages sont ouverts.



Capteurs Hall de position du levier sélecteur

Contacteurs de Tiptronic E438 et E439

Il est possible de passer à la vitesse supérieure ou de rétrograder en utilisant le contacteur. Les signaux de commande sont envoyés au mécatronique de la boîte de vitesses avec commande directe J743 par le calculateur de l'électronique de colonne de direction J527 via le bus CAN.

Utilisation du signal

En régime Tiptronic, il est également possible de passer la vitesse supérieure ou de rétrograder avec les contacteurs sur le volant.
Si les contacteurs du Tiptronic sur le volant sont enclenchés sur le régime automatique, la commande de la boîte de vitesses passe sur le régime Tiptronic.
Si les contacteurs du Tiptronic sur le volant sont déjà enclenchés sur le régime automatique, la commande de la boîte de vitesses passe d'elle-même sur le régime automatique à la fin du temps de l'horloge à minuterie.

Impact de la défaillance du signal

Si le signal est défaillant, aucune fonction Tiptronic n'est possible via les contacteurs sur le volant.

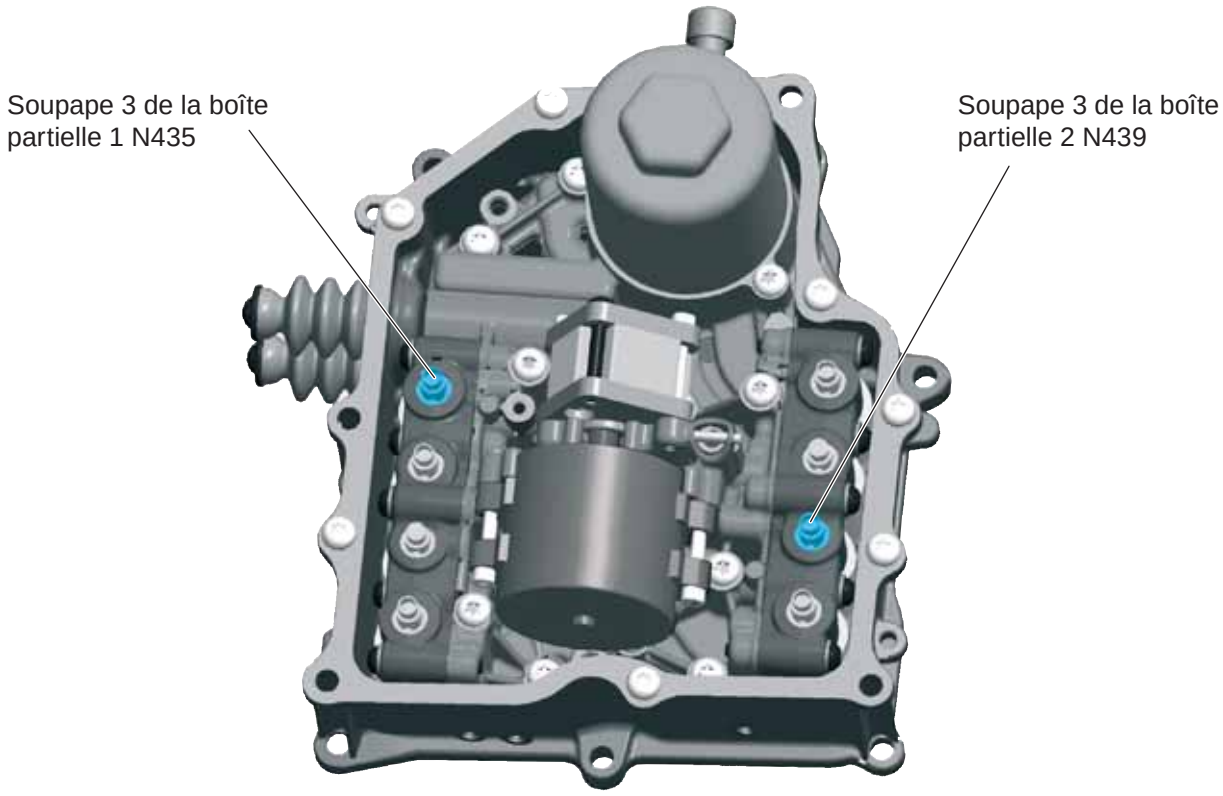
Eléments de commande

Soupapes électromagnétiques de l'élément de commande de l'embrayage

Soupape 3 de la boîte partielle 1 N435
Soupape 3 de la boîte partielle 2 N439

Les soupapes électromagnétiques de l'élément de commande de l'embrayage se trouvent dans l'unité de commande électrohydraulique du mécatronique. Elles sont activées par l'unité de commande électronique du mécatronique. La quantité d'huile pour la commande d'embrayage est régulée par cette unité.

- La soupape N435 régule la quantité d'huile pour l'embrayage K1
- La soupape N439 régule la quantité d'huile pour l'embrayage K2



SP75_79

Impact de la défaillance du signal

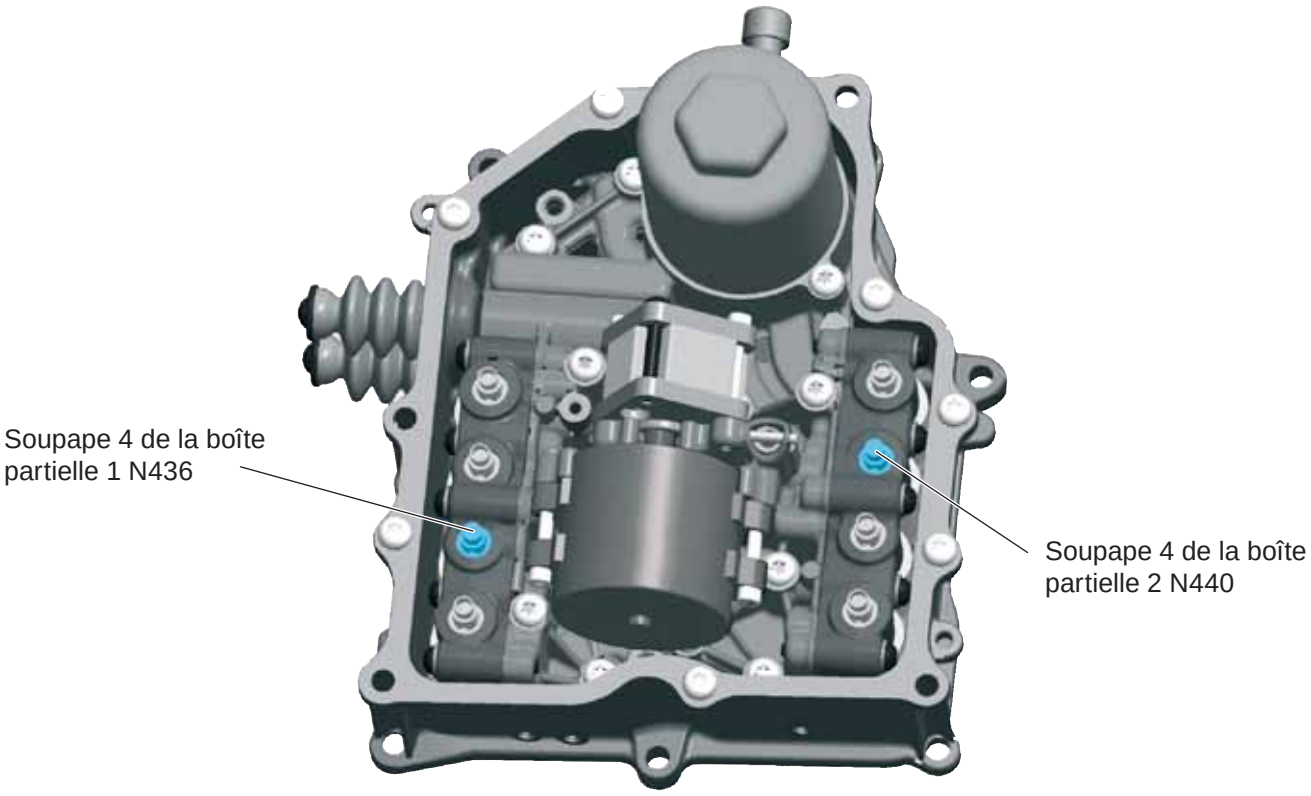
S'il se produit une défaillance d'une des soupapes électromagnétiques de l'élément de commande de l'embrayage, il s'ensuit un découplage de la boîte partielle concernée.

Soupapes électromagnétiques de régulation de pression d'huile de la boîte partielle

Soupape 4 de la boîte partielle 1 N436
Soupape 4 de la boîte partielle 2 N440

Les soupapes électromagnétiques de régulation de la pression d'huile de la boîte partielle se trouvent dans l'unité de commande électrohydraulique du mécatronique. La soupape N436 régule la pression de l'huile hydraulique qui est amenée aux commandes de changement des rapports de boîte et à l'élément de commande de l'embrayage de la boîte partielle 1.

Les rapports de boîte 1, 3, 5 et 7 sont enclenchés au moyen de la boîte partielle 1.
La soupape N440 régule la pression de l'huile hydraulique qui est amenée aux commandes de changement des rapports de boîte et à l'élément de commande de l'embrayage de la boîte partielle 2.



SP75_80

Impact de la défaillance du signal

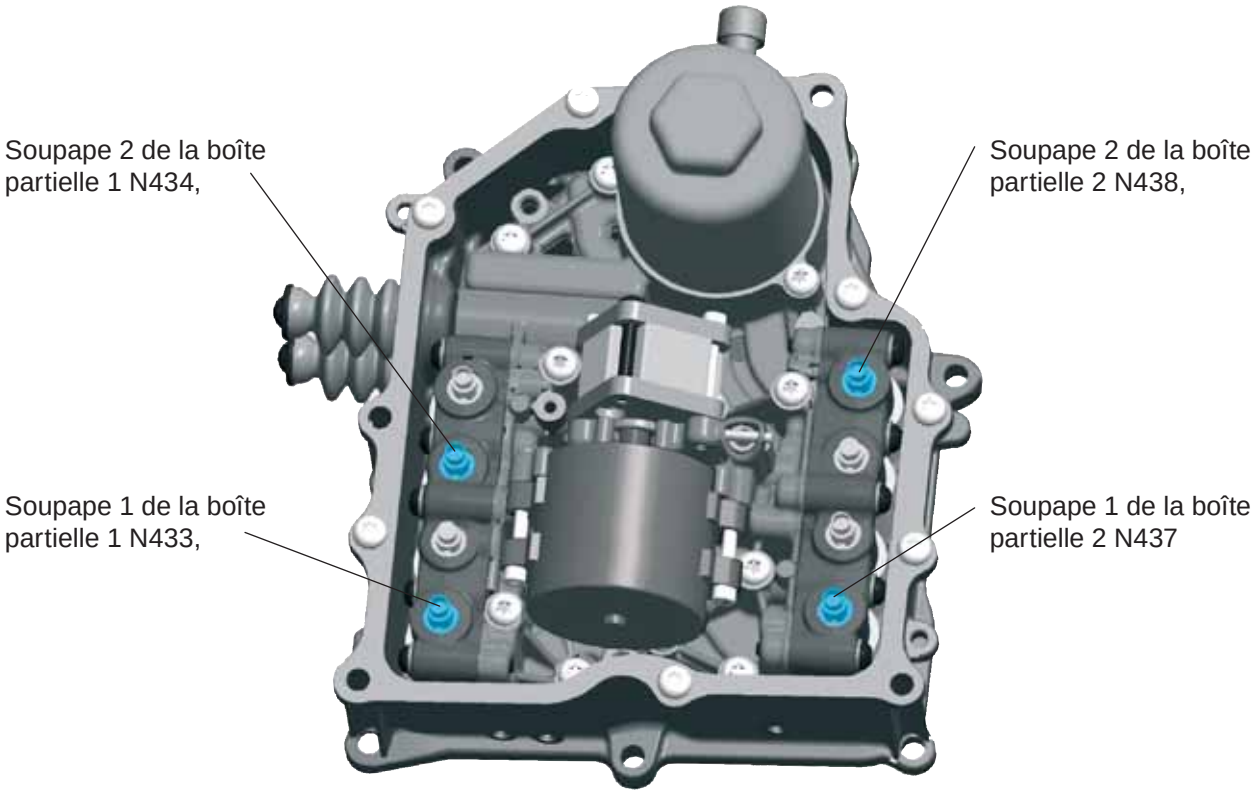
S'il se produit une défaillance dans l'une des soupapes électromagnétiques de régulation de pression d'huile, il s'ensuit un découplage de la boîte partielle concernée et seuls les rapports de l'autre boîte partielle sont enclenchés.

Soupapes électromagnétiques de la commande de changement des rapports de boîte

Soupape 1 de la boîte partielle 1 N433
Soupape 2 de la boîte partielle 1 N434
Soupape 1 de la boîte partielle 2 N437
Soupape 2 de la boîte partielle 2 N438

Les soupapes électromagnétiques de commande de changement des rapports de boîte se trouvent dans l'unité de commande électrohydraulique du mécatronique.
L'unité de commande du mécatronique régule la quantité d'huile amenée aux commandes de changement des rapports de boîte et donc son propre enclenchement.

- Soupape 1 de la boîte partielle 1 N433 pour les rapports de boîte 1 et 3
- Soupape 2 de la boîte partielle 2 N434 pour les rapports de boîte 5 et 7
- Soupape 1 de la boîte partielle 2 N437 pour les rapports de boîte 4 et 2
- Soupape 2 de la boîte partielle 2 N438 pour les rapports de boîte 6 et R



SP75_81

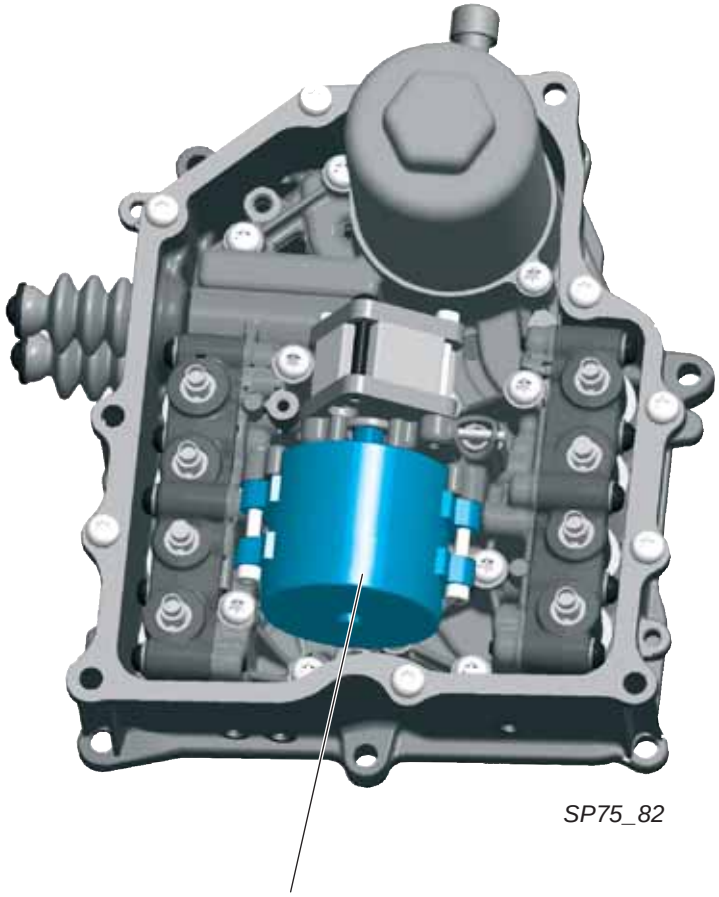
Impact de la défaillance du signal

S'il se produit une défaillance d'une des soupapes électromagnétiques de la commande de changement des rapports de boîte, il s'ensuit un découplage de la boîte partielle concernée.

Moteur de la pompe hydraulique V401

Le moteur de la pompe hydraulique est intégré à l'unité de commande électrohydraulique du mécatronique.
Le moteur V401 est activé par l'unité de commande électronique du mécatronique en fonction des besoins.

Si la pression de l'huile hydraulique atteint une valeur de 6 - 7 MPa env. sur la base du signal du transmetteur G270, il s'ensuit une coupure du moteur de la pompe hydraulique. Si la pression descend à env. 4 MPa, le moteur fonctionne de nouveau.



SP75_82

Moteur de la pompe hydraulique V401

Impact de la défaillance du signal

Si le moteur ne peut pas démarrer, la pression de l'huile hydraulique chute et les embrayages s'ouvrent au moyen de la force du ressort du disque de pression.

Notes

Aperçu des des Manuels de formation technique parus jusqu'à ce jour

No.	Désignation
1	Mono-Motronic
2	Verrouillage centralisé
3	Alarme autonome
4	Travail avec les schémas de connexions
5	ŠKODA FELICIA
6	Sécurité des voitures ŠKODA
7	ABS - Bases - n'a pas été pas publié
8	ABS-FELICIA
9	Antidémarrage avec transpondeur
10	Climatisation dans le véhicule
11	Climatisation FELICIA
12	Moteur 1,6 - MPI 1AV
13	Moteur Diesel à quatre cylindres
14	Servo-direction
15	ŠKODA OCTAVIA
16	Moteur Diesel 1,9 l TDI
17	ŠKODA OCTAVIA Système de l'électronique confort
18	ŠKODA OCTAVIA Boîte de vitesses manuelle 02K, 02J
19	Moteurs à essence 1,6 l et 1,8 l
20	Boîte de vitesses automatique - Bases
21	Boîte de vitesses automatique 01M
22	Moteurs Diesel 1,9 l/50 kW SDI, 1,9 l/81 kW TDI
23	Moteurs à essence 1,8 l/110 kW et 1,8 l/92 kW
24	OCTAVIA, Bus de données CAN-BUS
25	OCTAVIA - CLIMATRONIC
26	OCTAVIA - Sécurité du véhicule
27	OCTAVIA - Moteur 1,4 l/44 kW et boîte de vitesses 002
28	OCTAVIA - ESP - Bases, conception, fonctionnement
29	OCTAVIA 4 x 4 - Transmission intégrale
30	Moteurs à essence 2,0 l 85 kW et 88 kW
31	Système de radionavigation - Conception et fonctions
32	ŠKODA FABIA - Informations techniques
33	ŠKODA FABIA - Installations électriques
34	ŠKODA FABIA - Direction assistée électrohydraulique
35	Moteurs à essence 1,4 l - 16 V 55/74 kW
36	ŠKODA FABIA - 1,9 l TDI Pompe-injecteur
37	Boîte de vitesses manuelle 02T et 002
38	ŠkodaOctavia; Modèle 2001
39	Diagnostic Euro-On-Board
40	Boîte de vitesses automatique 001
41	Boîte de vitesses à six rapports 02M
42	**Škoda**Fabia - ESP
43	Emissions des gaz d'échappement
44	Allongement de la périodicité des entretiens
45	Moteurs à essence trois cylindres 1,2 l
46	**Škoda**Superb; Présentation de la voiture; Partie I
47	**Škoda**Superb; Présentation de la voiture; Partie II
48	**Škoda**Superb; Moteur à essence V6 2,8 l/142 kW
49	**Škoda**Superb; Moteur à essence V6 2,5 l/114 kW TDI
50	**Škoda**Superb; Boîte de vitesses automatique 01V
51	Moteur à essence 2,0 l/85 kW avec arbres de compensation et tubulure d'admission bi-étagée
52	**Škoda**Fabia; Moteur 1,4 l TDI avec technique de pompes-injecteurs
53	**Škoda**Octavia; Présentation du véhicule
54	**Škoda**Octavia; Composants électriques
55	Moteurs à essence FSI; 2,0 l/110 kW et 1,6 l/85 kW
56	Boîte de vitesses automatique DSG-02E
57	Moteur Diesel; 2,0 l/103 kW TDI avec ensembles pompe-injecteur, 2,0 l/100 kW TDI avec ensembles pompe-injecteur
58	**Škoda**Octavia, Châssis-suspension et direction assistée électromécanique
59	**Škoda**Octavia RS, Moteur 2,0 l/147 kW FSI Turbo
60	Moteur Diesel 2,0 l/103 kW 2V TDI; Filtre à particules avec additif
61	Systèmes de radionavigation dans les voitures **Škoda**
62	**Škoda**Roomster; Présentation du véhicule, Partie I
63	**Škoda**Roomster; Présentation du véhicule II. Partie
64	**Škoda**Fabia II; Présentation du véhicule
65	**Škoda**Superb II; Présentation du véhicule, Partie I
66	**Škoda**Superb II; Présentation du véhicule, Partie II
67	Moteur Diesel 2,0 l/125 kW TDI avec système d'injection Common-Rail
68	Moteur à essence 1,4 l/92 kW TSI avec turbocompresseur
69	Moteur à essence 3,6 l/191 kW FSI
70	Transmission intégrale avec embrayage Haldex de la IVème génération
71	**Škoda**Yeti; Présentation du véhicule, Ière partie
72	**Škoda**Yeti; Présentation du véhicule, IIème partie
73	Système GPL dans les véhicules Škoda
74	Moteur à essence 1,2 l/77 kW TSI avec turbocompresseur
75	Boîte de vitesses automatique à 7 rapports OAM avec double embrayage

Seulement pour les besoins internes du réseau d'entretien ŠKODA.

Tous droits et modifications techniques réservés.

S00.2002.75.40 (F) Niveau technique 12/2009

© ŠKODA AUTO a.s. https://portal.skoda-auto.com

Ce papier a été fabriqué avec de la cellulose blanchie sans chlore.