

BOITE DE VITESSES

Présentation

Pour rouler, le véhicule est confronté à des résistances → il a besoin d'une force très importante pour vaincre le poids et les résistances (mécaniques de la transmission, au roulement des pneumatiques, de pente, de l'air).

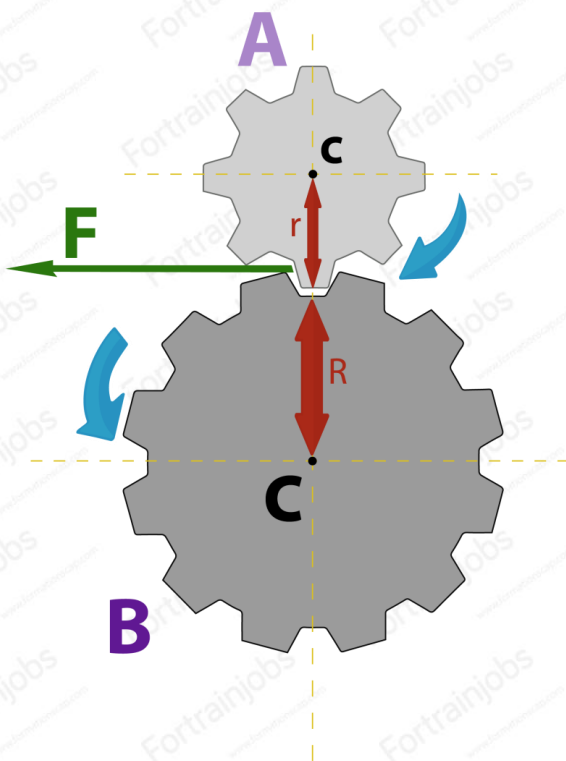
Les conditions varient constamment → le couple résistant varie.

⇒ Le couple disponible aux roues motrices varie également afin d'être toujours supérieur.

⇒ La boîte de vitesse va donc adapter le couple résistant au couple moteur et désaccoupler en permanence la marche arrière et le point mort

Principe

Pour augmenter le couple il faut utiliser des pignons de différentes tailles



- **Pignon A : menant**
→ Reçoit le couple moteur **C**
→ Une force **F** est transmise de la dent en prise du pignon **A**

$$F = \frac{C}{r}$$

- **Pignon B : mené**
→ Une force **F** est reçue par la dent en prise du pignon **B**
→ La dent transmet un couple

$$C = F \times R$$

- **r : rayon du pignon A / R : rayon du pignon B**
→ Si **R = 2 x r** ⇒ le couple de sortie est le double du couple d'entrée.

- **1 tour du pignon A = 1/2 tour du pignon B**
⇒ On multiplie le couple → On démultiplie la vitesse de rotation.

Rapport de boîte

- **Rapport de couple :**

$$\text{Couple sortie} = \text{Couple entrée} \times \frac{\text{Nb des dents du pignon mené}}{\text{Nb des dents du pignon menant}}$$

- **Rapport de démultiplication :**

$$\text{Vitesse sortie} = \text{Vitesse entrée} \times \frac{\text{Nb des dents du pignon menant}}{\text{Nb des dents du pignon mené}}$$

Réalisation

La boîte de vitesses est composée de : arbre primaire, fourchettes, axes de fourchettes, roulements, prise de compteur de vitesse, arbre secondaire, synchroniseurs et pignons.

L'arbre primaire est monobloc. Dans l'arbre secondaire nous trouvons des crabots coulissants et des pignons fixes en translation et libres en rotation.

→ Un crabat se déplace et lie en rotation un pignon fou avec l'arbre secondaire pour transmettre le mouvement.

La taille des pignons est hélicoïdale ce qui diminue le bruit de fonctionnement.

Les synchroniseurs

On note 3 phases de fonctionnement dans les synchroniseurs :

-1- Mise en contact des cônes de friction -2- synchronisation, interdiction -3- Crabotage

Fonctionnement

1. Position point mort : position du milieu
2. 1er temps : mise en contact des cônes
3. 2ème temps : freinage-interdiction
4. 3ème temps : crabotage

La marche arrière

Le moteur thermique dans un sens unique → pour faire une marche arrière, il faut pouvoir inverser le sens rotatif de l'arbre secondaire.

⇒ Il faut donc un 3^{ème} pignon qui se mettra entre l'arbre primaire et l'arbre secondaire.

Sélection des vitesses

Des coulisseaux commandent les fourchettes qui actionnent les synchroniseurs. Ils sont maintenus dans la position voulue avec un dispositif de verrouillage.

Dispositif d'interdiction → déplacement simultané des coulisseaux impossible → impossible de passer de vitesses en même temps ≠ le contraire bloquerait et esquinterait la boîte de vitesses.

Lubrification

En général, le graissage des boîtes de vitesses se fait par barbotage, un système où l'huile circule.

Le pignon ne touche l'huile que partiellement. Dans la rotation, cette partie va permettre aux dents d'être également graissées.

Centrifugation de l'huile → pulvérisation sur les différents éléments → grande projection sur les parois du carter → contribution au refroidissement de l'huile.