

## Tiptronic / stratégie de passage des rapports

La boîte de vitesses automatique passe au rapport immédiatement supérieur juste avant que le moteur ne dépasse son régime maximal.

Si le moteur tourne en dessous d'un régime minimal, il y a rétrogradation au rapport immédiatement inférieur.

En mode kick-down, on rétrograde au rapport le plus bas possible.

Le démarrage s'effectue toujours en 1e.

Outre la possibilité du passage manuel des vitesses, la fonction Tiptronic joue un autre rôle :

En raison de la suppression des positions 4,3,2 (nouvelle grille du levier sélecteur avec positions D et S), toute inhibition voulue du passage au rapport supérieur doit être sélectionnée à l'aide de la fonction Tiptronic (levier sélecteur dans la voie Tiptronic).

Pour plus d'informations, voir Partie 2, Programme autodidactique 284, à partir de la page 18, Contacteur pour Tiptronic F189.

## Affichage de la position du levier sélecteur/du rapport au porte-instruments

Les défauts et dysfonctionnements de la commande de boîte sont en majeure partie enregistrés par l'autodiagnostic exhaustif.

Selon leur influence sur la boîte de vitesses et la sécurité de conduite, ces défauts sont signalés au conducteur par une représentation inverse du segment de l'affichage de position du levier sélecteur.

Le conducteur doit sans délai se rendre chez un concessionnaire SAV Audi pour l'élimination du défaut.



Mode automatique

283\_117



Mode Tiptronic

283\_118



Affichage de défaut

283\_119

# Périphérie de la boîte

## Blocage du retrait de la clé de contact

La fonction du blocage du retrait de la clé de contact et du blocage du levier sélecteur (Shiftlock) a été fondamentalement modifiée. En raison du nouveau "contact d'allumage-démarrage électronique" (E415, commande d'accès et d'autorisation de démarrage) et du verrouillage électrique de la colonne de direction N360, la liaison mécanique de la commande des vitesses au verrouillage de colonne de direction (câble) a été supprimée.

Le déverrouillage du blocage du retrait de la clé de contact est piloté par l'appareil de commande d'accès et d'autorisation de démarrage J518 et exécuté par l'aimant de blocage du retrait de la clé de contact N376 – intégré dans la commande d'accès et d'autorisation de démarrage E415.

L'information relative à la position "P" du levier sélecteur est fournie par le contacteur de position P de levier sélecteur F305.

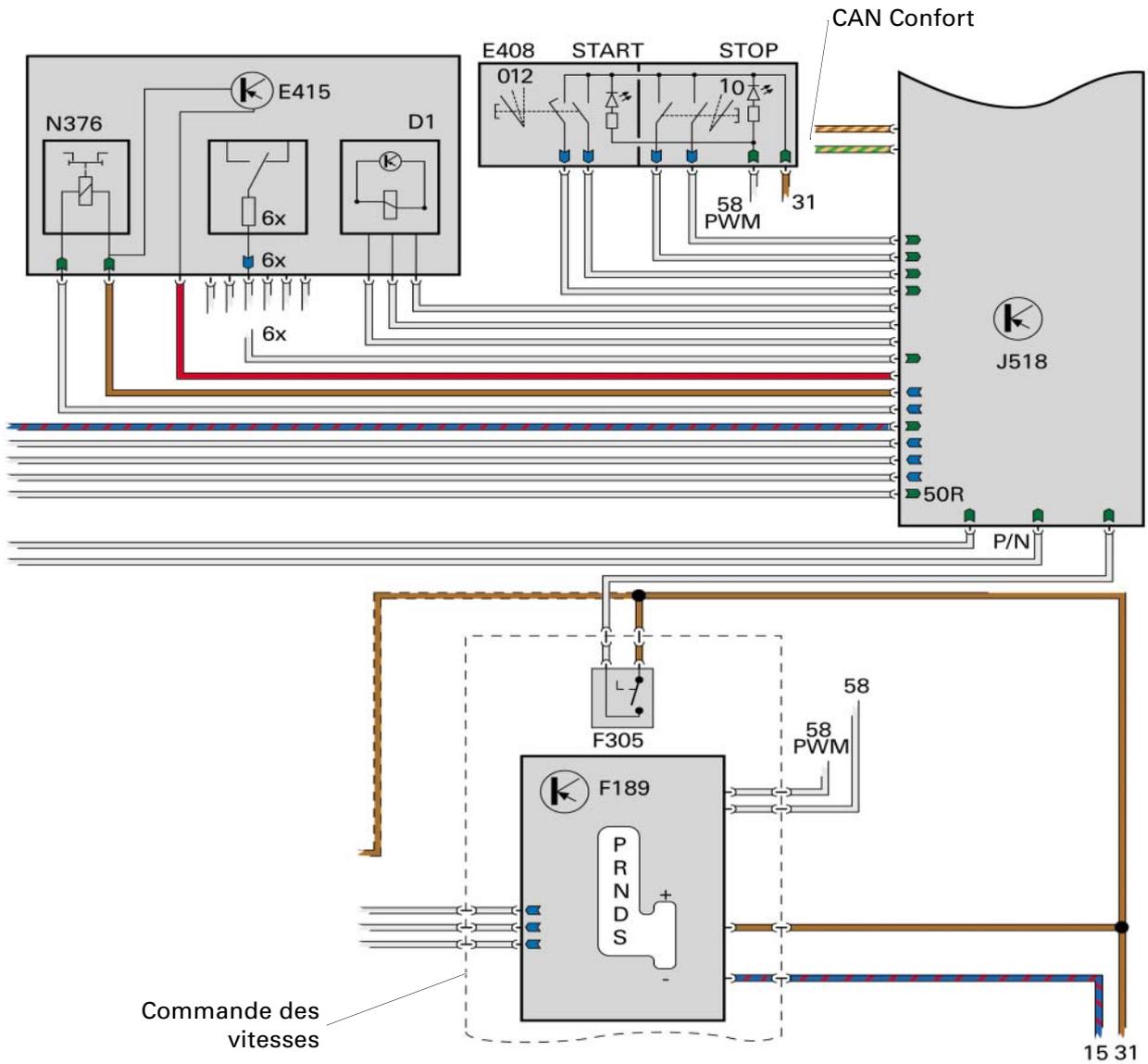
Parallèlement, la position d'engagement du rapport est fournie par le détecteur de rapport F125 par échange d'informations sur le bus CAN et délivrée par l'appareil de commande J217 à l'appareil de commande J518.

Le levier sélecteur étant en position P, l'appareil de commande J518 commute la tension vers E415, sur quoi l'aimant de blocage de retrait de la clé de contact N376 déverrouille le blocage de la clé.

Si le levier sélecteur n'est pas en position "P" avec la commande en position "OFF", le conducteur est averti par un signal acoustique et optique dans le porte-instruments lors de l'ouverture de la porte du conducteur.



283\_121



283\_120

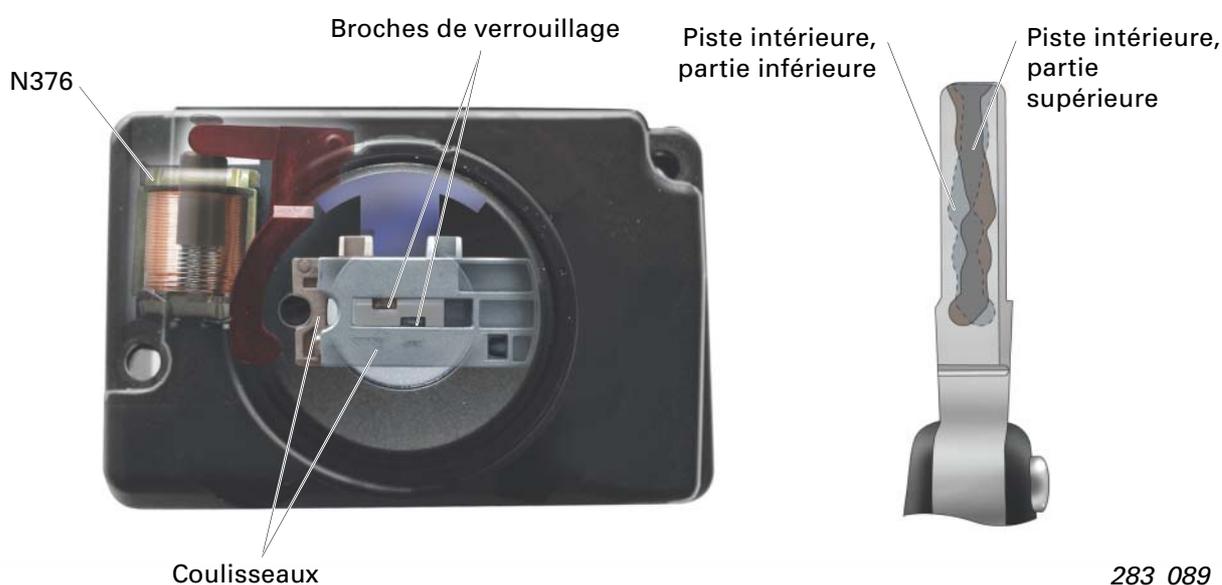
- D1 Lecteur pour antidémarrage
- E408 Touche d'accès et d'autorisation de démarrage
- E415 Commande d'accès et d'autorisation de démarrage
- F305 Contacteur de position P de levier sélecteur
- J217 Appareil de commande de boîte automatique
- J518 Appareil de commande et d'autorisation de démarrage
- N110 Electro-aimant pour blocage de levier sélecteur
- N376 Aimant de blocage du retrait de la clé de contact (dans E415)

# Périphérie de la boîte

## Fonctionnement du blocage du retrait de la clé de contact

Derrière l'ouverture de la clé de contact se trouvent deux coulisseaux tarés par ressort munis chacun d'une broche de verrouillage. Lors de l'insertion et du retrait de la clé de contact, les broches de verrouillage glissent des deux côtés dans la piste intérieure de la clé de contact. Les deux coulisseaux se déplacent alors axialement dans le sens opposé.

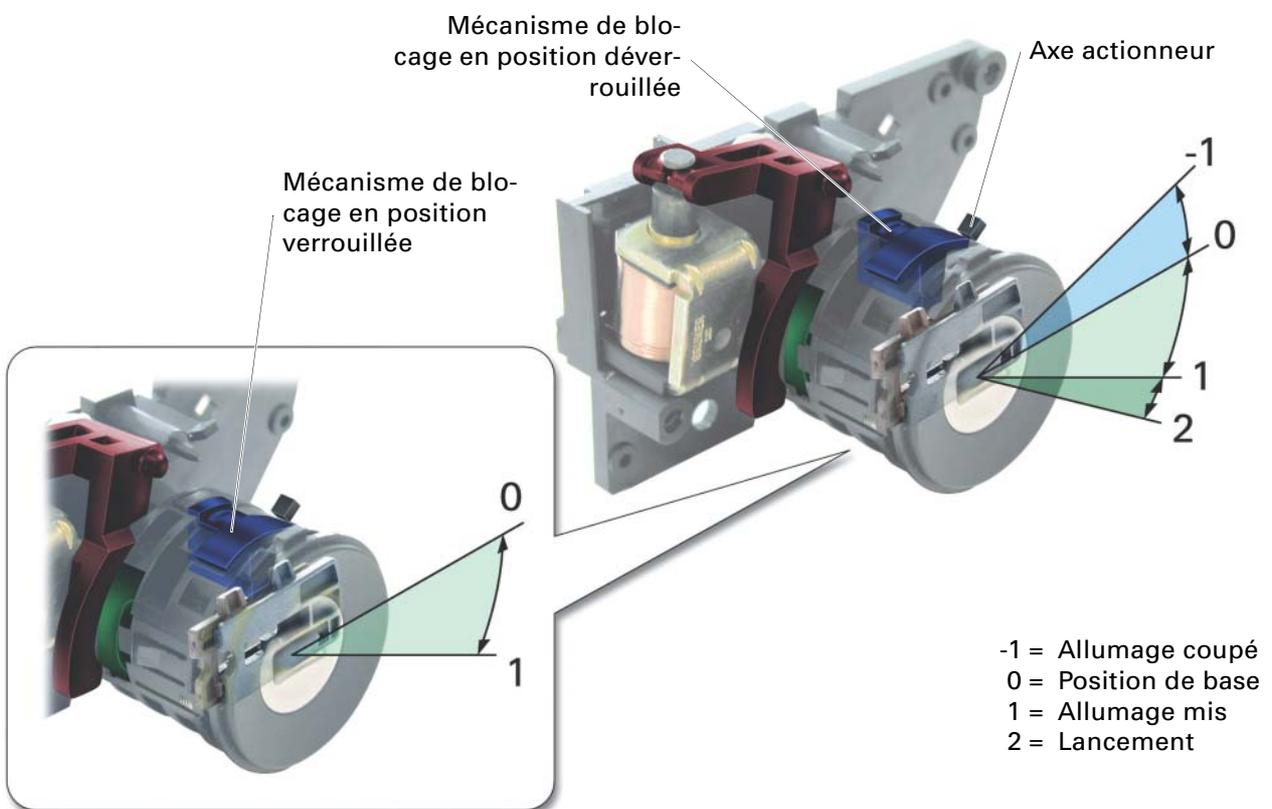
La clé de contact étant entièrement insérée, les coulisseaux et les broches de verrouillage se trouvent en position de base (comme dans le cas d'une clé non insérée).



### Verrouillage du blocage du retrait de la clé :

Lorsque l'on met le contact d'allumage (rotation vers la droite jusqu'en position 1), un mécanisme de blocage empêche le déplacement axial des plaquettes de verrouillage.

Les broches de verrouillage sont bloquées et ne peuvent plus suivre le contour de la piste intérieure. La clé de contact est donc bloquée et ne peut pas être retirée.



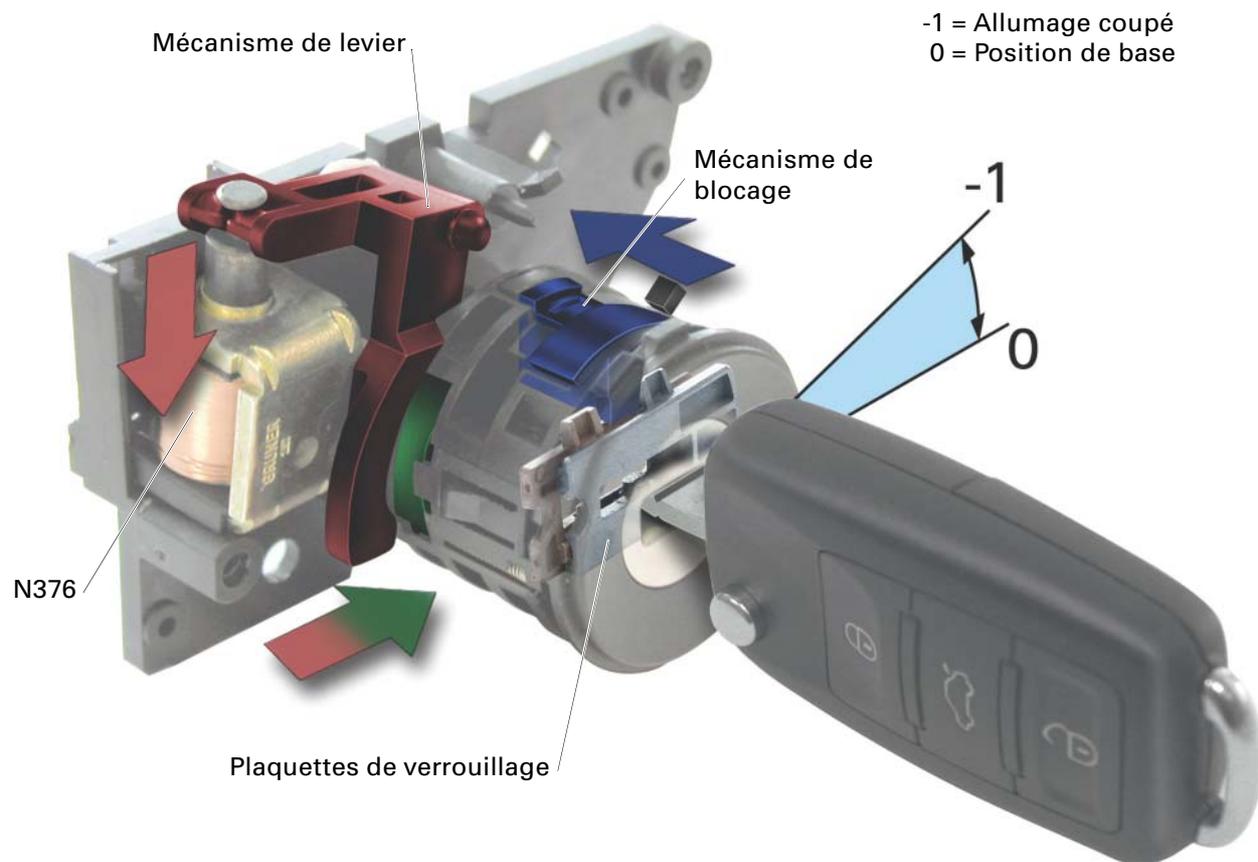
283\_090

# Périphérie de la boîte

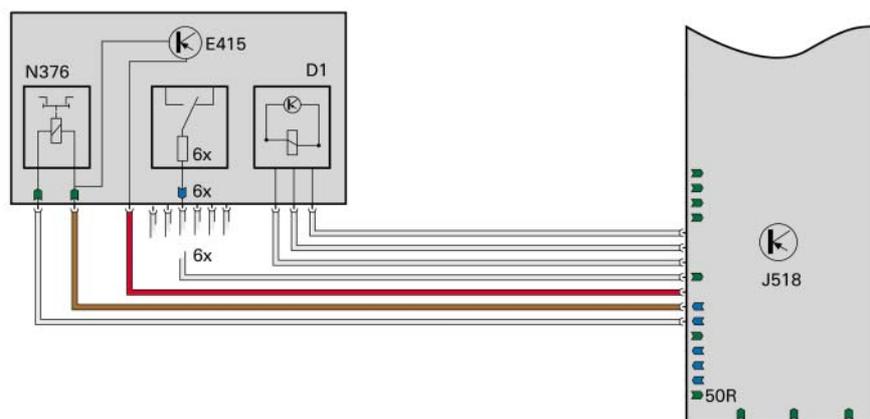
## Déverrouillage du blocage de retrait de la clé :

Lorsque l'on coupe le contact d'allumage, avec le levier sélecteur en position "P", l'appareil de commande J518 alimente brièvement l'aimant de blocage du retrait de la clé de contact N376.

Le mécanisme de levier de l'aimant N376 déverrouille alors le mécanisme de blocage des plaquettes de verrouillage et il est possible de retirer la clé de contact.



283\_095



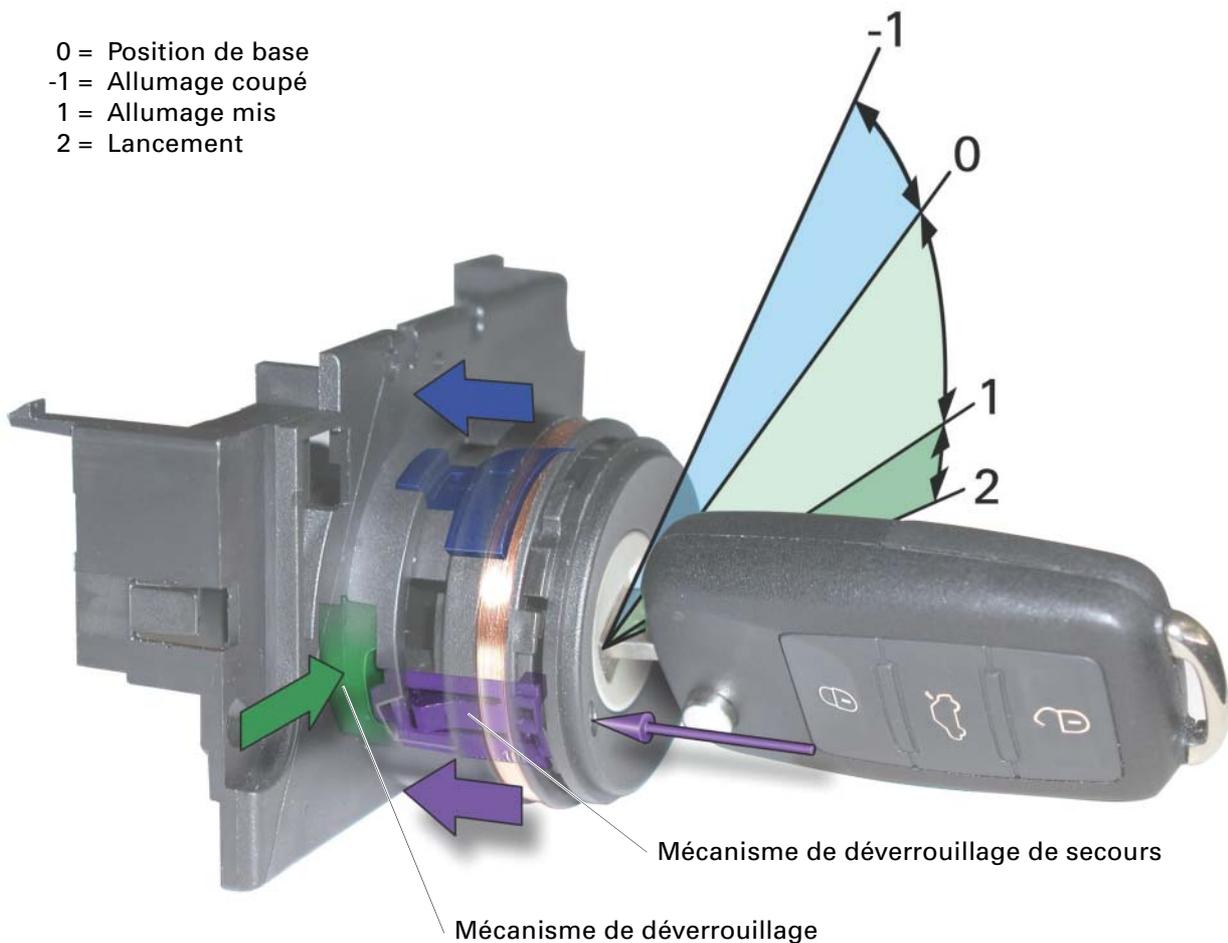
283\_156

## Déverrouillage de secours du blocage du retrait de la clé

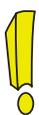
En l'absence de tension du réseau de bord ou en cas de dysfonctionnements, un déverrouillage de secours permet le retrait de la clé de la commande E415. Pour ce faire, appuyer en position "OFF" sur le bouton de déverrouillage, à l'aide d'un stylo à bille, par exemple.

Le mécanisme de blocage est alors déverrouillé et il est possible de retirer la clé.

- 0 = Position de base
- 1 = Allumage coupé
- 1 = Allumage mis
- 2 = Lancement



283\_096



Aucune clé spéciale n'est affectée à la commande d'accès et d'autorisation de démarrage E415. Différentes clés peuvent par conséquent être engagées dans la commande E415 pour l'activer.

L'identification de la clé autorisée s'effectue électroniquement, à l'aide d'une bobine de lecture et d'un transpondeur.

# Périphérie de la boîte

## Blocage du démarrage / commande du démarreur

(Audi A8 03)

La fonction de blocage du démarrage n'autorise (comme jusqu'à présent) la commande du démarreur que si le levier sélecteur est en position P ou N.

La nouveauté réside dans l'exécution automatique de la commande du démarreur (activation de la borne 50) par l'appareil de commande du moteur J623.

L'autorisation de démarrage est toujours donnée par l'appareil de commande d'accès et d'autorisation de démarrage J518 à l'appareil de commande du moteur J623. L'une des conditions d'autorisation du démarrage est que l'appareil de commande J217 transmette l'information de la position P ou N du levier sélecteur aux appareils de commande J623 et J518.

**Une autre condition préalable au lancement à l'aide de la touche E 408 est l'actionnement de la pédale de frein** (signal du contacteur de feux stop F délivré à J518 via une interface

distincte), **la clé de contact ne devant pas être engagée dans la commande E415.**

Le détecteur de rapport F125 enregistre les positions du tiroir de sélecteur et transmet cette information à l'appareil de commande de boîte J217.

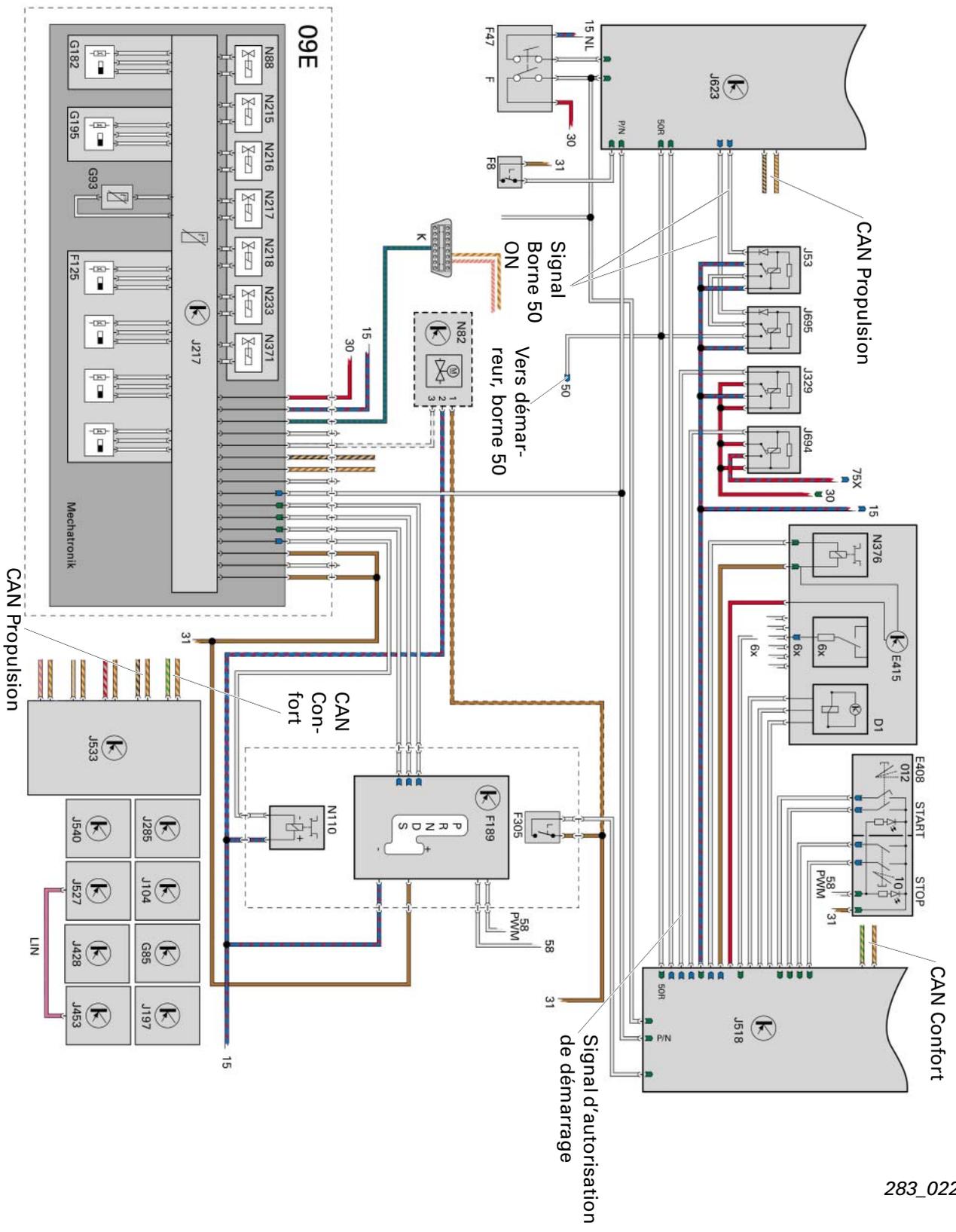
L'information P/N est transmise par l'appareil de commande J217 via des interfaces distinctes aux appareils de commande J623 et J518 (signal de masse en P/N).

L'appareil de commande J217 transmet également la position du tiroir de sélecteur sur le CAN Propulsion.

L'information est transmise à l'appareil de commande d'accès et d'autorisation de démarrage J518 par l'intermédiaire de l'interface de diagnostic du bus de données J533. Cela permet une analyse de plausibilité et donc le diagnostic des interfaces distinctes.

Cf. Schéma fonctionnel dans la partie 2, Programme autodidactique 284, à partir de la page 26 (Vue d'ensemble)

E408	Touche d'accès et d'autorisation de démarrage
E415	Commande d'accès et d'autorisation de démarrage (démarreur électronique)
F	Contacteur de feux stop
F125	Détecteur de rapport
J217	Appareil de commande de boîte automatique
J518	Appareil de commande d'accès et d'autorisation de démarrage
J533	Interface de diagnostic du bus de données (passerelle)
J623	Appareil de commande du moteur



283\_022

# Organes de BV

## Convertisseur de couple

### Embrayage de prise directe

Un convertisseur de couple fonctionne selon le principe d'un coupleur hydraulique. Il s'ensuit obligatoirement une différence de vitesse entre la roue de la pompe et la roue de la turbine. C'est ce que l'on appelle le glissement du convertisseur. Le glissement du convertisseur réduit le rendement.

L'embrayage de prise directe élimine le glissement du convertisseur et contribue ainsi à l'optimisation de la consommation. C'est pourquoi l'embrayage de prise directe équipe depuis de nombreuses années tous les convertisseurs de couple modernes.

Pour des raisons de confort de conduite, la fermeture et l'ouverture de l'embrayage de prise directe sont régulées.

Il y a 3 états :  
embrayage ouvert  
embrayage régulé  
embrayage fermé

Auparavant, la transmission de puissance via l'embrayage de prise directe était soumise à des limites relativement étroites. L'embrayage de prise directe n'était par conséquent fermé que dans les rapports supérieurs et ne passait en mode régulation qu'en présence de faibles couples moteur.

Sur la boîte automatique 09E, la perte par frottement admissible de l'embrayage de prise directe a été augmentée. Cela a permis une extension considérable de la plage de travail et s'est traduit par une amélioration du rendement global de la chaîne cinématique.

L'embrayage de prise directe ...

... peut s'activer dans tous les rapports  
... peut s'activer à tous les couples moteur  
... est activé à partir d'une température de 40°C de l'ATF

Pour pouvoir transmettre des couples élevés en continu, l'embrayage de prise directe dispose de deux surfaces de friction.

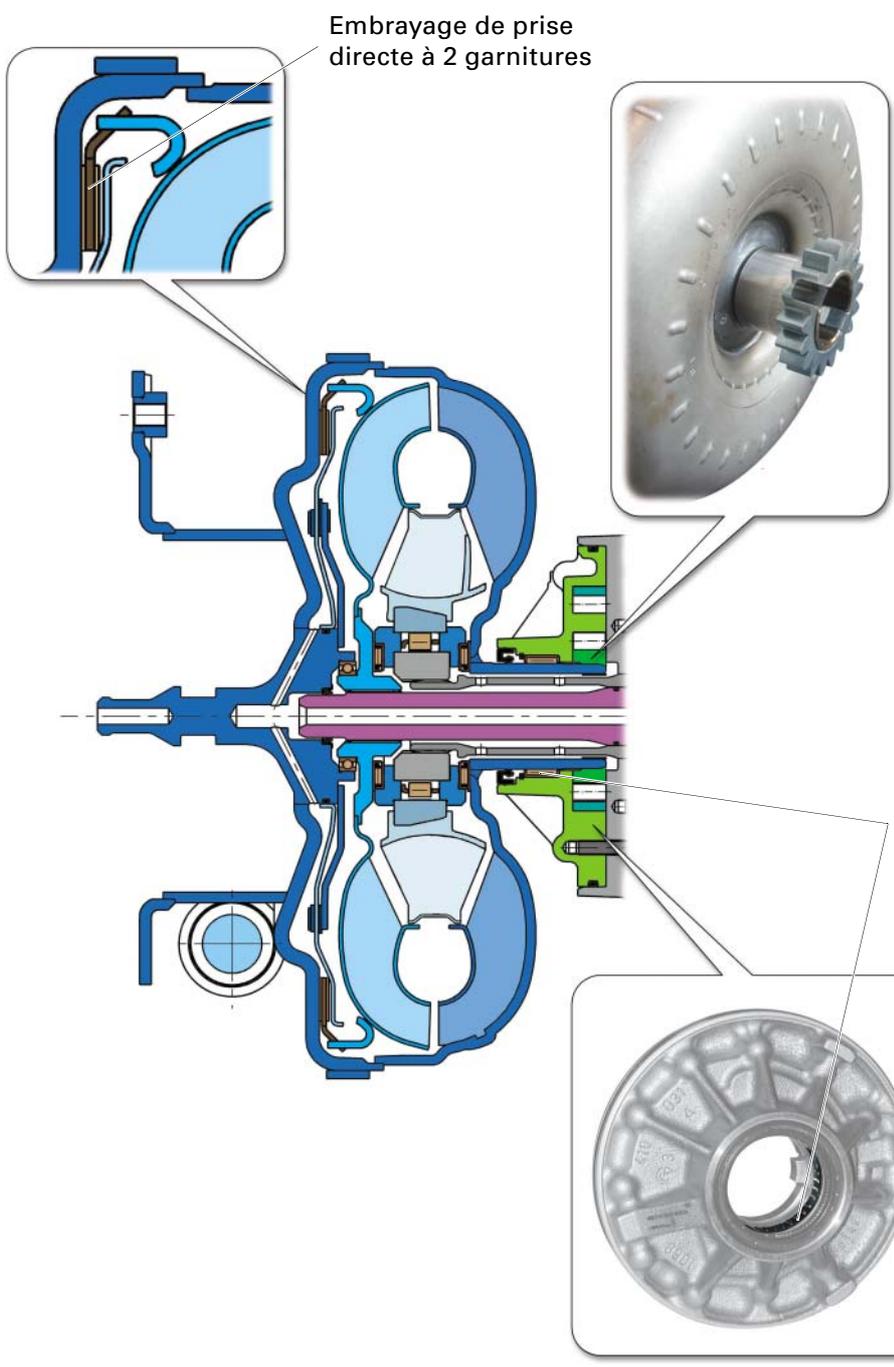
L'embrayage de prise directe possède un disque de garniture distinct. Le disque de garniture est équipé sur les deux faces d'une garniture d'embrayage, d'où deux surfaces de friction.

Le disque de garniture est inséré entre le couvercle du convertisseur (corps de convertisseur) et le piston de l'embrayage de prise directe. La liaison est réalisée par adhérence. Le disque de garniture est solidaire de la roue de turbine. Lors de la fermeture de l'embrayage de prise directe, le couple est transmis par les deux faces au disque de garniture et à la roue de turbine.

Conformément aux lois de la physique, une multiplication par deux des forces de friction entraîne une multiplication par deux de la force transmissible.

En vue de garantir la capacité de charge en continu et la durée de vie de l'embrayage de prise directe, il a fallu mettre au point la nouvelle huile ATF G 055 005 A2 et l'adapter à ces sollicitations élevées.

Le convertisseur de couple est adapté en fonction de la puissance et de la caractéristique du moteur. En cas de réclamations ou de remplacement du convertisseur, veiller à un appariement moteur/boîte correct. Pour connaître la valeur d'amplification du convertisseur, procéder en mode 08 de l'autodiagnostic à la lecture du bloc de valeurs de mesure.

Lors du montage du convertisseur de couple, veiller notamment à ce que les rainures du moyeu du convertisseur s'engagent dans les taquets d'entraînement de la pompe à huile.  
Cf. Manuel de réparation.

La fixation du convertisseur de couple dans le carter de pompe à huile est assurée par un roulement à rouleaux résistant à l'usure. Cette conception en garantit la longévité, dans le cas notamment de conditions de fonctionnement à faible alimentation en huile (démarrage à froid/redémarrage).

283\_013

 Le principe de fonctionnement du convertisseur de couple est décrit dans le Programme de formation multimédia Transmission 2 (000.2700.21.40).

# Organes de BV

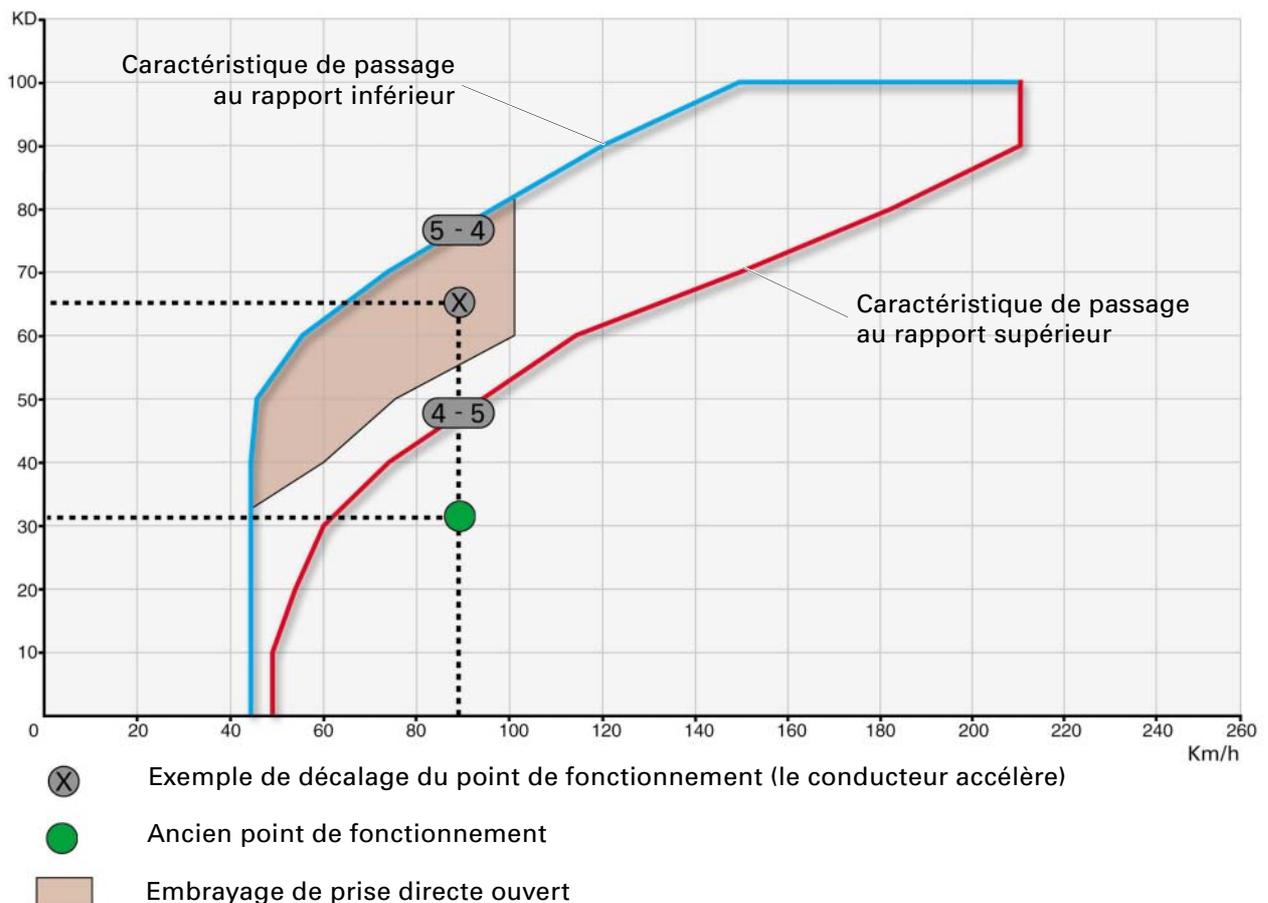
## Changement de rapport à l'aide du convertisseur

L'amplification du couple du convertisseur est non seulement utilisée au démarrage, mais remplace également le changement de rapport dans certaines conditions de charge et en différents points de fonctionnement. Ainsi, lors par exemple d'une accélération et dans certaines conditions de charge, il se produira non pas un passage au rapport inférieur, mais une ouverture de l'embrayage de prise directe, entraînant une augmentation de régime équivalant à une rétrogradation. La différence de vitesse entre la roue de pompe et la roue de turbine provoque d'une part une augmentation du couple par le convertisseur, assimilable à un changement de rapport.

De l'autre, l'élévation de régime se traduit par un fonctionnement du moteur dans une plage de puissance supérieure.

L'avantage de cette "stratégie" est que, grâce à l'effet d'amortissement du convertisseur de couple et à la régulation relativement simple de l'embrayage de prise directe, le "changement de rapport à l'aide du convertisseur" est plus confortable que le passage des rapports. En combinaison avec la gamme de 6 rapports, le "changement de rapport à l'aide du convertisseur" permet de réaliser des étages intermédiaires. La conduite du véhicule s'apparente alors avec celle obtenue avec une transmission à variation continue.

## Exemple de changement de rapport à l'aide du convertisseur



283\_106

## Alimentation en huile du convertisseur de couple

L'alimentation en huile du convertisseur de couple est assurée en continu au moyen d'un circuit d'huile à commande hydraulique distinct. La chaleur (occasionnée par la transmission du couple hydrodynamique et la perte par frottement de l'embrayage de prise directe) est dissipée par l'alimentation permanente en huile ATF.

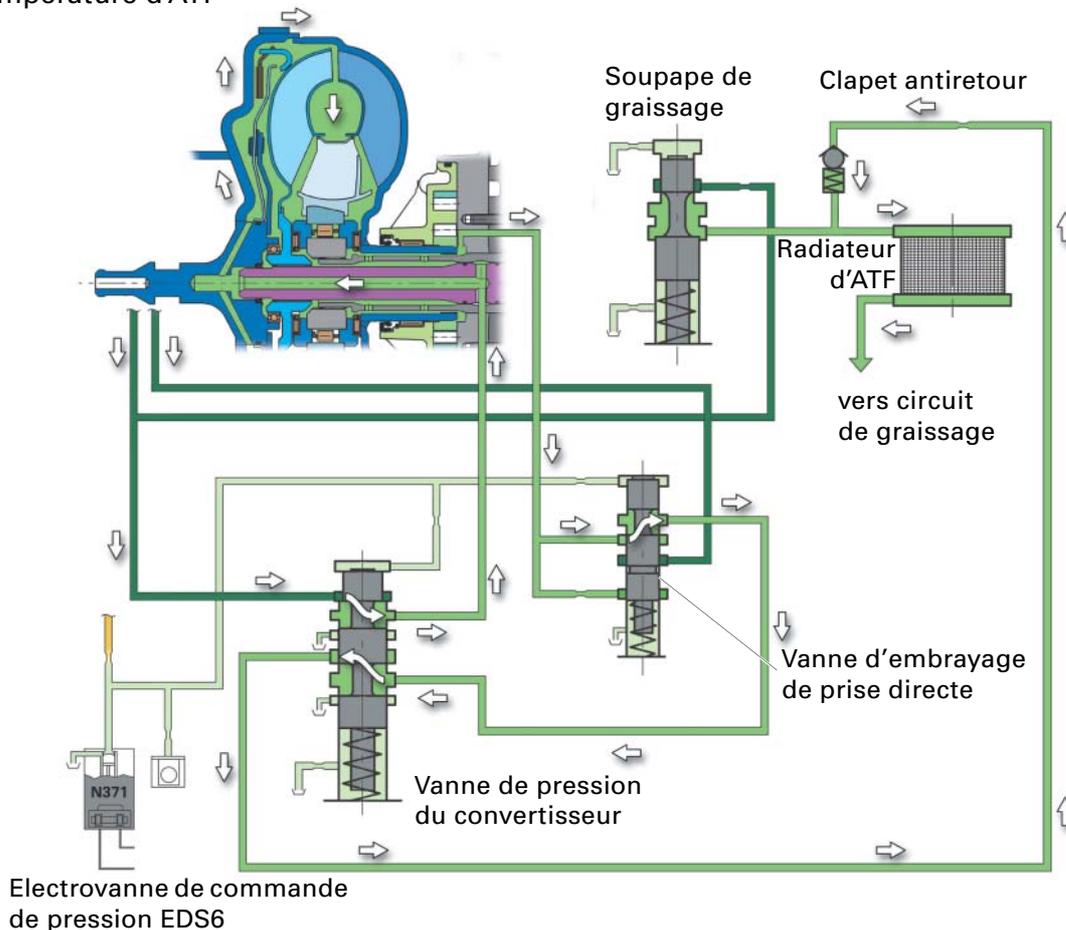
La régulation de l'embrayage de prise directe est assurée électro-hydrauliquement par commande du sens d'écoulement et de la pression exercée sur le côté considéré du piston de l'embrayage.

Les paramètres suivants conditionnent la régulation de l'embrayage de prise directe :

- régime-moteur
- couple moteur
- vitesse de la turbine
- rapport actuellement engagé
- régime de sortie
- température d'ATF

L'appareil de commande de boîte calcule à partir de ces paramètres l'état de consigne de l'embrayage de prise directe et détermine le courant de commande correspondant pour la vanne de régulation de pression N371. La vanne N371 convertit un courant de commande électrique en une pression de commande hydraulique proportionnelle définie.

Cette pression pilote la vanne de pression du convertisseur et la vanne de l'embrayage de prise directe, qui déterminent le sens d'écoulement et la pression pour l'embrayage de prise directe.



# Organes de BV

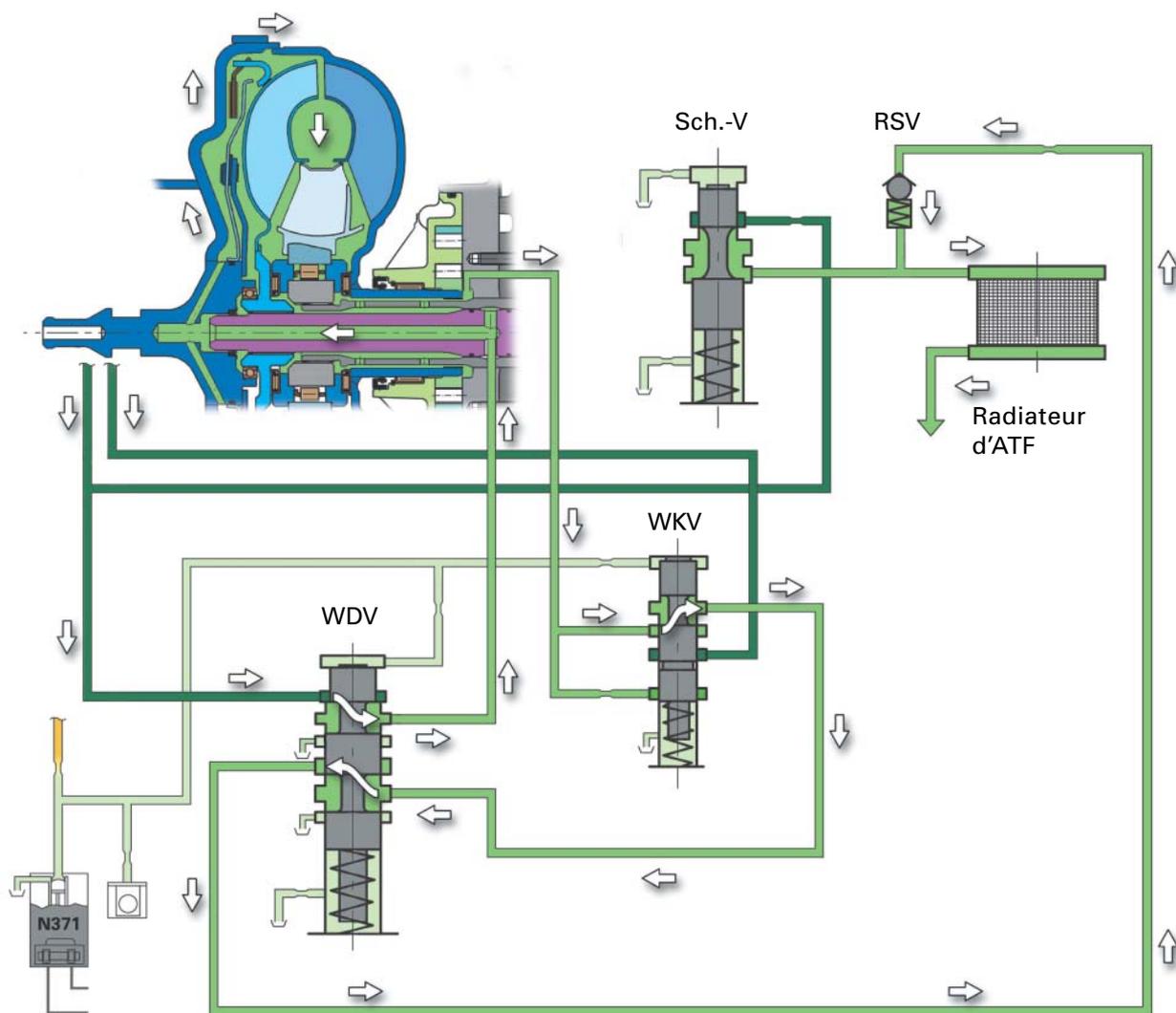
## Fonctionnement de l'embrayage de prise directe

### Embrayage de prise directe\_ouvert

Lorsque l'embrayage est ouvert, la pression de l'huile est équilibrée des deux côtés du piston de l'embrayage de prise directe. L'ATF est acheminé de la chambre du piston à la chambre de la turbine via le disque de garniture et les surfaces de friction.

L'ATF réchauffé est acheminé par la vanne de l'embrayage de prise directe au radiateur d'ATF, où il est refroidi.

Cette conception garantit, tant en mode convertisseur qu'en mode de régulation de l'embrayage de prise directe, un refroidissement suffisant des composants et de l'ATF.



- Sch.-V = Soupape de graissage
- RSV = Clapet antiretour
- WKV = Vanne d'embrayage de prise directe
- WDV = Vanne de pression du convertisseur

- Sans pression
- Pression du convertisseur
- Pression d'alimentation
- Pression pilote

## Embrayage de prise directe\_en mode régulation/\_fermé

Pour la fermeture de l'embrayage de prise directe, le sens d'écoulement de l'ATF est inversé par pilotage de la vanne de pression du convertisseur et de celle de l'embrayage de prise directe. La pression d'huile diminue dans la chambre du piston. La pression régissant dans le convertisseur agit alors sur le côté de la turbine du piston de l'embrayage de prise directe, provoquant la fermeture de ce dernier.

Suivant le pilotage des vannes, le couple de l'embrayage augmente ou diminue.

Les règles suivantes s'appliquent :

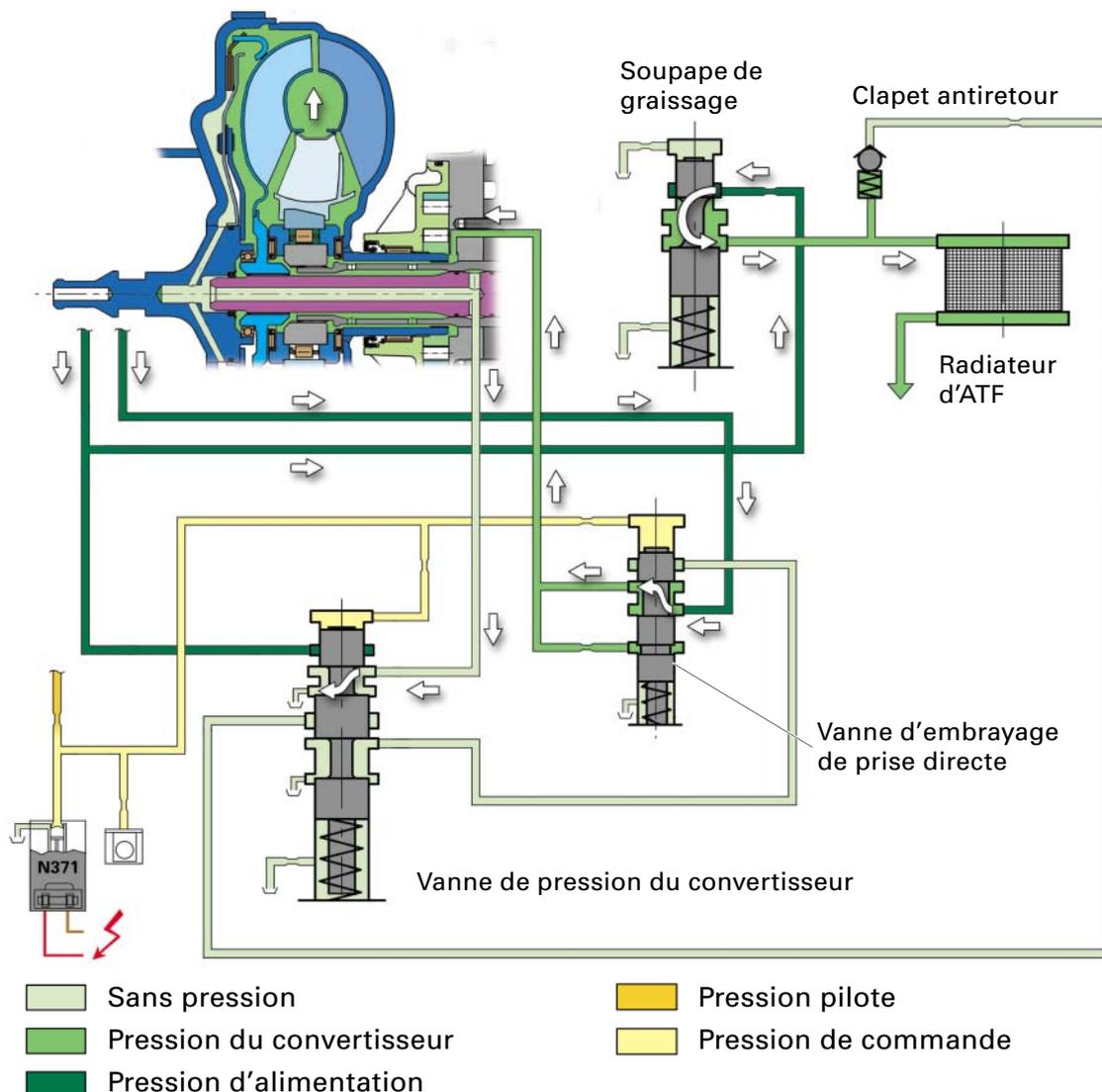
- Faible courant de commande de N371 => faible couple de l'embrayage.
- Courant de commande élevé de N371 => couple de l'embrayage élevé.

Les vibrations torsionnelles du moteur sont suffisamment amorties en mode de régulation de l'embrayage de prise directe, ce qui rend inutile le montage d'amortisseurs de torsions supplémentaires.

### Fonction de protection/remplacement en cas de défaillance :

En se basant sur les caractéristiques de capacité de transmission, il est vérifié, lors du dépassement d'une pression assignée définie de l'embrayage de prise directe (courant de commande), s'il y a une différence de régime entre la turbine et le moteur. Si c'est le cas, il y a mémorisation d'un défaut ; l'embrayage de prise directe n'est plus fermé.

**Affichage de défaut :** aucun



# Organes de BV

## Pompe à huile ATF

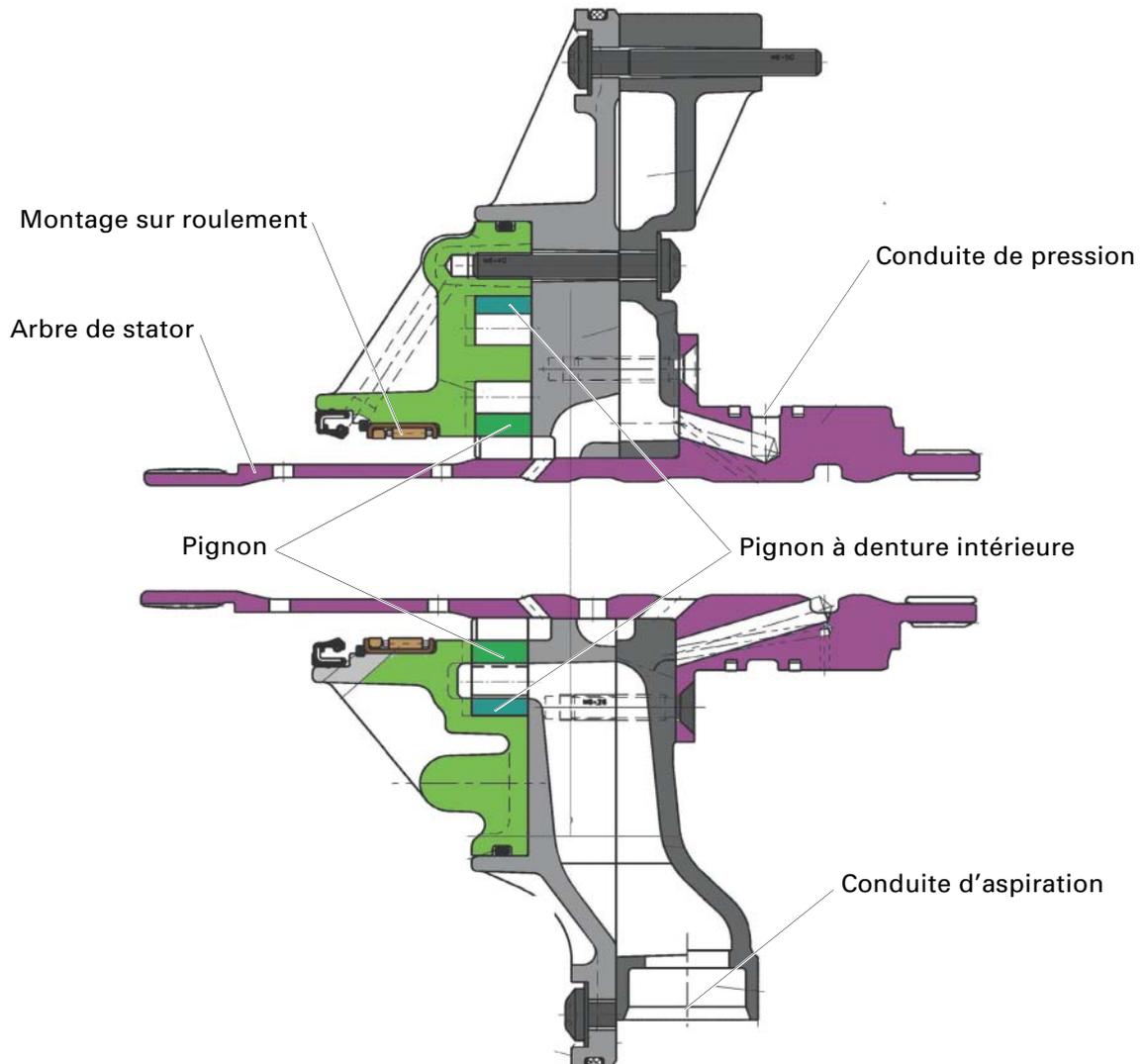
La pompe à huile est l'une des principales composantes d'une boîte de vitesses automatique.

**Une alimentation en huile suffisante est en effet absolument indispensable !**

La pompe à huile est une pompe à engrenage intérieur (pompe à ménisque).

Une optimisation de l'alimentation en huile et la réduction des fuites qui en a résulté dans l'ensemble de la commande hydraulique et dans la boîte de vitesses ont permis de réduire le débit de refoulement de la pompe à huile.

La limitation des fuites internes de la pompe a permis une considérable réduction des fuites dues à l'alimentation en huile.



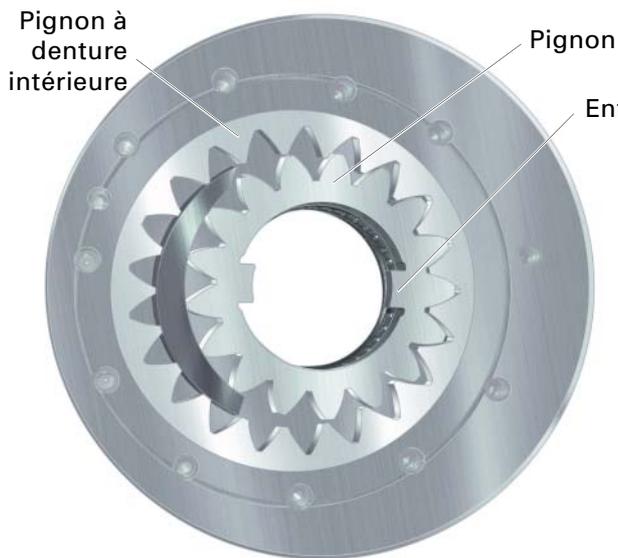
283\_122

La pompe à huile est directement entraînée par le moteur via le corps et le moyeu du convertisseur. Le convertisseur de couple est monté sur un roulement à rouleaux résistant à l'usure dans le carter de la pompe à huile.

La pompe à huile aspire l'ATF à travers le filtre et achemine l'huile sous pression à l'appareil de commande hydraulique. Là, la vanne de pression d'alimentation régule la pression d'huile nécessaire.

L'ATF excédentaire est réacheminé au canal d'aspiration de la pompe à huile et l'énergie ainsi libérée est utilisée pour l'alimentation du côté aspiration. Outre l'augmentation du rendement, le niveau de bruit a été amélioré par élimination de la cavitation.

**Pompe à huile côté boîte**



283\_137

**Pompe à huile côté moteur**



283\_138



Lors du montage du convertisseur de couple, veiller particulièrement à ce que les entraîneurs de la pompe à huile s'engagent correctement dans les rainures du moyeu du convertisseur. Cf. Manuel de réparation.

# Organes de BV

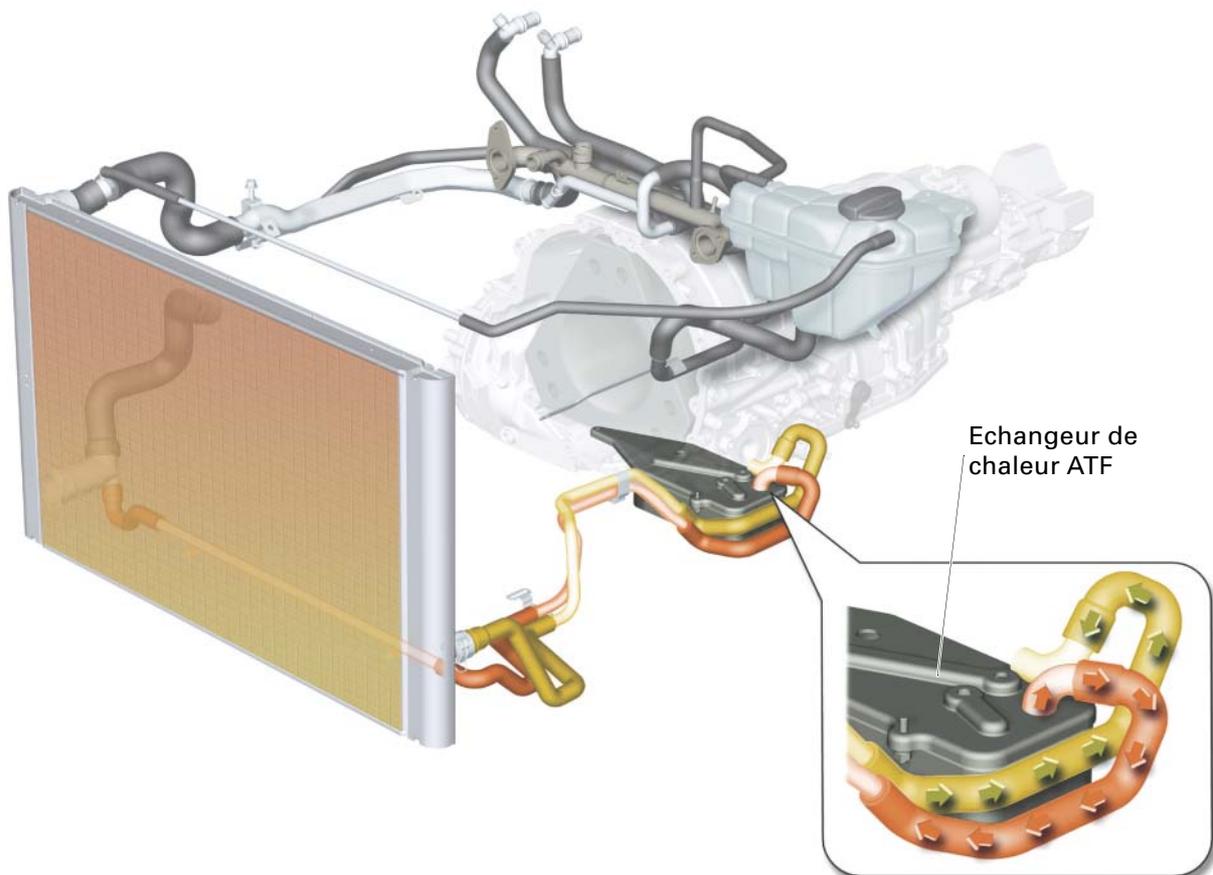
## Refroidissement de l'ATF

Le refroidissement de l'ATF s'effectue à l'aide d'un échangeur de chaleur huile/liquide de refroidissement bridé directement sur la boîte de vitesses et intégré dans le circuit de refroidissement du moteur.

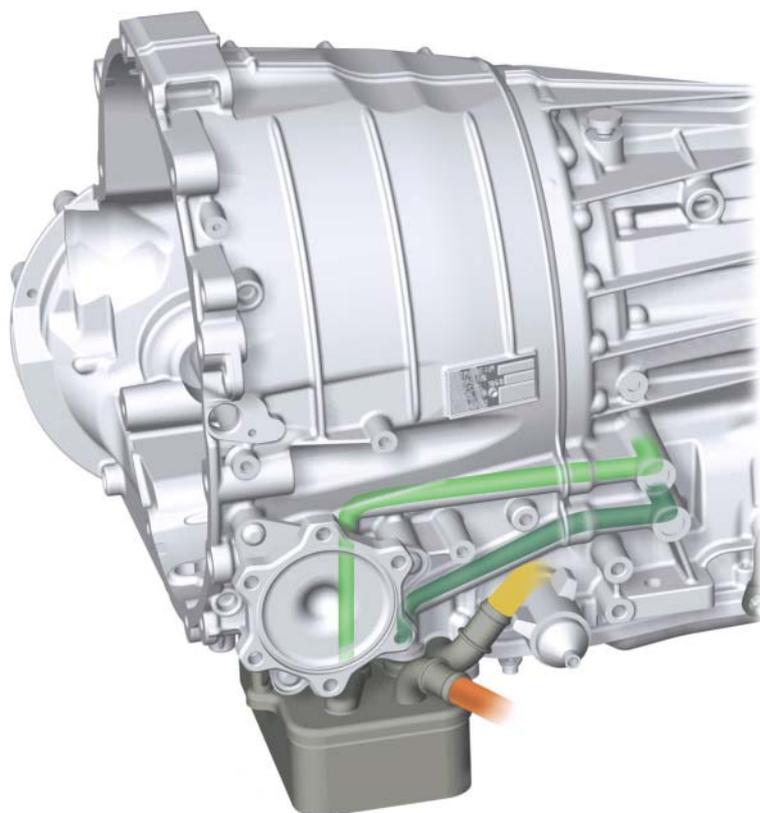
Le raccordement direct du radiateur d'ATF sur la boîte simplifie l'adaptation de la puissance de refroidissement. La suppression des conduites d'ATF permet de réduire considérablement les sources de défaut relevant de l'étanchéité.

Le "circuit d'huile fermé" facilite le remplissage d'ATF ainsi que le contrôle du niveau d'huile. Les opérations liées au débranchement des conduites d'ATF lors de la dépose et de la repose de la boîte de vitesses sont supprimées. L'encrassement de la boîte est ainsi réduit à un minimum.

Le radiateur d'ATF est compris dans la fourniture de la boîte de vitesses. Le nettoyage du radiateur et des conduites d'huile, suite à l'encrassement imputable à une avarie de la boîte, n'est plus nécessaire lors du remplacement de la boîte.

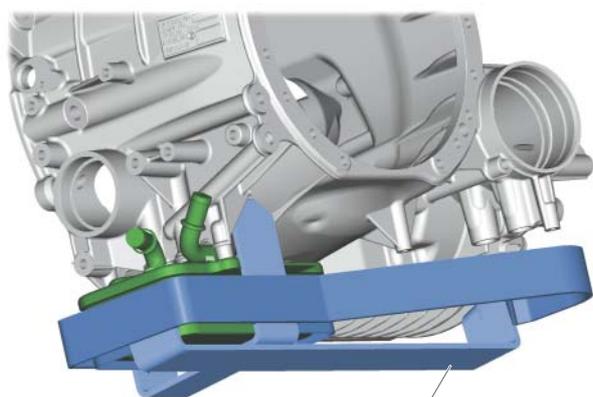


283\_049



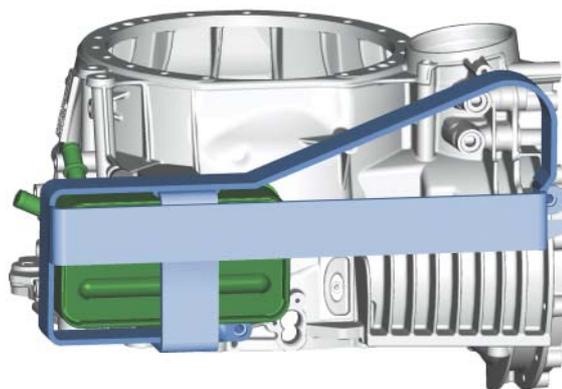
- Arrivée liq. refroidissement
- Retour liq. refroidissement
- Retour ATF
- Arrivée ATF

283\_047



Protection de transport

283\_081



283\_082



Pour protéger l'échangeur de chaleur ATF, il est nécessaire d'utiliser une protection de transport compte tenu du positionnement en dessous de la boîte de vitesses.

Toujours utiliser la protection de transport lors de la manipulation et de la dépose de la boîte de vitesses démontée !

**Ne jamais poser la boîte de vitesses sur l'échangeur de chaleur ATF !**

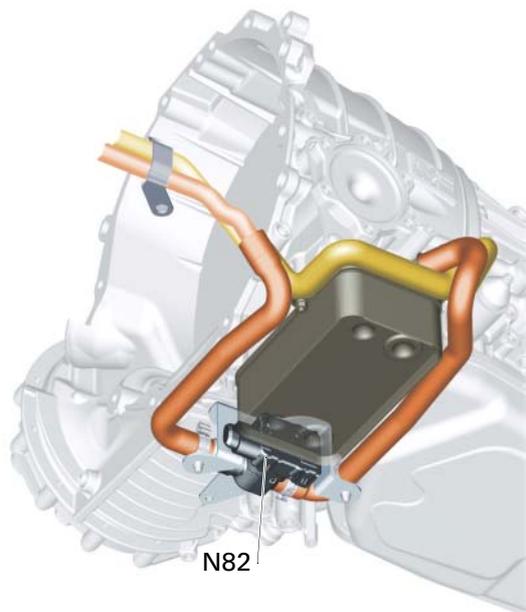
# Organes de BV

## Refroidissement de l'ATF avec vanne de blocage

En vue d'un réchauffement plus rapide du moteur après départ à froid, il a été fait appel à la vanne de blocage N82.

La vanne N82 est une vanne à tiroir rotatif commandée par moteur électrique, pilotée par l'appareil de commande de boîte J217 en fonction de la température de l'ATF. Jusqu'à une température d'ATF de 80°C, la vanne est fermée et bloque la circulation du liquide de refroidissement du moteur vers l'échangeur de chaleur ATF. La chaleur du moteur n'est alors pas transmise à l'ATF et le moteur atteint plus vite sa température de service.

Outre le réchauffement plus rapide du moteur, la mise en oeuvre de la vanne N82 améliore la puissance de chauffage après départ à froid.

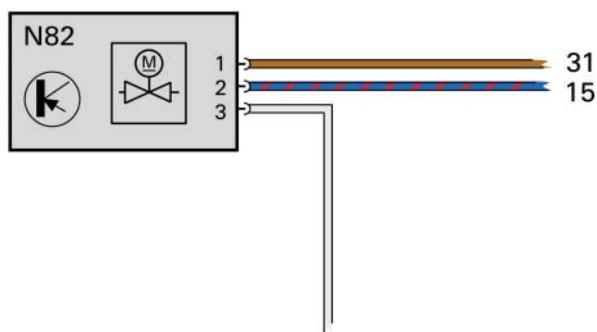


Implantation sur le V8 TDI

283\_108

Positions de fonctionnement :

<80°C	pilotée (masse)	fermée
>80°C	non pilotée	ouverte
<75°C	pilotée (masse)	fermée



Broche 8 du connecteur de boîte

283\_151



Le refroidissement de l'ATF avec vanne de blocage N82 n'est dans un premier temps prévu que pour les motorisations V8 4,0l TDI et W12.

## Conception et fonctionnement

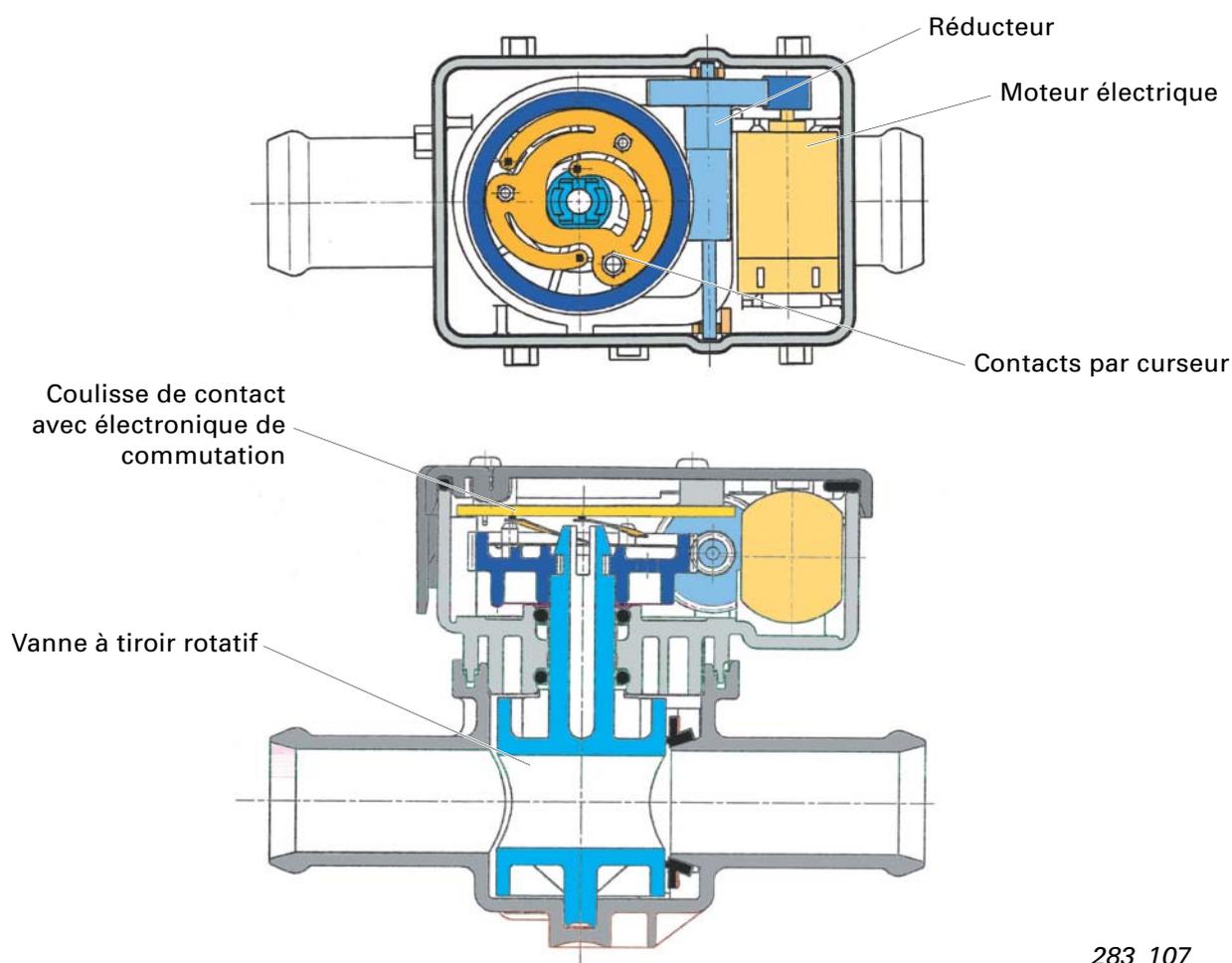
La vanne N82 est alimentée en tension via les bornes 15 et 31. Des contacts par curseur et une petite coulisse de contact, avec une électronique de commutation intégrée, commandent le moteur électrique. L'électromoteur assure, avec un petit réducteur, la rotation de la vanne à tiroir rotatif.

En position initiale (alimentation électrique assurée, sans pilotage) le tiroir rotatif est en position ouverte.

Si la masse est appliquée à l'entrée du signal de N82 (broche 3), le moteur (commandé par les contacts par curseur et l'électronique de commutation) fait tourner le tiroir rotatif de 90°, l'amenant en position fermée.

Lorsque la masse cesse d'être appliquée, le moteur imprime au tiroir rotatif une nouvelle rotation de 90°, le ramenant en position ouverte. Le tiroir rotatif tourne toujours de 90°, dans le même sens.

En cas de coupure du câble de signalisation, la vanne de blocage reste ouverte. Le refroidissement de l'ATF continue donc d'être assuré en présence de ce défaut. En cas de court-circuit à la masse, la vanne de blocage est toujours fermée. Le refroidissement de l'ATF n'est plus assuré, entraînant une surchauffe de la boîte de vitesses.



283\_107



Si, durant la phase de réchauffage (vanne fermée), l'alimentation en tension vient à faire défaut, la vanne reste fermée. Le refroidissement de l'ATF n'est plus assuré, provoquant une surchauffe de la boîte !

# Organes de BV

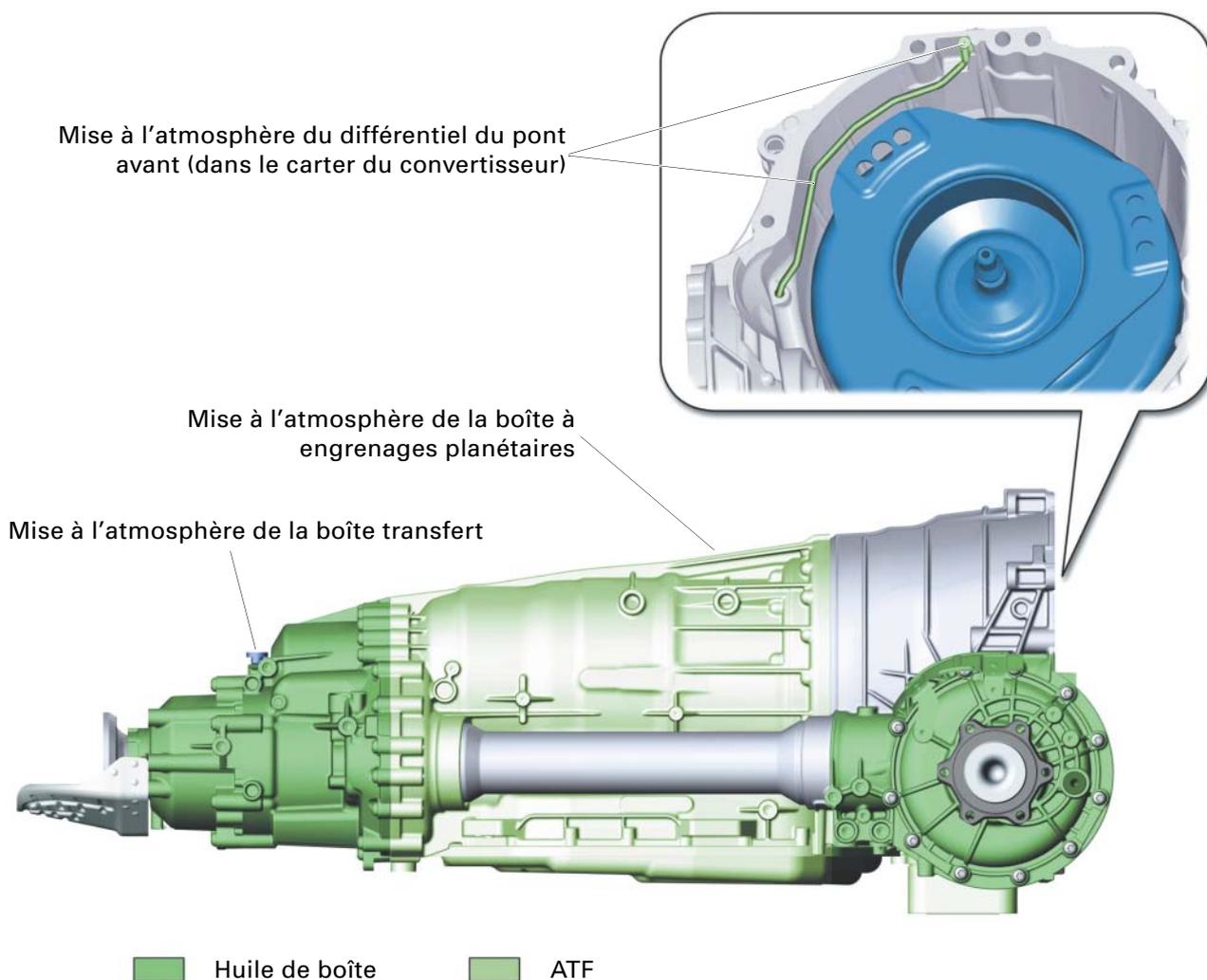
## Circuit d'huile / graissage

La boîte 09E possède trois circuits d'huile distincts. Des bagues-joints à double lèvre servent à séparer la zone ATF du différentiel du pont avant et de la boîte transfert. En cas de défaut d'étanchéité des bagues-joints à double lèvre, l'huile s'échappe par les orifices de fuite prévus à cet effet. Cela permet d'éviter que les huiles des circuits voisins se mélangent.

Les exigences en matière de qualité de passage des rapports et de sécurité de fonctionnement s'adressant à l'ATF sont extrêmement élevées. L'ATF a une influence décisive sur le coefficient de frottement d'un embrayage/ frein.

Le coefficient de frottement dépend - outre de la qualité de la garniture et des autres pièces en friction - des facteurs suivants :

- huile de boîte (qualité, vieillissement, usure)
- température d'huile de boîte
- température de l'embrayage
- glissement de l'embrayage



283\_127

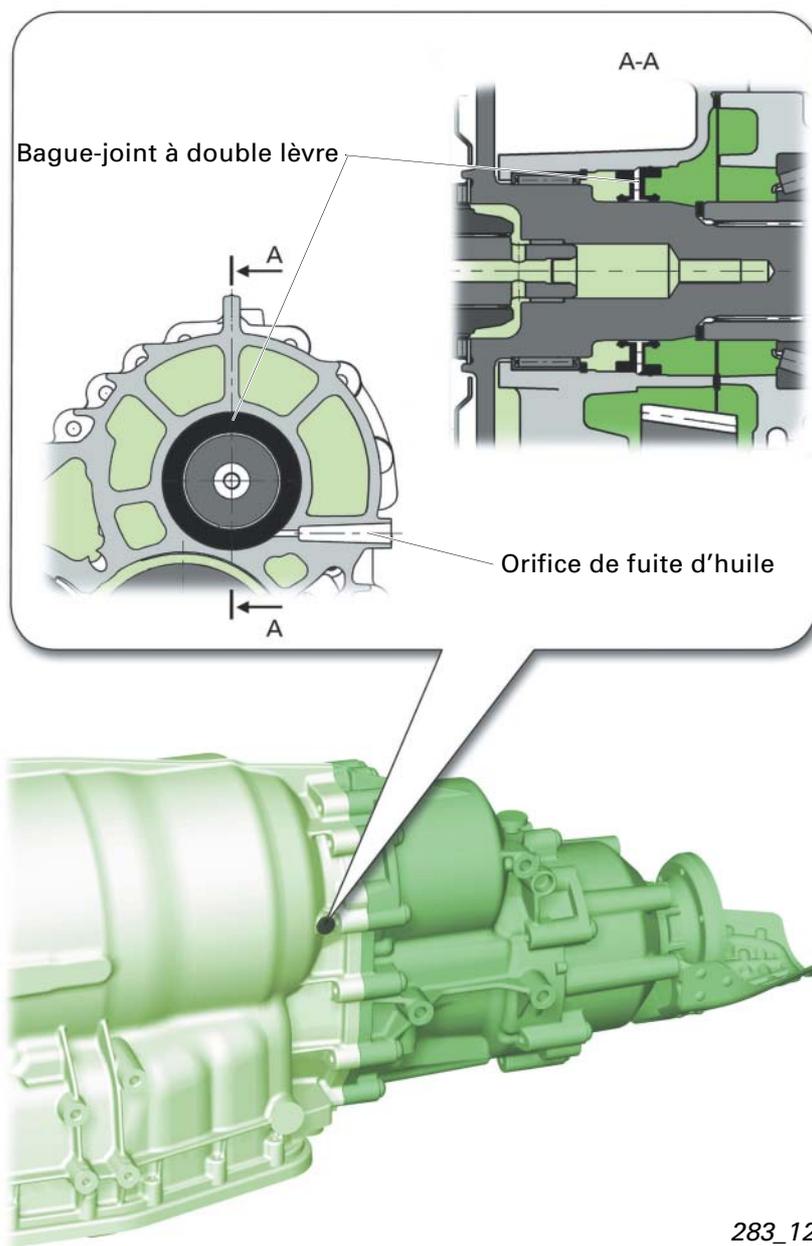
L'influence de l'ATF sur le coefficient de frottement des embrayages et freins est prise en compte dès le stade de la mise à l'étude et des essais.

C'est ce qui a permis de mettre au point une huile de boîte spéciale, spécialement adaptée à la boîte 09E.

L'utilisation de l'ATF prescrit est le garant du bon fonctionnement de la boîte.

Les huiles autorisées sont conçues pour toute la durée de vie de la boîte (remplissage à vie).

**Pour plus d'informations sur ce thème, voir partie 2, programme autodidactique 284, page 14 "Surveillance de l'ensemble de la température d'huile".**



283\_128

# Organes de BV

## Éléments de commande

Les éléments de commande (embrayages/freins) servent à réaliser le changement de rapport sous charge sans interruption de la force de traction.

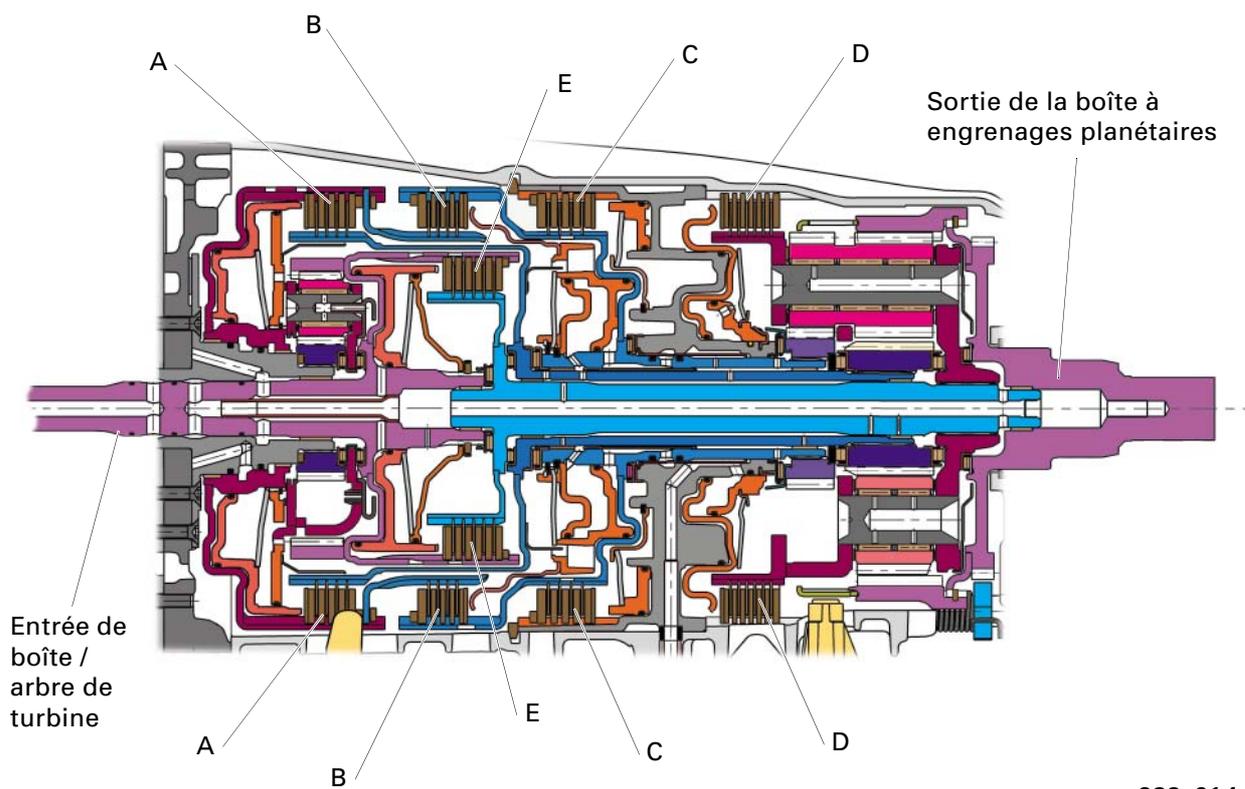
La conception particulière du train épicycloïdal Lepelletier nécessite seulement 5 éléments de commande pour le passage des 6 rapports de marche avant et du rapport de marche arrière.

- Trois embrayages multidisque rotatifs A, B et E
- Deux freins multidisque fixes C et D

Tous les éléments de commande sont pilotés indirectement par les électrovannes de commande de pression (pour plus d'informations, voir partie 2, programme autodidactique 284, à partir de la page 7).

La boîte à engrenages planétaires ne possède pas de roue libre. L'action du frein-moteur est disponible dans tous les rapports.

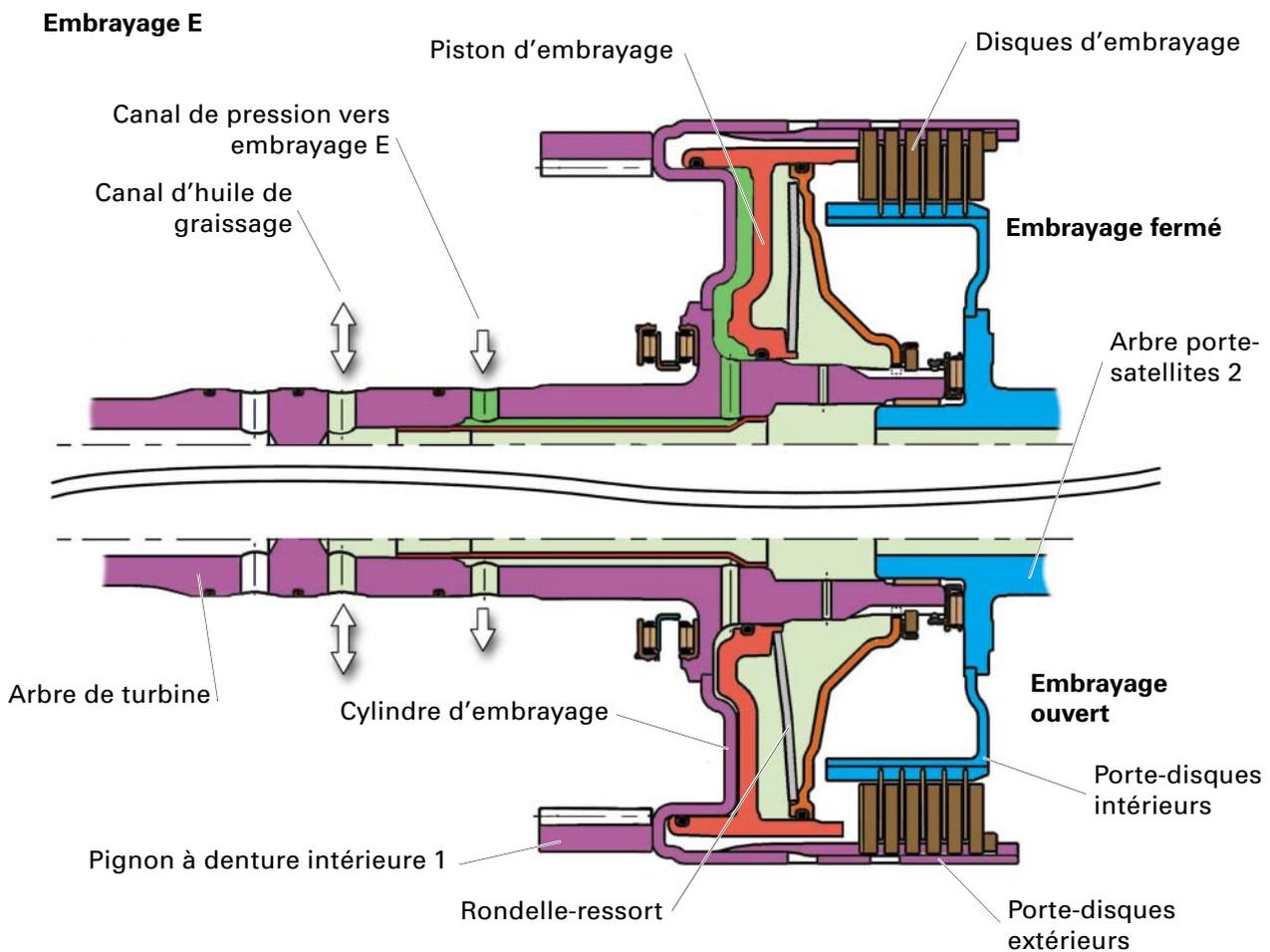
Les embrayages multidisque A, B et E transmettent le couple moteur à la boîte à engrenages planétaires, tandis que les freins multidisque C et D supportent le couple moteur au niveau du carter de boîte.



283\_014

Les éléments de commande sont fermés hydrauliquement. Pour cela, le cylindre de l'embrayage/frein considéré est alimenté en huile sous pression, le piston comprimant alors les disques. Lorsque la pression d'huile diminue, la rondelle-ressort venant en appui sur le piston repousse ce dernier en position initiale.

Pour adapter le rendement de la boîte de manière optimale au moteur, le nombre de disques d'embrayage est fonction de la puissance du moteur. Les pertes par inertie des embrayages ouverts sont ainsi réduites au maximum.



283\_123

# Organes de BV

## Compensation dynamique de pression

A des régimes élevés, l'ATF se trouvant dans le cylindre d'embrayage est exposé, en raison de la rotation, à des forces centrifuges élevées. Il s'ensuit une augmentation de la pression dans le cylindre d'embrayage en direction de la périphérie. On parle "d'augmentation dynamique de pression".

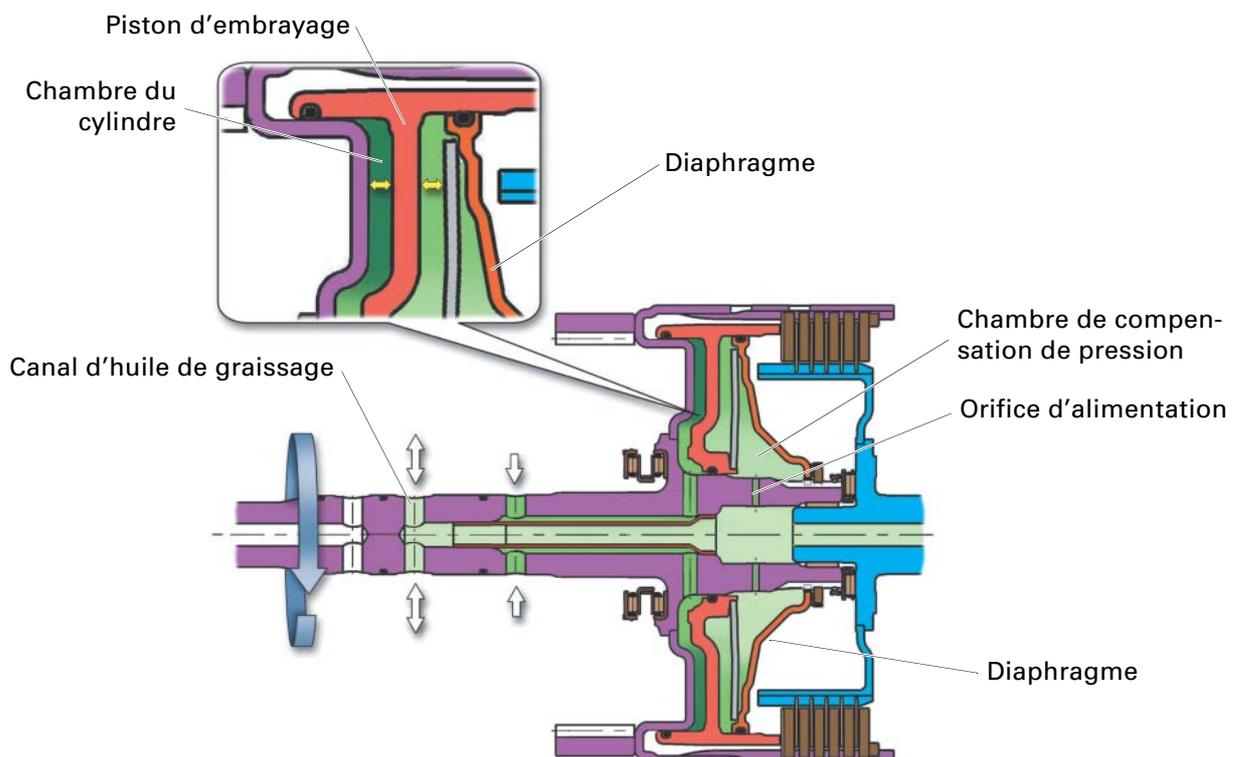
L'augmentation dynamique de la pression n'est pas souhaitée car elle augmente inutilement la pression appliquée et rend difficile une augmentation/diminution définie de la pression dans le cylindre d'embrayage.

Pour garantir une ouverture et une fermeture fiables des embrayages dans toutes les plages de régime, les embrayages A, B et E sont équipés d'une compensation de pression. Le changement de rapport peut ainsi être régulé de façon précise, ce qui se traduit par une nette amélioration du confort de passage des vitesses.

## Fonctionnement à l'exemple de l'embrayage multidisque E

Le piston d'embrayage est alimenté en huile des deux côtés. Cela est réalisé grâce à un diaphragme. Il forme une chambre étanche jusqu'au piston pour la compensation dynamique de pression. La chambre de compensation de pression est remplie, à faible pression seulement, via le canal d'huile de graissage.

L'huile emprisonnée dans la chambre de compensation de pression est soumise aux mêmes forces (augmentation dynamique de pression) que dans le cylindre d'embrayage. Cela permet une compensation de la pression appliquée du piston d'embrayage.



283\_124