

Objectifs : A la fin de la séance, je dois être capable de :

- Identifier un système de transmission par pignons et chaîne ;
- Différencier les types de chaînes;
- Représenter le schéma cinématique d'une transmission par pignons et chaîne ;
- Déterminer le rapport de vitesses, le diamètre primitif, l'angle d'enroulement et la puissance transmissible.

Prérequis : Notions de dessin industriel, introduction à la transmission de puissance.

1- FONCTION

Plus résistantes que les courroies, le système pignons et chaîne permet de transmettre un mouvement de rotation par obstacle (transmission sans glissement) entre deux arbres éloignés et parallèles. Cependant les chaînes nécessitent un graissage pour fonctionner.

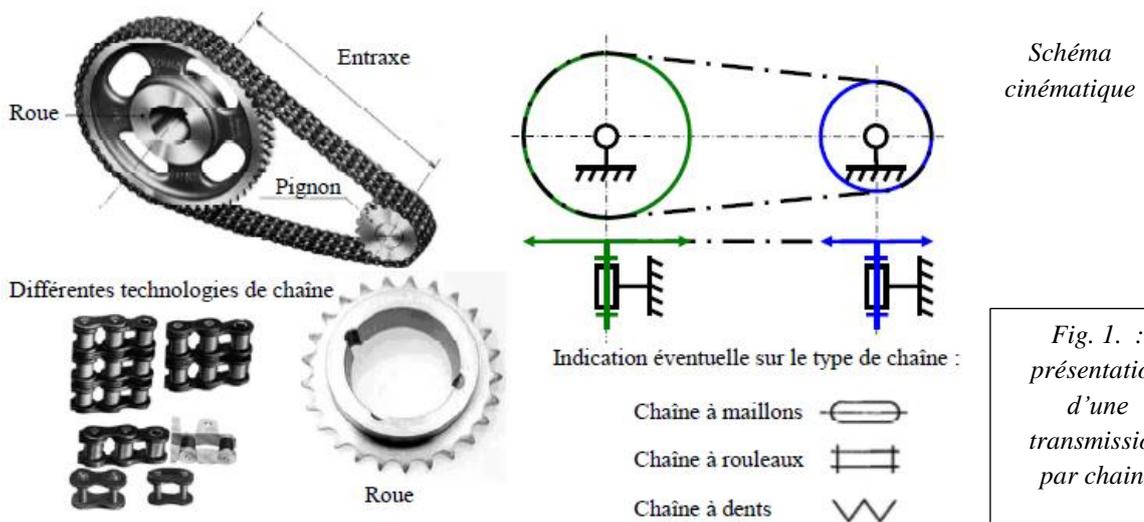


Schéma cinématique

Fig. 1. : présentation d'une transmission par chaîne

2- DIFFERENTS TYPES DE CHAINES

<p><u>Chaines à rouleaux simple</u></p> <p>Fig. 2</p>	<p><u>Chaines à rouleaux double</u></p> <p>Fig. 3</p>	<p><u>Chaines à rouleaux triple</u></p> <p>Fig. 4</p>
<p><u>Chaines à douille</u></p> <p>Fig. 5</p>	<p><u>Chaines à maillons soudés</u></p> <p>Fig. 6</p>	

Les chaînes à rouleaux sont les plus utilisées. A la suite du cours, l'étude sera principalement axée sur le système utilisant ces types de chaînes.

3- ETUDE DE LA TRANSMISSION PAR CHAÎNE A ROULEAUX

3-1- Présentation :

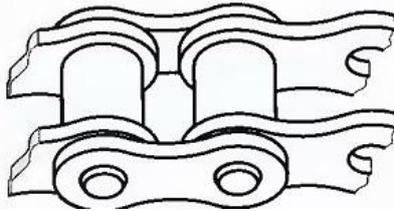


Fig. 7 : exemple de chaîne à rouleaux

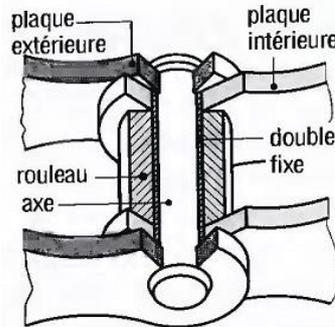


Fig. 8 : principaux constituants

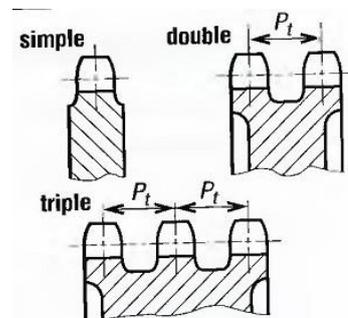


Fig. 9 : dessins des roues pour chaînes à rouleaux simple, double et triple

3-2- Caractéristiques de la transmission :

3-2-1- Rapport de la transmission :

$$\frac{N_D}{N_d} = \frac{d_p}{D_p} = \frac{Z_d}{Z_D} = \frac{C_d}{C_D}$$

D : diamètre primitif de la roue

d : diamètre primitif du pignon

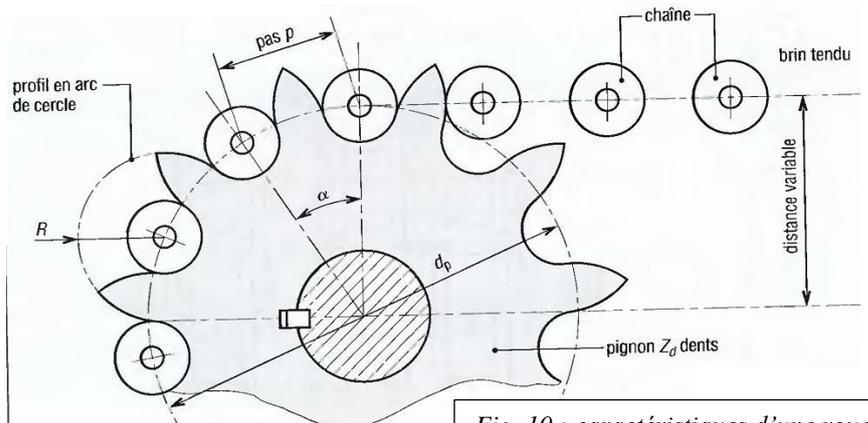


Fig. 10 : caractéristiques d'une roue

3-2-2- Diamètre primitif d'une roue de Z dents :

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{P}{r} = \frac{P}{2r} = \frac{P}{d} \quad \text{or} \quad \alpha = \frac{360}{Z} \rightarrow$$

$$d = \frac{p}{\sin(\alpha/2)} = \frac{p}{\sin(180^\circ/Z)}$$

α : angle au centre
 P : pas de la chaîne
 Z : nombre de dents du pignon
 d : le diamètre primitif en mm

3-2-2- Angle d'enroulement :

$$\theta = \theta_d = 180^\circ - 2\alpha \quad \text{avec}$$

$$\sin \alpha = \frac{R - r}{a} = \frac{D - d}{2a}$$

$$\theta = \theta_d = 180^\circ - 2 \sin^{-1} \left(\frac{D - d}{2a} \right) \geq 120^\circ$$

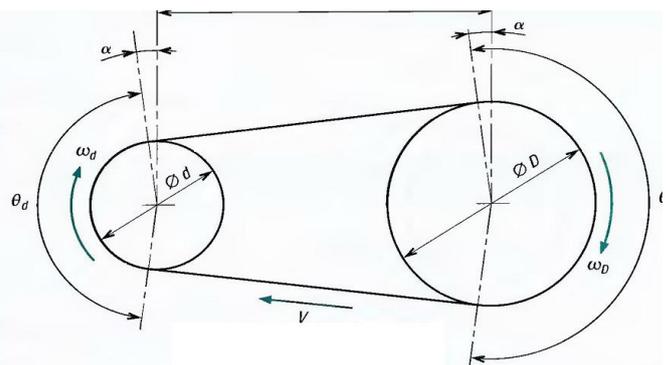


Fig. 11 : expression de l'angle d'enroulement

3-2-3- Puissance transmissible :

$$P = C \cdot \omega \quad \text{avec } C = F_t \cdot \frac{d}{2} \quad \text{et } \omega = \frac{2\pi \cdot N}{60}$$

$$d'ou \quad P = F_t \cdot \frac{d}{2} \cdot \frac{2\pi \cdot N}{60} \quad \text{or } \frac{2\pi \cdot d}{2} = p \cdot Z$$

$$\text{donc } P = \frac{F_t \cdot p \cdot Z \cdot N}{60}$$

P : Puissance transmissible en Watt ;

C : couple disponible en N.m ;

ω : vitesse angulaire en rad/s ;

F_t : effort tangentiel en Newton ;

d : diamètre primitif de la roue en mm ;

N : fréquence de rotation de la roue en tr/min ;

$p \cdot Z = 2\pi r$: circonférence primitive de la roue en mm

3-3- Inconvénient de l'effet de corde :

Ce phénomène se fait sentir aux vitesses élevées avec des roues ayant un faible nombre de dents. Il se traduit par la *variation de la distance R* entre la chaîne et le centre de la roue.

Par conséquent, ceci provoque des *irrégularités de la transmission* (le rapport de vitesses varie de manière irrégulière) et des *vibrations*.

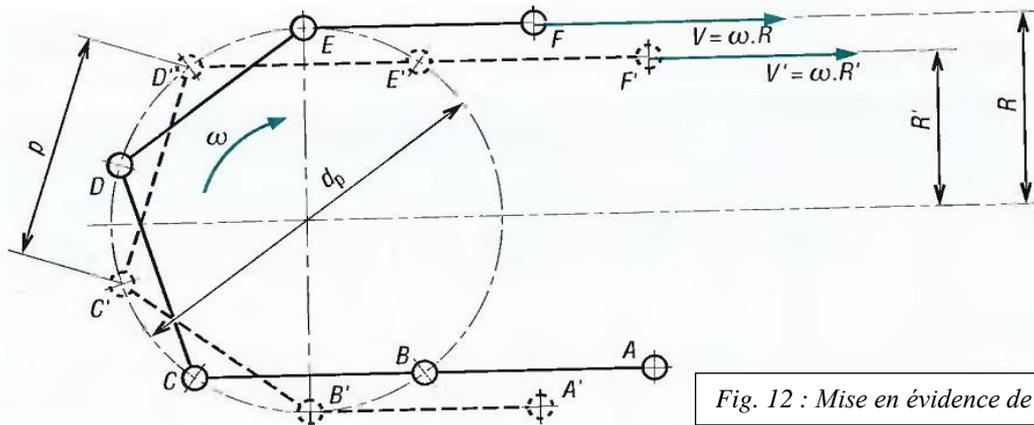


Fig. 12 : Mise en évidence de l'effet de corde

4- COMPARAISON AVEC LES COURROIES

- Sont plus *bruyantes*.
- Présentent des durées de vie *plus élevées*.
- Supportent des forces de tension *plus importantes*.
- Tournent *moins vite*.
- Supportent des conditions de travail *plus rudes* (Températures plus élevées...).
- Nécessite une *lubrification*

