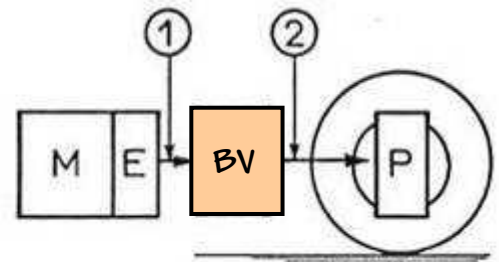
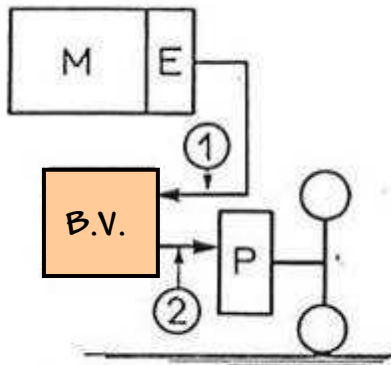


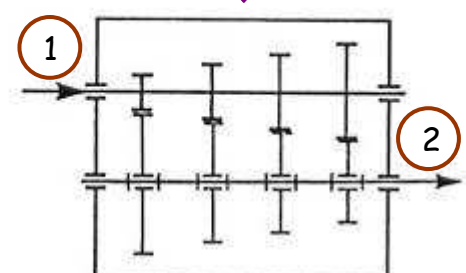
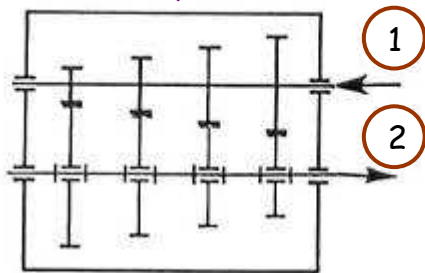
I DIAGNOSTIC DES ANOMALIES

- Bruits ou vibrations : dus à l'usure (ou jeu) des pignons / des roulements
- Craquements au passage des rapports : synchroniseur ou réglage commande
- Vitesse qui saute : crabots ou dispositif de verrouillage défectueux
- Impossibilité de passer les vitesses : commande, baladeur ou synchroniseur défectueux

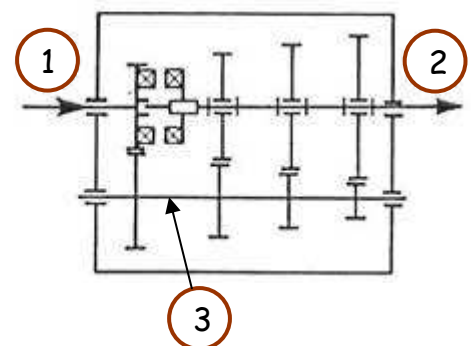
II SITUATION



Les dispositions internes



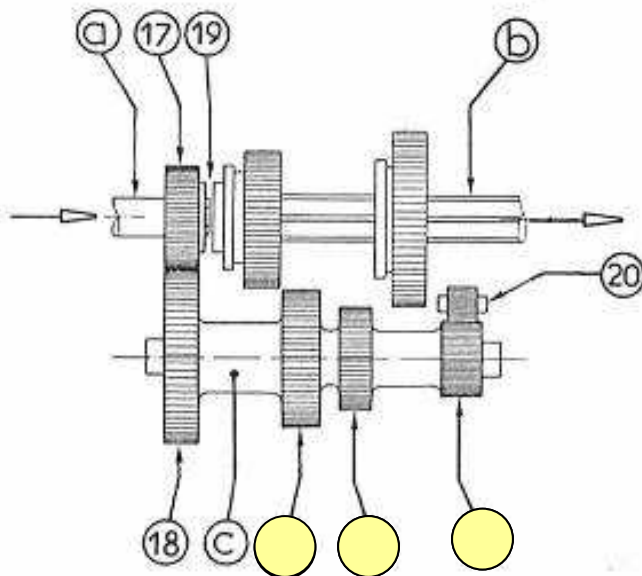
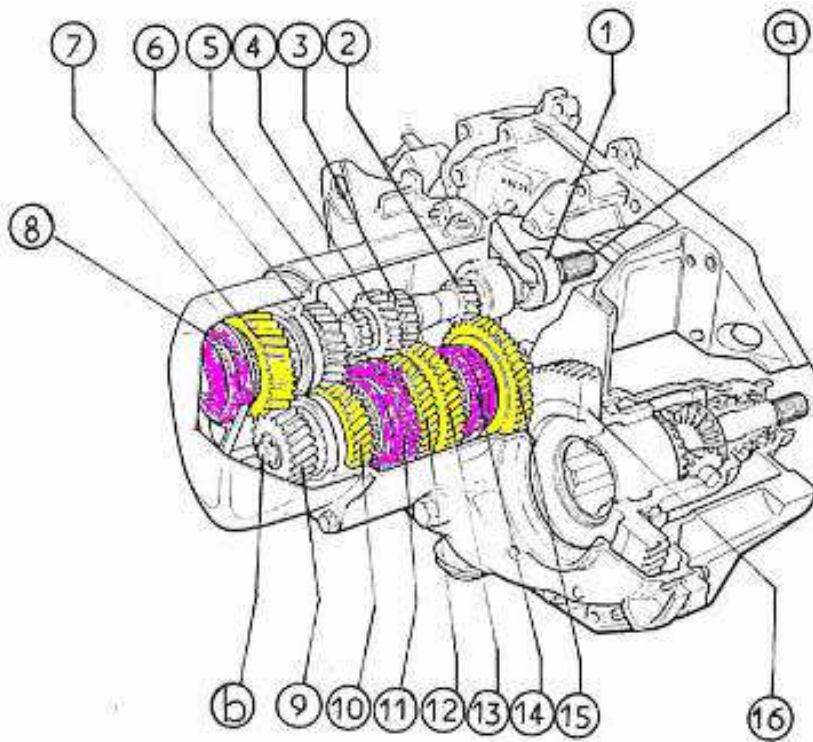
- 1 entrée du mouvement
- 2 sortie du mouvement
- 3 arbre intermédiaire



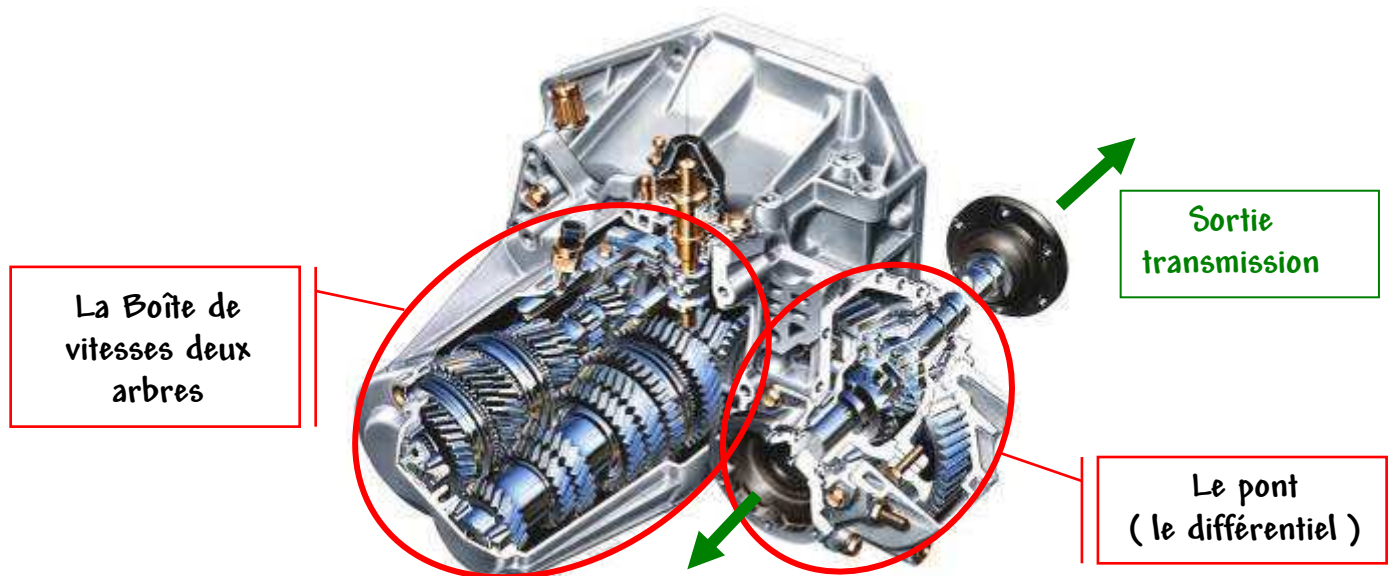
III ROLES

- Permettre différents rapports de démultiplication de la vitesse (afin de multiplier le couple du moteur).
- Permettre un rapport en marche arrière.
- Permettre un point mort (le moteur tourne sans les roues).

IV CONSTITUTION



- a arbre primaire (entrée)
- b arbre secondaire (sortie)
- c arbre intermédiaire
- 1 butée d'embrayage
- 2 pignon fixe de 1^{ère}
- 3 pignon fixe de 2^{ème}
- 4 pignon fixe de 3^{ème}
- 5 pignon de marche arrière
- 6 pignon fixe de 4^{ème}
- 7 pignon fou de 5^{ème}
- 8 baladeur de 5^{ème}
- 9 pignon fixe de 5^{ème}
- 10 pignon fou de 4^{ème}
- 11 baladeur et pignon de marche AR
- 12 pignon fou de 3^{ème}
- 13 pignon fou de 2^{ème}
- 14 baladeur de 1^{ère} et 2^{ème}
- 15 pignon fou de 1^{ère}
- 16 couronne du pont
- 17 pignon primaire (fixe)
- 18 pignon intermédiaire (fixe)
- 19 prise directe
- 20 pignon intermédiaire marche AR



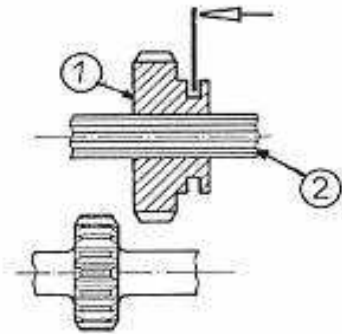
La Boîte de vitesses deux arbres

Sortie transmission

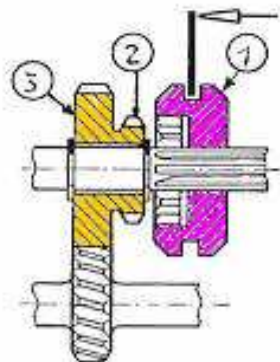
Le pont (le différentiel)

V PASSAGE DES RAPPORTS

- Le passage des rapports (changement de vitesse) s'effectue en mettant solidaire un pignon fou avec son arbre...



- Uniquement pour la marche arrière
(si non synchronisée)



- Le baladeur (1) coulisse et vient s'emboîter dans les crabots (2) du pignon fou (3)
- => liaison entre les deux arbres

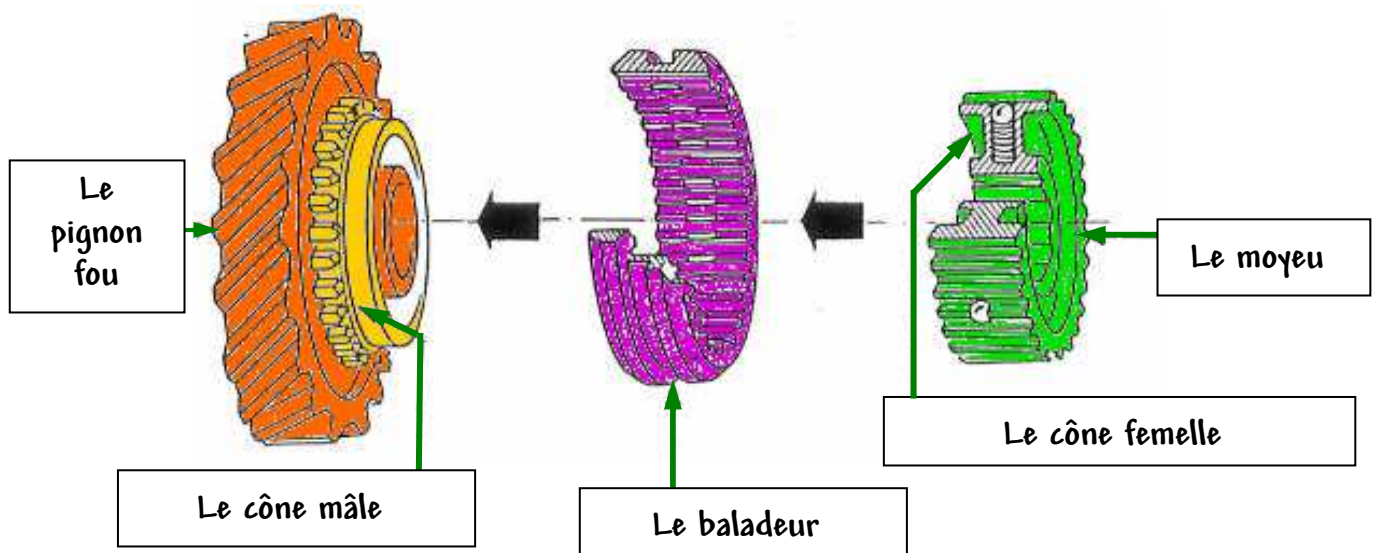
VI SYNCHRONISATION DES PIGNONS

- Pour permettre le passage des vitesses sans choc, il est nécessaire d'amener à la même vitesse le baladeur (1) avec le pignon fou (3)

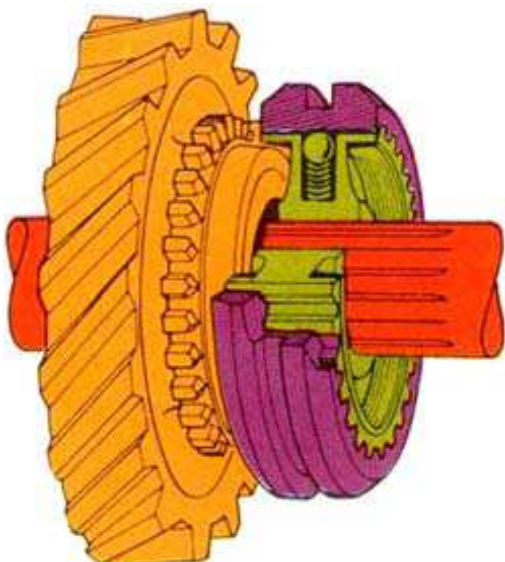
- Solution : interposer un synchroniseur entre le pignon fou et son arbre

→ Le synchroniseur

VII CONSTITUTION D'UN SYNCHRONISEUR SIMPLE

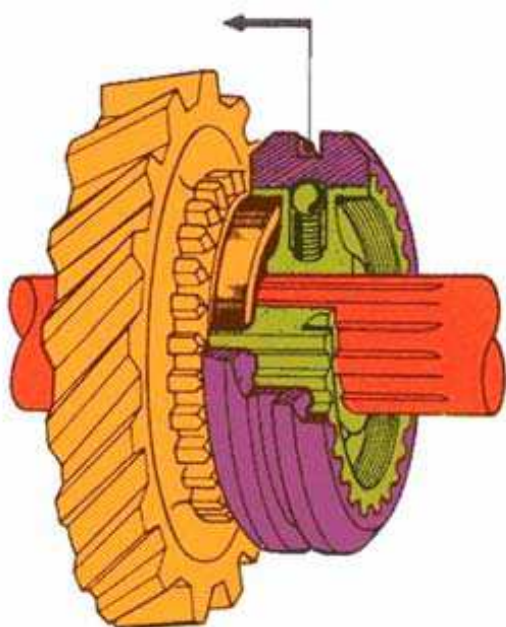


VIII PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

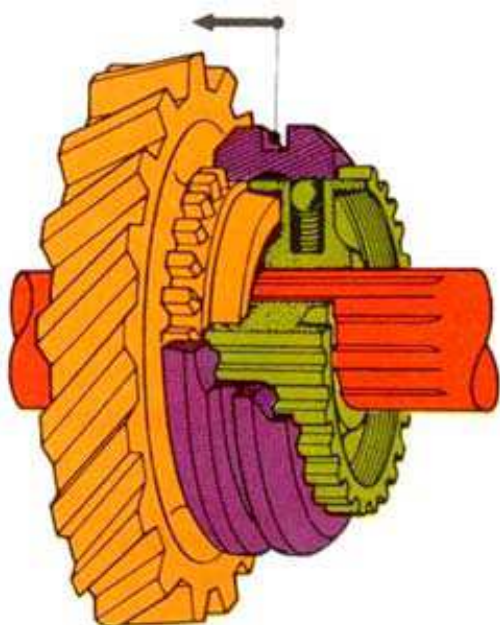


En position repos (point mort)

- Le pignon est fou sur son arbre.
- L'anneau baladeur et le moyeu sont solidaire en rotation avec l'arbre et libre en translation.

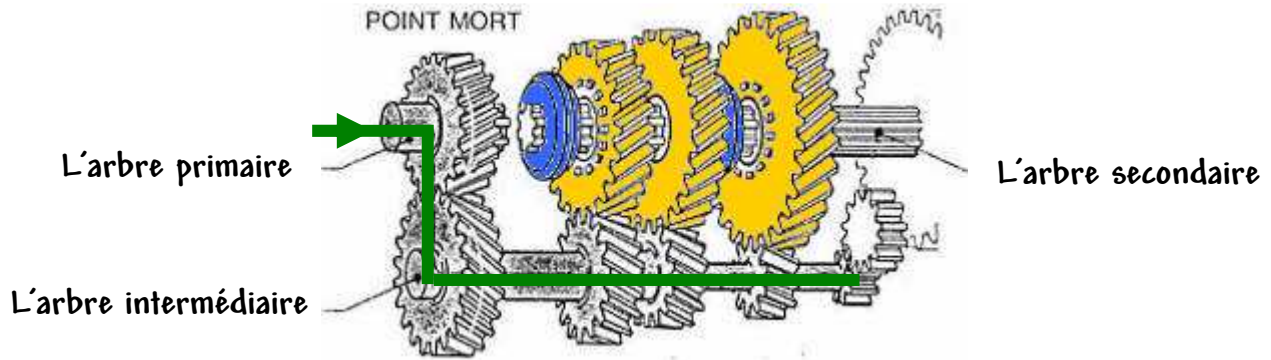
1^{er} temps : Synchronisation

- Le baladeur entraîne, grâce aux billes, le moyeu jusqu'au contact du cône mâle (du pignon).
- La friction des cônes mâle et femelle amène le pignon fou à la même vitesse que l'arbre.

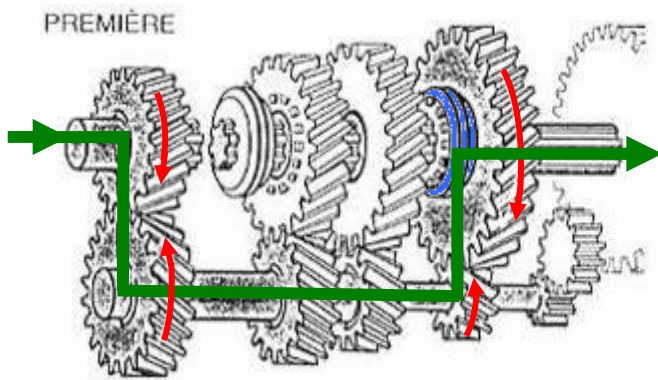
2^{eme} temps : Verrouillage / Crabotage

- Lorsque le pignon et l'arbre tournent à la même vitesse.
- Le baladeur continue sa course, en dégageant les billes, puis s'engage dans les crabots du pignon fou => le pignon fou est lié en rotation avec son arbre = c'est le crabotage

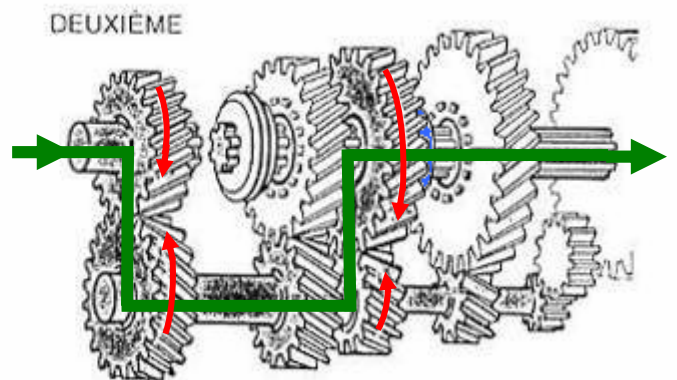
IX CHAÎNE CINÉMATIQUE de la transmission du mouvement



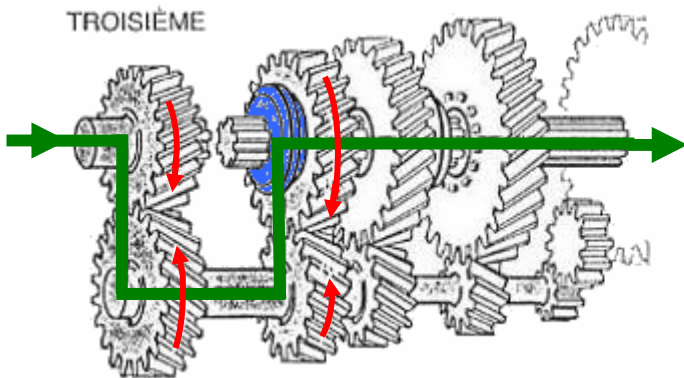
- Les trois pignons jaunes sont fous sur leur arbre, tous les autres sont liés en rotation à leur arbre ainsi que les deux baladeurs bleus.



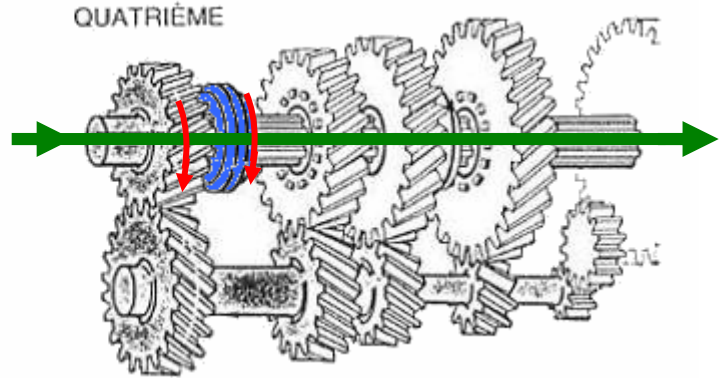
- Par déplacement du baladeur, le plus grand pignon est bloqué sur son arbre



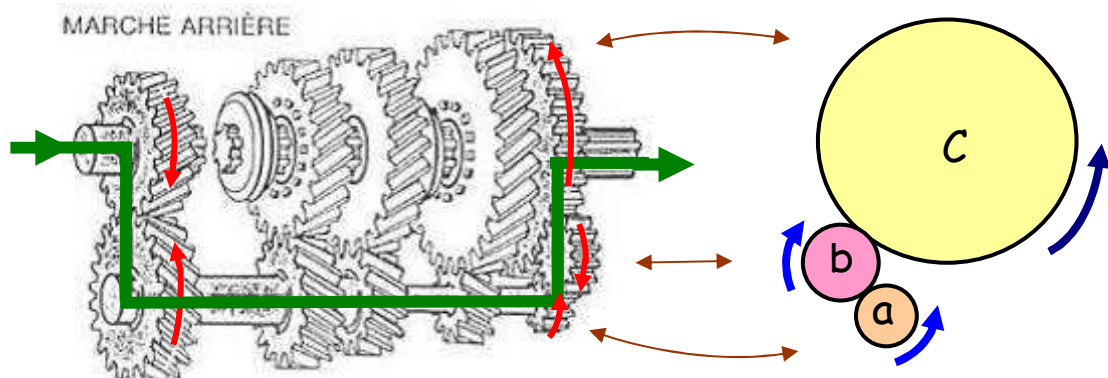
- Le deuxième pignon fou est enclenché, la démultiplication est encore plus faible.



- Une fourchette déplace un autre baladeur.

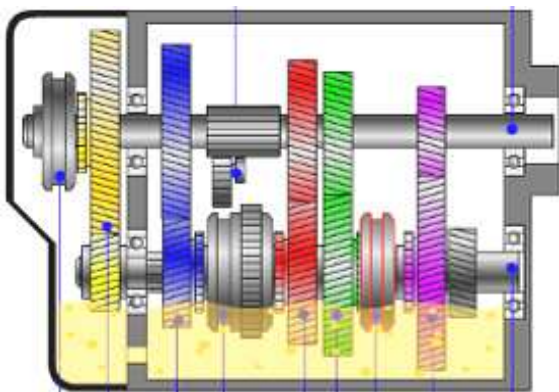
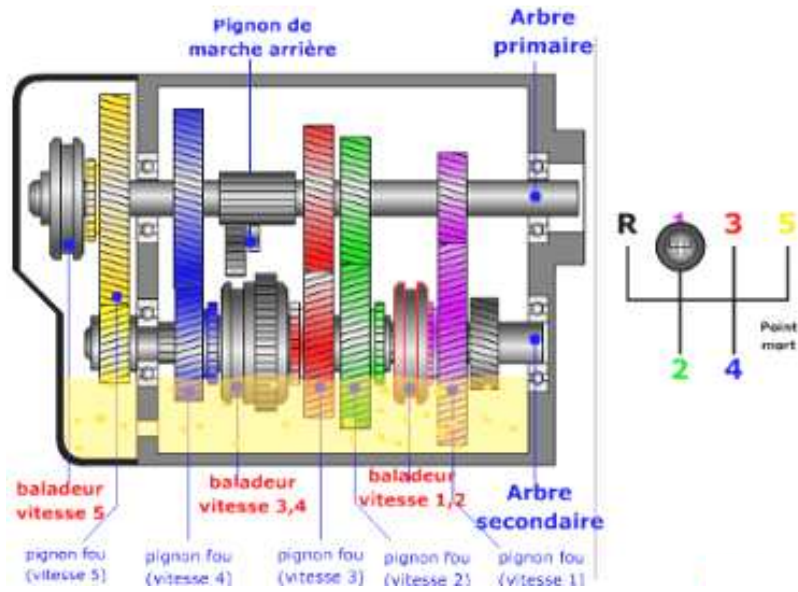
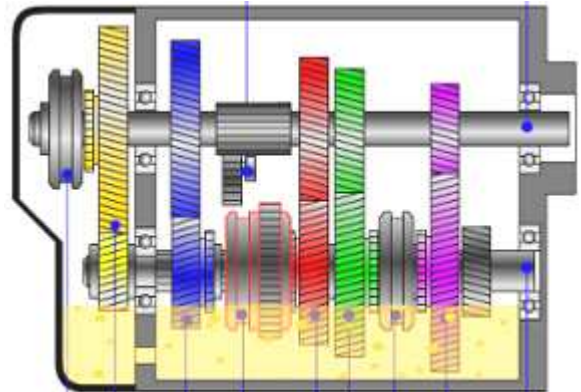
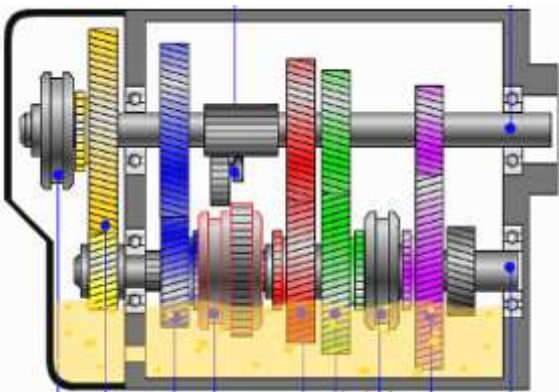
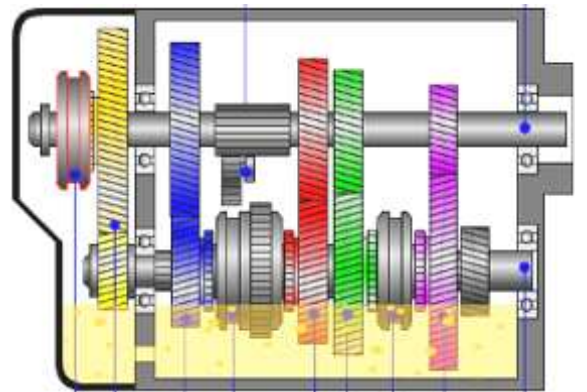
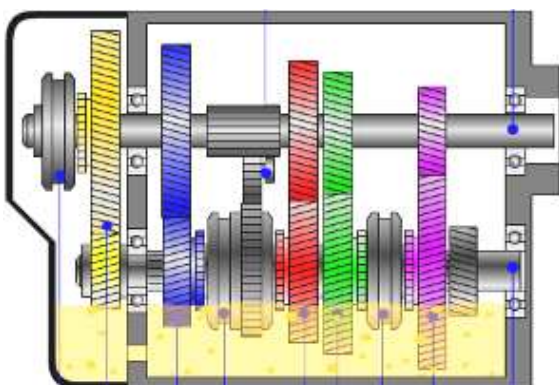


- Prise directe => même vitesse E et S

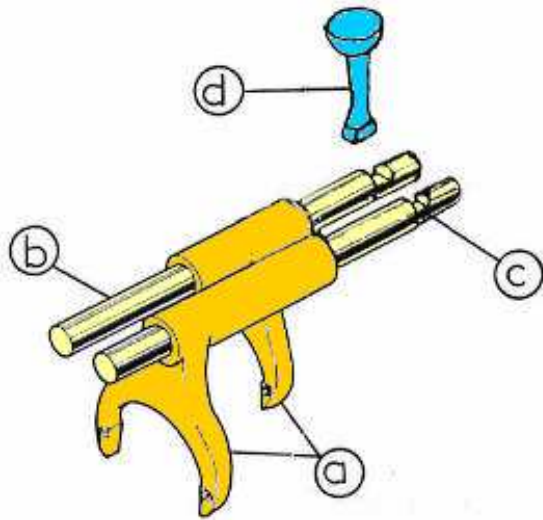


- Un pignon intermédiaire (b) s'interpose, entre le pignon menant (a) et le pignon mené (c), pour inverser le mouvement.

X PASSAGE DES RAPPORTS

- 2^{ème} rapport- 3^{ème} rapport- 4^{ème} rapport- 5^{ème} rapport

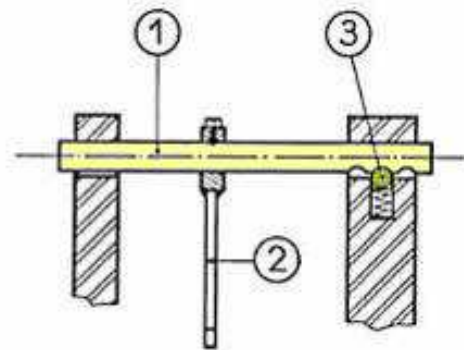
XI LA SELECTION DES RAPPORTS



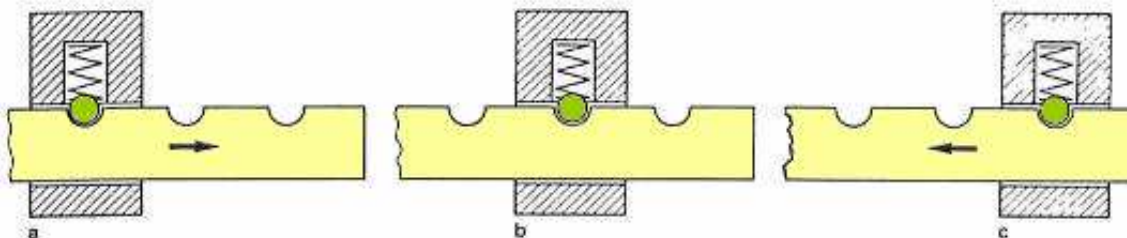
- Le baladeurs sont commandés par des fourchettes **a** montées sur des coulisseaux (axes) **b** comportant des encoches **c** dans lesquelles vient s'engager le doigt de sélection **d** .

11.1 Le verrouillage

- ① Coulisseau.
- ② Fourchette.
- ③ Bille et ressort de verrouillage.



- Un dispositif de verrouillage , à bille ou à bonhomme , maintient les coulisseaux une fois la vitesse engagée.



11.2 L'interdiction



- Un dispositif d'interdiction de passage de plusieurs rapports (à billes, à disque..) rend impossible le déplacement de 2 coulisseaux en même temps.