

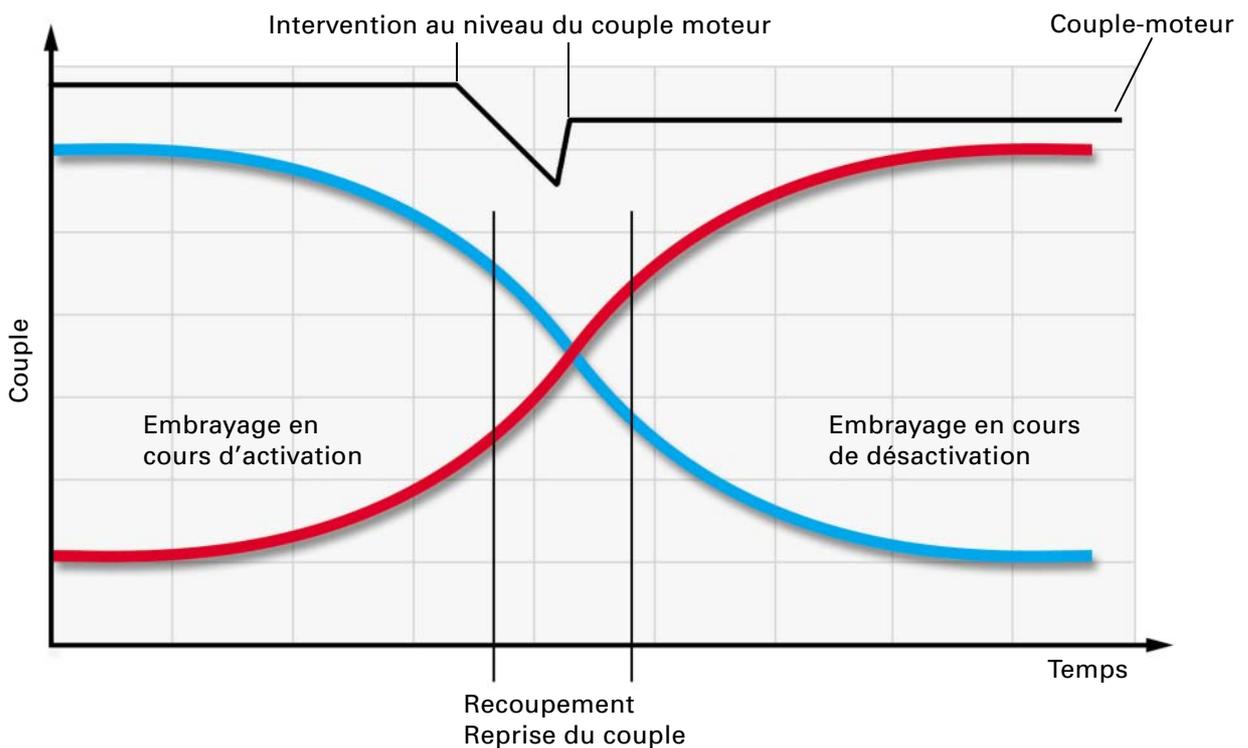
	Notes	

Organes de BV

Recouvrement des rapports / commande

Quel que soit le passage de rapports (de 1e en 6e et de 6e en 1e), il y a recouvrement. Cela signifie que, pendant le changement de rapport, l'embrayage assurant la transmission doit rester apte à assurer cette transmission à pression réduite jusqu'à ce que l'embrayage du rapport suivant soit en mesure de prendre la relève et de transmettre le couple en présence.

Le changement de rapport est assisté par la réduction brève du couple moteur lors du passage à une vitesse supérieure ou par l'augmentation du couple moteur lors du passage à une vitesse inférieure (à partir de la nouvelle génération d'appareils de commande, cf. partie 2, programme autodidactique 284, page 15).



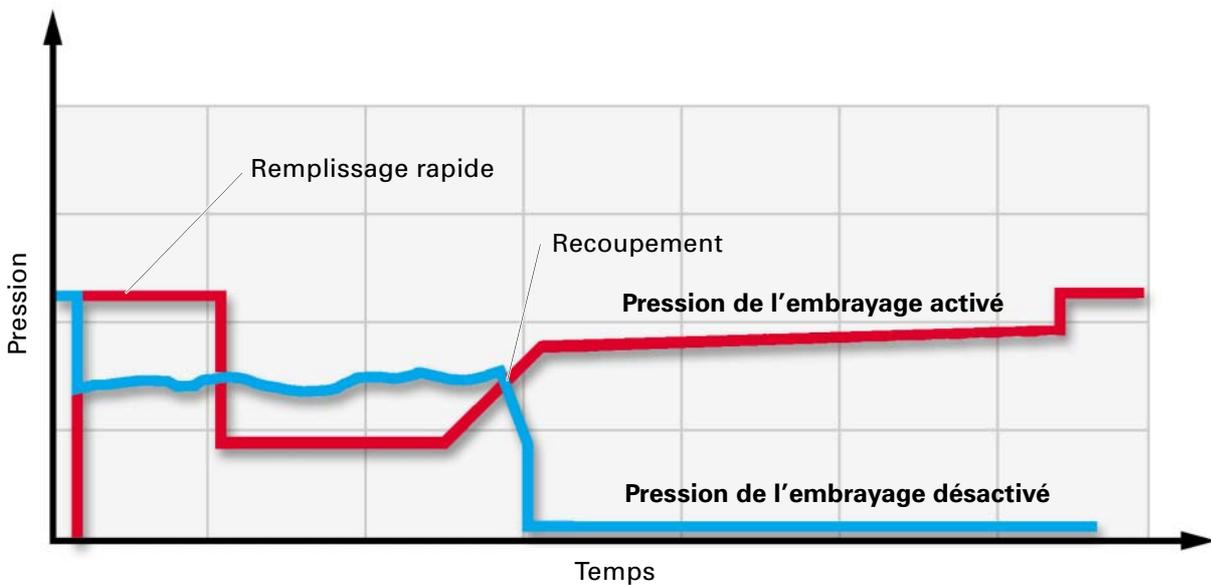
283_032

Grâce à ce recouplement, les roues libres sont remplacées, si l'on peut l'exprimer ainsi, par la commande électrohydraulique des embrayages. Cela permet une économie importante de poids et de place.

Les changements de rapport sont surveillés par l'évaluation de la courbe de régime d'entrée de boîte (G182), de manière à pouvoir prendre des contre-mesures en cas de nécessité (p. ex. augmentation de la pression de commande, maintien du rapport ou fonctionnement en mode dégradé).

L'évaluation de la courbe de régime durant le passage du rapport entraîne une adaptation en continu de la commande du recouplement. Une adaptation appropriée du courant de commande des vannes de régulation de pression influe sur le remplissage et le déroulement de l'établissement de la pression dans l'embrayage.

Pour plus d'informations, prière de se reporter à la partie 2, programme autodidactique 284, à partir de la page 7.



283_055

Organes de BV

Boîte à engrenages planétaires

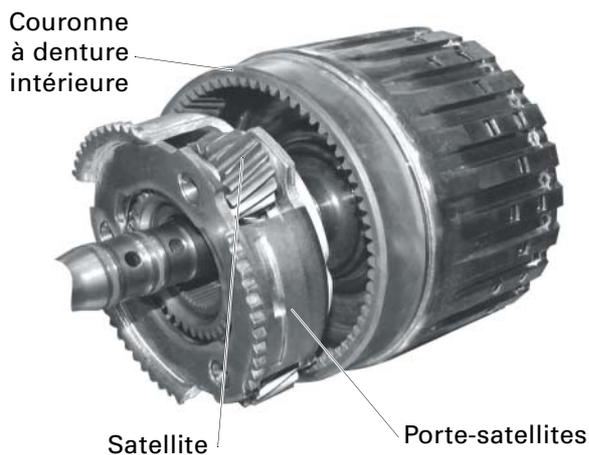
Le train épicycloïdal de type Lepelletier constitue une nouveauté. Il permet la réalisation de six rapports de marche avant et d'un rapport de marche arrière en faisant appel à seulement cinq éléments de commande (trois embrayages et deux freins).

Principe :

En amont du train épicycloïdal double de type Ravigneaux est monté un train épicycloïdal simple, qui entraîne selon deux vitesses différentes le train de type Ravigneaux.

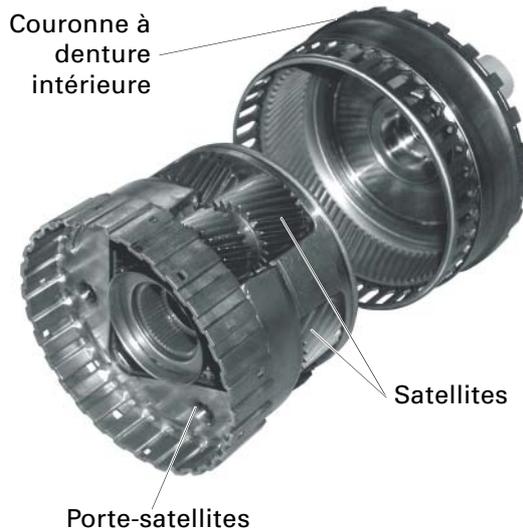
La sortie se fait toujours par la couronne à denture intérieure du train Ravigneaux. Une autre caractéristique est l'exploitation multiple des freins et embrayages.

Train épicycloïdal primaire, train épicycloïdal simple



283_036

Train épicycloïdal secondaire, train épicycloïdal de type Ravigneaux



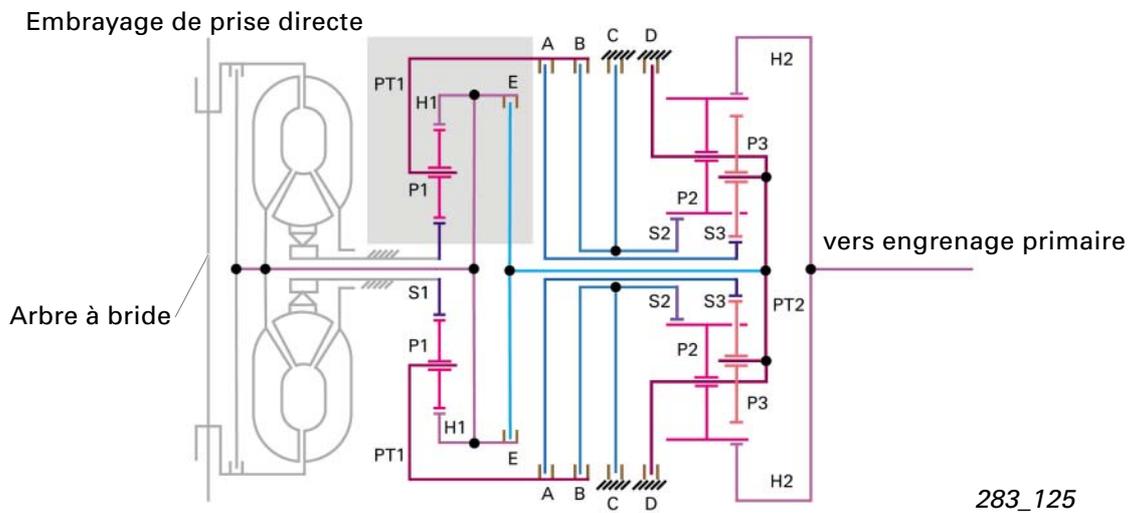
283_126

Avantages du train épicycloïdal Lepelletier :

- La conception très compacte permet une réduction de la longueur malgré l'extension de la plage totale des rapports de transmission, un nombre plus important de rapports et la transmission d'un couple élevé.
- La nette réduction du nombre de composants permet de réduire considérablement non seulement le poids, mais aussi les coûts de fabrication.

La transmission du couple pour les différents rapports de transmission est obtenue par l'introduction du couple via différents éléments des trains épicycloïdaux et l'immobilisation d'autres éléments correspondants ou par une liaison entre deux éléments d'un train.

Représentation schématique du train épicycloïdal de type M. Lepelletier de la boîte 09E



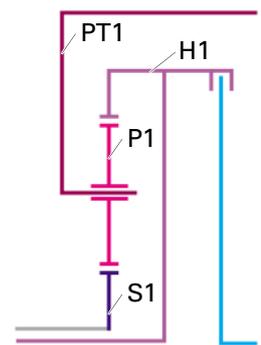
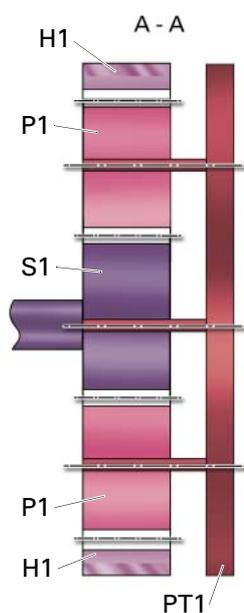
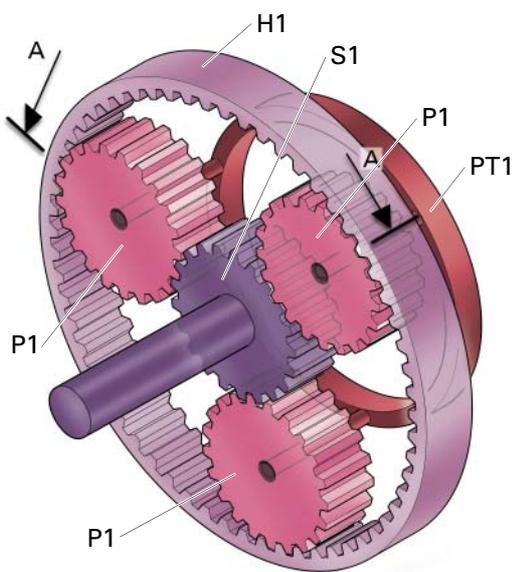
Train épicycloïdal simple :

Planétaire (S1) = fixe
 Porte-satellites (PT1) = embrayage A/B
 Couronne à denture intérieure (H1) = arbre de turbine/
 embrayage E
 transmission

Train épicycloïdal type Ravigneaux :

Grand planétaire (S2) = embrayage B
 frein C
 Petit planétaire (S3) = embrayage A
 Porte-satellites (PT2) = embrayage E
 frein D
 Couronne à denture intérieure (H2) = sortie

Explication de la représentation schématique du graphique 283_125 à l'exemple de l'extrait représenté sur fond gris



Organes de BV

Description des rapports / transmission du couple

Transmission du couple en 1e

Eléments de commande :
 embrayage A
 frein D

L'arbre de la turbine entraîne la couronne à denture intérieure H1 du train épicycloïdal primaire.

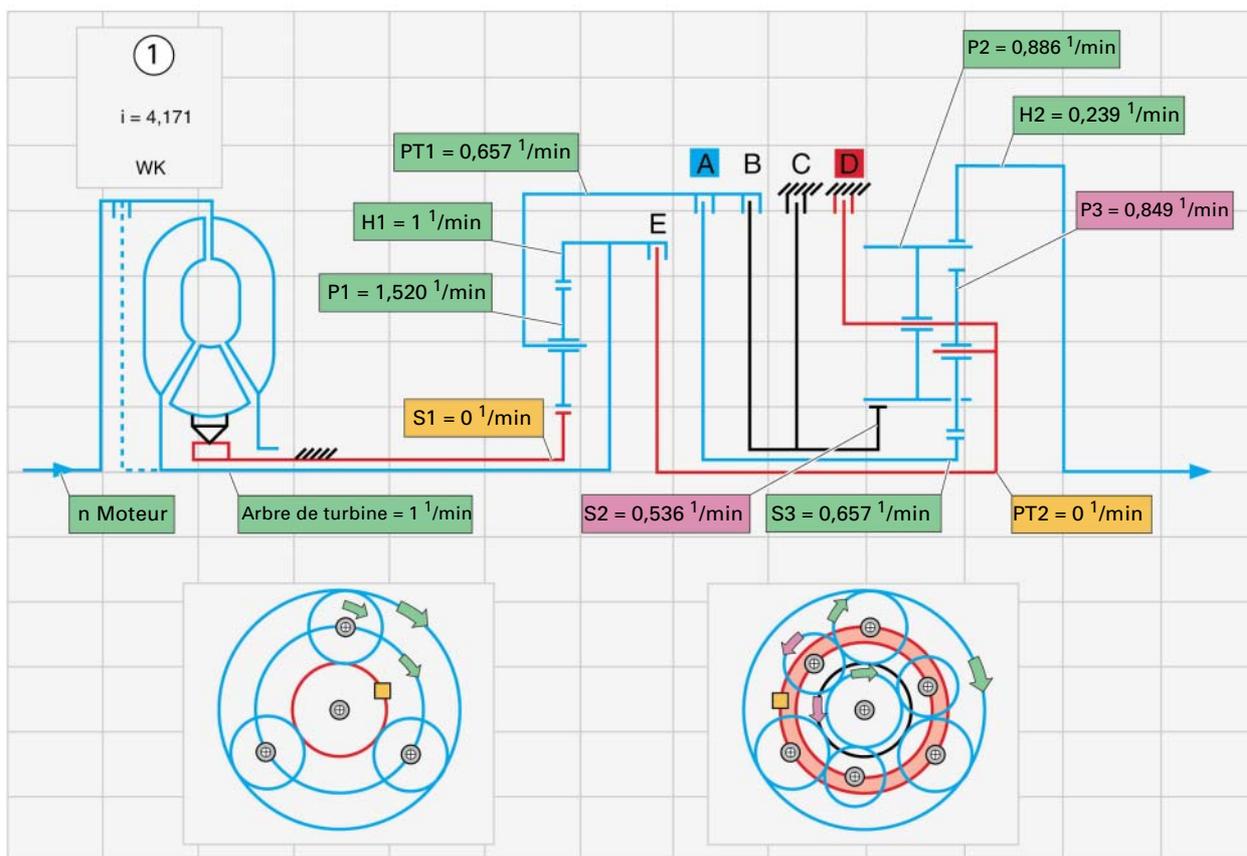
La couronne à denture intérieure H1 entraîne les satellites P1, qui tournent en prenant appui sur le planétaire fixe S1. Le porte-satellites PT1 est alors entraîné à son tour.

L'embrayage A relie le porte-satellites PT1 au planétaire S3 et transmet ainsi le couple au train épicycloïdal secondaire.

Le frein D bloque le porte-satellites PT2. Le couple est transmis par le planétaire S3 aux satellites courts P3 et, de là, aux satellites longs P2. En prenant appui sur le porte-satellites PT2, le couple est transmis à la couronne à denture intérieure H2, reliée à l'arbre de sortie.



Pour des raisons de simplification, la transmission du couple est représentée schématiquement. Les figures ci-dessous ne représentent que la partie supérieure de la boîte à engrenages planétaires.



283_070

Transmission du couple en 2e

Eléments de commande : embrayage A
 frein C C

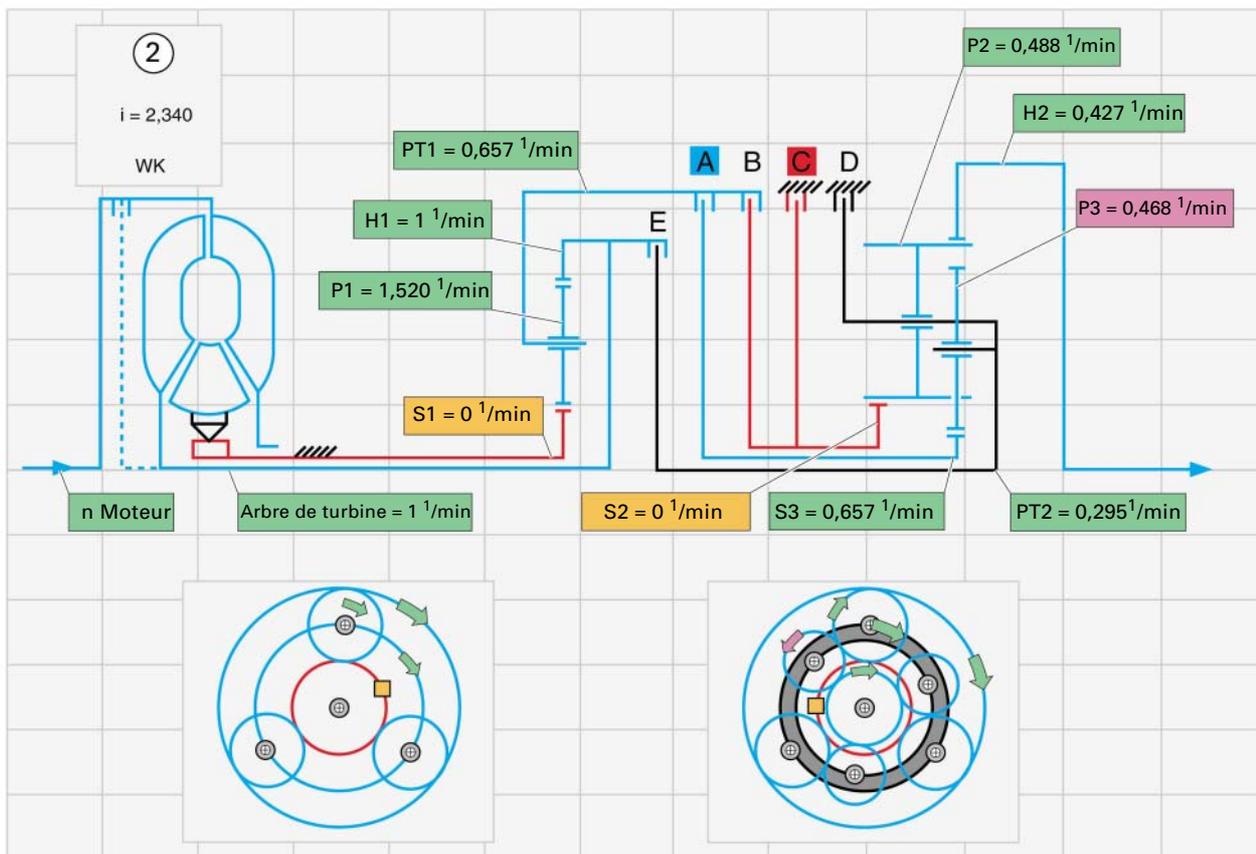
L'arbre de la turbine entraîne la couronne à denture intérieure H1 du train épicycloïdal primaire.

La couronne à denture intérieure H1 entraîne les satellites P1, qui tournent en prenant appui sur le planétaire fixe S1.
Le porte-satellites PT1 est alors entraîné.

L'embrayage A relie le porte-satellites PT1 au planétaire S3 et transmet ainsi le couple au train épicycloïdal secondaire.

Le frein C bloque le grand planétaire S2. Du planétaire S3, le couple est ensuite transmis aux satellites courts P3 et de là aux satellites longs P2.

Les satellites longs P2 tournent en prenant appui sur le planétaire fixe S2 et entraînent la couronne à denture intérieure H2.



283_071

Organes de BV

Transmission du couple en 3e

Eléments de commande :
 embrayage A
 embrayage B

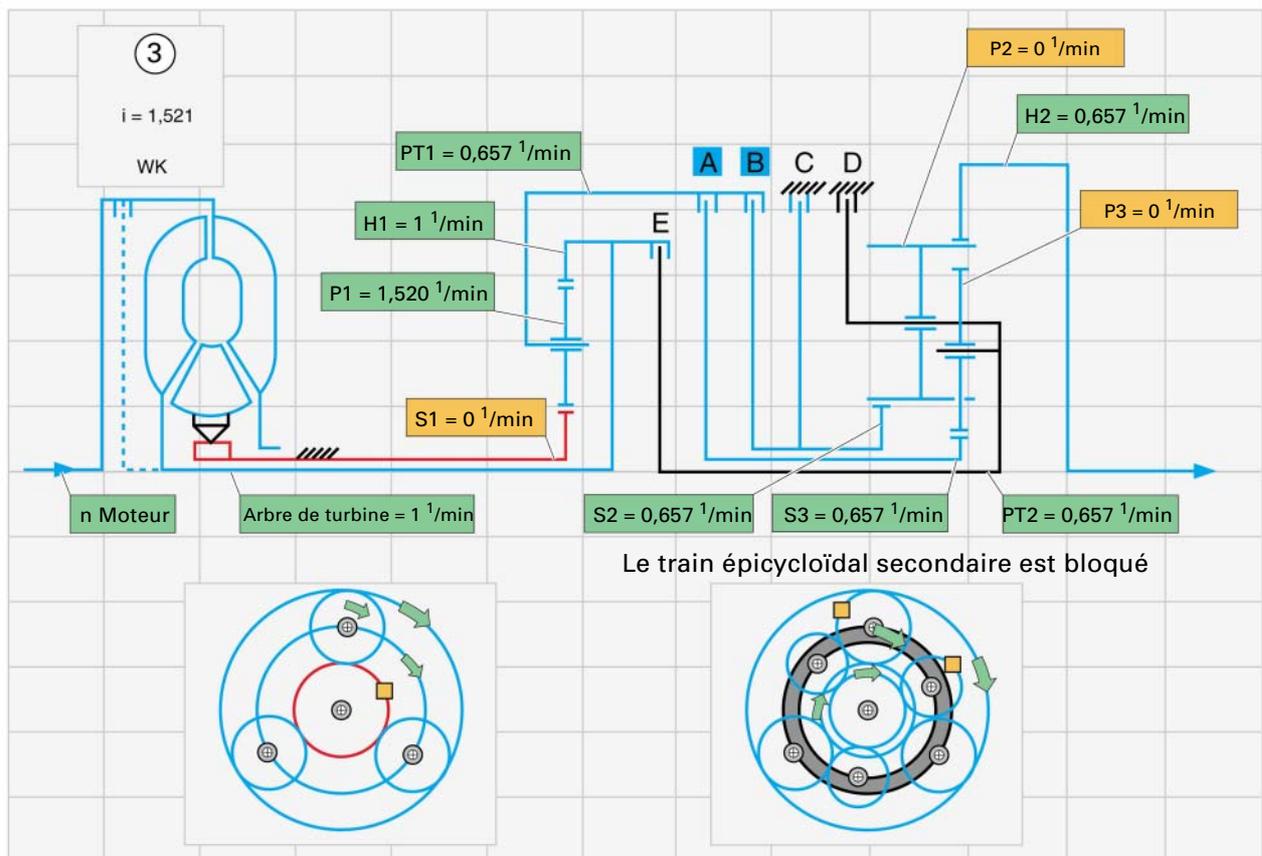
L'arbre de la turbine entraîne la couronne à denture intérieure H1 du train épicycloïdal primaire.

La couronne à denture intérieure H1 entraîne les satellites P1, qui tournent en prenant appui sur le planétaire fixe S1.
 Le porte-satellites PT1 est alors entraîné.

L'embrayage A relie le porte-satellites PT1 au planétaire S3 et transmet ainsi le couple au train épicycloïdal secondaire.

L'embrayage B transmet donc également le couple au train épicycloïdal secondaire sur le planétaire S2.

La fermeture des deux embrayages A et B bloque le train épicycloïdal secondaire. Le couple est alors transmis directement par le train épicycloïdal primaire à l'arbre de sortie.



283_072

Organes de BV

Transmission du couple en 5e

Eléments de commande :
 embrayage B
 embrayage E

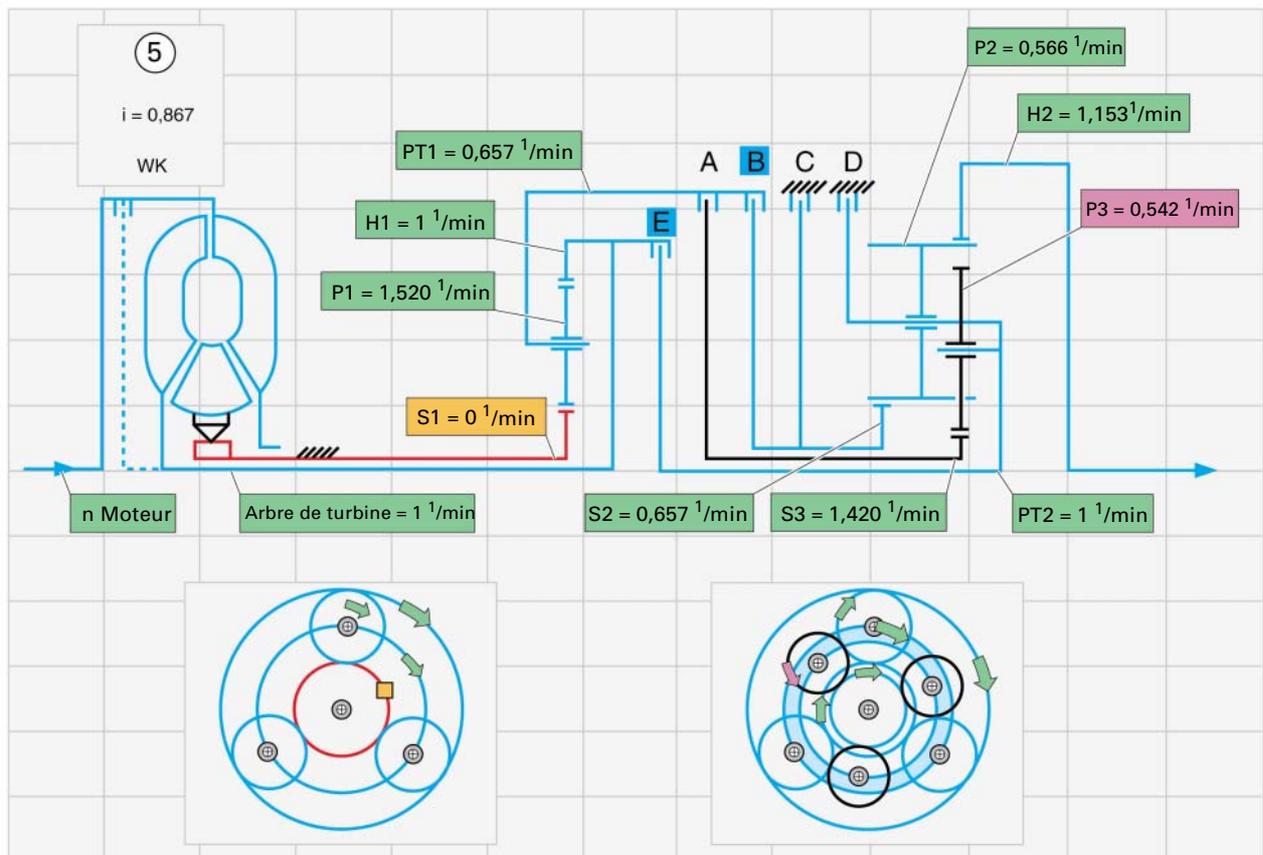
L'arbre de la turbine entraîne la couronne à denture intérieure H1 du train épicycloïdal primaire et le porte-disques extérieurs de l'embrayage E.

La couronne à denture intérieure H1 entraîne les satellites P1, qui tournent en prenant appui sur le planétaire fixe S1.
 Le porte-satellites PT1 est alors entraîné.

L'embrayage B relie le porte-satellites PT1 au planétaire S2 et transmet ainsi le couple au train épicycloïdal secondaire.

L'embrayage E relie l'arbre de la turbine au porte-satellites du train épicycloïdal secondaire PT2 et transmet donc également le couple au train épicycloïdal secondaire.

Les satellites longs P2 entraînent, avec le porte-satellites P2 et le planétaire S2, la couronne à denture intérieure H2.



283_074

Organes de BV

Transmission du couple en marche AR

Eléments de commande :
 embrayage B
 frein D

L'arbre de turbine entraîne la couronne à denture intérieure H1 du train épicycloïdal primaire.

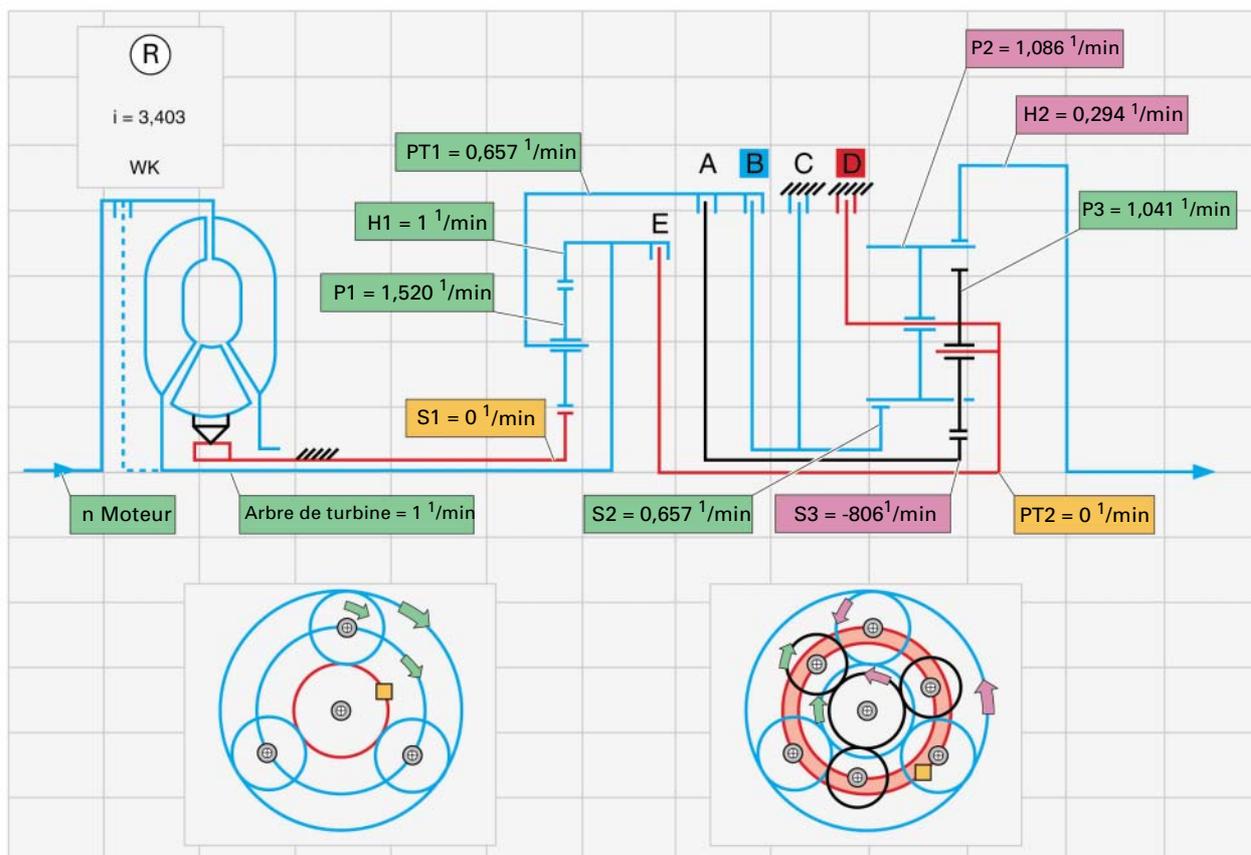
La couronne à denture intérieure H1 entraîne les satellites P1, qui tournent en prenant appui sur le planétaire fixe S1.

Le porte-satellites PT1 est alors entraîné.

L'embrayage B relie le porte-satellites PT1 au planétaire S2 et transmet ainsi le couple au train épicycloïdal secondaire.

Le frein D bloque le porte-satellites PT2. Le couple est transmis par le planétaire S2 aux satellites longs P2. En prenant appui sur le porte-satellites PT2, le couple est transmis à la couronne à denture intérieure H2, reliée à l'arbre de sortie.

La couronne à denture intérieure H2 est alors entraînée dans le sens opposé à celui de la rotation du moteur.



283_076

Matrice de passage des rapports

Rapport	Logique des électrovannes							Logique d'embrayage				
	N88	N215	N216	N217	N218	N233	N371	A	B	C	D	E
P/N												
Marche AR												
1e												
2e												
3e												
4e												
5e												
6e												
	Vanne de commutation 1	Embrayage A	Embrayage B	Frein C	Frein/embrayage D/E	Pression d'alimentation	Embrayage de prise directe					

■ pilotée en fonction de l'état de marche

■ pilotée

283_149

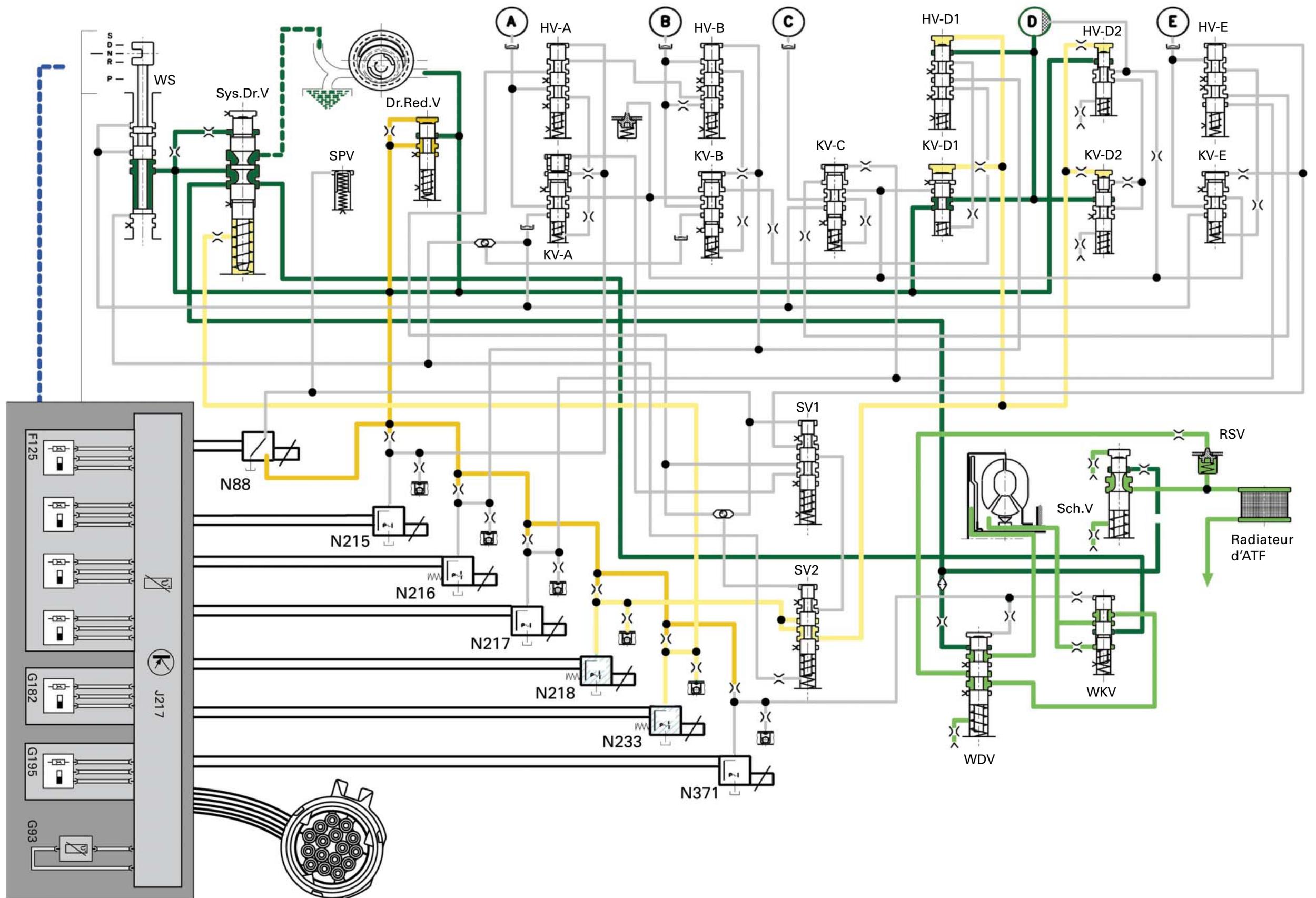


Schéma hydraulique

Dr.Red.V	Vanne réductrice de pression
EDS1 (N215)	Electrovanne de régulation de pression 1
EDS2 (N216)	Electrovanne de régulation de pression 2
EDS3 (N217)	Electrovanne de régulation de pression 3
EDS4 (N218)	Electrovanne de régulation de pression 4
EDS5 (N233)	Electrovanne de régulation de pression 5
EDS6 (N371)	Electrovanne de régulation de pression 6
HV - A	Vanne de maintien - embrayage A
HV - B	Vanne de maintien - embrayage B
HV - D1	Vanne de maintien - frein D
HV - D2	Vanne de maintien - frein D2
HV - E	Vanne de maintien - embrayage E
KV - A	Vanne d'embrayage - embrayage A
KV - B	Vanne d'embrayage - embrayage B
KV - C	Vanne d'embrayage - frein C
KV - D1	Vanne d'embrayage - frein D1
KV - D2	Vanne d'embrayage - frein D2
KV - E	Vanne d'embrayage - embrayage E
MV1 (N88)	Electrovanne 1
RSV	Clapet antiretour
Schm.V	Vanne de graissage
SPV	Vanne d'accumulateur
SV1	Vanne de commutation 1
SV2	Vanne de commutation 2
Sys. Dr.V	Vanne de pression d'alimentation
WDV	Vanne de pression du convertisseur
WKV	Vanne d'embrayage de prise directe
WS	Tiroir de sélecteur

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

Organes de BV

Verrouillage de parking

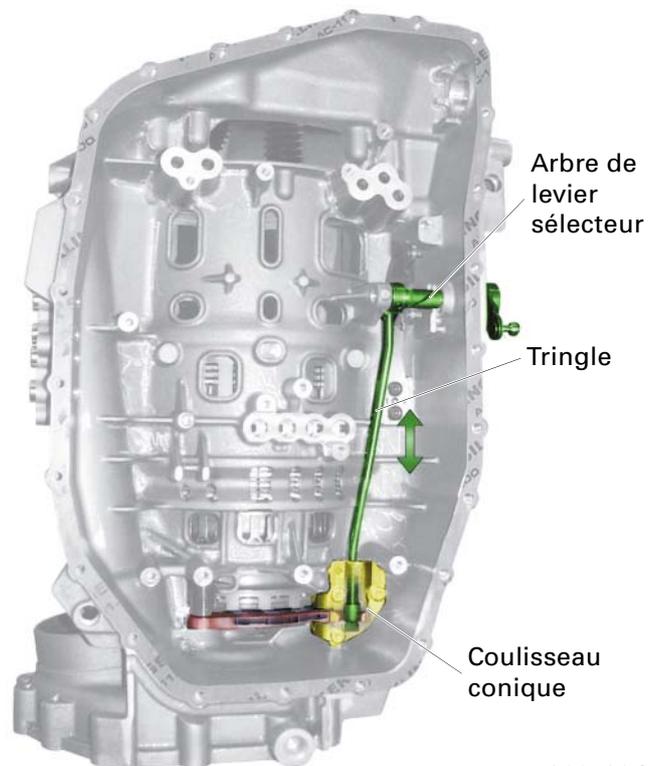
Le verrouillage de parking est une sûreté contre la mise en mouvement du véhicule.

D'exécution classique, il est actionné par le levier sélecteur via un câble Bowden (conception purement mécanique).

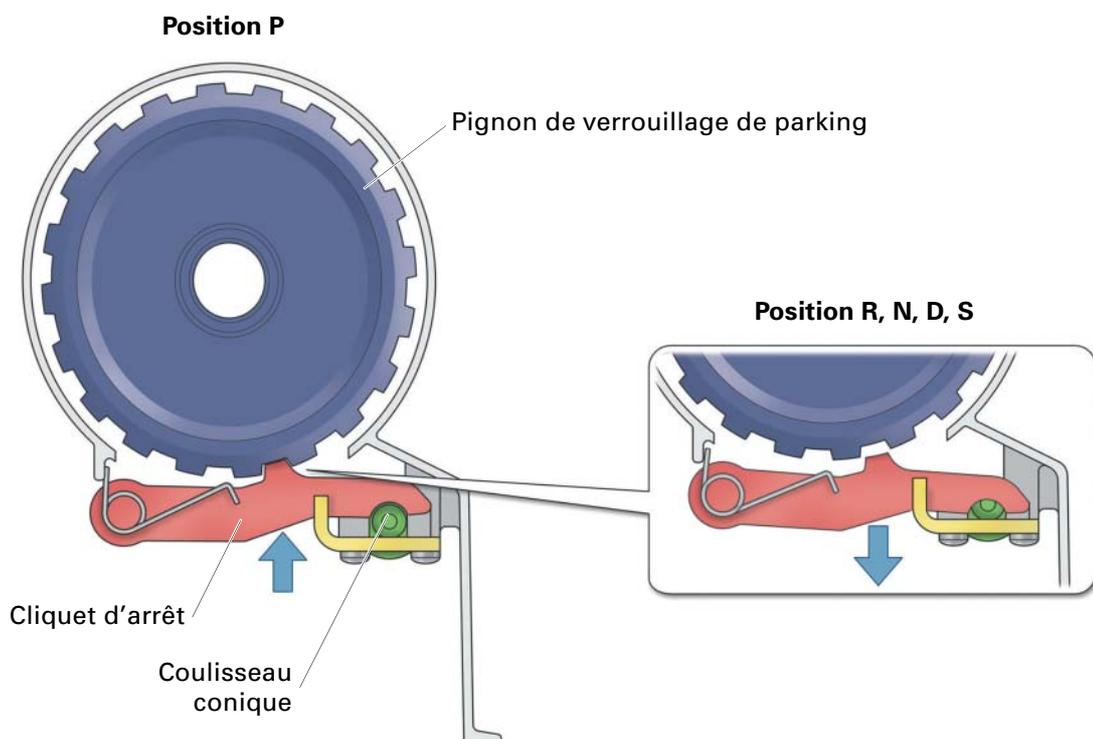
Le pignon du verrouillage de parking est relié à la couronne à denture intérieure 2 et à l'arbre de sortie.

Le cliquet d'arrêt, qui s'engrène dans la denture du pignon du verrouillage de parking, bloque la sortie vers la boîte transfert. Les trains AV et AR sont bloqués. Dans le cas d'un essieu soulevé, une compensation est possible via le différentiel Torsen si les roues soulevées peuvent tourner librement. Il y a alors risque de détérioration du différentiel Torsen, en cas de remorquage par exemple.

Pour faciliter la libération du verrouillage de parking, toujours actionner le frein à main avant d'enclencher le verrouillage de parking.

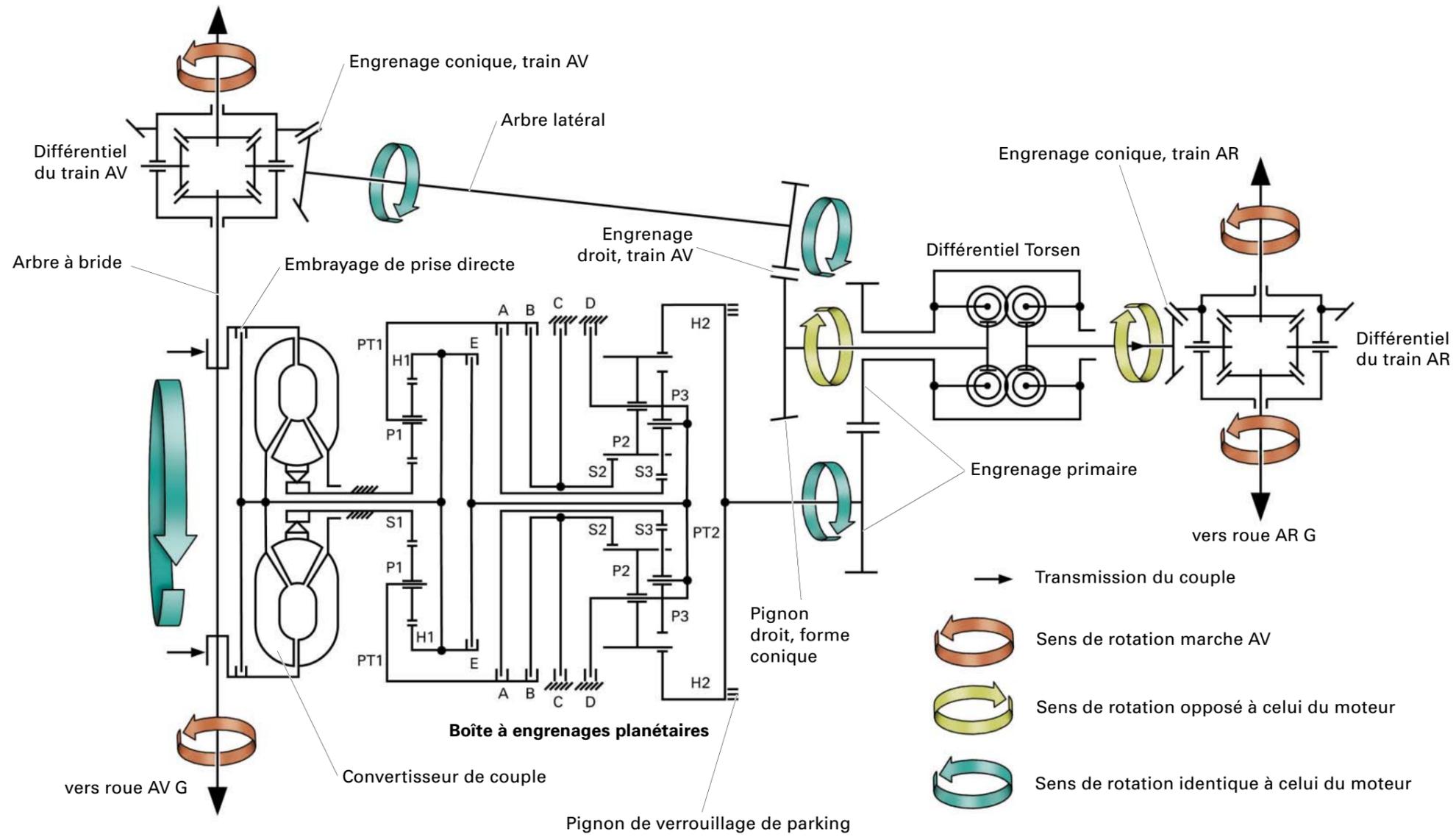


283_034

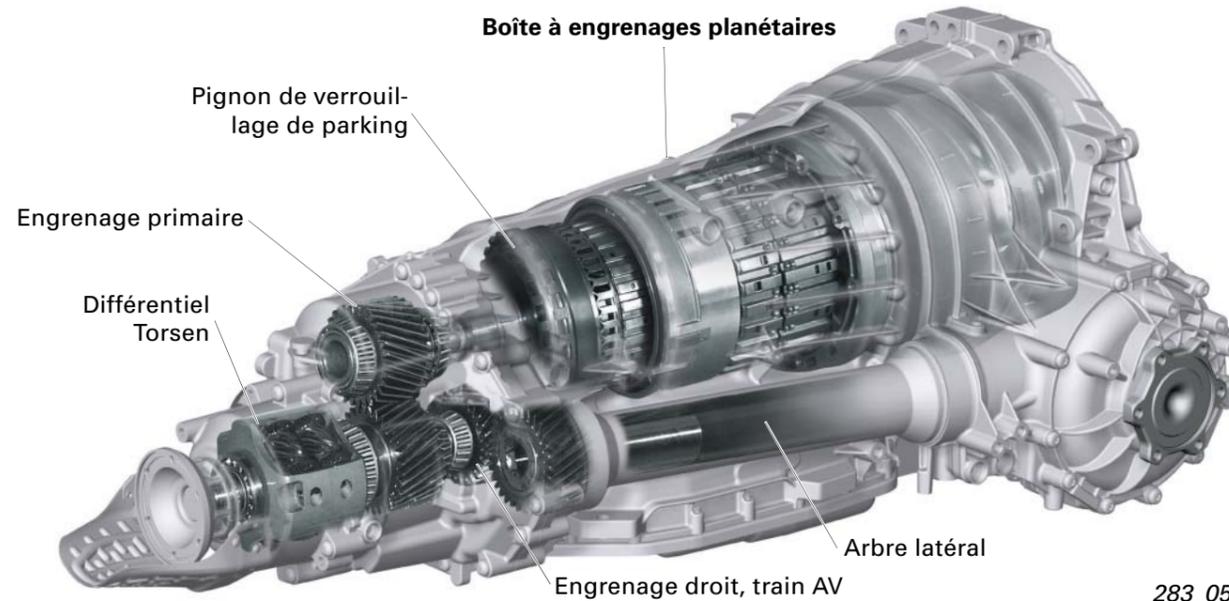


283_085

Transmission du couple / transmission intégrale



283_038



283_058

La particularité de la boîte 09E est la disposition oblique de l'arbre primaire (arbre latéral) par rapport au train AV.

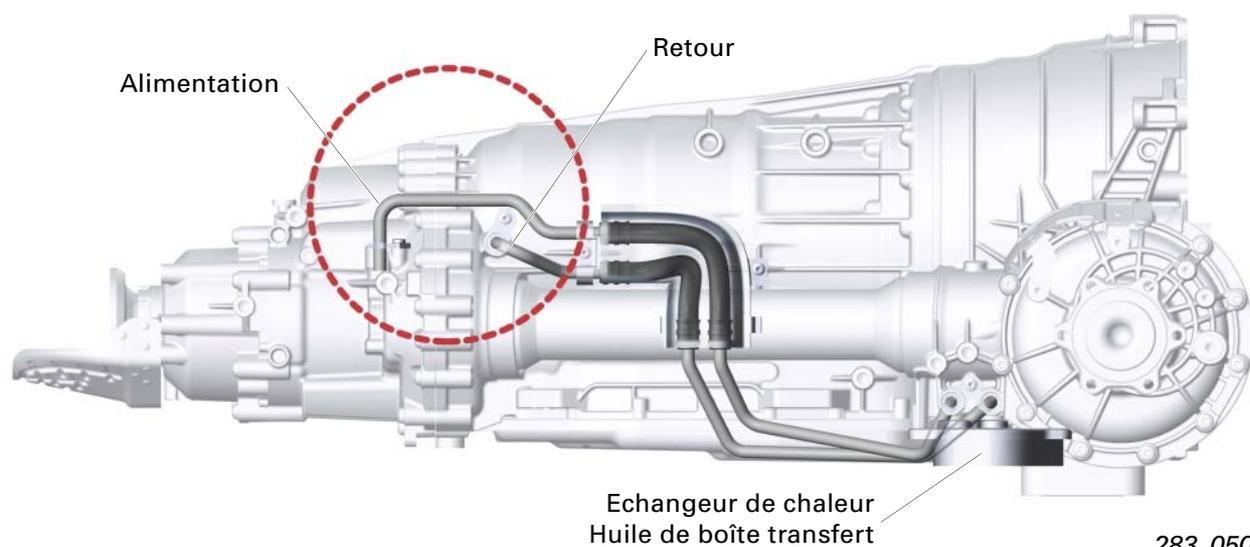
Le couple est transmis par un pignon droit de forme conique (denture Beveloid) selon un angle de 8° au pignon droit de l'arbre latéral.

Organes de BV

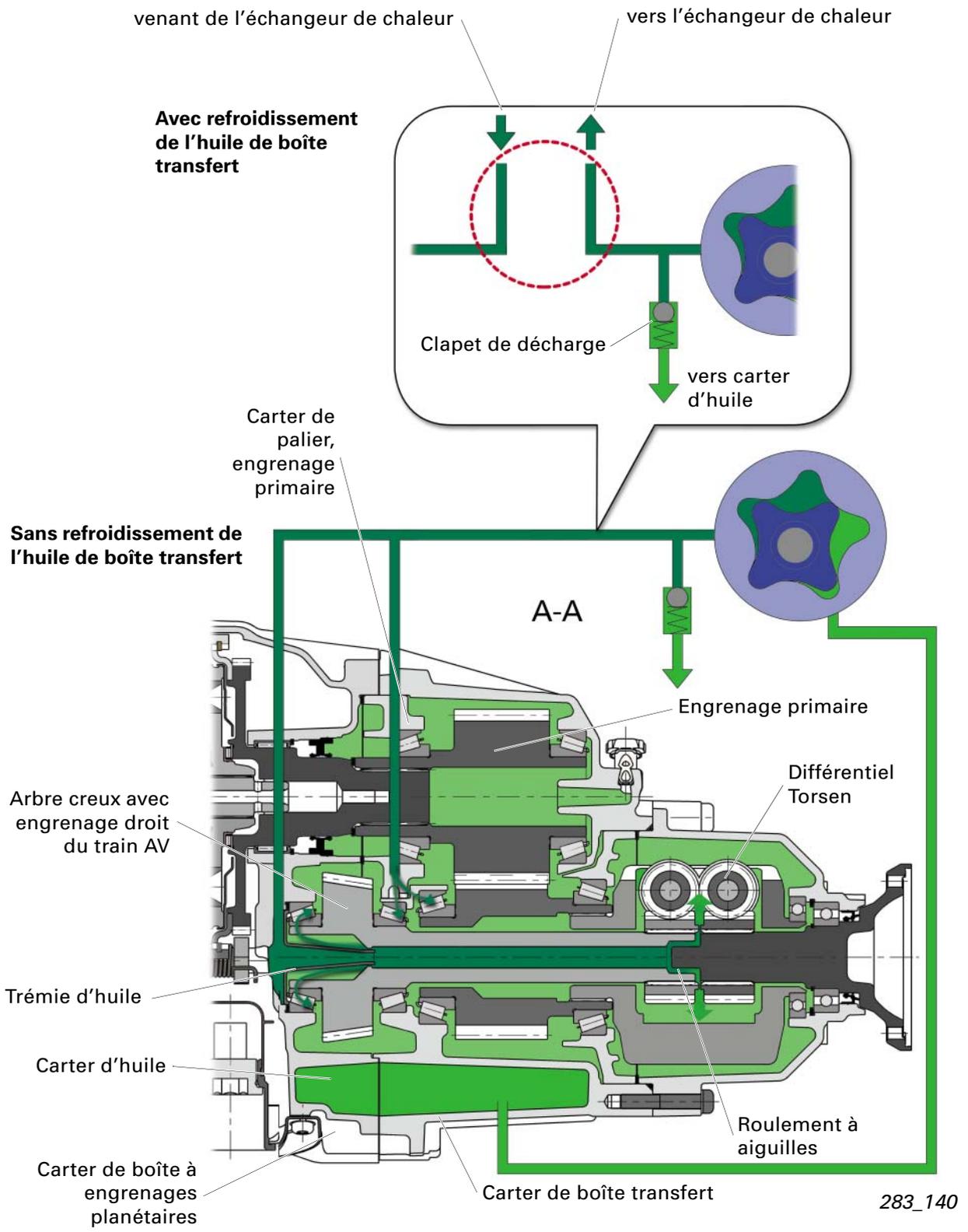
Refroidissement de la boîte transfert

Dans l'optique de futurs modèles grande puissance, des raccords destinés au refroidissement de l'huile de la boîte transfert sont déjà prévus sur la boîte 09E.

La pompe à huile de la boîte transfert assure, pour ces applications, non seulement la lubrification de la boîte transfert, mais peut aussi assurer la circulation à travers un échangeur de chaleur optionnel.

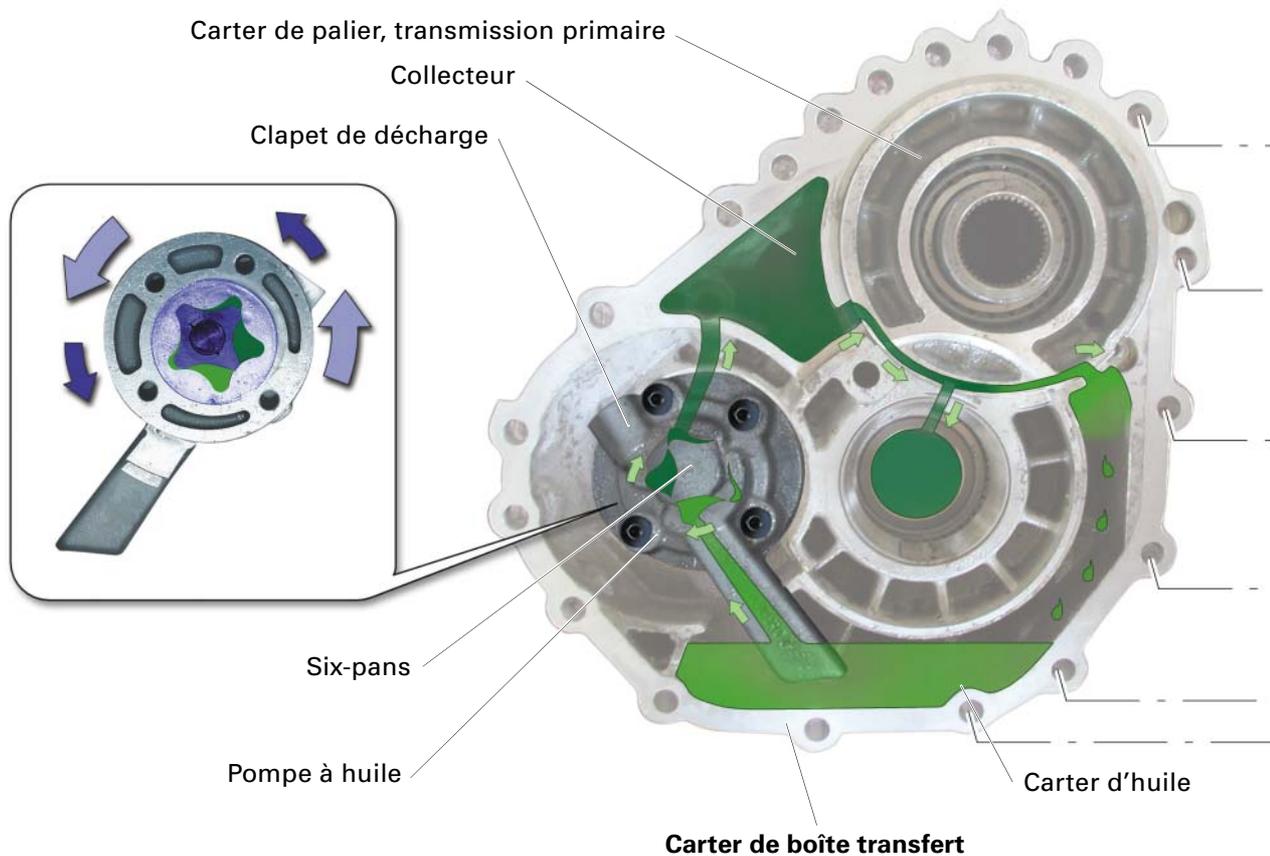


Le schéma du refroidissement de l'huile de la boîte transfert ne correspond pas à l'état définitif de la série, étant donné que le système était encore à l'étude au moment de la publication du programme autodidactique.



Organes de BV

Pompe à huile de boîte transfert



La pompe à huile (pompe à rotor) assure une lubrification efficace de l'ensemble des composants de la boîte transfert.

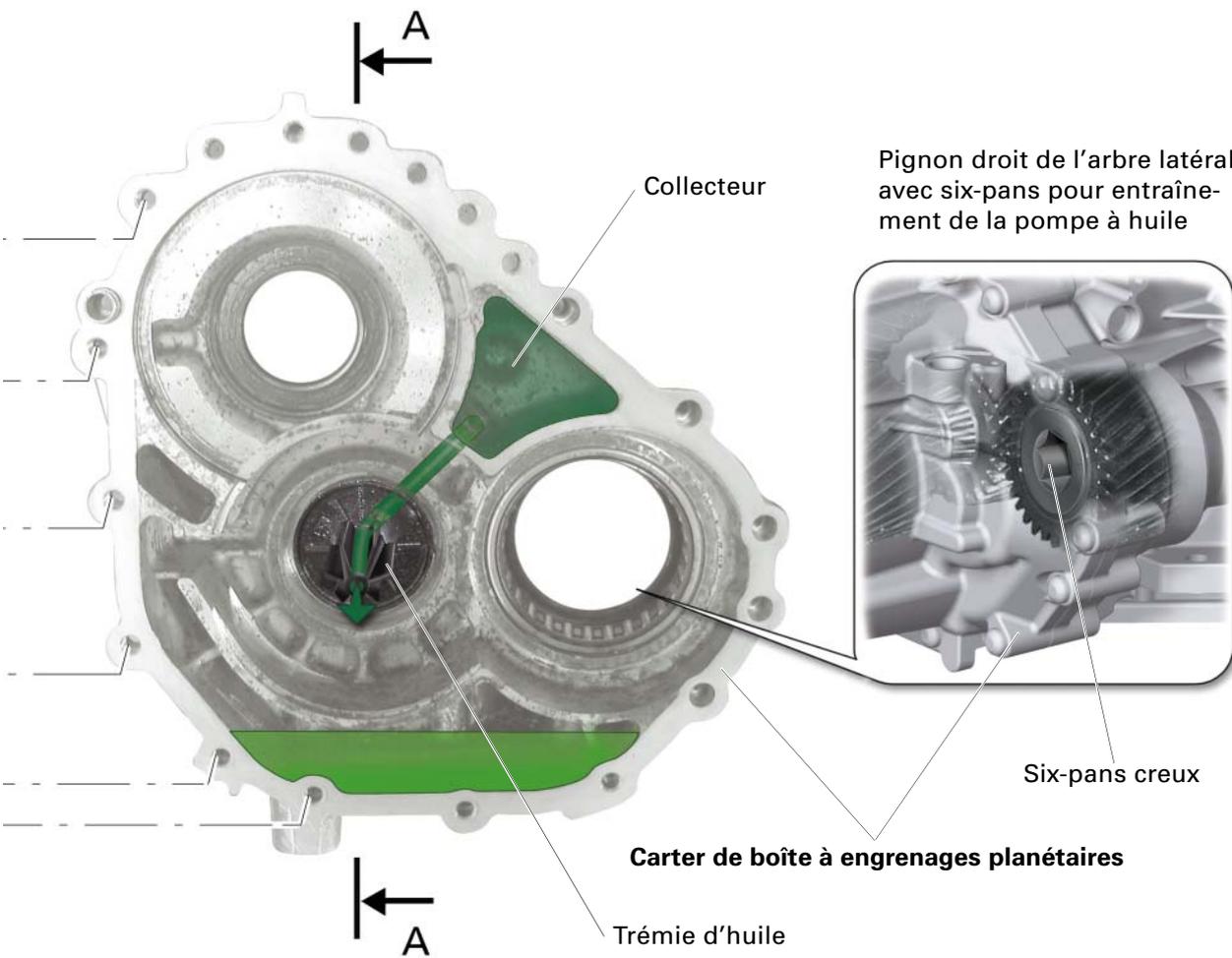
Elle est logée dans la partie avant du carter de la boîte transfert et est entraînée par l'arbre latéral via un coupleur à six-pans.

La pompe à huile aspire l'huile dans le carter d'huile en direction d'un collecteur. Un canal d'huile dans le carter de palier de la transmission primaire réachemine l'huile en direction du point le plus bas du palier de la transmission primaire ; une partie de l'huile retourne au carter d'huile.

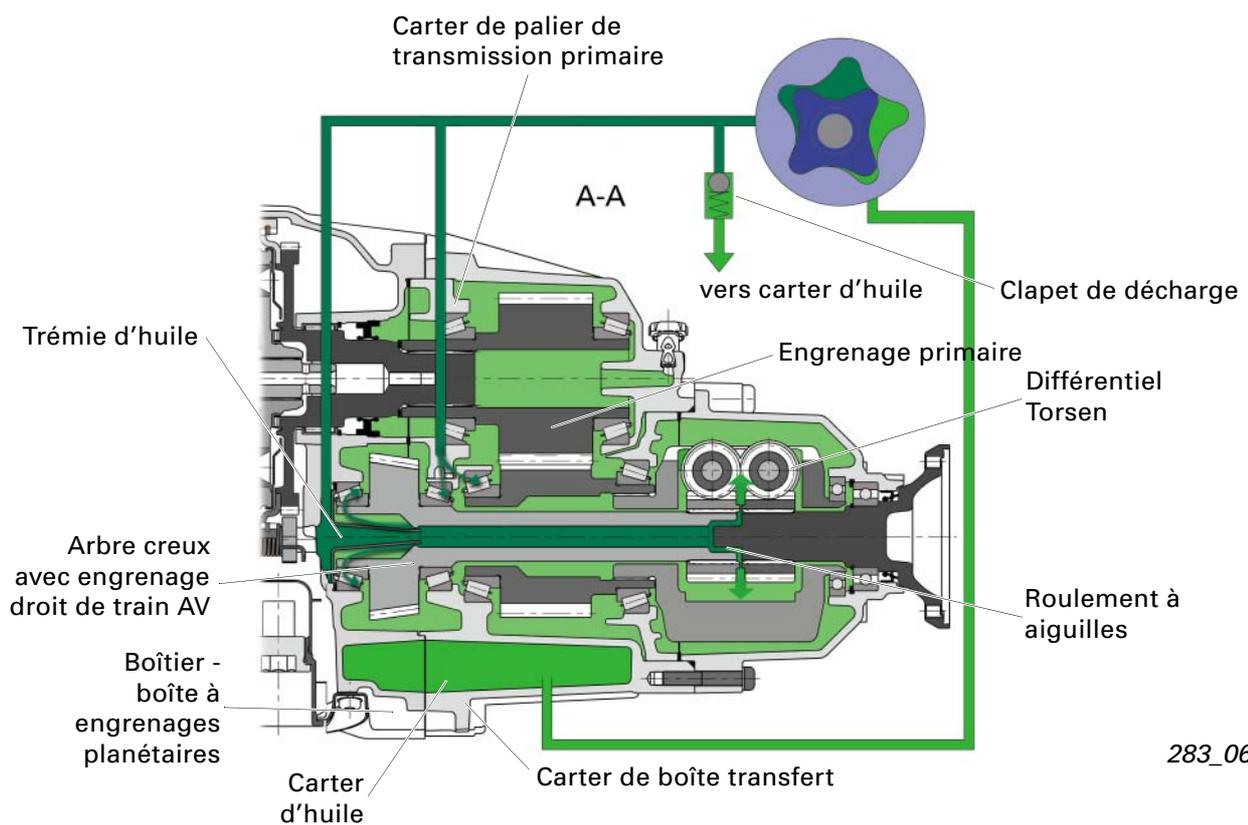
Le clapet de décharge équipant la pompe à huile protège les composants contre des pressions excessives.

Partant du collecteur, un second canal d'huile achemine l'huile à la trémie d'huile, qui la dirige dans l'arbre creux de l'engrenage droit du train AV. De là, l'huile parvient au roulement d'arbre avant puis, via le roulement à aiguilles, à l'arbre à bride du train AR dans le différentiel Torsen.

Cette conception permet une lubrification fiable avec un niveau d'huile bas, ce qui minimise les pertes par barbotage et le moussage de l'huile.



283_060



283_062

