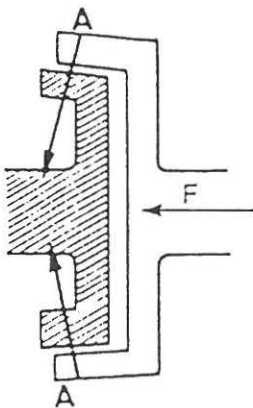


· LA SYNCHRONISATION

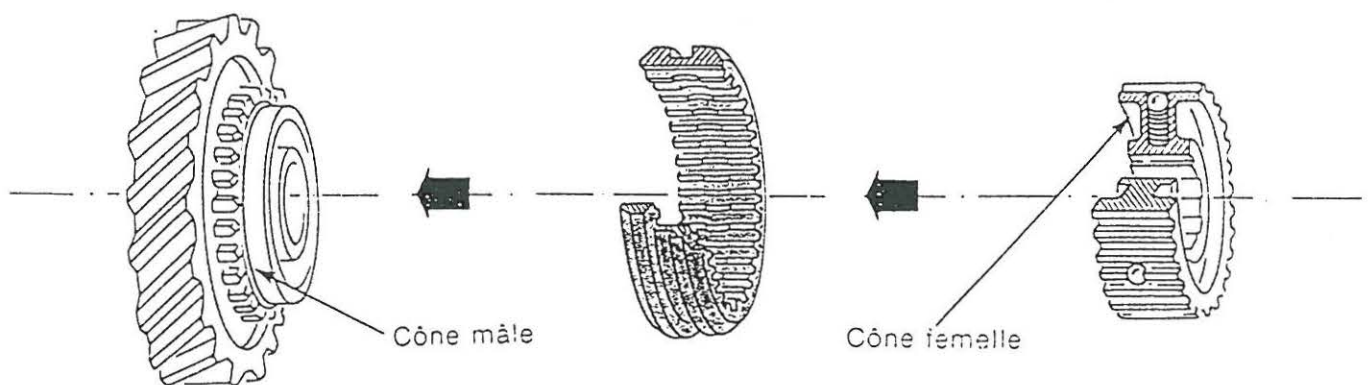
DÉFINITION

Le dispositif appelé SYNCHRONISEUR a pour rôle d'amener le pignon et le baladeur à la même vitesse de rotation avant le crabotage.



Le synchroniseur est un embrayage à friction conique, de faible pente, car il permet pour un faible effort F , de transmettre un couple A très important.

· CONCEPTION ET FONCTIONNEMENT DU SYNCHRONISEUR SIMPLE



LE PIGNON À CRABOTER

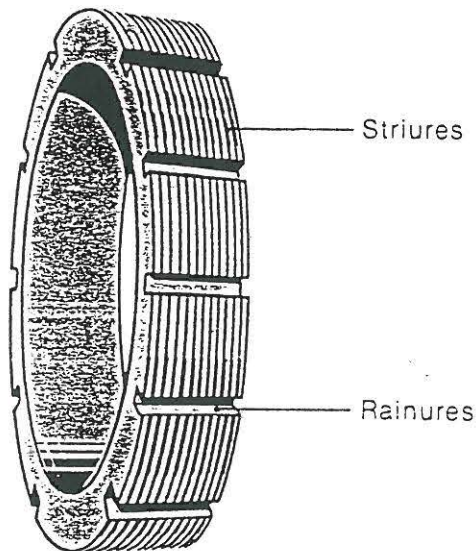
LE BALADEUR

LE MOYEU

- LES PIGNONS

- Ils ne doivent pas avoir de dents cassées ou ébréchées.
- La surface de frottement des dents ne doit pas avoir de rayures ni présenter une usure importante.

- L'ANNEAU DE SYNCHRONISATION



- LE CONE DE FRICTION

- Il peut être rapporté ou directement usiné dans le pignon fou. Il est en acier et sa surface frottante est parfaitement lisse. (Surface rectifiée).
- Un contrôle visuel suffira le plus souvent à déceler une anomalie.
Ex : - rayure, pouvant être due à la présence de corps étrangers dans la boîte.
- bleuissement de la surface provoqué par une augmentation du couple de synchronisation laissant supposer un mauvais fonctionnement de l'embrayage.

CONTRÔLE D'UN SYNCHRONISEUR

Que
doit-on
vérifier ?



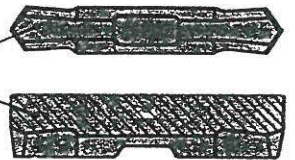
- *L'état des crabots.*
- *La denture des pignons.*
- *L'anneau de synchronisation.*
- *Le cône de friction des pignons fous.*

• LES CRABOTS

Dent de crabotage
du pignon



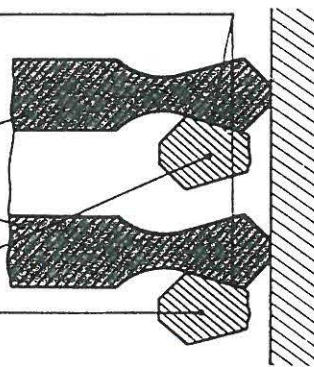
Dent de crabotage
du baladeur



Faces inclinées
en contact

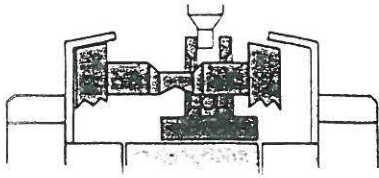
Baladeur

Pignon

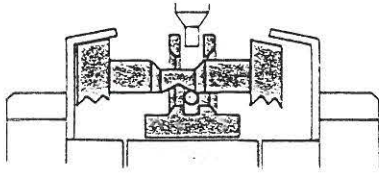


Le contrôle portera surtout sur l'aspect visuel des dents notamment au niveau du chanfrein qui peut être rapidement détérioré par suite d'une mauvaise synchronisation.

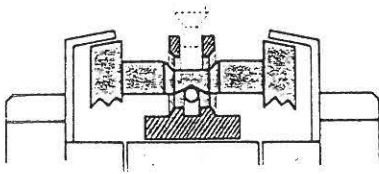
Retour au point mort



- Le baladeur, sollicité en sens inverse, entraîne l'ensemble synchroniseur jusqu'au contact des cônes opposés.



- Le baladeur, continuant son mouvement, glisse sur les barreaux et revient le premier au point mort.



- Le ressort circulaire a pénétré dans le haut de l'encoche des barreaux et par glissement sur les rampes oblige l'ensemble synchroniseur à revenir en arrière et à se recentrer sur le baladeur.
- Tous les éléments ont repris leur position initiale et le synchroniseur est prêt à fonctionner à nouveau.

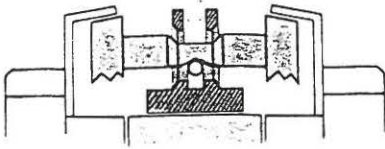
En Résumé



- Déplacement de l'ensemble baladeur, barreaux et anneaux jusqu'au contact des cônes.
- Freinage en rotation avec interdiction sous l'effet du couple résistant.
- Crabotage possible dès que les vitesses de rotation sont identiques.

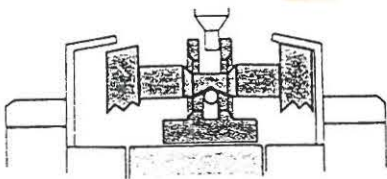
FONCTIONNEMENT

Position point mort



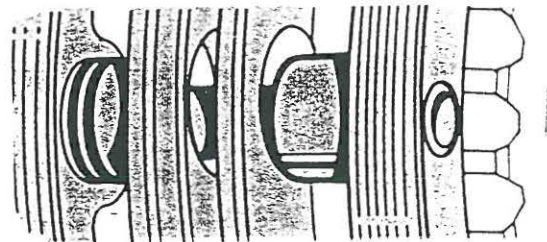
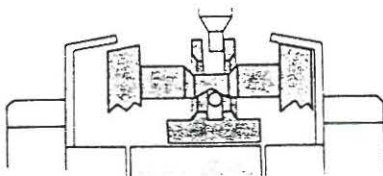
- Le baladeur est maintenu en position milieu par la commande de sélection.
- L'ensemble composé des 3 barreaux et de 2 anneaux de synchronisation est maintenu en position neutre grâce au ressort circulaire

1er temps : Contact



- Par l'intermédiaire de la commande de sélection, le conducteur déplace le baladeur. Celui-ci entraîne avec lui l'ensemble barreaux et anneaux grâce au ressort circulaire.
- Le cône de l'anneau de synchronisation entre en contact avec le cône du pignon fou.

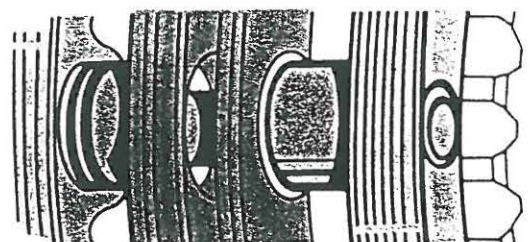
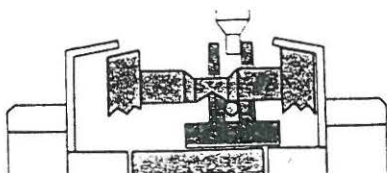
2ème temps : Freinage - Interdiction



Le synchroniseur est en appui contre le cône du pignon fou. Si leurs vitesses de rotation respectives sont différentes, le synchroniseur est entraîné par le pignon.

Les barreaux se mettent en appui sur le baladeur, chanfrein contre chanfrein. Le baladeur ne peut plus progresser vers le pignon fou.

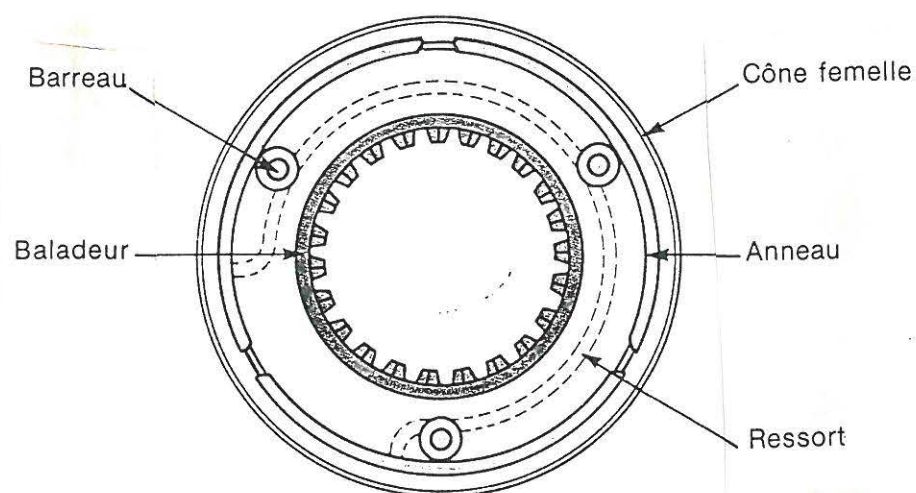
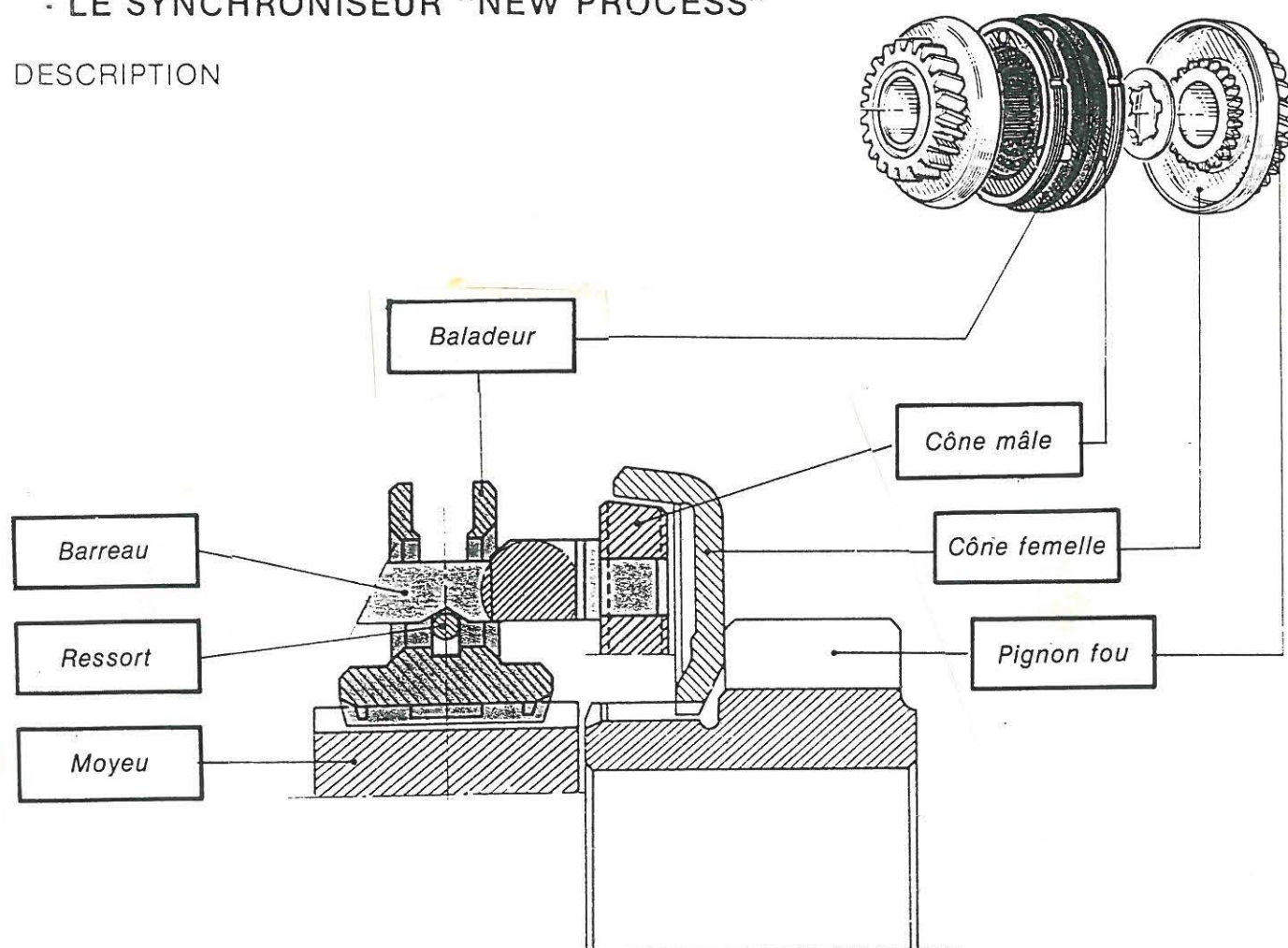
3ème temps : Crabotage



La synchronisation étant réalisée, il n'y a plus de couple de freinage. Rien n'empêche le baladeur de continuer son mouvement et de rendre solidaire le pignon avec le moyeu.

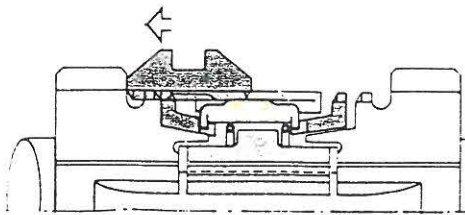
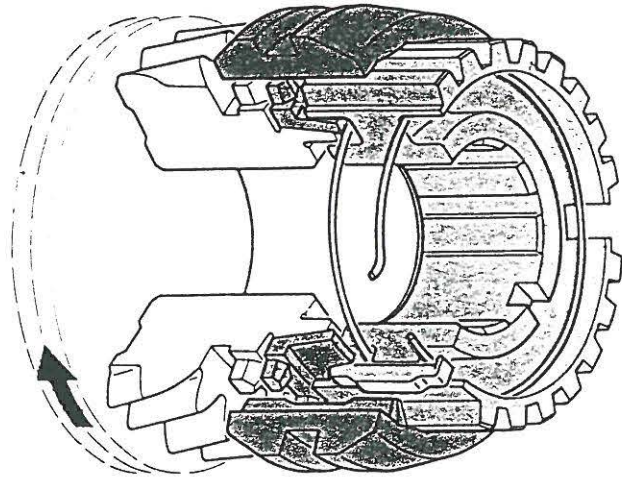
· LE SYNCHRONISEUR "NEW PROCESS"

DESCRIPTION



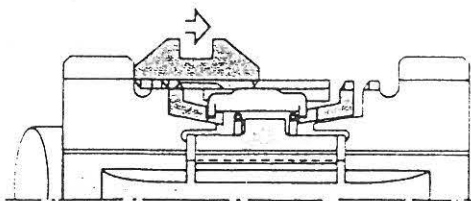
"New Process" est un synchroniseur absolu.

3ème temps : Crabotage

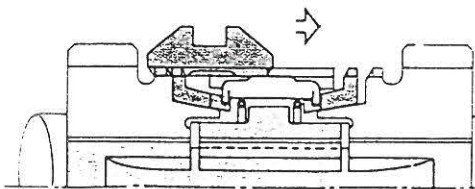


L'ensemble moyeu-baladeur et le pignon fou tournent à la même vitesse. Il n'y a plus d'obstacle, la denture du baladeur peut passer celle de l'anneau et se craboter avec celle du pignon fou.

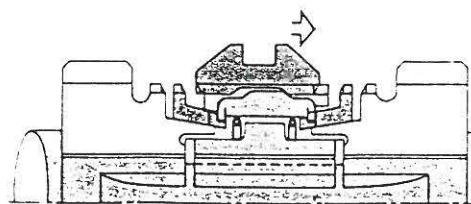
Retour au point mort



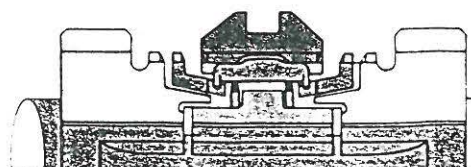
- Pour désengager le rapport, le conducteur rappelle le baladeur à sa position initiale.



- Les clavettes suivent le mouvement du baladeur jusqu'à ce qu'elles soient en appui contre l'anneau opposé.



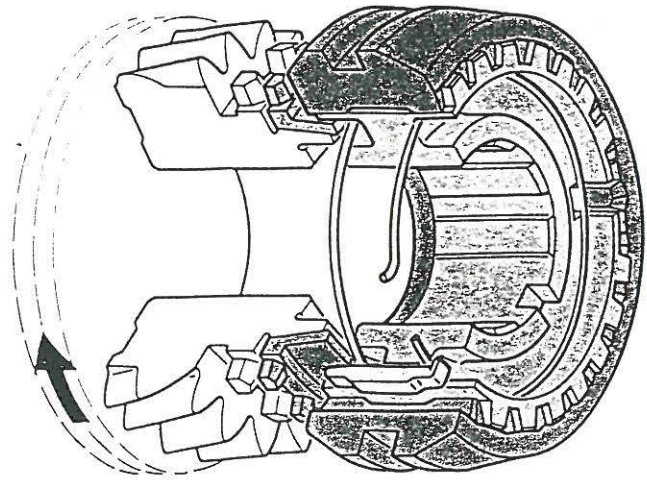
- Le baladeur continue sa progression jusqu'à sa position POINT MORT en glissant sur les clavettes.



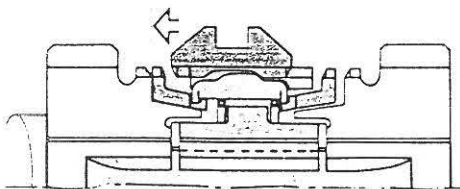
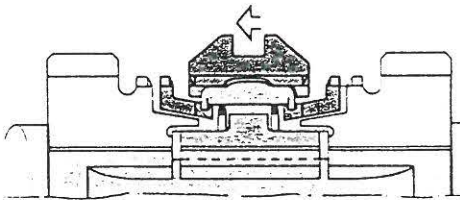
- Le baladeur est à sa position POINT MORT. Le bossage des clavettes se trouve à l'entrée de la gorge intérieure du baladeur et la force d'extension des ressorts suffit à remettre les clavettes dans leur position initiale.

FONCTIONNEMENT

1er temps : Contact

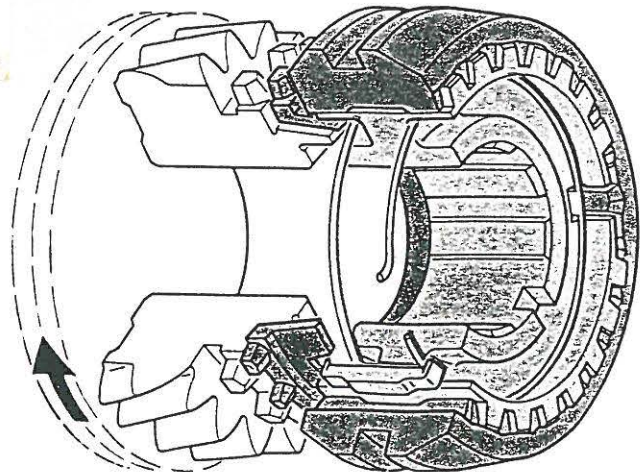


Le baladeur est déplacé vers le pignon à craboter.

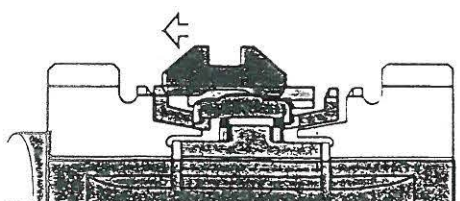


L'extrémité des clavettes pousse alors l'anneau de synchronisation vers le cône mâle du pignon fou, jusqu'au contact des deux cônes.

2ème temps : Freinage - Interdiction



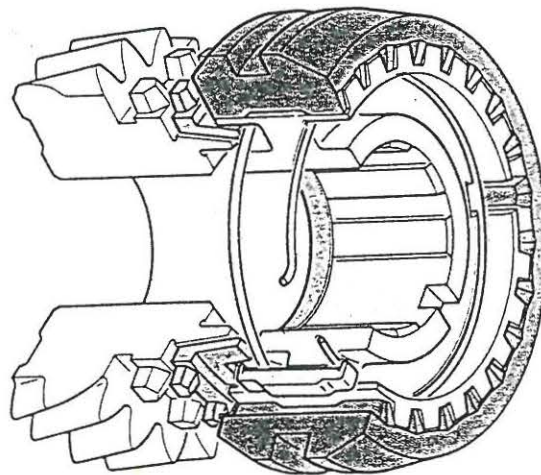
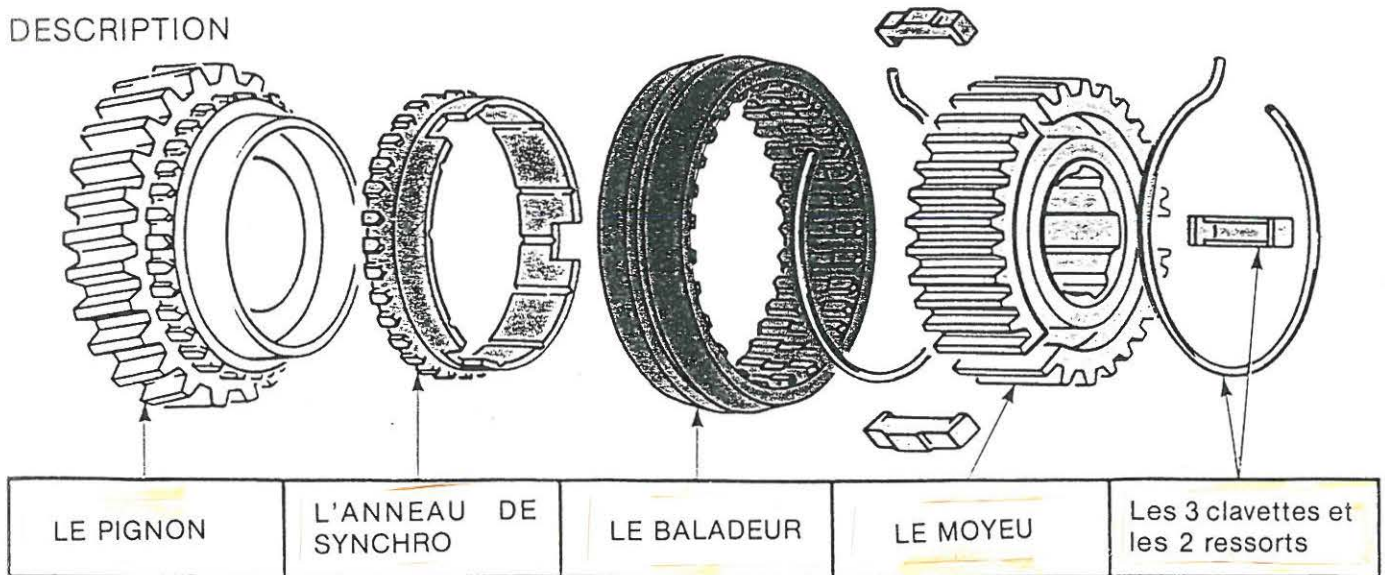
Si les vitesses du baladeur et du pignon fou sont différentes, l'anneau de synchronisation subit une friction pour amener progressivement le pignon à la même vitesse de rotation que celle du baladeur.



Si il n'y a pas égalité de vitesse, les pentes obliques des dents de l'anneau de synchronisation sont maintenues avec force en appui contre les pentes des dents du baladeur, et celui-ci ne peut donc pas continuer sa progression. Il y a interdiction.

LE SYNCHRONISEUR "BORG WARNER"

DESCRIPTION

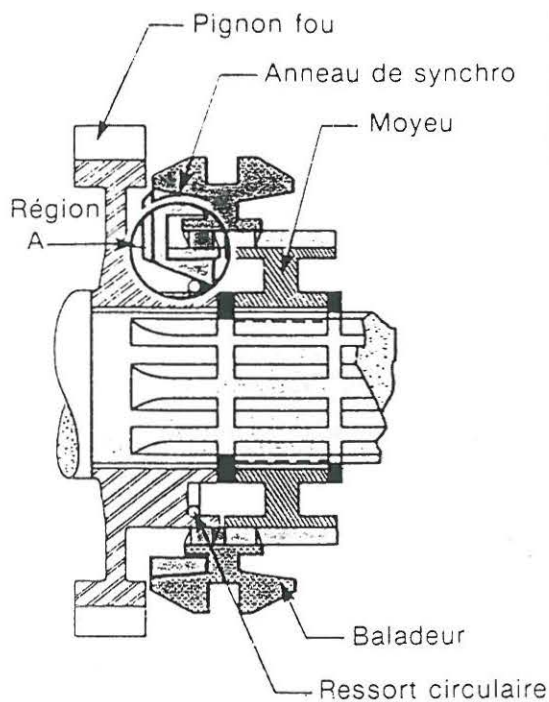


La rotation de l'anneau de synchronisation est assurée par l'ensemble moyeu-baladeur ; les 3 clavettes sont engagées en permanence dans les encoches de l'anneau.

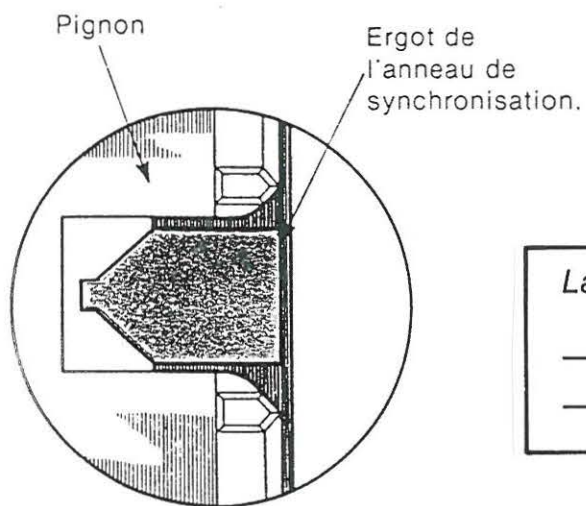
La largeur des clavettes est inférieure à celle des encoches de l'anneau et est telle que la denture de l'anneau de synchronisation peut se décaler de 1/2 dent à droite ou à gauche par rapport à la denture du baladeur. Ceci constitue l'interdiction.

Le synchroniseur "Borg Warner" est un synchroniseur absolu.

2ème temps : Le Crabotage



La vitesse de rotation de l'anneau a rejoint celle du baladeur, le couple résistant disparaît. Les ergots pénètrent à fond dans les encoches, permettant au baladeur de s'engager sur le pignon fou et de rendre solidaires le pignon fou, le baladeur et le moyeu.



Vue de dessus de la région A

La liaison pignon-arbre est obtenue par :

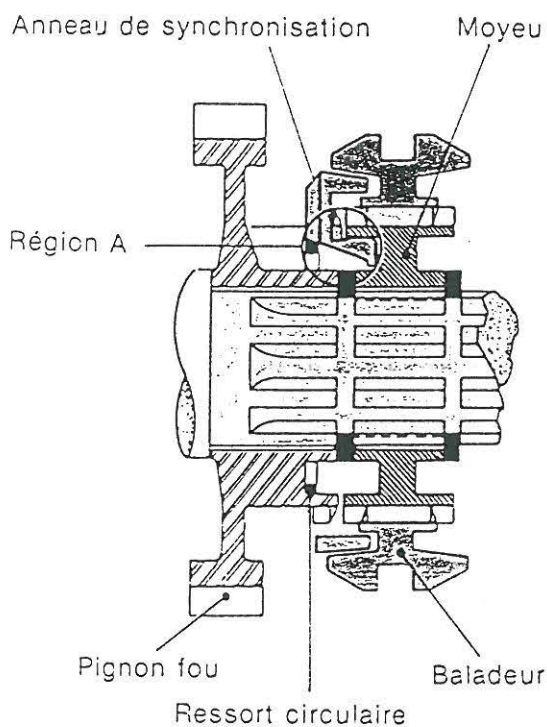
- le baladeur qui relie le pignon au moyeu,
- le moyeu qui relie le baladeur à l'arbre.

Le synchroniseur "RENAULT" est un synchroniseur absolu.

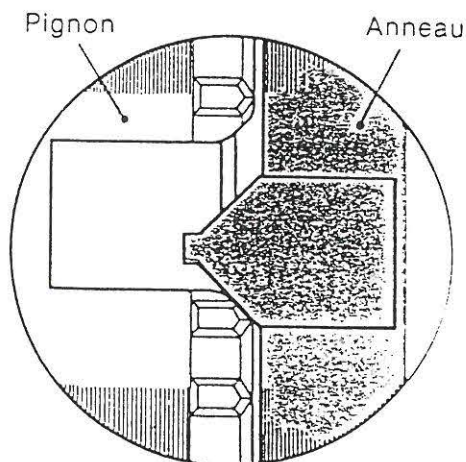
FONCTIONNEMENT : PASSAGE DU RAPPORT

Pour faciliter la compréhension, décomposons le mouvement en 2 temps.

1er temps : la Synchronisation avec Interdiction



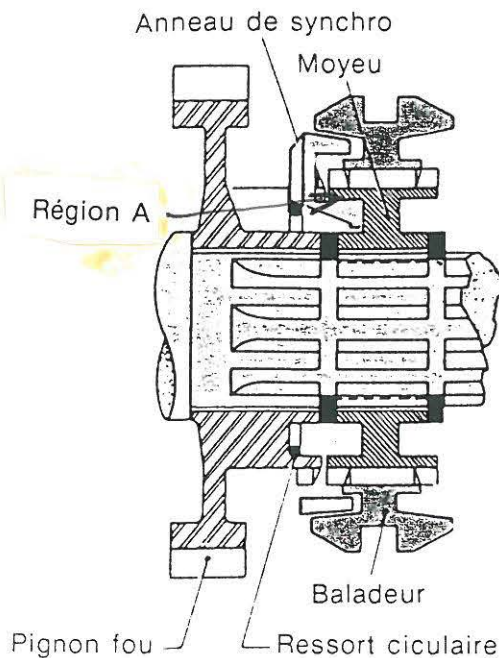
Si les vitesses de rotation sont différentes, il y a friction entre les cônes, et la création d'un couple résistant. Ce couple entraîne l'anneau de synchronisation en rotation et applique une des faces chanfreinées des ergots contre l'entrée des créneaux du pignon fou. L'anneau de synchronisation ne peut plus avancer vers le pignon fou, et s'oppose donc à la progression du baladeur.



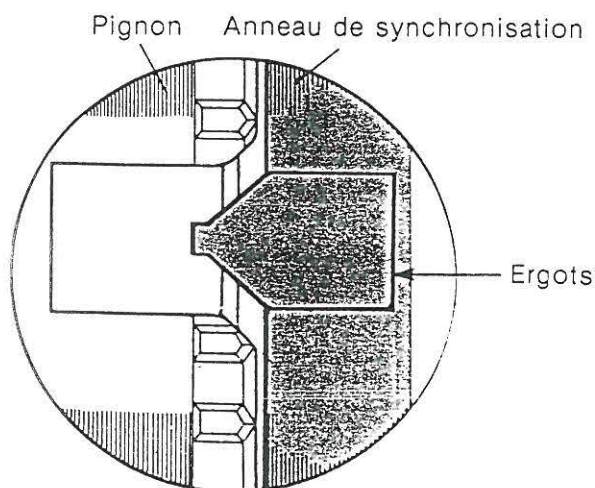
Vue de dessus de la région A

Il y a interdiction jusqu'à ce que le couple résistant disparaisse, c'est-à-dire lorsque les vitesses de rotation du pignon et de l'anneau sont égales.

FONCTIONNEMENT : AU REPOS



- les 3 ergots de l'anneau de synchronisation viennent prendre place dans les trois créneaux du pignon fou.
- l'anneau est constamment écarté du pignon sous l'effet du ressort circulaire.
- son débattement est limité par le contact des ergots au fond de la gorge du moyeu.



Vue de dessus de la région A

REMARQUES :

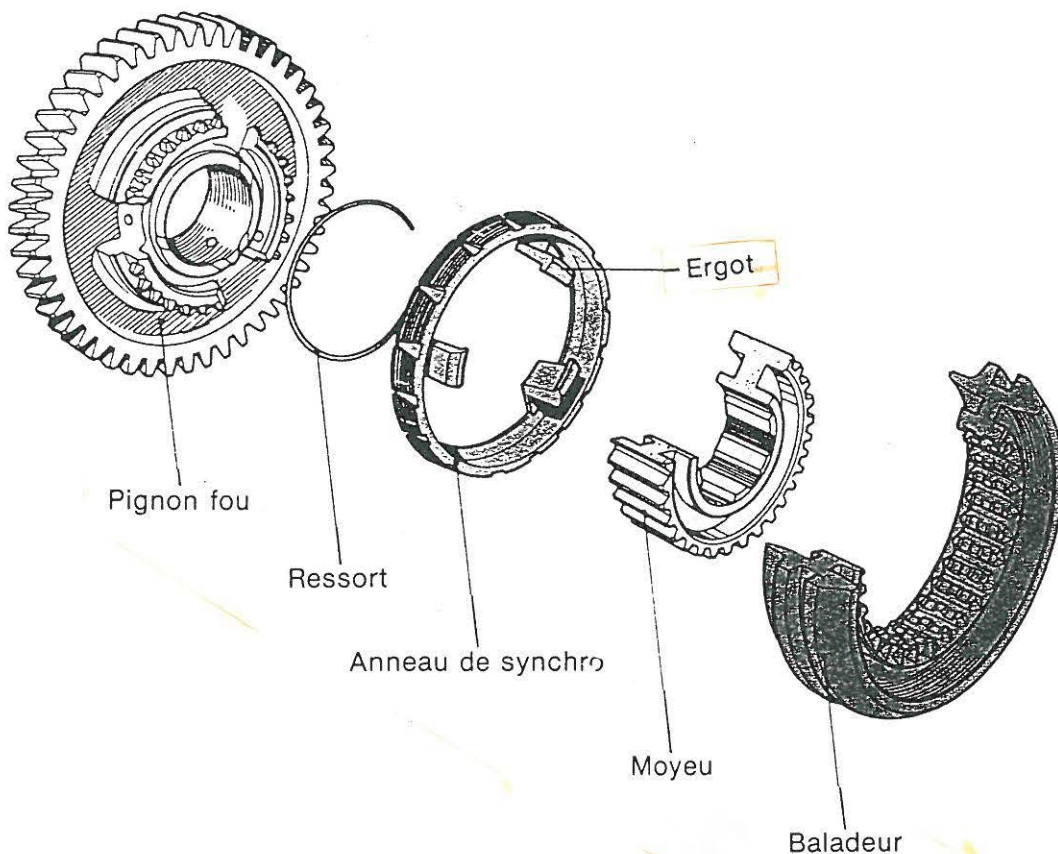
- L'extrémité des ergots de l'anneau de synchronisation a une forme de coin à double pente.
- L'entrée du créneau du pignon fou est largement chanfreinée, avec une pente identique.

· LES SYNCHRONISEURS MODERNES

Avec les synchroniseurs modernes, le couple résistant est utilisé pour empêcher le crabotage tant que la synchronisation n'est pas réalisée.

· LE SYNCHRONISEUR "RENAULT"

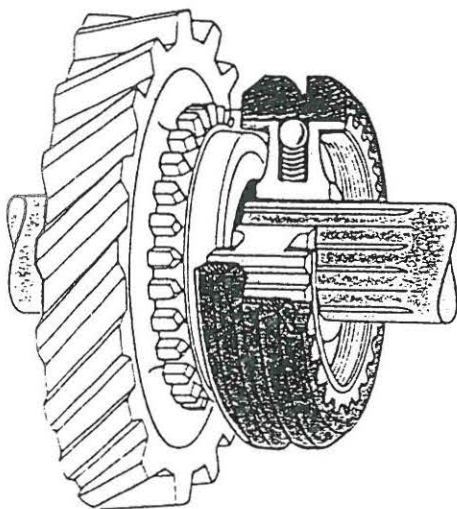
DESCRIPTION



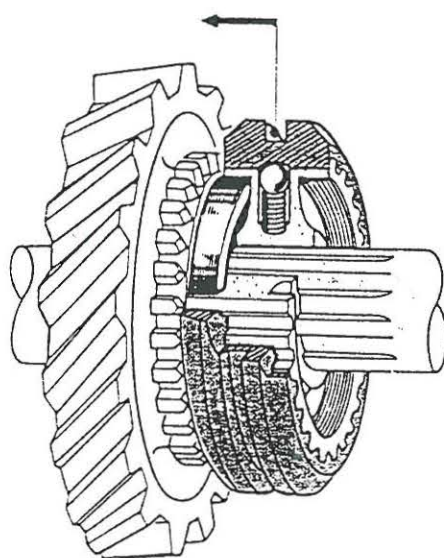
QUELLES SONT LES DIFFÉRENCES PAR RAPPORT AU SYNCHRONISEUR SIMPLE ?

- | | |
|--------------------|--|
| LE PIGNON | : Il est toujours fou sur l'arbre, mais son cône de friction ou "anneau de synchro" est partiellement mobile par rapport à lui ; d'une part en translation et d'autre part en rotation de quelques degrés. |
| L'ANNEAU | : Ses 3 "ergots" servent à limiter le débattement à des valeurs très précises. |
| LE MOYEU | : Il est totalement lié à l'arbre. Il peut être considéré comme une partie de l'arbre. |
| LE BALADEUR | : Il possède à la fois le deuxième cône de friction et les dents de crabotage, il est libre en translation et lié en rotation à l'arbre par l'intermédiaire du moyeu. |

- le passage d'un rapport synchronisé se fait en 2 temps.
- la décomposition doit être opérée, par le conducteur lui-même.



En position repos ou "Point mort", le pignon est fou sur l'arbre, l'anneau baladeur et le moyeu sont solidaires et tournent à la vitesse de l'arbre.

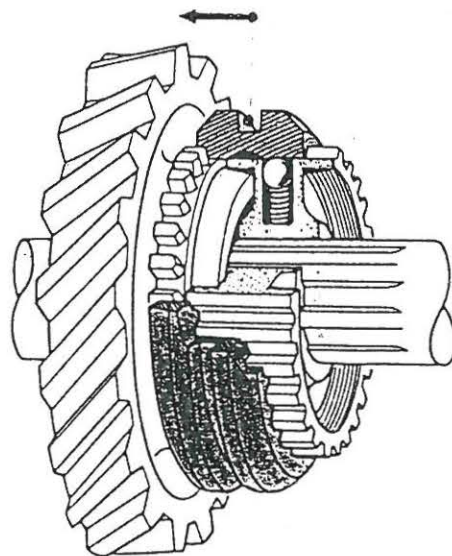


1er temps - Synchronisation

Le conducteur sollicite, par l'intermédiaire du levier de sélection, le déplacement de l'anneau baladeur. Mais celui-ci entraîne, grâce à la pression des billes, le moyeu jusqu'au contact de son cône femelle sur le cône mâle du pignon. La friction des deux cônes a pour effet d'amener progressivement le pignon à la même vitesse de rotation que celle de l'ensemble moyeu - baladeur.

2ème temps - Verrouillage

Le pignon et le baladeur tournent maintenant à la même vitesse. Le conducteur, en exerçant un effort plus important sur le levier de sélection, dégage les billes. Le baladeur s'engage alors dans les crabots du pignon fou.



synchroniseur non absolu.