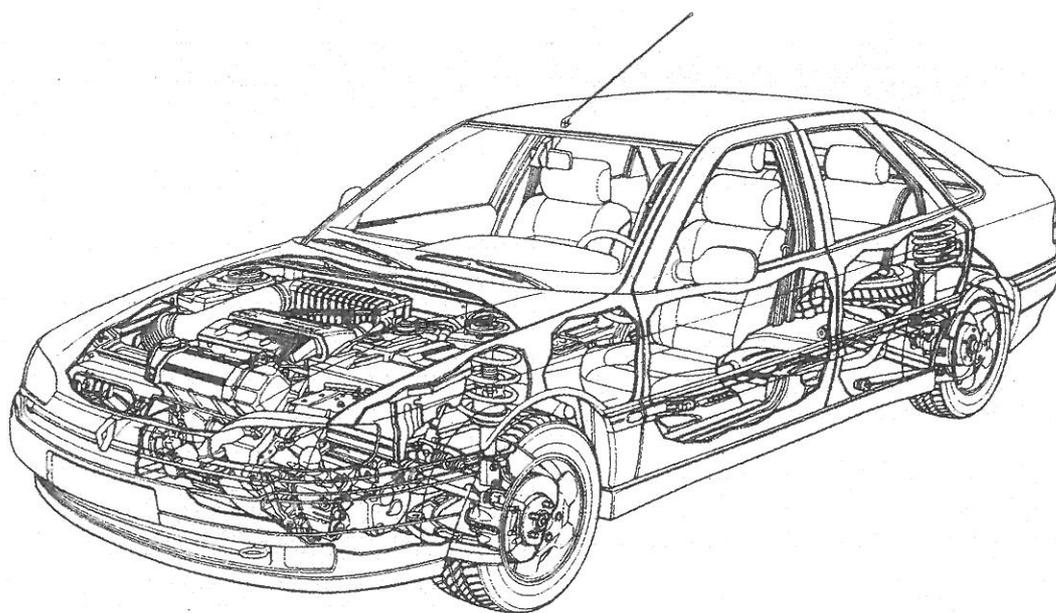


TRANSMISSION AUTOMOBILE

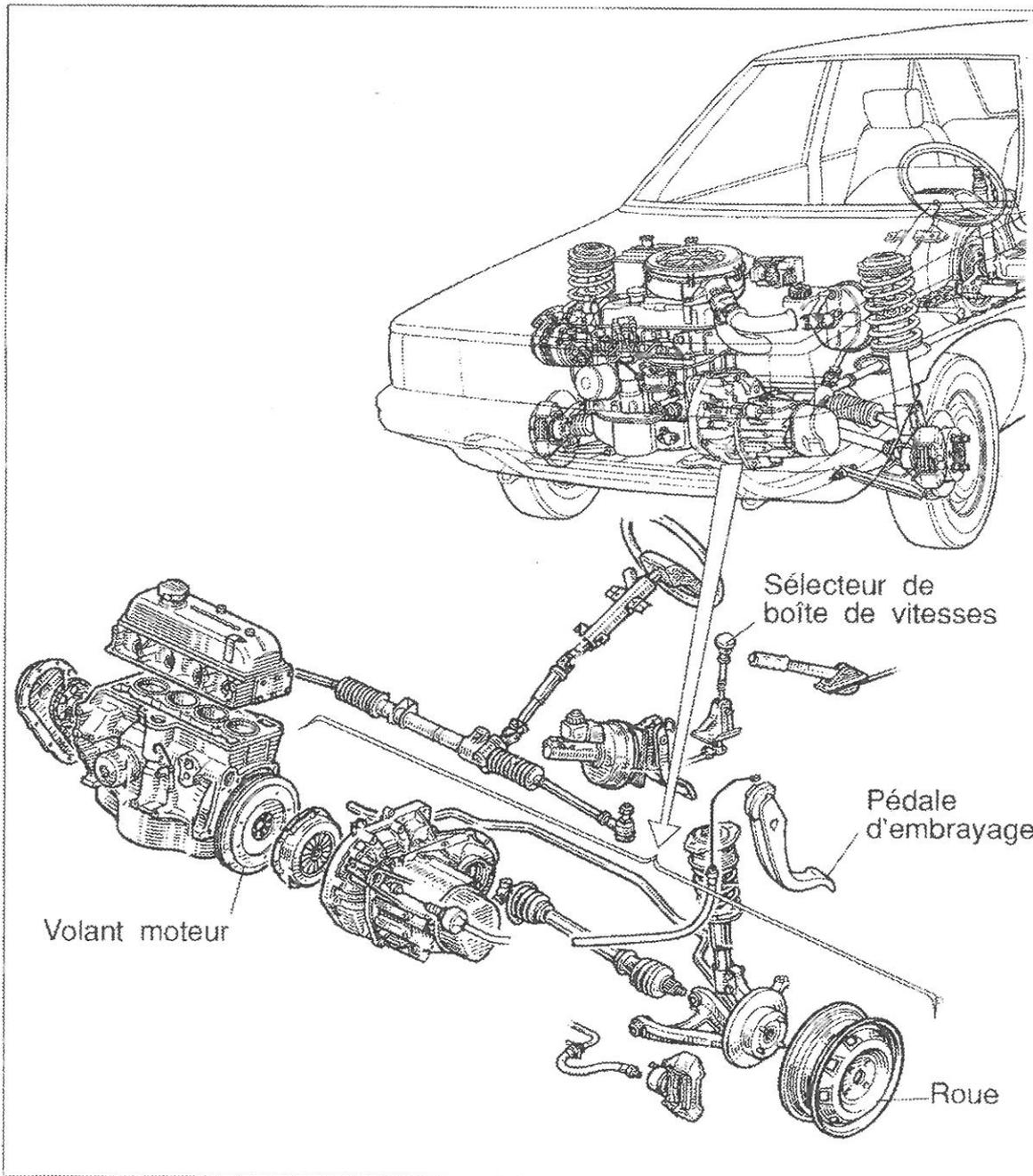


I – PRESENTATION

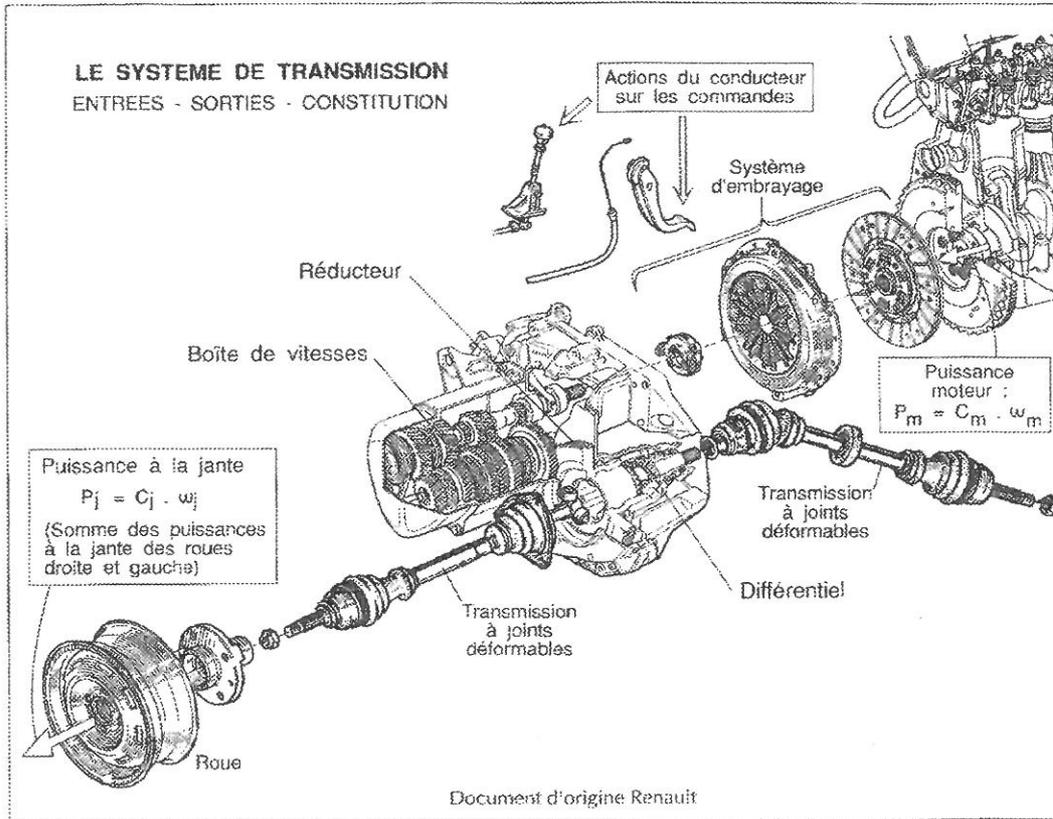
Le système de transmission doit :

- Transmettre la puissance du moteur aux roues motrices ;
- La distribuer aux roues motrices quelque soient leur différence de vitesse angulaire et leur position par rapport à la caisse ;
- Moduler, sous la commande du conducteur les facteurs couple et vitesse angulaire de la puissance moteur pour disposer aux roues motrices d'un couple et d'une vitesse adaptés à l'évolution souhaitée du véhicule .

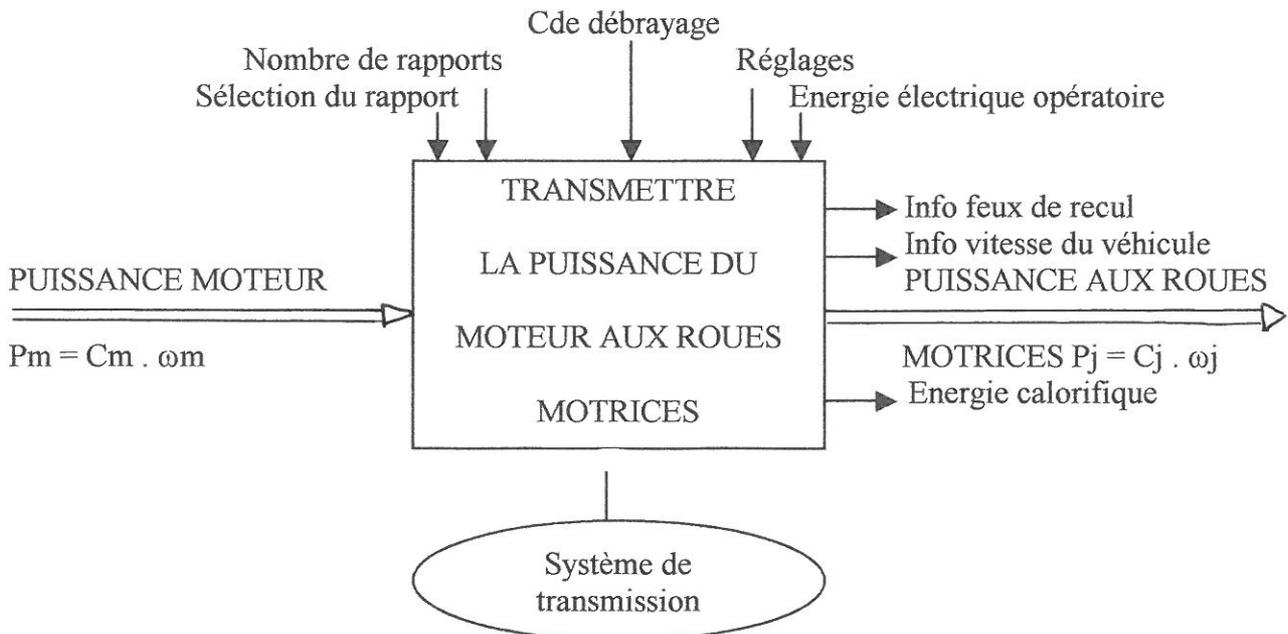
II – FRONTIERE D'ETUDE



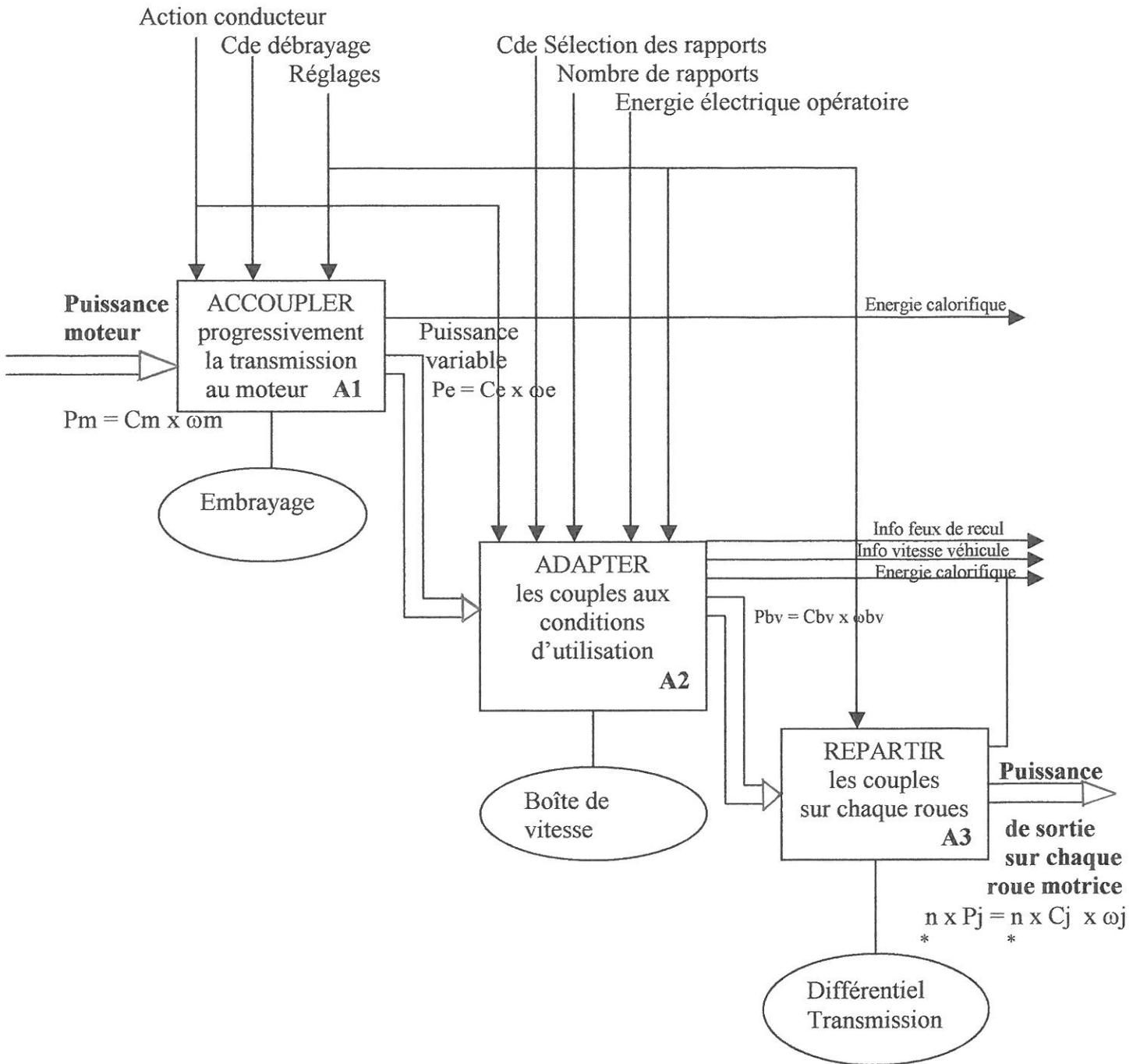
III – ENTREES – SORTIES – CONSTITUTION



IV – FONCTION GLOBALE (A-O)



V – ANALYSE FONCTIONNELLE (A O)



- n = nombre de roues motrices

VI – CHAÎNE CINÉMATIQUE D'UN VÉHICULE

Rappel :

La **Puissance** est le produit d'un C par une *Vitesse*

$$P = C \cdot \omega$$

↙
▼
↘

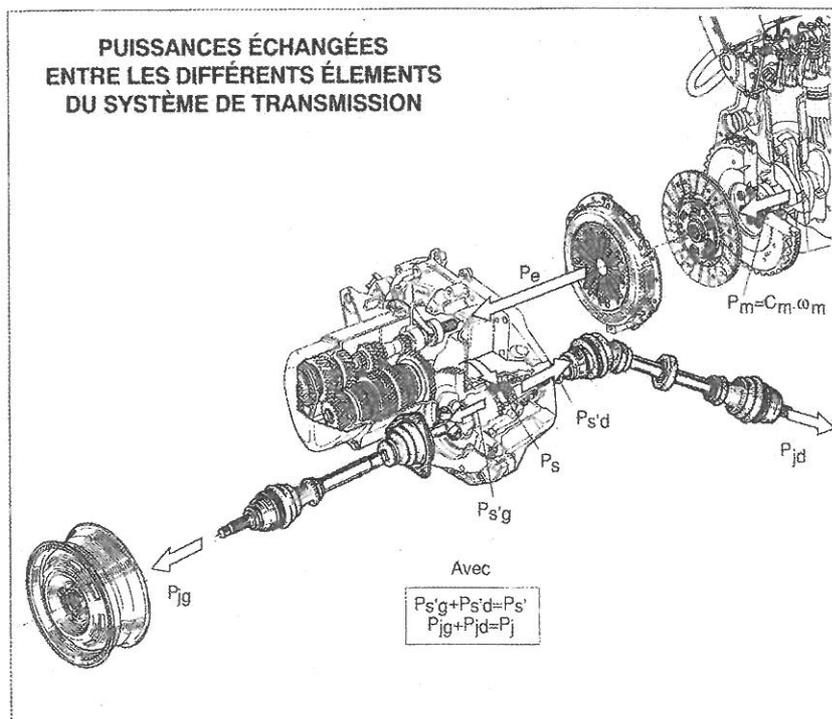
Watts N.m rad/s

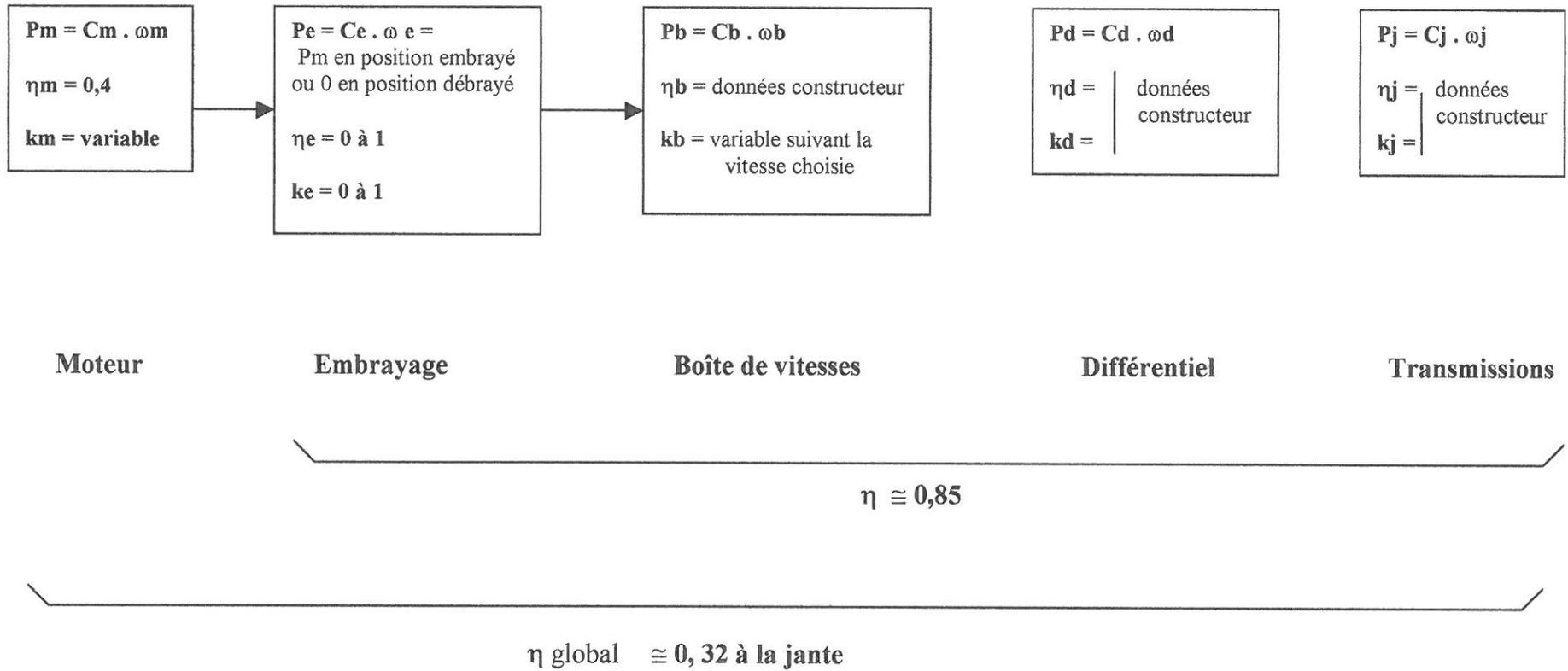
Le **Rendement** d'un système est le rapport des Puissances

$$\eta = \frac{P \text{ restituée}}{P \text{ fournie}}$$

Le **Rapport d' un système** est le rapport des vitesses

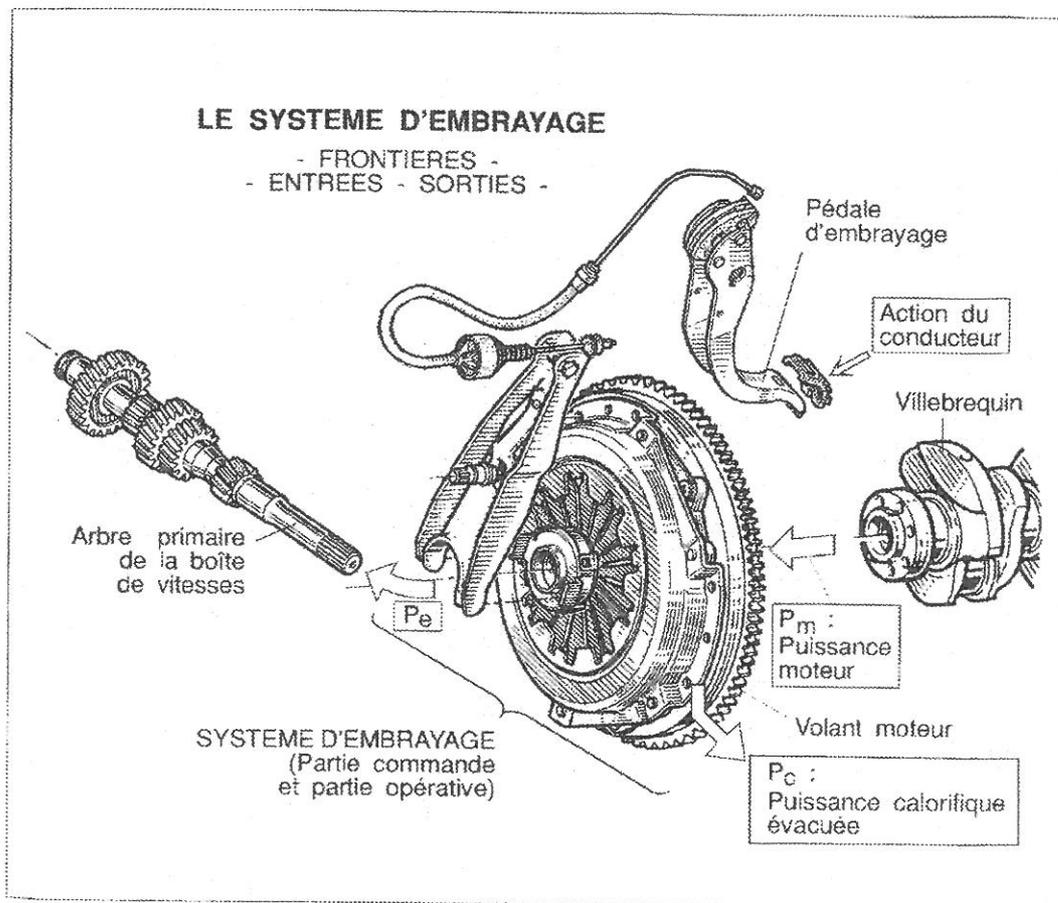
$$k = \frac{\omega \text{ entrée}}{\omega \text{ sortie}}$$





VII – ETUDE DE L'EMBRAYAGE

VII- 1- PRESENTATION



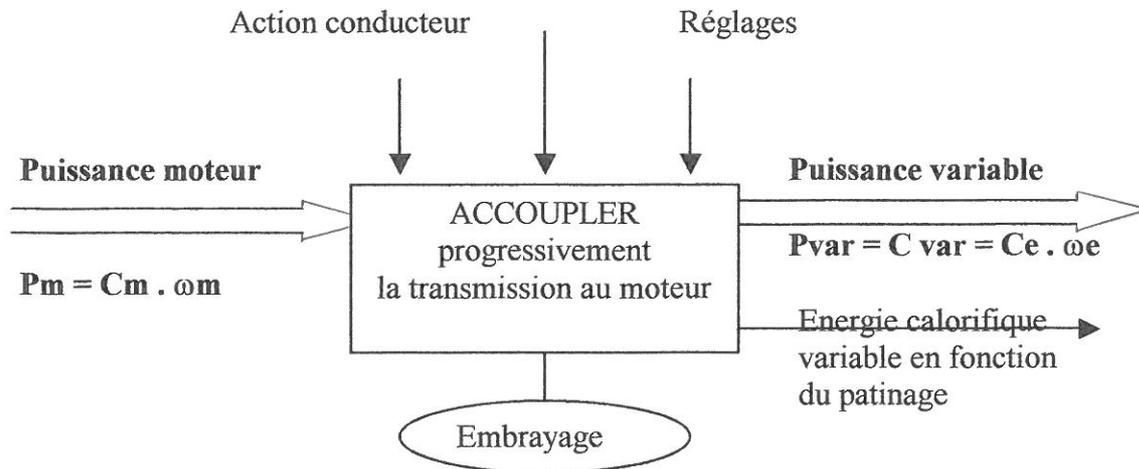
Le système d'embrayage doit :

- Transmettre intégralement le couple récupéré au volant moteur (C_m), à l'arbre primaire de la boîte de vitesse (C_e).
- Permettre à ces couples, qui demeurent égaux, de varier simultanément en fonction de la pédale en phase patinage.
- Réaliser cette transmission du couple pour des vitesses angulaires du moteur (ω_m) et de l'arbre primaire (ω_e) différentes.
- Permettre l'annulation progressive de cette différence en phase embrayage.
- Transmettre intégralement la puissance moteur en position embrayée.
- Interrompre la transmission en position débrayée.

L'action sur la pédale permet de moduler la différence des vitesses angulaires entre l'entrée et la sortie du système. On fait ainsi varier le pourcentage de puissance moteur transmise (de 0 à 100%). La puissance perdue P_c est dissipée en chaleur.

VII- 2- FONCTION GLOBALE (A-0)

Commande embrayage



VII- 3- ROLE

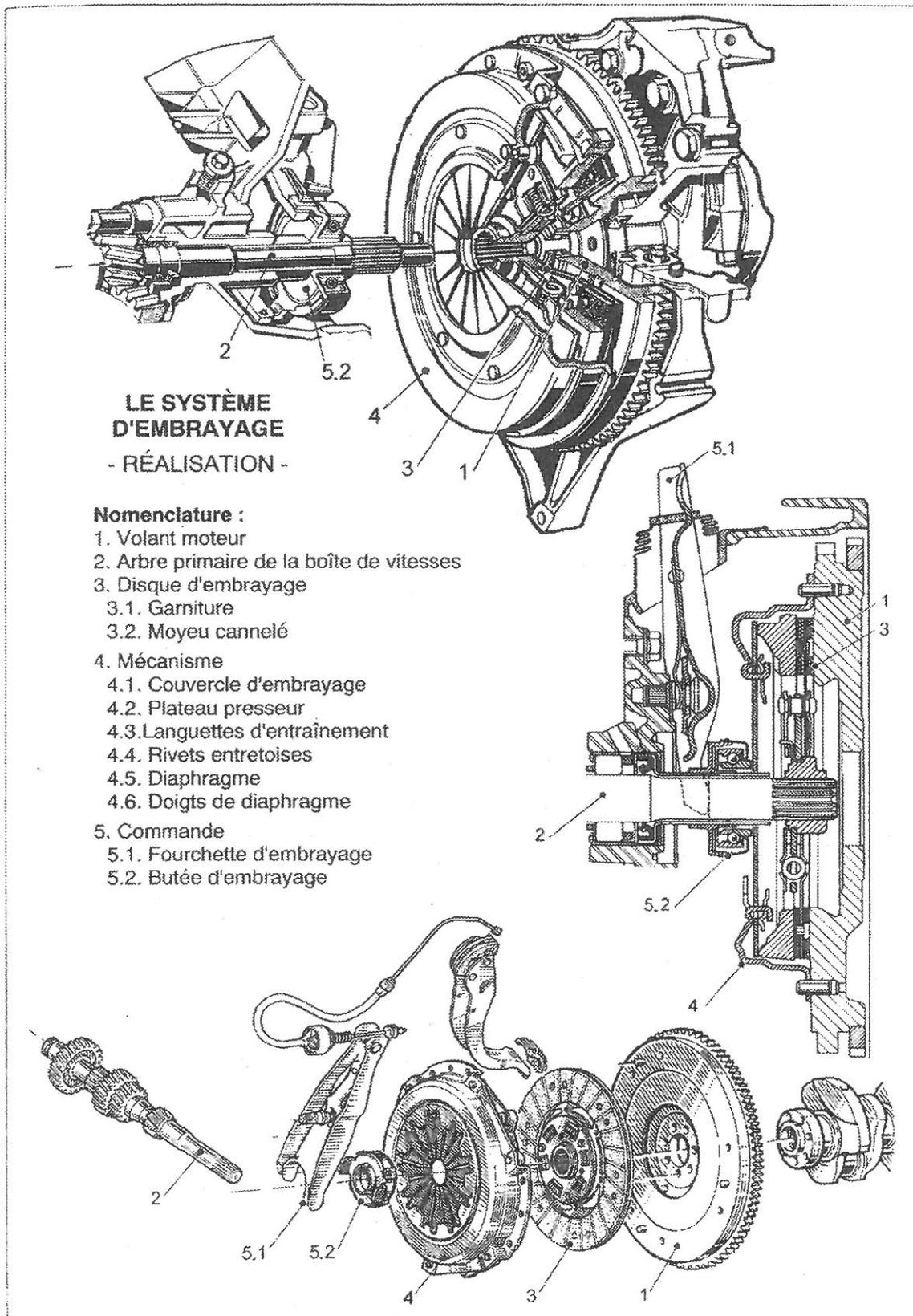
- Interrompre la liaison moteur / transmission
- Faciliter le déplacement du véhicule en assurant un accouplement progressif
- Absorber les vibrations provenant du moteur ce qui entraîne :
 - un embrayage progressif
 - une adhérence importante ($\tan \phi$ élevée pour supprimer le patinage)
 - peu d'inertie
 - supporter des températures élevées
 - faciliter la manœuvre

VII- 4- DESCRIPTION DU SYSTEME D'EMBRAYAGE

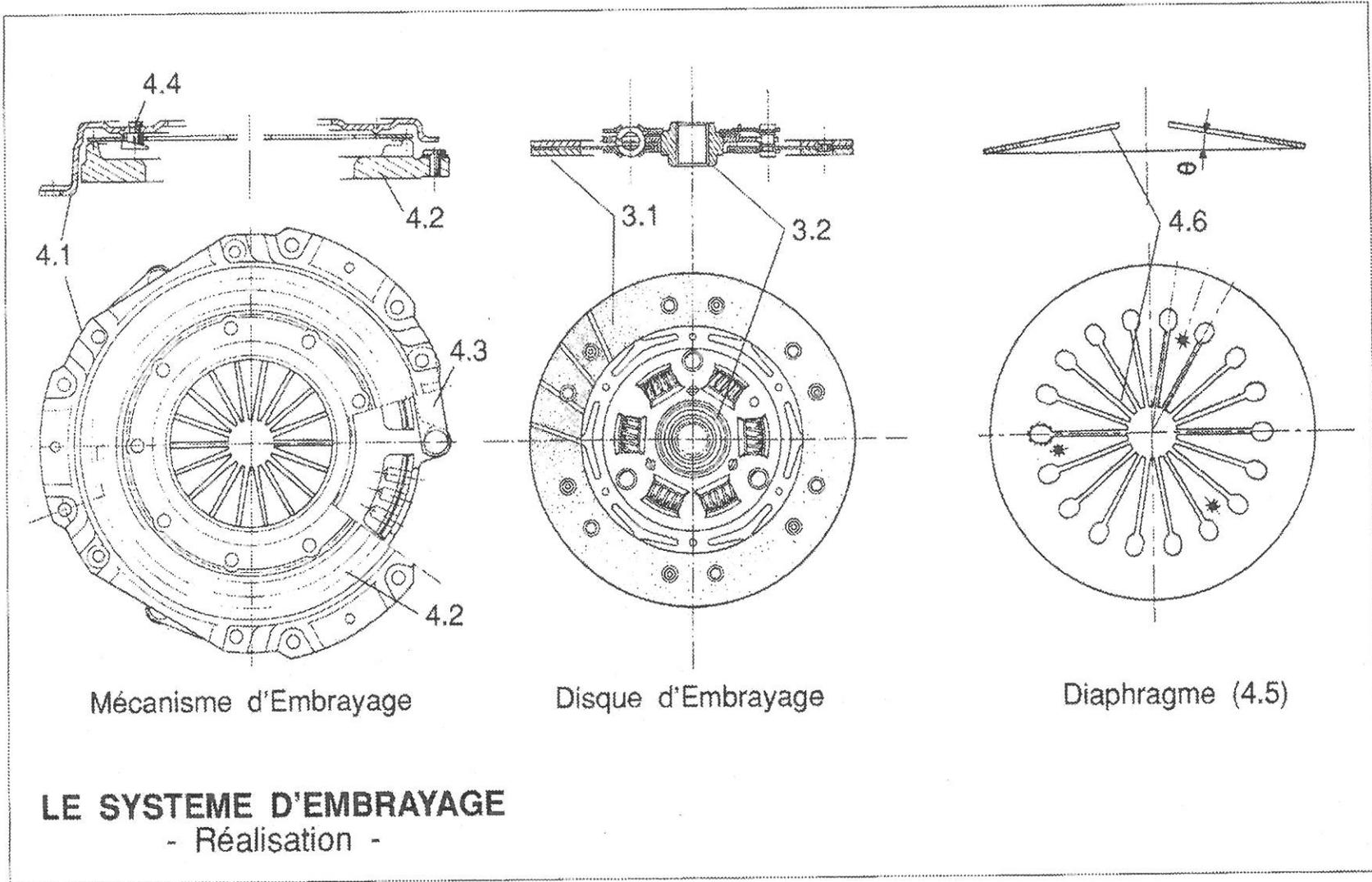
L'embrayage à diaphragme à pousser

a) La partie opérative

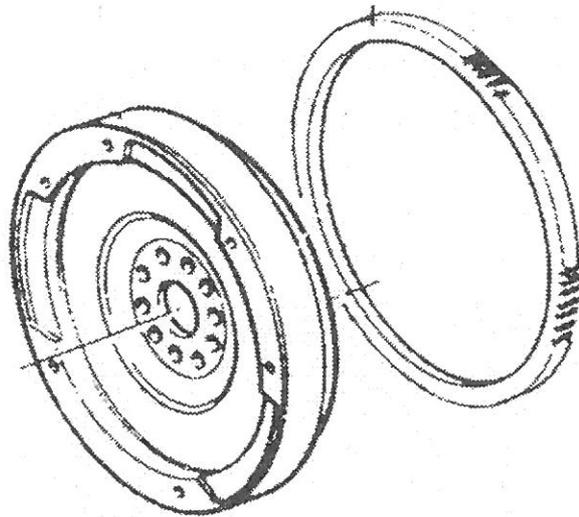
Au volant moteur est fixé le mécanisme d'embrayage . Celui-ci comporte un plateau presseur et un diaphragme . Cet élément élastique permet de maintenir comprimé, entre le volant moteur et le plateau presseur, un disque lié en rotation à l'arbre d'entrée de la boîte de vitesses . Les garnitures, disposées sur chaque face du disque, sont appliquées sur les surfaces de friction du volant moteur et du plateau presseur .



Documents d'origine Peugeot

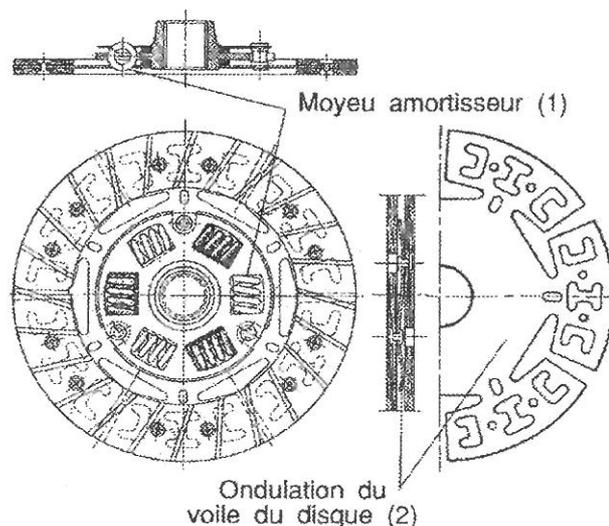


Le volant moteur



Le volant moteur plus la couronne de démarrage servent de masse d'inertie en plus de leur utilité dans le système d'embrayage

Le disque d'embrayage (utilisé avec le volant moteur ci-dessus)

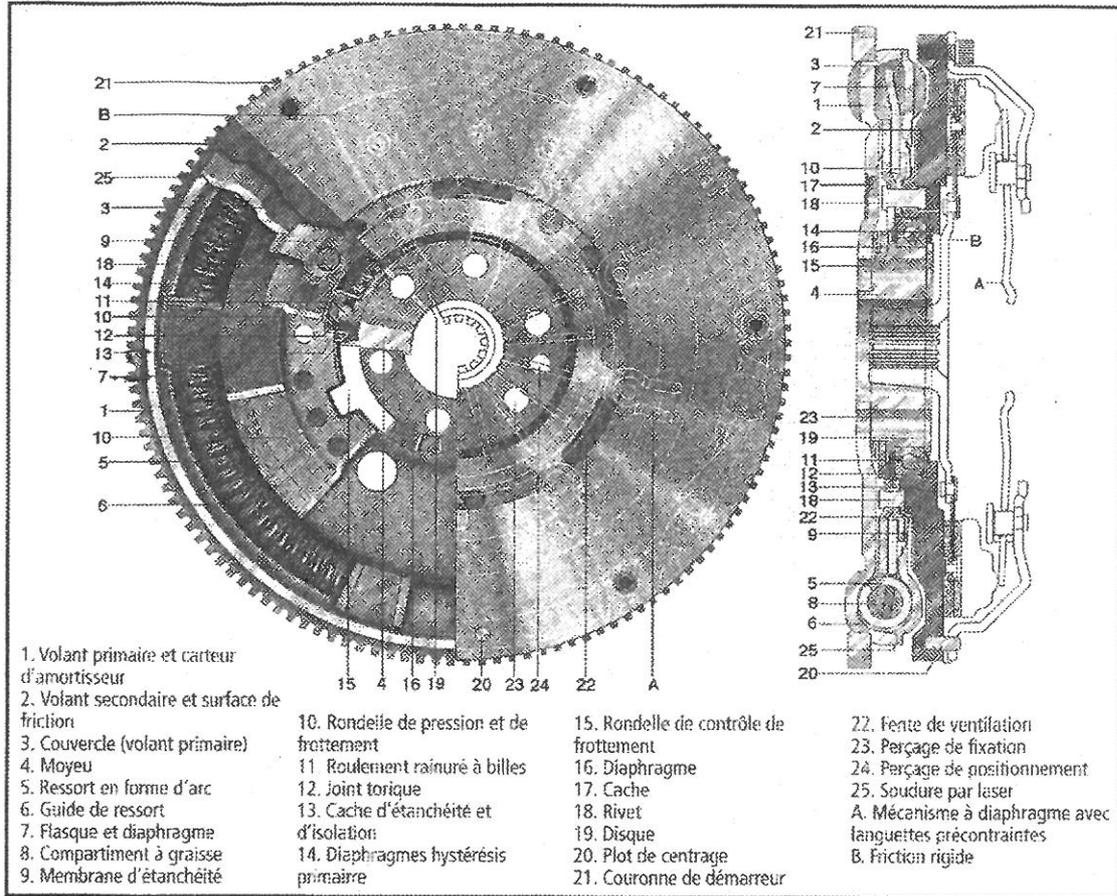


Un système amortisseur, réalisé par des ressorts disposés dans le moyeu, limite et régularise les pointes d'intensité du couple de torsion que subit la transmission sous les variations cycliques du couple moteur . Il atténue les vibrations et diminue la fatigue et l'usure des pièces .

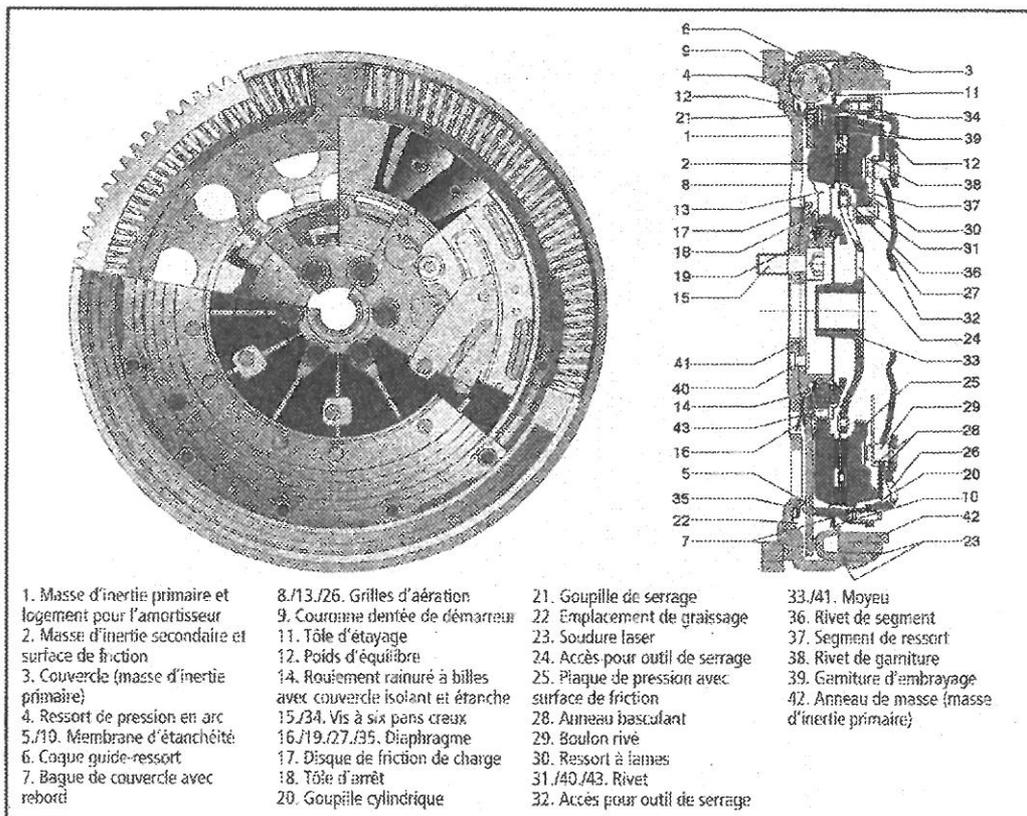
Un système de progressivité, réalisé par l'ondulation du voile du disque, permet d'offrir une course importante à la pédale pour une variation limitée de la force pressante . Il facilite le contrôle du patinage par le conducteur .

Le volant bi-masse

Les régimes de rotation des moteurs modernes ont considérablement diminué ces dernières années car les constructeurs privilégient le couple à bas régime . Le volant bi-masse permet de dissocier les phénomènes vibratoires du moteur et ceux de la boîte de vitesses, tout en n'augmentant pas l'inertie de l'ensemble tournant .



Volant moteur bi-masse ZMS



Volant moteur LUK

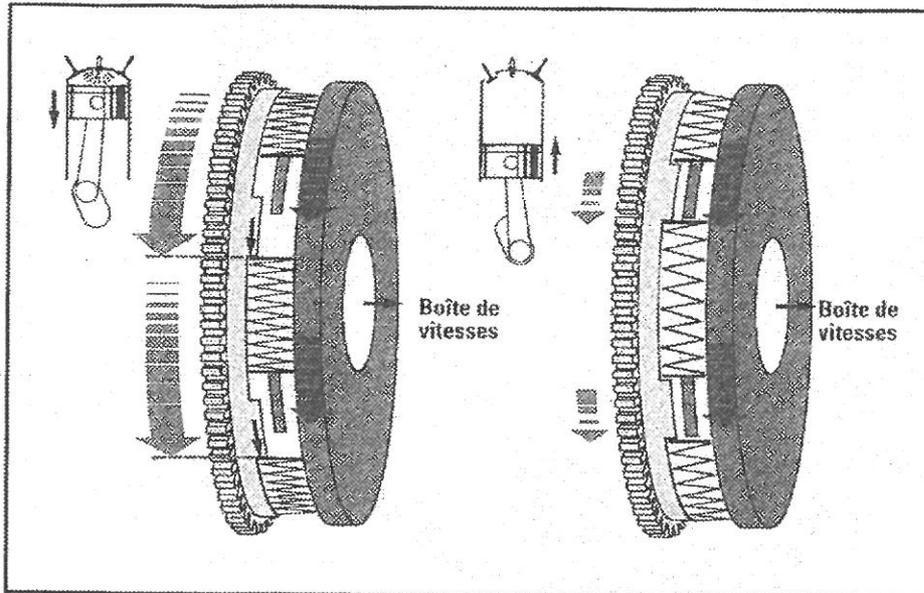


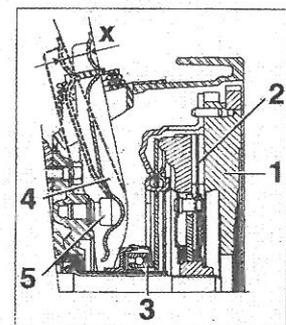
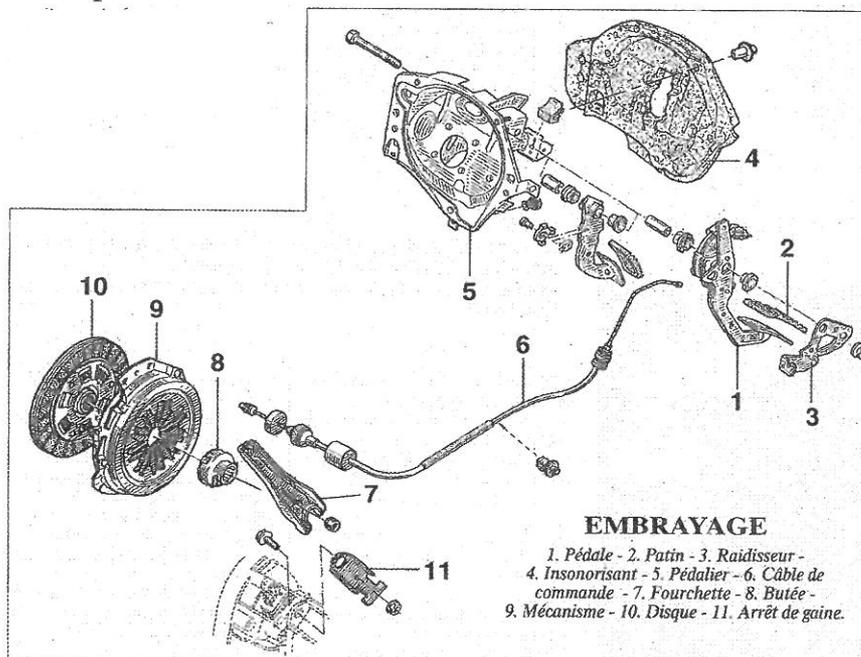
Schéma de principe du volant bi-masse
A. A l'explosion, l'accélération du piston entraîne celle du volant moteur, les ressorts de compensation du volant sont comprimés
B. A l'échappement et à la compression, l'équipage mobile est ralenti, le plateau continue sans ralentir en décompressant les ressorts de compensation.

Le module est livré complet, amortisseur de torsion et embrayage forment un ensemble complet.
 Ce système apporte un confort auditif et une solution non négligeable pour la protection des éléments synchroniseurs de la boîte de vitesse.

b) La partie commande

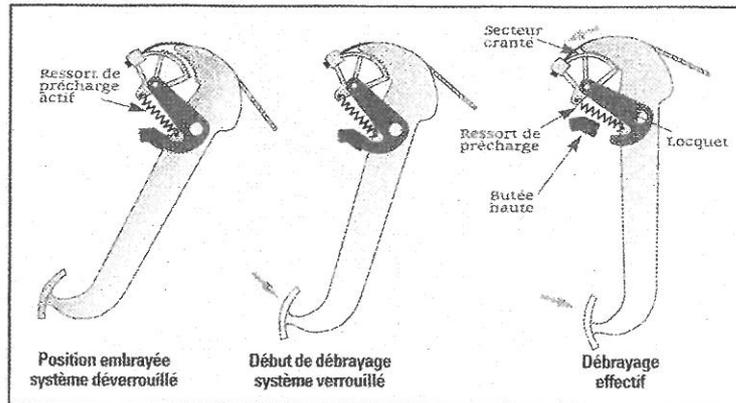
L'action du conducteur sur la pédale est transmise, par l'intermédiaire d'un câble (ou un système hydraulique) et d'une fourchette d'embrayage, à une butée à billes en appui constant sur les doigts du diaphragme . Dans sa course, la butée fait varier la force pressante qui maintient comprimé le disque . Cette variation détermine les caractéristiques du couple, de la vitesse angulaire et donc de la puissance transmise .

Commande par câble

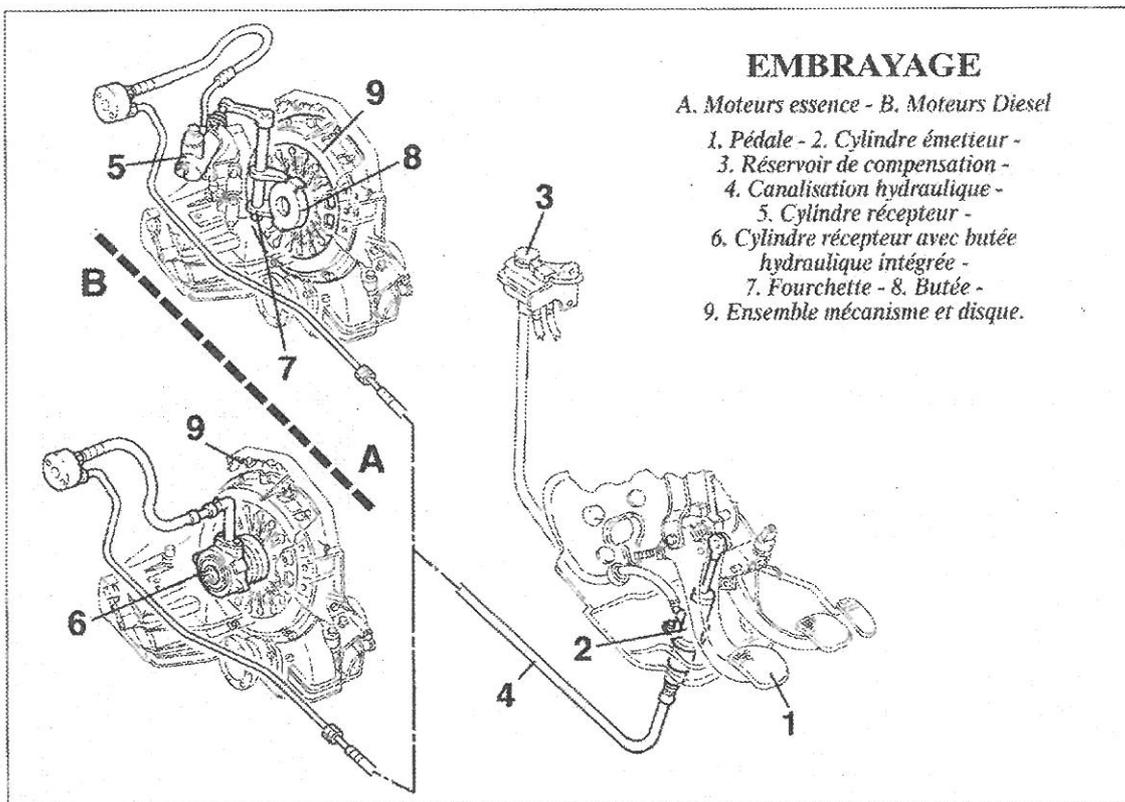


Contrôle de la course de la fourchette d'embrayage (X = 27,4 à 30,7 mm).
 1. Volant moteur - 2. Disque - 3. Butée à bille - 4. Fourchette - 5. Rotule d'appui de la fourchette.

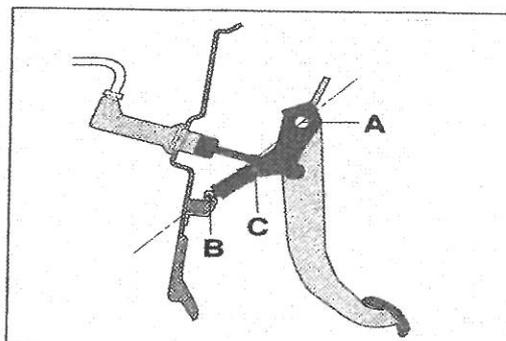
Système de rattrapage de jeu automatique sur la commande d'embrayage



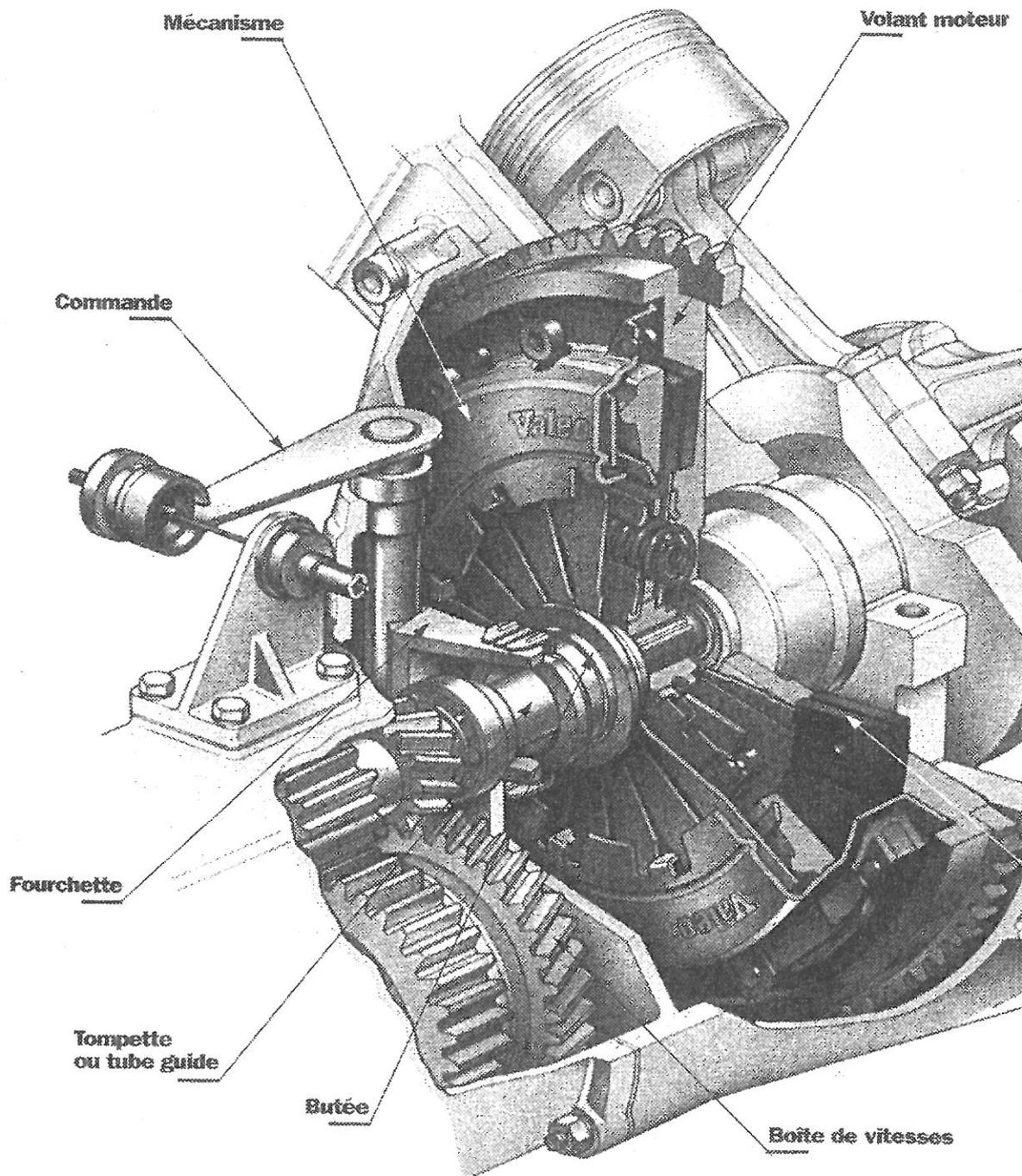
Commande par système hydraulique



Assistance par ressort sur la pédale



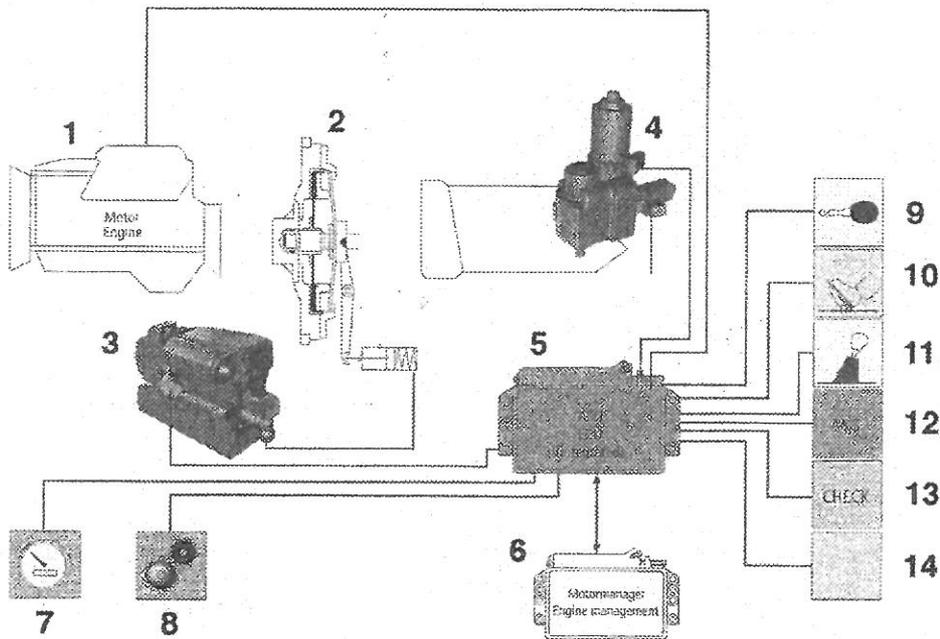
L'embrayage à diaphragme à tirer



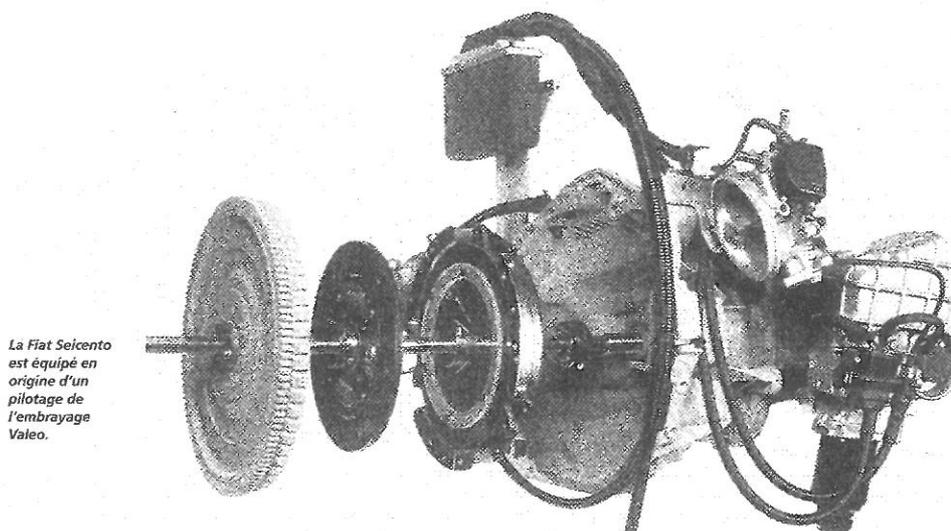
Le mécanisme d'embrayage tiré permet de passer des couples importants sans augmenter la force d'appui sur la pédale, ni le diamètre du disque . Il se distingue par la butée accrochée aux lames du diaphragme .

Le pilotage de l'embrayage

La commande d'embrayage et de débrayage est intégrée dans le pommeau du levier de vitesses, la boîte restant tout à fait classique .
 Pour réaliser ceci il a fallu remplacer la perception humaine (régime moteur, désir de s'arrêter ou de démarrer, etc ..) par des capteurs divers .
 Ceux-ci envoyant une série d'informations à un calculateur qui réalise une sorte de synthèse des paramètres et des critères qu'il possède en mémoire, analyse quasi instantanément les désirs du conducteur . En fonction de ses conclusions, il en découle une action de l'embrayage, menée avec toutes les précautions nécessaires au bon fonctionnement de l'ensemble mécanique et au confort des passagers .



Principe de Sachs pour la BMW M3



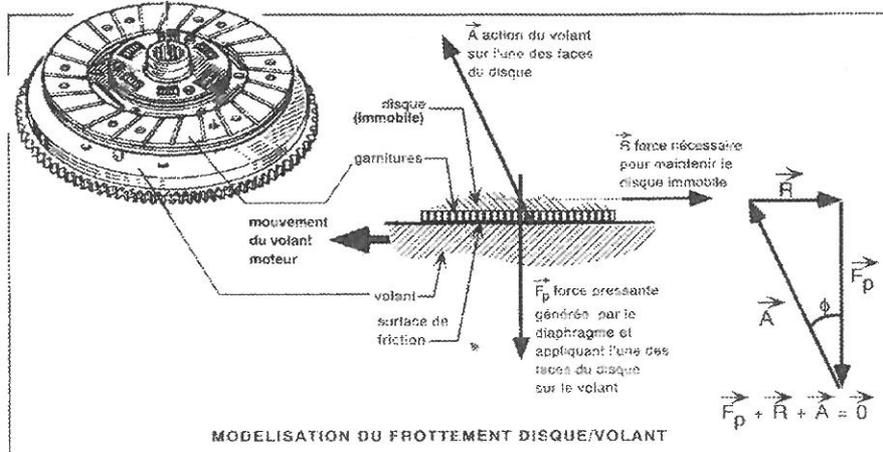
La Fiat Seicento est équipé en origine d'un pilotage de l'embrayage Valeo.

VIII – ETUDE MECANIQUE DU COUPLE TRANSMIS

Frottement sec

Hypothèse :

- moteur à vitesse angulaire constante
- vitesse angulaire du disque nulle



R correspond à la résistance au glissement du volant par rapport au disque sur une face .

$$R = F_p \cdot \operatorname{tg}\phi \Rightarrow \operatorname{tg}\phi = f \text{ (coefficient de frottement)}$$

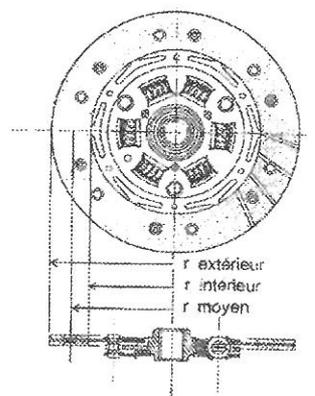
$$\text{soit : } R = 2 F_p \cdot f$$

La résistance au glissement de l'ensemble "volant-mécanisme" par rapport aux deux faces du disque vaut donc :

$$2 \cdot R = 2 \cdot F_p \cdot f$$

Le couple transmissible C_t est le produit de la résistance au glissement du disque, donc de chacune de ses deux faces ($2 \cdot F_p \cdot f$) par la distance de ces forces à l'axe de rotation du système (cette distance est égale au rayon moyen r_m du disque soit :

$$C_t = 2 \cdot F_p \cdot f \cdot r_m$$



Courbes d'un ressort diaphragme

