

Synchronisation 2

Lors du changement de rapport, l'arbre secondaire à la sortie de la boîte de vitesses conserve son régime, car il est solidaire de l'essieu et des roues motrices. C'est pourquoi, lors du changement de rapport, l'adaptation nécessaire du régime doit être réalisée du côté de l'arbre primaire à l'entrée de la boîte de vitesses. C'est pour cette raison, lors du changement de rapport, qu'un embrayage doit interrompre la chaîne cinématique entre le moteur et la boîte de vitesses. Etant donné que les pignons de la boîte de vitesses ont une denture oblique, il n'est plus possible de réaliser une boîte à pignons coulissants. Ainsi, chaque paire de pignons formant un rapport sont en prise permanente entre eux, un des deux pignons est fixe, l'autre est fou, il est relié à son arbre par un système d'accouplement coulissant à crabots. Un ou des composants de synchronisation peuvent être insérés entre l'élément coulissant et les crabots. Dans le cas de la synchronisation Borg-Warner, il s'agit d'une bague de synchronisation placée entre le baladeur et les crabots du pignon fou.

Constitution

Les pignons solidaires de leur arbre sont appelés pignons fixes. Les pignons tournant librement sur leur arbre sont nommés pignons fous (1). Ils peuvent être reliés à leur arbre par leurs crabots (2) ainsi que le baladeur (3) placé sur son porte baladeur (4). Le porte baladeur est fixé sur son arbre au moyen de cannelures. La bague de synchronisation (5) avec sa denture ainsi que les galets d'interdiction du porte baladeur (6) sont nécessaires durant le processus de synchronisation. Au repos, le pignon fou (1) ainsi que ses crabots (2) tournent au régime donné par le pignon fixe. Le porte baladeur, le baladeur et la bague de synchronisation tournent au régime de l'arbre qui les entraînent. La bague de synchronisation est alors entraînée par les galets d'interdiction du porte baladeur. Un assemblage conique de frottement se situe entre la bague de synchronisation et le pignon fou.

Pré-synchronisation

Au début du changement de rapport, le conducteur déplace la fourchette du baladeur par le biais du levier de vitesse lié à un câble ou une tringlerie de commande. Le cône de la bague de synchronisation est pressé par les galets du porte baladeur contre le cône du pignon fou à synchroniser. Ainsi, le film d'huile entre la bague de synchronisation et le cône du pignon fou est rompu, ce qui permet un frottement liant ces deux éléments. La denture décalée de la bague de synchronisation interdit à ce moment-là, le déplacement axial de la denture intérieure du baladeur sur les crabots du pignon fou.

Synchronisation

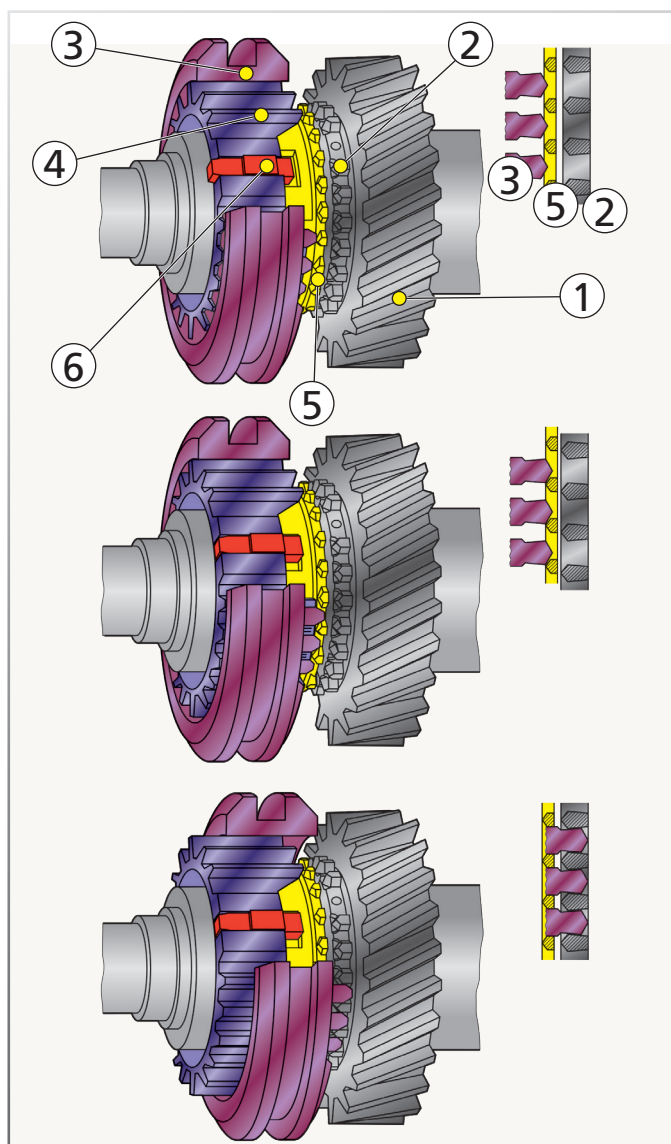
La force de déplacement axial du baladeur contre la denture d'interdiction de la bague de synchronisation crée un couple de frottement important entre les surfaces coniques de la bague de synchronisation et du pignon fou, ce qui les entraînent à un régime identique. L'effet de synchronisation dépend du couple de frottement, c'est à dire de la force axiale exercée par le baladeur, du diamètre et du nombre de paires de cônes (synchronisation multiple).

Crabotage

Dès que la synchronisation est atteinte, les surfaces coniques de la bague de synchronisation et du pignon fou ne sont plus soumises au frottement. Cela supprime l'interdiction en libérant le mouvement de la bague de synchronisation et sa denture d'interdiction et permet ainsi le déplacement axial du baladeur provoquant le crabotage.



Les améliorations apportées aux dispositifs de synchronisation connus sont la réduction de la force de commande, la masse des différentes pièces et la prolongation de la longévité.



Le processus de changement de rapport dans une boîte de vitesses synchronisée est réalisé en trois phases : la pré-synchronisation, la synchronisation et le crabotage.

Objectif :	Explication de l'objectif :
MA 4.6.06	Description du fonctionnement de la boîte de vitesses mécanique.
MM	Aucun objectif
AM	Aucun objectif

Synchronisation 2

Questions au sujet de la synchronisation 2

1. Quelles sont les pièces de la synchronisation Borg-Warner qui permettent le rétrogradage sans faire usage du double débrayage ?

Les galets du porte baladeur et la bague de synchronisation avec sa denture d'interdiction.

2. Pourquoi la denture d'interdiction de la bague de synchronisation est-elle inopérante lorsque le baladeur est en position crabotée.

Tous les éléments du système de synchronisation tournent à la même vitesse et aucune force axiale de commande est en action à ce moment là.

3. A quel régime le baladeur tourne-t-il dans une boîte de vitesses coaxiale aussi nommée à trois arbres ?

- ☐ au régime de l'arbre primaire
- ☐ au régime de l'arbre intermédiaire
- x ☒ au régime de l'arbre secondaire
- ☐ au régime dépendant de l'arbre intermédiaire selon le rapport de transmission le liant à l'arbre secondaire.

4. A quel régime le pignon fou tourne-t-il dans une boîte de vitesses coaxiale aussi nommée à trois arbres ?

- ☐ au régime de l'arbre intermédiaire
- ☐ au régime de l'arbre secondaire
- x ☒ au régime qui dépend de celui de l'arbre intermédiaire et du rapport des pignons le liant à cet arbre.

5. Que se passe-t-il dans une boîte de vitesses lorsque le changement de rapport est effectué sans débrayer ?

Un processus de synchronisation identique à celui qui permet le changement de rapport avec débrayage.

Cependant, l'inertie liée à tous les éléments mobiles du moteur, vilebrequin, volant moteur, nécessiteront un frottement très intense au niveau de la bague et du cône de synchronisation afin de produire le freinage ou l'accélération nécessaire pour atteindre un régime synchronisé permettant le changement de rapport. L'effort et la durée pour le changement de rapport sont nettement plus importants.