

Pont avant OD4 de l'Audi R8 (type 4S)

Pont avant OD4

Le pont OD4 est mis en œuvre pour la première fois chez Audi sur l'Audi R8 (type 4S) et constitue un élément essentiel de la transmission quattro réétudiée de ce véhicule.

La propulsion quattro de l'Audi R8 est en mesure d'adapter la puissance motrice (en fonction de l'état de roulage et des conditions climatiques) aux conditions de conduite considérées et de transmettre jusqu'à 100 % de puissance à l'essieu avant ou arrière. Cela favorise l'accélération du véhicule, garantit un bon comportement dynamique et améliore la stabilité directionnelle.

Cette répartition du couple d'entraînement et de la puissance motrice est rendue possible par le coupleur de transmission intégrale à commande électrohydraulique du pont OD4.

Via la régulation adaptative des trains roulants « Audi drive select », le conducteur peut influencer sur le pilotage du coupleur de transmission intégrale et donc sur la définition de la répartition du couple et de la puissance motrice entre les essieux avant et arrière.

En outre, le mode « performance », proposé en option, de l'Audi drive select autorise pour la première fois l'adaptation de la régulation de la transmission intégrale en fonction des conditions routières « dry », « wet » et « snow ». Le conducteur peut ainsi réaliser des temps de réaction extrêmement courts de la régulation de la transmission intégrale.

En association avec la régulation Audi drive select, la boîte DSG à double embrayage et 7 rapports 0BZ (S tronic) et les puissants moteurs 10 cylindres, le pont OD4 contribue, en matière de transmission, à l'agrément de conduite de l'Audi R8.



642_001

Objectifs pédagogiques du présent programme autodidactique :

Ce programme autodidactique vous fournit des informations sur le pont avant OD4. Après avoir traité ce programme autodidactique, vous serez en mesure de répondre aux questions suivantes :

- ▶ Quelle est la conception du pont avant OD4 et comment fonctionne-t-il ?
- ▶ Comment des fonctions de boîte assistées par logiciel influencent-elles le fonctionnement du pont et du véhicule ?
- ▶ Quelles sont les directives du Service concernant la périodicité d'entretien et les bancs d'essai des freins ?

Sommaire

Description du système	4
Répartition de la puissance motrice	6
Avance de l'essieu avant	6
Aperçu des composants	8
Coupe de la boîte de vitesses	10
Coupe longitudinale : A-A	10
Vue avant	11
Circuits d'huile de boîte	12
Circuit d'huile de pont (MTF)	12
Circuit d'huile - huile Haldex	13
Vieillessement de l'huile	13
Vidange d'huile	13
Coupleur de transmission intégrale	14
Alimentation en huile, lubrification et refroidissement du coupleur	14
Commande du coupleur	16
Refroidissement	18
Circuit de refroidissement	18
Schéma fonctionnel	20
Calculateur de transmission intégrale J492	20
Capteurs et actionneurs	21
Transmetteur de pression hydraulique pour transmission intégrale G942	21
Transmetteur de température d'huile du système hydraulique pour transmission intégrale G943	21
Pompe de coupleur Haldex V181	21
Audi drive select	22
Situations de fonctionnement	22
Programme Launch Control	22
Commande de couple à sélection de roue	22
Mode roue libre	23
Service	24
Utilisation du lecteur de diagnostic	24
Périodicité d'entretien et de vidange	24
Contrôle des freins	24
Remorquage	25
Témoins « boîte de vitesses »	25
Concept de fonctionnement en mode dégradé	25
Annexe	26
Contrôlez vos connaissances	26

Le programme autodidactique donne des notions de base sur la conception et le fonctionnement de nouveaux modèles automobiles, de nouveaux composants des véhicules ou de nouvelles techniques.

Le programme autodidactique n'est pas un manuel de réparation ! Les valeurs indiquées le sont uniquement à titre indicatif et se réfèrent à la version valable lors de la rédaction du programme autodidactique. Son contenu n'est pas mis à jour.

Pour les travaux de maintenance et de réparation, prière de consulter la documentation technique d'actualité.



Nota



Renvoi

Description du système

Le pont OD4 et la boîte DSG à double embrayage et 7 rapports 0BZ constituent la base de la propulsion quatre de l'Audi R8 (type 4S). La boîte DSG à double embrayage et 7 rapports démultiplie le couple moteur et met le couple démultiplié à la disposition des essieux avant et arrière.

La propulsion primaire du véhicule est assurée par l'essieu arrière. L'essieu arrière est en mesure d'exploiter la totalité de la puissance motrice, à condition qu'une part de la puissance motrice ne soit pas transmise à l'essieu avant par l'intermédiaire du coupleur de transmission intégrale du pont OD4.

Pour favoriser la répartition active des couples d'entraînement et de la puissance motrice, la mise au point du différentiel autobloquant mécanique de l'essieu arrière a été redéfinie.

La puissance motrice exploitée pour l'essieu avant est transmise par l'arbre de sortie de boîte. La démultiplication de l'arbre de sortie de boîte est choisie de façon que la vitesse circonférentielle des roues avant soit légèrement plus importante que celle des roues arrière. Cette différence est, dans la suite du texte, appelée « avance ». Elle constitue le principe fondamental permettant, en fonction de l'état de roulage, une transposition régulée du couple d'entraînement et de la puissance motrice pouvant atteindre 100 % sur l'essieu avant. Voir page 7.

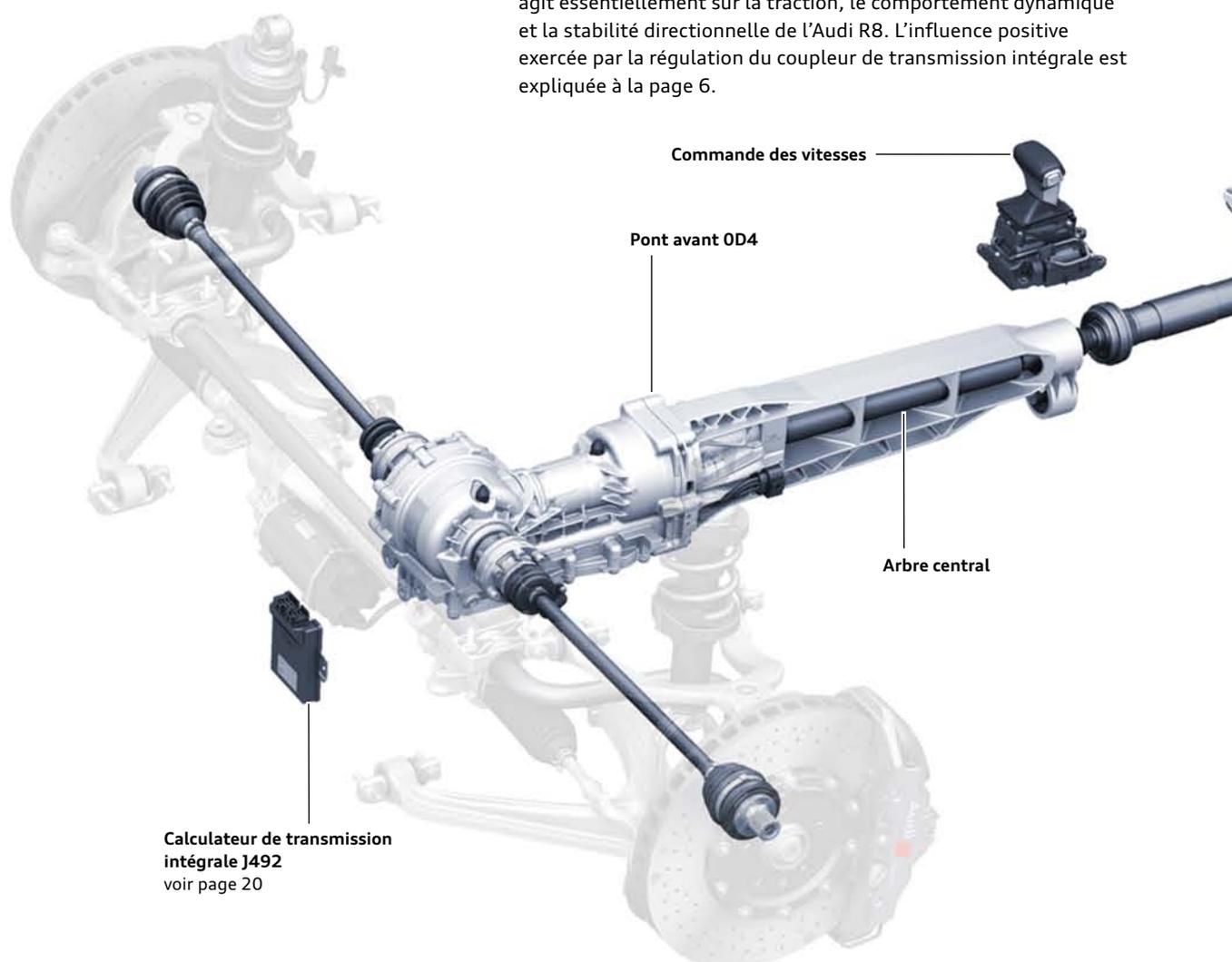
Le coupleur de transmission intégrale du pont avant nouvellement mis au point prélève le couple pour la puissance motrice de l'essieu avant depuis l'arbre de sortie de boîte, via l'arbre à cardan, l'arbre central et l'arbre d'entrée du coupleur de transmission intégrale. Il transmet ce couple, régulé jusqu'à 550 Nm, à l'arbre secondaire avec pignon d'attaque du différentiel.

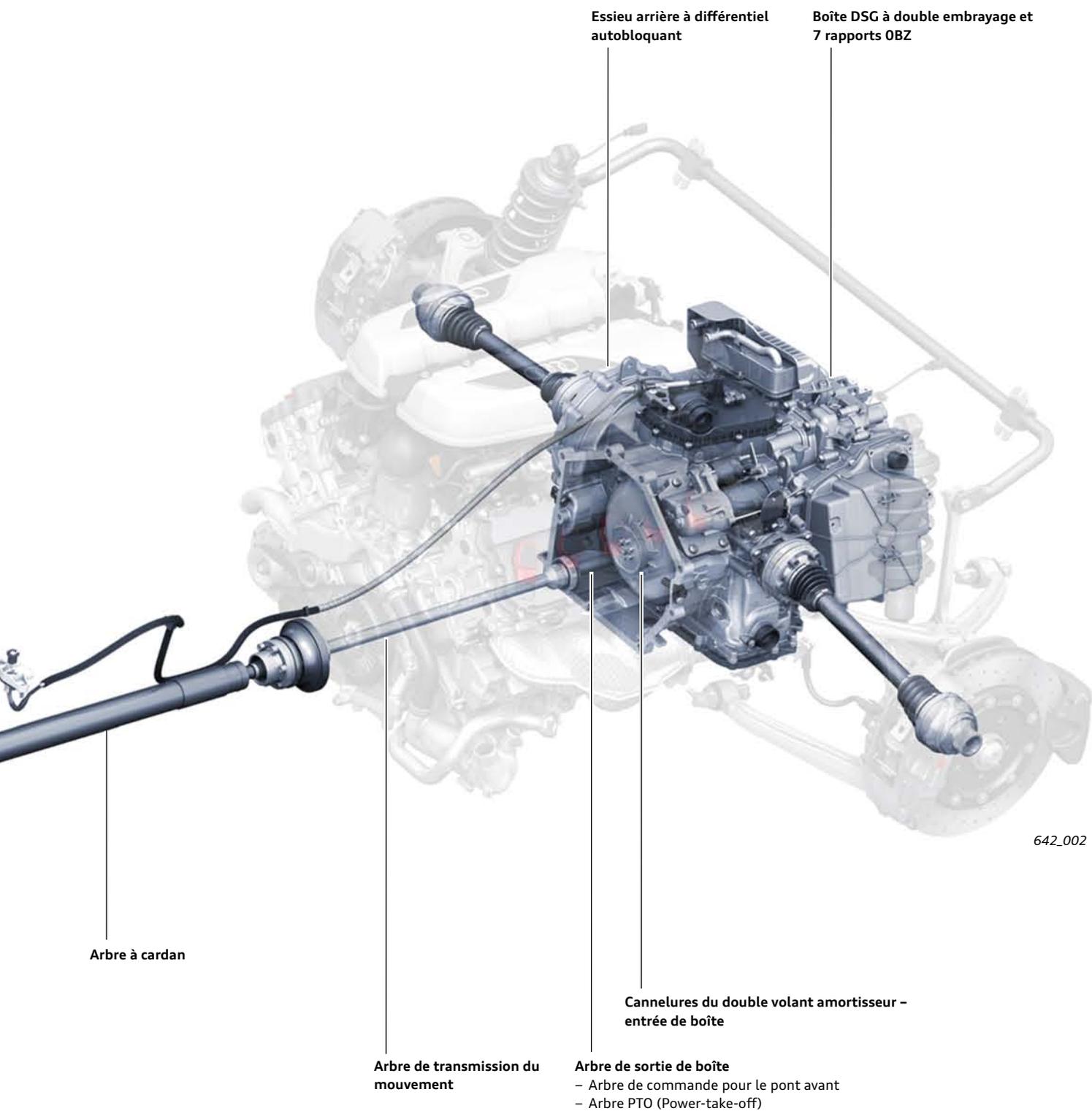
La valeur du couple transmis est déterminée par la régulation de la transmission intégrale dans un processus hautement dynamique et complexe. Le couple transmis du coupleur de transmission intégrale est généré par la régulation de la transmission intégrale par le pilotage de la pompe du coupleur Haldex V181. Les coefficients de friction dans le coupleur de transmission intégrale sont pris en compte dans la régulation en prenant en considération le vieillissement de l'huile. Le logiciel de la régulation de la transmission intégrale, tout comme les valeurs autoadaptatives du vieillissement de l'huile, sont mémorisés dans le calculateur de transmission intégrale J492.

La régulation de la transmission intégrale a lieu sur la base d'une détection exhaustive de l'état de roulage. Des informations telles que celles du programme électronique de stabilisation (ESC) et des commandes du moteur et de la boîte sont exploitées dans cet objectif. Selon l'état de roulage, un pré-pilotage de la répartition de la puissance motrice défini par des paramètres fixes est effectué. Le pré-pilotage est, si besoin est, superposé aux cycles de régulation.

Les modes de la régulation adaptative des trains roulants Audi drive select et environ 130 signaux différents, tels que conditions ambiantes, répartition de la charge sur les essieux, souhait du conducteur, accélération longitudinale, vitesse de lacet, accélération transversale, angle de braquage, vitesse, couple moteur et démultiplication de boîte sont impliqués dans le processus de régulation de la transmission intégrale.

La répartition de la puissance motrice aux essieux avant et arrière agit essentiellement sur la traction, le comportement dynamique et la stabilité directionnelle de l'Audi R8. L'influence positive exercée par la régulation du coupleur de transmission intégrale est expliquée à la page 6.





Nota

Vous trouverez de plus amples informations sur la boîte DSG à double embrayage et 7 rapports OBZ et sur le différentiel autobloquant du pont arrière dans le Programme autodidactique 643.

Répartition de la puissance motrice

Les moteurs 10 cylindres de l'Audi R8 (type 4S) sont en mesure de délivrer un couple maximal compris entre 540 Nm et 560 Nm à la boîte DSG à double embrayage et 7 rapports 0BZ. Lorsque l'essieu arrière exploite la puissance motrice totale en 4e au couple moteur maximal, environ 3000 Nm sont appliqués. Le coupleur de transmission intégrale peut, indépendamment du couple moteur et du rapport engagé, prélever de façon régulée une partie de la puissance motrice. Ainsi, jusqu'à 550 Nm sont transmis à l'arbre secondaire avec pignon d'attaque du différentiel. Voir page 11. Du fait de la démultiplication du différentiel, un couple pouvant atteindre jusqu'à 1500 Nm est alors généré sur l'essieu avant.

Avance de l'essieu avant

Les rapports de démultiplication des organes de transmission sont définis de telle sorte que la vitesse circonférentielle des roues avant est légèrement plus importante que celle des roues arrière. Cette définition est appelée « avance de l'essieu avant ». Du fait de l'avance, une compensation constante du régime a lieu dans le coupleur de transmission intégrale. Le régime différentiel en découlant est la base de la régulation précise du coupleur. Le coupleur fonctionne sans jeu. Cela permet des temps de réaction très courts lors de la fermeture du coupleur.

1500 Nm sur l'essieu avant correspondent, en 4e au couple moteur total à env. 45 % de la puissance motrice.

L'influence, exercée par la plage réglable du coupleur de transmission intégrale sur la répartition de la puissance motrice entre essieu avant et arrière, dépend du couple moteur et des rapports de démultiplication des organes de transmission.

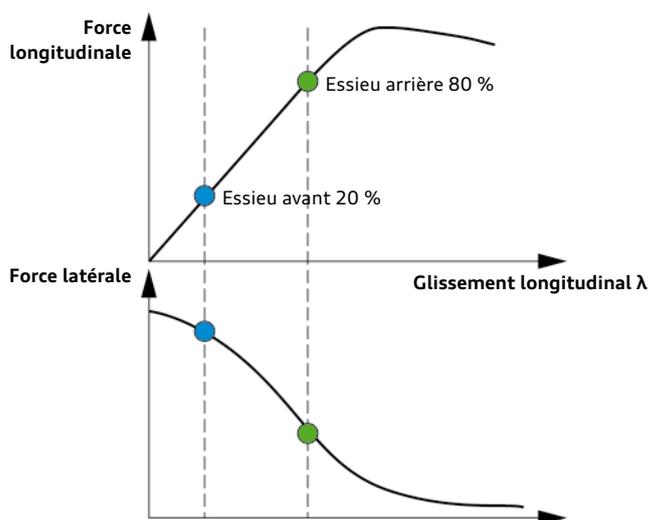
Suivant le couple moteur et le rapport engagé, jusqu'à 100 % de la puissance motrice peuvent être, en raison de l'avance de l'essieu avant, transmis à l'essieu avant.

La valeur du couple transmis du coupleur de transmission intégrale à l'arbre secondaire avec pignon d'attaque est déterminée par la régulation de la transmission intégrale.

En raison du fonctionnement sans jeu du coupleur, un faible couple d'inertie est généré. Voir page 10.

La compensation de régime obtenue du fait de l'avance et le couple d'inertie génèrent une chaleur de friction dans le coupleur. Pour évacuer la chaleur, le coupleur et le pont sont refroidis. Voir pages 14 et 18.

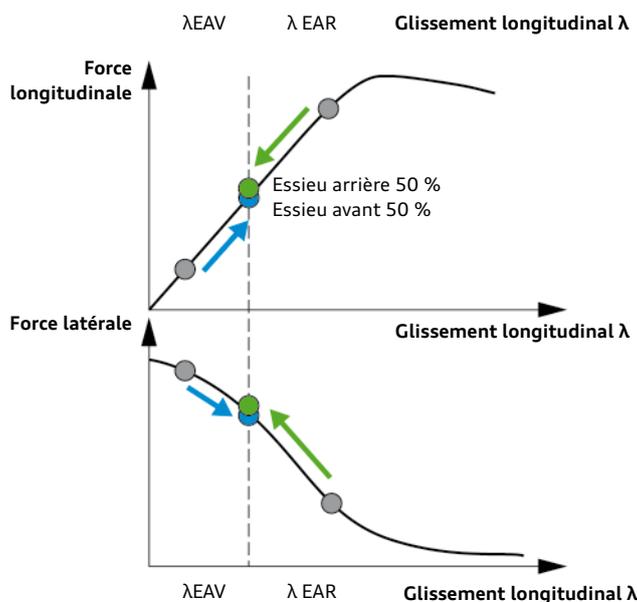
L'avance permet en outre, indépendamment du couple moteur et des conditions de démultiplication des organes de transmission, un transfert de 50 % de la puissance motrice vers l'essieu avant. Il en résulte des avantages pour le comportement dynamique du véhicule et une stabilité directionnelle améliorée. En effet, lorsque les forces longitudinales d'un essieu sont réduites, l'essieu peut absorber des forces latérales plus élevées.



Situation de départ

Observons, à titre d'illustration, une situation de départ pour laquelle 20 % régulés de la puissance motrice sont transmis par l'essieu avant et 80 % de la puissance motrice par l'essieu arrière. La force latérale transmissible de l'essieu avant est, inversement proportionnellement, plus importante que la force latérale transmissible de l'essieu arrière.

Si le véhicule expérimente, dans cette situation, un survirage critique pour la tenue de cap, le véhicule peut être stabilisé par une transposition de la puissance motrice en direction de l'essieu avant.

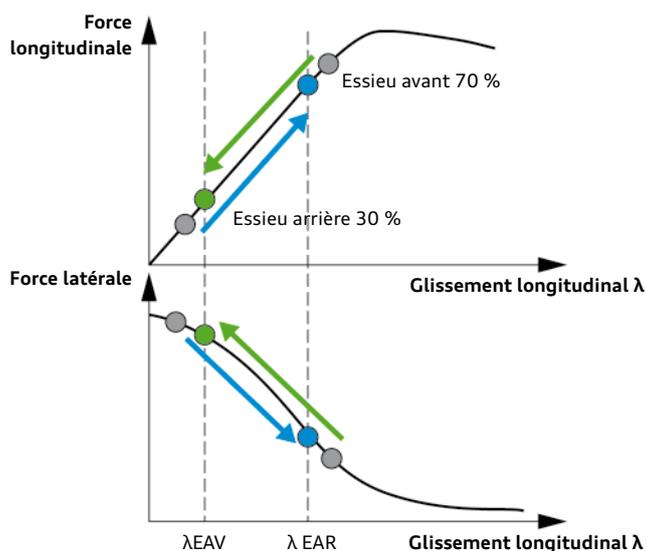


642_018

Stabilisation sans avance de l'essieu avant

Sans avance de l'essieu avant, c'est-à-dire dans le cas d'une vitesse circonférentielle identique des roues avant et arrière, la puissance motrice de l'essieu avant peut, si besoin est, être augmentée à 50 % maximum. Si l'essieu arrière transmet plus de couple ou de puissance motrice que l'essieu avant, les roues arrière présentent un glissement plus important. Du fait du glissement plus important des roues arrière, une compensation du régime a lieu dans le coupleur de transmission intégrale. Le couple du coupleur de transmission intégrale peut ainsi être encore augmenté. Cela est possible jusqu'à ce que l'essieu avant transmette la même puissance motrice que l'essieu arrière. Comme le glissement est alors identique pour les roues avant comme arrière, il n'y a plus de compensation de régime dans le coupleur de transmission intégrale. Il est inutile de continuer d'augmenter la pression pour l'embrayage multidisque avec des disques tournant à la même vitesse, car il n'en résulte pas la transmission d'un couple plus élevé à l'essieu avant.

Les forces latérales transmissibles aux essieux avant et arrière sont identiques. Les forces latérales transmissibles de l'essieu arrière ont augmenté par rapport à la situation de départ. Cela va à l'encontre d'un survirage.



642_019

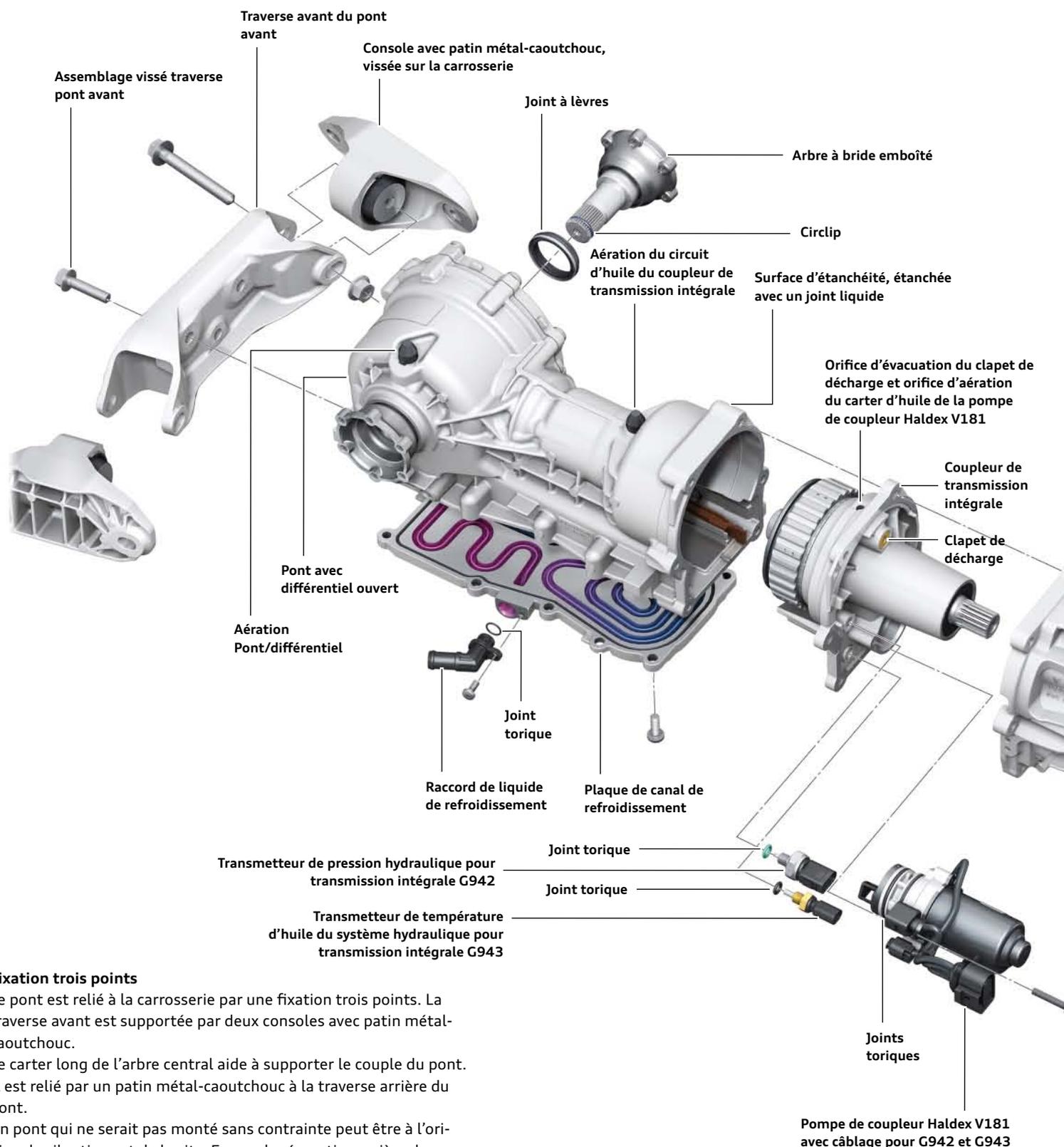
Stabilisation avec avance de l'essieu avant

L'avance permet d'augmenter la puissance motrice de l'essieu avant à plus de 50 %. Du fait de l'avance, une compensation de régime continue d'avoir lieu lors d'une répartition de la puissance motrice de 50/50 dans le coupleur de transmission intégrale. Le couple transmis à l'essieu avant peut ainsi être encore augmenté. Suivant le couple moteur et le rapport de démultiplication, jusqu'à 100 % du couple d'entraînement et de la puissance motrice sont alors possibles.

Les forces latérales transmissibles de l'essieu avant deviennent ainsi inférieures aux forces latérales transmissibles de l'essieu arrière. Dans le cas d'un survirage critique pour la tenue de cap, le véhicule est stabilisé beaucoup plus efficacement que dans le cas d'un système sans avance de l'essieu avant.

Aperçu des composants

L'aperçu des composants correspond pour l'essentiel aux composants pouvant être remplacés en cas de réparation.



Fixation trois points

Le pont est relié à la carrosserie par une fixation trois points. La traverse avant est supportée par deux consoles avec patin métal-caoutchouc.

Le carter long de l'arbre central aide à supporter le couple du pont. Il est relié par un patin métal-caoutchouc à la traverse arrière du pont.

Un pont qui ne serait pas monté sans contrainte peut être à l'origine de vibrations et de bruits. En cas de réparation, prière de toujours tenir compte des indications du Manuel de réparation.

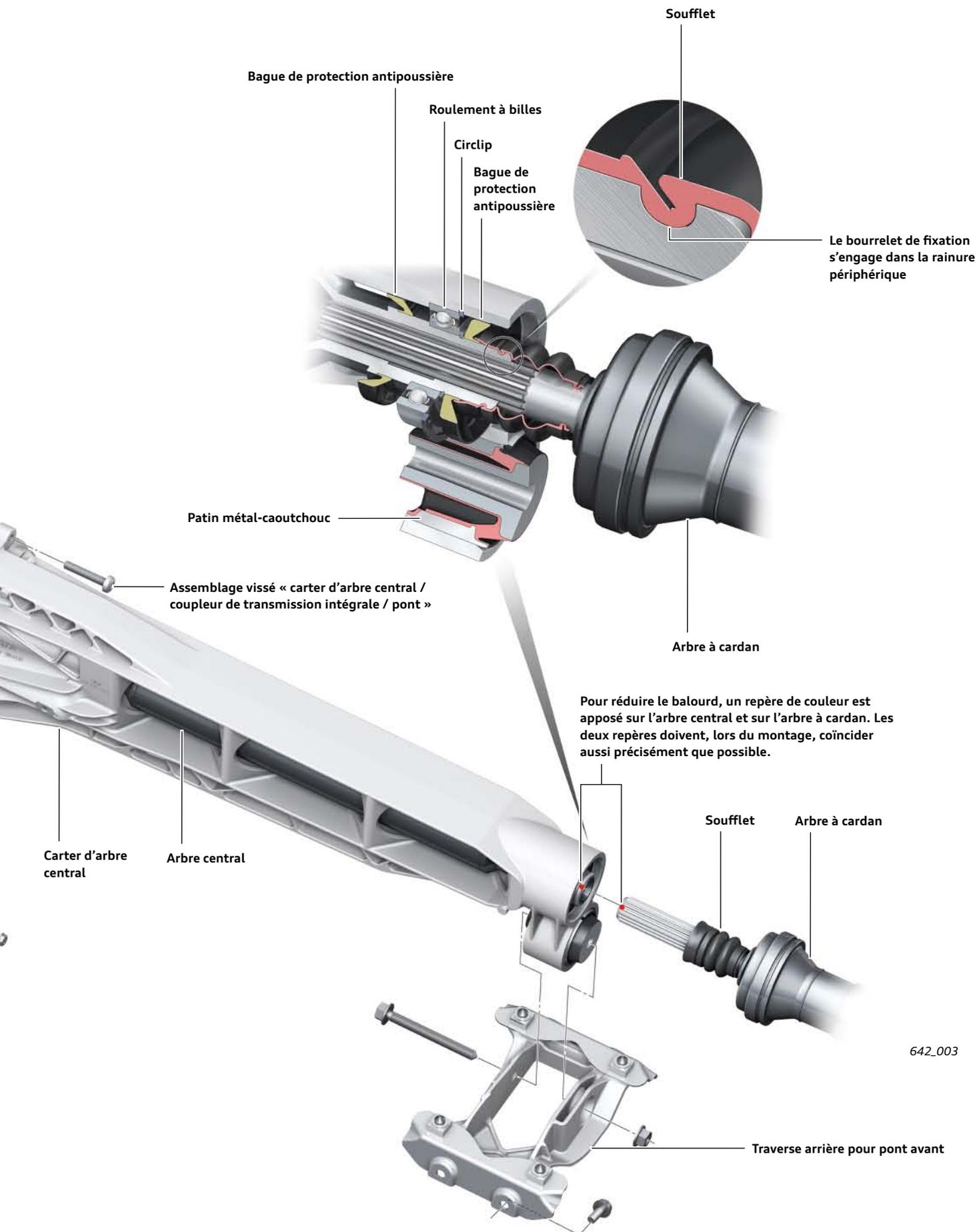


Nota

Lors du desserrage de l'assemblage vissé « carter d'arbre central / coupleur de transmission intégrale / pont », il faut remplacer le joint entre le pont et le coupleur de transmission intégrale par le joint liquide indiqué dans le catalogue électronique de pièces de rechange (ETKA).

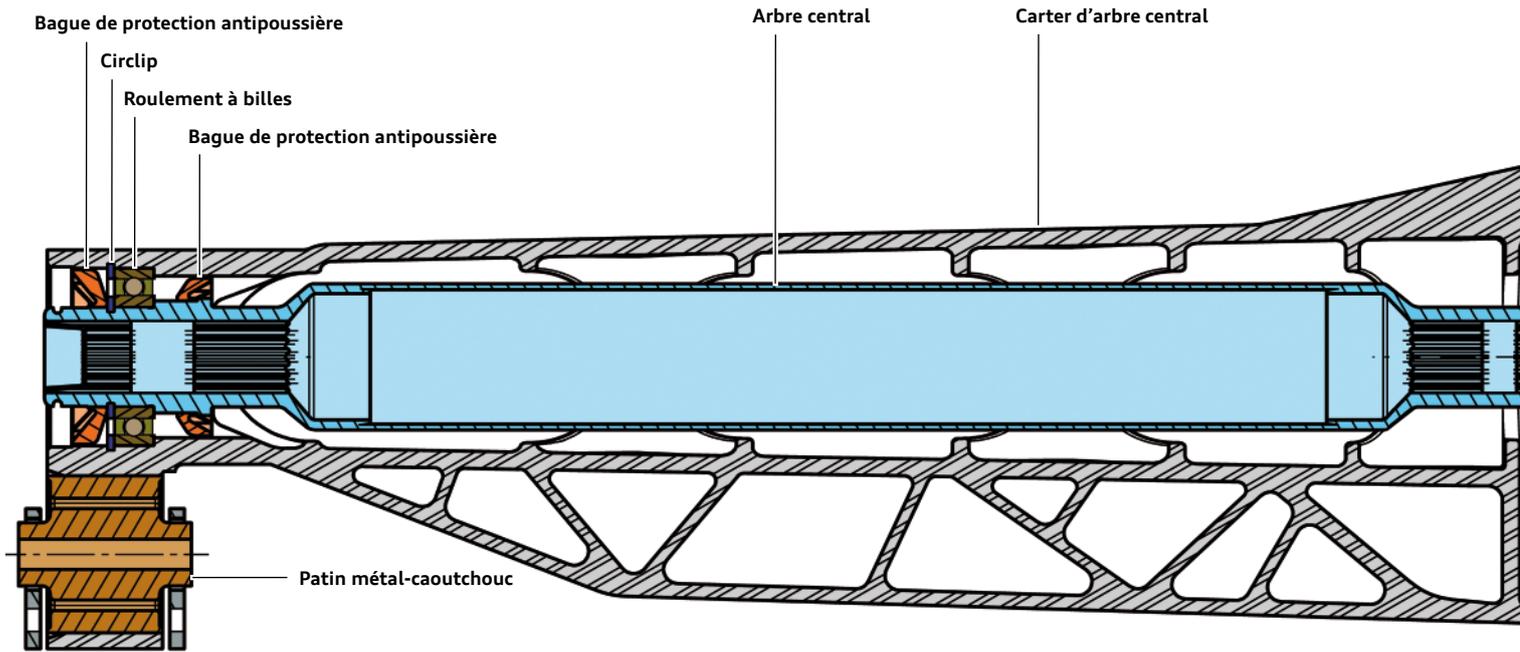
Montage de l'arbre à cardan

L'arbre à cardan transmet le couple d'entraînement au moyen de cannelures à l'arbre central. Un soufflet empêche la pénétration d'impuretés et d'humidité dans les cannelures. Le soufflet doit être monté correctement, comme représenté sur la figure. Prière de respecter les instructions de montage du Manuel de réparation.



Coupe de la boîte de vitesses

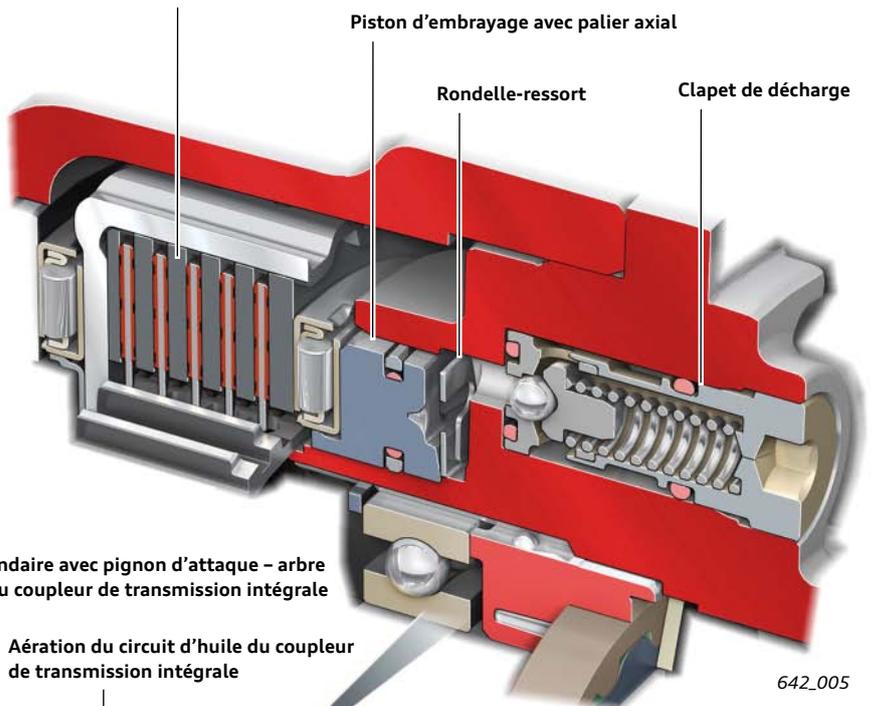
Coupe longitudinale : A-A



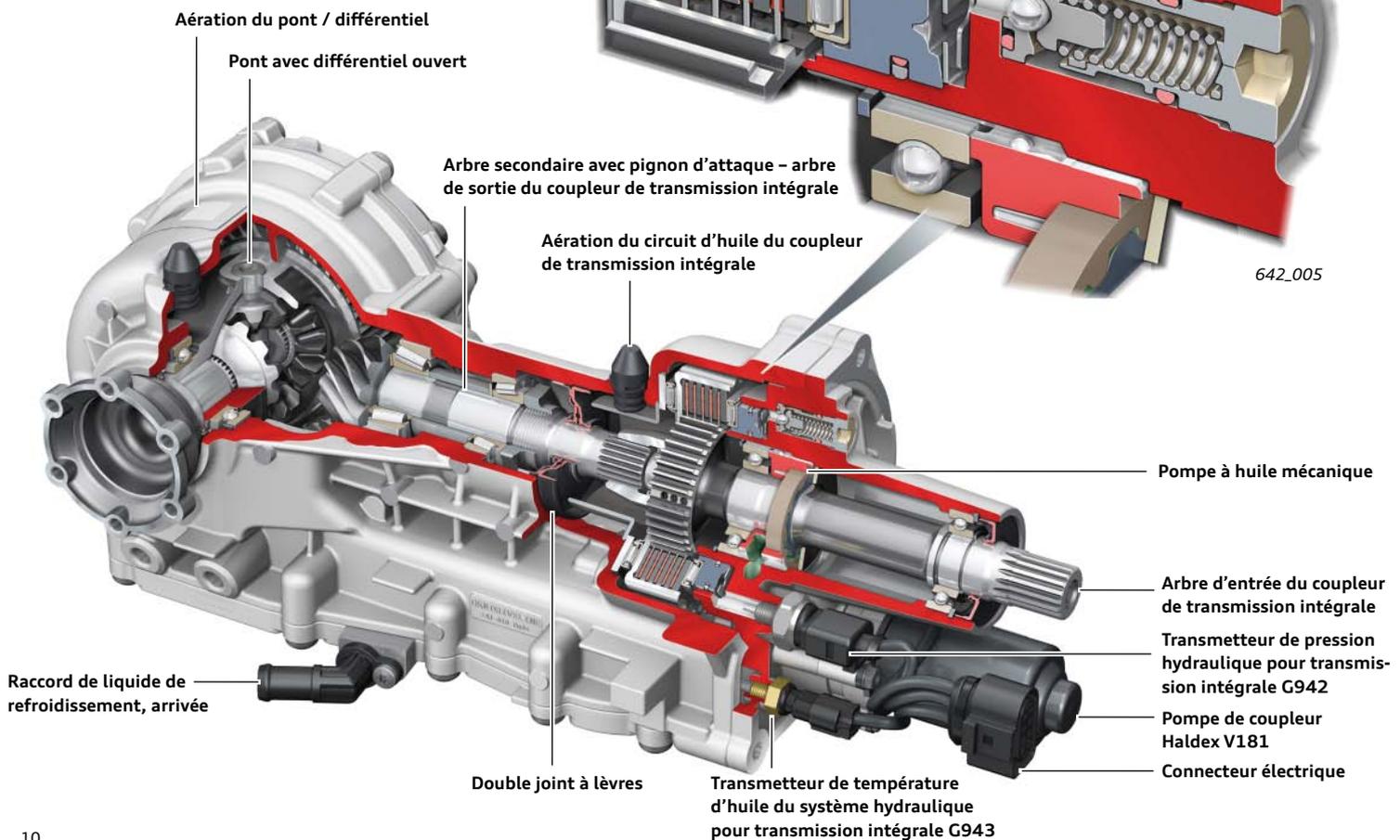
Fonctionnement sans jeu du coupleur

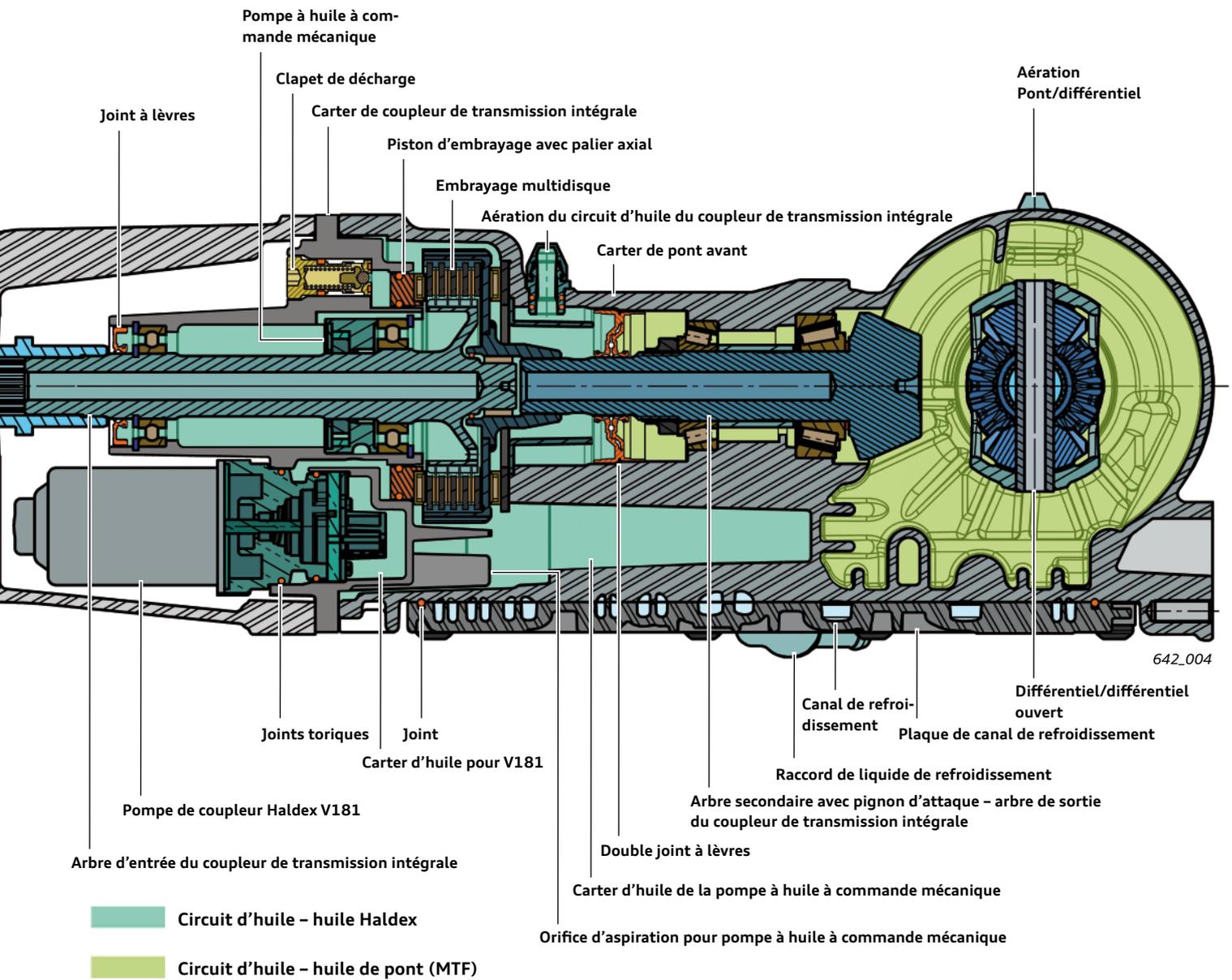
Le coupleur de transmission intégrale est un embrayage multidisque. Une rondelle-ressort repousse le piston d'embrayage contre les disques. Le coupleur fonctionne ainsi sans jeu. Cela autorise des temps de commande très courts lors de la fermeture du coupleur. Du fait du fonctionnement sans jeu, un faible couple d'inertie est généré lorsque le coupleur n'est pas piloté. Pour évacuer la chaleur de friction produite, le coupleur est refroidi par la pompe à huile mécanique. Voir page 14.

Embrayage multidisque

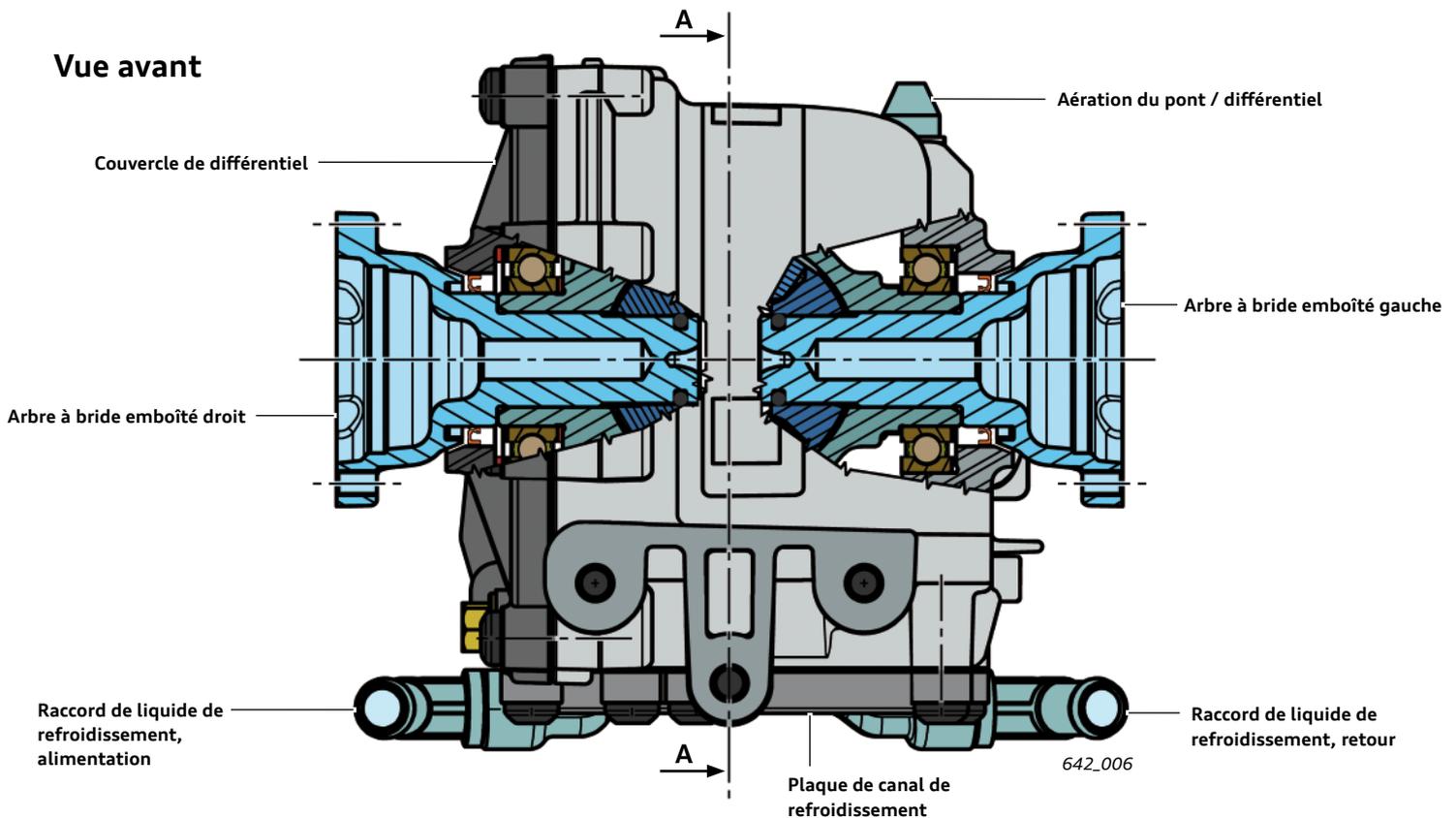


642_005





Vue avant



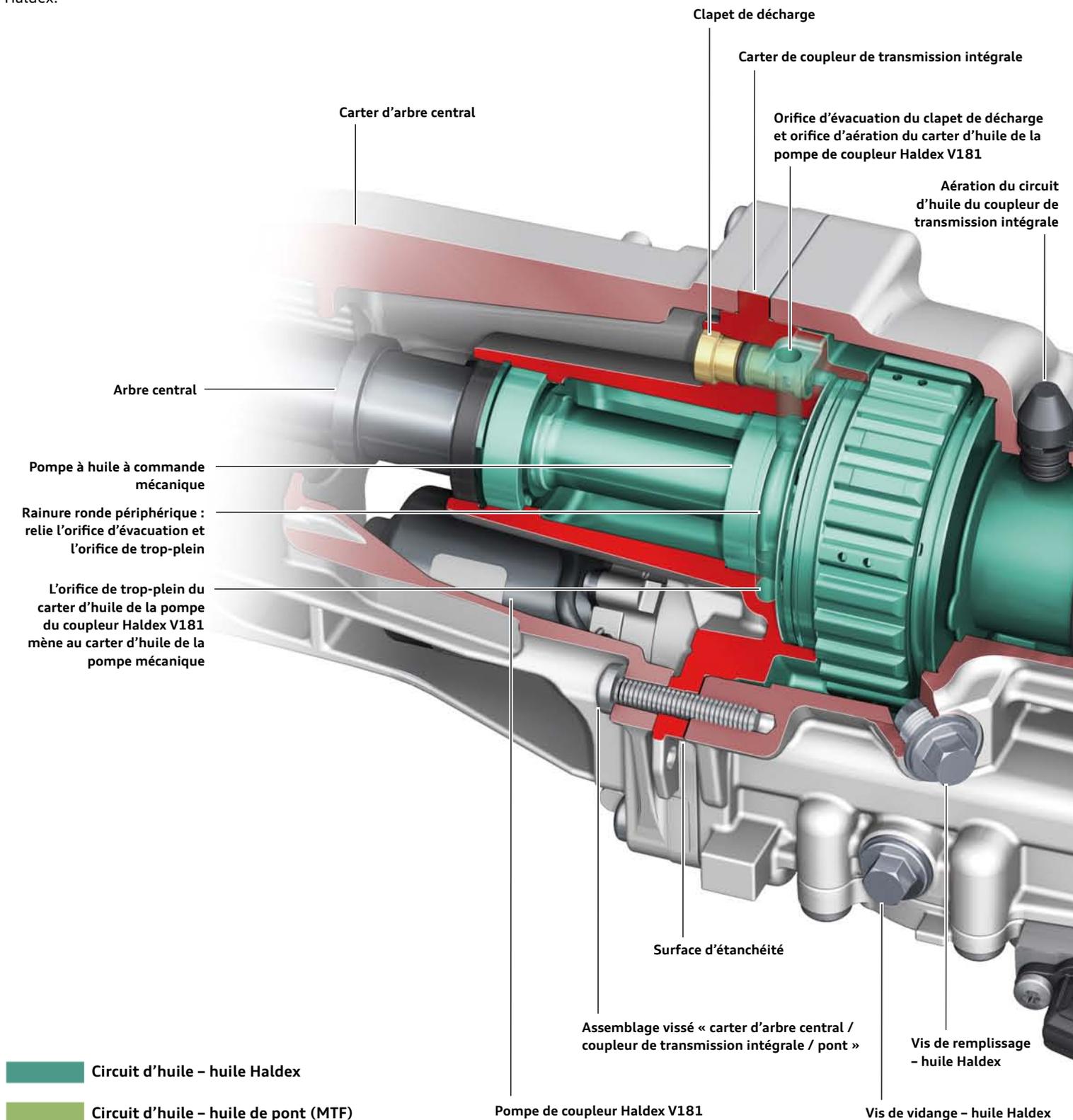
Circuits d'huile de boîte

Le pont OD4 possède deux circuits d'huile indépendants avec des chambres d'huile distinctes : le circuit d'huile de pont et le circuit d'huile Haldex.

Circuit d'huile de pont (MTF)

La chambre d'huile de pont (MTF, Mechanic Transmission Fluid) est logée dans la partie avant du carter de pont. Un double joint à lèvres limite cette chambre et l'étanche par rapport à l'huile Haldex.

Un orifice de récupération d'huile de fuite empêche que de l'huile puisse passer de l'autre côté en cas de défauts d'étanchéité. Voir également la figure 642_034.



Circuit d'huile – huile Haldex

La chambre d'huile Haldex se trouve dans la partie arrière du carter de pont. Cette chambre d'huile est limitée par le carter du coupleur de transmission intégrale. La surface d'étanchéité entre le carter du coupleur de transmission intégrale et le carter de pont avant est étanchée avec un joint liquide.

Si, en cas de réparation, le carter de l'arbre central doit être démonté, l'étanchéité entre le carter du coupleur de transmission intégrale et le carter du pont avant n'est plus assurée du fait du desserrage de l'assemblage vissé « carter d'arbre central / coupleur de transmission intégrale / pont ». Le joint doit alors être remplacé. Utilisez pour cela le joint liquide indiqué dans le catalogue électronique de pièces de rechange (ETKA).

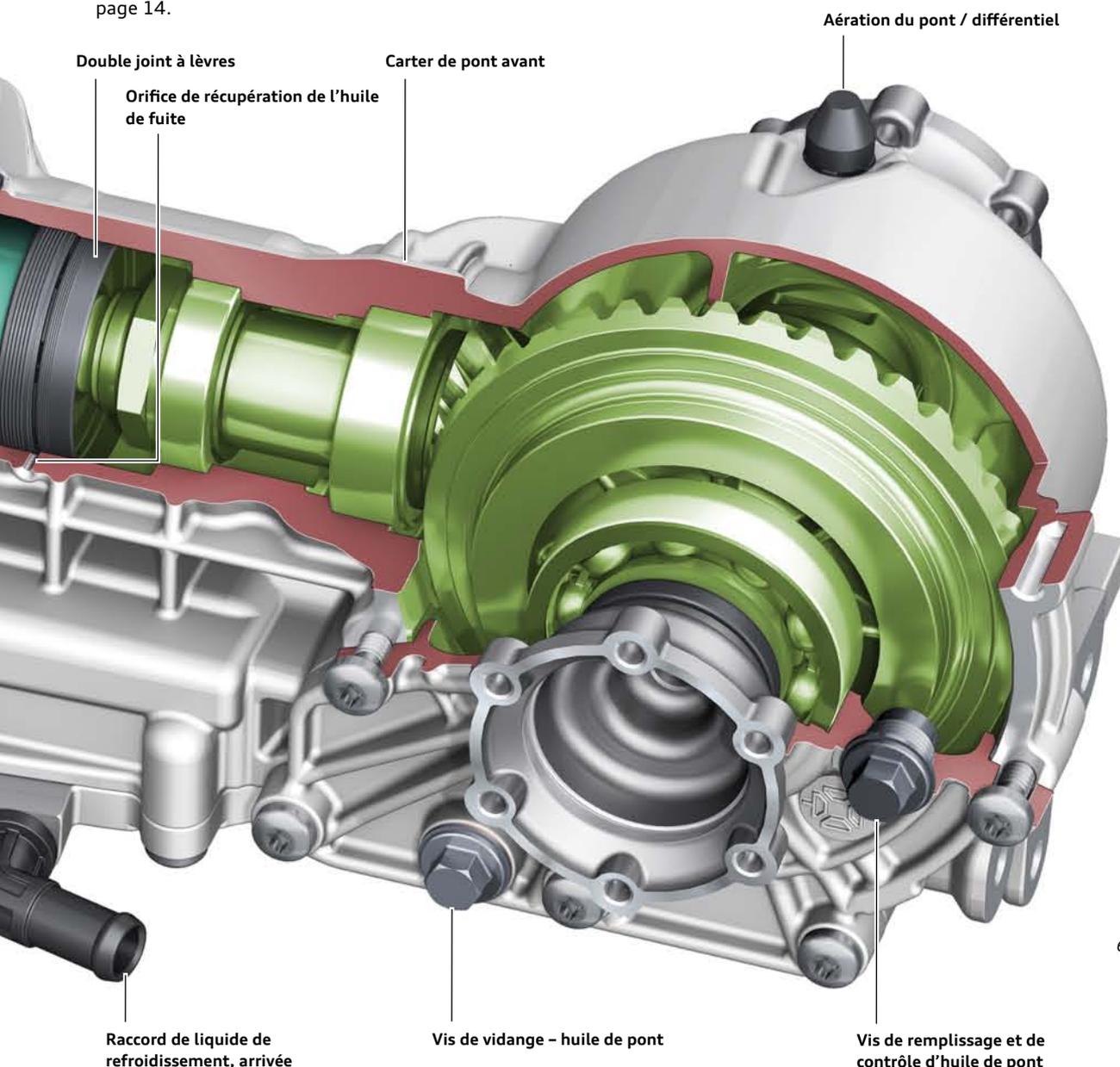
La chambre d'huile pour l'huile Haldex comprend les chambres d'aspiration ou carters de pompe, pour la pompe à huile à commande mécanique et pour la pompe de coupleur Haldex V181. Le carter d'huile de la pompe à commande mécanique se trouve dans le carter du pont avant. Le carter d'huile de la pompe du coupleur Haldex V181 se trouve dans le carter du coupleur de transmission intégrale. Sa purge d'air s'effectue depuis l'orifice de trop-plein via une rainure ronde, allant à l'orifice d'aération dans le carter de pont avant. Vous trouverez de plus amples informations sur le circuit d'huile Haldex sous le titre « Schéma hydraulique », à la page 14.

Viellissement de l'huile

L'huile Haldex subit, en raison des forces de cisaillement et de l'apport de chaleur, un processus de vieillissement modifiant les coefficients de friction dans le coupleur de transmission intégrale. Pour adapter la régulation de la transmission intégrale aux coefficients de friction, les coefficients de friction qui varient sont mémorisés comme « valeurs autoadaptatives du vieillissement de l'huile » dans le calculateur.

Vidange d'huile

Lors du contrôle et de la vidange des deux huiles, respectez les indications du Manuel de réparation et du lecteur de diagnostic. Comme les vis de vidange, de remplissage et de contrôle des deux circuits d'huile sont très rapprochées, il y a risque de confusion. Un remplissage erroné provoque la destruction des composants. Lors d'un remplacement de l'huile Haldex, il faut respecter la quantité de remplissage indiquée dans le Manuel de réparation. Le rebord inférieur du filetage de la vis de remplissage d'huile Haldex n'est pas un repère de contrôle. Les valeurs autoadaptatives du vieillissement de l'huile dans le calculateur de transmission intégrale J492 doivent en outre être réinitialisées à l'aide du lecteur de diagnostic, via la fonction « Remplacement de l'huile hautes performances du coupleur Haldex ». Voir « Périodicité d'entretien et de vidange » à la page 24.



642_007

Coupleur de transmission intégrale

Alimentation en huile, lubrification et refroidissement du coupleur

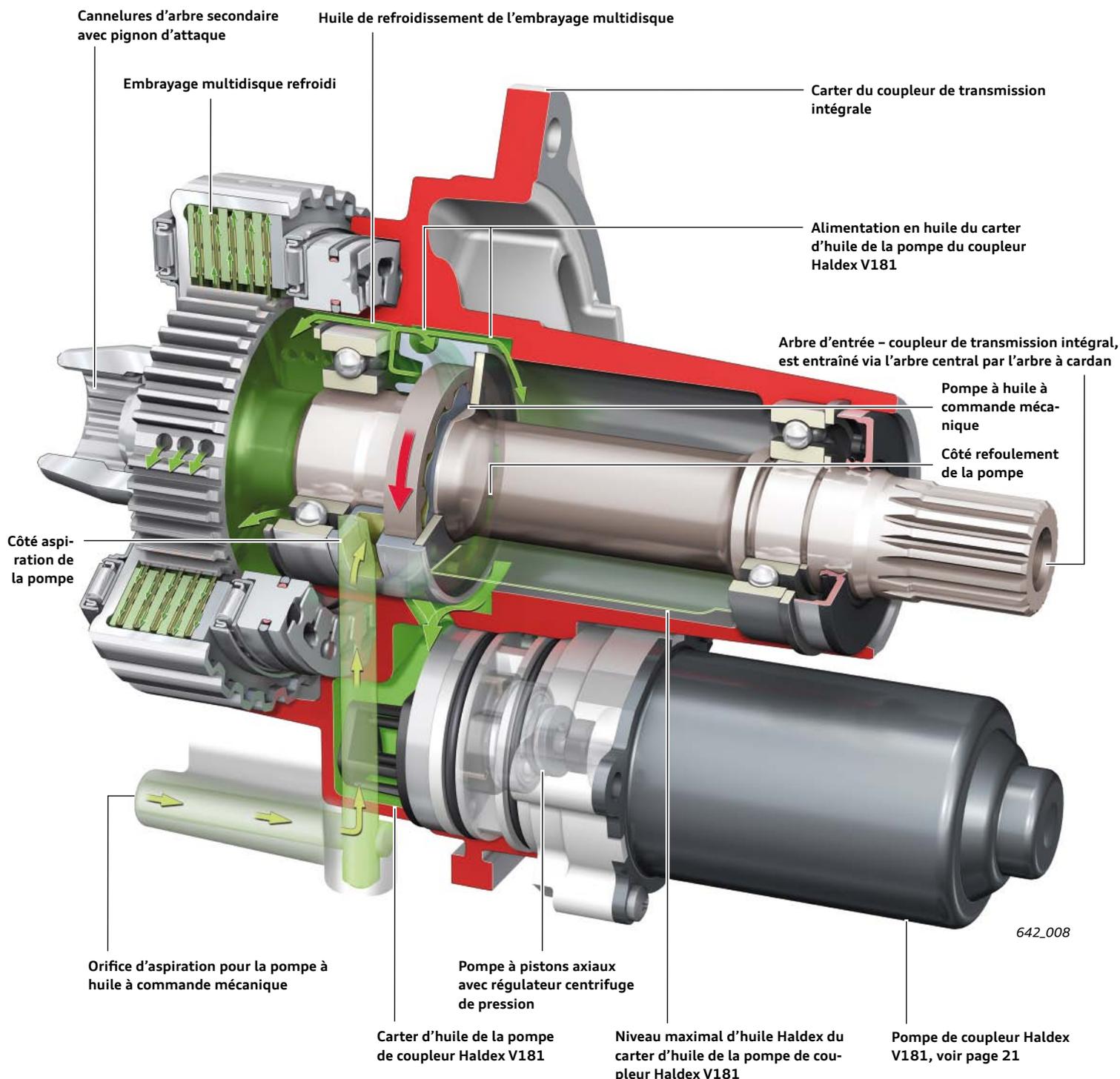
Le coupleur de transmission intégrale est alimenté par 2 pompes : via une pompe à huile à commande mécanique et via la pompe de coupleur Haldex V181.

Chaque pompe possède son propre circuit avec un carter d'huile individuel. Le carter d'huile de la pompe à commande mécanique se trouve dans le carter du pont avant. Le carter du coupleur de transmission intégrale étanche le circuit d'huile Haldex.

Voir page 13.

Le carter d'huile de la pompe du coupleur Haldex V181 est logé dans le carter du coupleur de transmission intégrale. Il est rempli par la pompe à commande mécanique.

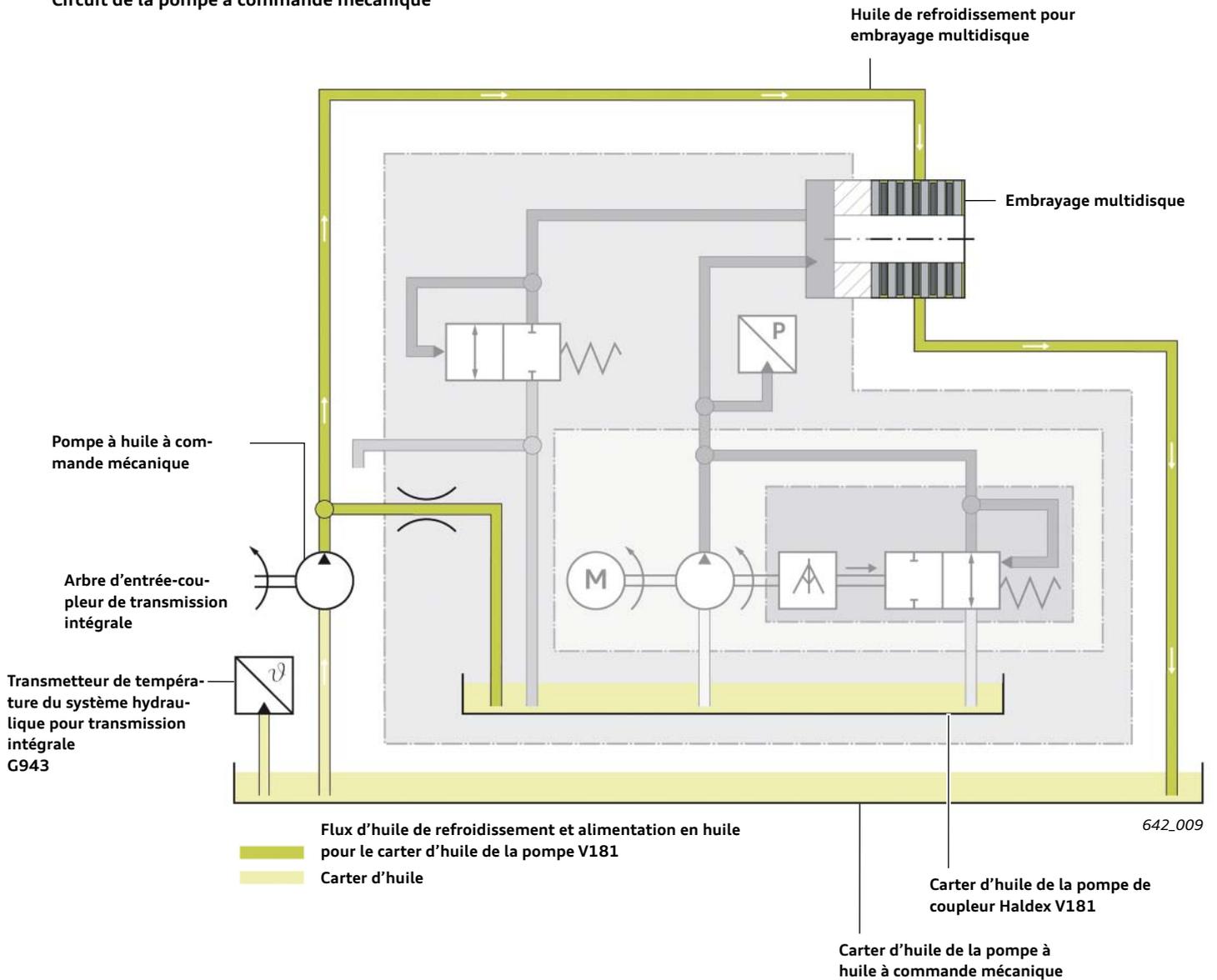
Durant la marche du véhicule, le circuit de la pompe à commande mécanique est constamment actif. La régulation asservie aux besoins du circuit de la pompe de coupleur Haldex V181 est assurée par le calculateur de transmission intégrale J492. Dans ce cas, les circuits fonctionnent en parallèle.



Nota

Pour remplir le carter d'huile de la pompe du coupleur Haldex V181 après une réparation, le pont encore déposé peut, après remplissage de l'huile Haldex, être basculé vers l'arrière conformément aux indications du Manuel de réparation. Une autre possibilité consiste à parcourir environ 2 km avec le véhicule dans le trafic routier public. Des instructions pour cette mesure sont mémorisées dans le lecteur de diagnostic. La pompe à huile à commande mécanique remplit lors du trajet le carter d'huile jusqu'au niveau maximal d'huile Haldex. Voir figure 642_008.

Circuit de la pompe à commande mécanique



Pompe à huile à commande mécanique

La pompe à huile à commande mécanique et une pompe à engrenage intérieure. Elle pompe quand le véhicule se déplace en roulant en marche avant.

Le rotor intérieur de la pompe est solidaire de l'arbre d'entrée du coupleur de transmission intégrale. L'arbre d'entrée du coupleur de transmission intégrale est entraîné par l'arbre central via l'arbre à cardan, via l'arbre de transmission du mouvement et via l'arbre de sortie de boîte de la boîte DSG à double embrayage et 7 rapports OBZ. Voir page 5.

La fonction de la pompe à huile à commande mécanique consiste à remplir le carter d'huile de la pompe du coupleur Haldex V181, à assurer la lubrification des pièces et à alimenter l'embrayage multidisque en huile de refroidissement.

Transmetteur de température d'huile du système hydraulique pour transmission intégrale G943

Vous trouverez d'autres informations à ce sujet à la page 21.

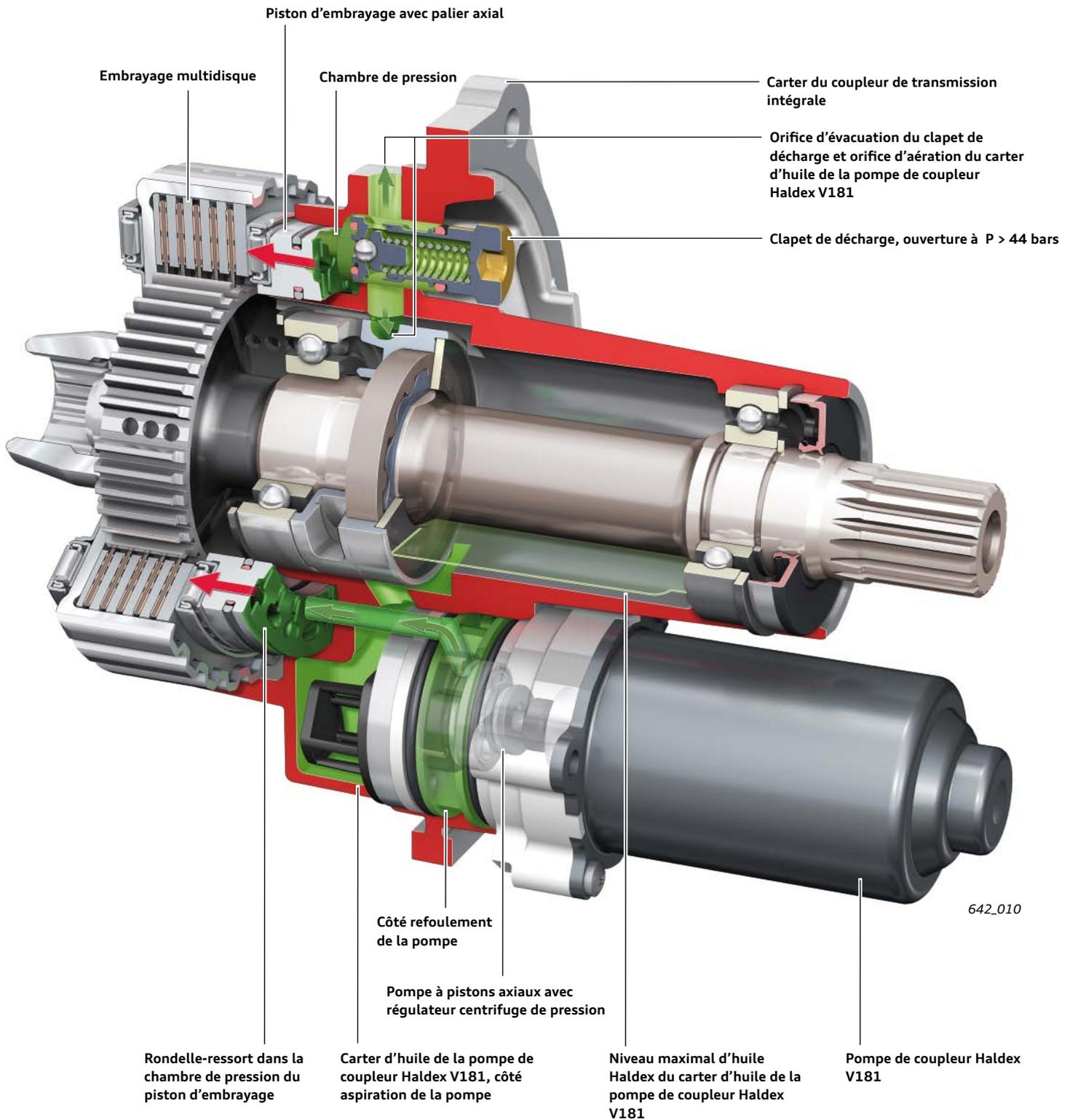
Le refroidissement est indispensable en raison de la chaleur de friction générée du fait du fonctionnement sans jeu du coupleur. Voir page 18.

Lors de la première mise en service du pont ou en cas de réparation, le carter d'huile de la pompe du coupleur Haldex V181 reste sec après le remplissage de l'huile Haldex. Pour éviter un fonctionnement à sec de la pompe, il faut remplir le carter d'huile de la pompe du coupleur Haldex V181. Voir Nota à la page 14.

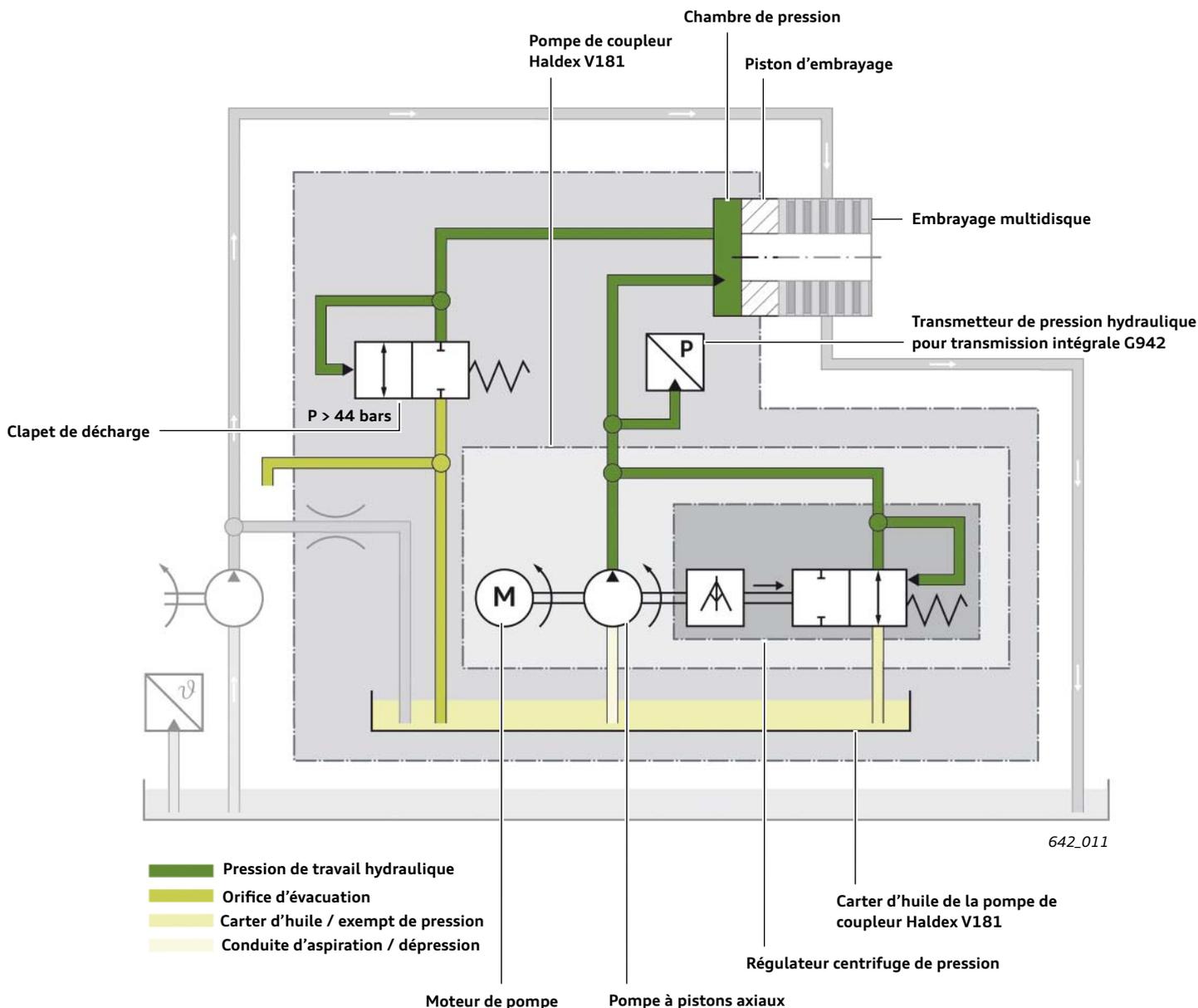
Commande du coupleur

Lorsque la pompe de coupleur Haldex V181 est pilotée via le calculateur de transmission intégrale, elle aspire l'huile Haldex depuis son carter d'huile et la refoule dans la chambre de pression du piston d'embrayage.

Le fonctionnement sans jeu du coupleur assure des temps de réaction courts lors de l'établissement de la pression et donc de la transmission du couple d'embrayage souhaité. Cela garantit un excellent comportement dynamique du véhicule.



Circuit de la pompe de coupleur Haldex V181



Pompe de coupleur Haldex V181

La pompe de coupleur Haldex V181 assure la pression hydraulique du coupleur de transmission intégrale. Elle se compose du moteur de pompe et de la pompe à pistons axiaux avec régulateur centrifuge de pression. La pression hydraulique dans la chambre de pression du piston d'embrayage est régulée par le régulateur centrifuge de pression via le régime du moteur de pompe. Le moteur de pompe est piloté par le calculateur de transmission intégrale J492. Le fonctionnement de la pompe de coupleur Haldex V181 est identique à celui du coupleur Haldex de 5e génération. La pompe à pistons axiaux et le régulateur centrifuge de pression sont décrits en détail dans le Programme autodidactique 609, à partir de la page 44.

Le circuit de la pompe de coupleur Haldex V181 est représenté sur fond gris dans la figure 642_011.

Transmetteur de température d'huile du système hydraulique pour transmission intégrale G943

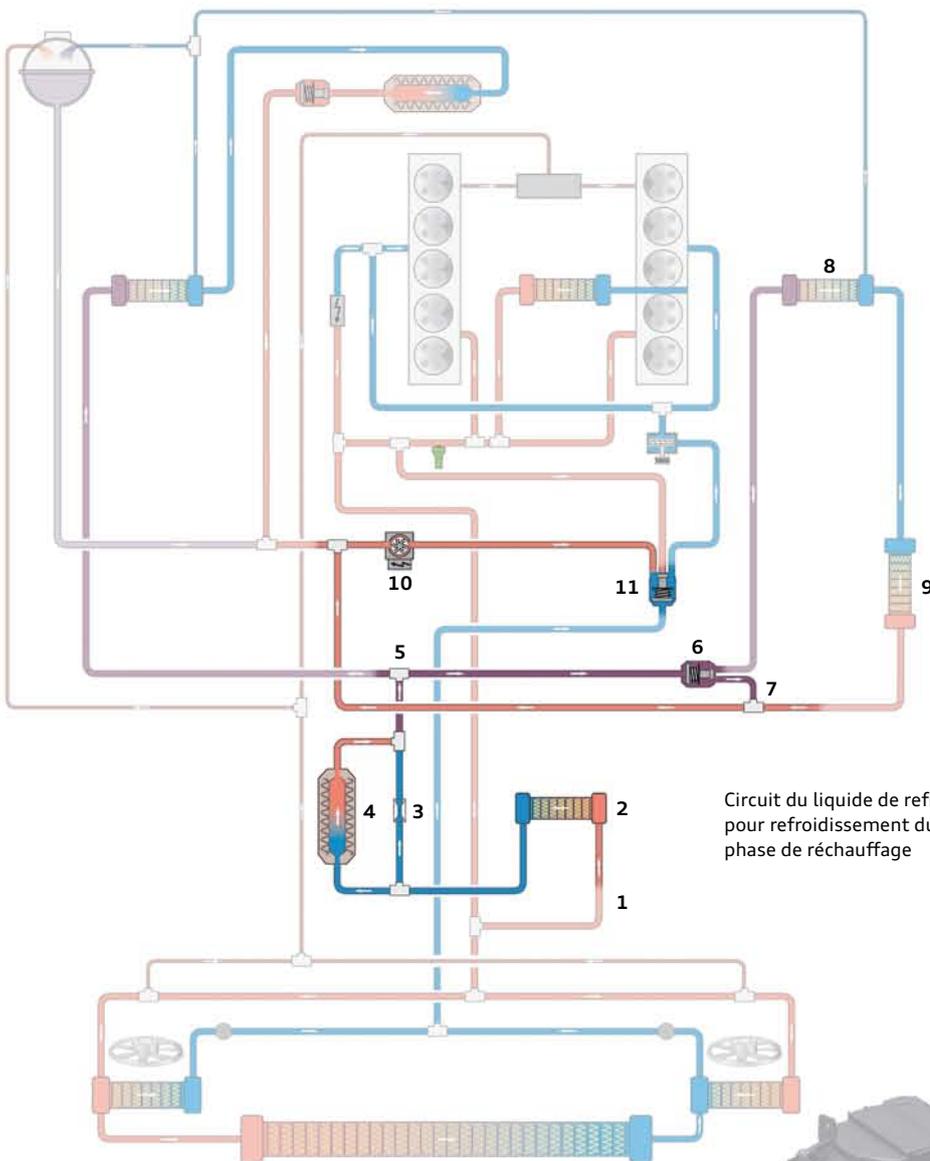
Le transmetteur de pression mesure la pression hydraulique du piston d'embrayage et surveille ainsi indirectement la puissance de pompage de la pompe V181. Si la pompe fonctionne à vide, sa puissance de pompage est nulle et elle est coupée pour sa protection. Voir page 21.

Purge de la chambre de pression :

Lors de la première mise en service du pont ou en cas de réparation, il faut au préalable s'assurer que le carter d'huile de la pompe de coupleur Haldex V181 est rempli. Voir Nota à la page 14. Cela permet d'éviter une marche à vide de la pompe. Ensuite, il faut procéder à la purge d'air de la chambre de pression du piston d'embrayage à l'aide du lecteur de diagnostic, via la fonction « Purge et contrôle d'étanchéité hydraulique ». Voir page 24. Cette fonction provoque l'établissement d'une pression de 44 bars par la pompe de coupleur Haldex V181 et la purge de l'air se trouvant dans la chambre de pression via le clapet de décharge. Comme, durant la purge d'air, la pompe fonctionne à la charge maximale, elle est nettement audible.

Refroidissement

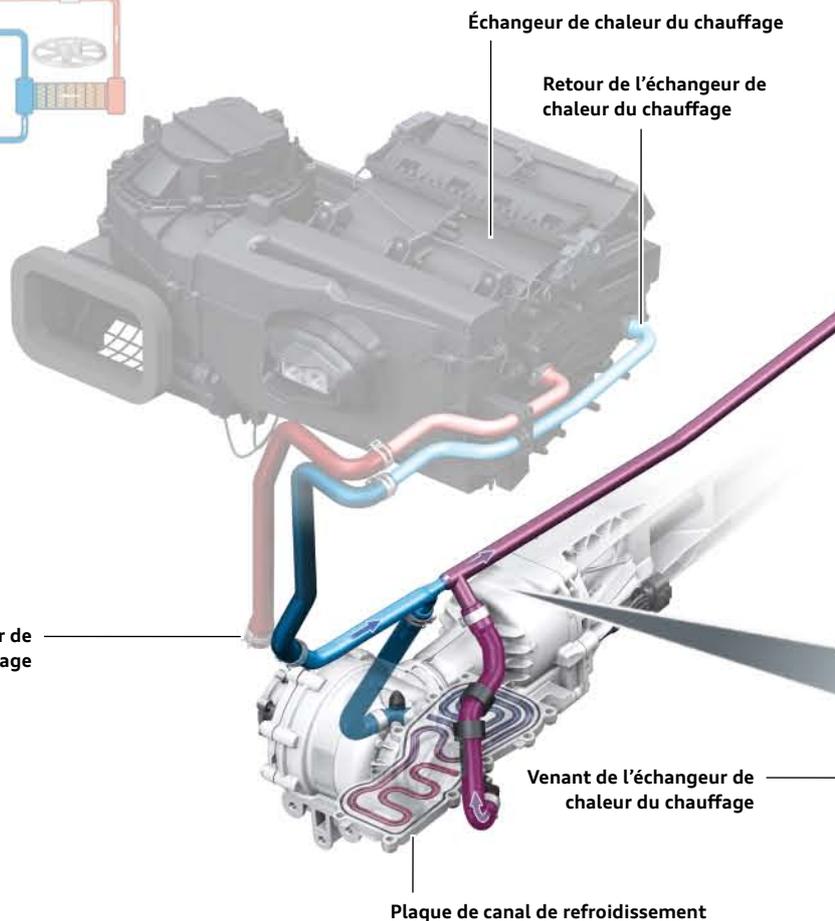
Circuit de refroidissement



Circuit du liquide de refroidissement pour refroidissement du pont en phase de réchauffage

- 1 Alimentation de l'échangeur de chaleur du chauffage
- 2 Échangeur de chaleur du chauffage
- 3 Étrangleur
- 4 Plaque de canal de refroidissement
- 5 Pièce en T
- 6 Régulateur de liquide de refroidissement pour radiateur d'huile
- 7 By-pass
- 8 Radiateur additionnel de liquide de refroidissement gauche pour huile-moteur (air/eau)
- 9 Radiateur d'huile 2 (eau/huile)
- 10 Pompe de recirculation du liquide de refroidissement V51
- 11 Régulateur de liquide de refroidissement

Alimentation de l'échangeur de chaleur du chauffage



Pour garantir la performance de la transmission intégrale dans tous les états de roulage et réduire le vieillissement de l'huile (voir page 13), la chaleur de friction de l'embrayage multidisque est évacuée par l'huile de refroidissement fournie par la pompe à huile à commande mécanique. L'huile de refroidissement traverse l'embrayage multidisque (voir page 14, figure 642_008) et s'écoule dans le carter d'huile de la pompe à huile à commande mécanique. Pour refroidir l'huile Haldex utilisée comme huile de refroidissement dans le carter d'huile, la plaque de canal de refroidissement est traversée par du liquide de refroidissement provenant du retour de l'échangeur de chaleur du système de chauffage. Non seulement le circuit d'huile Haldex, mais aussi le circuit d'huile de pont (MTF) sont refroidis. Un étrangleur dans le circuit assure la dérivation d'une quantité de liquide de refroidissement suffisante.

Le circuit de liquide de refroidissement, à la page 18, montre le cheminement du liquide de refroidissement pour le refroidissement du pont immédiatement après le démarrage du moteur. À partir d'une température de 95 °C, le régulateur de liquide de refroidissement du radiateur d'huile, position 6, commande le liquide de refroidissement via le radiateur additionnel de liquide de refroidissement gauche pour huile-moteur et le radiateur d'huile 2. Le by-pass assurant la dérivation du régulateur de liquide de refroidissement du radiateur d'huile n'est alors pas traversé. Vous trouverez une représentation détaillée du circuit de liquide de refroidissement de l'Audi R8 (type 4S) dans le Programme autodidactique 641, à la page 38.

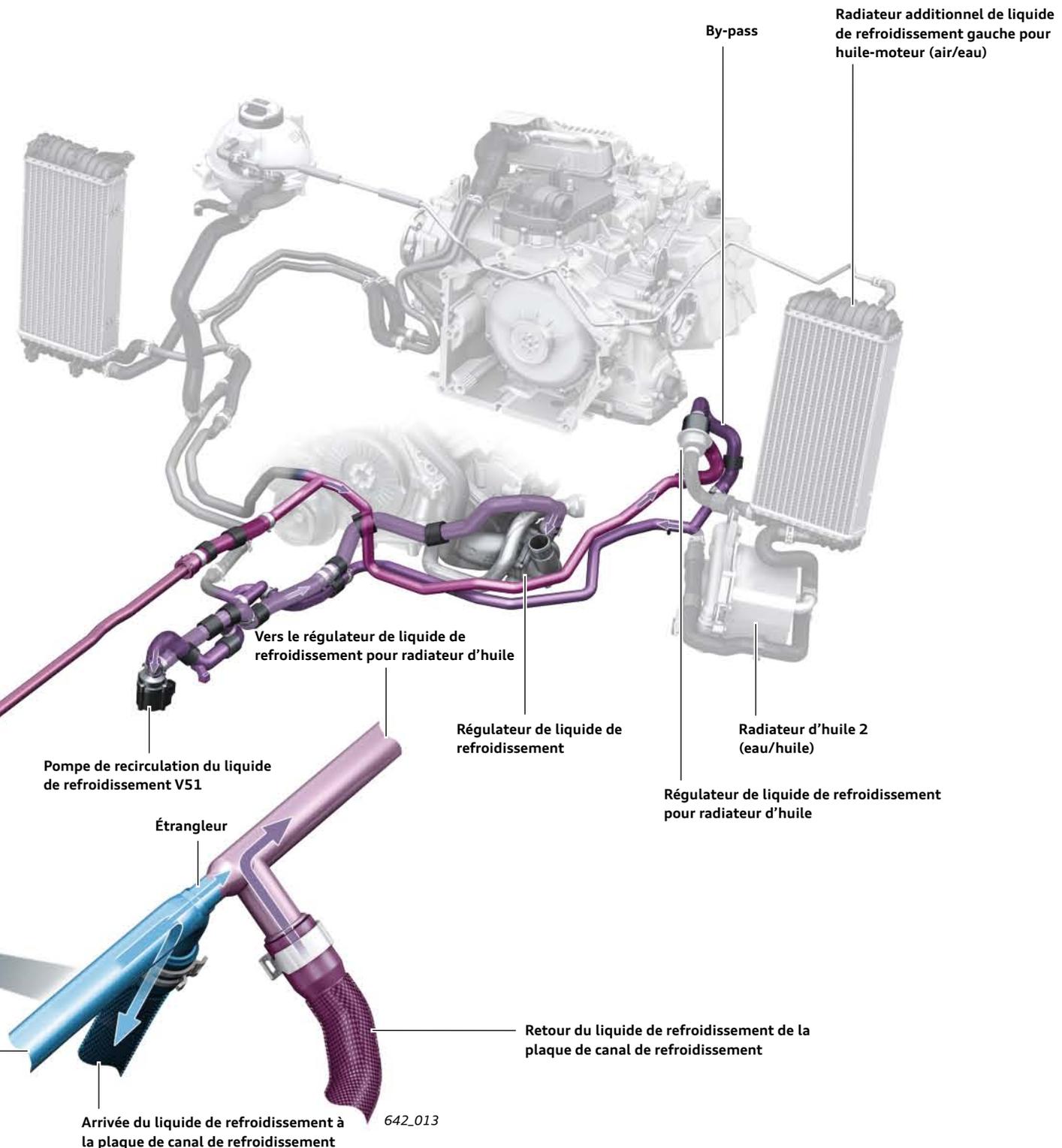
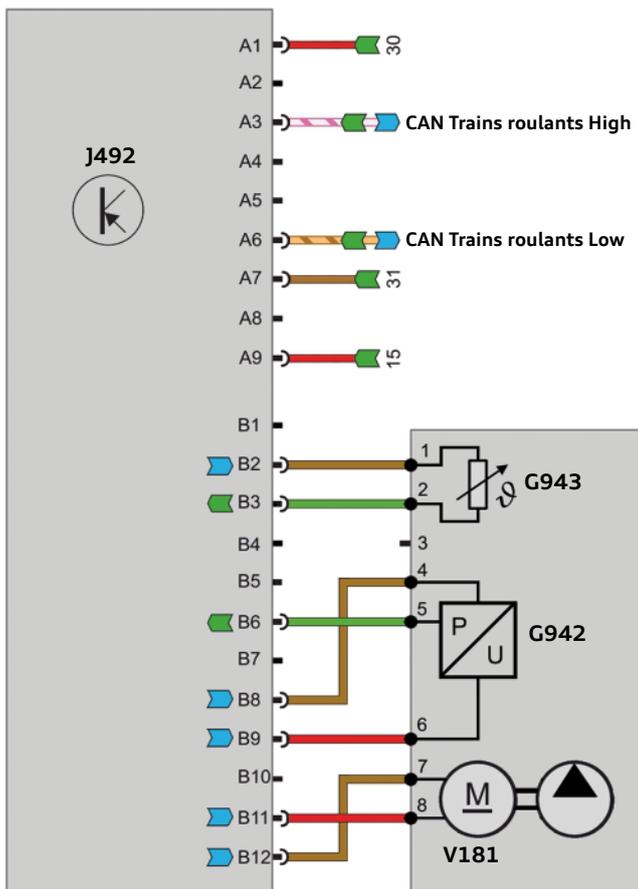


Schéma fonctionnel



Légende :

Câble de masse

Câble positif

Câble de signal

G942 Transmetteur de pression hydraulique pour transmission intégrale

G943 Transmetteur de température d'huile du système hydraulique pour transmission intégrale G943

J492 Calculateur de transmission intégrale

V181 Pompe de coupleur Haldex V181

642_014

Calculateur de transmission intégrale J492



642_020

Le calculateur de transmission intégrale J492 se trouve derrière le bac du coffre à bagages, à côté de la batterie de démarrage. Il renferme le logiciel de régulation de la transmission intégrale.

Une version de calculateur est disponible pour toutes les motorisations. Son logiciel est adapté d'usine via les paramètres de la puissance moteur. Le calculateur et les valeurs autoadaptatives enregistrées sont affectés au véhicule via le numéro d'identification du véhicule. Lors du remplacement du calculateur, il faut, via l'adresse 22 du lecteur de diagnostic, suivre les instructions de la fonction « Remplacement du calculateur », voir page 24. La fonction renferme toutes les opérations à effectuer lors du remplacement du calculateur. Via la fonction « Réglage de base », il est possible d'effacer le numéro d'identification du véhicule, les paramètres spécifiques à la puissance et les valeurs autoadaptatives. Échange de données et alimentation en tension, voir schéma fonctionnel.

Diagnostic :

- ▶ Les câbles électriques font l'objet d'un contrôle de coupure et de court-circuit à la masse et au positif.
- ▶ L'échange de données est surveillé par le CAN Trains roulants.
- ▶ Les paramètres de l'adaptation à la puissance du moteur sont surveillés.
- ▶ Le numéro d'identification du véhicule est plausibilisé. Un défaut est enregistré dans la mémoire d'événements si le calculateur de transmission intégrale ou le calculateur de réseau de bord ont été interchangeés sans procéder à l'adaptation.
- ▶ Un diagnostic du processeur principal du calculateur est effectué.
- ▶ La température du calculateur est surveillée.
- ▶ Les signaux de vitesse des roues sont plausibilisés. Cela peut, dans le cas d'une conduite très dynamique sur chaussée mouillée ou verglacée présentant une faible adhérence, être à l'origine de l'enregistrement d'un défaut sporadique ne correspondant pas à un défaut réel.
- ▶ La fonction du coupleur de transmission intégrale est plausibilisée. Lorsque la pompe de coupleur Haldex V181 est pilotée, une pression doit être mesurable dans la chambre de pression et un couple doit être transmis.
- ▶ La température des disques d'embrayage est, entre autres, calculée à l'aide du transmetteur de température hydraulique pour transmission intégrale G943. Si une valeur définie est dépassée à la suite de demandes de puissance élevées, il y a affichage d'une remarque dans le combiné d'instruments et le coupleur de transmission intégrale n'est plus piloté, conformément à un concept de mode dégradé, jusqu'à ce que l'huile Haldex soit à nouveau refroidie.

Capteurs et actionneurs

Les deux capteurs pour la pression hydraulique du coupleur de transmission intégrale et la température d'huile Haldex permettent une régulation très précise de la transmission intégrale et élargissent les possibilités de diagnostic ainsi que la protection des composants.

Transmetteur de pression hydraulique pour transmission intégrale G942

Le transmetteur de pression hydraulique pour transmission intégrale G942 mesure la pression hydraulique dans la chambre de pression du piston d'embrayage. La valeur de mesure sert à la régulation du coupleur et au calcul du vieillissement de l'huile. En outre, la valeur de mesure aide à protéger la pompe de coupleur Haldex V181 contre la marche à sec. Si aucune pression n'est mesurable avec la pompe de coupleur Haldex V181 pilotée, un défaut est enregistré dans la mémoire d'événements et le fonctionnement de la pompe est coupé. Une remarque correspondante s'affiche dans le porte-instruments. Lors de la réparation, il faut vérifier la puissance de pompage. En cas de remplacement du transmetteur de pression hydraulique, il faut effacer la valeur offset de l'ancien transmetteur de pression mémorisée dans le calculateur de transmission intégrale J492 à l'aide du lecteur de diagnostic, via le réglage de base.

Diagnostic :

- ▶ Les câbles électriques font l'objet d'un contrôle de coupure et de court-circuit à la masse et au positif.
- ▶ Critère de plausibilité : Lorsque la pompe de coupleur Haldex V181 est pilotée, une pression doit être mesurable dans la chambre de pression.

Signal de remplacement : Aucun signal de remplacement, voir concept de mode dégradé, page 25.

Transmetteur de température d'huile du système hydraulique pour transmission intégrale G943

Le transmetteur de température du système hydraulique pour transmission intégrale G943 mesure la température de l'huile Haldex dans le carter d'huile de la pompe à commande mécanique. La valeur de mesure sert au calcul du vieillissement de l'huile et contribue à éviter une surcharge thermique du coupleur.

Pompe de coupleur Haldex V181

La pompe de coupleur Haldex V181 assure la pression hydraulique du coupleur de transmission intégrale. Voir page 17. Le câblage de la pompe de coupleur Haldex V181 renferme également les câbles du transmetteur de pression hydraulique pour transmission intégrale G492 et du transmetteur de température d'huile hydraulique pour transmission intégrale G493.

Diagnostic :

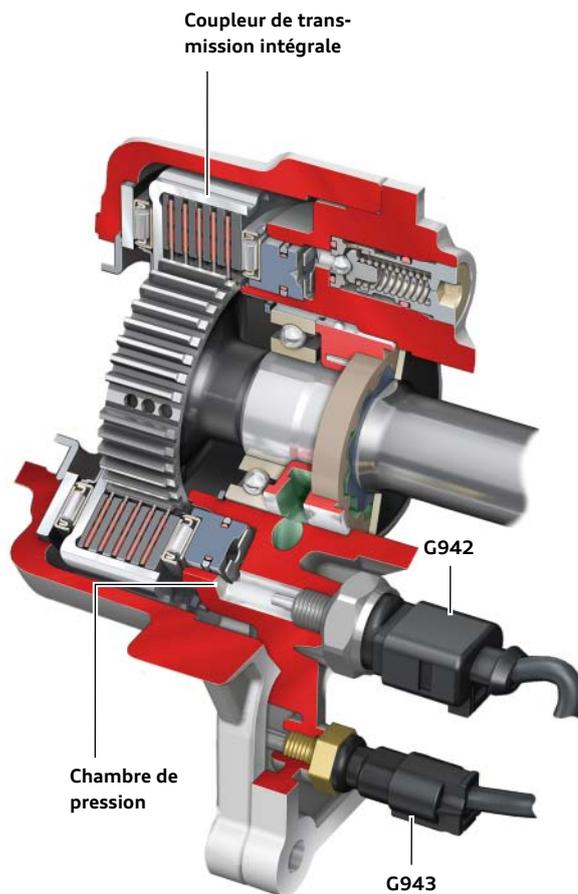
- ▶ Les câbles électriques font l'objet d'un contrôle de coupure et de court-circuit à la masse et au positif.
- ▶ Critère de plausibilité : Lorsque la pompe de coupleur Haldex V181 est pilotée, une pression doit être mesurable dans la chambre de pression.

Test des actionneurs : Voir page 24.

- ▶ « Contrôle du fonctionnement du coupleur de transmission intégrale »
- ▶ « Purge d'air et contrôle d'étanchéité hydraulique »

Contrôle de la puissance de pompage :

- ▶ Le carter d'huile de la pompe de coupleur Haldex V181 est-il rempli ? Voir Nota à la page 14.
- ▶ Procéder au « Contrôle du fonctionnement du coupleur de transmission intégrale ».
- ▶ Effectuer la « Purge d'air et le contrôle d'étanchéité hydraulique » et vérifier l'étanchéité du pont, contrôle visuel.

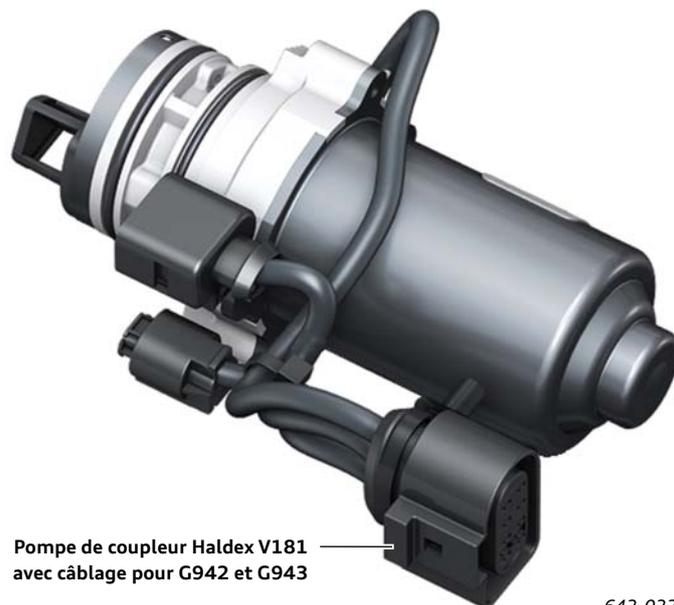


642_021

Diagnostic :

- ▶ Les câbles électriques font l'objet d'un contrôle de coupure et de court-circuit à la masse et au positif.
- ▶ Critère de plausibilité : Si la température de l'huile Haldex est inférieure au seuil de température défini, le coupleur de transmission intégrale n'est plus piloté.

Signal de remplacement : Aucun signal de remplacement, voir concept de mode dégradé, page 25.



642_022

Audi drive select

Le conducteur peut, via les touches Audi drive select, sélectionner les modes « confort », « auto », « dynamic » et « individual ». Ces modes influent sur la définition de la régulation de la transmission intégrale en ce qui concerne la répartition de la puissance motrice entre l'essieu avant et l'essieu arrière.

La touche Performance permet d'activer le mode « performance » et la dernière définition activée « snow », « wet » ou « dry » (last mode). Les définitions peuvent être sélectionnées à l'aide de la bague de réglage. Les positions « snow », « wet » et « dry » permettent une délimitation préalable encore plus stricte des valeurs de paramétrage pour les coefficients d'adhérence de la chaussée. La commande de la transmission intégrale, déterminant en permanence les coefficients d'adhérence de la chaussée, est encore plus rapide en réponse et encore plus précise grâce aux valeurs de paramétrage spécifiques. Cela améliore le maniement du véhicule sur sol sec, mouillé et enneigé et autorise un comportement dynamique sportif du véhicule.

Définitions de la régulation de la transmission intégrale via Audi drive select

confort

En mode « confort », la répartition de la puissance motrice favorise l'essieu avant. Le comportement du véhicule dans les virages est neutre à légèrement sous-vireur dans la plage limite de comportement dynamique du véhicule.

auto

En mode « auto », la répartition de la puissance motrice est équilibrée entre l'essieu avant et l'essieu arrière. Le comportement du véhicule dans les virages est neutre. Cela correspond à la définition d'un véhicule Audi sans régulation adaptative des trains roulants Audi drive select.

dynamic

En mode « dynamic », la répartition de la puissance motrice favorise l'essieu arrière. Le comportement du véhicule est plus sportif et il est, dans les virages, neutre à légèrement sous-vireur dans la plage limite de comportement dynamique du véhicule.

individual

En mode « individual », le conducteur a la possibilité de choisir librement la définition de la boîte de vitesses, et donc celle de la transmission intégrale, indépendamment d'autres systèmes du véhicule.

performance

En mode « performance », la répartition de la puissance motrice entre l'essieu avant et l'essieu arrière est équilibrée, comme en mode « auto ».



Nota

L'activation du mode « performance » s'accompagne d'une restriction des fonctions de stabilisation du programme électronique de stabilisation (ESC) et de l'antipatinage (ASR). Il est conseillé de n'activer le mode performance que si les aptitudes de conduite et la situation routière le permettent. – Risque de dérapage !



Renvoi

Vous trouverez de plus amples informations sur la régulation adaptative des trains roulants Audi drive select et l'influence qu'elle exerce sur les propriétés de l'Audi R8 (type 4S) dans la notice d'utilisation du véhicule et le programme autodidactique SSP 641.

Situations de fonctionnement

Certaines situations de fonctionnement influent sur la régulation de la transmission intégrale. Les plus importantes sont abordées dans le tableau ci-après.

Programme Launch Control

Le programme Launch Control régule l'accélération maximale du véhicule départ arrêté. Le coupleur de transmission intégrale délivre alors le couple maximal pour l'essieu avant. La commande et les remarques sont décrites dans la Notice d'utilisation.

Commande de couple à sélection de roue

La commande de couple à sélection de roue est une fonction logicielle de l'ESC. Lors d'un virage pris à grande vitesse, le calculateur d'ESC détermine le délestage des roues intérieures au virage et la sollicitation des roues extérieures au virage.

Un couple d'appui est établi, par une intervention par freinage ciblée, au niveau des roues intérieures au virage délestées et une puissance motrice plus élevée peut être transmise par les roues extérieures au virage sollicitées. La commande de couple à sélection de roue agit, en plus de la répartition dynamique de la charge sur essieu, sur la puissance motrice maximale transmissible de l'essieu avant et s'intègre à la régulation de la transmission intégrale.

Vous trouverez de plus amples informations sur la commande de couple à sélection de roue dans le programme autodidactique 617, à partir de la page 24.

Mode roue libre

En roue libre, le coupleur de transmission intégrale du pont avant OD4 est ouvert.

La roue libre est réalisée par l'ouverture de l'embrayage actuellement en prise dans la boîte DSG à double embrayage et 7 rapports OBZ. Le moteur et la boîte sont alors désolidarisés. Le véhicule ne passe plus, comme dans le cas normal, en mode décélération, mais roue sans effet de frein moteur et exploite l'énergie de déplacement existante. En conduisant prudemment, cela permet d'économiser du carburant.

Ce tableau donne, pour les situations de marche listées, un aperçu des couples transmis et des états du coupleur de transmission intégrale.

Situations de fonctionnement	Couple nécessaire sur l'essieu avant	État du coupleur de transmission intégrale	Différence de vitesse entre essieux avant et arrière
Accélération, kick-down, programme Launch Control	Élevé	Jusqu'au couple maximal / pression maximale	Faible, car l'embrayage est fermé pour permettre une traction optimale
Conduite rapide	En fonction de l'état de roulage	En fonction de l'état de roulage	Conduite dynamique : faible, car le coupleur est fermé Conduite prudente : moyen, résulte essentiellement des démultiplications d'essieu
Conduite sur chemin glissant	En fonction de l'état de roulage	En fonction de l'état de roulage	En fonction de l'état de roulage, plutôt faible pour réaliser une bonne traction
Mode roue libre, roue libre	0 Nm	ouvert	
Stationnement	Faible	Faible pression de serrage	Faible, définie lors de la conception et dépendant des rayons de courbe de l'essieu avant et de l'essieu arrière
Freinage	0 Nm	Ouvert	Coupleur de transmission intégrale ouvert, aucune influence du régime différentiel par la transmission intégrale
Arrêt	En fonction de l'état de roulage	En fonction de l'état de roulage	L'embrayage est fermé proactivement à l'arrêt dans l'hypothèse d'une accélération consécutive.
Assistance en descente	En fonction de l'état de roulage	En fonction de l'état de roulage	
Assistant dynamique de démarrage, assistant de démarrage en côte	En fonction de l'état de roulage	En fonction de l'état de roulage	
Conduite avec roue d'urgence	En fonction de l'état de roulage	En fonction de l'état de roulage	Faible à moyenne
Remorquage	0 Nm	Ouvert lorsque le moteur ne tourne pas et qu'aucun rapport n'est engagé**	Faible, car seul un remorquage sur les 4 roues est autorisé
Contrôle des freins	0 Nm	Ouvert*	Dans le cas d'un rouleau simple essieu, dépendance directe de la vitesse du véhicule – puis éventuellement élevé

* Lors du contrôle des freins sur le banc d'essai, il faut activer le rapport N. Voir programme autodidactique 641, page 48. Le coupleur de transmission intégrale est ouvert dans le rapport N.

Si les conditions de marche (voir Programme autodidactique 641, page 4) pour le mode roue libre sont remplies, la boîte de vitesses active le mode roue libre.

Dans le rapport le plus élevé possible, la roue libre peut être activée manuellement en actionnant la palette Tip+. Tip- et Tip+ permettent, dans le cadre des conditions susmentionnées, d'alterner entre décélération et roue libre.

** Lors du remorquage, il faut actionner le déverrouillage de secours du frein de parking. Voir programme autodidactique 641, page 52.

Service

Utilisation du lecteur de diagnostic

Le calculateur de transmission intégrale peut être sélectionné avec le lecteur de diagnostic du véhicule via l'adresse 22.

Les fonctions assistées suivantes peuvent être activées :

- ▶ **Identification du calculateur**
- ▶ **Lecture de la valeur de mesure**
- ▶ **Réglage de base**
 - ▶ Réinitialisation à l'état de livraison du fabricant du calculateur : Cette fonction provoque la suppression de toutes les valeurs d'adaptation. Le calculateur doit être remis en service. Avantage : Cette fonction permet un échange entre calculateurs.
 - ▶ Réinitialisation des valeurs autoadaptatives du vieillissement de l'huile : Si l'huile Haldex est remplacée dans le cadre de la période d'entretien, il faut réinitialiser les valeurs autoadaptatives du vieillissement de l'huile.
 - ▶ Réinitialisation de l'offset du transmetteur de pression hydraulique – G492 : Lors du remplacement du transmetteur de pression hydraulique, il faut réinitialiser la valeur offset.
 - ▶ Abandon, quitter le programme
- ▶ **Diagnostic des actionneurs**
 - ▶ Contrôle du fonctionnement du coupleur de transmission intégrale : Avec la fonction activée, le coupleur de transmission intégrale est fermé jusqu'à une vitesse de 10 km/h. Si l'on roule avec le véhicule avec le coupleur de transmission intégrale fermé, des tensions se font sentir dans les organes de transmission lors d'un braquage moyen. Il s'ensuit des à-coups du véhicule. Lorsque le véhicule atteint la vitesse de 10 km/h, le coupleur de transmission intégrale s'ouvre et une secousse de détente des organes de transmission est perceptible. La secousse de détente est un indice du fonctionnement de base du coupleur de transmission intégrale.
 - ▶ Purge d'air et contrôle d'étanchéité hydraulique : Cette fonction provoque l'établissement d'une pression de 44 bars par la pompe de coupleur Haldex V181 et la purge de l'air se trouvant dans la chambre de pression du coupleur de transmission intégrale via le clapet de décharge. Comme, durant la purge d'air, la pompe fonctionne à la charge maximale, elle est nettement audible.
 - ▶ Annuler

La mémoire d'événements du calculateur peut être lue via l'auto-diagnostic.

- ▶ **Remplacement du calculateur**
 - ▶ Les valeurs autoadaptatives de l'ancien calculateur sont lues. Si l'ancien calculateur n'est plus apte à la communication, les valeurs autoadaptatives concernant le vieillissement de l'huile et l'offset du transmetteur de pression ne peuvent pas être lues ni transmises. Dans ce cas, il faut remplacer l'huile Haldex.
 - ▶ Le calculateur devant être mis en service lit lors du premier changement de borne le numéro d'identification du véhicule via le CAN Trains roulants et est affecté au véhicule.
 - ▶ Le logiciel de base du calculateur neuf est doté des paramètres spécifiques de puissance.
 - ▶ Les valeurs autoadaptatives de l'ancien calculateur sont transmises.
- ▶ **Remplacement de l'huile hautes performances du coupleur Haldex**

Les valeurs autoadaptatives pour le vieillissement de l'huile sont réinitialisées.
- ▶ **Contrôle de la configuration SVM du calculateur**

La validité du logiciel ainsi que les paramètres spécifiques de puissance sont contrôlés en fonction du véhicule et adaptés.

Périodicité d'entretien et de vidange

La périodicité d'entretien et de vidange de l'huile Haldex et de l'huile de pont est actuellement de 180 000 km ou 10 ans. Veuillez tenir compte des instructions du Manuel de réparation. Le rebord inférieur du filetage de la vis de remplissage d'huile Haldex n'est pas un repère de contrôle. Lors d'un remplacement de l'huile Haldex, il faut respecter la quantité de remplissage indiquée dans le Manuel de réparation.

Les valeurs autoadaptatives du vieillissement de l'huile dans le calculateur de transmission intégrale J492 doivent être réinitialisées à l'aide du lecteur de diagnostic, via la fonction « Remplacement de l'huile hautes performances du coupleur Haldex ». Une confusion des deux circuits d'huile provoque la destruction des composants. Voir également « Vidange d'huile », page 13.

Contrôle des freins

Pour le contrôle des freins sur un banc d'essai, il faut activer le rapport N. Voir programme autodidactique 641, page 48. Le coupleur de transmission intégrale est ouvert dans le rapport N.

Remorquage

Lors du remorquage, il faut actionner le déverrouillage de secours du frein de parking. Voir programme autodidactique 641, page 52. Le véhicule ne doit être remorqué que roulant sur les deux essieux. Un remorquage avec essieu avant soulevé provoquerait l'endommagement du pont avant et n'est donc pas autorisé. La distance maximale de remorquage est de 50 km. La vitesse maximale de remorquage est de 50 km/h.

Témoins « boîte de vitesses »

Si le témoin jaune « boîte de vitesses » s'affiche dans le combiné d'instruments, le véhicule peut en règle générale continuer de rouler. Un message informe le conducteur sur ce qu'il faut faire.



642_023

Si le témoin de boîte rouge s'affiche dans le combiné d'instruments, le conducteur est enjoint de ne pas poursuivre sa route.



642_024

Concept de fonctionnement en mode dégradé

Suivant le défaut existant, le système de transmission intégrale commute sur différents programmes de fonctionnement en mode dégradé.

- ▶ Si des signaux définis ne peuvent pas être enregistrés, la fonctionnalité intégrale de la régulation du comportement dynamique n'est pas garantie. Un pilotage limité du coupleur de transmission intégrale reste dans ce cas assuré en vue d'améliorer la traction.
- ▶ En cas de défauts graves, le système de transmission intégrale est désactivé.

- ▶ Si, en cas de demandes de puissance très élevées, une valeur de température définie est dépassée, le coupleur de transmission intégrale n'est temporairement plus piloté.

Dans tous les cas, des indications correspondantes sont affichées dans le combiné d'instruments.

Annexe

Contrôlez vos connaissances

Pour toutes les questions, une ou plusieurs réponses peuvent être exactes.

Question 1 : Le coupleur de transmission intégrale du pont avant OD4 est un ...?

- a) visco-coupleur hydrodynamique
- b) embrayage multidisque à régulation électronique
- c) embrayage à sec à régulation électronique

Question 2 : Quel est le couple maximal pouvant être appliqué par le coupleur de transmission intégral sur le différentiel du pont avant ?

- a) env. 550 Nm
- b) env. 8 400 Nm
- c) env. 1 500 Nm

Question 3 : Quel pourcentage de la puissance motrice le coupleur de transmission intégrale peut-il transmettre à l'essieu avant dans le cas d'un couple moteur maximal en 4e ?

- a) 45 %
- b) 100 %
- c) 50 %

Question 4 : De quels facteurs le pourcentage maximal possible de la puissance motrice transmis par le coupleur de transmission intégrale à l'essieu avant ne dépend-il pas ?

- a) Du rapport engagé
- b) Du couple du moteur
- c) De la vitesse du véhicule

Question 5 : Qu'est-ce qui permet au coupleur de transmission intégrale de transmettre plus de 50 % de la puissance motrice à l'essieu avant ?

- a) L'avance de l'essieu avant
- b) Le couple maximal transmissible de l'essieu avant de 550 Nm
- c) Le revêtement spécial de la garniture des disques

Question 6 : Quel est, hormis la traction, l'avantage déterminant de la répartition de la puissance motrice de plus de 50 % sur l'essieu avant ?

- a) Les pneus arrière sont ménagés.
- b) La force longitudinale sur les roues arrière est réduite, ce qui leur permet de transmettre une force latérale plus importante. Cela augmente considérablement la stabilité directionnelle en cas de besoin.
- c) La boîte DSG à double embrayage et 7 rapports est délestée.

Question 7 : Quelles sont les fonctions de la pompe à huile à commande mécanique dans le pont avant ?

- a) Elle assure la pression d'alimentation du coupleur de transmission intégrale.
- b) Elle est responsable du refroidissement du différentiel du pont avant.
- c) Elle assure le refroidissement du coupleur de transmission intégrale et le remplissage du carter d'huile de la pompe de coupleur Haldex V181.

Question 8 : Quelle grandeur de réglage sert à la régulation de la pression hydraulique du coupleur de transmission intégrale ?

- a) Le régime du moteur de la pompe de coupleur Haldex V181
- b) Le courant de commande de la vanne de commande du degré d'ouverture du coupleur N373
- c) La pression de décharge du clapet de décharge

Question 9 : Après quel kilométrage ou quelle durée de fonctionnement faut-il remplacer l'huile Haldex ?

- a) 60 000 km
- b) 3 ans
- c) 180 000 km

Question 10 : De quoi faut-il tenir compte après la vidange de l'huile Haldex ?

- a) Il faut procéder à une réadaptation du coupleur Haldex.
- b) Les valeurs autoadaptatives relatives au vieillissement de l'huile mémorisées dans le calculateur de transmission intégrale doivent être réinitialisées.
- c) L'offset du transmetteur de pression hydraulique G492 enregistré dans le calculateur de transmission intégrale doit être réinitialisé.

Sous réserve de tous droits
et modifications techniques.

Copyright
AUDI AG
I/VK-35
service.training@audi.de

AUDI AG
D-85045 Ingolstadt
Définition technique 06/15

Printed in Germany
A15.5S01.27.40