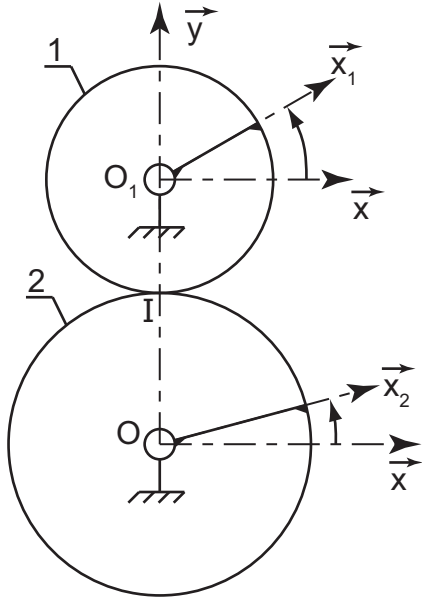


TRANSMISSION DES MOUVEMENTS

1 Roues de friction

1.1 Etude cinématique



Soit $\mathcal{R}(O, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$ un repère associé au bâti $\mathbf{0}$.

Soient deux cylindres : $\mathbf{1}$, d'axe (O_1, \vec{z}) et de rayon R_1 , et $\mathbf{2}$, d'axe (O, \vec{z}) et de rayon R_2 , en liaison pivot avec $\mathbf{0}$, d'axe respectivement (O_1, \vec{z}) et (O, \vec{z}) , tel que

$$\overrightarrow{OO_1} = (R_1 + R_2)\vec{y}.$$

Soit $\mathcal{R}_1(O_1, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z})$ le repère associé à $\mathbf{1}$, avec $\alpha = (\vec{x}, \vec{x}_1) = (\vec{y}, \vec{y}_1)$

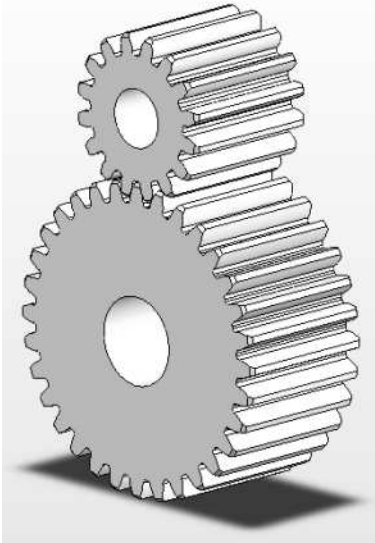
Soit $\mathcal{R}_2(O, \vec{x}_2, \vec{y}_2, \vec{z})$ le repère associé à $\mathbf{2}$, avec $\beta = (\vec{x}, \vec{x}_2) = (\vec{y}, \vec{y}_2)$

On note I le point de contact entre $\mathbf{1}$ et $\mathbf{2}$, où il y a roulement sans glissement.

On note $\vec{\Omega}(1/0) = \omega_1 \cdot \vec{z}$ et $\vec{\Omega}(2/0) = \omega_2 \cdot \vec{z}$

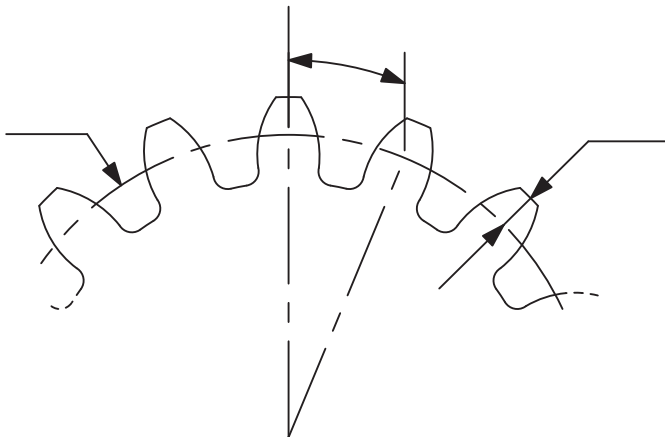
1.2 Considérations technologiques :

Si l'effort à transmettre au niveau du point I est trop important, il y a risque de glissement. On choisit alors une transmission par obstacle, plutôt que par frottement : une dent.



- On utilise une roue dentée, appelée aussi pignon.
- Un ensemble de deux roues dentées (l'une menante, l'autre menée) forment un engrenage.
- Plusieurs engrenages composent un train d'engrenage.
- Le mouvement relatif des roues dentées est équivalent au roulement sans glissement de deux cylindres l'un sur l'autre, appelé **cylindres primitifs**.

1.3 Géométrie d'une roue dentée



Diamètre primitif : diamètre du cylindre primitif

Diamètre de tête : diamètre extérieur de la roue

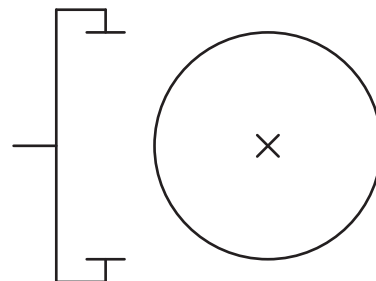
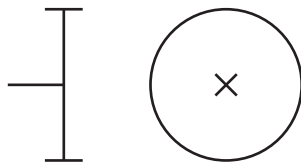
Saillie = rayon de tête - rayon primitif (la taille de la dent)

Pas : longueur d'arc entre deux dents.

Un pignon est défini par :

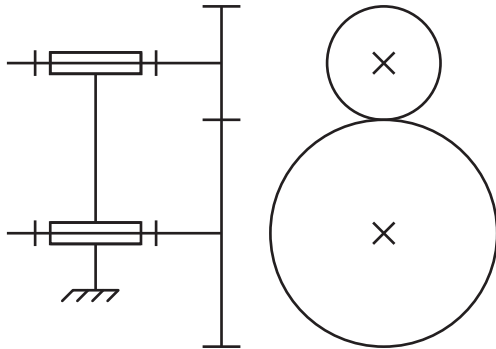
- Z : le nombre de dent
- m : le module (la taille) de la dent
- α : angle de pression

Schématisation :



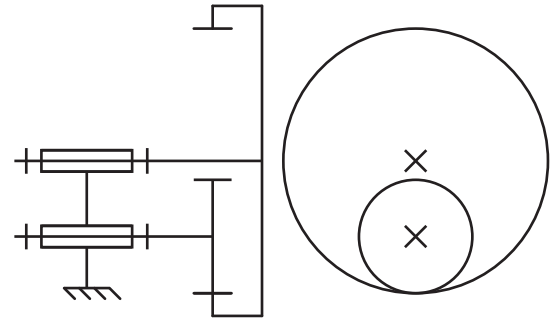
2 Engrenage simple

2.1 Engrenage droit



Contact extérieur

$$\text{entre-axe : } a = \frac{m}{2} (Z_1 + Z_2)$$



Contact intérieur

$$\text{entre-axe : } a = \frac{m}{2} (Z_2 - Z_1)$$

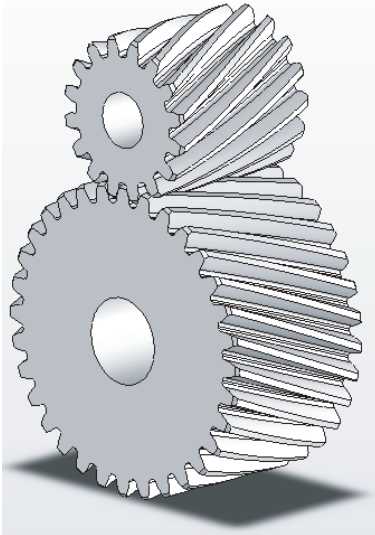
Rapport de transmission : On choisit un sens de parcours (de **1** vers **2**).

- $\omega_e = \omega_1$: vitesse d'entrée (**1**)
- $\omega_s = \omega_2$: vitesse de sortie (**2**)

$$\frac{\omega_s}{\omega_e} = (-1)^n \frac{R_1}{R_2} = (-1)^n \frac{d_1}{d_2} = (-1)^n \frac{Z_1}{Z_2} =$$

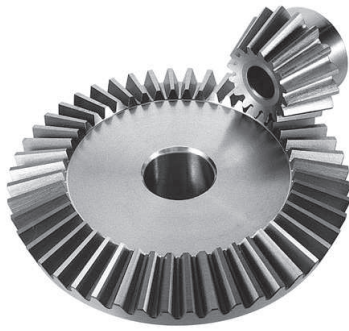
$$\frac{\omega_s}{\omega_e} = (-1)^n \frac{\prod Z_{\text{roues menantes}}}{\prod Z_{\text{roues menées}}}$$

2.2 Engrenage hélicoïdal



Les surfaces axoïdes d'un engrenage hélicoïdal sont les mêmes que pour un engrenage droit. La relation cinématique est la même. La représentation normalisée est la même.

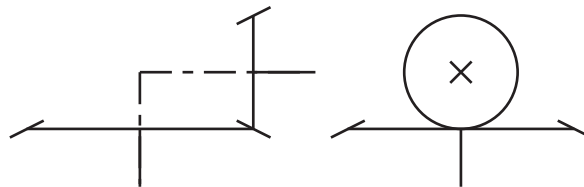
2.3 Engrenage conique



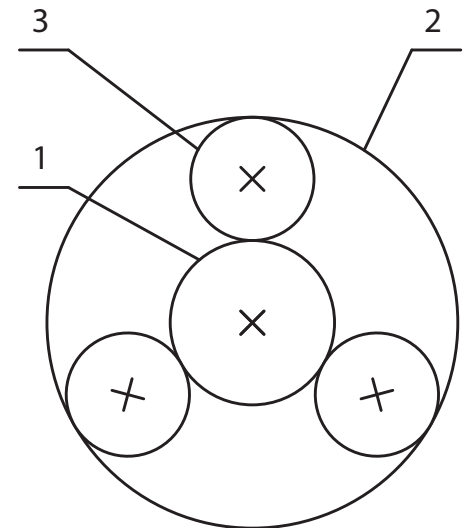
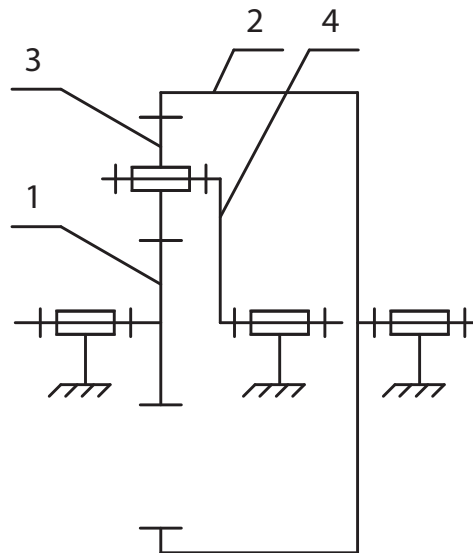
Surface axoïde : deux cônes roulant sans glisser l'un sur l'autre

$$\frac{\omega_s}{\omega_e} = (-1)^p \frac{\prod Z_{\text{roues menantes}}}{\prod Z_{\text{roues menées}}}$$

Représentation normalisée :



3 Train épicycloïdal



Le train épicycloïdal se compose de :

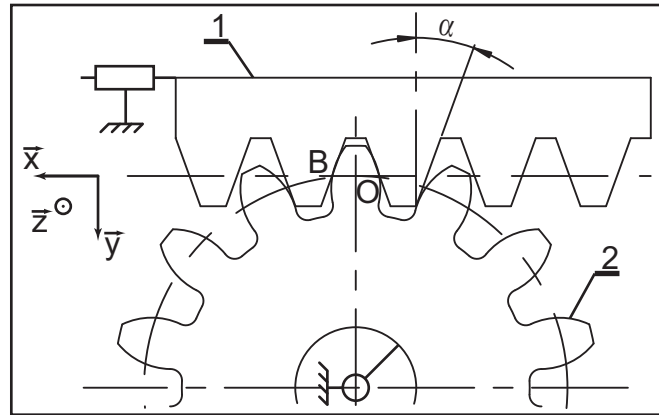
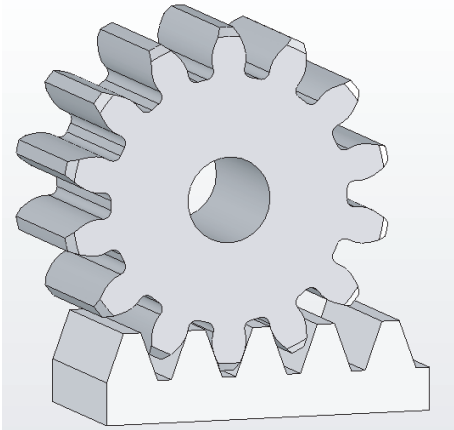
- planétaires
- satellite
- porte-satellite

Formule de Willis : On choisit un sens de parcours (par exemple de 1, l'entrée, vers 2, la sortie) :

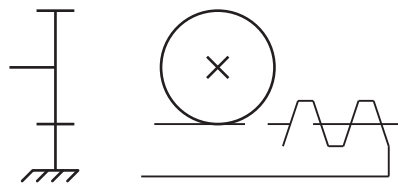
$$\frac{\omega_s - \omega_{ps}}{\omega_e - \omega_{ps}} = (-1)^n \frac{\prod Z_{\text{roues menantes}}}{\prod Z_{\text{roues menées}}}$$

4 Autres procédés

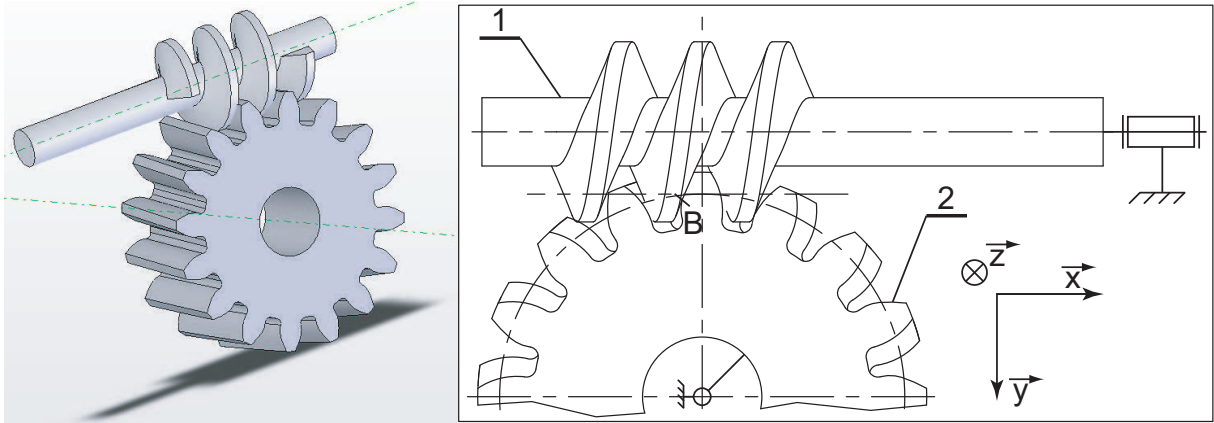
4.1 Pignon - Crémaillère



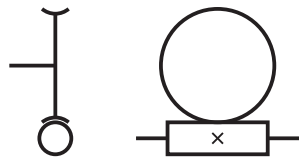
Representation normalisée :



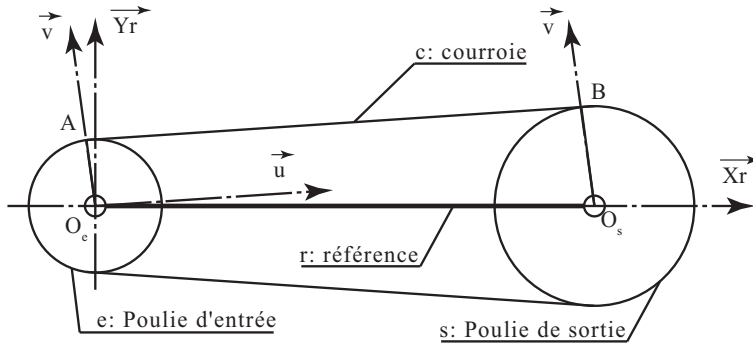
4.2 Roue - vis sans fin



Representation normalisée :



4.3 Poulie-courroie



Les systèmes de transmission par chaîne ou courroie fonctionnent sur ce principe : roulement sans glissement entre la poulie et l'élément flexible en A et en B .

Représentation normalisée :

