

**V.A.G Service.**

# **Volkswagen Transporter et Caravelle syncro.**

**Conception et fonctionnement.**

**Programme autodidactique/N° 66.**

**V·A·G**

**Service Après-Vente.**

# Technique 4 x 4

## Volkswagen Transporter et Caravelle syncro

Sous l'appellation "syncro", Volkswagen offre désormais dans la catégorie Transporter et Minibus des modèles à transmission intégrale beaucoup plus performants que les modèles concurrents à quatre roues motrices.

La caractéristique principale des utilitaires Volkswagen à transmission intégrale est le mode de fonctionnement de l'embrayage VISCO-DRIVE intégré à la transmission avant.

Cet embrayage VISCO-DRIVE a pour fonction d'entraîner les roues avant dès que l'une des roues arrière ou encore les deux roues arrière commencent à patiner, c'est-à-dire à tourner plus vite que les roues avant. Aussi bien sur terrain difficile et boueux que sur des routes humides, verglacées ou enneigées.

Grâce à la technique syncro, la force de propulsion des roues motrices peut être transmise aux roues avant quasi intégralement et dès que les conditions d'entraînement l'exigent.

L'embrayage VISCO-DRIVE offre de par sa conception de très nombreux avantages:

Il permet un transfert des forces de transmission avec une très grande souplesse.

Il amortit les vibrations et les à-coups de la chaîne cinématique.

Il compense les moindres différences de vitesse de rotation entre les trains avant et arrière.

Il exclut tout erreur de commande et de manipulation de la part du conducteur.

Il garantit une excellente tenue de route et une souveraineté inégalée en particulier sur terrains difficiles.

Tous les modèles syncro peuvent être équipés en option d'une transmission intégrale enclenchable.

Les deux versions 4 x 4 peuvent recevoir sur demande des blocages de différentiel pour les transmissions avant et arrière.



# Sommaire

- Volkswagen Transporter et Caravelle syncro
- Transmission intégrale
- Moteur 1,9 l à cylindres horizontaux opposés, refroidi par eau, 57 kW
- Alimentation en carburant
- Commande hydraulique de l'embrayage
- Boîte mécanique 094 quatre roues motrices (4 vitesses + vitesse tout terrain)
- Transmission par arbre à cardans
- Transmission avant
- Embrayage VISCO-DRIVE
- Transmission intégrale enclenchable
- Commande pneumatique des blocages de différentiel
- Commande pneumatique de la transmission intégrale enclenchable
- Train avant à bras transversaux doubles pour transmission intégrale
- Direction assistée
- Dispositifs de protection
- Protection anticorrosion de la carrosserie

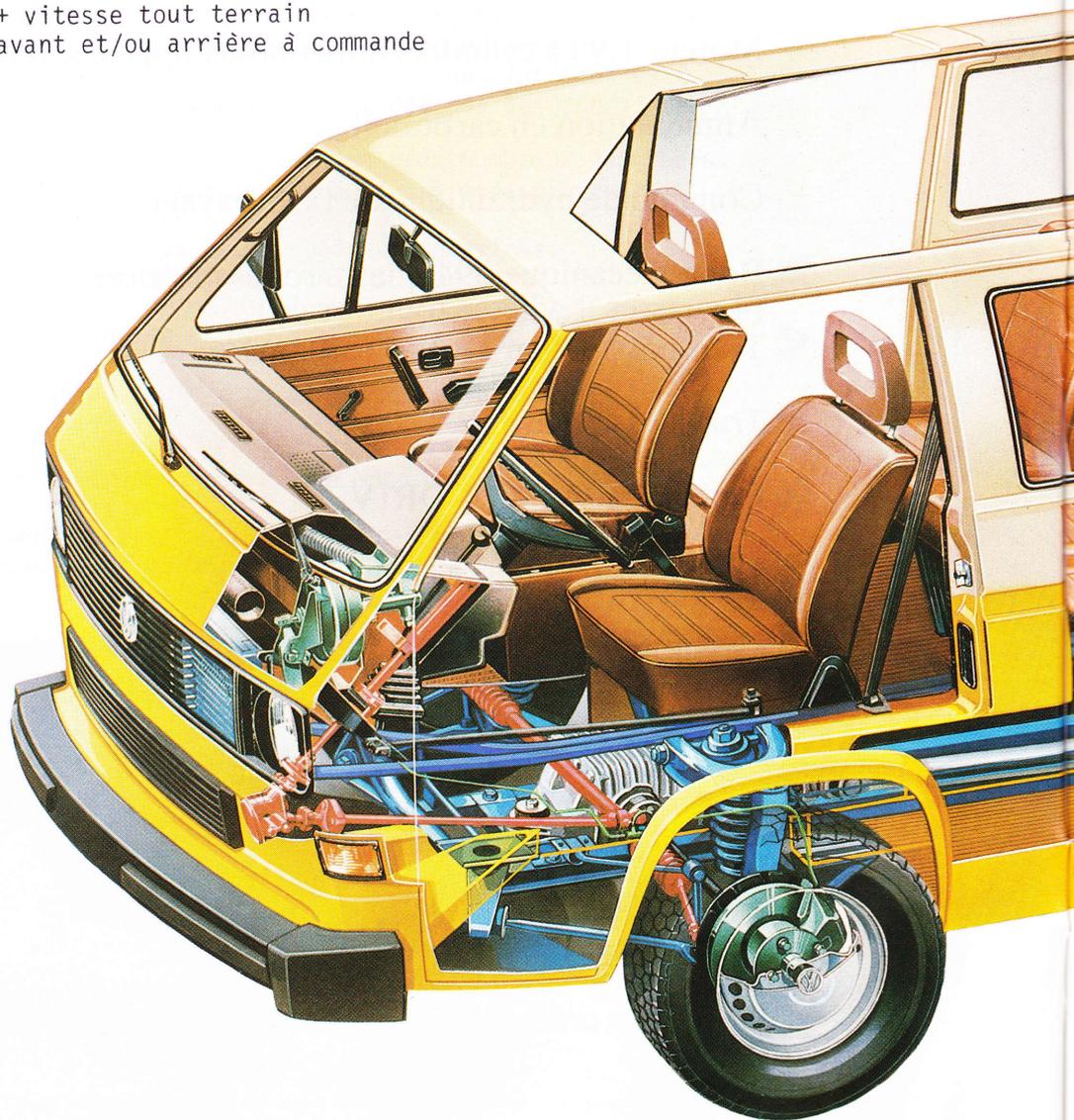
Les instructions de contrôle, de réglage et de réparation concernant les modèles Transporter et Caravelle syncro sont consignées dans le Manuel de Réparation Volkswagen Transporter.

# Volkswagen Transporter et Caravelle synchronisés

Pour la première fois depuis leur lancement, les modèles Transporter et Minibus seront commercialisés avec une transmission intégrale qui sera en outre également disponible en option pour tous les autres modèles de cette catégorie.

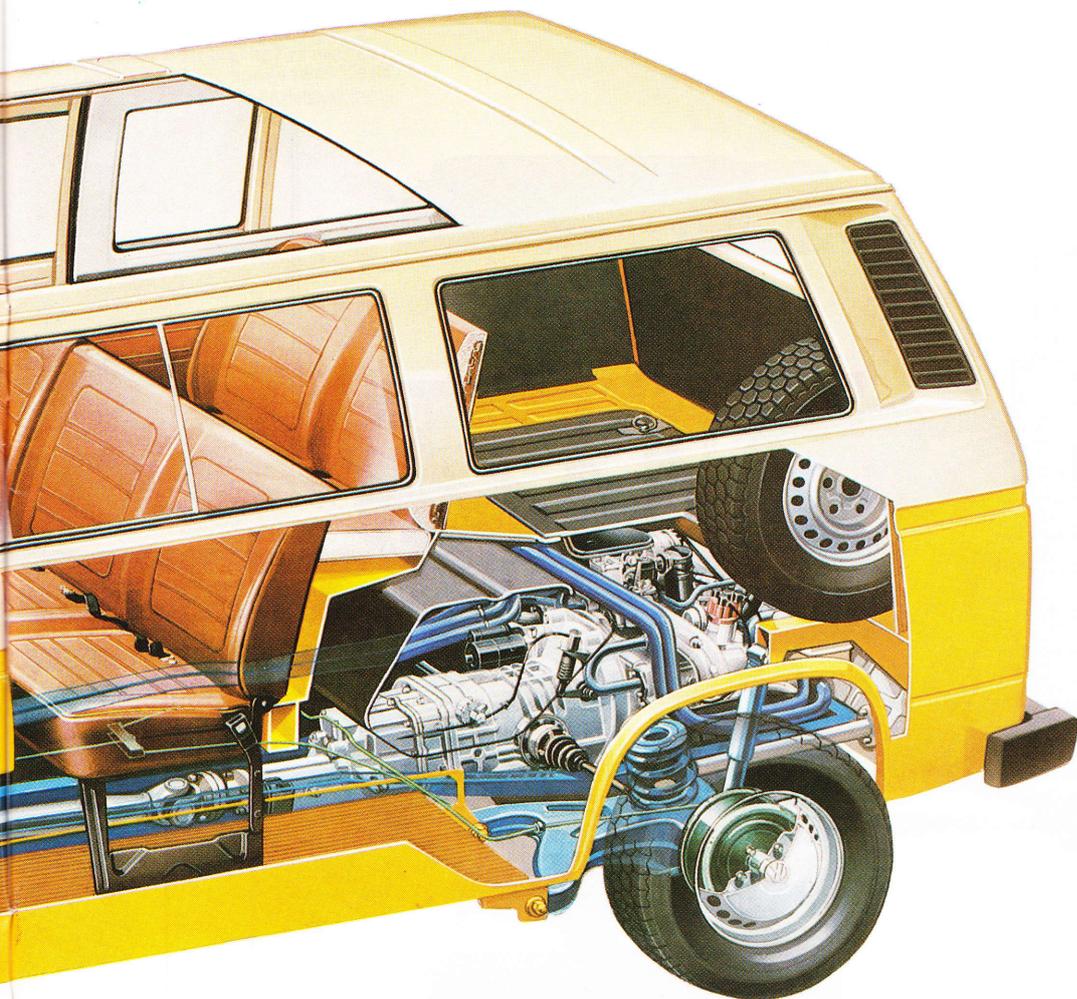
Embrayage VISCO-DRIVE intégré à la transmission avant et blocage du différentiel avant et/ou arrière à commande manuelle/pneumatique.

Boîte mécanique 4 vitesses + vitesse tout terrain et blocage du différentiel avant et/ou arrière à commande manuelle/pneumatique.



## Technique de pointe

- Moteur 1,9 l à cylindres horizontaux opposés, refroidi par eau, 57 kW (78 kW)
- Embrayage à commande hydraulique
- Boîte mécanique 4 vitesses + vitesse tout terrain et blocage du différentiel avant et/ou arrière à commande manuelle (option)
- Embrayage VISCO-DRIVE intégré dans la transmission avant et blocage du différentiel avant et/ou arrière à commande manuelle (option)
- Train avant : suspension à roues indépendantes avec bras transversaux doubles, ressorts hélicoïdaux et amortisseurs télescopiques. Arbres de pont avec joints homocinétiques
- Direction à crémaillère ou direction assistée en option

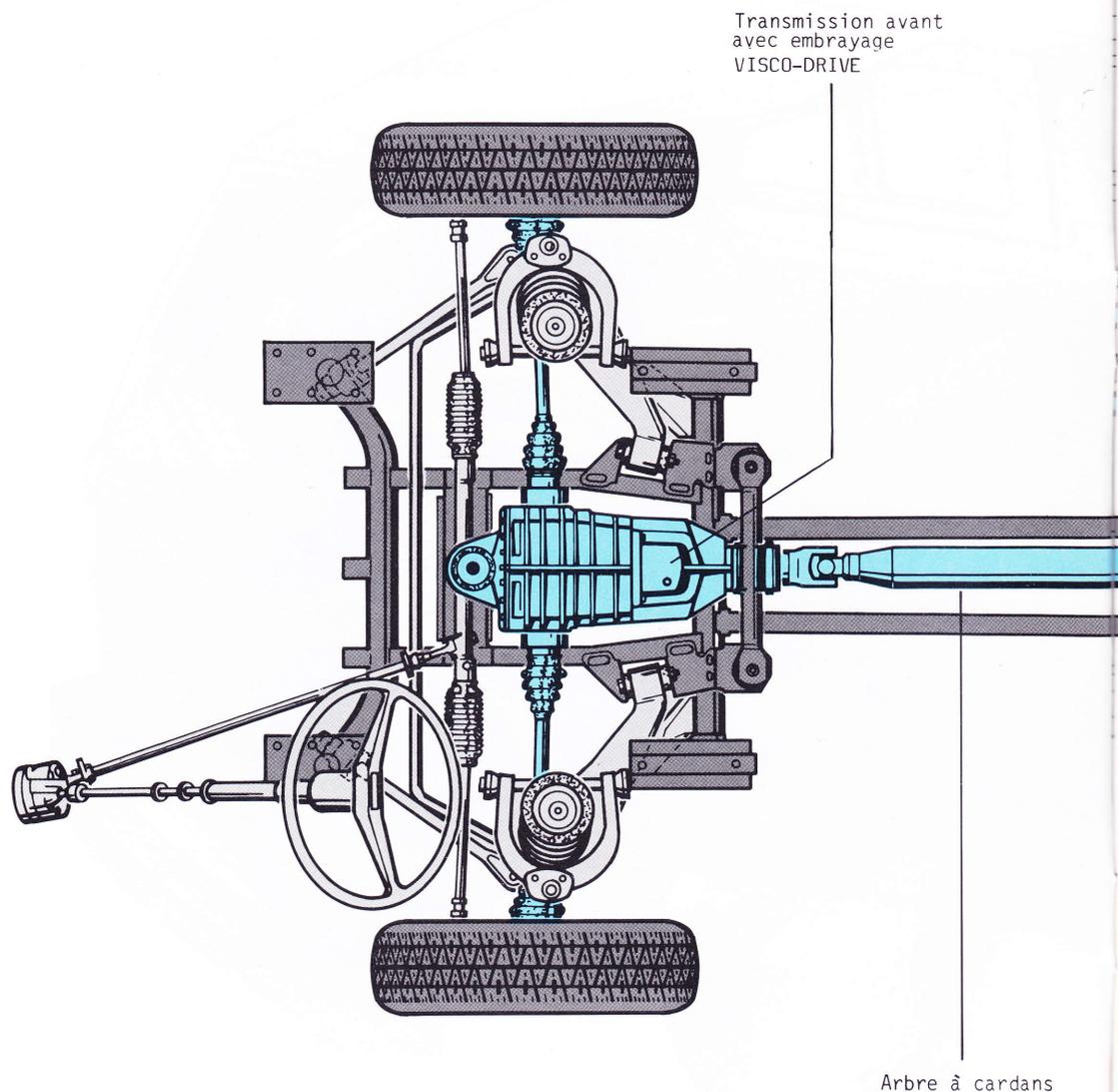


- Train arrière à bras obliques avec ressorts hélicoïdaux et amortisseurs télescopiques. Arbres de pont avec joints homocinétiques
- Patins de protection pour l'arbre à cardans entre les transmissions avant et arrière
- Système de freinage à double circuit, à répartition par essieu, freins à disque à chape ouverte à l'avant et freins à tambour à rattrapage automatique à l'arrière
- Roues à disque à 5 trous 5 1/2 J 14 avec pneus radiaux 185 R 14 C ou roues à disque 6 J 14 avec pneus radiaux 205 R 14 C
- Réservoir en matière plastique disposé à l'arrière du véhicule, capacité 70 litres, ajutage de remplissage sur le panneau latéral arrière droit

# Transmission intégrale

Les modèles Transporter et Minibus sont équipés d'une transmission intégrale entièrement reconçue.

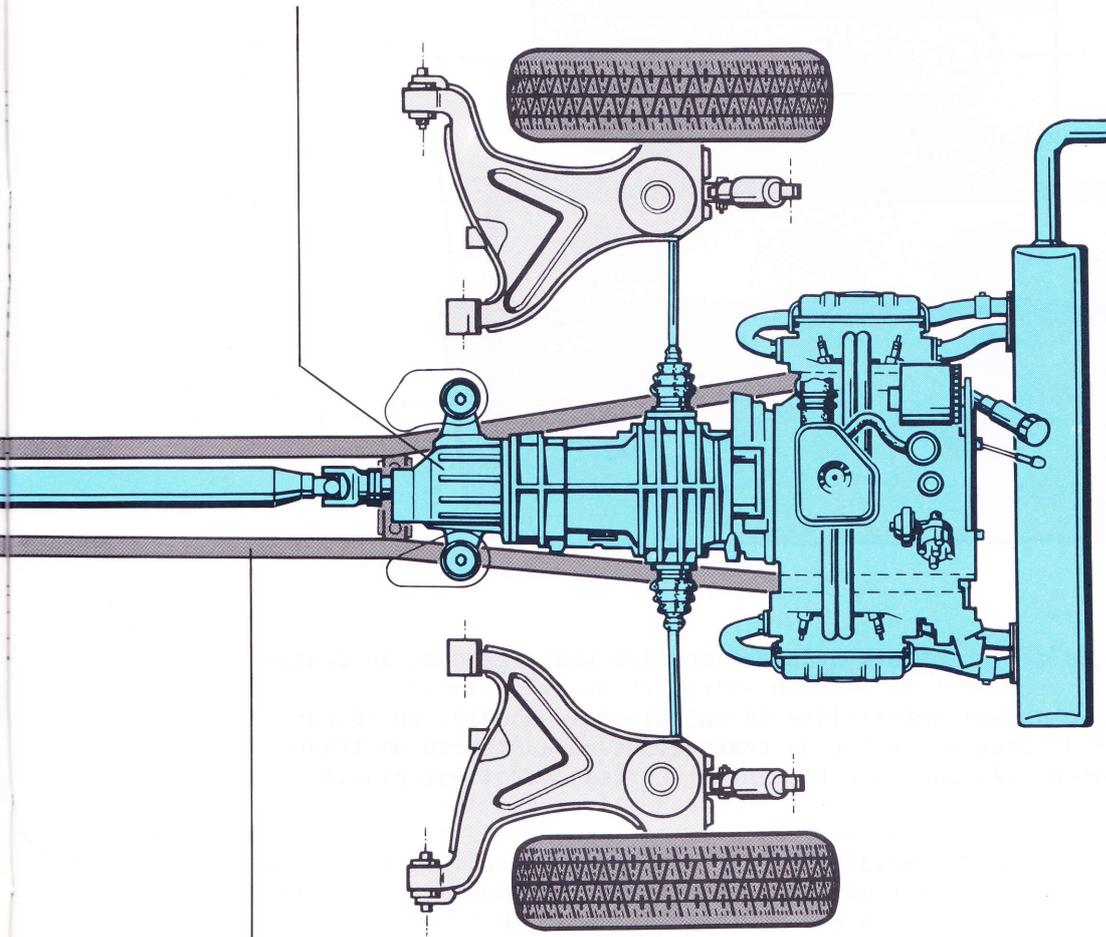
A la moindre différence de vitesse de rotation entre les trains avant et arrière, une partie de la force de propulsion est transférée vers les roues avant.



## Entraînement du train avant

Les roues avant sont entraînées par la transmission avant qui est accouplée à la boîte de vitesses par l'intermédiaire d'un arbre à cardans. L'embrayage VISCO-DRIVE logé à l'intérieur du carter de la transmission avant est "en prise" en permanence de manière à transmettre automatiquement une partie de la force de propulsion aux roues avant dès qu'une motricité optimale du véhicule n'est plus garantie par les roues arrière.

Boîte mécanique  
avec arbre  
de sortie vers  
l'avant



Patins de  
protection  
de l'arbre  
à cardans

## Blocages des différentiels

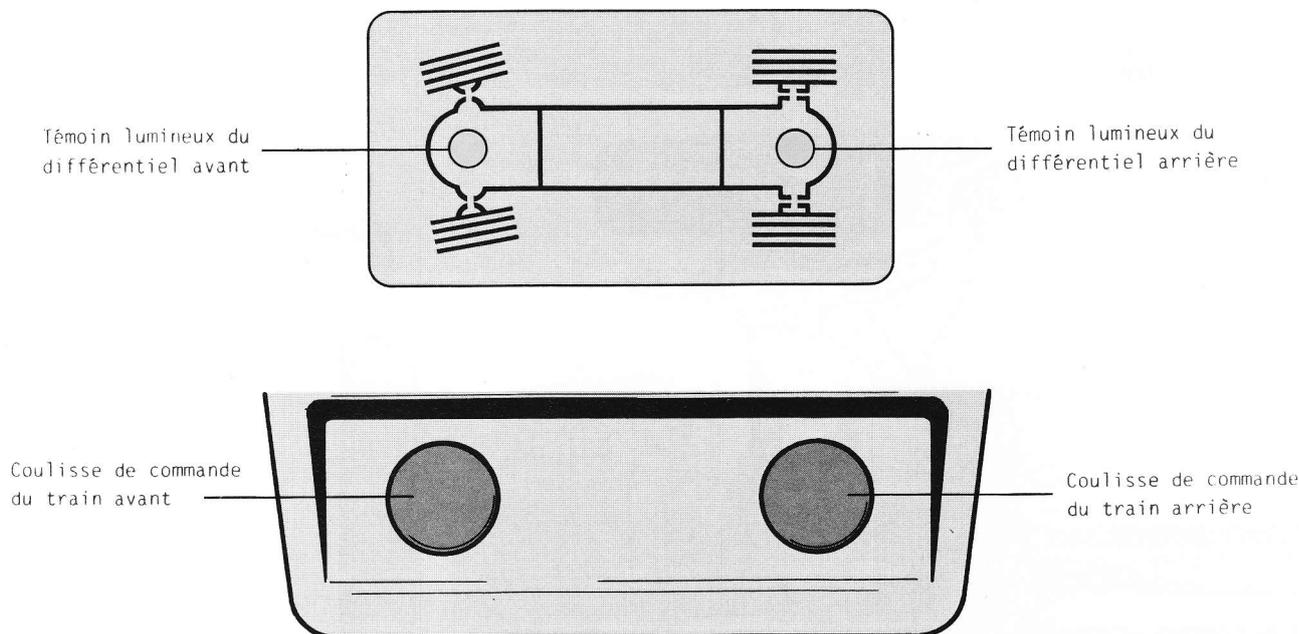
En cas de conduite sur terrain difficile et, d'une manière générale, lorsque le coefficient d'adhérence entre la chaussée et les pneus est faible ou encore très variable, il est possible d'accroître sensiblement la traction des roues en enclenchant les blocages des différentiels avant et arrière.

Ce système exclut ainsi tout risque de patinage des deux roues d'un même côté.

L'accouplement rigide des trains avant et arrière permet en particulier en service tout terrain d'exploiter au maximum la force de propulsion développée par le moteur.

# Transmission intégrale et embrayage VISCO-DRIVE

Les véhicules à transmission intégrale peuvent en option être équipés d'un dispositif de blocage du différentiel arrière et, sur demande, également du différentiel avant.



Les coulisses de commande des différentiels avant et arrière sont agencées au centre du tableau de bord.

Un écran d'affichage placé au-dessus matérialise le châssis du véhicule. Un témoin lumineux est respectivement disposé au centre du train avant et au centre du train arrière. Ces témoins s'allument dès que le différentiel correspondant est bloqué.

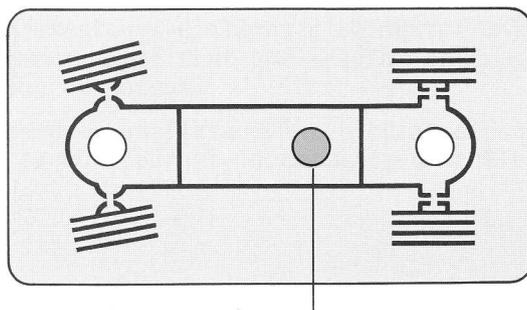
## Le fonctionnement est le suivant:

Il n'est généralement nécessaire de bloquer le différentiel du train arrière qu'en cas de conduite sur terrain difficile, par exemple lorsque les roues motrices patinent. A cet effet, il est nécessaire d'actionner la tirette de la coulisse de droite. Si, en cas d'alternance de charge de courte durée, le blocage du différentiel s'enclenche, les roues arrière tournent à la même vitesse et le témoin lumineux s'allume.

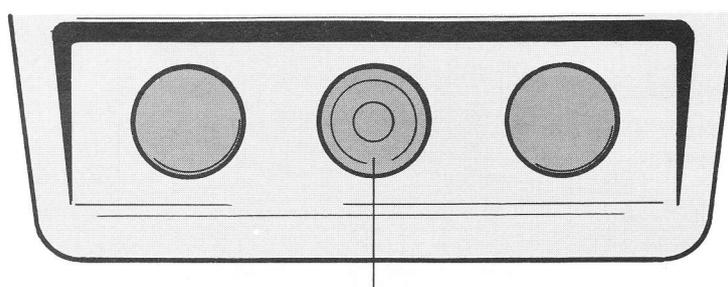
Il est recommandé de n'enclencher le blocage du différentiel du train avant que si la force de propulsion doit également être répartie uniformément sur les roues avant. Il se peut que quelques secondes s'écoulent entre l'actionnement de la tirette et le blocage du différentiel et que ce dernier s'effectue quelque peu brusquement. Le blocage du différentiel du train avant perturbe la facilité de braquage du véhicule et augmente l'usure des pneus étant donné que la vitesse de rotation des roues n'est plus compensée au niveau du train avant.

Pour cette raison, il importe de ne bloquer les différentiels que si le véhicule roule en vitesse tout terrain ou en 1<sup>ère</sup> vitesse. Dès que les conditions le permettent, il est conseillé de désamorcer immédiatement les blocages des différentiels arrière et/ou avant.

# Transmission intégrale enclenchable



Témoin lumineux  
(transmission intégrale  
enclenchée)



Tirette d'enclenchement  
de la transmission intégrale

Sur les véhicules à transmission intégrale enclenchable, un câble Bowden est actionné par la tirette située au centre du bloc de commande. Sur les véhicules équipés d'un dispositif de blocage du différentiel arrière et/ou du différentiel avant, les coulisses de commande correspondantes sont disposées conformément aux descriptions de la page précédente.

La transmission intégrale est enclenchée soit manuellement en tirant sur la tirette soit automatiquement en enclenchant la vitesse tout terrain.

L'écran d'affichage représentant le châssis du véhicule comprend au centre un troisième témoin lumineux qui s'allume dès que la transmission intégrale est enclenchée.

L'engagement d'un rapport de vitesse supérieur ne désactive pas le mode de conduite 4 x 4. La transmission intégrale ne peut être désenclenchée qu'en enfonçant le bouton central. Les différentiels avant et arrière sont bloqués conformément aux indications de la page précédente.

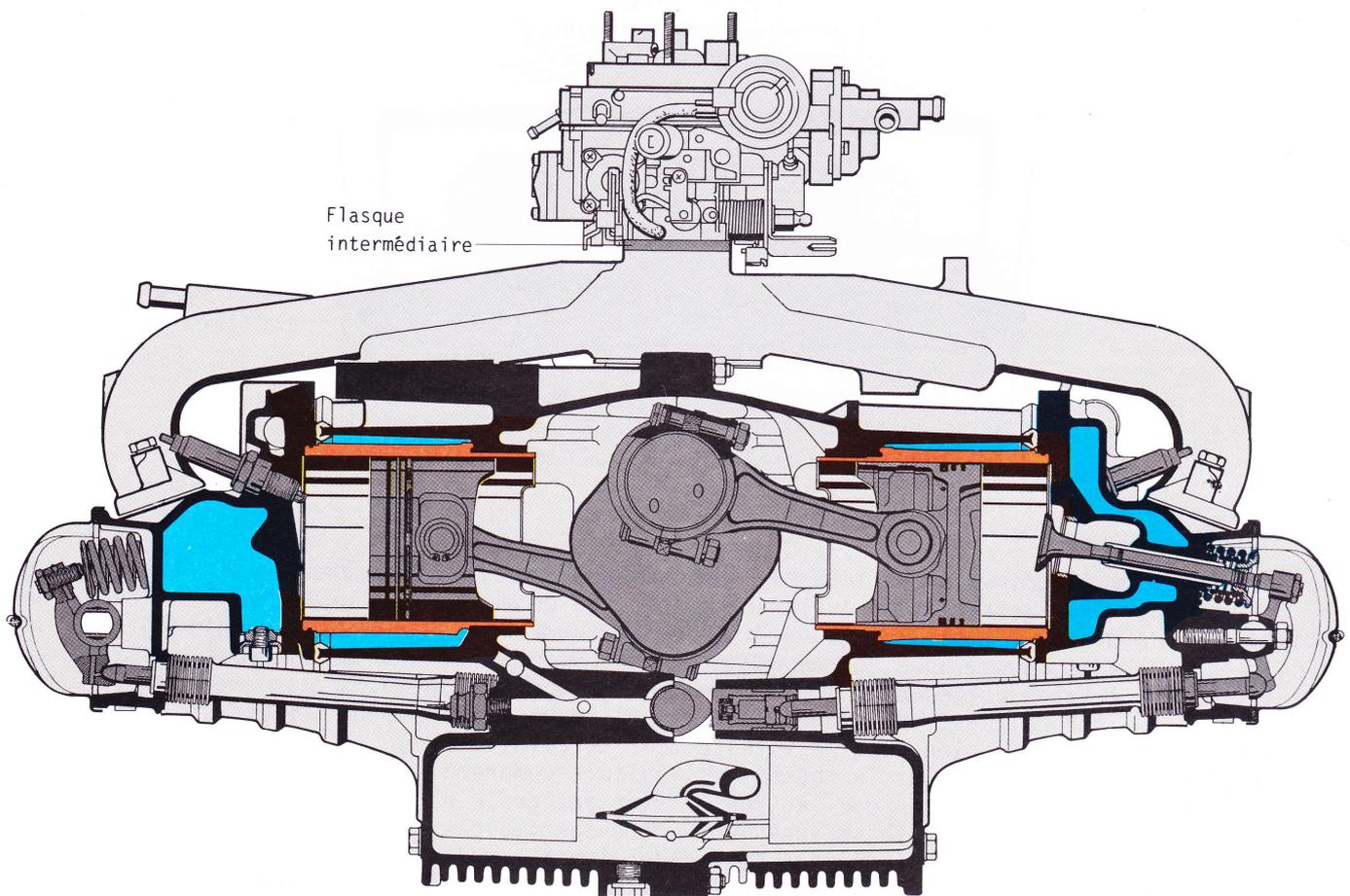
## Attention

En cas de remorquage d'un véhicule à transmission intégrale, les roues avant doivent pouvoir tourner librement lorsque l'essieu avant est soulevé étant donné qu'elles sont entraînées en permanence par le train arrière. Si le dispositif de remorquage empêche la rotation des roues avant, il est impératif de hisser le véhicule sur la plate-forme de la dépanneuse ou encore de déposer l'arbre à cardans.

Sur les véhicules à transmission intégrale enclenchable, veiller à ce que la transmission avant soit désaccouplée.

## Moteur 1,9 l à cylindres horizontaux opposés, refroidi par eau, 57 kW

Les modèles Volkswagen Transporter et Caravelle syncro sont entraînés par le moteur 1,9 l à cylindres horizontaux opposés d'une puissance de 57 kW (78 ch).

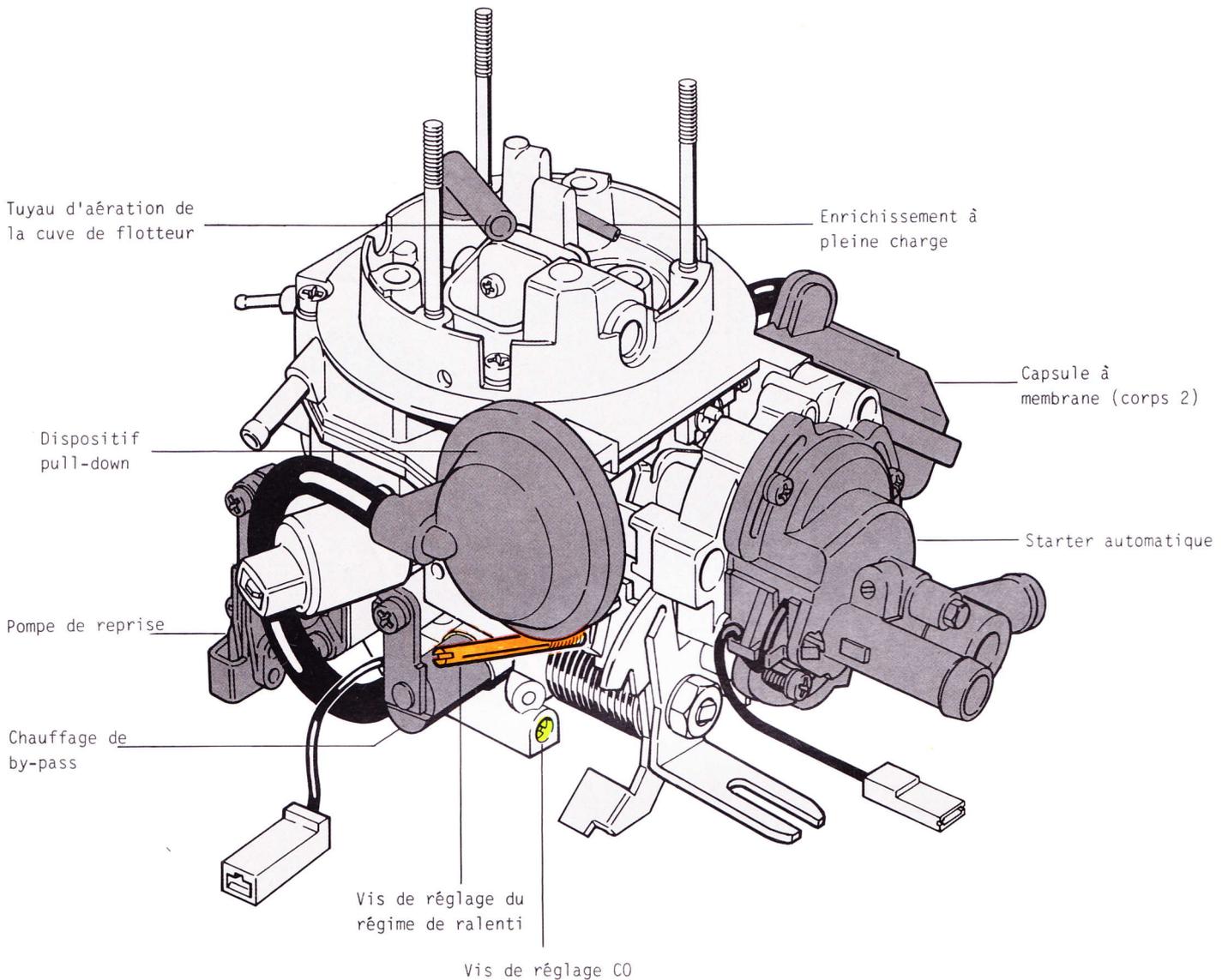


Ce type de moteur est équipé d'un carburateur double corps 2E3 ainsi que du système d'allumage électronique TSZ-Hall sans stabilisation digitale du ralenti.

# Carburateur 2E3

Le carburateur 2E3 est un carburateur double corps sans système de dérivation. Le corps 1 garantit une bonne préparation du mélange air/carburant aux régimes inférieurs. De plus, grâce à la fente de reprise du système de ralenti, il permet d'optimiser le fonctionnement des gicleurs d'alimentation. Les deux systèmes d'enrichissement autorisent une adaptation très précise aux différentes vitesses de rotation du moteur.

Afin de respecter la hauteur de gué, un flasque intermédiaire est intercalé entre la tubulure d'admission et le carburateur et la commande d'accélérateur a été disposée plus haut.



## Equipements fonctionnels

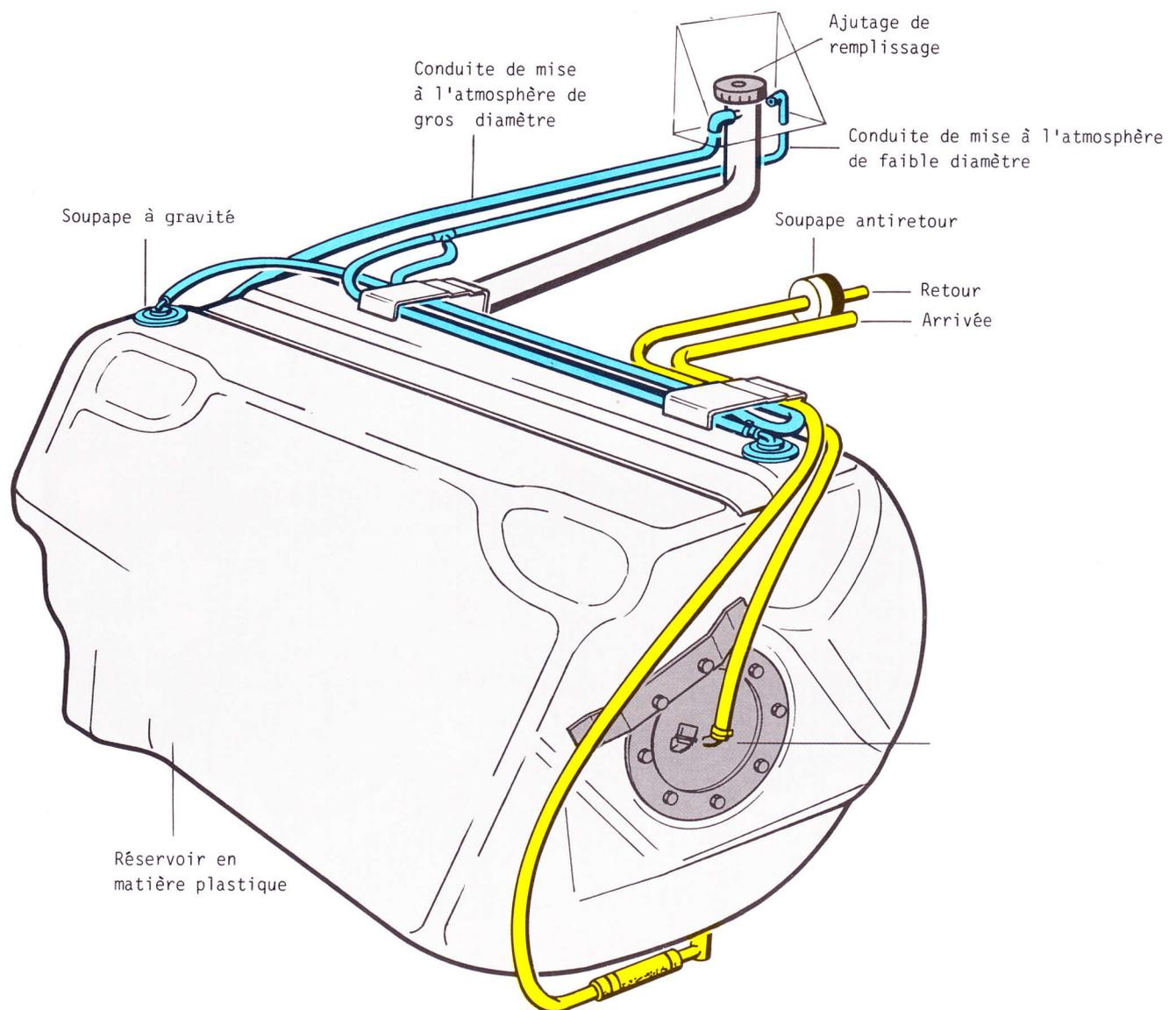
- Starter automatique avec chauffage mixte (électrique/liquide de refroidissement)
- Chauffage de by-pass
- Dispositif pull-down
- Système de ralenti
- Pompe de reprise
- Enrichissement à charge partielle
- Gicleur d'alimentation (corps 1)
- Système de reprise (corps 2)
- Gicleur d'alimentation (corps 2)
- Enrichissement à pleine charge

# Alimentation en carburant

Le nouveau réservoir en matière plastique avec ajutage de remplissage a été placé à l'arrière du véhicule.

En adaptant la géométrie du réservoir aux contours de la carrosserie, sa capacité a pu être augmentée de 60 à 70 litres.

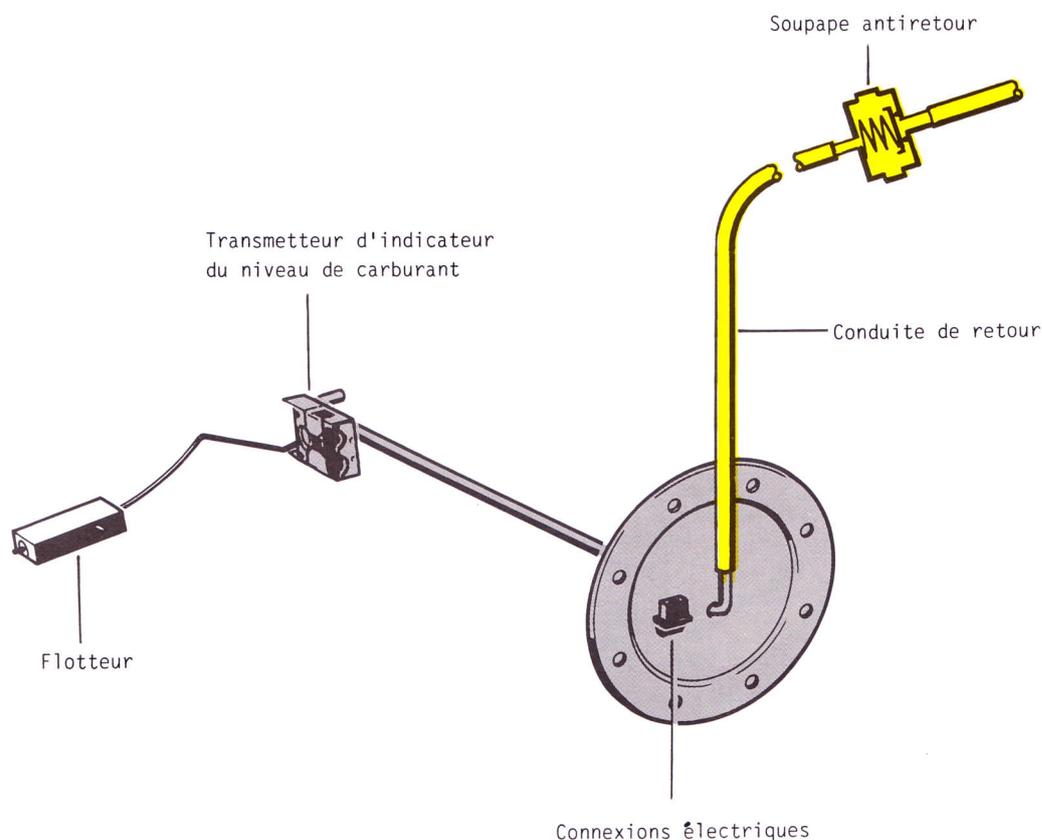
Ce nouvel emplacement a permis de loger l'étrier de châssis ainsi que la transmission à l'avant du véhicule.



L'aération et la mise à l'atmosphère sont assurées par des flexibles et des soupapes à gravité installées à droite et à gauche du réservoir. Les soupapes à gravité veillent à l'aération du réservoir lorsque le moteur tourne. En cas d'inclinaison excessive du véhicule, les soupapes à gravité ferment le circuit et empêchent qu'une partie du carburant ne s'échappe du réservoir. Les conduites de mise à l'atmosphère permettent d'évacuer l'air lorsqu'on fait le plein.

# Transmetteur d'indicateur du niveau de carburant

Afin de faciliter son accès, le transmetteur d'indicateur du niveau de carburant est placé sur le côté du réservoir. La conduite de retour reliant la cuve du carburateur au transmetteur d'indicateur du niveau de carburant passe à travers le réservoir. Une soupape antiretour est montée sur la conduite de retour.



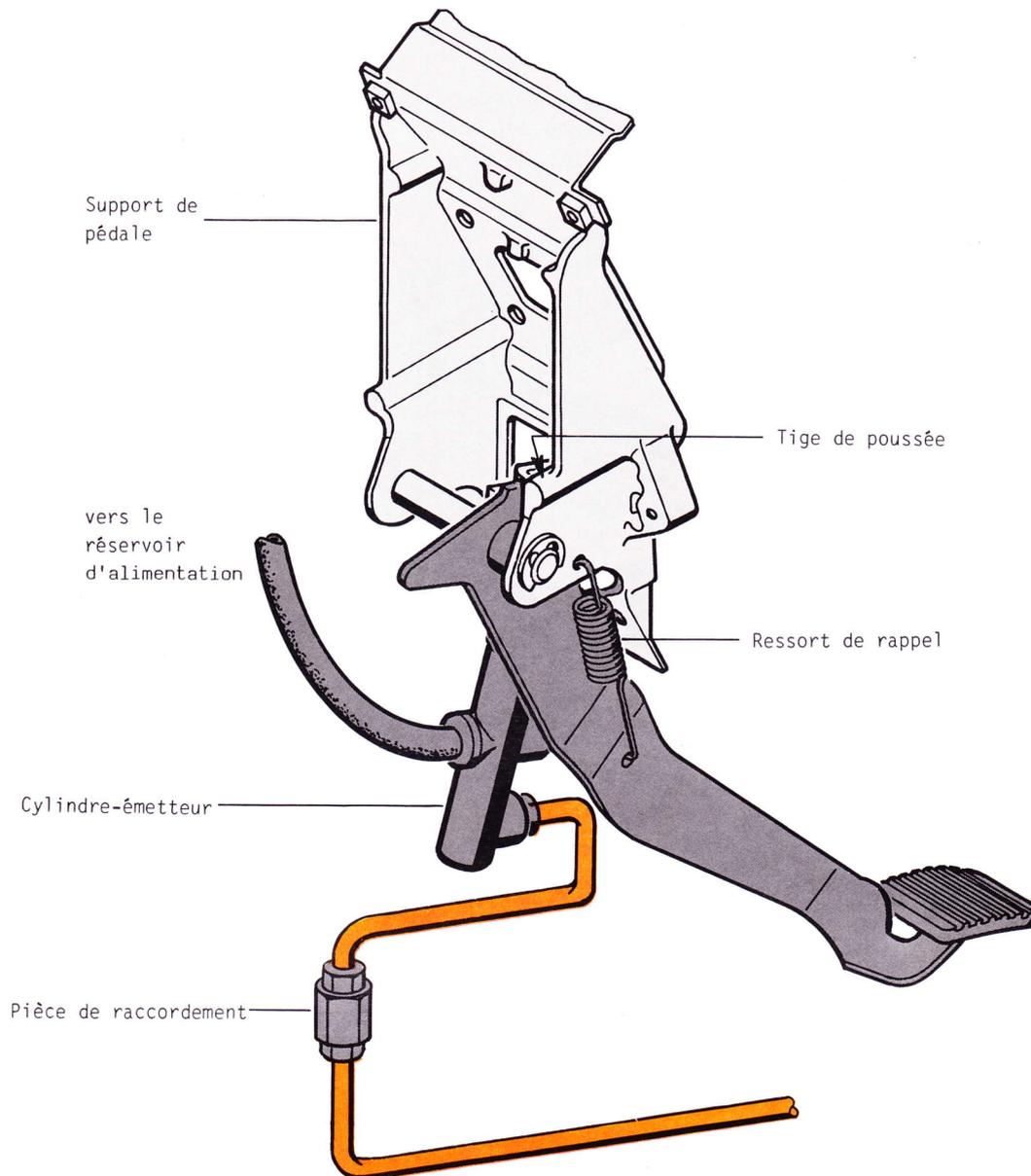
## Le fonctionnement est le suivant:

Si le véhicule doit gravir une pente à fort pourcentage et que le réservoir est plein, il est possible que du carburant soit reflué par la conduite de retour vers le carburateur étant donné que le niveau du carburant est plus haut que celui du carburateur. Si le système d'aération et de mise à l'atmosphère ne fonctionne pas, l'augmentation de la température provoque au-dessus du niveau du carburant une élévation de pression qui risque de refouler le carburant en direction du carburateur.

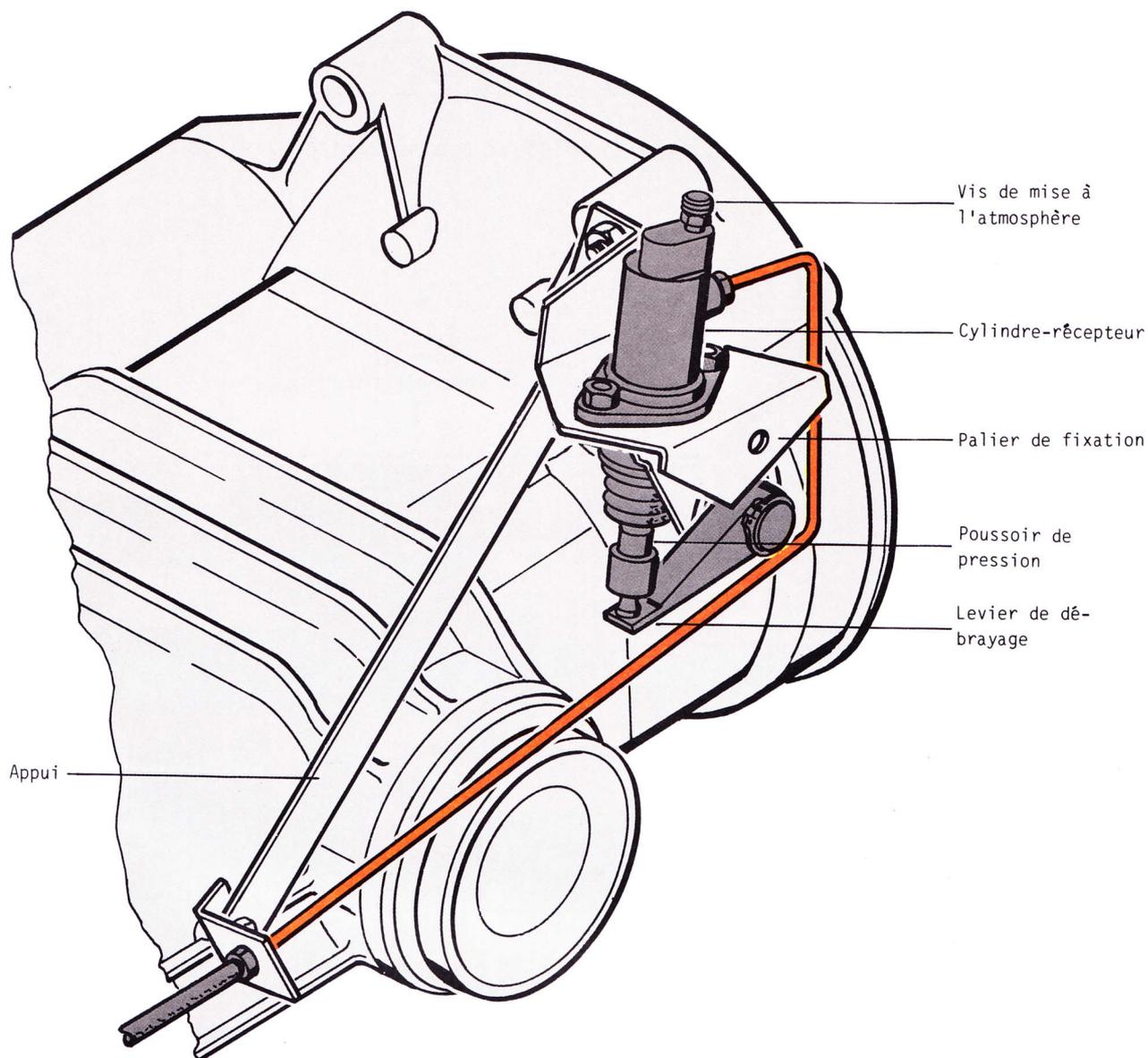
Pour remédier à cet inconvénient, une soupape antiretour est prévue de manière à interdire tout mouvement de reflux vers le carburateur. Le sens d'écoulement est indiqué par des flèches correspondantes.

# Commande hydraulique de l'embrayage

Les modèles Volkswagen Transporter et Caravelle syncro sont équipés en série d'un embrayage à commande hydraulique. Par rapport au système mécanique, la commande hydraulique offre un confort d'utilisation accru et un meilleur rendement de l'embrayage.



Le liquide de frein utilisé pour l'embrayage à commande hydraulique est prélevé du réservoir du maître-cylindre tandem. Le cylindre-émetteur et le cylindre-récepteur sont reliés l'un à l'autre par une canalisation. Etant donné que le piston du cylindre-récepteur est taré par un ressort, la butée de débrayage se trouve constamment en appui contre la rondelle-ressort, ce qui permet un rattrapage automatique du jeu de l'embrayage à commande hydraulique. La pédale d'embrayage est positionnée en réglant la tige de poussée de manière correspondante.



## Le fonctionnement est le suivant:

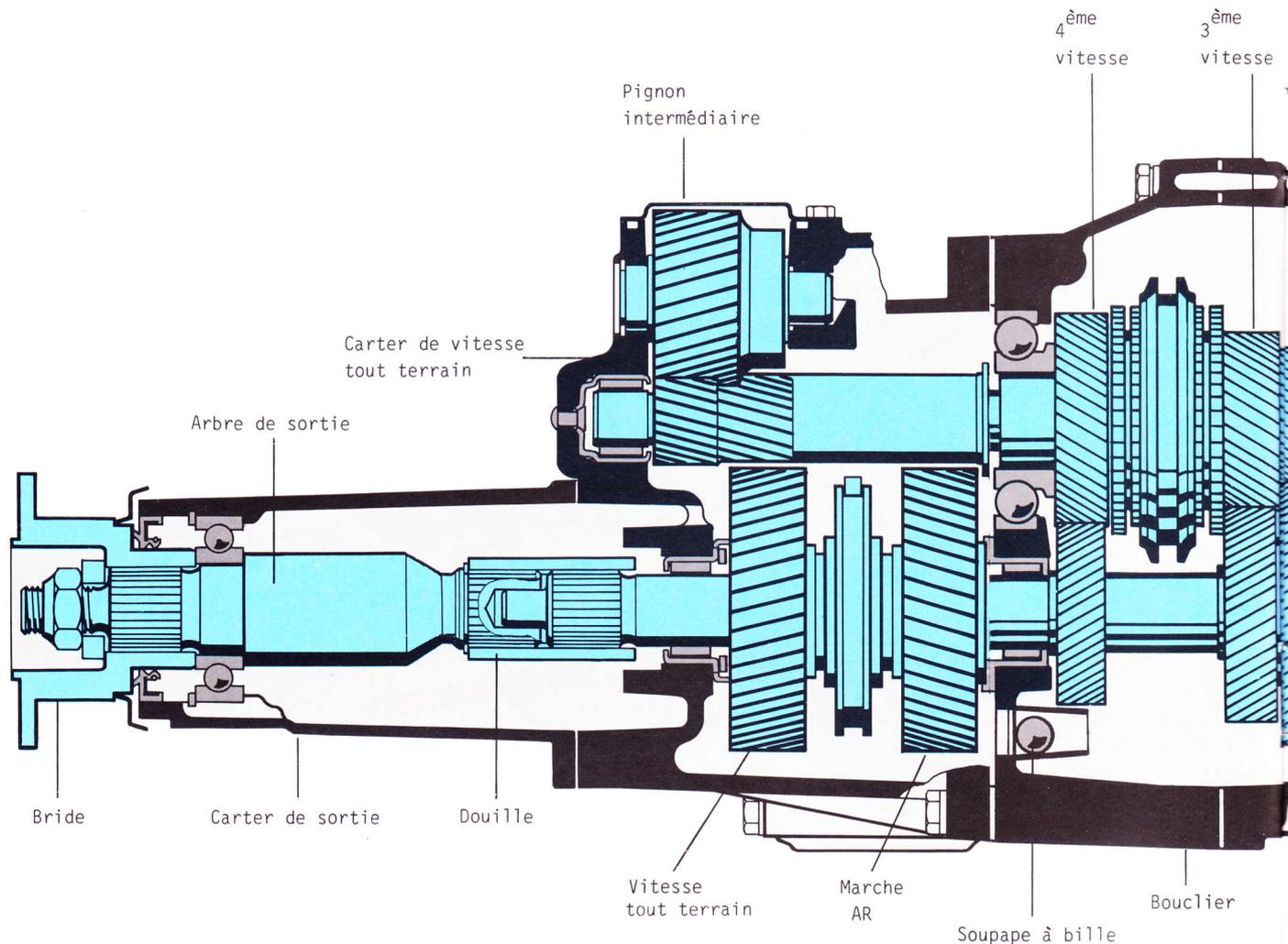
En actionnant la pédale d'embrayage, le piston du cylindre-émetteur refoule le liquide de frein qui emprunte ainsi la canalisation menant au cylindre-récepteur.

La pression qui s'exerce sur la surface du piston du cylindre-récepteur déplace celui-ci jusqu'en butée et actionne le poussoir de pression qui pousse le levier de débrayage vers le bas.

La rondelle-ressort est ainsi désaccouplée.

# Boîte mécanique 094 quatre roues motrices (4 vitesses)

La boîte mécanique 094 quatre roues motrices comprend une vitesse supplémentaire tout terrain.  
Les démultiplications des différents rapports et de la transmission ont été adaptées à la puissance du moteur.

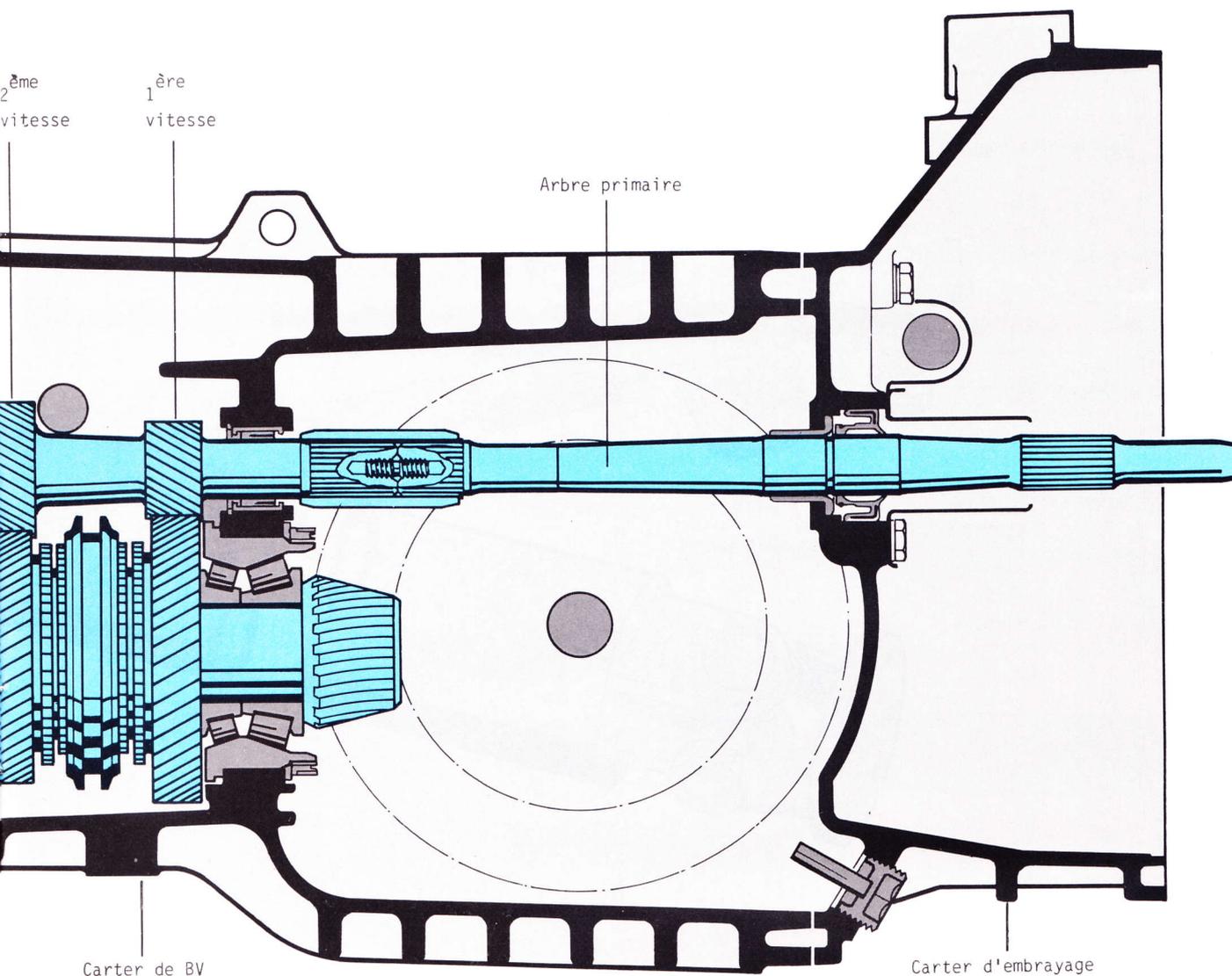


L'arbre primaire et l'arbre secondaire ont été rallongés.  
La marche arrière et la vitesse tout terrain avec prise de force vers l'avant sont de conception nouvelle. Afin d'obtenir un rapport de démultiplication plus important en vitesse tout terrain et en marche arrière, l'engrenage est assuré par un pignon intermédiaire, un arbre intermédiaire ainsi qu'un pignon d'inversion.  
L'arbre de sortie est monté sur un roulement à billes à l'intérieur du carter. Il est guidé par un roulement à aiguilles sur le tenon de l'arbre secondaire.  
L'arbre secondaire et l'arbre de sortie sont accouplés par une douille cannelée.

## Rapports de démultiplication

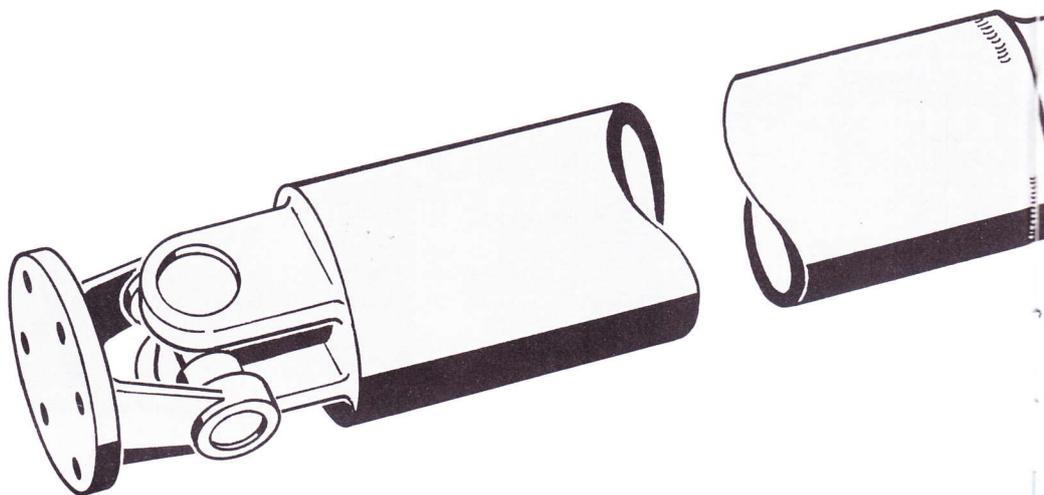
Lettre- repère	Vitesse tout terrain	1 <sup>ère</sup> vit.	2 <sup>ème</sup> vit.	3 <sup>ème</sup> vit.	4 <sup>ème</sup> vit.	Marche AR	Transmission
	6,03	3,78	2,06	1,23	0,85	6,03	4,86 ou 5,43

La démultiplication de la transmission est fonction du type de pneus utilisés.



Les rapports 1 à 4 de la boîte mécanique correspondent aux vitesses de la boîte équipant jusqu'à présent les modèles Transporter. La soupape à bille logée dans le carter de la boîte de vitesses est nouvelle. Son rôle consiste à retenir une certaine quantité d'huile résiduelle à l'intérieur du bouclier lorsque le véhicule se déplace sur une pente à fort pourcentage. En cas d'utilisation sur terrain difficile, le véhicule peut en option être équipé d'un blocage des différentiels avant et arrière.

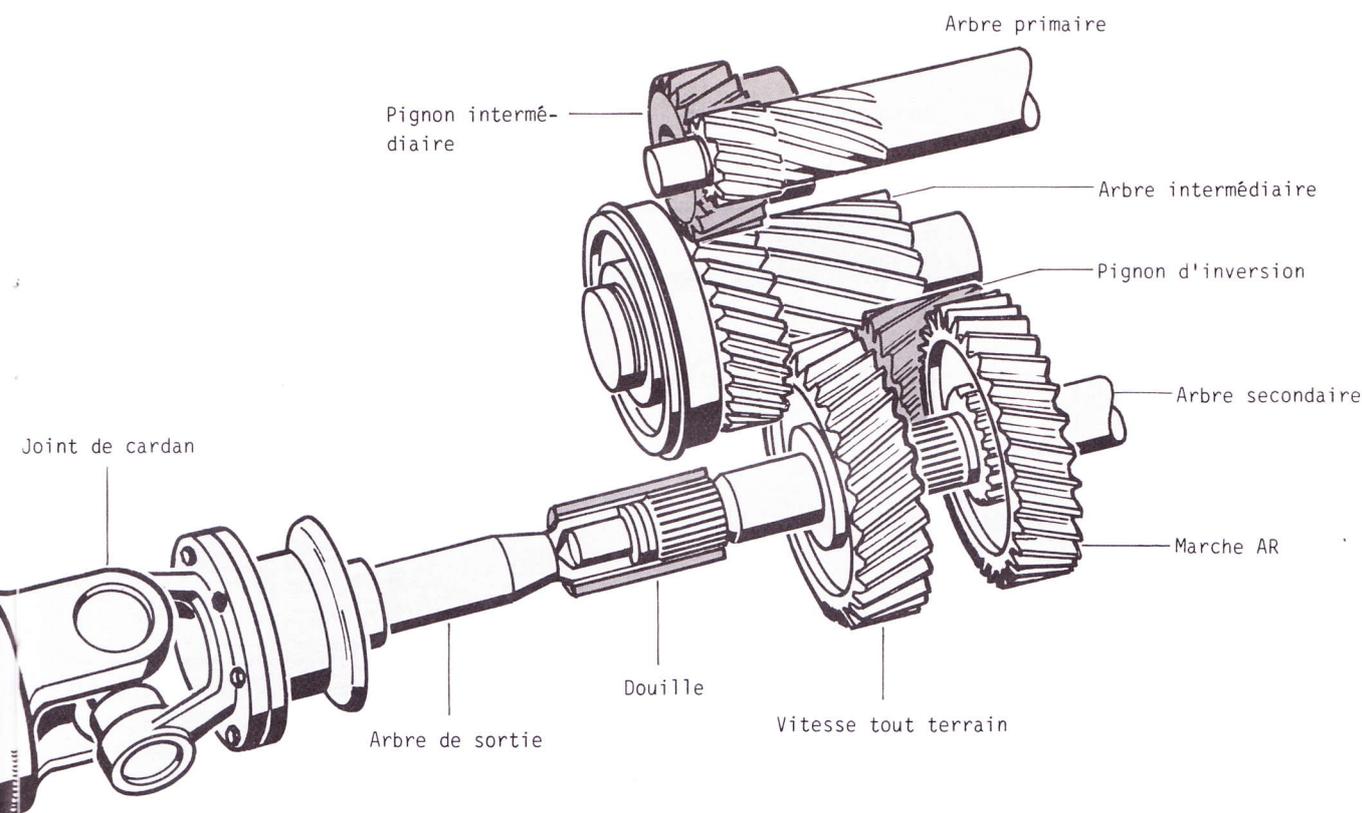
# Transmission par arbre à cardans



## Arbre à cardans

L'arbre de transmission est équipé de deux joints de cardan entièrement exempts d'entretien. Cet arbre à cardans est équilibré et constitue un ensemble fonctionnel. Les variations angulaires intervenant entre la boîte de vitesses et la transmission avant et tolérées par les patins métal-caoutchouc sont systématiquement absorbées par les deux joints de cardan.

Lors des travaux de repose, il est possible de compenser les écarts de montage au niveau de la transmission avant en décalant les organes correspondants dans les trous oblongs spécialement prévus à cet effet.



## Transmission des forces

Lorsque la vitesse tout terrain est engagée, la puissance motrice fournie par l'arbre primaire est transmise à l'arbre secondaire par le pignon intermédiaire qui entraîne l'arbre intermédiaire.

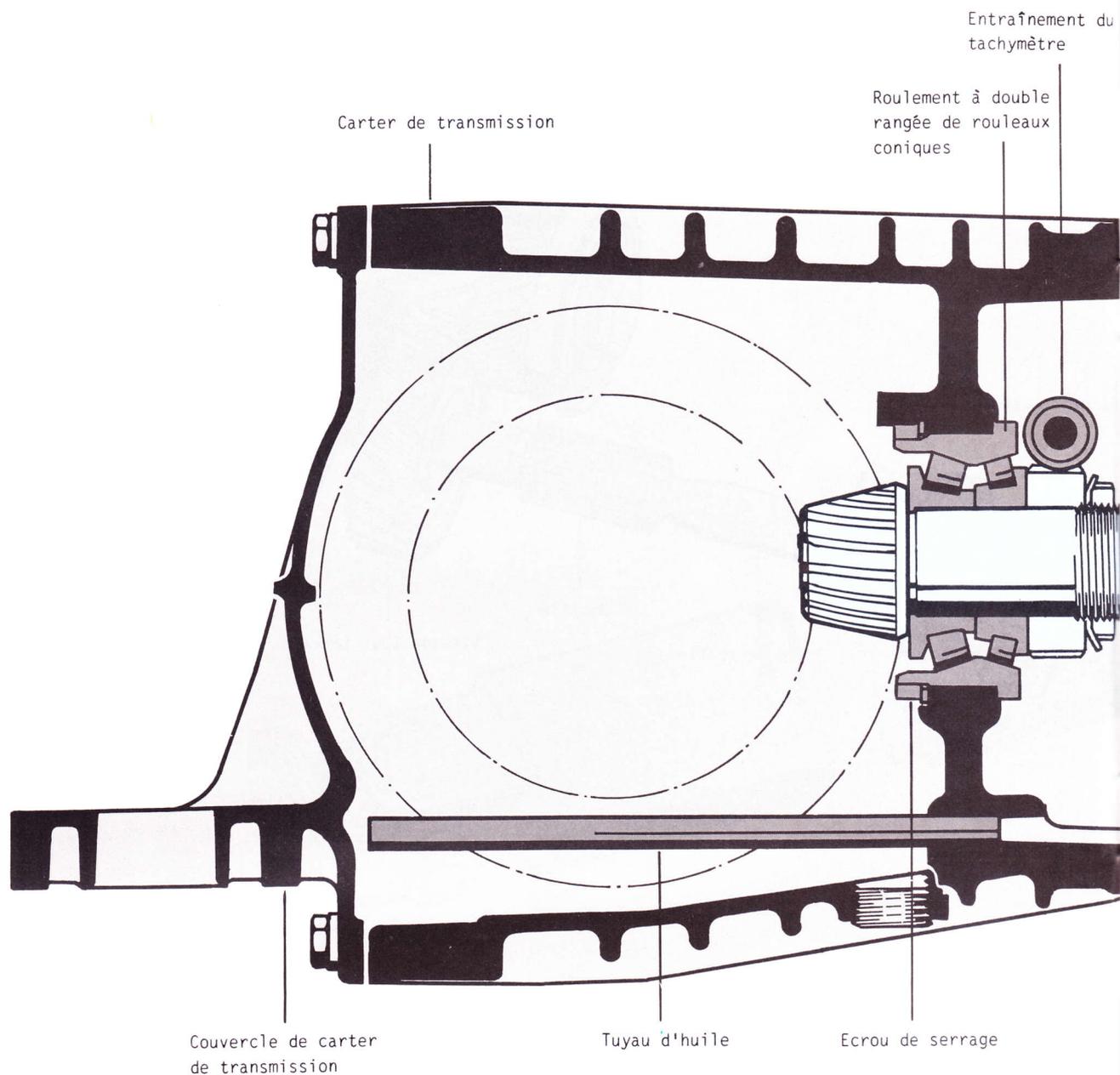
Lorsque la marche arrière est engagée, le pignon d'inversion assure le transfert des forces entre l'arbre intermédiaire et l'arbre secondaire.

L'arbre de sortie est accouplé à l'arbre secondaire par une douille.

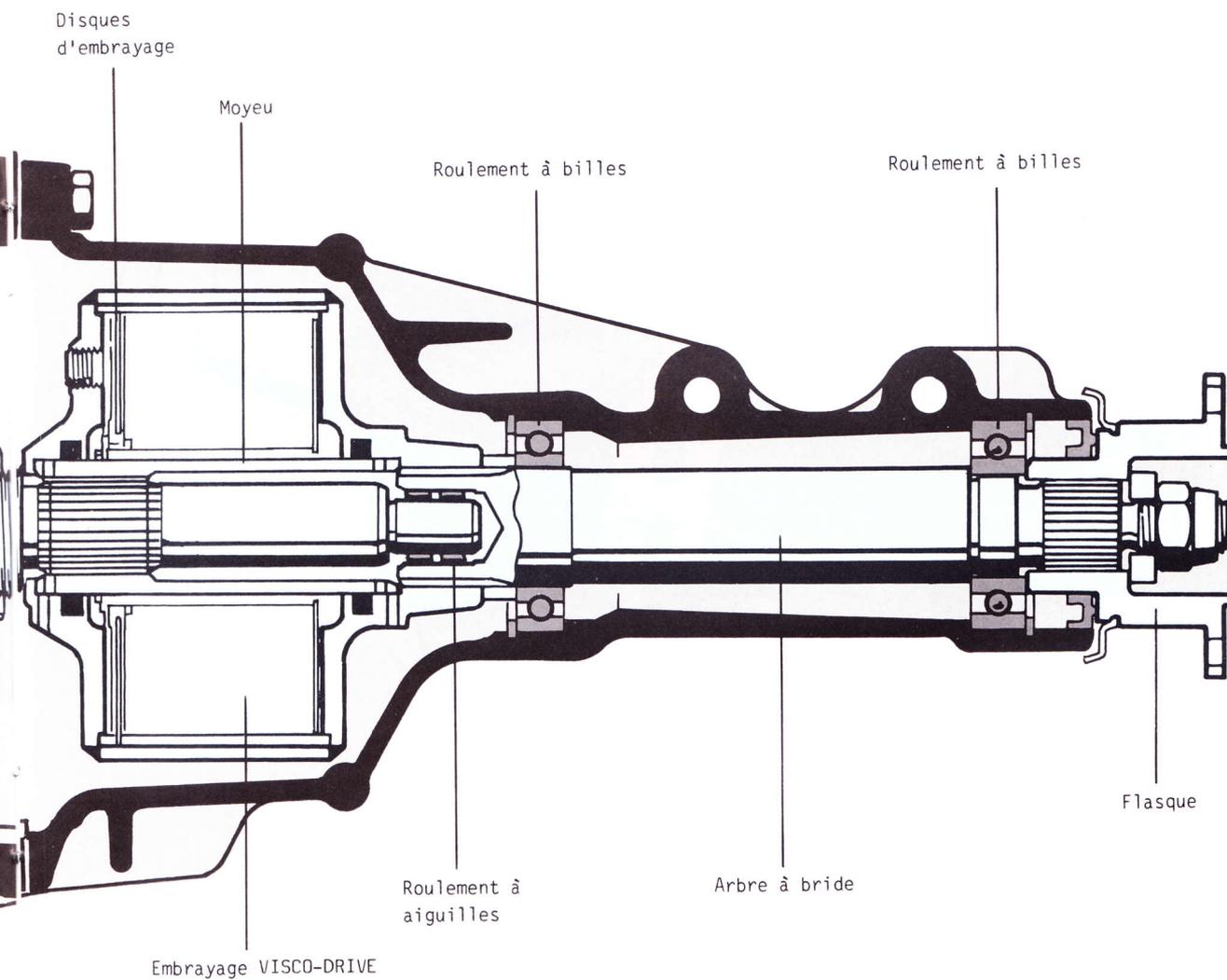
L'arbre à cardans assure le transfert des forces vers la transmission avant.

# Transmission avant

La transmission avant a été entièrement reconçue. Elle est dotée d'un embrayage visqueux spécialement conçu pour répondre aux exigences imposées par la transmission intégrale. Cet embrayage supplémentaire assure l'entraînement automatique des roues du train avant à chaque fois que les conditions de route l'exigent.



Le moyeu de l'embrayage VISCO-DRIVE s'emboîte sur les cannelures de l'arbre secondaire. L'arbre à bride s'engrène dans les cannelures du carter de l'embrayage. L'arbre secondaire est guidé dans le carter de transmission par un roulement à double rangée de rouleaux coniques et son extrémité repose sur un roulement à aiguilles dans l'arbre à bride. Le guidage axial et radial de l'arbre à bride est assuré par deux roulements à billes dans le couvercle du carter. Le tuyau d'huile placé dans le boîtier de différentiel a pour fonction de retenir une certaine quantité d'huile résiduelle lorsque le véhicule gravit une pente à fort pourcentage. Le graissage de la transmission est ainsi garanti indépendamment de l'inclinaison du véhicule.

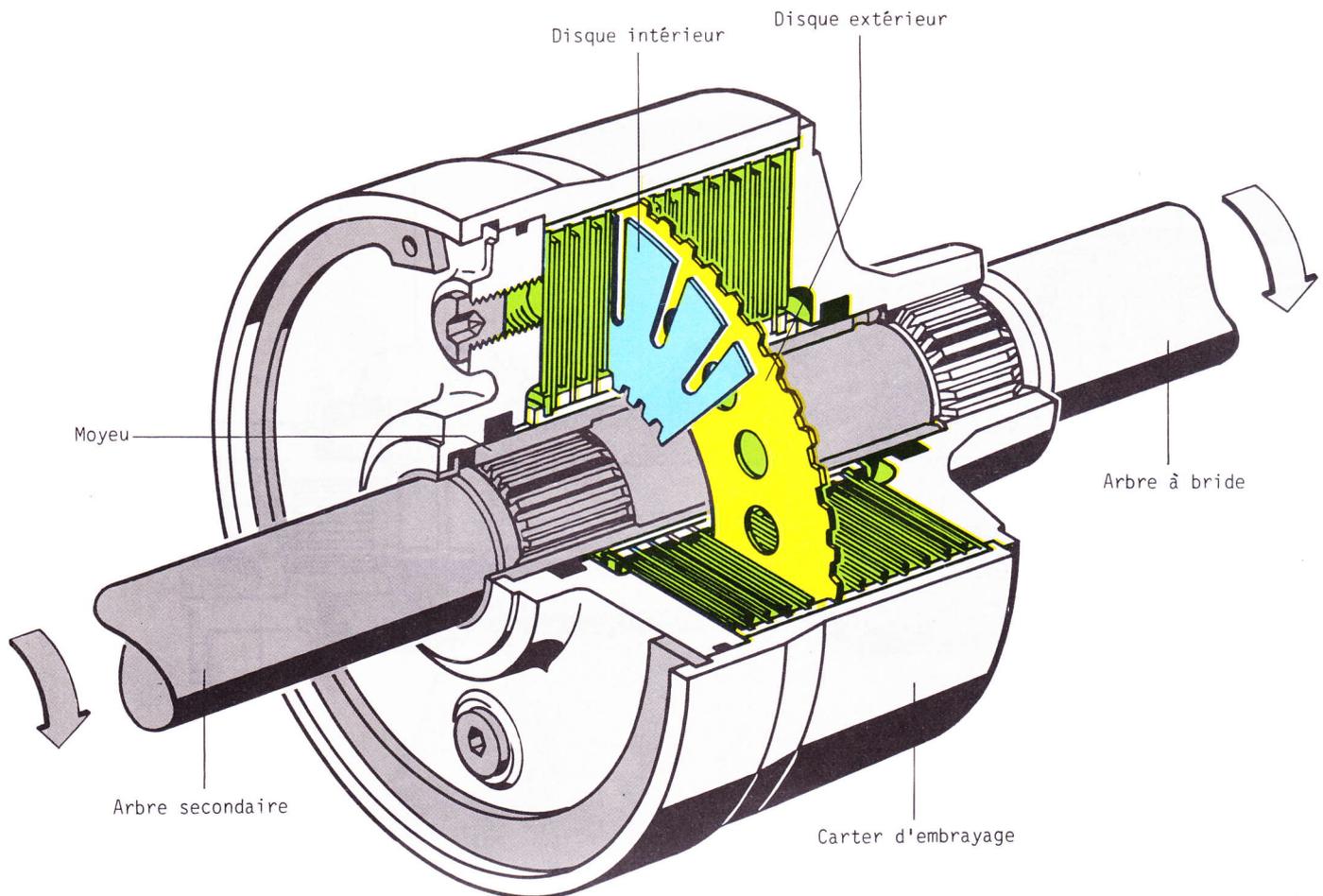


## Transmission des forces

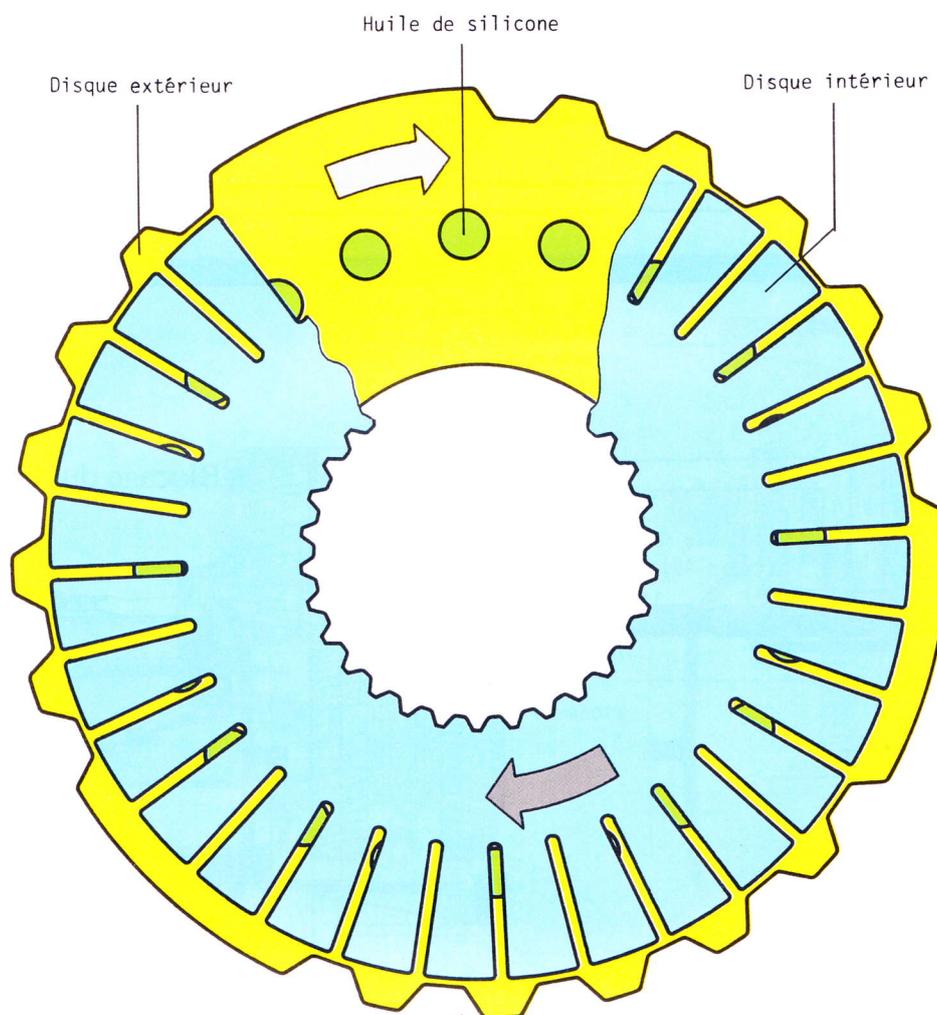
Les forces d'entraînement sont transmises par l'arbre à bride aux nombreux disques situés dans le carter d'embrayage dont le moyeu assure la rotation de l'arbre secondaire. L'embrayage VISCO-DRIVE est conçu de manière à amorcer un blocage à la moindre différence de vitesse de rotation entre les roues arrière et les roues avant.

# Embrayage VISCO-DRIVE

Il s'agit d'un embrayage hydraulique (par cisaillement) ne requérant aucun entretien. Sa souplesse d'accouplement est de loin supérieure aux caractéristiques d'un embrayage classique. L'huile de silicone utilisée permet d'amortir et de neutraliser complètement les vibrations et les à-coups transmis par la chaîne cinématique.



L'embrayage VISCO-DRIVE est rempli d'une huile de silicone spéciale. De plus, son carter hermétique garantit une parfaite étanchéité par rapport à l'extérieur. Les disques extérieurs s'engrènent dans les cannelures du carter et transmettent leur force d'entraînement aux disques intérieurs qui viennent s'engrèner dans les cannelures du moyeu relié à l'arbre secondaire. La viscosité croissante de l'huile de silicone entre les différents disques permet à l'embrayage de transmettre des forces motrices de plus en plus importantes.



## Le fonctionnement est le suivant:

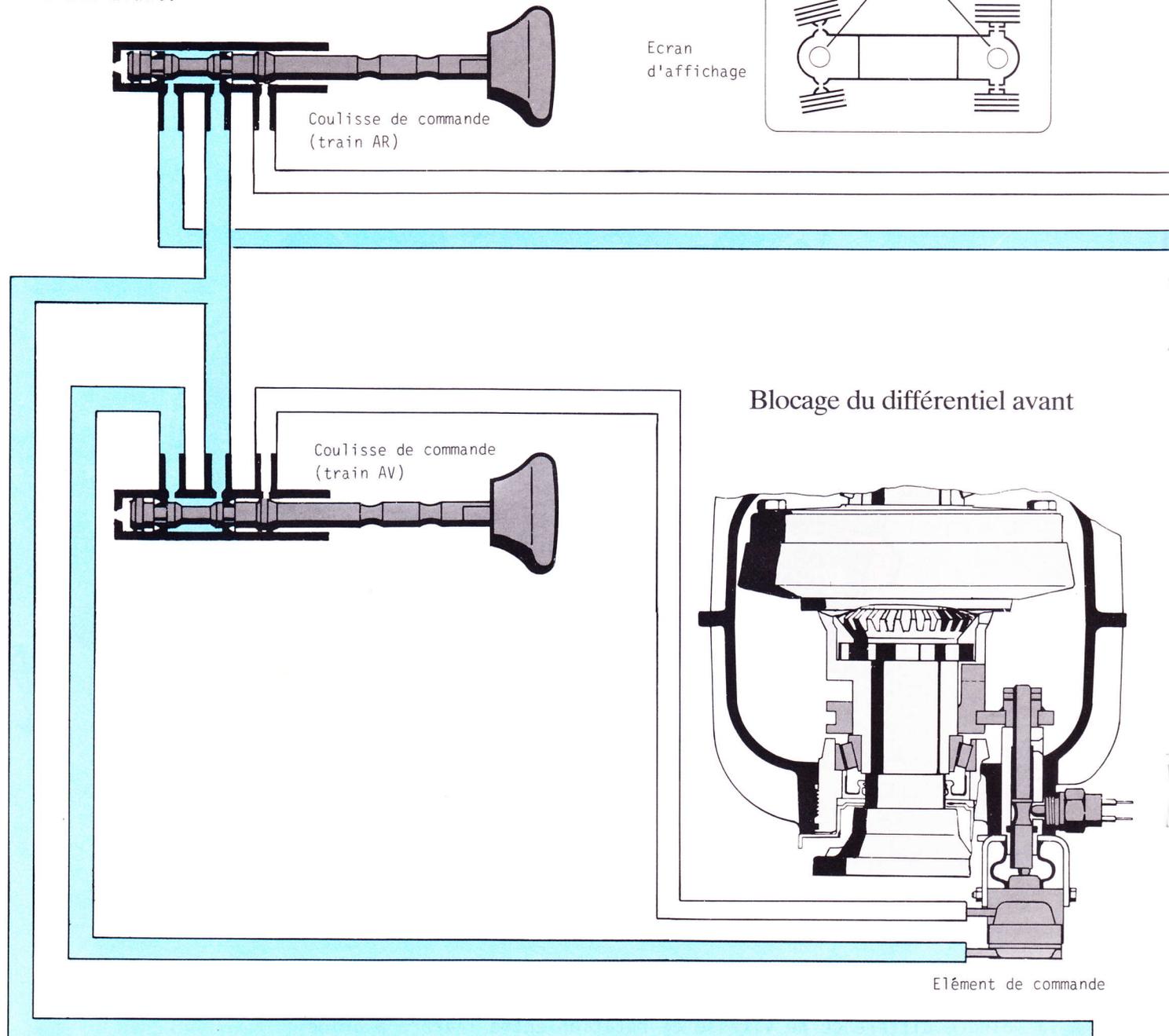
A la moindre différence de vitesse de rotation entre l'arbre à bride et l'arbre secondaire, la résistance de blocage est vaincue par la faible viscosité de l'huile de silicone, ce qui se traduit par un léger patinage seulement.

En revanche, plus la différence de vitesse entre les deux arbres augmente, plus l'huile de silicone a tendance à être cisailée entre les différents disques. Il en résulte un dégagement de chaleur qui provoque une augmentation de la pression à l'intérieur du carter. Cette élévation de pression a pour effet d'accroître rapidement la viscosité de l'huile de silicone qui est cisailée de plus en plus difficilement par les disques. L'embrayage VISCO-DRIVE amorce un blocage et, sans pour autant que les disques soient en contact les uns avec les autres, il s'ensuit une transmission de la force d'entraînement vers le train avant.

# Transmission intégrale avec blocages des différentiels

## Blocages des différentiels hors circuit.

Les véhicules à transmission intégrale et embrayage VISCO-DRIVE peuvent en option être équipés de dispositifs de blocage aussi bien du différentiel du train arrière que du différentiel du train avant.



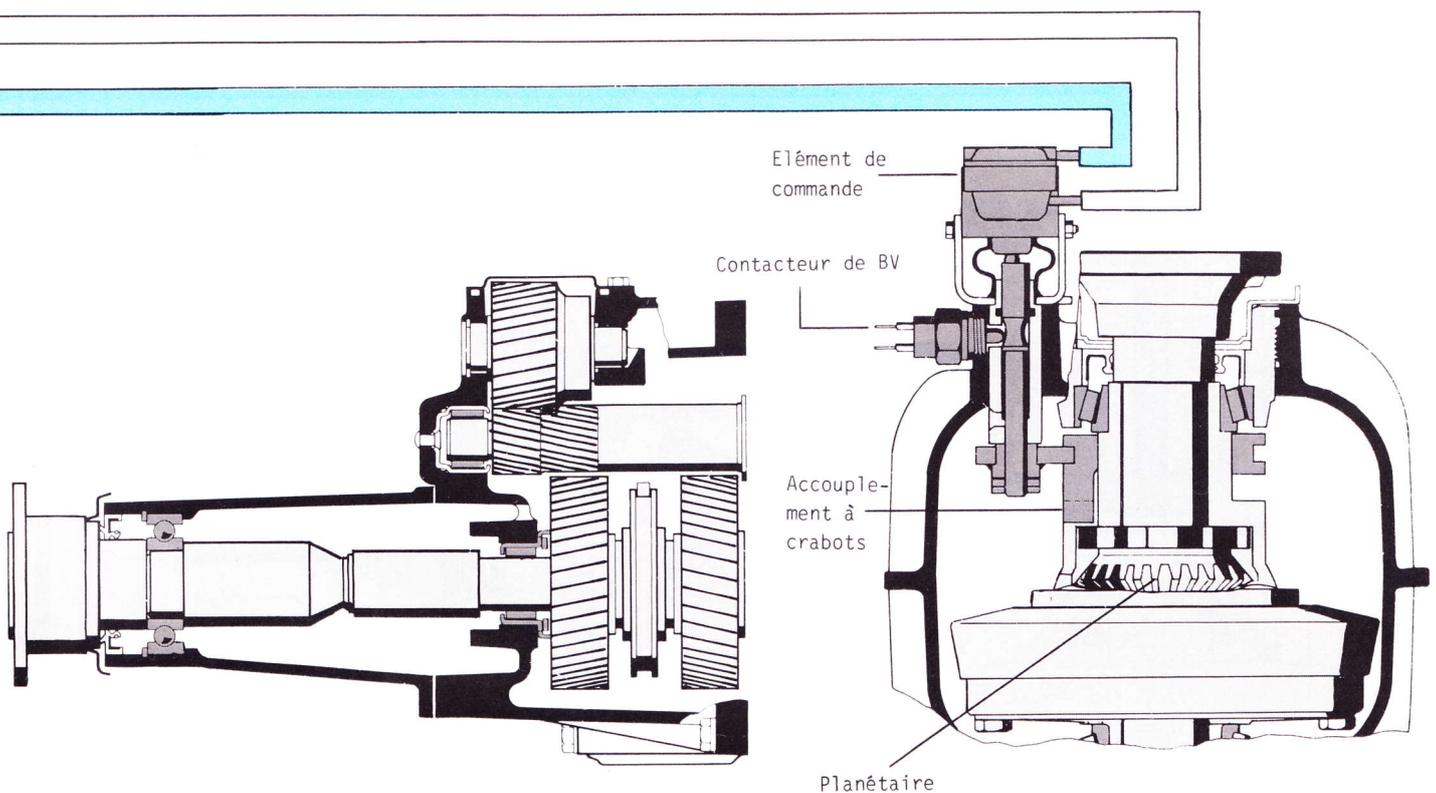
Les commutations correspondantes sont asservies par la pression régnant dans la tubulure d'admission. Des coulisses de commande canalisent cette pression et la dirigent vers les éléments de commande qui selon les besoins bloquent ou débloquent le ou les différentiels correspondants.

La pression provenant de la tubulure d'admission est emmagasinée en quantité suffisante dans un réservoir de manière à permettre plusieurs commutations. Une soupape antiretour veille à ce que cette pression ne s'échappe pas.



Les coulisses de commande des blocages des différentiels arrière et, si nécessaire, avant sont actionnées par des tirettes disposées sur le tableau de bord. L'enclenchement des blocages des différentiels est visualisé par deux témoins verts pour les trains avant et arrière.

### Blocage du différentiel arrière



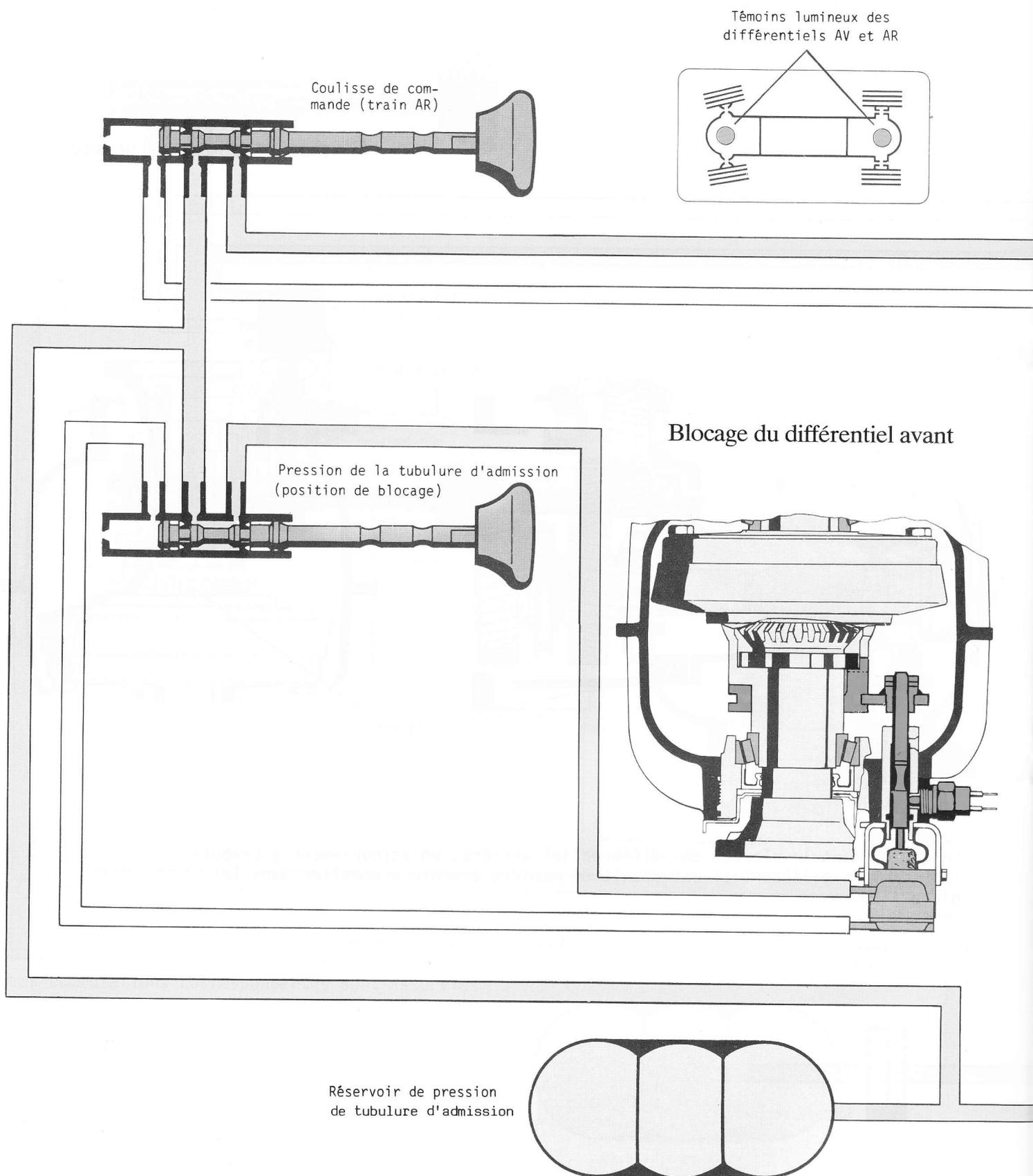
En enclenchant le blocage du différentiel arrière, un accouplement à crabots logé dans le différentiel est décalé de manière à venir s'emboîter dans le planétaire.



Soupape antiretour

# Transmission intégrale avec blocages des

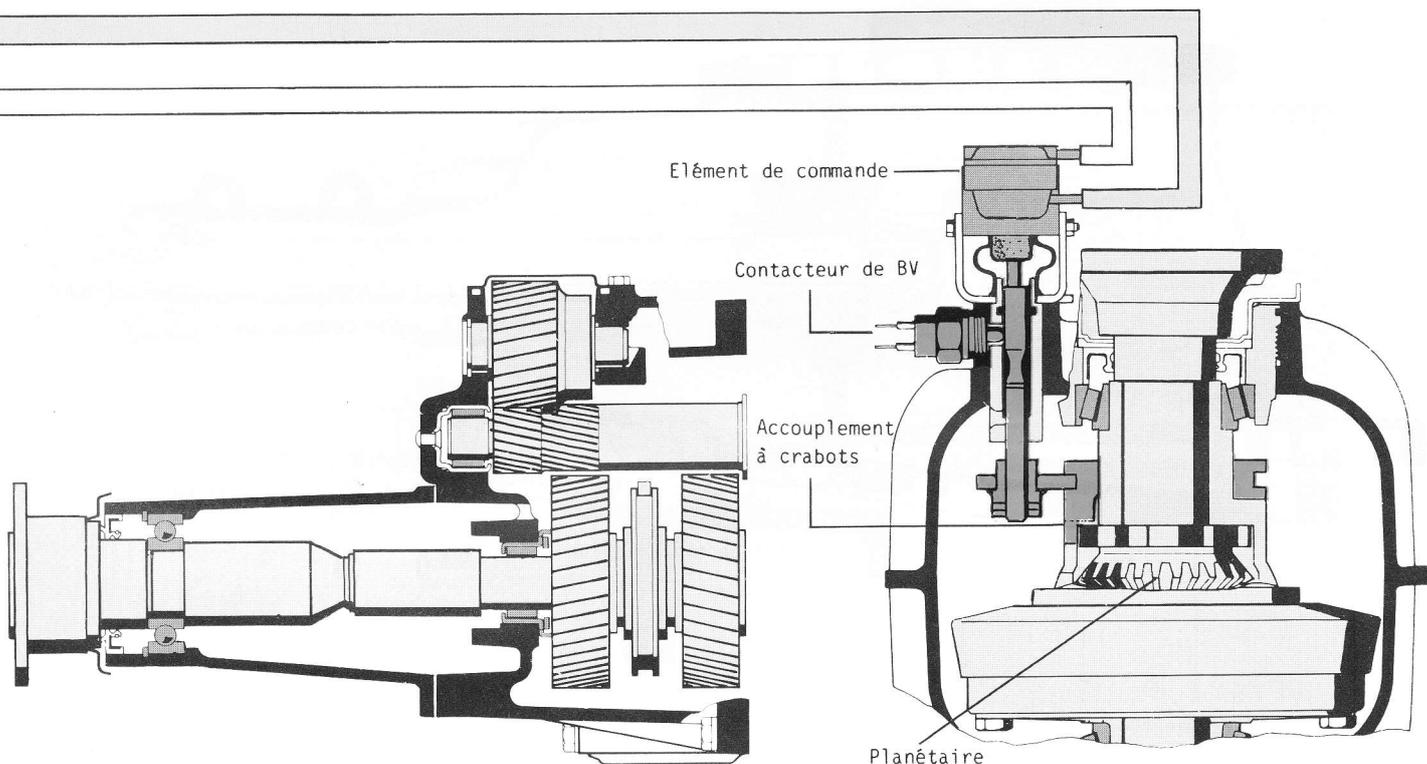
## Blocages des différentiels en circuit



## Le fonctionnement est le suivant:

Le blocage du différentiel du train arrière est enclenché en tirant sur la coulisse de commande correspondante. La pression de la tubulure d'admission provenant de l'orifice central est dirigée vers l'orifice de droite de façon à ce que l'élément de commande puisse commuter sur "enclenchement". La membrane se déplace, ce qui a pour effet que la fourchette et son axe décalent l'accouplement à crabots qui vient ainsi s'emboîter dans le planétaire. L'accouplement commence à s'engrener. Le différentiel arrière n'est pas encore bloqué. Une fois que la rotation du planétaire est suffisante pour permettre à l'accouplement à crabots de s'embrayer complètement, le contacteur de la boîte de vitesses allume le témoin : le différentiel arrière est bloqué.

## Blocage du différentiel arrière



Lorsque la coulisse de commande du blocage du différentiel avant est actionnée, le témoin lumineux de l'écran d'affichage clignote pour indiquer que le différentiel avant n'est pas encore tout à fait bloqué. Dès que l'accouplement à crabots est emboîté dans le planétaire, le contacteur de la boîte de vitesses interrompt le clignotement du témoin qui reste alors allumé tant que le différentiel avant est bloqué.

### Attention

Le différentiel de la transmission avant ne doit être enclenché que sur terrain difficile et à condition que le véhicule se déplace à basse vitesse. Sur les chemins carrossables et les routes asphaltées, il est impératif de désenclencher les blocages des différentiels.

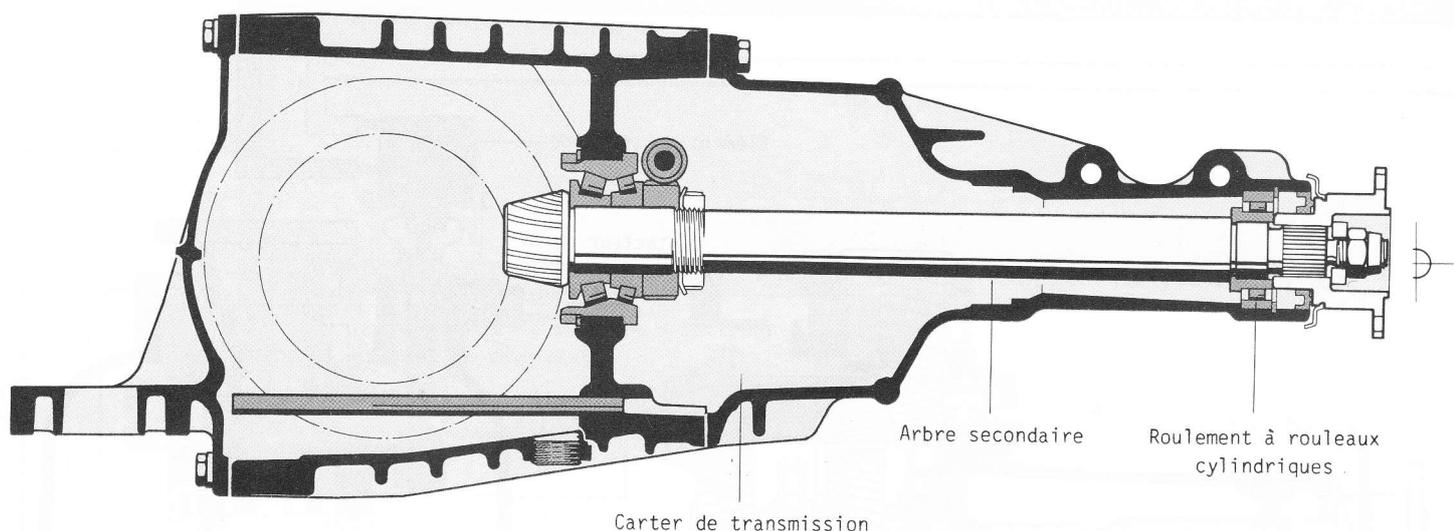


Soupape antiretour

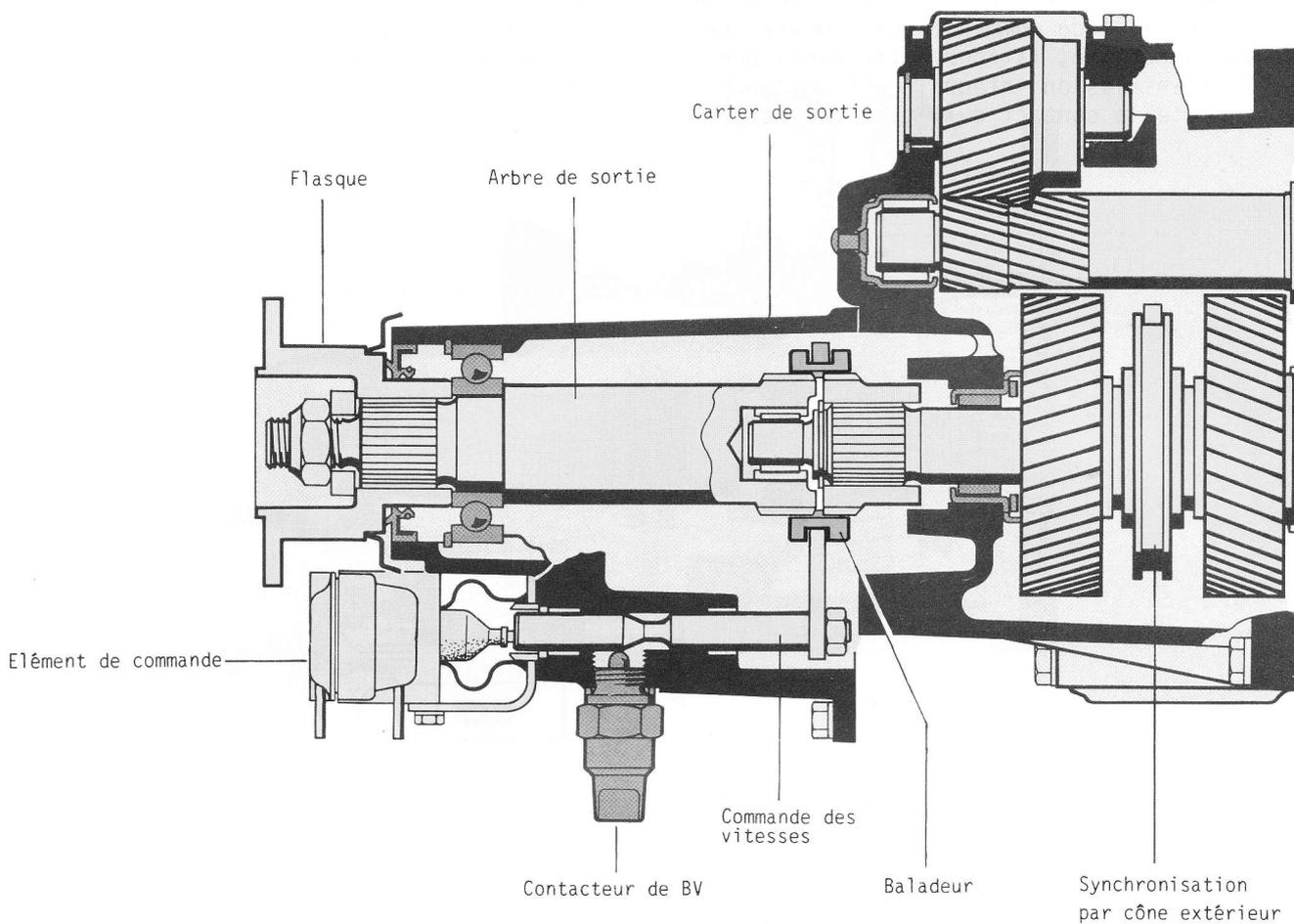
# Transmission intégrale enclenchable

En option, les véhicules peuvent également être équipés d'une transmission intégrale enclenchable. La commutation de ce système d'entraînement s'opère manuellement en actionnant une tirette reliée à un câble Bowden ou encore en engageant la vitesse tout terrain.

L'enclenchement lui-même est assuré pneumatiquement par l'élément de commande.



Sur les véhicules à transmission intégrale enclenchable, l'embrayage VISCO-DRIVE est supprimé. L'arbre secondaire est rallongé en conséquence. Il est guidé dans le carter de transmission par un roulement à rouleaux cylindriques. L'arbre de sortie et l'arbre secondaire de la boîte de vitesses sont munis de cannelures d'accouplement qui sont engrenées les unes dans les autres par le déplacement d'un baladeur qui est lui-même actionné par la commande des vitesses.



## Le fonctionnement est le suivant:

Lorsque la transmission intégrale n'est pas enclenchée, aucune force d'entraînement n'est transmise entre l'arbre secondaire et l'arbre de sortie. La transmission avant et l'arbre à cardans tournent à vide.

En tirant sur le câble Bowden, la pression de la tubulure d'admission est canalisée par la coulisse de commande vers l'élément de commande qui s'enclenche. Sa membrane est déplacée et actionne la commande des vitesses qui décale le baladeur de manière à le positionner sur les cannelures de l'arbre secondaire. La transmission intégrale est enclenchée.

Le déplacement de la commande des vitesses a pour effet d'actionner le contacteur de BV : l'enclenchement de la transmission intégrale est visualisé sur l'écran d'affichage par un témoin qui s'allume.

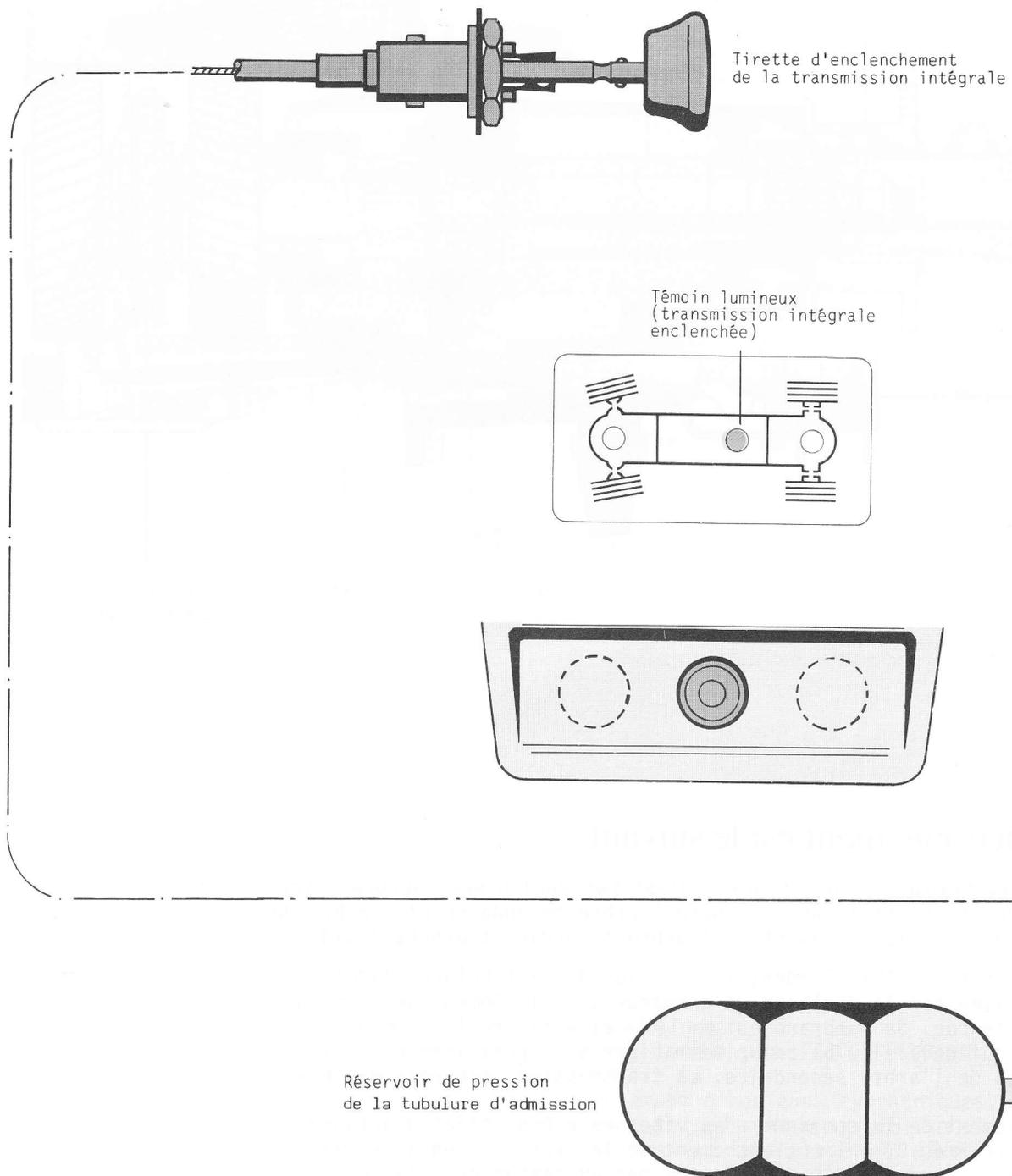
# Transmission intégrale enclenchable

Le mode 4 x 4 peut être enclenché en actionnant la tirette correspondante du tableau de bord ou encore en engageant la vitesse tout terrain.

Tirette d'enclenchement de la transmission intégrale

## Le fonctionnement est le suivant:

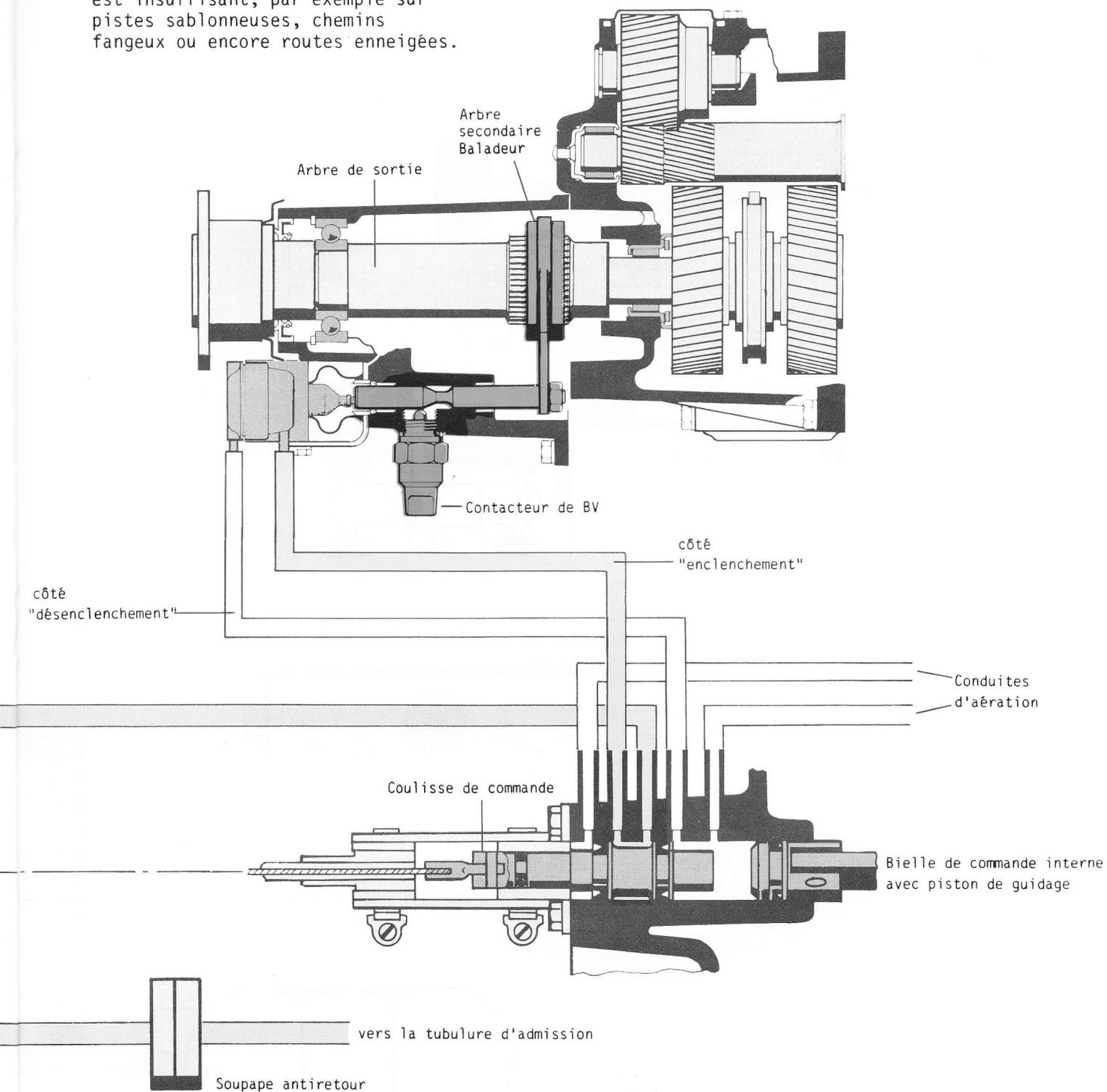
En actionnant la tirette, un câble Bowden déplace en position "enclenchement" la coulisse de commande qui se trouve normalement en position de repos dans le bouclier. La pression provenant de la tubulure d'admission agit sur le "côté enclenchement" de l'élément de commande qui commute. Le déplacement de sa membrane décale l'axe de la fourchette, la fourchette ainsi que le baladeur vers la droite. Une fois que la transmission intégrale est enclenchée, le contacteur de la boîte de vitesses commute le contact du témoin qui reste alors allumé.



Le passage des différentes vitesses n'est nullement influencé par l'enclenchement de la transmission intégrale.

Il est toutefois recommandé de n'engager que la vitesse tout terrain lorsque les quatre roues sont motrices.

Les autres rapports ne devraient être utilisés que si le coefficient d'adhérence chaussée/pneus est insuffisant, par exemple sur pistes sablonneuses, chemins fangeux ou encore routes enneigées.

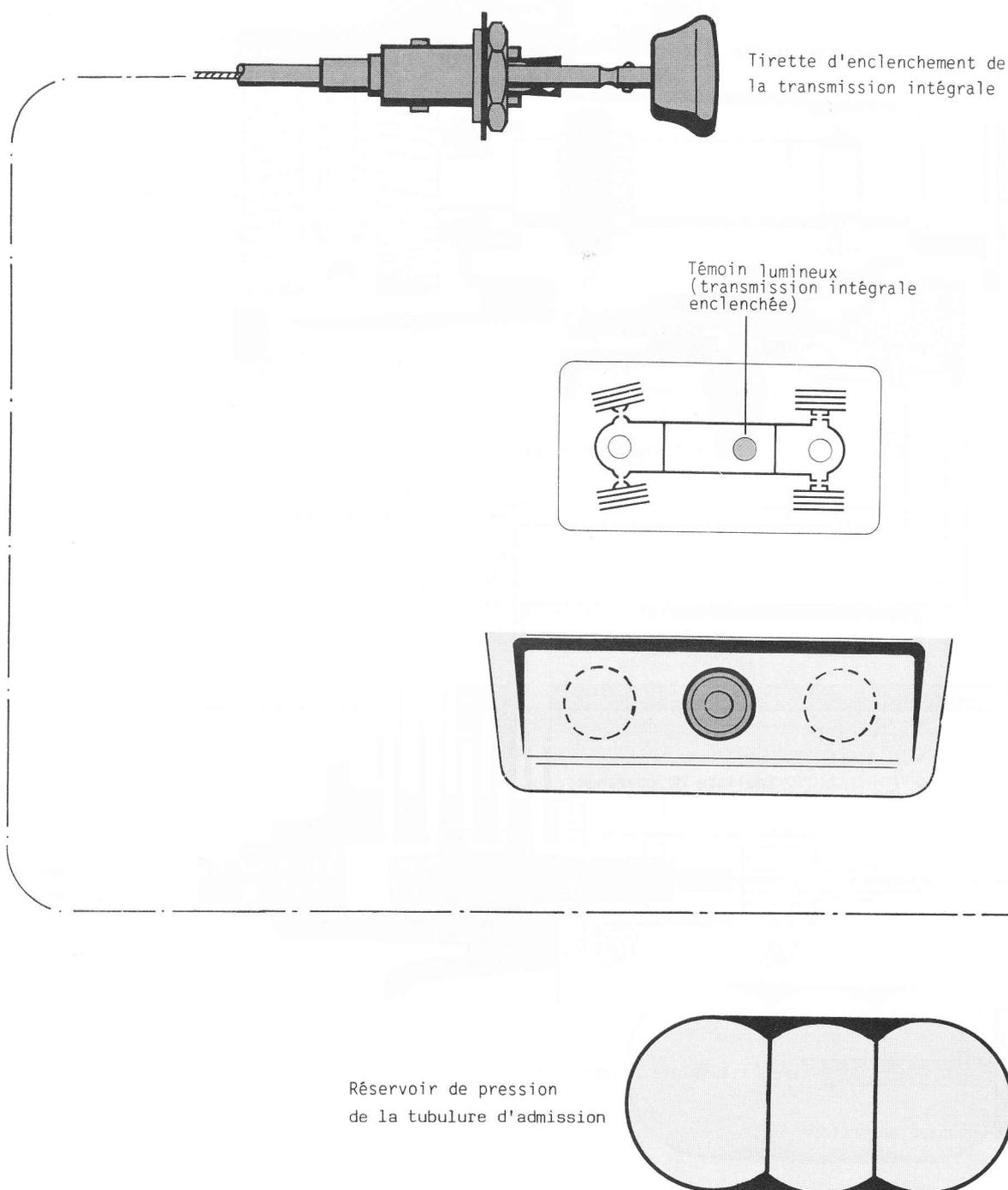


# Transmission intégrale enclenchable

## Enclenchement en engageant la vitesse tout terrain

En passant la vitesse tout terrain, la transmission intégrale s'enclenche automatiquement. Le couple moteur s'exerce ainsi au niveau des trains avant et arrière. Le débrayage de la vitesse tout terrain et l'engagement d'un autre rapport n'interrompent pas automatiquement la transmission intégrale. Lorsque les conditions de route le permettent à nouveau, la traction des roues avant peut être annulée en enfonceant la tirette correspondante.

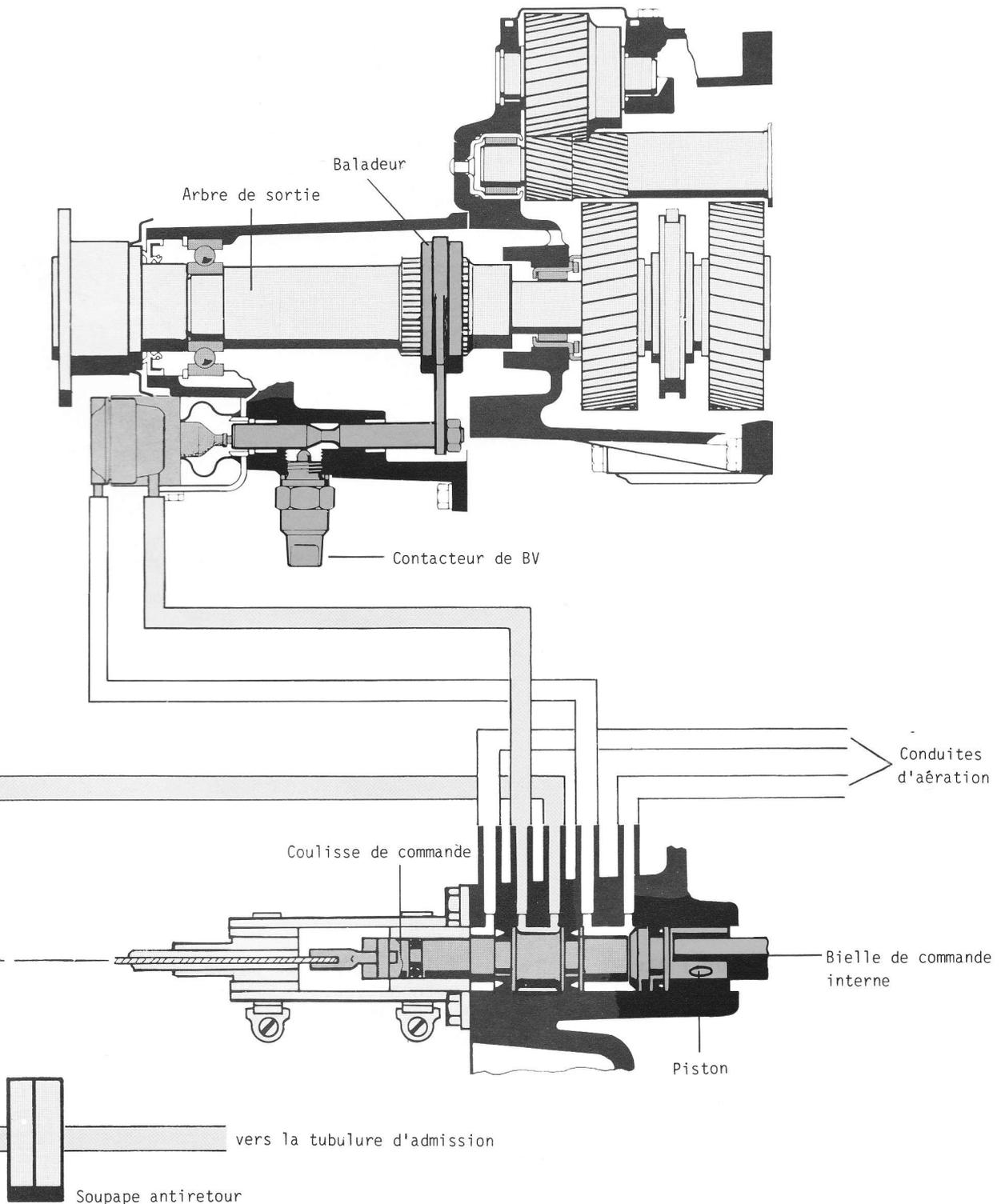
Les véhicules à transmission intégrale enclenchable peuvent également être équipés des blocages des différentiels avant et arrière. Leur utilisation est identique à celle des véhicules dotés d'un embrayage visqueux.



## Le fonctionnement est le suivant:

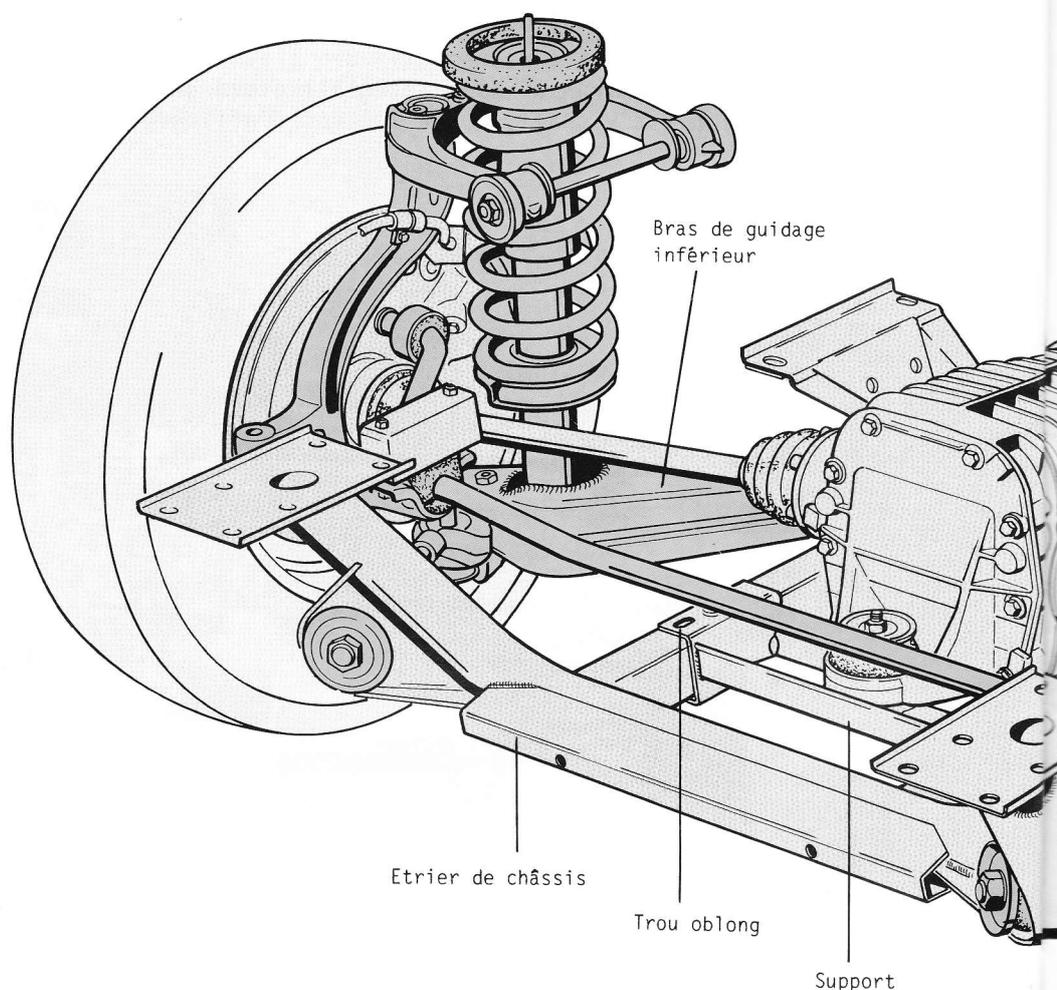
Dès que la vitesse tout terrain est engagée, l'axe de fourchette et le piston de guidage et d'étanchement sont déplacés vers la coulisse de commande et décalent celle-ci vers la gauche. La pression de la tubulure d'admission agit ainsi sur le "côté enclenchement" de l'élément de commande qui commute. La membrane déplace l'axe de fourchette et le baladeur vers l'arbre secondaire. Le baladeur ainsi décalé vient en prise avec l'arbre secondaire et peut désormais transmettre la force d'entraînement vers les roues avant.

L'enclenchement de la transmission intégrale provoque la fermeture du contacteur de BV. Cette commutation est visualisée sur l'écran d'affichage par le témoin lumineux qui s'allume.



# Train avant à bras transversaux doubles pour

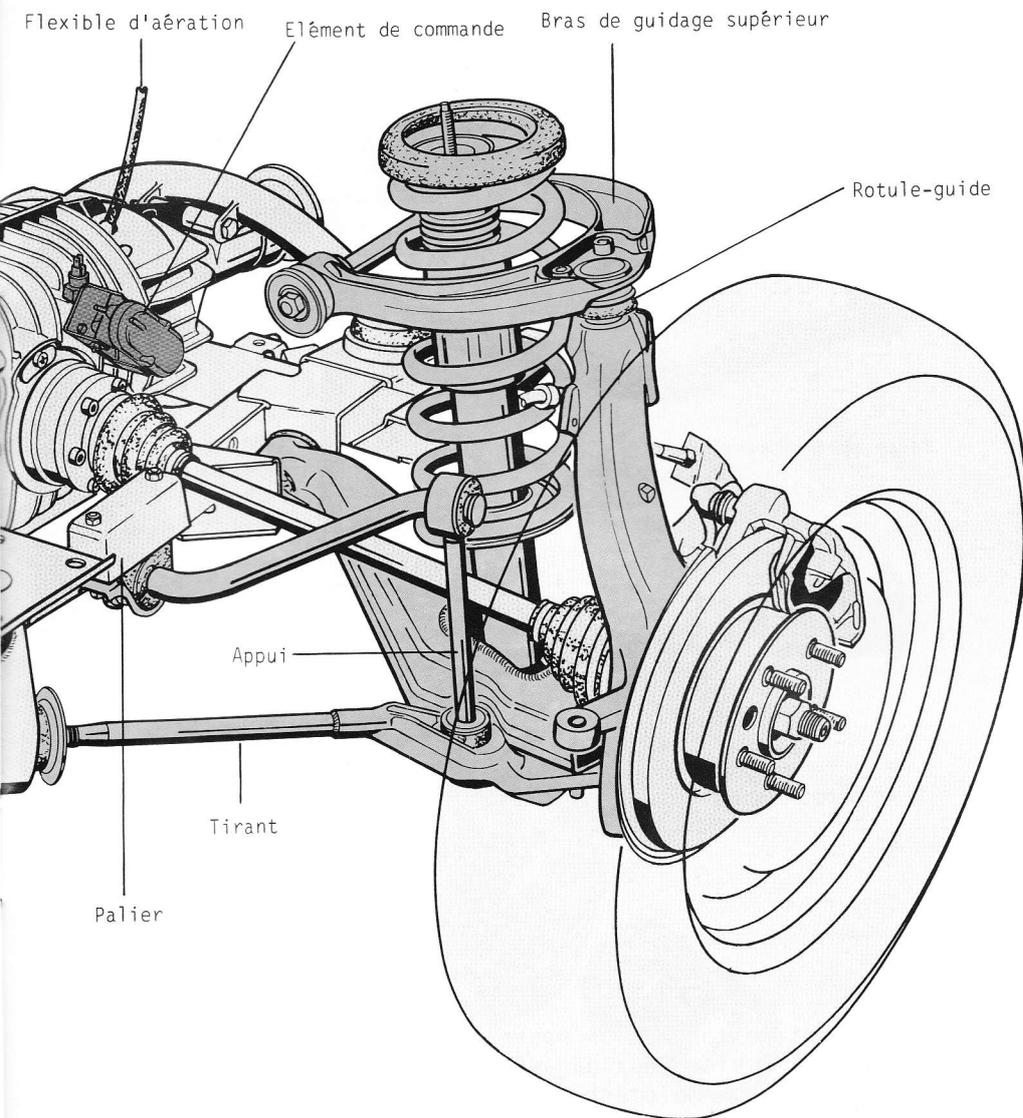
Le train avant à bras transversaux doubles a été reconçu de manière à l'adapter à la technique 4 x 4. La transmission repose sur un étrier de châssis sur lequel le tirant et le bras de guidage inférieur sont fixés. Cet étrier est directement boulonné à la carrosserie.



La transmission est fixée sur l'étrier de châssis à l'avant par un patin métal-caoutchouc et à l'arrière par deux patins métal-caoutchouc. Les deux supports de la transmission avant peuvent être décalés longitudinalement en les faisant coulisser dans des trous oblongs. Ce système évite tout risque de déformation de la boîte de vitesses, de l'arbre à cardans et de la transmission avant. Pour la mise à l'atmosphère de la transmission avant, un raccord annulaire permet le branchement d'un flexible d'aération qui débouche dans la cavité de la carrosserie de manière à interdire toute pénétration d'eau.

Le blocage du différentiel du train avant est commuté pneumatiquement par un élément de commande.

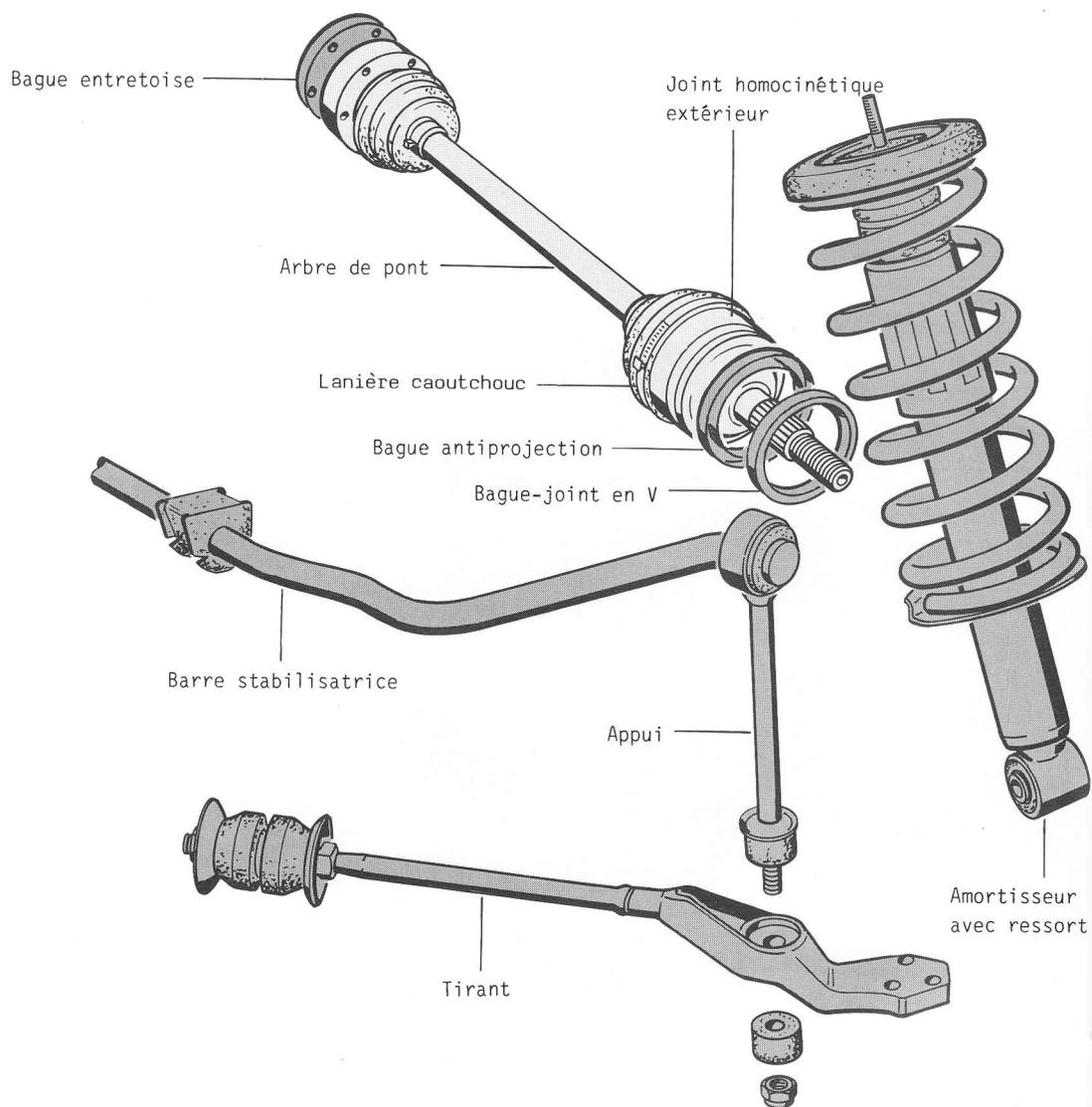
# transmission intégrale



Le tirant et le bras de guidage inférieur constituent le bras transversal inférieur. La nouvelle fusée avec carter de roulement de roue est fixée au bras de guidage inférieur à l'aide d'une rotule-porteuse et s'appuie sur le bras de guidage supérieur en étant maintenue par une rotule-guide. La rotule-guide et la rotule-porteuse sont boulonnées aux bras de guidage. L'extrémité inférieure de l'amortisseur est vissée sur le bras de guidage et son extrémité supérieure boulonnée à la cuvette de ressort. La barre stabilisatrice est fixée sur la carrosserie à l'aide de deux paliers et de patins métal-caoutchouc et reliée aux tirants par l'intermédiaire d'appuis.

# Suspension avant

La suspension des véhicules à transmission intégrale a été entièrement remodelée. Quelques composants ont cependant été repris des modèles à traction arrière sans subir le moindre changement.



La fusée, le roulement de roue et le moyeu sont de conception nouvelle. Le roulement de roue désormais auto-étanchéifiant est graissé à vie. Deux bagues-joints à double lèvre garantissent une protection supplémentaire du roulement de roue. Les corps creux entre le roulement de roue et les bagues-joints sont remplis de graisse hydrofuge.

Afin de renforcer la protection de la bague-joint intérieure, le joint homocinétique extérieur est doté d'une bague antiprojection en forme de U dans lequel est insérée une bague-joint en forme de V dont la lèvre d'étanchéité vient en appui sur la bague-joint intérieure.

Le joint homocinétique extérieur et la manchette ont été améliorés. La manchette d'articulation est maintenue par des sangles de serrage. Afin que les oeilletons empêchent l'infiltration de corps étrangers, ces sangles de serrage sont recouvertes d'une large bande en caoutchouc. La bague entretoise placée entre le flasque de la transmission et le joint homocinétique intérieur garantit la parfaite mobilité du moyeu en cas de longs parcours. Les bras de guidage inférieur et supérieur ainsi que la barre stabilisatrice et son appui ont été renforcés. Les amortisseurs et les ressorts ont également été renforcés et réappariés.

Essieu à bras transversaux  
avec disques excentriques

Bras de guidage  
supérieur

Rotule-guide

Bras de  
guidage  
inférieur

Surface d'appui

Bague-joint  
intérieure

Fusée avec carter  
de roulement de roue

Rotule-  
porteuse

Roulement de roue

Bague-joint  
extérieure

Moyeu

## Réglage de la chasse, du carrossage et du pincement

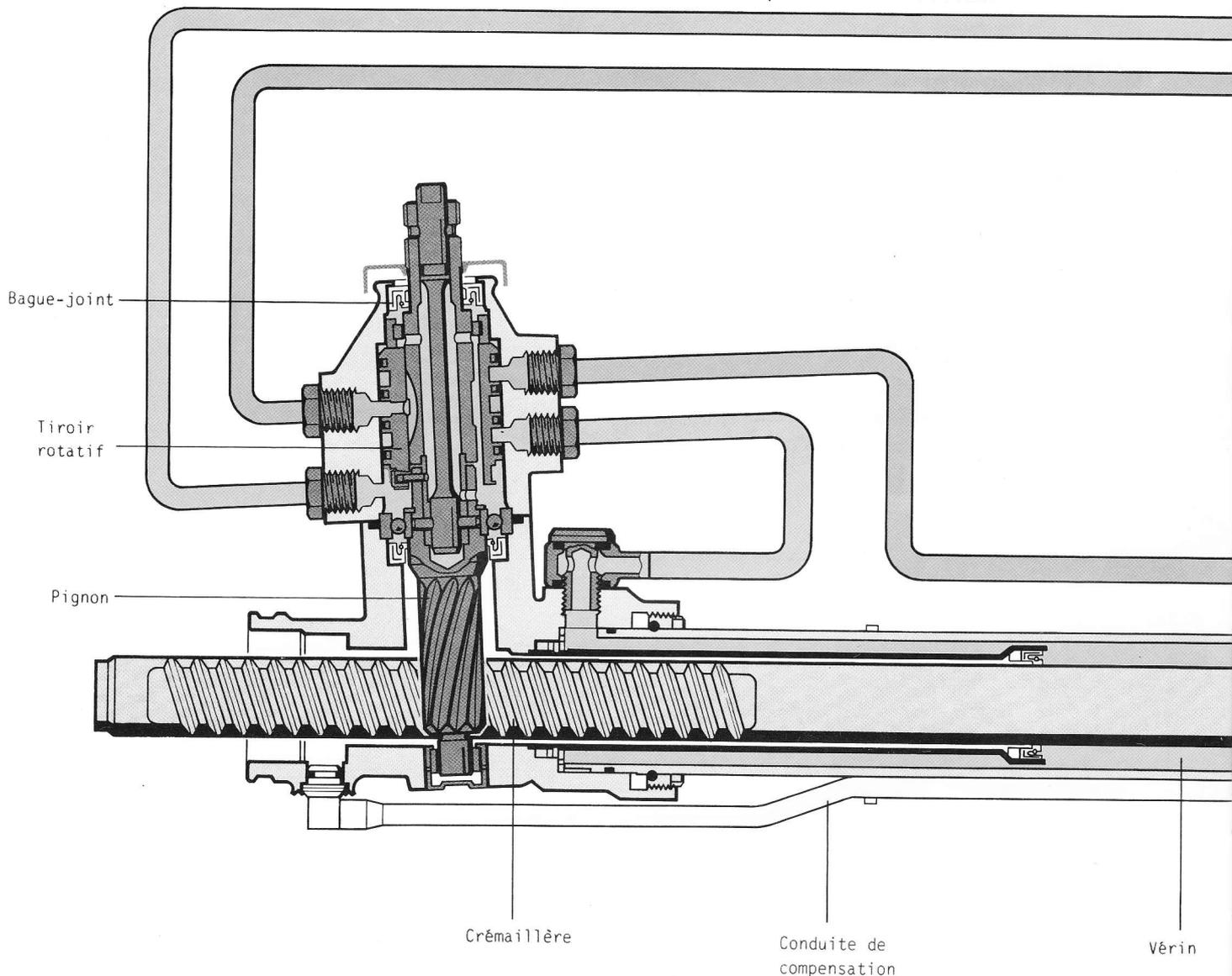
Avant de procéder aux travaux de réglage du pincement, il est indispensable de vérifier tout d'abord que les valeurs de chasse et de carrossage sont correctes. La chasse de l'essieu peut être mesurée au niveau de la surface d'appui de la fusée et peut être réglée en ajustant le tirant. Le carrossage peut être corrigé en faisant tourner l'essieu à bras transversaux avec les disques excentriques.

Pour le pincement, il faut que la direction se trouve en position milieu. Aligner ensuite les deux barres de direction sur une valeur de parallélisme égale à la moitié de l'angle de pincement prescrit.

# Direction à crémaillère – Direction assistée

## Direction à crémaillère

Le rapport de démultiplication de la direction à crémaillère équipant le Transporter syncro a été modifié de manière à améliorer la manoeuvrabilité du véhicule. Aucun changement n'a été apporté à la conception et au fonctionnement de cette direction.



## Direction assistée

Tous les modèles Transporter et Caravelle peuvent être équipés en option d'une direction assistée. Sur le modèle Carat, elle fait partie de l'équipement de série.

Sur les modèles Transporter et Caravelle syncro à direction assistée, les manchettes de caoutchouc ont été renforcées par des sangles de serrage.

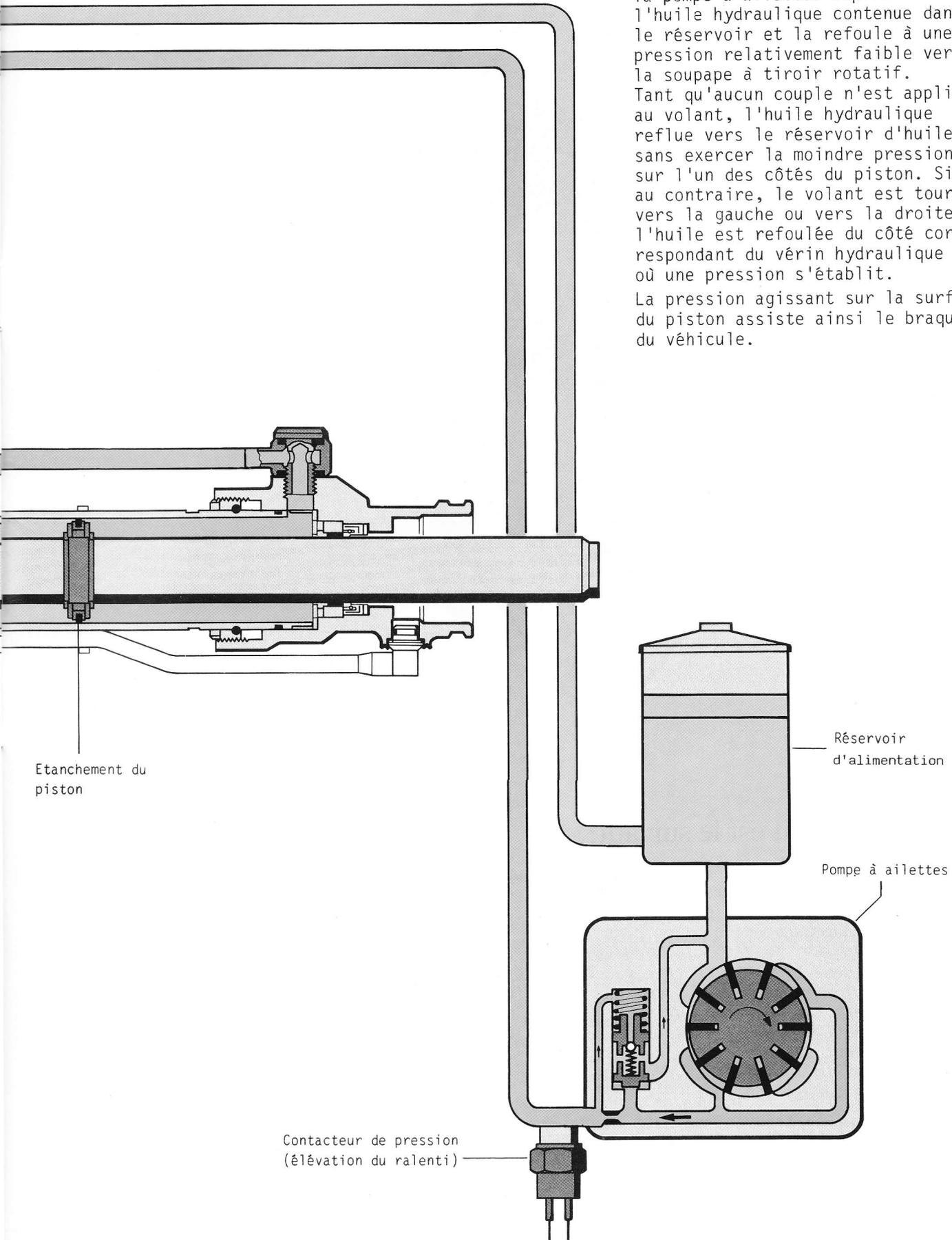
La pompe à ailettes est entraînée par une courroie trapézoïdale du moteur. La pression d'huile est commandée par une soupape à tiroir rotatif.

Le plateau de flector du mécanisme de direction a été remplacé par un croisillon afin de pouvoir compenser l'angle de flexion.

## Le fonctionnement est le suivant:

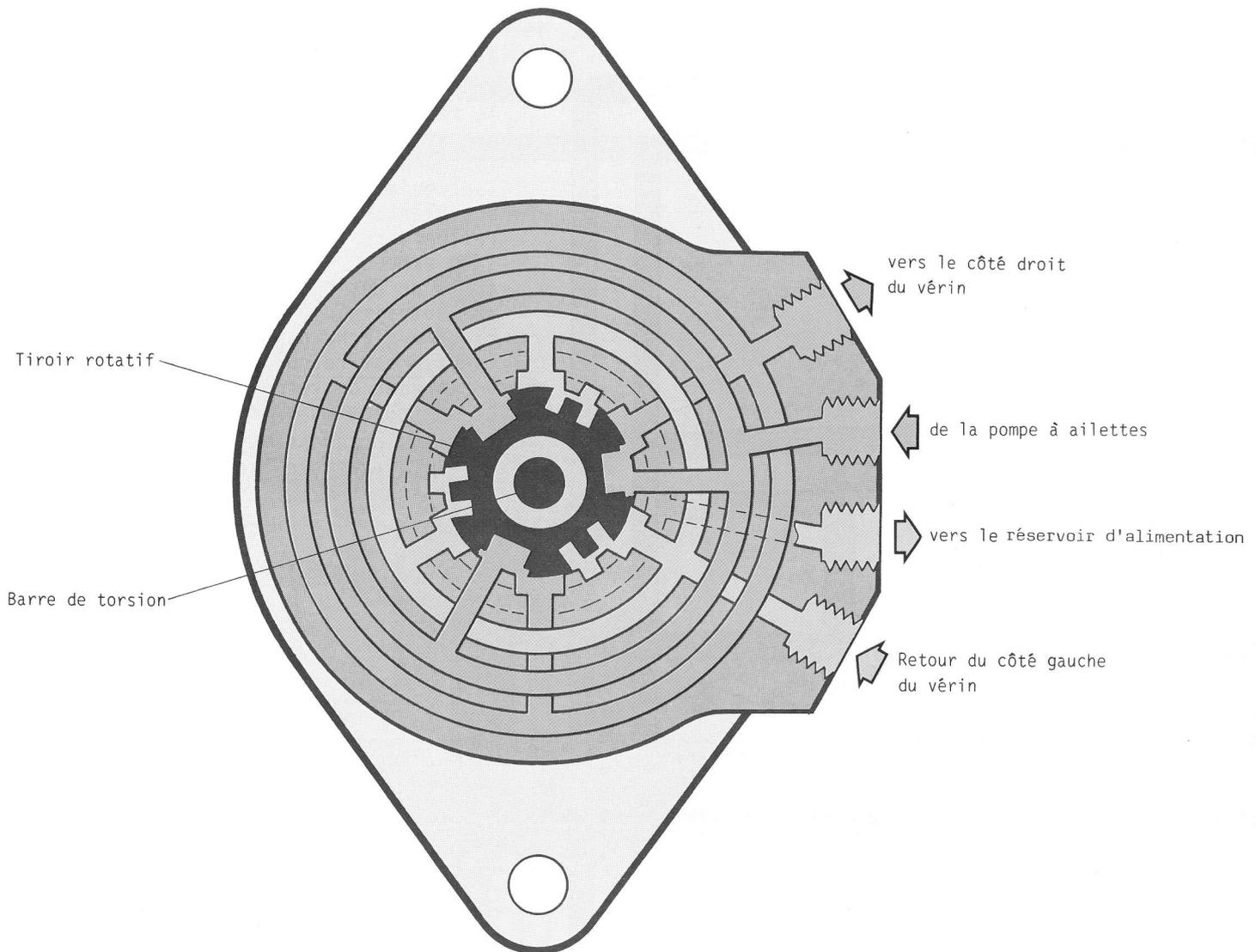
Lorsque le moteur tourne, la pompe à ailettes aspire l'huile hydraulique contenue dans le réservoir et la refoule à une pression relativement faible vers la soupape à tiroir rotatif. Tant qu'aucun couple n'est appliqué au volant, l'huile hydraulique reflue vers le réservoir d'huile sans exercer la moindre pression sur l'un des côtés du piston. Si au contraire, le volant est tourné vers la gauche ou vers la droite, l'huile est refoulée du côté correspondant du vérin hydraulique où une pression s'établit.

La pression agissant sur la surface du piston assiste ainsi le braquage du véhicule.



# Braquage à gauche

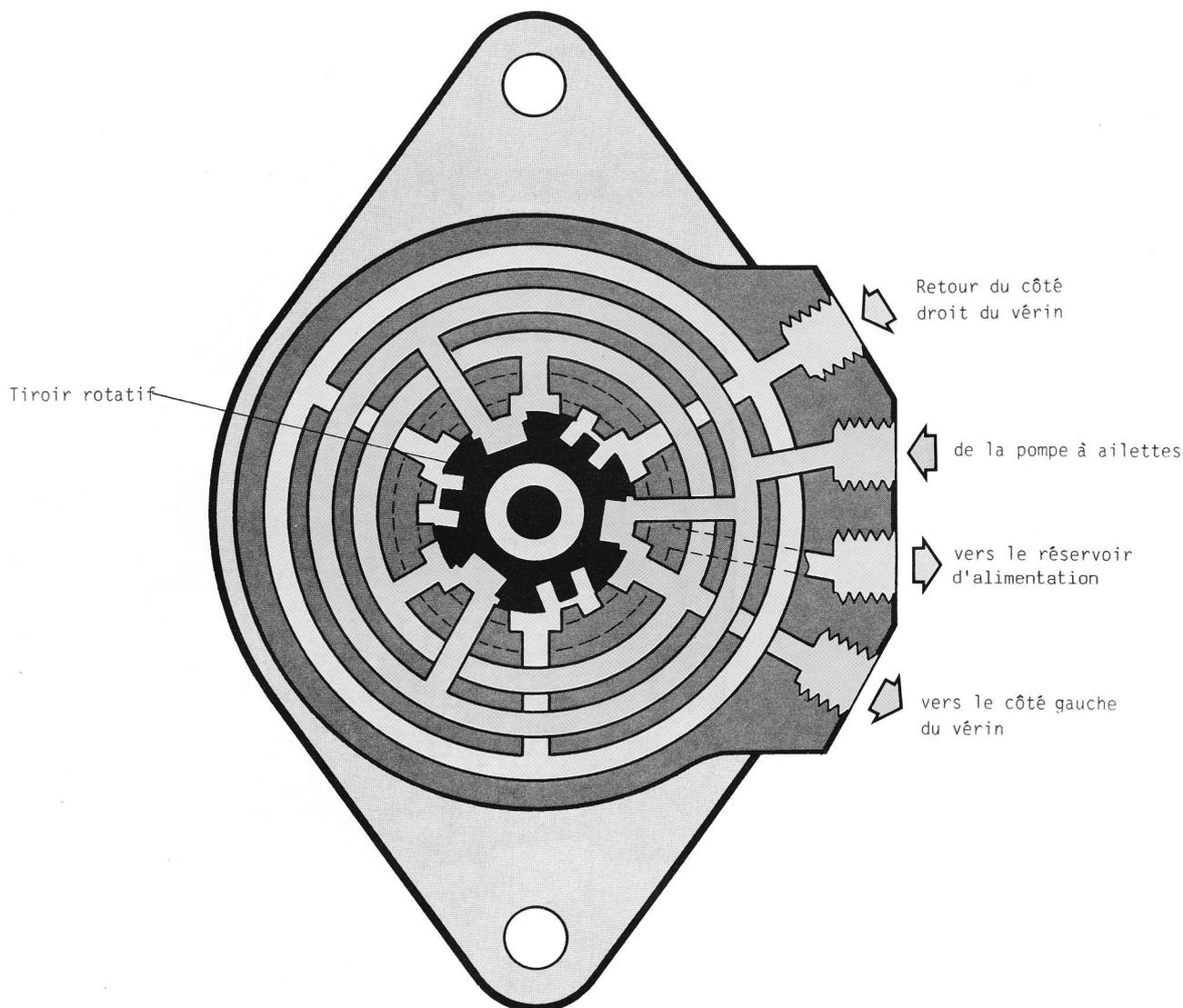
## Soupape à tiroir rotatif



### Le fonctionnement est le suivant:

Lorsque le volant est tourné vers la gauche, le couple ainsi appliqué déplace la barre de torsion vers la droite. Il en résulte que la vis de direction tourne un peu plus que le pignon de direction. Le tiroir rotatif démasque de plus en plus les fentes d'admission sur le côté droit du vérin hydraulique alors qu'il referme progressivement celles du côté gauche du vérin. Inversement, les fentes de retour s'ouvrent et se ferment de plus en plus. Le flux d'huile est laminé par l'ouverture plus ou moins grande des fentes de manière à permettre l'établissement d'une certaine pression. La pression agissant sur la surface du piston assiste, du côté droit du vérin hydraulique, le mouvement de braquage vers la gauche en fonction de l'intensité du couple appliqué. L'huile hydraulique se trouvant du côté gauche du vérin est refoulée par le déplacement du piston et reflue vers le réservoir à travers les ouvertures des fentes de retour.

## Soupape à tiroir rotatif

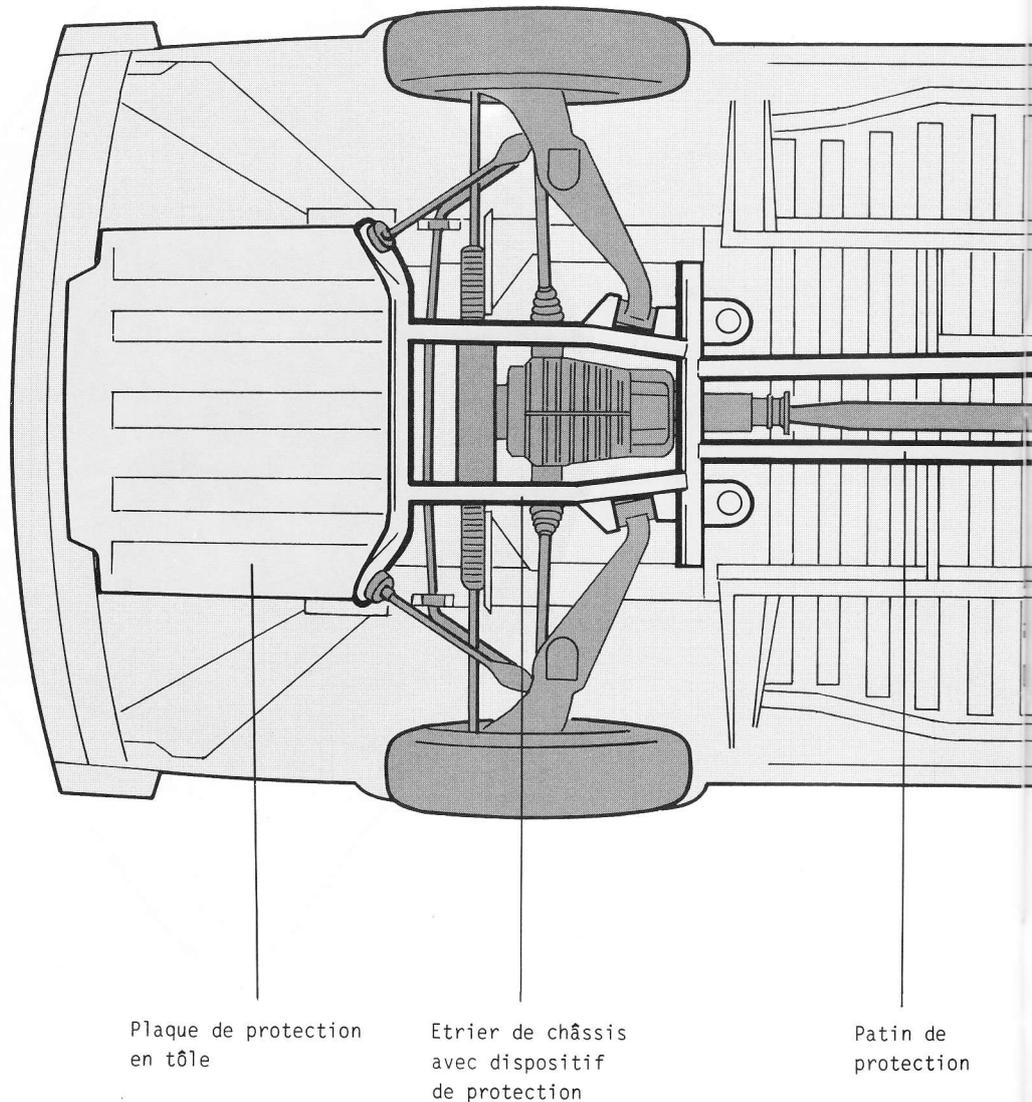


### Le fonctionnement est le suivant:

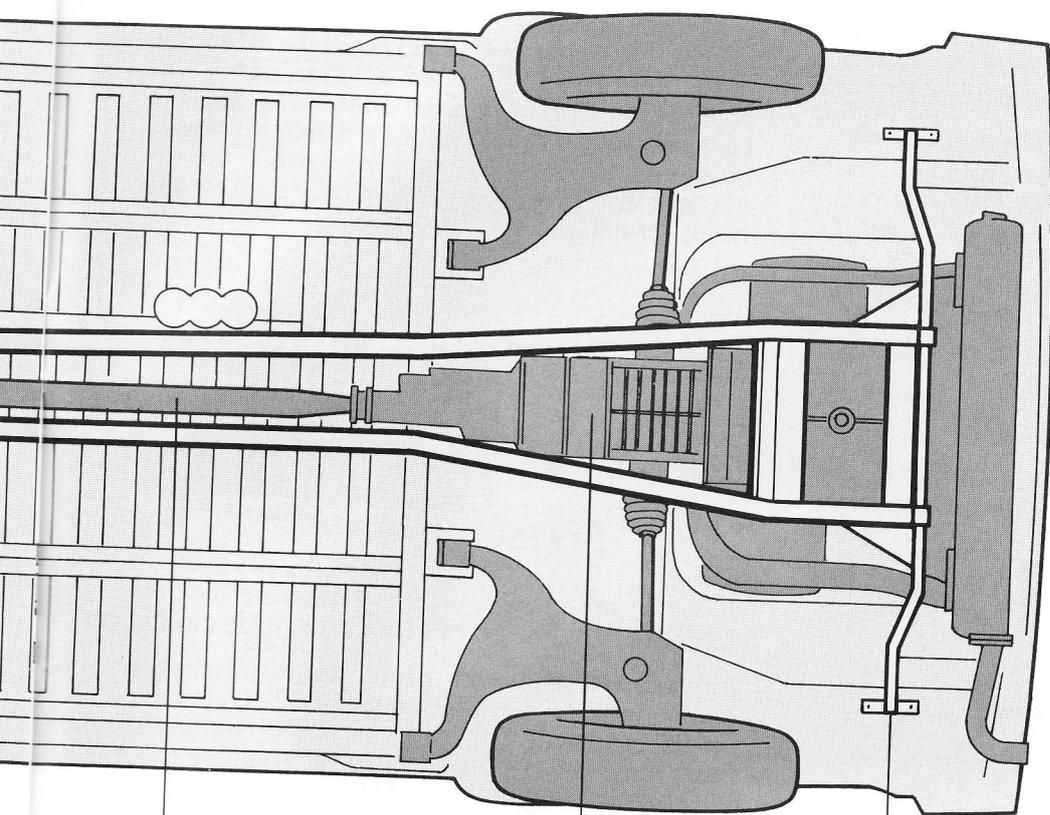
Lorsque le volant est tourné vers la droite, le couple ainsi appliqué déplace la barre de torsion vers la gauche. Il en résulte que la vis de direction tourne un peu plus que le pignon de direction. Le tiroir rotatif démasque de plus en plus les fentes d'admission sur le côté gauche du vérin hydraulique alors qu'il referme progressivement celles du côté droit du vérin. Inversement, les fentes de retour s'ouvrent et se ferment de plus en plus. Le flux d'huile est laminé par l'ouverture plus ou moins grande des fentes de manière à permettre l'établissement d'une certaine pression. La pression agissant sur le côté gauche du piston assiste le mouvement de braquage vers la droite en fonction de l'intensité du couple appliqué. L'huile hydraulique se trouvant du côté droit du vérin est refoulée par le déplacement du piston et reflue vers le réservoir à travers les ouvertures des fentes de retour.

# Dispositifs de protection

En raison de ses possibilités d'utilisation sur terrain difficile, l'ensemble châssis-suspension a été renforcé sur toute sa longueur par l'adjonction de différents dispositifs de protection qui servent à préserver en particulier le moteur, la boîte de vitesses et l'arbre à cardans contre tout risque de heurt et d'accrochage par exemple sur terrain rocailleux.



A l'avant du véhicule, le dispositif de protection est intégré à l'étrier de châssis. Le plancher de la cabine est également renforcé par une plaque de protection en tôle qui est boulonnée à la carrosserie. Les patins de protection de l'arbre à cardans et du groupe motopropulseur sont boulonnés à l'avant sur l'étrier de châssis et à l'arrière sur le support de moteur.

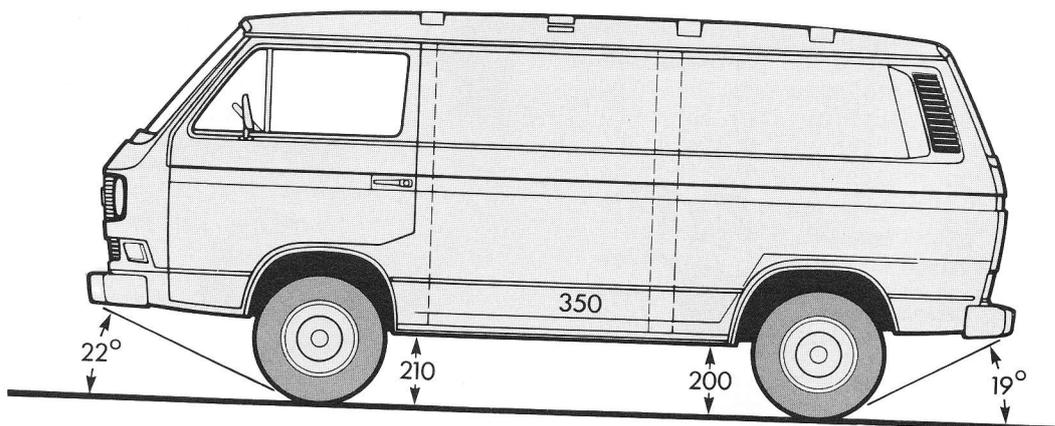


Arbre à cardans

Groupe motopropulseur

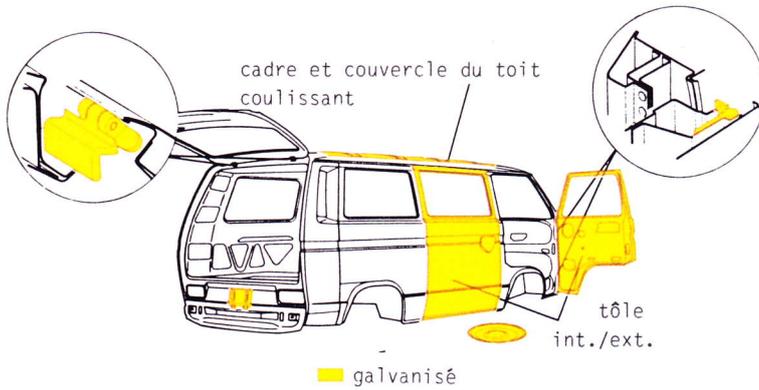
Support de moteur

### Angle de talus, garde au sol et hauteur de gué



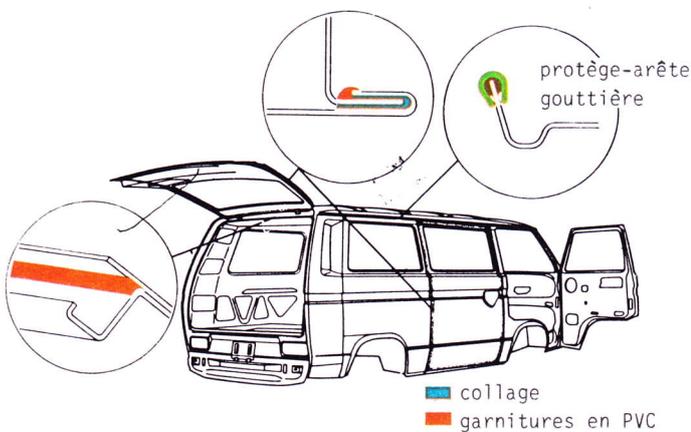
# Protection anticorrosion de la carrosserie

Afin d'améliorer la protection anticorrosion des carrosseries, nous avons, à partir de 1982, mis progressivement en œuvre des mesures supplémentaires afin de garantir le maintien de la valeur des utilitaires même en cas de conditions d'utilisation particulièrement difficiles.



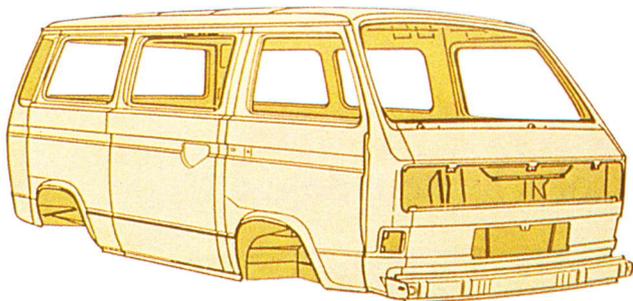
## Protection de surface des tôles

Les composants particulièrement menacés de corrosion sont en tôle galvanisée d'un seul côté. Cette mince couche de zinc offre une protection très efficace contre la rouille. La surface galvanisée de la tôle se trouve du côté intérieur de la carrosserie et offre ainsi une très grande protection des corps creux.



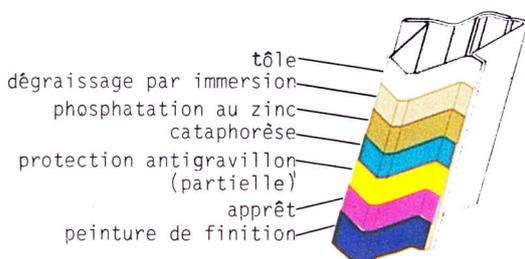
## Collage, sertissage et étanchement de précision

Afin de protéger les plans de joint contre toute infiltration d'humidité, les portes, le hayon et le couvercle du toit coulissant sont collés, sertis et protégés par un étanchement de précision.

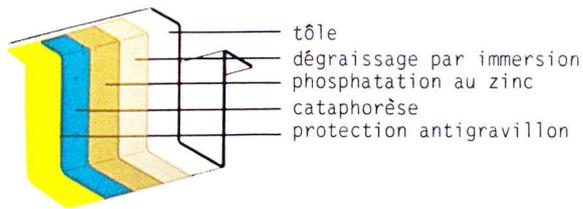


## Cataphorèse

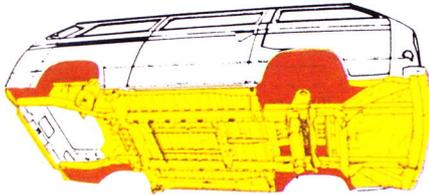
Une fois assemblée, la carrosserie nue est tout d'abord dégraissée par immersion avant de recevoir son premier revêtement par phosphatation au zinc. Le véhicule est ensuite enduit d'une couche de fond appliquée par électrophorèse cathodique. Par rapport à la méthode utilisée jusqu'à présent (anaphorèse), la cataphorèse offre l'avantage de pouvoir enduire aux endroits les plus difficiles d'accès tels que plis ou arêtes une couche quatre fois plus épaisse.



## Différents revêtements – carrosserie



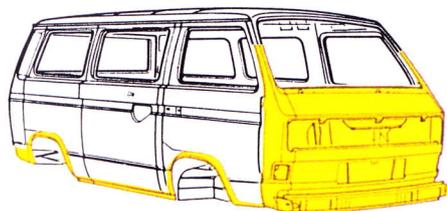
## Différents revêtements – soubassement



Peinture du soubassement

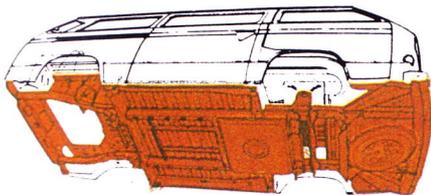
## Protection du soubassement et protection antigravillon

Afin d'obtenir un revêtement uniforme du plancher-porteur particulièrement exposé aux jets de gravillons, des robots pulvérisent dans les passages de roue une couche de protection du soubassement en PVC particulièrement élastique. Les parties restantes du plancher sont enduites d'une couche antigravillon également très élastique.



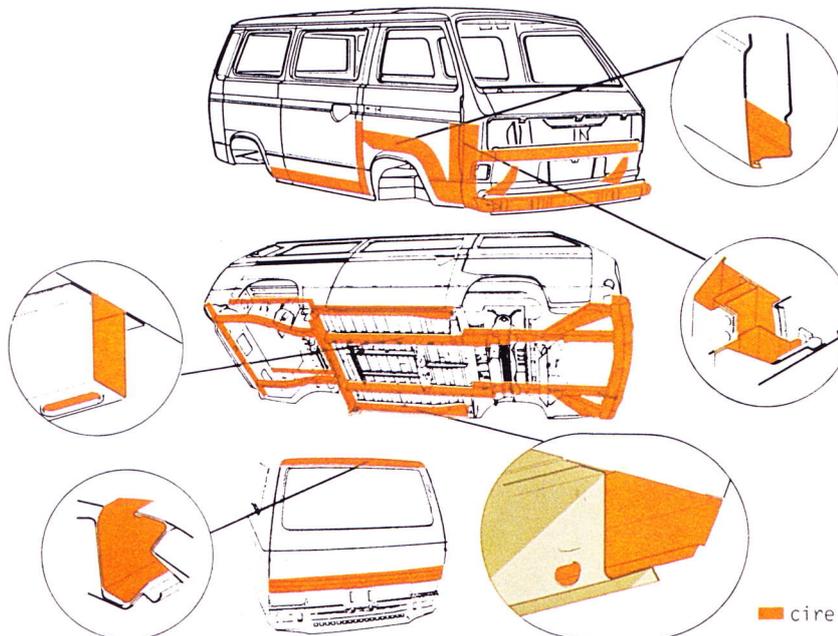
■ PVC ■ protection antigravillon

Les zones particulièrement exposées telles que tablier d'auvent, coudes, seuils de porte et passages de roue sont protégées à l'extérieur par une couche intermédiaire antigravillon spéciale et élastique.



■ cire

Une fois la couche de finition appliquée, l'ensemble du plancher-porteur est protégé par l'application d'une couche de cire.



## Protection avec cire

Les corps creux de la carrosserie particulièrement menacés de corrosion sont en supplément protégés par une couche de cire qui est appliquée selon le "procédé airless". Ce procédé permet l'obtention d'une couche recouvrant l'intégralité des surfaces de toutes les zones correspondantes.

■ cire

