

La transmission 4 roues motrices permet d'améliorer les capacités du véhicule, notamment sur chaussées glissantes (l'adhérence des 4 roues est mise à profit pour passer le maximum de couple).

LE DIFFERENTIEL

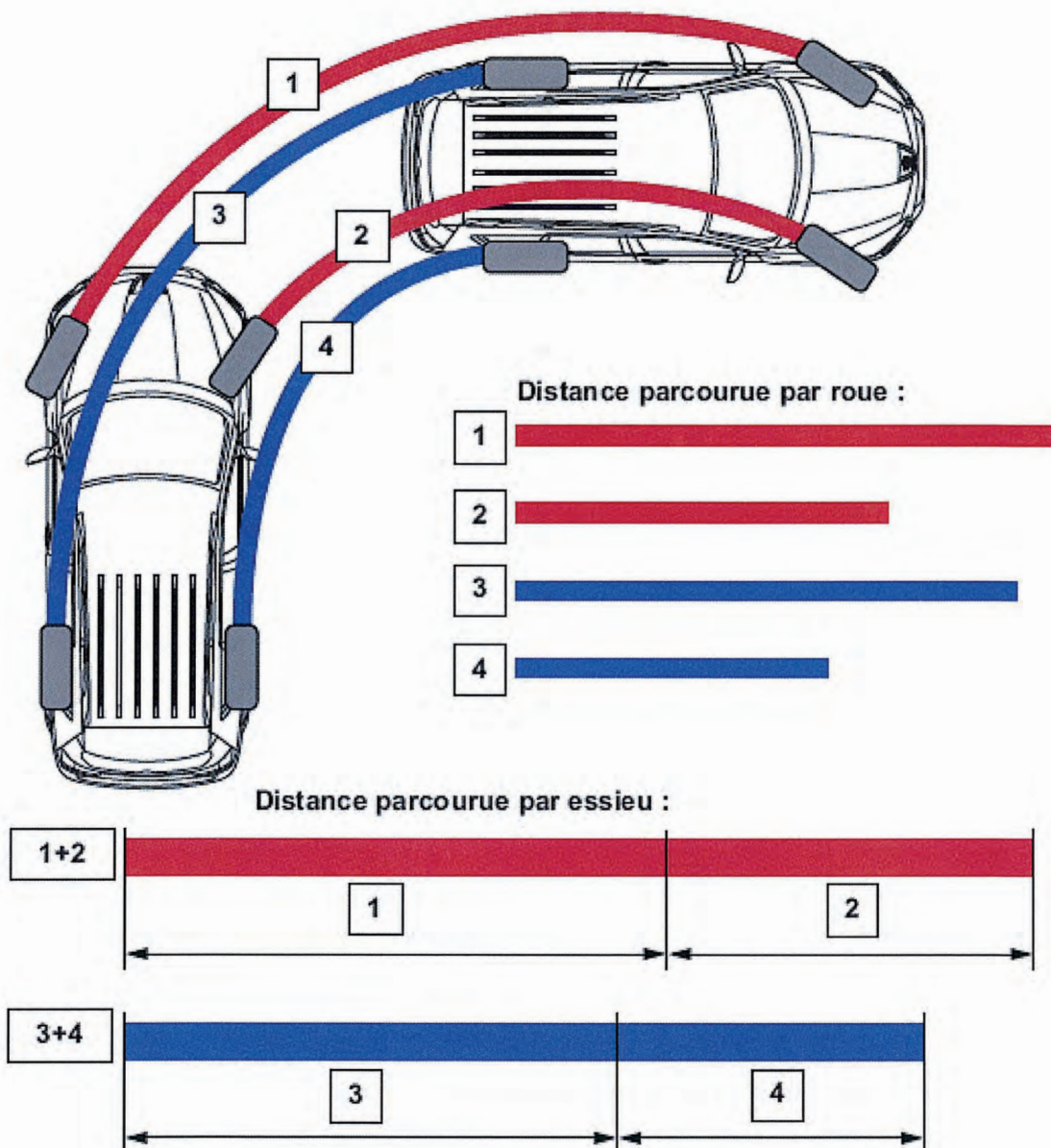
Impact des virages

En virage, la vitesse de chaque roue est différente (rayon de braquage plus ou moins important).

NOTA : La vitesse de chaque essieu sera également différente.

Si le couple est directement transmis aux quatre roues motrices, les différences de vitesses vont provoquer le ripage des roues les unes par rapport aux autres.

Remarque : Cette caractéristique est aussi valable entre les deux seules roues motrices d'un véhicule à traction ou à propulsion.



Pour palier ce problème, on utilise un ou plusieurs différentiels (suivant que le véhicule est à 2 ou 4 roues motrices).

Pour un véhicule à 4 roues motrices on trouve au minimum 2 différentiels. Ces différentiels sont systématiquement placés entre les roues motrices d'un même essieu.

Un troisième différentiel peut-être placé entre les deux essieux (différentiel inter-pts).

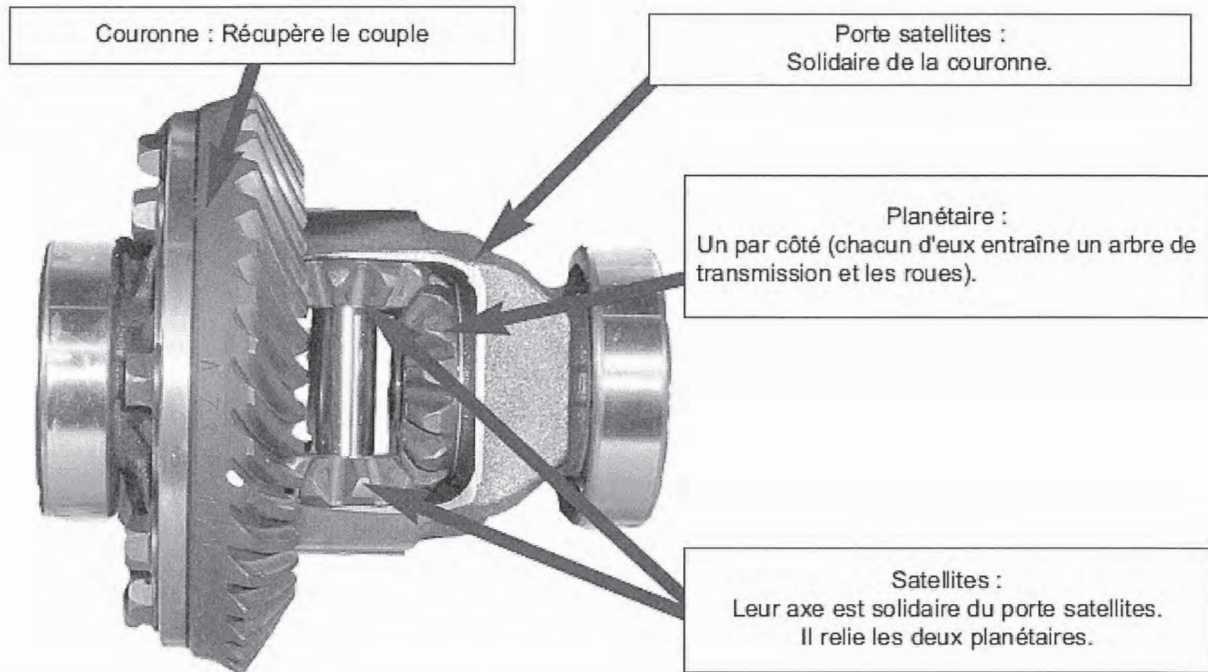
Dossier technique

Le différentiel

Le différentiel est un train épicycloïdal simple.

L'exemple ci-dessous correspond à un différentiel d'essieu avant ou arrière.

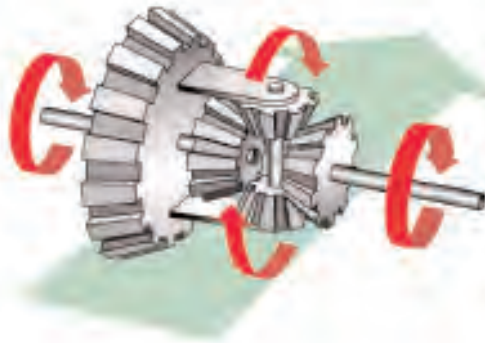
- Composition :



Remarque : Certains différentiels peuvent comporter 4 satellites. Cela permet de transmettre d'avantage de couple.

Dossier technique

- Fonctionnement (En ligne droite) :



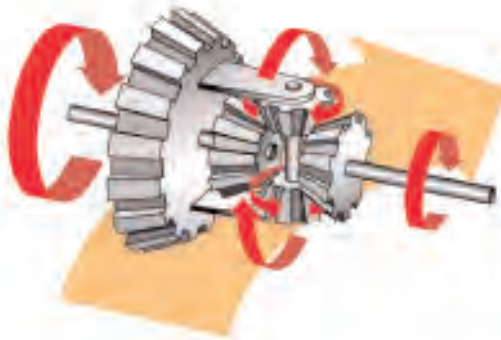
La vitesse des roues sur l'essieu est identique.

Les efforts sur les planétaires gauche et droit sont donc équilibrés.

Le porte satellites transmet le couple aux deux planétaires, via les deux satellites.

Dans cette phase de fonctionnement, les satellites ne tournent pas autour de leurs axes.

- Fonctionnement (En virage) :



Pour un virage à droite, la vitesse de la roue droite est inférieure à celle de la roue gauche.

Le planétaire relié à la transmission droite oppose donc un couple résistant plus important que celui de la roue gauche.

Les efforts des planétaires sur les satellites n'étant plus équilibrés, les satellites sont entraînés en rotation.

- Fonctionnement (Les limites) :



Le différentiel trouve ses limites lorsque l'une des deux roues motrices patine sur un sol glissant (exemple : chemin boueux ou verglas).

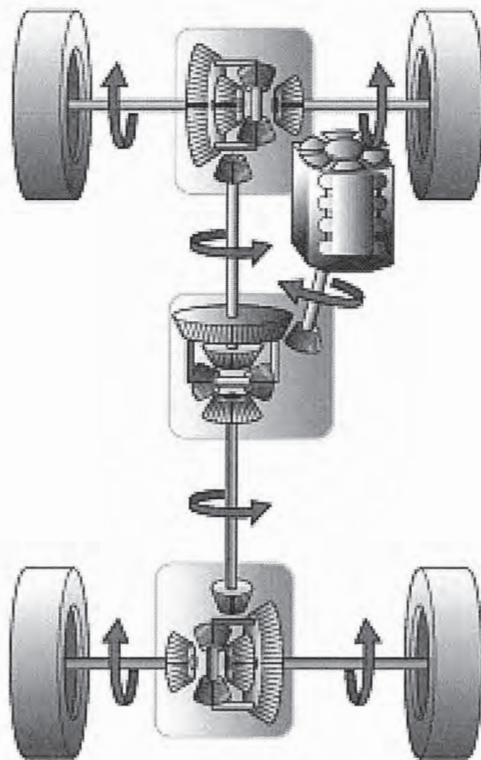
Dans ce cas, le couple résistant du planétaire concerné par la perte de motricité est proche de zéro.

Le couple sur le second planétaire, qui va s'équilibrer sur le premier, ne sera pas suffisant pour faire avancer le véhicule.

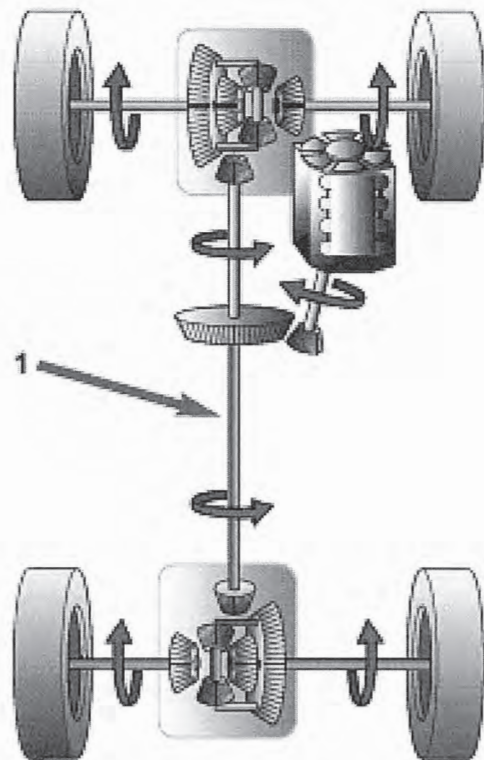
Dossier technique

L'INTEGRATION DE LA TRANSMISSION 4 ROUES MOTRICES

Il existe 2 principales intégrations de la transmission 4 roues motrices sur un véhicule automobile (que le moteur thermique soit en position avant ou arrière) :



CONFIGURATION A TROIS
DIFFERENTIELS



CONFIGURATION A DEUX
DIFFERENTIELS

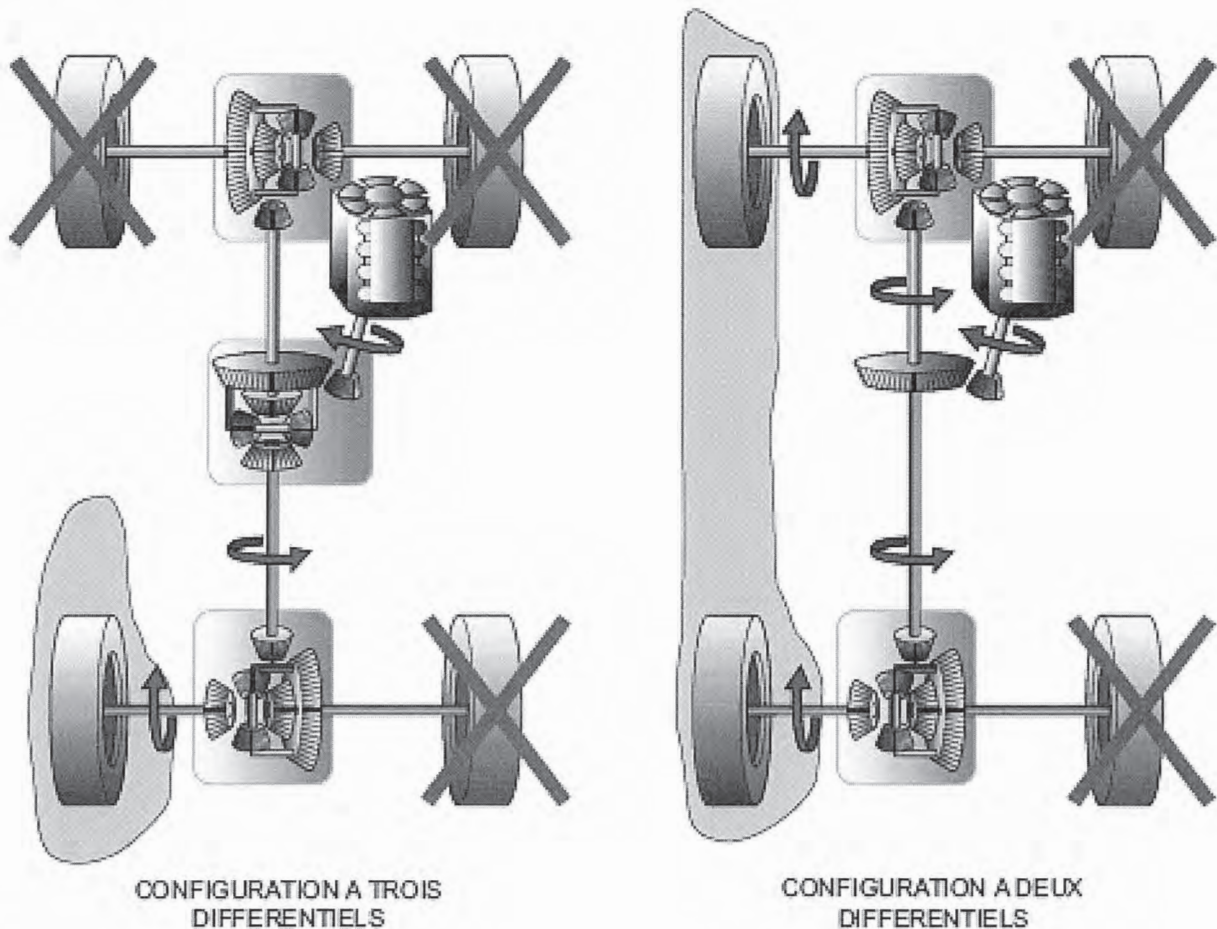
La configuration à 3 différentiels est principalement utilisée sur les véhicules à transmission 4 roues motrices permanente, puisqu'elle dispose d'un différentiel central qui permet de compenser les différences de vitesses entre essieux en virage.

La configuration à 2 différentiels n'est jamais utilisée sur une transmission 4 roues motrices permanente. L'arbre longitudinal (1) est généralement équipé d'un dispositif d'accouplement temporaire (le véhicule est avant tout une traction ou une propulsion).

Commandé manuellement ou automatiquement, le dispositif d'accouplement temporaire peut-être réalisé :

- par un système de crabotage,
- par un visco-coupleur,
- par un embrayage électrique ou hydraulique.

LES LIMITES



Configuration à 3 différentiels.

Le véhicule est immobilisé dès qu'une roue est en perte de motricité.

Sur l'exemple ci-dessus :

- la roue arrière gauche est en perte de motricité (la roue arrière droite est donc immobilisée),
- la perte de couple résistant induite sur l'arbre de transmission longitudinal arrière, immobilise l'arbre longitudinal avant (donc les roues avant).

Configuration à 2 différentiels.

Dans cette configuration, le couple du moteur est transmis aux essieux avant et arrière directement.

La perte d'adhérence sur une roue n'a d'incidence que sur l'autre roue du même essieu.

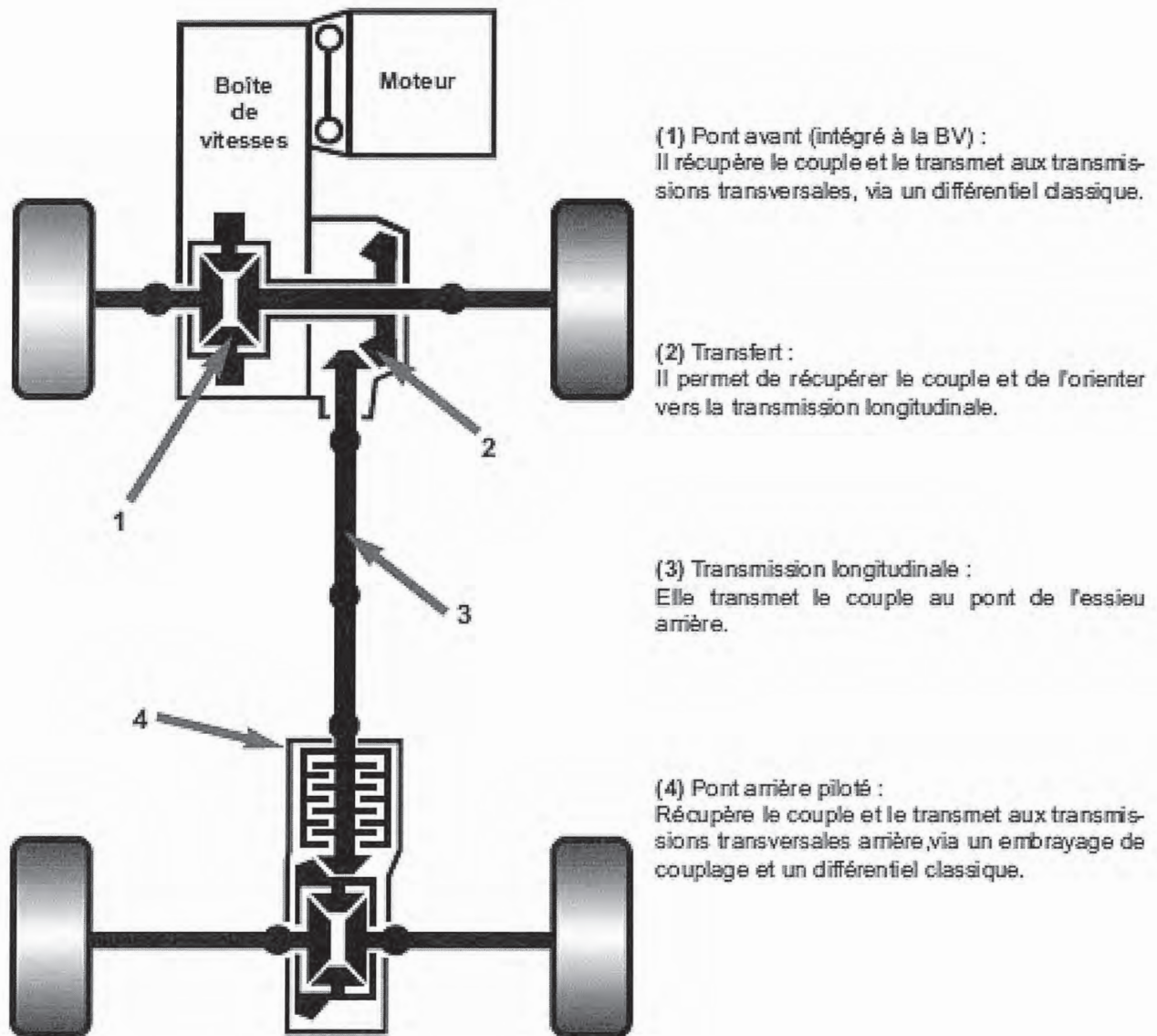
Par conséquent, pour que le véhicule soit immobilisé, il faut simultanément une roue par essieu en perte de motricité.

Remarque : Quelque soit le type de transmission, ces limites peuvent être repoussées à l'aide de dispositifs complémentaires (Visco-coupleur, autobloquant, etc), qui permettent de freiner la (ou les) roue(s) en perte de motricité.

INTRODUCTION

4007 est avant tout un véhicule à traction. L'accouplement du pont de l'essieu arrière est réalisé à l'aide d'un embrayage multidisques à commande électrique, piloté par un calculateur spécifique.

LES PRINCIPAUX ORGANES MECANQUES

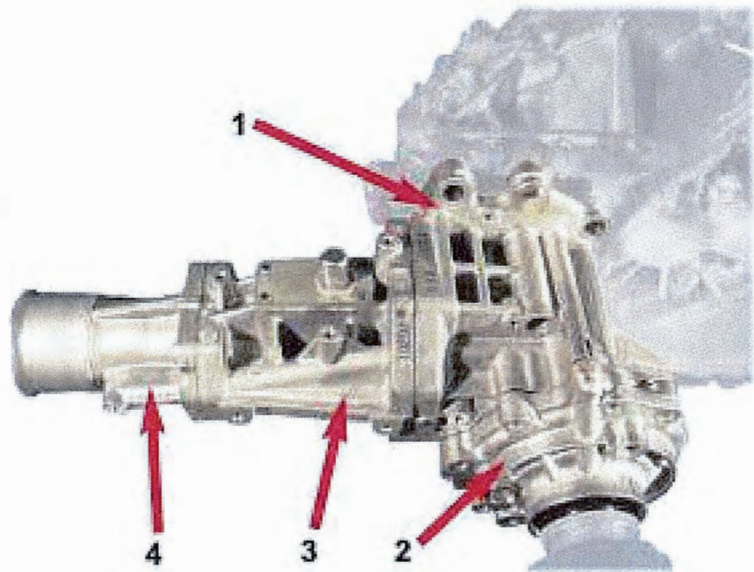


LE TRANSFERT

- Les carters :

Le transfert intègre 4 carters :

- Le carter principal (1) qui est utilisé pour fixer l'ensemble à la boîte de vitesses.
- Le carter de fermeture latéral (2)
- Le carter central (3) qui intègre la mise à l'air libre.
- Le carter de fermeture arrière (4).

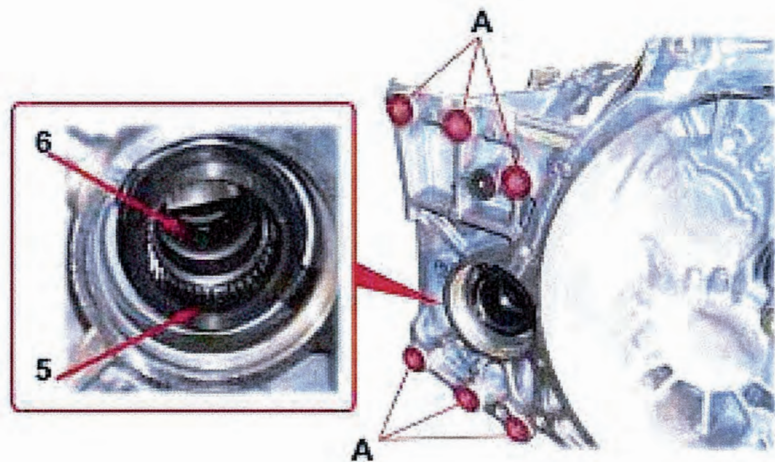


- Fixation :

Le transfert est rendu solidaire de la boîte de vitesses par 6 vis de fixation en (A).

Il récupère le couple sur la couronne du différentiel avant (porte satellites), via la denture (5).

NOTA : la denture (6) permet l'entraînement de la transmission avant droite.

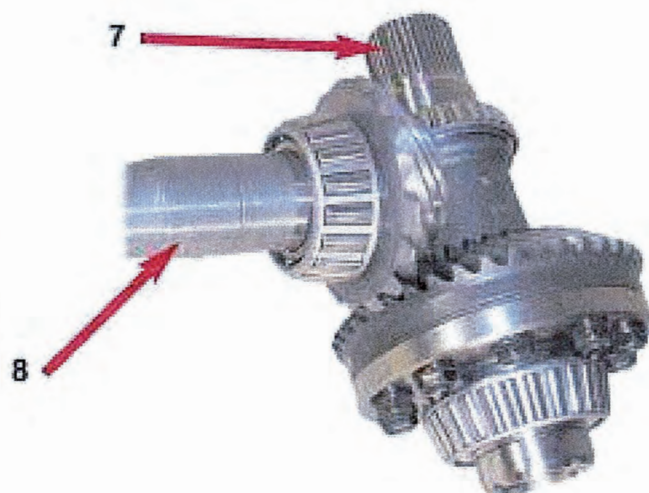


- L'engrenage :

L'arbre menant (7) est solidaire du porte satellites du différentiel avant.

L'arbre mené (8) permet de renvoyer le couple vers la transmission longitudinale.

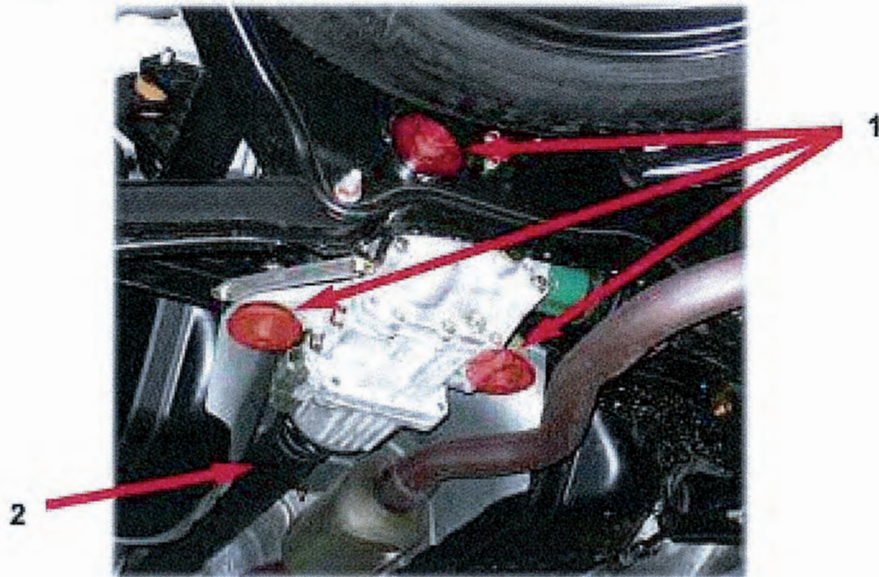
Le rapport de démultiplication est de 2,352 (pour 1000 tours en entrée, il sort 2352 tours).



Dossier technique

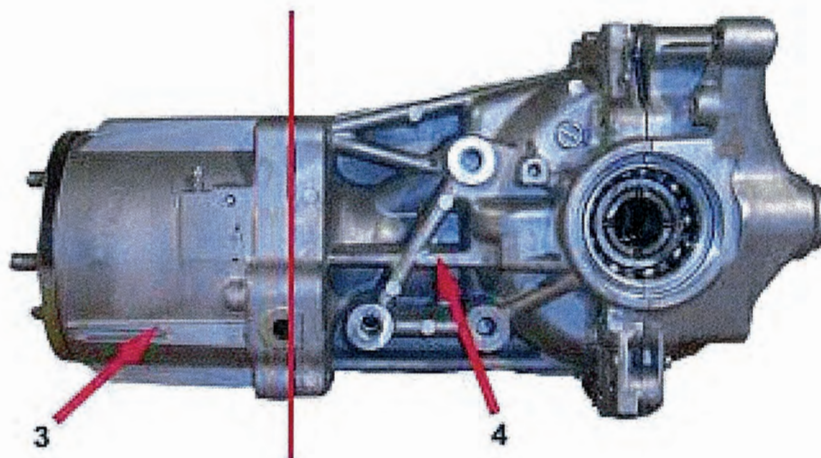
LE PONT ARRIERE PILOTE

- Implantation :



Fixé sur la traverse de l'essieu arrière à l'aide de 3 liaisons élastiques (1), il reçoit le couple de la transmission longitudinale (2).

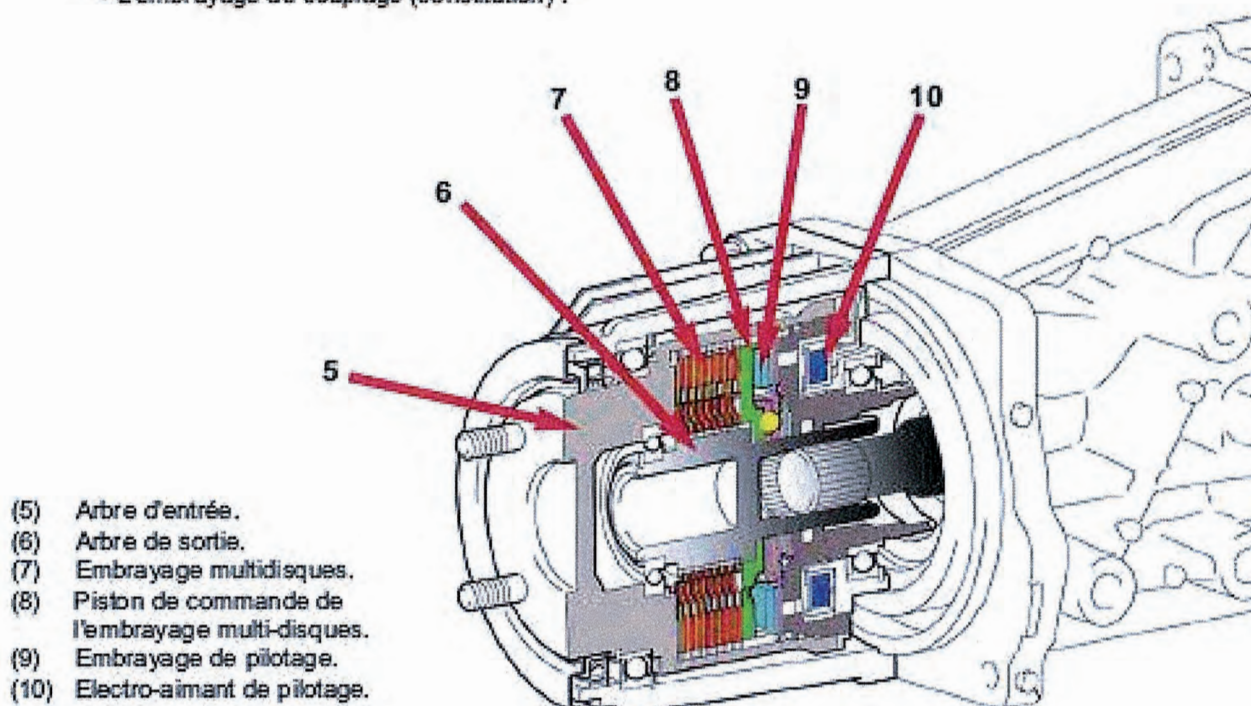
Il est composé de deux parties :



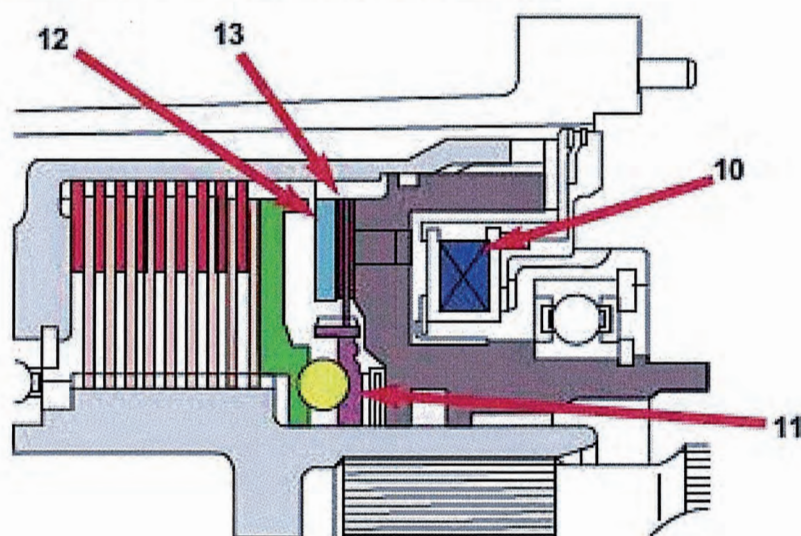
- l'embrayage de couplage (3) ,
- le boîtier de différentiel (4).

Dossier technique

- L'embrayage de couplage (constitution) :



- L'embrayage de couplage (Fonctionnement de l'embrayage de pilotage) :



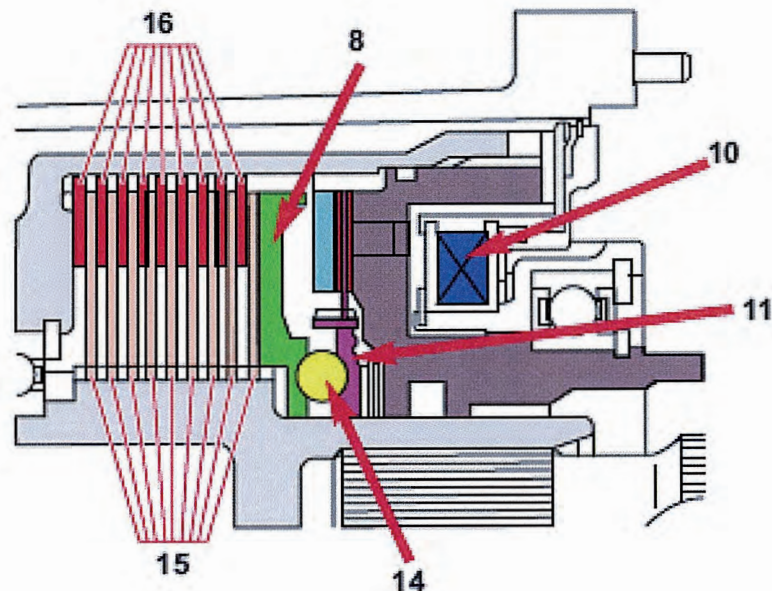
L'embrayage de pilotage est constitué d'un disque bifaces (13), placé entre un piston (12) et un électro-aimant (10). Ces deux derniers sont solidaires (en rotation) du couple d'entrée.

Lorsque l'électro-aimant (10) est alimenté, le piston (12) est attiré vers lui. Le disque transmet alors à son moyeu (11) tout ou partie du couple d'entrée, en fonction du niveau d'alimentation de l'électro-aimant.

L'électro-aimant est alimenté par un RCO (Rapport cyclique d'ouvertures), dont le courant moyen varie de 0 à 3 Ampères maximum.

Dossier technique

- L'embrayage de couplage (Fonctionnement de l'embrayage multidisques) :



Il est constitué d'éléments solidaires :

- du couple d'entrée (plateaux (16)),
- du couple de sortie (disques (15) / piston principal (8)).

Le moyeu du disque de pilotage (11) est en appui sur le piston principal (8) via 6 billes (14) logées dans des cavités.

Lorsque l'électro-aimant (10) est alimenté, le moyeu du disque de pilotage (11) devient plus ou moins solidaire du couple d'entrée.

Le moyeu (11) cherche alors à tourner par rapport au piston principal (8), et provoque un déplacement des 6 billes (14) dans leurs cavités.

Ce déplacement écarte le piston principal (8) du moyeu (11) et génère un effort sur l'embrayage multidisques.

NOTA : Cet effort (qui conditionne le couple de sortie) est proportionnel au couple transmis par le disque de pilotage.