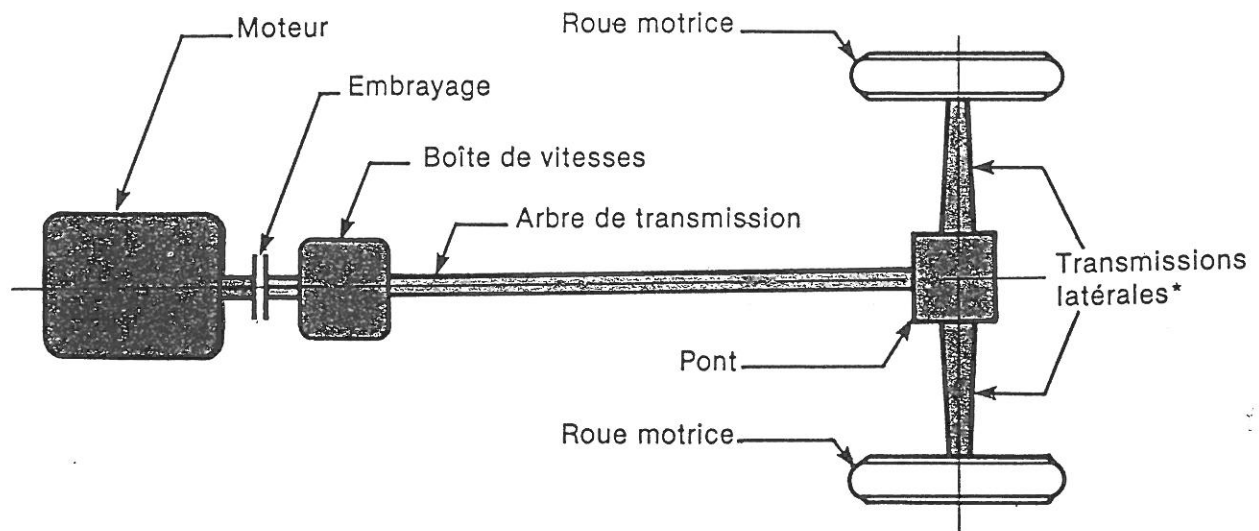


INTRODUCTION

Voici la disposition classique des éléments permettant de transmettre le mouvement moteur aux roues.



* Ces organes sont également appelés : arbre de roue, demi-arbre de roue, transmission...

L'EMBRAYAGE

- GÉNÉRALITÉS

1 - SON EMPLACEMENT

Quelle que soit la disposition des organes participant à la transmission, L'EMBRAYAGE EST TOUJOURS SITUÉ entre le moteur et les autres éléments de la transmission.

2 - SON RÔLE

- 1) *au démarrage du véhicule, il assure un accouplement progressif entre le moteur et les organes de transmission, jusqu'à leur parfaite liaison,*
- 2) *il désaccouple temporairement ceux-ci lors des changements de rapports de vitesses.*

Quelles sont les qualités demandées à un embrayage ?

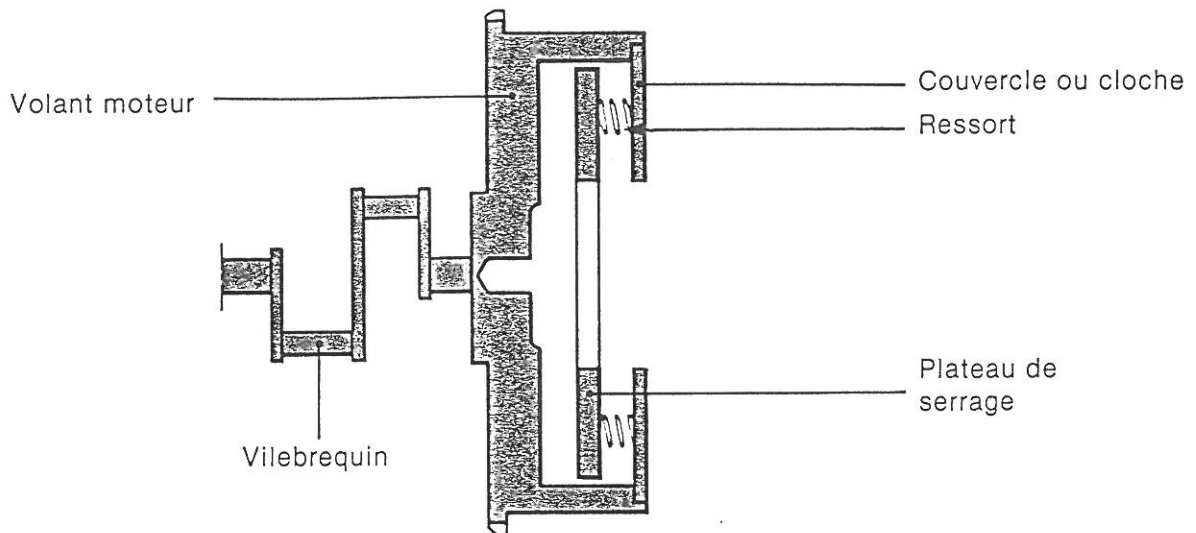
Il doit être :

- PROGRESSIF : La prise de mouvement se fait sans à-coups grâce à un léger patinage,
- ADHÉRENT : Embrayé, il ne doit plus patiner.
- DE FAIBLE INERTIE : Il doit pouvoir s'arrêter rapidement quand on débraye.
- RÉSISTANT AUX TEMPÉRATURES ÉLEVÉES : provoquées par le patinage pendant la phase de démarrage.
- FACILE À MANOEUVRER... et le débrayage doit être total.

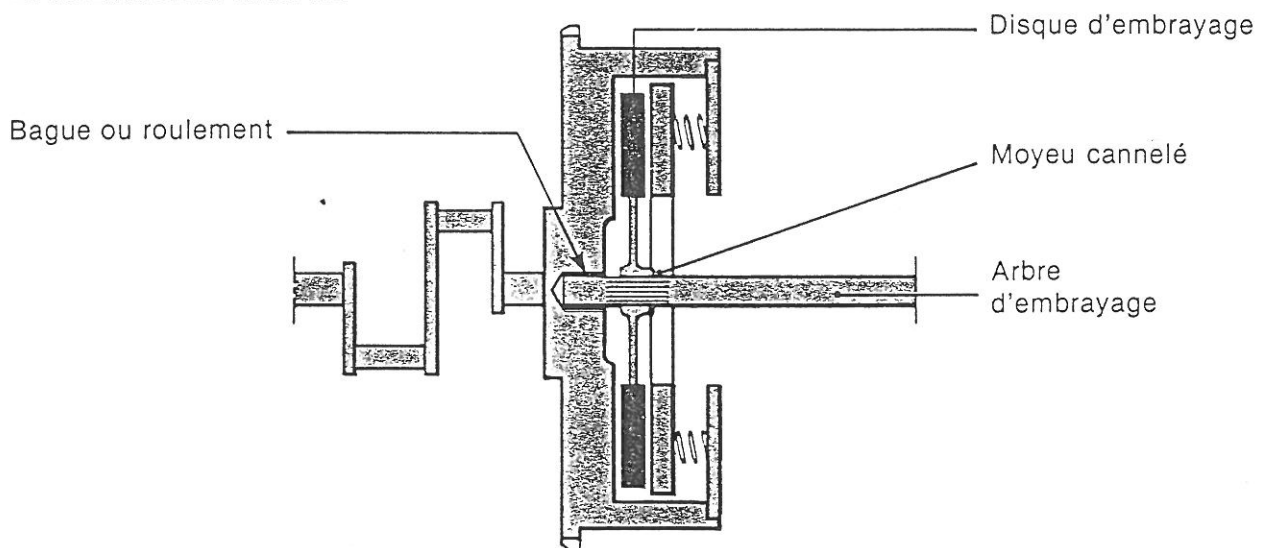
- DESCRIPTION DE L'EMBRAYAGE

Il se compose de 3 ensembles :

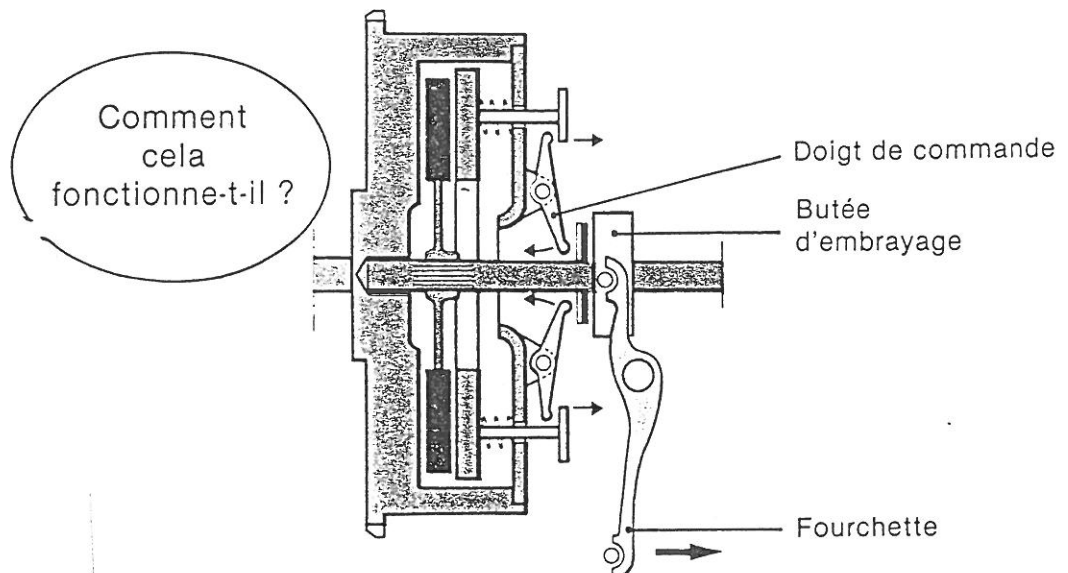
1 - ENSEMBLE MENANT



2 - ENSEMBLE MENÉ

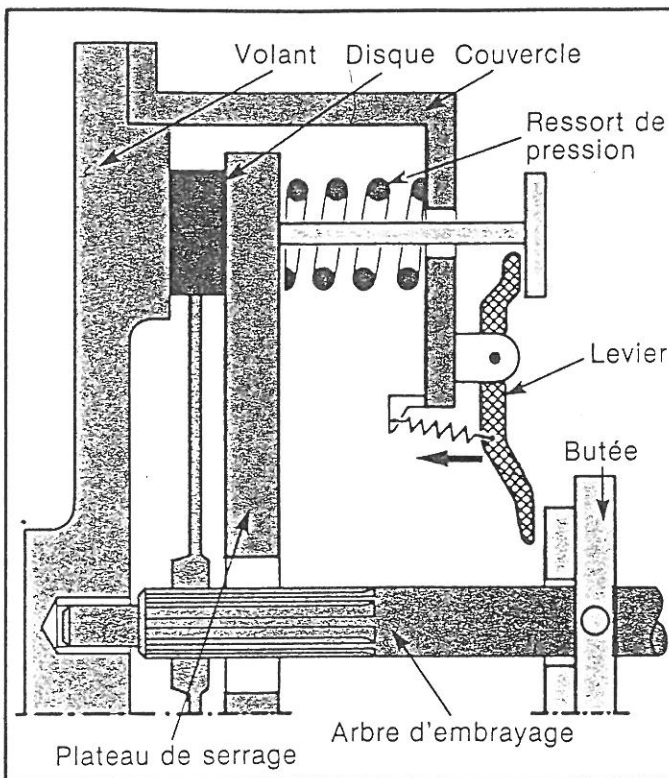


3 - ENSEMBLE DE COMMANDE



- FONCTIONNEMENT

— Position embrayée



Le disque, élément lié à la transmission, est fortement comprimé entre le plateau de serrage et le volant moteur, par les ressorts de pression.

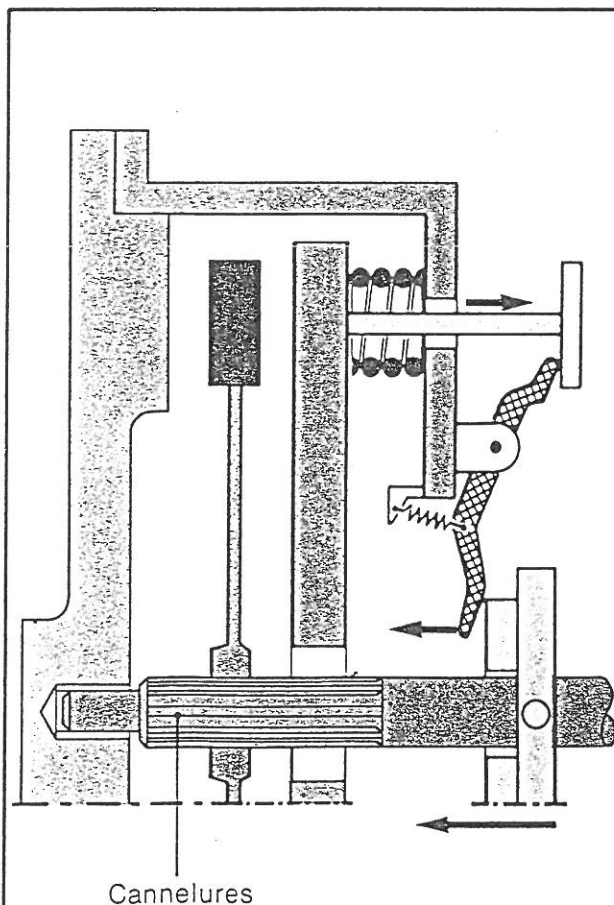
Le couple transmis dépend :

- du coefficient de frottement
- de la pression de contact
- de la surface de contact
- du diamètre du disque

Remarque :

- Ainsi constitué, l'ensemble n'exerce aucun effort axial sur le vilebrequin ou sur l'arbre d'embrayage : le système est dit «équilibré».

— Position débrayée



Par action sur la pédale d'embrayage (non représentée) :

- la butée se déplace vers la gauche et fait basculer les leviers,
- les leviers tirent sur le plateau de serrage et s'opposent à l'action des ressorts,
- le disque est libéré, il y a débrayage.

Remarques :

- pour que le débrayage soit complet, le disque coulisse sur l'arbre d'embrayage grâce aux cannelures,
- l'action de débrayage provoque un effort axial sur le vilebrequin.

Ex. : prenons un embrayage dont la force de serrage est de 300 daN et dont le rapport de levier est de 3 :1. L'effort axial exercé par la butée sur le vilebrequin est de $300 : 3 = 100$ daN.

Pour cette raison, il est conseillé de ne pas rester débrayé trop longtemps pour ne pas fatiguer les cales de jeu latéral du vilebrequin.

- L'EMBRAYAGE A DIAPHRAGME

C'est l'embrayage le plus répandu sur les véhicules de tourisme.

1 - PRINCIPE

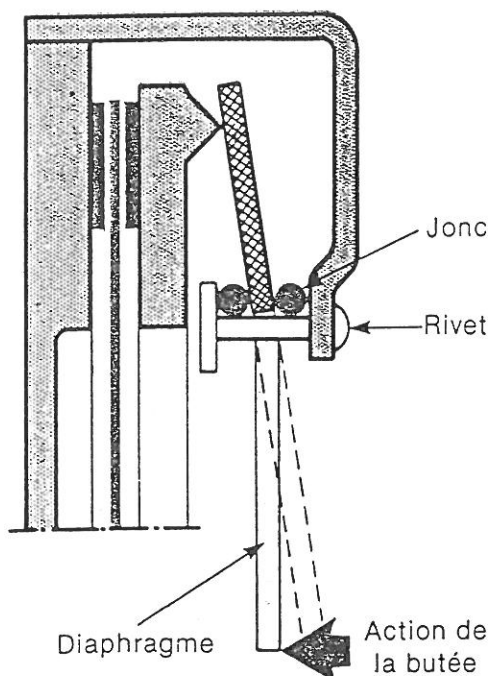
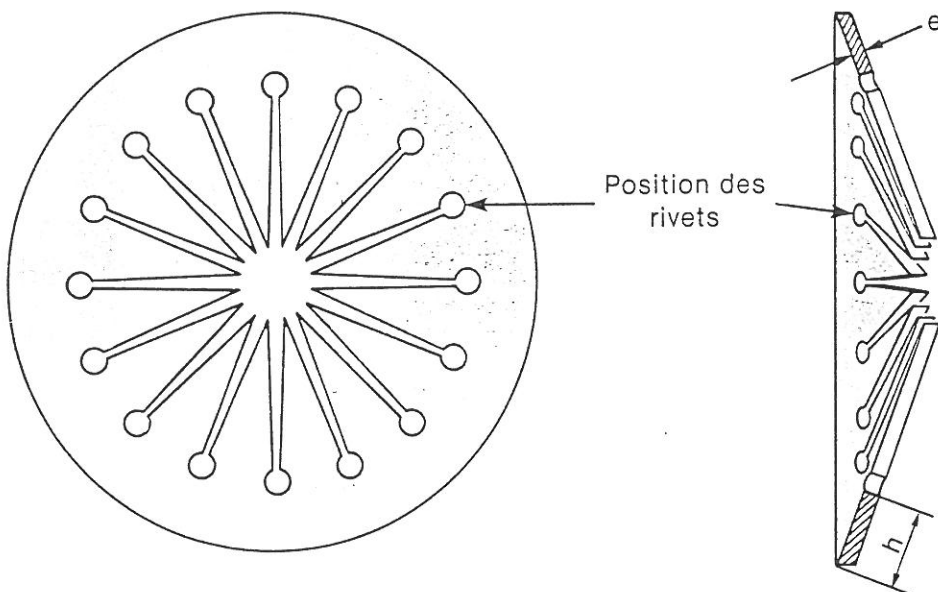
Un diaphragme, sorte de rondelle Belleville, remplace :

- les ressorts hélicoïdaux,
- le système de leviers.

Le diaphragme se présente sous la forme d'un disque conique en acier, avec des fentes radiales.

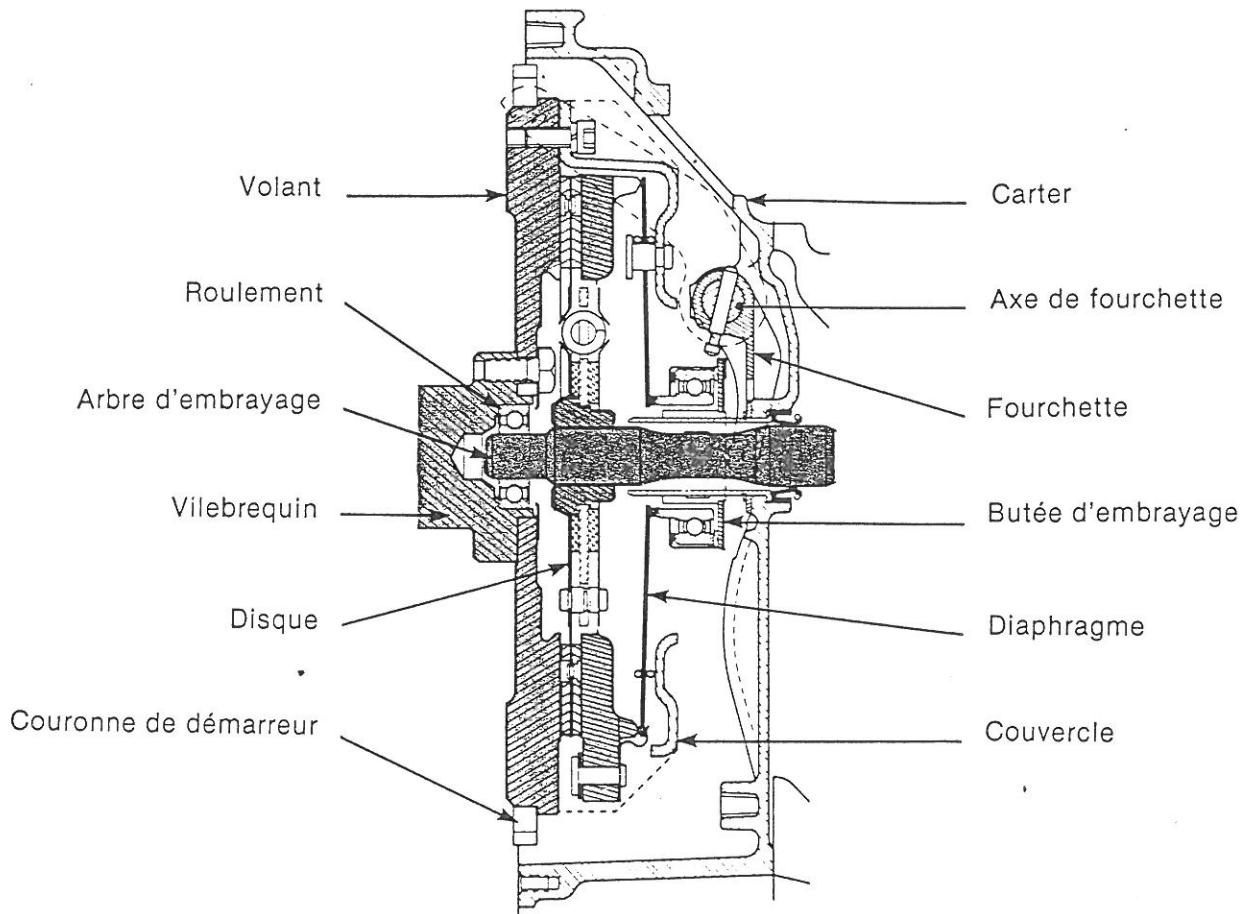
Ses caractéristiques de pression dépendent essentiellement de :

- son épaisseur " e ",
- sa conicité,
- la longueur de sa partie active " h ".



- La partie active du diaphragme est comprimée entre le plateau mobile et le couvercle. Des joncs maintenus en place par des rivets servent d'appui et d'articulation.
 - A l'état neuf, en position serrage, le diaphragme est presque plat.
 - Pour débrayer, la butée agit au centre du diaphragme, sur l'extrémité des pattes formées par les fentes radiales.
- Le mode d'action est comparable à une multitude de leviers élastiques s'articulant sur les joncs.

· RÉALISATION



Par rapport à un embrayage à ressorts hélicoïdaux, l'embrayage à diaphragme présente plusieurs avantages :

- *il répartit mieux la pression sur le plateau : la progressivité est améliorée, évitant ainsi le broutement au démarrage (à-coups),*
- *il demande un effort de manœuvre moindre et plus constant.*

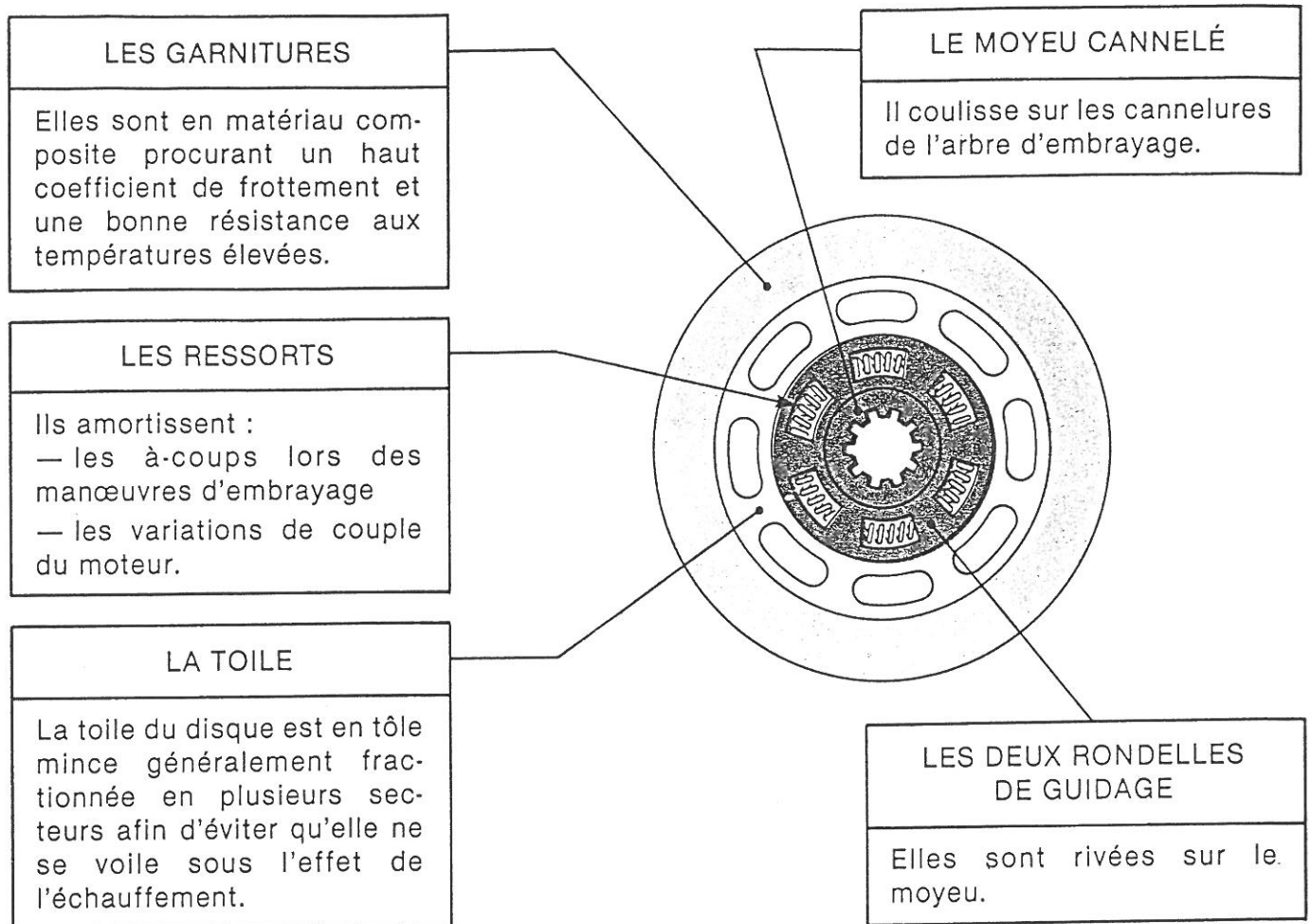
De plus :

Tous les éléments étant des pièces de révolution :

- *l'équilibrage est plus facile à réaliser,*
- *la tenue à la force centrifuge est meilleure, permettant ainsi des vitesses de rotation plus élevées.*

LES ÉLÉMENTS D'UN EMBRAYAGE

LE DISQUE D'EMBRAYAGE

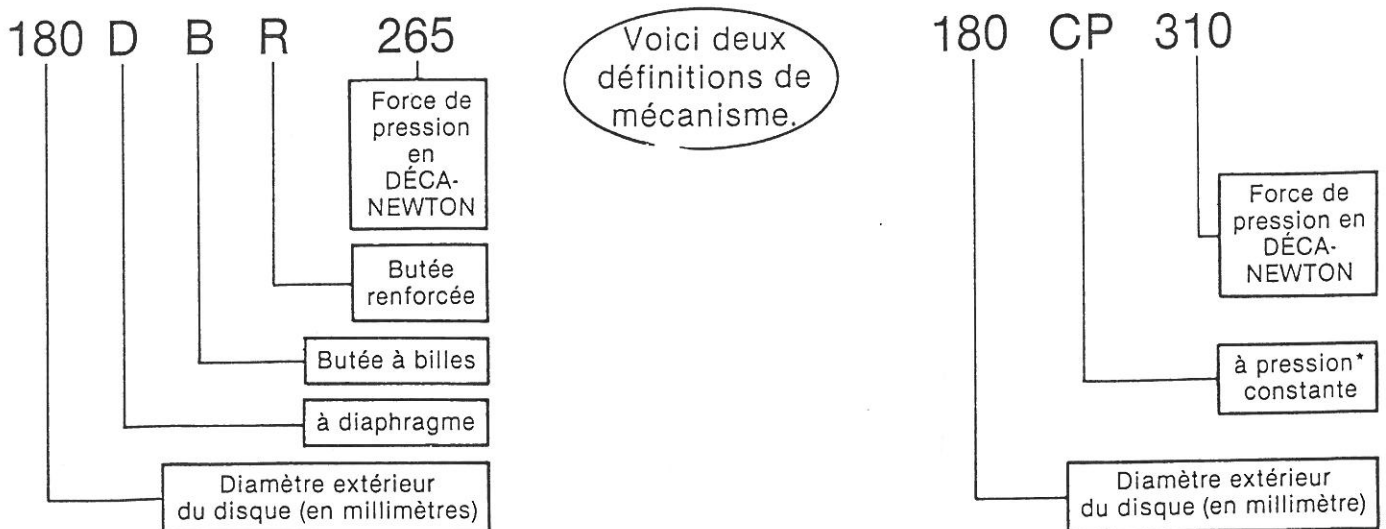


2 - LE VOLANT ET LE PLATEAU MOBILE

Ces deux éléments sont en acier. Les surfaces de friction sont parfaitement planes et lisses.

Le volant reçoit la couronne de démarreur.

Le plateau mobile est généralement livré assemblé dans le couvercle (ou cloche) avec les linguets d'entraînement, les ressorts ou le diaphragme et les éléments nécessaires au fonctionnement. Cet ensemble est appelé MÉCANISME.



* CP : vient de l'abréviation des mots anglais "constant pressure"

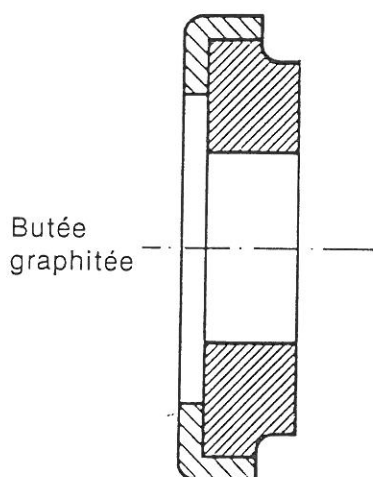
3 - LES ÉLÉMENTS DE COMMANDE

A - LA BUTÉE

La butée est un organe très sollicité. A chaque changement de rapport, elle doit transmettre l'effort de débrayage (environ 100 à 150 daN) en communiquant un mouvement de translation à un organe tournant au régime du moteur.

La butée doit donc...

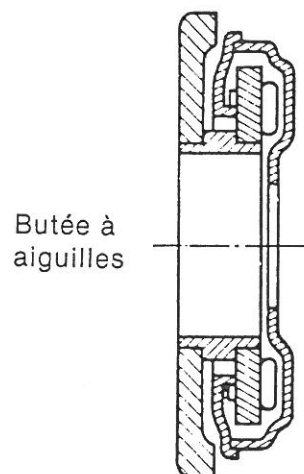
- résister aux fortes charges,
- supporter, en charge, les grandes vitesses de rotation.



Butée graphitée

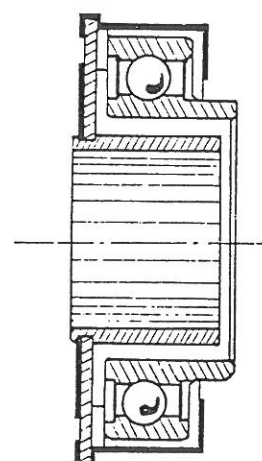
- Les butées les plus anciennes sont en graphite allié à 25 % de cuivre et imprégné d'huile. Elles sont économiques et silencieuses, mais peuvent subir une usure très rapide dans certains cas d'utilisation.
- Au repos, la butée graphitée ne doit pas être au contact de l'embrayage pour éviter une usure inutile, mais elle ne doit pas en être trop éloignée pour ne pas augmenter la course de débrayage. La distance entre la butée et l'embrayage est appelée : GARDE D'EMBRAYAGE.

La garde est d'environ 1 à 2 mm.



Butée à aiguilles

Actuellement, les butées à aiguilles ou à billes sont seules utilisées sur les véhicules de tourisme.

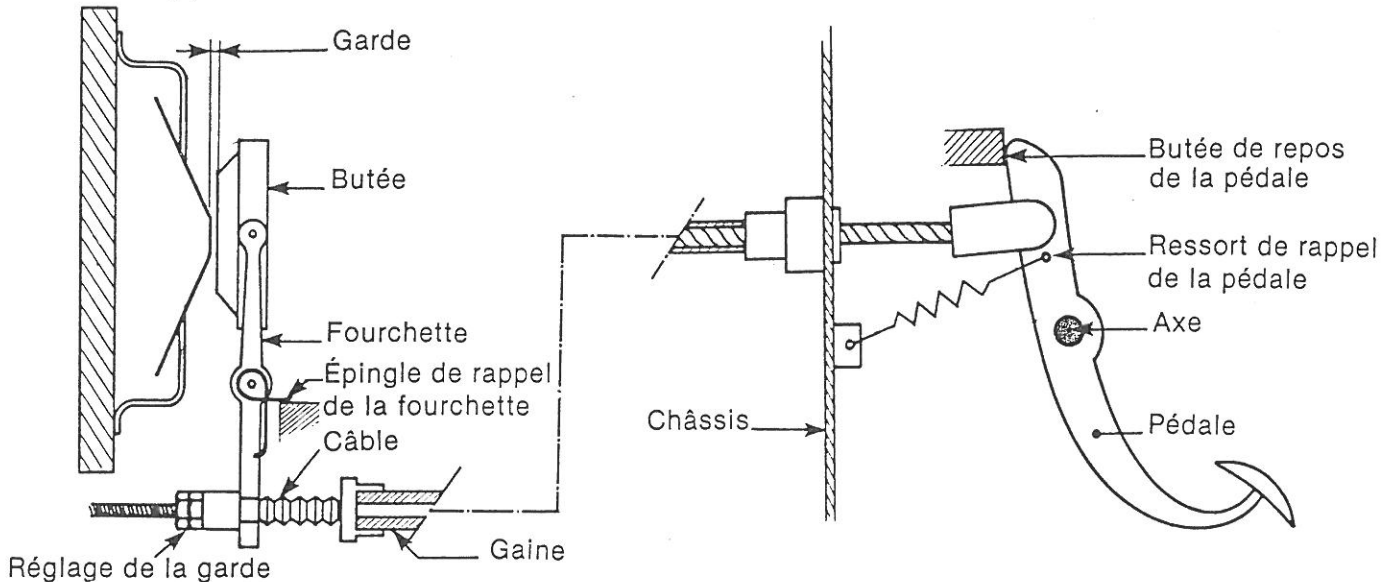


Butée à billes

- Les butées à aiguilles ou à billes ne réclament aucun entretien.
- Leur usure négligeable ne modifie pas en service le réglage de la garde.
- Sur certains montages, la butée est laissée en appui constant sur le mécanisme d'embrayage, diminuant ainsi la course à la pédale.

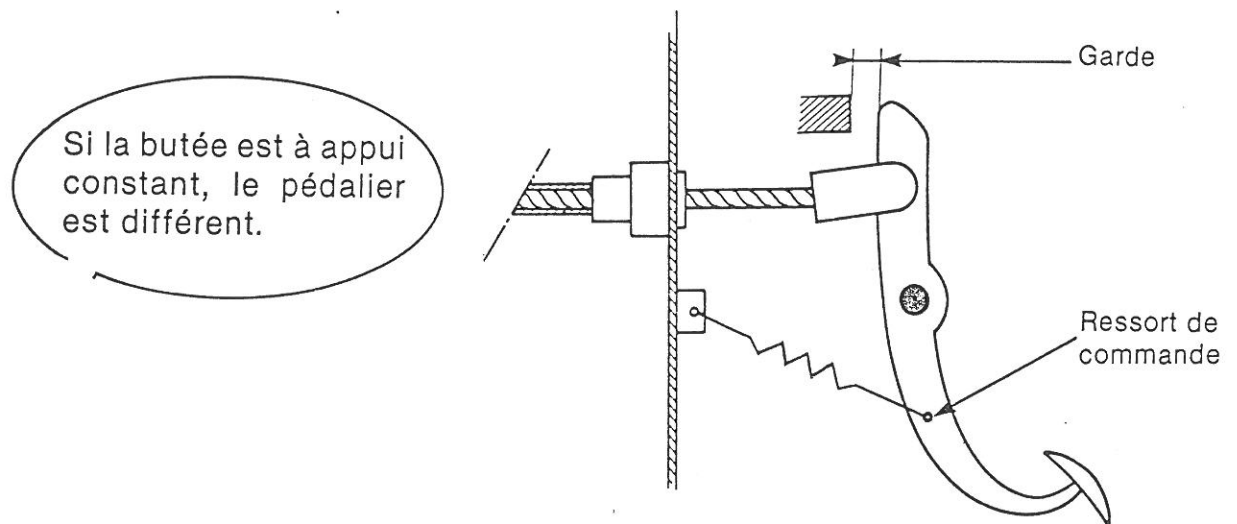
- LA COMMANDE CLASSIQUE A CÂBLE

— Sans appui constant



- Le réglage de la garde est généralement situé à l'extrémité du câble côté fourchette.
- Le contrôle de la valeur de la garde est souvent donné par une valeur de déplacement de l'extrémité de la fourchette ou de la pédale (la butée n'étant pas accessible).

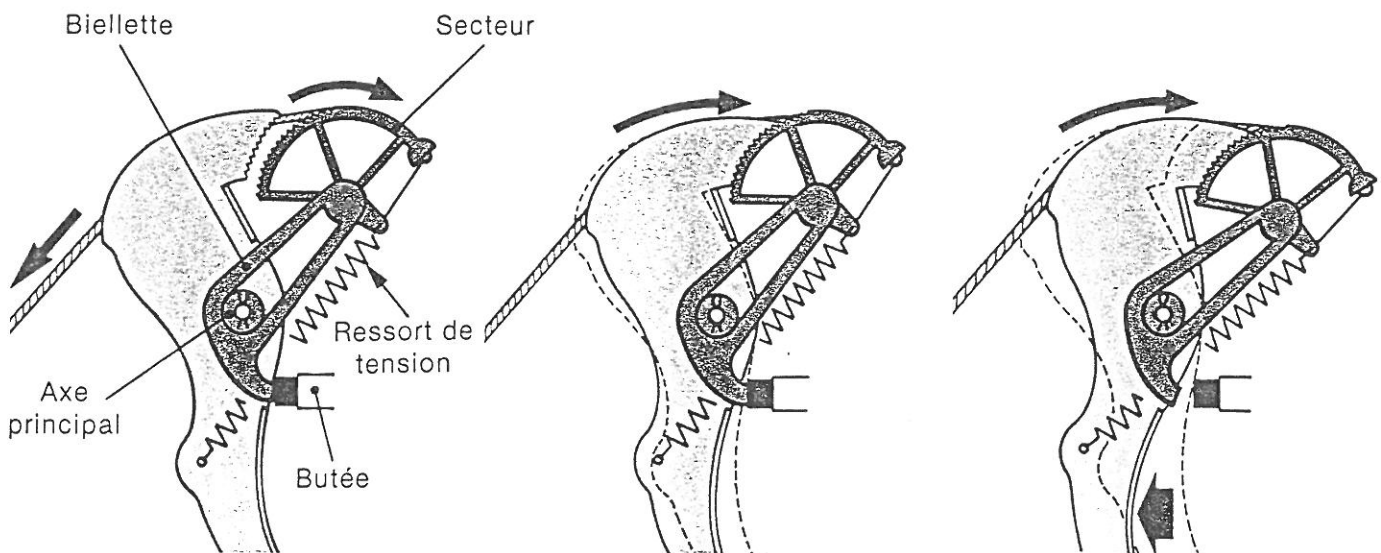
— Avec appui constant



- Le réglage de la garde est généralement situé à l'extrémité du câble côté fourchette.
- Le ressort de commande, qui est accroché EN-DESSOUS de l'axe de la pédale, tend le câble et maintient la butée en appui sur le diaphragme sous une pression de 7 daN.
- Il faut s'assurer que le câble coulisse librement dans sa gaine en vérifiant la présence d'une garde entre le bout de la pédale et sa butée, pour ce faire, soulever la pédale.

- LES COMMANDES A RATTRAPAGE AUTOMATIQUE DE GARDE

Système à câble



1. POSITION REPOS

- La pédale et la bielle sont en appui sur la butée solidaire du châssis.
- Cette action sépare la pédale du secteur cranté.
- Le secteur est libre, et sous l'action du ressort donne une tension initiale au câble.
- La butée d'embrayage est à appui constant.

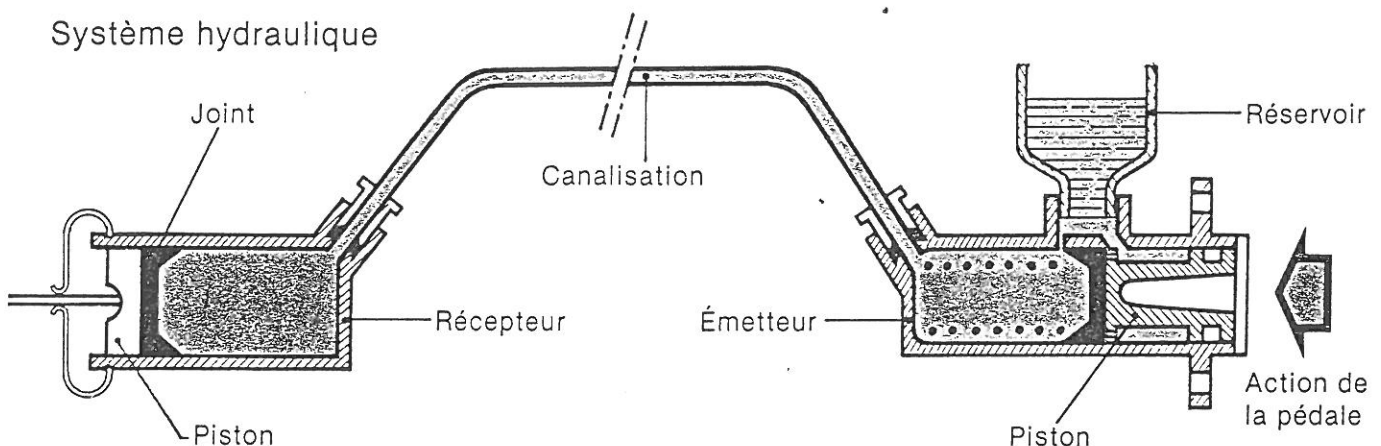
2. DÉBUT D'ACTION

- Quand le conducteur appuie sur la pédale, seule celle-ci tourne autour de l'axe principal et quitte la butée.
- La rotation libre de la pédale se poursuit jusqu'à ce que son extrémité supérieure s'engrenne avec le secteur.
- Le pivotement du secteur est entravé.

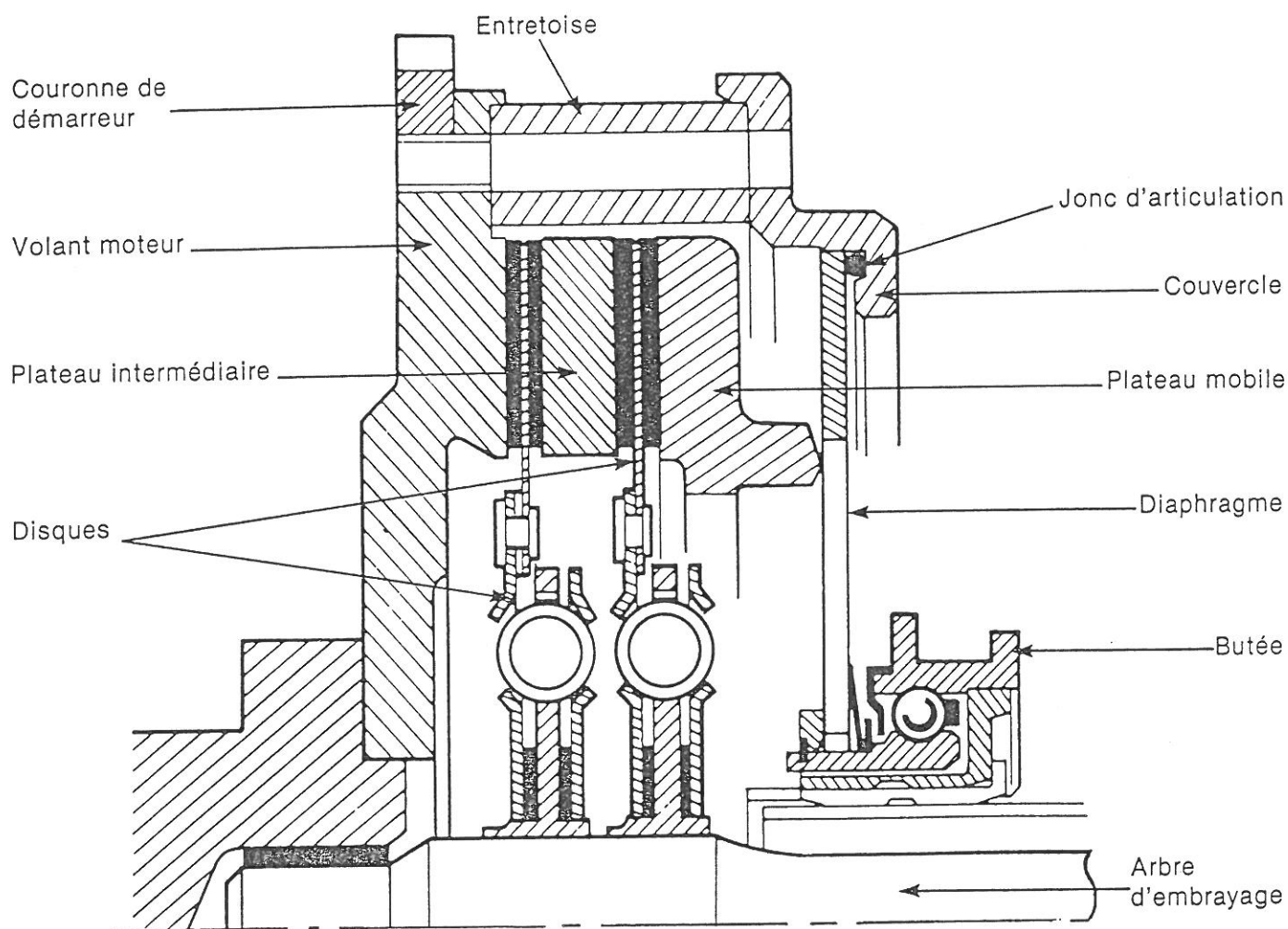
3. DÉBRAYAGE

- L'ensemble secteur-bielle est maintenant bloqué par la pédale et pivote avec celle-ci autour de l'axe principal.
- L'action de la pédale est alors identique à celle d'une pédale classique.

Système hydraulique



- Ce système est à comparer à un système hydraulique de freinage. Il comprend :
 - un maître cylindre ou émetteur,
 - un cylindre récepteur dont le piston actionne la fourchette.
 - un réservoir et une canalisation.
- La butée d'embrayage est à appui constant.



- C'est un embrayage bi-disques. Il permet de transmettre un couple deux fois plus important qu'un embrayage simple de même diamètre et de même force de pression.
- Le diaphragme travaille de façon inverse à ce que l'on rencontre habituellement : l'extérieur du diaphragme est en appui contre le couvercle, l'intérieur contre le plateau mobile.
- La modification du mode d'action du diaphragme impose l'emploi d'une butée à billes tirée.

- INCIDENTS ET CAUSES POSSIBLES

La pédale d'embrayage n'offre aucune résistance.	— — — —
Broutement.	— — —
Patinage.	— — —
Adhérence du disque après débrayage.	— —
Impossibilité de régler la garde d'embrayage ou Débrayage insuffisant.	— — — —