

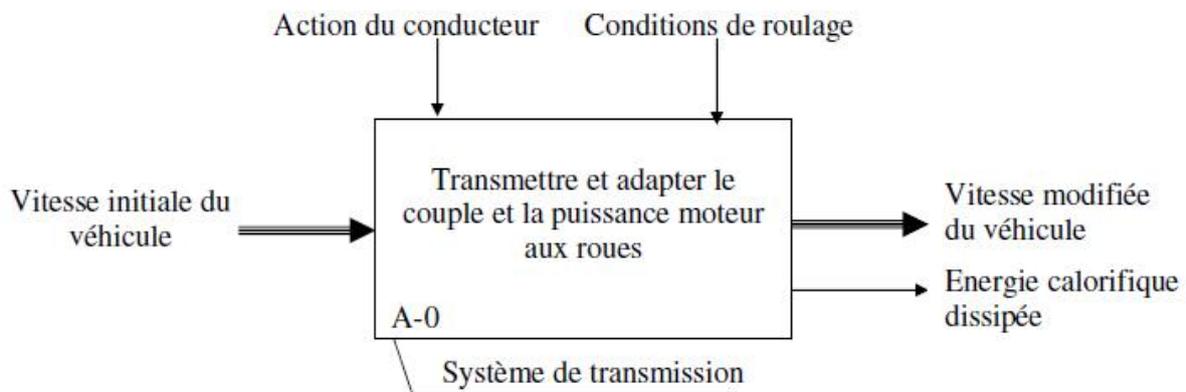
Chapitre I

Systeme de transmission

I. Définition :

Le système de transmission comprend l'ensemble des mécanismes situés entre le **moteur et les roues motrices**

II. Fonction globale



III. Les différents modes de transmissions

❖ Traction :

Seules les deux roues avant tournent ! NOUS AVONS UNE TRACTION (seule les roues avant sont motrices).

Par abus de langage on parle souvent de « traction avant »

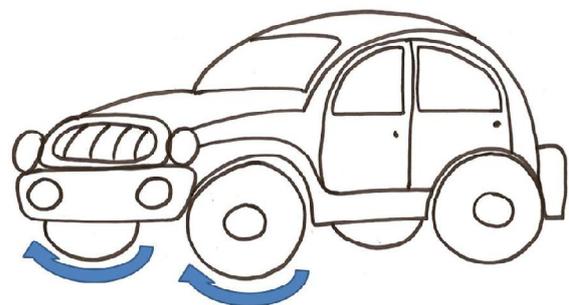


fig.1 Traction

❖ **Propulsion :**

Seules les deux roues arrière tournent ! NOUS AVONS UNE PROPULSION (seules les roues arrière sont motrices).

On parle aussi de « traction arrière » dans ce cas

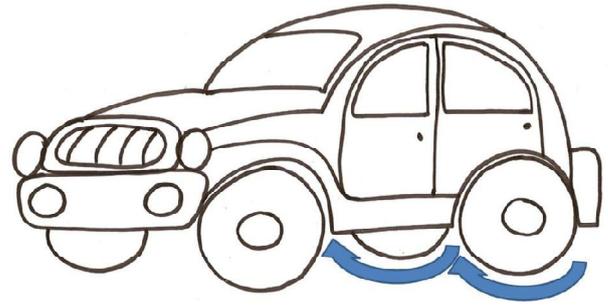


fig.2 Propulsion

❖ **Pour une transmission intégrale :**

Toutes les roues tournent ! NOUS AVONS UNE TRANSMISSION INTEGRALE (toutes les roues sont motrices)



fig.3 transmission intégrale

Tableau 1: Les types de transmissions

TRANSMISSION « CLASSIQUE »	TRANSMISSION " INTEGRALE"
- L'embrayage	- L'embrayage
- La boîte de vitesses	- La boîte de vitesses
- Le renvoi d'angle ou pont ou différentiel	- Le renvoi d'angle ou pont ou différentiel
- Les arbres de transmission	- La boîte de transfert
- Les roues motrices	- Les arbres de transmission
	- Les roues motrices

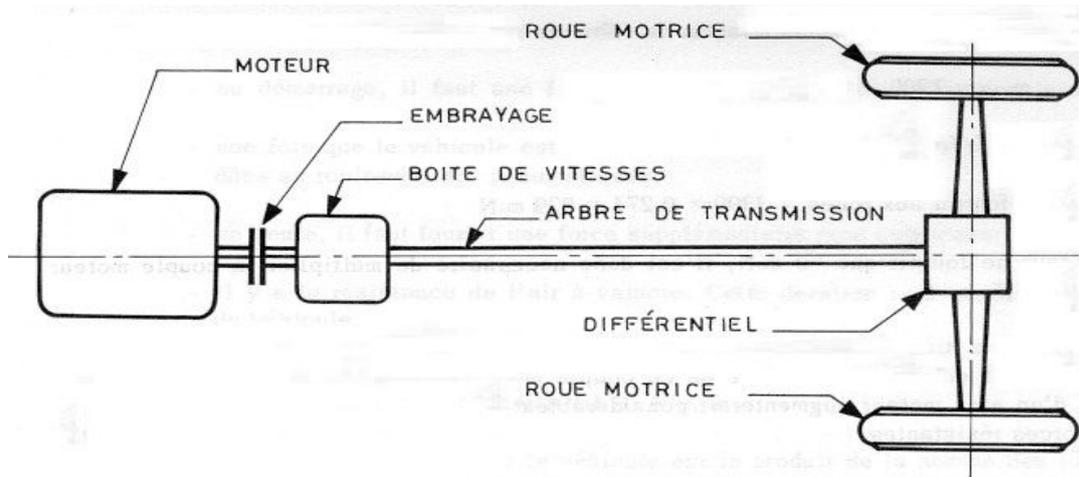


Fig. 4 : Transmission « SIMPLE »

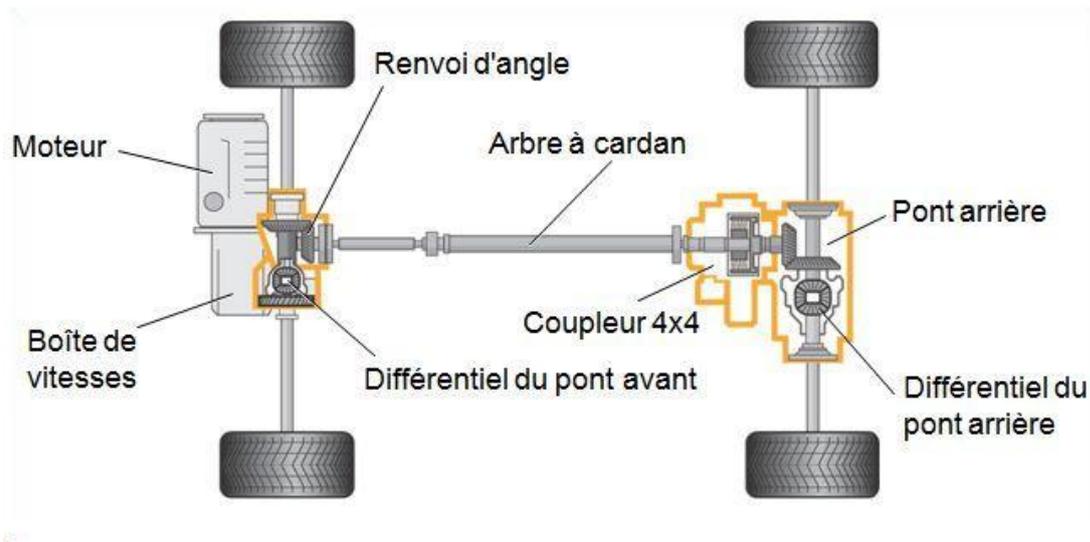


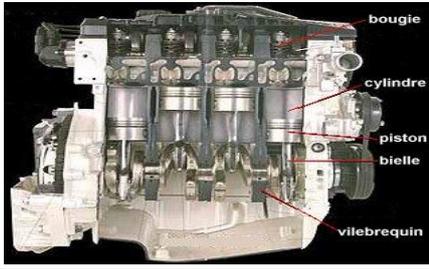
Fig. 5 : Transmission « INTEGRALE »

IV. Éléments de transmission:

Le système de transmission doit être capable de:

- transmettre la puissance du moteur aux roues motrices
- distribuer la puissance aux roues quelque soient leur différence de vitesse
- adapter la puissance motrice à l'évolution souhaitée du véhicule

Pour répondre à ses exigences, le système de transmission comprend les éléments suivant :



Moteur

- Il transforme l'énergie chimique présente dans le carburant et l'air en énergie mécanique



Embrayage

- Il permet d'accoupler ou désaccoupler le moteur de la transmission, il permet aussi en phase de patinage la mise en mouvement du véhicule



Boite de vitesse

- Elle permet d'adapter le couple moteur au couple résistant (air, pente, roulement, charge).



Arbre de transmission

- Il transmet le mouvement de la boite de vitesse au pont différentiel.



Pont différentiel

- Il transforme le mouvement de rotation selon l'axe moteur /boite en mouvement de rotation selon l'axe de l'essieu.
Il permet aussi d'obtenir une vitesse de roue droite/gauche différente afin d'éviter le ripage en virage.

Chapitre II

L'embrayage

I. Définition:

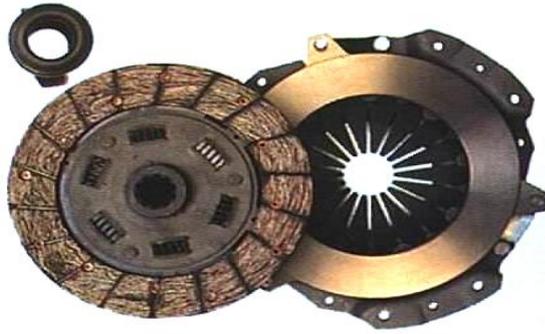
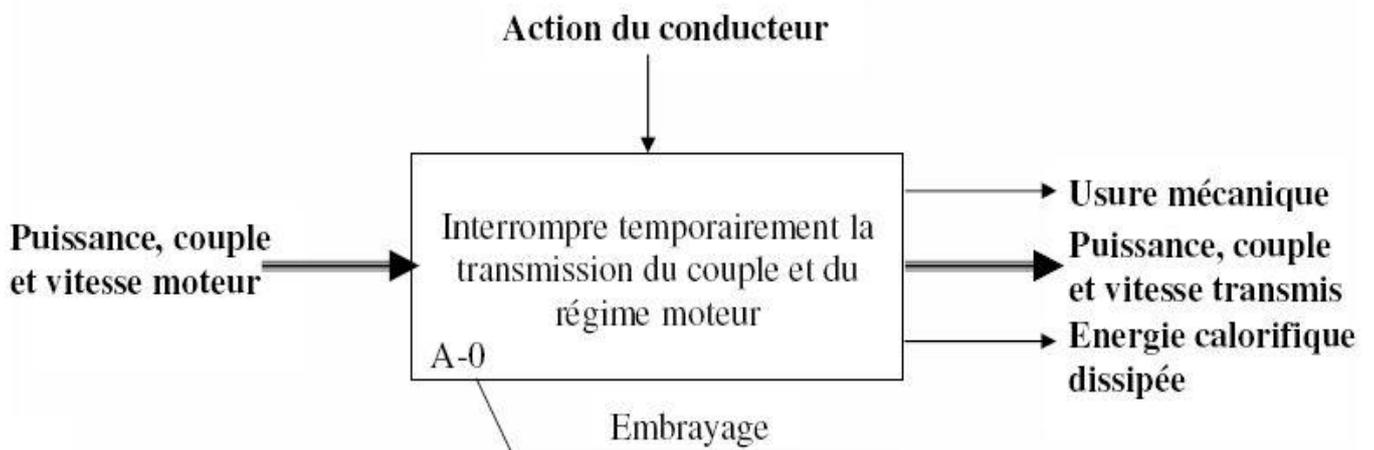


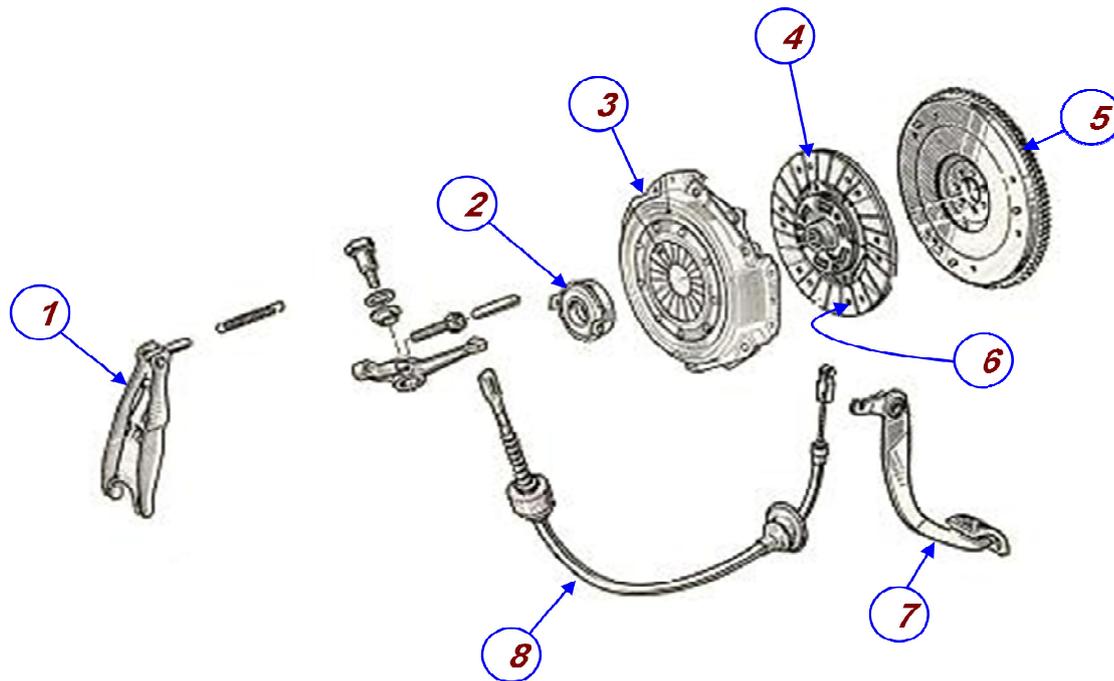
Fig. 6 : Embrayage

C'est l'élément intermédiaire situé entre le moteur et la boîte de vitesses. Grâce à lui on peut accoupler ou désaccoupler les deux.

II. Fonction globale :



II. Les constituants d'embrayage:



1	<i>Fourchette</i>	5	<i>Volant moteur</i>
2	<i>Butée</i>	6	<i>Garnitures</i>
3	<i>Mécanisme</i>	7	<i>Pédale d'embrayage</i>
4	<i>Disque</i>	8	<i>Commande</i>

III. Fonctionnement:

Le disque d'embrayage 1 est garni, sur ces deux faces, d'une matière dont le coefficient de frottement est élevé et qui résiste bien à la chaleur.

Il est lié en rotation avec l'arbre primaire de la boîte de vitesse et libre en translation sur celui-ci.

Serré entre le volant 5 et le plateau presseur 2 par le diaphragme 3, il est entraîné par adhérence.

Position débrayée:

Le conducteur pousse la pédale d'embrayage et par l'intermédiaire du câble de commande fait pivoter la fourchette. L'action de la fourchette la butée et le diaphragme, ce qui a pour effet de libérer le disque de l'appui du plateau presseur.

La puissance du moteur n'est plus transmise au reste de la transmission, le conducteur peut sélectionner une vitesse.

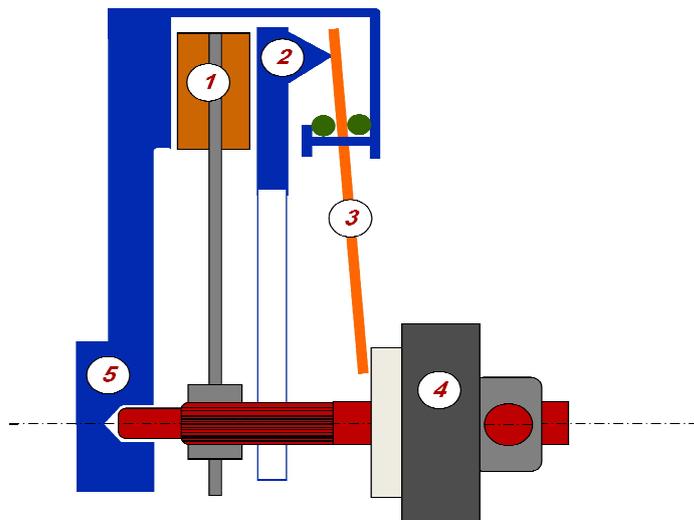


Fig.7.1. Position débrayée

Position embrayée:

Le conducteur a sélectionné une vitesse, il désire à présent transmettre la puissance du moteur au reste de la transmission pour faire évoluer le véhicule.

Le conducteur relâche progressivement la pédale d'embrayage, le câble, la fourchette, la butée et le diaphragme reviennent en position repos. La tension du diaphragme repousse le plateau presseur et le disque sur le volant moteur.

Le frottement du disque se caractérise d'abord par un glissement, puis une adhérence complète avec le volant et le plateau presseur. La puissance moteur est transmise au reste de la transmission.

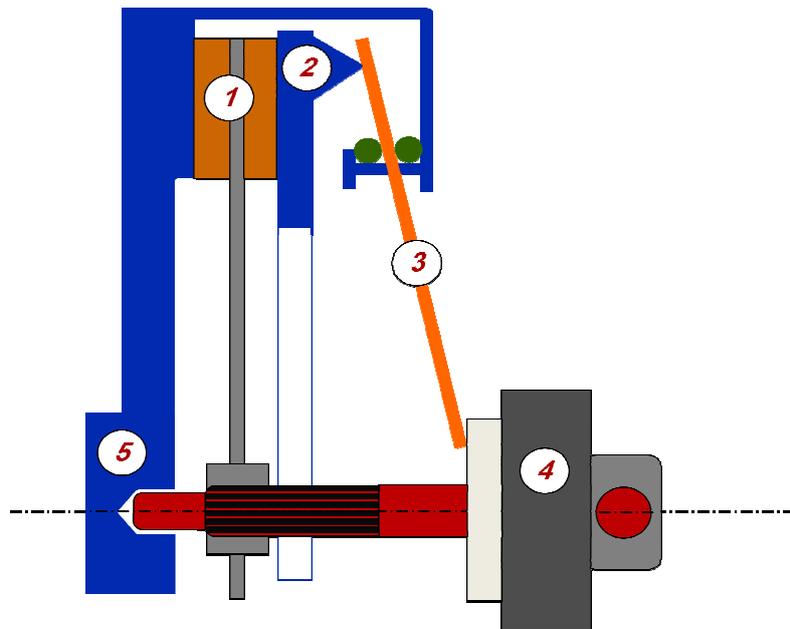


Fig.7.2. Position embrayée

IV. Système d'amélioration de la transmission de la puissance

Deux dispositifs sur le disque d'embrayage améliorent la transmission de la puissance:

Un système amortisseur, réalisé par des ressorts disposés dans le moyeu limite et régularise les pointes d'intensité du couple de torsion que subit la transmission sous les vibrations cycliques du couple moteur. Il atténue les vibrations et diminue la fatigue et l'usure des pièces.

Un système de progressivité, réalisé par ondulation du voile du disque permet d'offrir une course importante à la pédale pour une variation limitée de la force pressante. Il facilite le contrôle du patinage par le conducteur.

La boîte de vitesse

I. Définition :

Une boîte de vitesse est un élément est élément mécanique proposant plusieurs rapports de transmission entre un arbre moteur et arbre de sortie.

Son cas d'utilisation le plus fréquent est la transmission du couple d'un moteur thermique aux roues motrices d'un véhicule.

Elle est aussi utilisée dans de multiples autres contextes tels que les machines-outils, machines agricoles...

La boîte de vitesse est l'élément qui adapte le couple moteur disponible, souvent constant ou peu négociable, au couple souvent très variable et nécessaire au fonctionnement d'un dispositif mécanique : mise en mouvement, entretien du mouvement, transformation de puissance. Pour un véhicule, il s'agit de la résistance inertielle au démarrage ou celle à l'avancement varient suivant les conditions de roulage (plat, montées, descente, virages..).

II. Fonction d'une boîte de vitesse :

La fonction d'une boîte de vitesses est de réduire (démultiplier) et de multiplier les efforts du moteur avant leur transmission aux roues via un certain nombre de rapports avant et une marche arrière. Ainsi le rapport de démultiplication correspond-il à la différence de vitesse de rotation à l'entrée de la boîte (coté moteur) et la sortie (coté roues). Ces rapports sont engendrés par des engrenages.

III. Nécessité d'une boîte de vitesse :

Pour adapter la vitesse de rotation et le couple (effort tournant) d'un moteur à un récepteur, on interpose un réducteur ou un multiplicateur à un seul rapport.

Or, un rapport ne suffit pas lorsque l'on doit faire face à des conditions de travail variées. Exemple, pour une voiture, à l'arrêt ou en côte, nous avons besoins d'un couple important et d'une vitesse plus faible au niveau des roues.

En revanche sur le plat lorsque la voiture est élanée, nous avons besoin de plus de vitesse et d'un couple plus faible (puisqu'il y a moins de résistance) au niveau des roues.

Ainsi, on voit bien que le véhicule n'a pas toujours la même demande alors que le régime de rotation de son moteur doit rester le plus près possible de son point de rendement le plus favorable (entre 2000 et 6000 tr/min) point qui se déplace en fonction de la puissance requis.

En pratique, on se contente de compromis car on peut multiplier à l'infini le nombre de rapport d'une transmission à engrenages. Une boîte de vitesse moderne d'automobile aura donc 5 ou 6 rapports.

IV. Description d'une boîte de vitesse :

a. Principe :

Les différents engrenages (pignons+arbre) des différents rapports de vitesses sont toujours en prise

Les pignons et roues situées sur l'arbre primaire (arbre qui sera lié à l'arbre moteur) sont solidaires de ce dernier donc ils tournent tous à la même vitesse.

Les pignons et roues situées sur l'arbre récepteur sont en liaison pivot sur ce dernier donc ils tournent tous à des vitesses différentes autour de cet arbre, cette liaison pivot est réalisée par :

- Soit un contact direct métal
- Soit coussinet
- Soit une cage à aiguilles

Ces pignons et roues sont appelés pignons « fous » et « folles »

b. Classification des boîtes de vitesses :

Pour les véhicules à moteur thermique, on pourra distinguer les boîtes suivant trois fonctions techniques indépendantes :

- La technologie des réducteurs : par engrenages classiques, train épicycloïdal, courroie.
- Le système de commande : manuelle, semi-automatique, automatique, séquentielle...
- La synchronisation : autorisant le changement de rapport en marche ou à l'arrêt seulement
- Enfin l'orientation qui n'a d'influence que sur la géométrie des liaisons avec l'arbre moteur et le différentiel. L'architecture est différente suivant que le moteur est implanté transversalement (axe de rotation du vilebrequin parallèle à l'axe de rotation des roues) ou longitudinalement (axes orthogonaux) et, que le couple est transmis aux roues avant, arrière, ou aux quatre roues.

À chaque combinaison correspond un modèle de boîte de vitesses différent.

V. Composition d'une boîte de vitesse :

La boîte manuelle dite « à pignons toujours en prise » « à prise constante » est la plus utilisée de nos jours ; elle se distingue sur ce point des boîtes de machines outils qui disposent d'engrenages désaccouplés.

Ce type de boîte est constitué généralement de deux arbres portant de pignons.

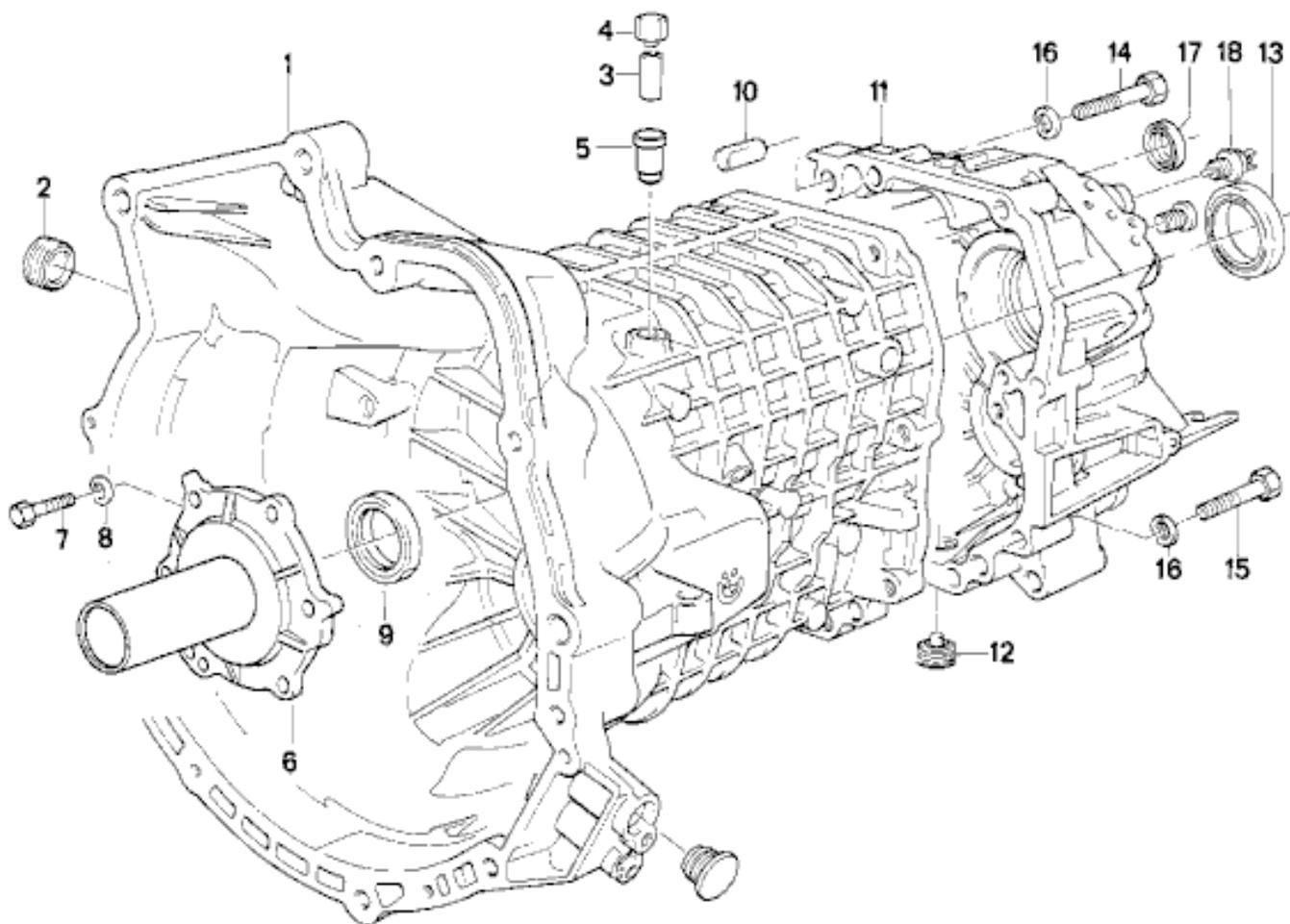


Fig. 8 : Extérieur de la boîte de vitesse

Tableau 2 : Composant de l'extérieur de la boîte de vitesse

1- Carter de boîte de vitesse	1- Goupille cylindrique
2- Vis bouchon	2- Couvercle de boîte de vitesse
3- Douille	12- Vis bouchons
4- Soupape de dépression d'air	13- Joint d'arbre
5- Event d'acier	14- Vis six pans
6- Couvercle de carter	15- Vis six pans
7- Vis six pans	16- Rondelle élastique
8- Rondelle élastique	17- Joint d'arbre
9- Joint d'arbre	18- Interrupteur de phare de recule

1. L'arbre d'entrée (ou primaire) :

Lié à l'arbre moteur via l'embrayage, porte les pignons fixes. Il y a autant de pignons que de rapport de boîte.

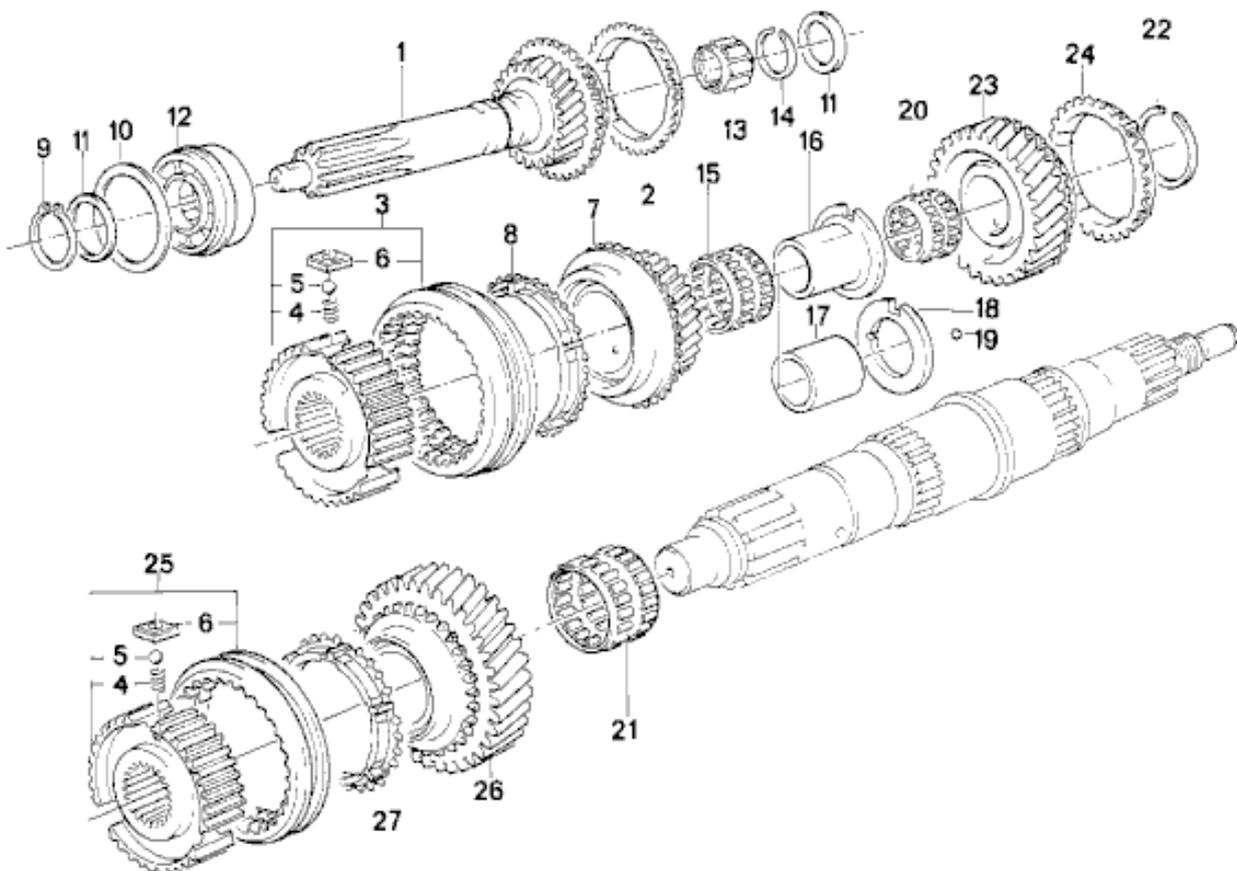


Fig.9 : L'arbre primaire

Tableau 3 : Les composants de l'arbre primaire

1- Arbre primaire	15- Cage a aiguille
2- Bague de synchro	16- Entretoise
3- Bague de synchro de 3 ^{ème} et 4 ^{ème}	17- Entretoise
4- Ressort de pression	18- Rondelle
5- Bille	19- Bille
6- Coulisseau	20- Cage a aiguille
7- Pignon de 3 ^{ème} vitesse	21- Cage a aiguille
8- Bague de synchro	22- Bague de sécurité
9- Circlip	23- Pignon 2 ^{ème} vitesse
10- Rondelle entretoise	24- Bague de synchro
11- Rondelle de support	25- Douille de guidage 1 ^{ère} et 2 ^{ème} vitesse
12- Roulement a bille	26- Pignon de 1 ^{ère} vitesse
13- Cage a aiguille	27- Bague de synchro
14- Circlip	

2. L'arbre de sortie (ou secondaire) :

Portant des pignons fous (engrenant respectivement avec un pignon de l'arbre d'entrée), les systèmes de crabotage et le synchros.

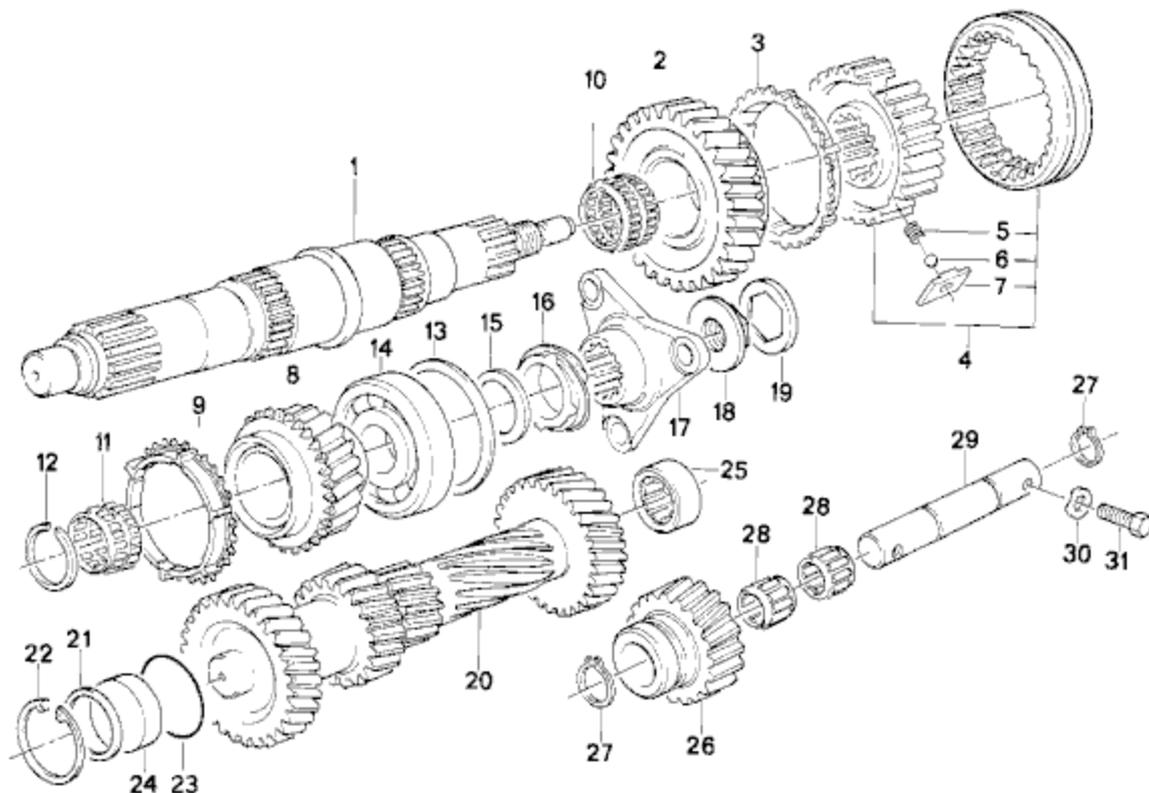


Fig. 10 : L'arbre secondaire

Tableau 4 : Les composants de l'arbre secondaire

1- Arbre de sortie	17- Flasque de sortie
2- Pignon de marche arrière	18- Ecroû a collet
3- Bague de synchro	19- Plaque de sécurité
4- Douille de guidage de 5 ^{ème} et M R	20- Arbre intermédiaire
5- Ressort de pression	21- Rondelle entretoise
6- Bille	22- Bague de sécurité
7- Coulisseau	23- Joint torique
8- Pignon 5 ^{ème} vitesse	24- Roulement a rouleaux
9- Bague de synchro	25- Douille a rouleau
10- Cage a aiguille	26- Pignon double marche arrière (M R)
11- Cage a aiguille	27- Circlip
12- Bague de sécurité	28- Cage a aiguille
13- Rondelle entretoise	29- Axe pour pignon double
14- Roulement a bille	30- Rondelle élastique
15- Rondelle	31- Vis six pans
16- Rondelle	

3. Le troisième arbre :

N'intervient que pour le marche arrière. Il contient un pignon pouvant coulisser et s'intercaler entre un pignon de l'arbre d'entrée et un autre de l'arbre de sortie ; ainsi, on dispose d'un engrenage de plus entre les deux arbres (soit deux inversions de sens de rotation au lieu d'une), d'où la marche inversée. C'est le seul cas où l'engrenage n'est pas toujours en prise.

4. L'arbre intermédiaire :

L'arbre de sortie est lié au couple conique du différentiel, intégré au carter de la boîte (pour les véhicules traction) ou reporté sur le pont arrière (pour les véhicules propulsion).

Le changement de rapport se fait par manipulation de coulisseaux actionnant crabots et synchroniseurs grâce aux fourchettes de commandes liées temporairement au levier de vitesses. L'arbre intermédiaire portant des pignons fixes au dessus du l'arbre d'entrée et de sortie.

5. Système de synchronisation :

Les boîtes de vitesses manuelles sont des systèmes mécaniques assez simples. Les interactions entre les éléments de base (carters, roulements, engrenages) sont généralement bien maîtrisées autant en statique qu'en dynamique et les synchroniseurs de vitesse restent des éléments spécialisés à cause de la diversité des fonctions à réaliser et des conditions imposées.

Souvent, la complexité de tels éléments impressionne le concepteur qui soit envisage, ce qui est connu en espérant ne pas dépasser les limites du raisonnable, doit s'en remet à des super spécialistes en espérant bien poser son problème.

Les synchroniseurs sont des éléments de liaison :

- Constitués de pièces imbriquées avec des géométries compliquées (cônes, cannelures, crabots, ...) et divers matériaux (acier, alliage, revêtement, huile)
- Soumis à des conditions de fonctionnement hautement variables sur des temps très courts (inférieur à la seconde)
- Devant présenter des caractéristiques de fonctionnement reproductibles et qui s'inscrivent dans la durée (la durée de vie de la boîte de vitesse).

5.1. Pourquoi synchroniser :

Comme tous les engrenages sont constamment en prise, tous les pignons fous tournent à des régimes différents de l'arbre récepteur.

Pour pouvoir solidariser un des pignons fous et son arbre, il faut synchroniser leurs régimes.

5.2. Rôle du synchroniseur :

Le rôle du synchroniseur est d'amener les pignons de la vitesse sélectionnée à engrener à des vitesses de rotation identiques avant de réaliser le crabotage.

5.3. Constitution d'un synchroniseur :

Le synchroniseur est constitué généralement par :

- Le pignon
- L'anneau de synchroniseur
- Le baladeur
- Le moyeu
- Trois clavettes et deux ressorts

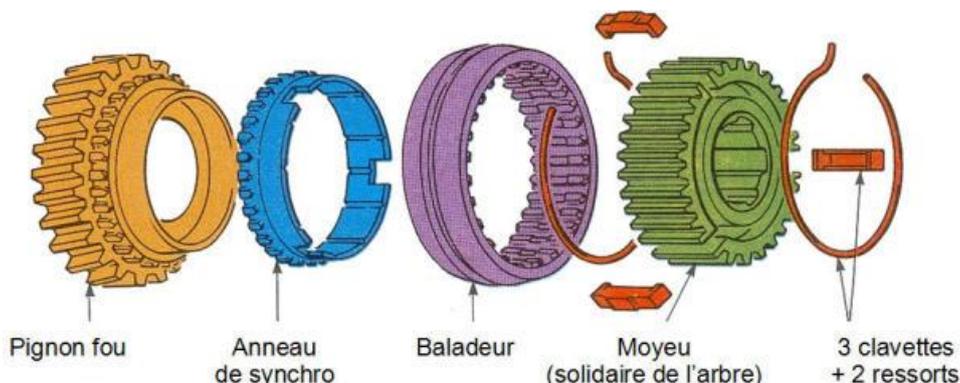


Fig. 11 : composants du synchroniseur

5.4. Fonctionnement du synchroniseur :

Les modes de travail du synchroniseur se divisent en trois parties :

- 1^{er} temps : débrayage, puis début de déplacement du levier de vitesse
- 2^{ème} temps : phase d'interdiction
- 3^{ème} temps : phase d'engagement

a. 1^{er} temps :

En débrayant, l'arbre primaire se désolidarise de l'arbre moteur (l'arbre primaire tourne donc par inertie).

Le levier de vitesse actionne des axes sur lesquels sont fixées des fourchettes dans lesquelles tournent les baladeurs. Un seul baladeur commence à être déplacé.



Fig.12 : 1^{ère} phase du synchroniseur

b. 2^{ème} temps :

Pour pouvoir engager les dents d'un baladeur dans les dents latérales d'un pignon fou, il faut synchroniser leur régime, et c'est là le rôle des anneaux de synchroniseurs, dites synchros, sortes des petits embrayages conique montées de chaque côté des baladeurs.

En déplaçant le baladeur, celui-ci poussé sur l'anneau de synchro qui frotte sur la surface conique du pignon fou.

❖ Synchroniseur débute



Fig. 13 : 2^{ème} phase du synchroniseur

c. 3^{ème} temps (phase d'engagement) :

Dés que les vitesses de rotation son égaux, c'est-à-dire : $V_{\text{pignon/baladeur}} = 0$

L'engagement peut se faire, le baladeur vient coiffer le pignon à synchroniseur.

Ce système permet donc de transformer la liaison pivot entre le pignon fou et l'arbre secondaire en une liaison encastrement.

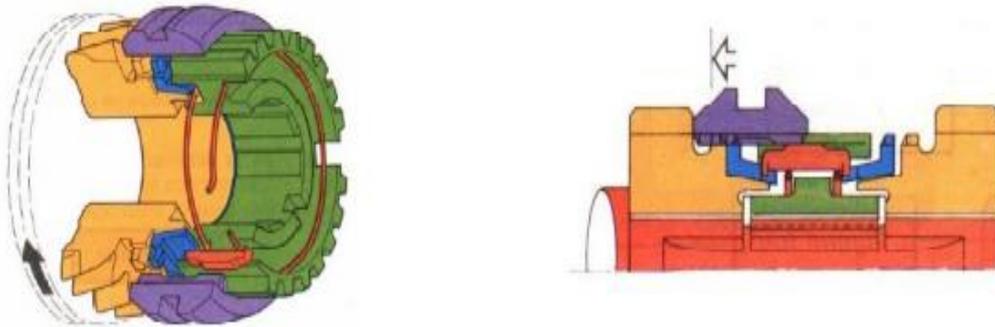


Fig. 14 : 3^{ème} phase du synchroniseur

d. Le cas de la marche arrière :

La marche arrière est un peu particulière car elle ne comporte pas de synchroniseur, sauf sur les véhicules haut de gamme.

Les pignons des arbres primaire et secondaire ne sont pas en contact.

C'est un troisième arbre qui va venir s'intercaler et assurer la liaison de l'ensemble formé alors de trois pignons.

Puisqu'il y a un pignon supplémentaire, 3 au lieu de 2, cela inverse le sens de rotation des pignons.

Puisque nous devons intercaler un pignon, nous devons le faire à l'arrêt (d'où l'absence de synchroniseur), et avec des pignons à denture droite.

6. Le dispositif de sélection des rapports :

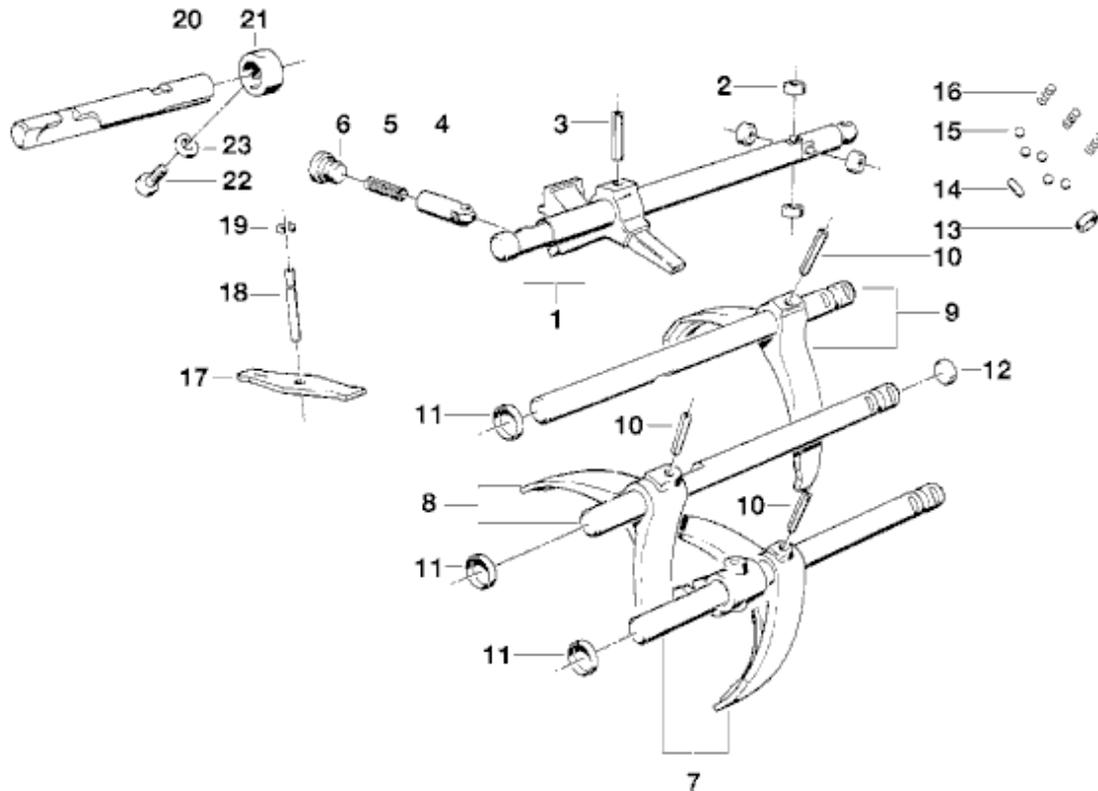


Fig.15 : sélecteurs des rapports

Tableau 5 : composant des sélecteurs

1- Axe de fourchette	13- Couvercle de fermeture
2- Rouleau	14- Boulon d'arrêt
3- Goupille de serrage	15- Bille
4- Cheville d'arrêt	16- Ressort de pression
5- Ressort de pression	17- Levier
6- Bouchon	18- Boulon
7- Tige de commande 1 ^{ère} et 2 ^{ème} vitesse	19- Bague de sécurité
8- Barre de changement 3 ^{ème} et 4 ^{ème} vitesse	20- Axe de fourchette
9- Tige de commande 5 ^{ème} et M R	21- Anneau de fixation
10- Goupille de serrage	22- Vis cylindrique
11- Couvercle de fermeture	23- Rondelle élastique
12- Couvercle de fermeture	

7. Les systemes de sécurités :

Afin d'éviter le risque d'engager plusieurs rapports au même moment, deux dispositifs de sécurités ont donc été implanté au niveau des coulisseaux de commande des vitesses.

7.1. Le dispositif de verrouillage :

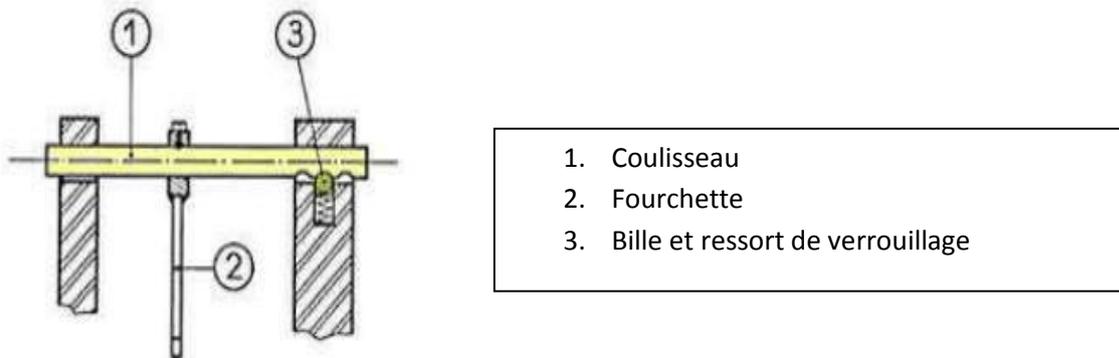


Fig. 16 : le dispositif de verrouillage

Le dispositif de verrouillage permet de maintenir les coulisseaux dans la position désirée (point mort ou rapport engagé).

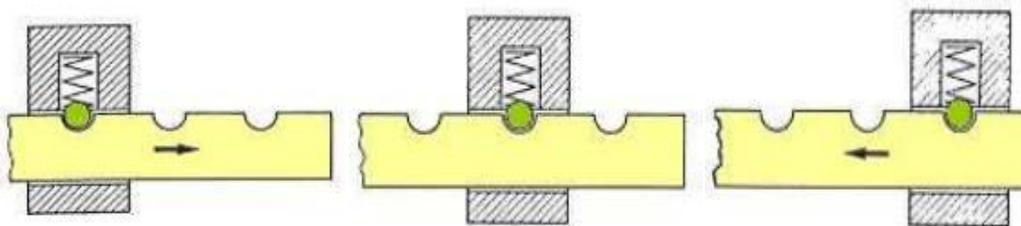


Fig. 17 : le dispositif de verrouillage

7.2. Le dispositif d'interdiction (sécurité) :

Un dispositif d'interdiction de passage de plusieurs rapports à billes rend impossible le déplacement de deux coulisseaux en même temps.

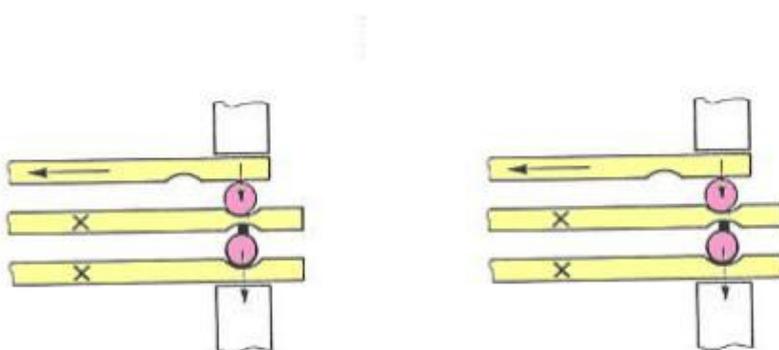


Fig. 18 : Le dispositif d'interdiction

Chapitre IV

Le pont

I. Définition :

Appelé aussi différentiel, il sert à transférer le mouvement issu de la boîte de vitesses dans l'axe de rotation des roues motrice. En même temps il permet de « gérer » la différence de vitesse des roues motrices dans les virages (les roues extérieures faisant plus de distance que celles intérieures).

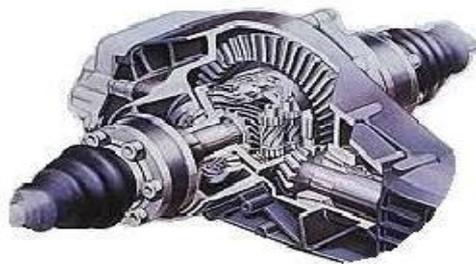


Fig. 18.a : Pont

II. Composantes:

Le différentiel se compose:

- ✚ D'un boîtier « 3 » solidaire de la couronne du pont « 2»
- ✚ De deux planétaire « 6 » liés aux arbres de roues
- ✚ D'un axe porte satellites « 4 »
- ✚ De deux satellites « 5 » montés fous sur leur axe « 4 », en contact par leur denture avec les planétaire

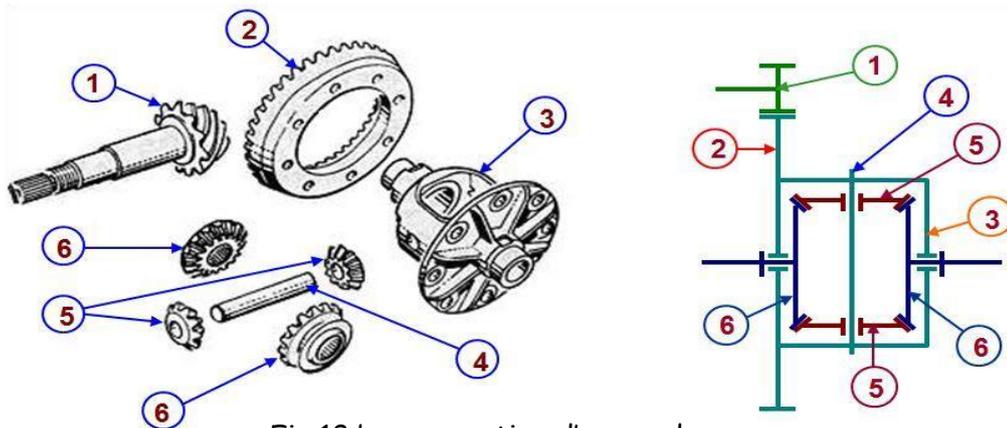


Fig.18.b : conception d'un pont

Tableau 6 : Les composants d'un pont

1	Pignon d'attaque	4	Axe porte-satellites
2	Couronne	5	Satellites
3	Boîtier de différentiel	6	Planétaires

III. Le fonctionnement

Le fonctionnement repose sur l'interaction des trois éléments suivants:

- l'élément moteur (le porte-satellites), solidaire de la couronne, il reçoit la puissance transmise par la BV
- l'élément de réaction (composé des 2 satellites)
- l'élément récepteur (constitué des 2 planétaires), répartit la puissance sur chaque arbre de transmission

Soit les variables suivantes:

w_{PS} = vitesse du porte satellites = vitesse de la couronne = vitesse du boitier

w_S = vitesse satellite

w_{P1} = vitesse du planétaire 1 = vitesse de l'arbre de transmission gauche

w_{P2} = vitesse du planétaire 2 = vitesse de l'arbre de transmission droite

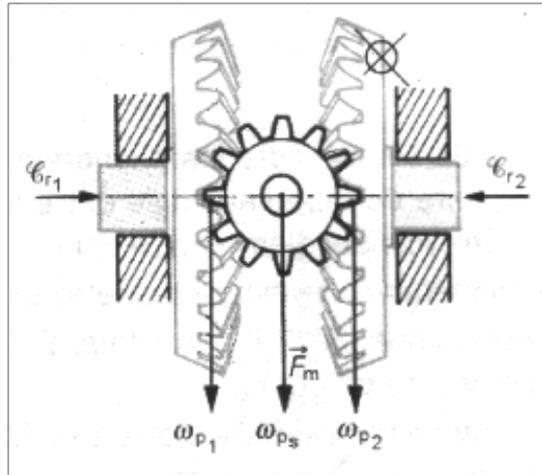
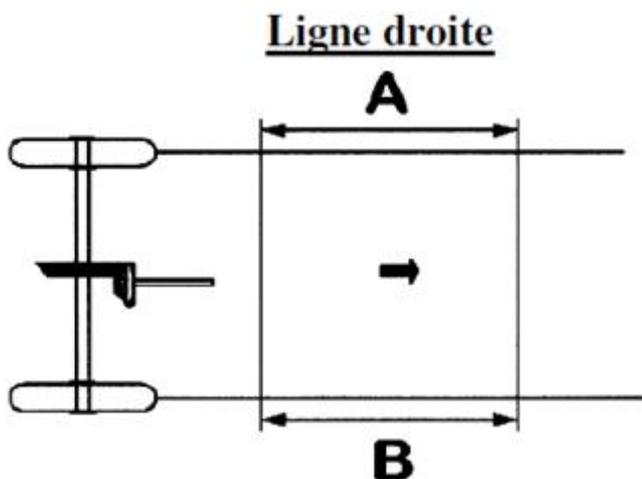


Fig.19 : variables du pont

_ **En ligne droite** : La couronne entraîne le **boîtier** de différentiel qui entraîne à son tour les **satellites** par leur **axe**. Les satellites étant engrainés dans les **planétaires**, ils tournent et entraînent les **arbres** de transmission donc les roues.



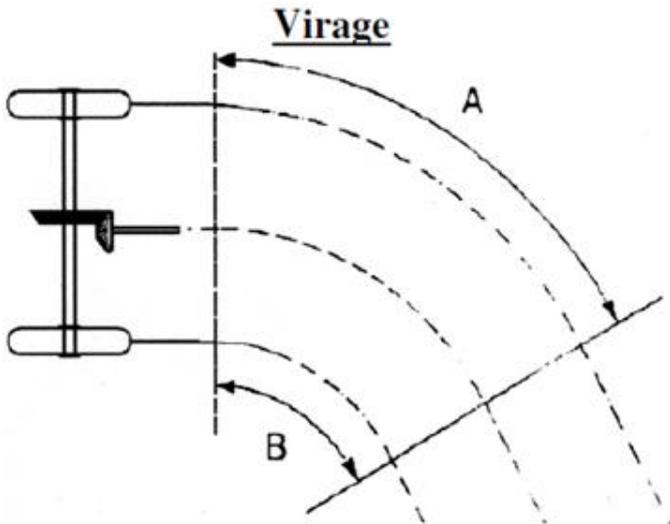
Les roues parcourent la **même distance**

$$A = B$$

- Les planétaires tournent à la même vitesse

$$\omega_{p2} = \omega_{p1} = \omega_{ps}$$

_ **En virage** : les roues ne tournent pas à la même vitesse. Le boîtier entraîne toujours les satellites, mais ceux-ci **tournent sur leur axe** et donc sur les **planétaires**, permettant **d'isoler** les planétaires et donc les roues.



La roue **extérieure** au virage doit parcourir une distance **supérieure** à la roue **intérieure** $A > B$

- Les planétaires tournent à des vitesses différentes

$$\omega_{P1} = \omega_{PS} - \omega_S$$

$$\omega_{P2} = \omega_{PS} + \omega_S$$

Conclusion : Si la transmission était rigide (Karting), une des roues serait obligée de **ripper**

$$\text{Vitesse du différentiel (couronne)} = \frac{\text{Vitesse roue D} + \text{Vitesse roue gauche}}{2}$$

EX : En ligne droite :

Vitesse couronne : 1000 tr/min

Vitesse roue droite : **1000** tr/min

Vitesse roue gauche : **1000** tr/min

EX : En virage à droite :

Vitesse couronne : 1000 tr/min

Vitesse roue droite : **800** tr/min

Vitesse roue gauche : **1200** tr/min

IV. La boîte de transfert :

1. Composante :

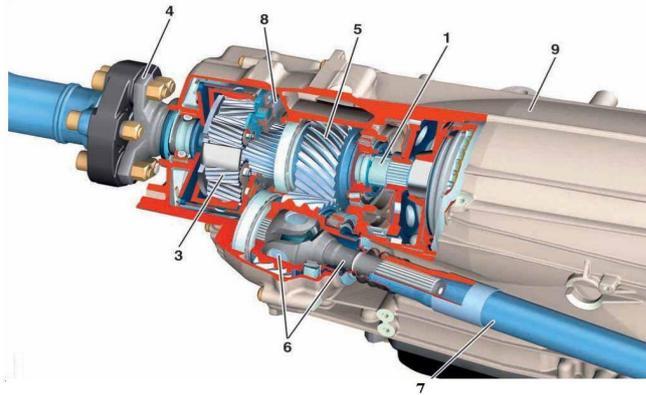


Fig.20 : Boîte de transfert

- 1- Arbre de sortie de la boîte vitesse automatique
- 3- Différentielle a train planétaire
- 4- Sortie de l'essieu arrière
- 5- Pignon d'entrainement de la sortie latéral
- 6- Sortie latéral avec joint de cardon intégré
- 7- Arbre de transmission de l'essieu avant
- 8- Embrayage multi disque
- 9- Boîte de vitesse automatique

2. Principe

Réservée aux 4x4, la boîte de transfert est une transmission disposant de deux démultiplications, une "normale" et une "courte". La gamme de rapports courts sert au moment de franchir des pentes raides, ou lors des passages d'obstacles qui nécessitent une faible vitesse, tandis que le rapport long est utilisé pour les trajets routiers. Ce système s'intercale entre la boîte de vitesse et les arbres de transmission. La réduction se fait au travers d'un train épicycloïdal à deux rapports, qui est commandé par le conducteur, à l'aide d'un petit levier de vitesse supplémentaire ou d'un interrupteur électrique

Chapitre V

L'arbre de transmission :

I. Définition

Généralement appelés « cardan », ils servent de liaison entre le pont et les roues motrices.



Fig.21 : Arbre de transmission

II. Fonction:

Le moteur est toujours solidaire du châssis. Les roues doivent rester en contact avec le sol pour transmettre la puissance motrice. Un mouvement relatif entre le châssis et les roues est nécessaire pour permettre la suspension.

Quels que soient les mouvements imposés par les roues (inégalités du sol, trajectoire choisie par le conducteur), les transmissions doivent transmettre à chaque roue motrice la puissance développée par le moteur.

Précisément, les arbres de transmission doivent:

- Transmettre le mouvement de rotation à des arbres non coaxiaux
- Permettre une liaison glissière afin de compenser les différences de , longueurs des arbres provoquées par leurs mouvements angulaires

III. Réalisation de la transmission:

La solution consiste à utiliser une transmission à joints de cardans.

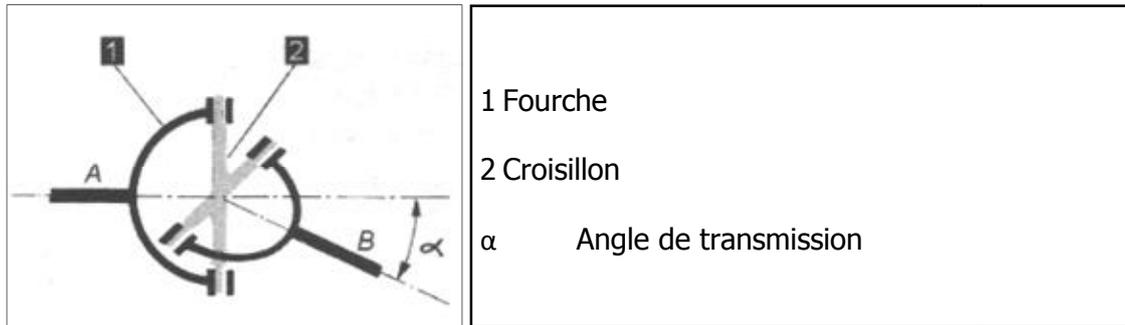


Fig.22 Joint de cardan

Considérons l'arbre A animé d'un mouvement de rotation uniforme, l'arbre B subit un mouvement accéléré et retardé 2 fois par tour. L'amplitude du phénomène croît avec l'angle des 2 arbres.

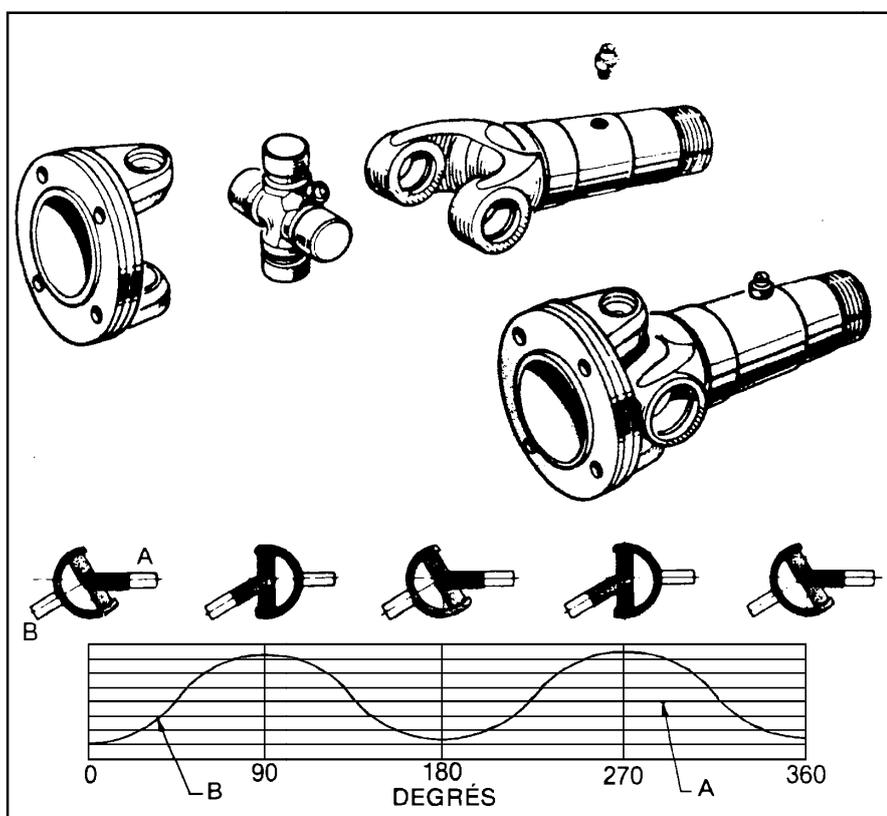


Fig.23 Variation de la vitesse se sortie

L'utilisation de 2 joints de cardan permet, en respectant le montage ci-dessous, de rendre la transmission homocinétiq. Il faut qu'au cours des débattements, l'angle β soit toujours égal à l'angle θ . Dans ce cas, seul l'arbre intermédiaire reste animé d'un mouvement saccadé.

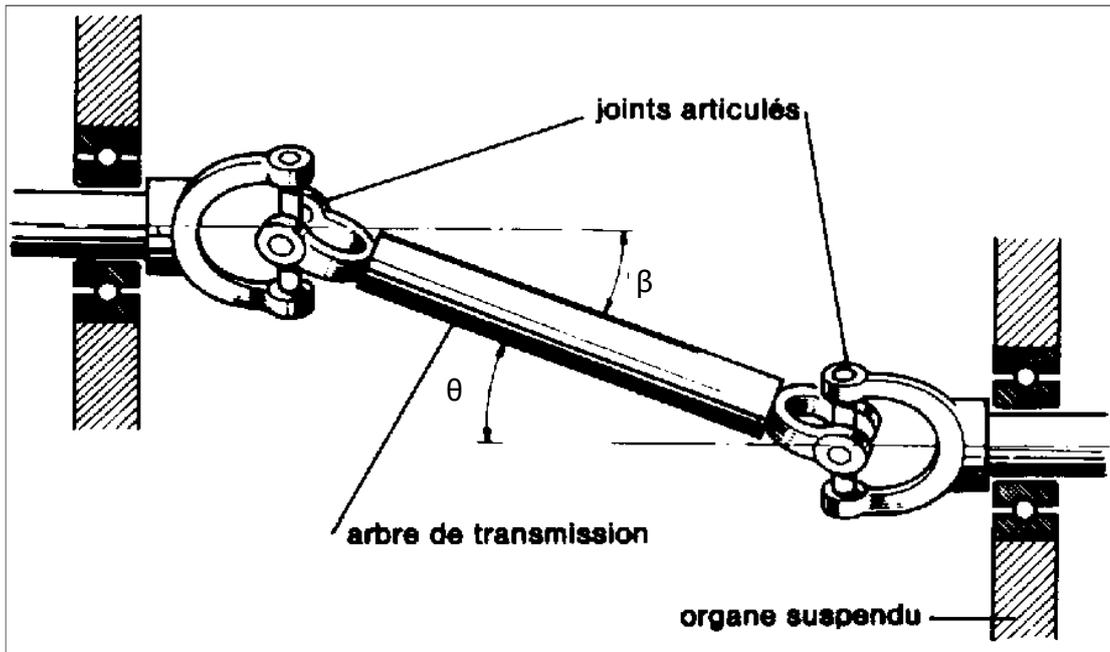


Fig.24 Un joint homocinétiq

Un joint homocinétiq est un joint double de cardan dont l'arbre intermédiaire est réduit à son strict minimum. Les deux joints sont réunis dans un seul élément.

Référence Bibliographique :

[1] Titre : Technologie fonctionnel de l'automobile Auteurs HUBERT ET BRUNO.

5 et 6 eme édition

[2] Support de formation en maintenance et diagnostic automobile

Netographie

- <http://www.realoem.com/bmw/partgrp.do?model=1231&mospid=47263&hg=23>
- http://www.ac-nancy-metz.fr/enseign/Autocompetences/2_ressources_pedagogiques/2_transmission/stockage_le%27ons_technologie/Transmission_Miard.pdf