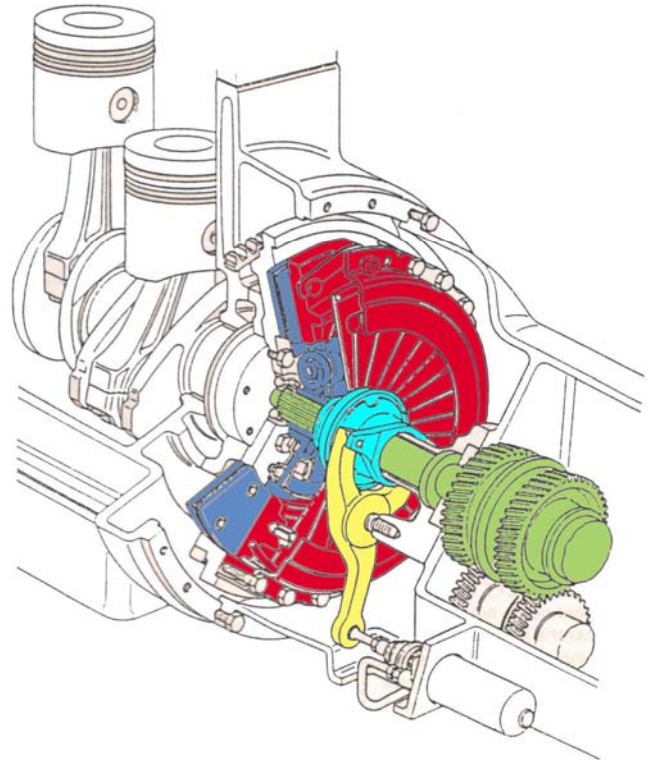


# L'EMBRAYAGE

## 1 FRONTIERE D'ETUDE

Quelle que soit la disposition du système de transmission sur le véhicule, l'embrayage est toujours situé :

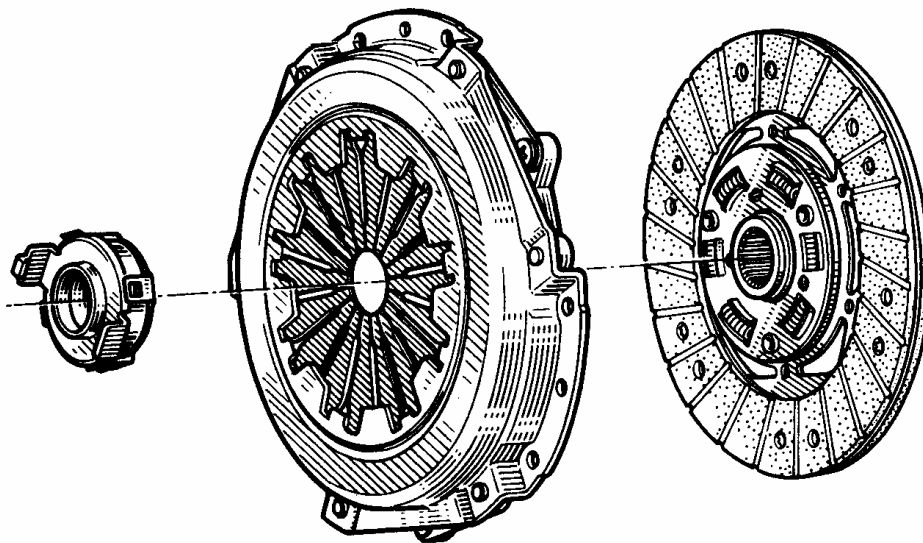
*entre le moteur et les autres éléments de la transmission*



## 2 PRESENTATION

Il est constitué :

- *d'un disque situé en appui sur le volant moteur*
- *d'un mécanisme qui appuie sur le disque*
- *d'une butée qui appuie sur le mécanisme*



### **3 FONCTIONS A REALISER PAR L'EMBRAYAGE**

- Au démarrage du véhicule, il assure un accouplement *progressif entre le moteur et les organes de transmission.*
- Pendant le roulage du véhicule, il doit assurer une transmission complète du couple moteur, c'est à dire *sans glissement.*
- Il désaccouple temporairement la liaison lors des changements de *rapports de vitesses*

### **4 QUALITES DEMANDEES A UN EMBRAYAGE**

- La prise de mouvement se fait sans à coup grâce à un léger patinage, il doit être *progressif*
- En position embrayée, il ne doit plus patiner, il doit être *adhérent*
- Il doit pouvoir s'arrêter rapidement quand on débraye, il doit être de faible *inertie*
- Le patinage pendant la phase de démarrage entraîne des températures élevées, il doit être *résistant aux températures élevées*
- Le conducteur ne doit pas exercer beaucoup d'efforts pour l'actionner, il doit être facile à *manœuvrer*

### **5 LES DIFFERENTES SOLUTIONS UTILISEES**

Il en existe deux :

#### ***- Embrayage commandé :***

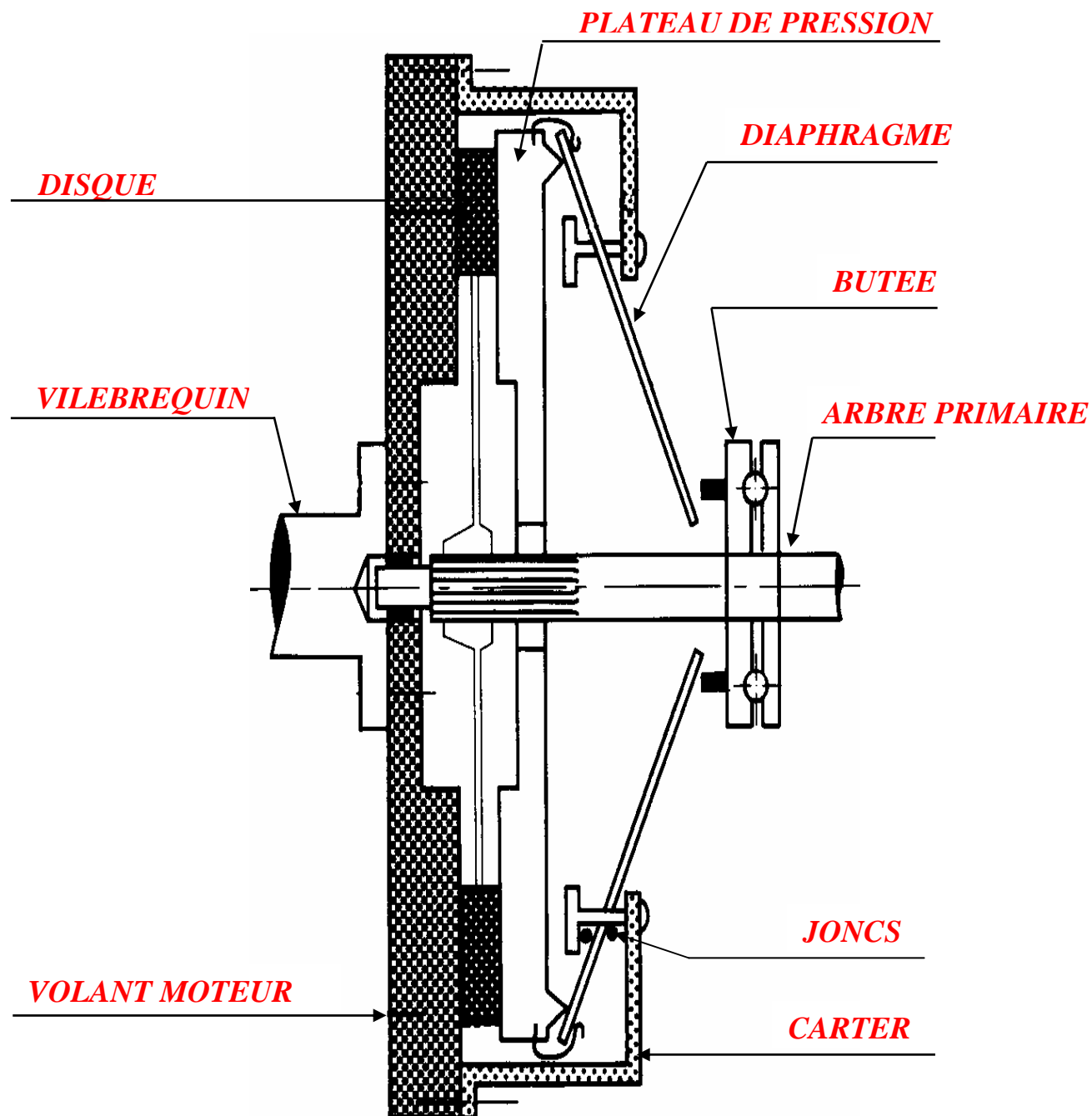
***Dans ce cas, c'est un accouplement mécanique par embrayage à disques sec ou à bain d'huile.***

#### ***- Embrayage automatique :***

- ***par accouplement mécanique : embrayage centrifuge, embrayage électromagnétique, embrayage piloté***
- ***par accouplement hydrocinétique : coupleur, convertisseur.***

## 6 L'EMBRAYAGE A DIAPHRAGME

### 6.1 Constitution



## 6.2 Fonctionnement

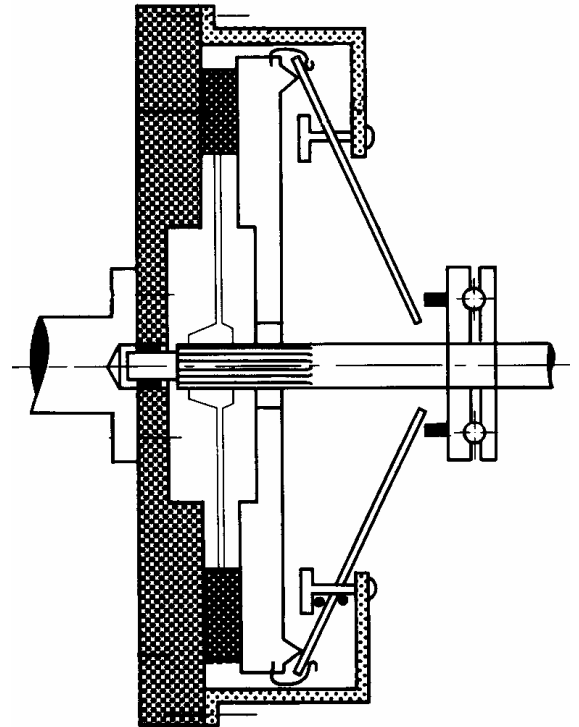
### 6.2.1 Position embrayée

Le disque, élément lié à la transmission, est fortement comprimé entre le plateau de serrage et le volant moteur, par le diaphragme. 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*».



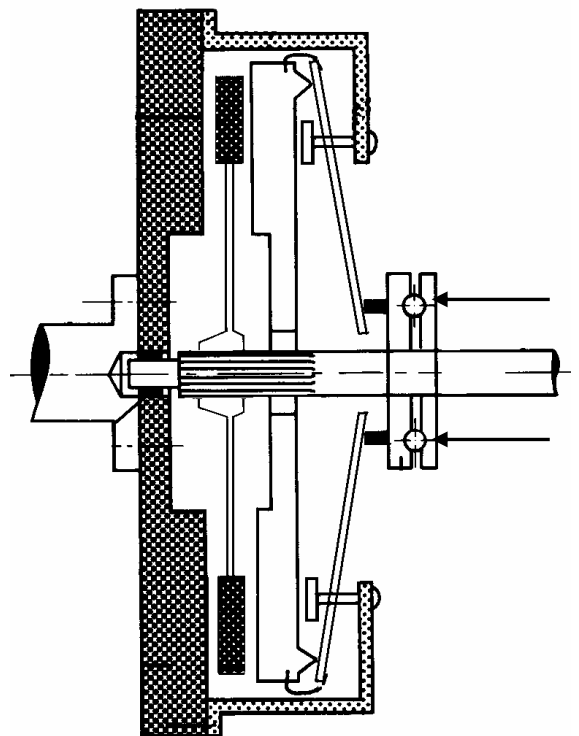
### 6.2.2 Position débrayée

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

- La butée se déplace vers la gauche et appuie au centre du *diaphragme*.
- Celui-ci n'est plus en pression sur le plateau de serrage.
- Le disque est libéré, il y a débrayage.

#### Remarques :

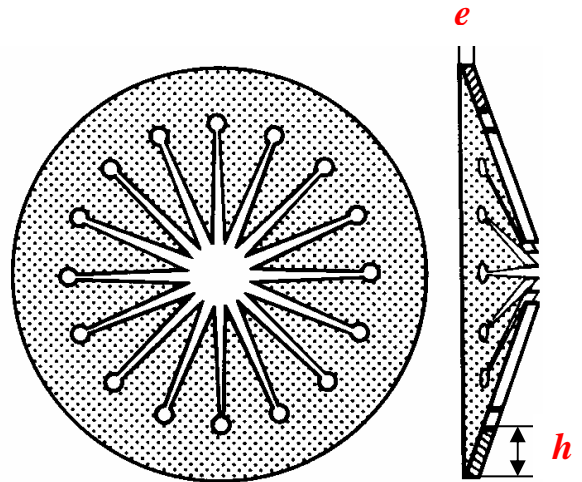
- Pour que le débrayage soit complet, le disque coulisse sur l'arbre d'embrayage grâce aux cannelures
- L'action de débrayage provoque un effort *axial* sur le vilebrequin.



### 6.3 Le diaphragme

Un diaphragme est une sorte de rondelle Belleville. Il 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"*.



#### Remarque :

- la partie active « h » du diaphragme est comprimée entre le plateau mobile et le couvercle
- des jons maintenus en place par des rivets servent d'appui et d'articulation
- A l'état neuf, en position serrage, le diaphragme est presque plat

### 6.4 Le disque d'embrayage

#### **LES GARNITURES**

Elles sont en matériau composite procurant un haut coefficient de frottement et une bonne résistance aux températures élevées.

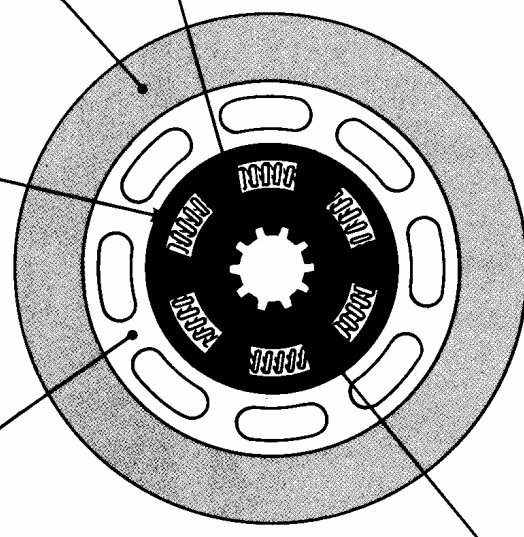
#### **LES RESSORTS**

Ils amortissent les à-coups lors des manœuvres d'embrayage les variations de couple du moteur.

#### **LA TOILE**

La toile du disque est en tôle mince généralement fractionnée en plusieurs secteurs afin d'éviter qu'elle ne se voile sous l'effet de réchauffement.

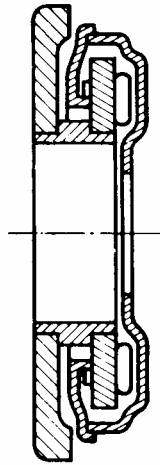
*Le moyeu cannelé coulisse sur les cannelures de l'arbre primaire*



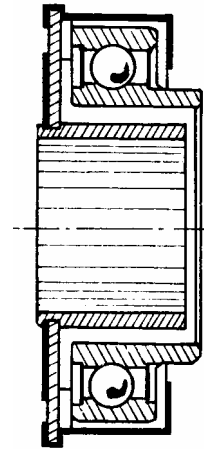
*Les deux rondelles de guidage sont rivées sur le moyeu*

## 6.5 La butée d'embrayage

A chaque changement de rapport, elle transmet l'effort de débrayage d'environ 100 à 150daN sur le diaphragme.



*Butée à aiguille*



*Butée à billes*

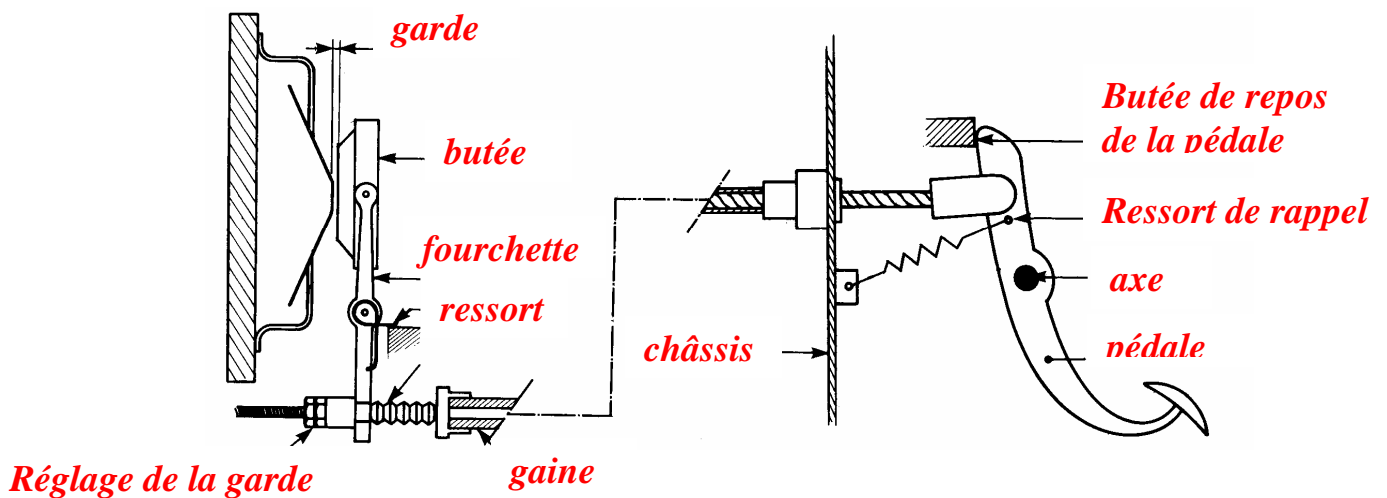
### Remarque :

- Si la butée est en appui constant sur le mécanisme, il n'y a pas de garde d'embrayage
- Si la butée n'est pas en appui constant sur le mécanisme, il a une garde d'embrayage

## 6.6 La commande réglable par câble

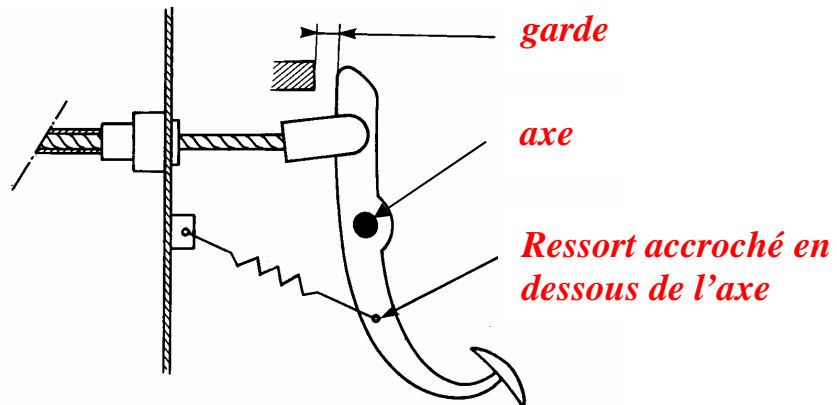
### 6.6.1 Sans appui constant

Le réglage de la garde est souvent situé coté fourchette. Elle se vérifie en appuyant sur la pédale ou en déplaçant la fourchette.



### 6.6.2 Avec appui constant (le pédalier est donc différent)

Le réglage de la garde est souvent situé coté fourchette et se vérifie en soulevant la pédale.

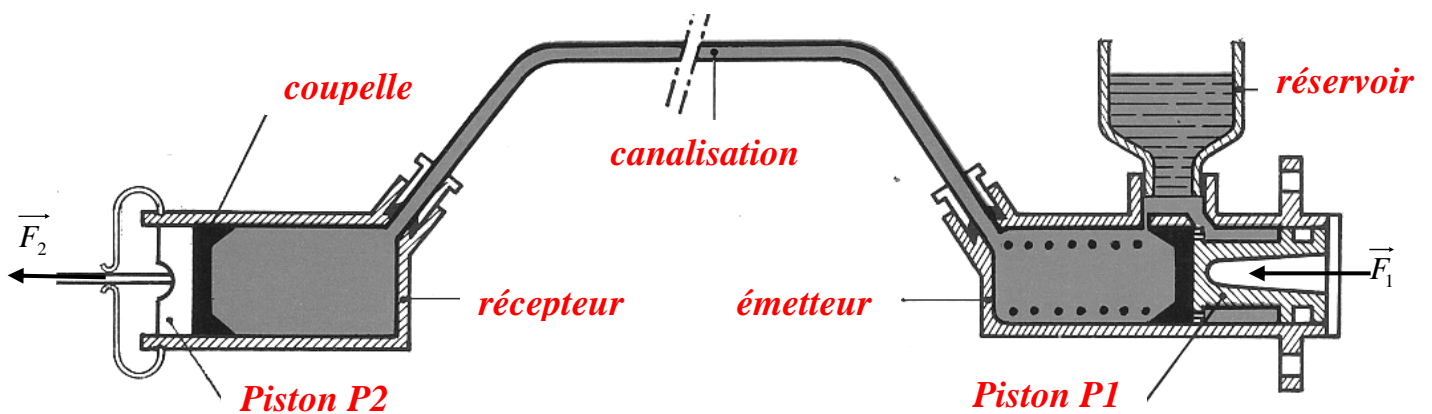


## 6.7 La commande à rattrapage automatique

### 6.7.1 Système hydraulique

La butée d'embrayage est à appui constant sur ce système. Il 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.



Quelle est la valeur de la force  $F_2$  si  $S_2 = 2 S_1$  ?

$$P = \frac{F_2}{S_2} = \frac{F_1}{S_1} \text{ soit } F_2 = \frac{F_1}{S_1} \times S_2 = \frac{F_1}{S_1} \times 2 S_1 = 2 F_1$$

Donc la force d'action  $F_1$  sur la pédale est multiplié par deux

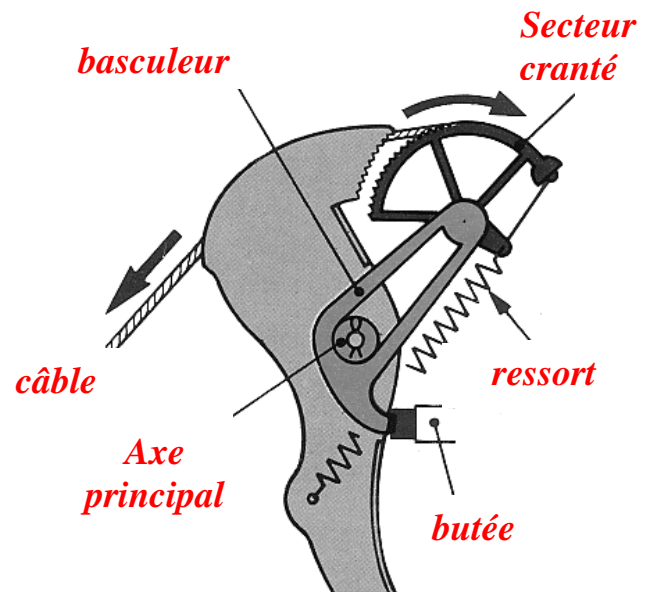


## 6.7.2 Système à câble

### Position repos

- La pédale et la biellette 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.

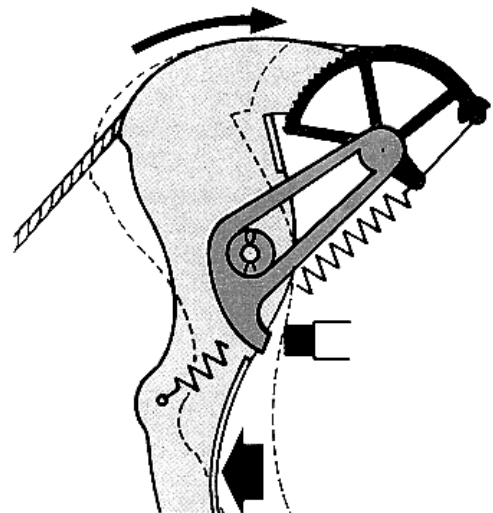
La butée d'embrayage est à appui constant.



### Début d'action

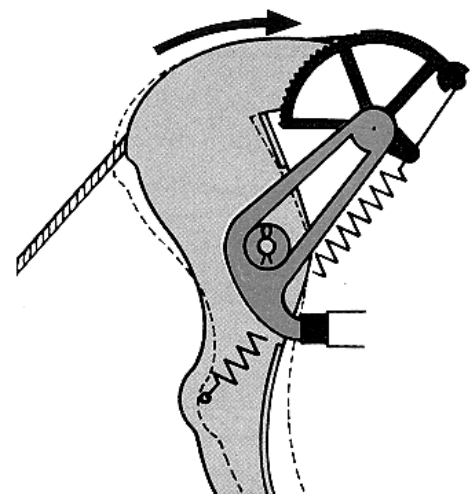
- Quand le conducteur appuie sur la pédale, seule celle-ci tourne autour de l'axe principal et quitte la butée.
- La rotation libre de la pédale se poursuit jusqu'à ce que son extrémité supérieure s'engrène avec le secteur.

Le pivotement du secteur est entravé.



### Débrayage

- L'ensemble secteur-biellette 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.





## **7 QUESTIONNAIRE**

Après avoir étudié le chapitre 2.1 du tome 2 et ce cours, il est important de pouvoir répondre à ce questionnaire sans l'aide de votre livre et de vos documents.

- 1- Quelle est l'emplacement de l'embrayage dans le groupe moto propulseur ?
- 2- Quelles sont les solutions technologiques ?
- 3- Quelles sont les manœuvres à effectuer lors d'un démarrage d'un véhicule ?
- 4- Quelles sont les conditions à remplir par l'embrayage mécanique à disque ?
- 5- Quelle est la différence entre le couple résistant et le couple moteur ?
- 6- Quels sont les éléments constituant l'embrayage mécanique à disque ?
- 7- Quelle est la fonction de chaque élément ?
- 8- Quelles sont les deux phases de fonctionnement d'un embrayage ?
- 9- Comment est assurée la progressivité de l'accouplement au démarrage ?
- 10- Quelles sont les conséquences sur l'accouplement de l'embrayage si la surface de friction du disque est grasse ?
- 11- Quelles sont les conséquences sur l'usure de l'embrayage si le conducteur reste appuyée en permanence sur la pédale d'embrayage ?
- 12- Le conducteur peut-il passer ses vitesses si le câble d'embrayage est coupé ?
- 13- Existe t-il une garde d'embrayage sur les système de réglage par câble avec appui constant ? Et pourquoi ?
- 14- Quel est l'intérêt du système de commande à rattrapage automatique de garde ?