

Vocabulaire :

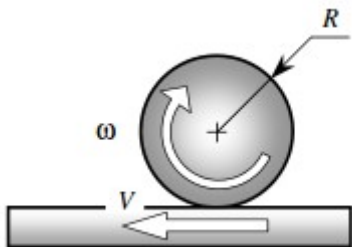
Nous allons évoqué ici les termes poulies, roues dentées et pignons :

- Une roue désigne à la fois un pignon, une poulie.
- Dans le cas d'un engrenage :
 - le pignon désigne la roue dentée la plus petite. Cette roue est souvent motrice (on dit « menante ») ;
 - la roue désigne la roue dentée la plus grande. Cette roue est souvent réceptrice (on dit « menée »)

Lien pour les animations : [Ec-ligne](#)

Système Pignon - Crémaillère

Transformation rotation ↔ translation / réversible

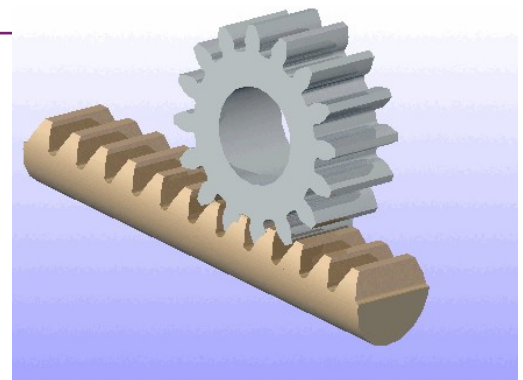


Formule scalaire $V = \omega \cdot R$

V : Vitesse de translation (mm/s)

ω : Vitesse de rotation (rad/s)

R : Rayon du solide tournant (mm)

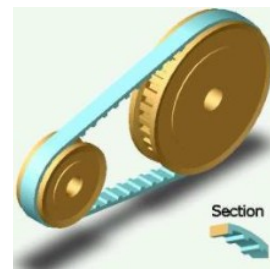
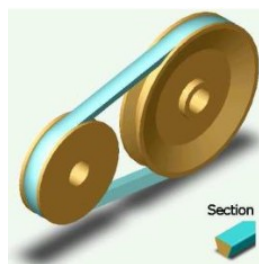
**Système Poulie - Courroie ou système Pignons - Chaîne**

Transformation rotation ↔ rotation / réversible

Formules

$$r = \frac{\omega_{\text{sortie}}}{\omega_{\text{entrée}}} = \frac{\omega_{\text{menée}}}{\omega_{\text{menante}}} = \frac{D_{\text{menante}}}{D_{\text{menée}}}$$

$$V = \omega \cdot R$$

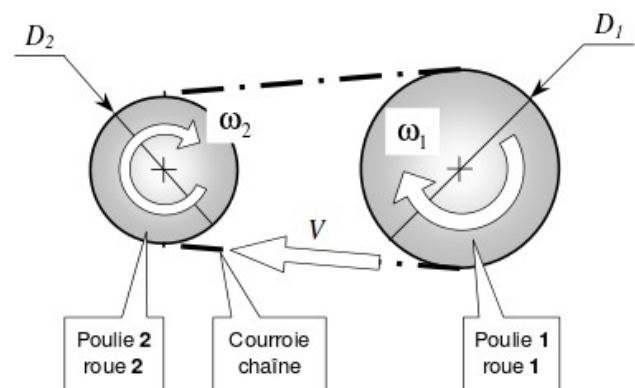


r : Rapport de transmission (aussi appelé « la raison »).

ω_{menante} : Vitesse de rotation de la roue menante (rad/s).

$\omega_{\text{menée}}$: Vitesse de rotation de la roue menée (rad/s).

$$r_{12} = \frac{D_1}{D_2} = \frac{\omega_2}{\omega_1}$$



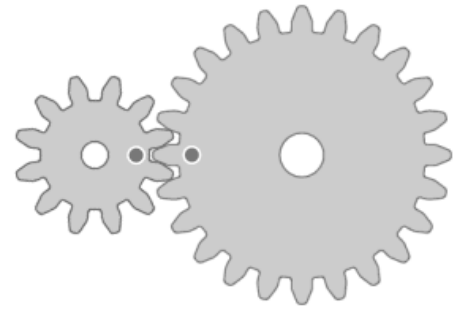
Les Engrenages (pignon - roue)

Transformation rotation ↔ rotation / réversible

Formules

$$r = \frac{\omega_{sortie}}{\omega_{entrée}} = \frac{\omega_{menée}}{\omega_{menante}} = \frac{Dp_{menante}}{Dp_{menée}} = \frac{Z_{menante}}{Z_{menée}}$$

$$Dp = m \cdot Z$$



r : Rapport de transmission (aussi appelé « la raison »).

$\omega_{menante}$: Vitesse de rotation de la roue menante (rad/s).

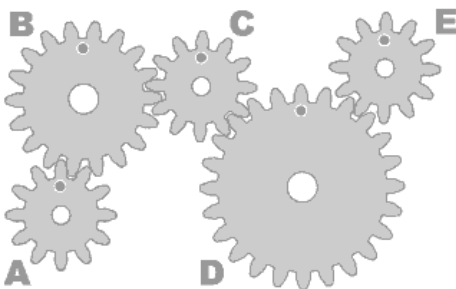
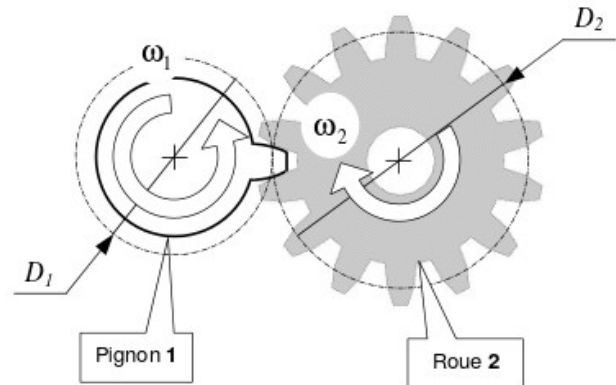
$\omega_{menée}$: Vitesse de rotation de la roue menée (rad/s).

Dp : Diamètre primitif des roues (mm)

Z : Nombre de dents des roues (nombre)

m : Module des roues (taille de dent).

Remarque : Pour que deux roues engrènent ensemble, elles doivent avoir le même module.



Remarque sur les roues folles :

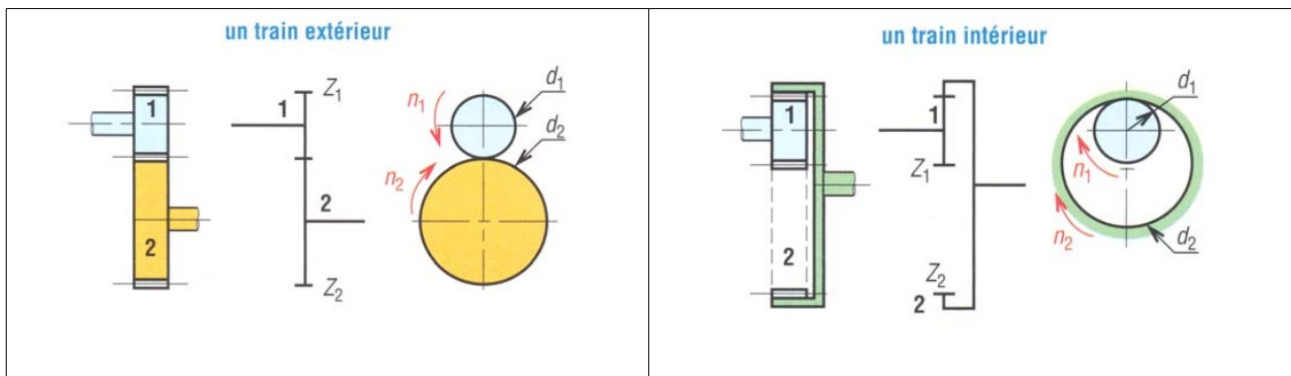
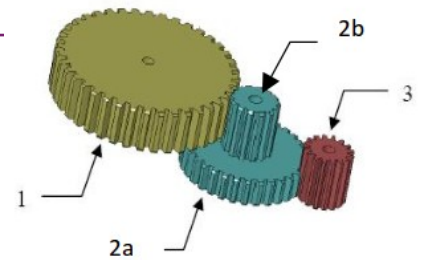
Les roues B, C, D sont des roues folles. C'est à dire qu'elles n'ont aucune influence sur le rapport de transmission. Les roues A et E ayant le même nombre de dents, elles tournent donc à la même vitesse. Les roues folles permettent de décaler les axes des roues dentées A et E.

Train d'engrenages simple

Transformation rotation ↔ rotation / réversible

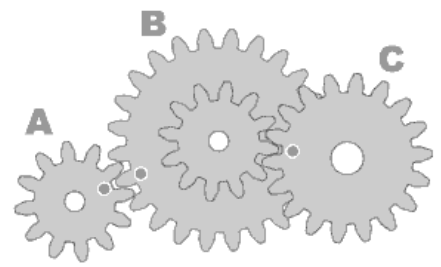
Il faudra distinguer :

- Les engrenages à contact EXTERIEURS.
- Les engrenages à contact INTERIEURS.



$$r = (-1)^n \frac{\omega_{\text{sortie}}}{\omega_{\text{entrée}}} = (-1)^n \frac{\prod Z_{\text{roues menantes}}}{\prod Z_{\text{roues menées}}}$$

$(-1)^n$ Donne le sens de rotation de la sortie par rapport à l'entrée avec n : **nombre de contacts extérieurs** entre roues.



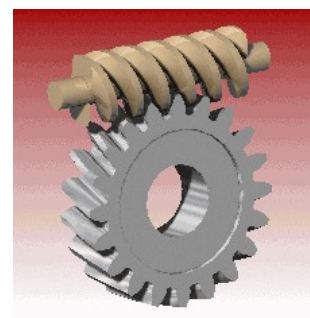
$$r = (-1)^2 \frac{Z_A \times Z_{B_s}}{Z_{B_e} \times Z_C} = \frac{\omega_C}{\omega_A}$$

Système Roue - Vis sans fin

Transformation rotation \leftrightarrow rotation / réversible ou non selon l'inclinaison des filets.

Formules

$$r = \frac{\omega_{\text{sortie}}}{\omega_{\text{entrée}}} = \frac{Z_{\text{vis}}}{Z_{\text{roue}}} = \frac{\text{nombre filets vis}}{\text{nombre dents roue}}$$



Système Vis - Ecrou

Transformation rotation \leftrightarrow translation / réversible ou non selon l'inclinaison des filets.

Formules

$$V = \omega \cdot \frac{p}{2\pi}$$

$$\Delta l = \theta \cdot \frac{p}{2\pi}$$

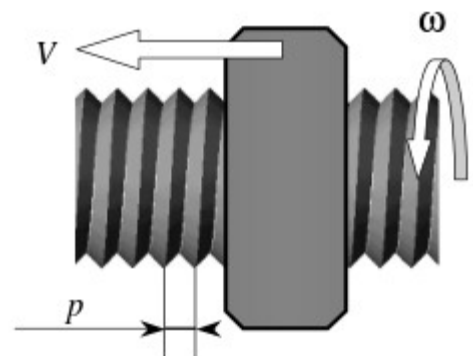
V : Vitesse de translation relative (mm/s)

Δl : Déplacement en translation relative (mm)

p : Pas de la vis et de l'écrou (mm)

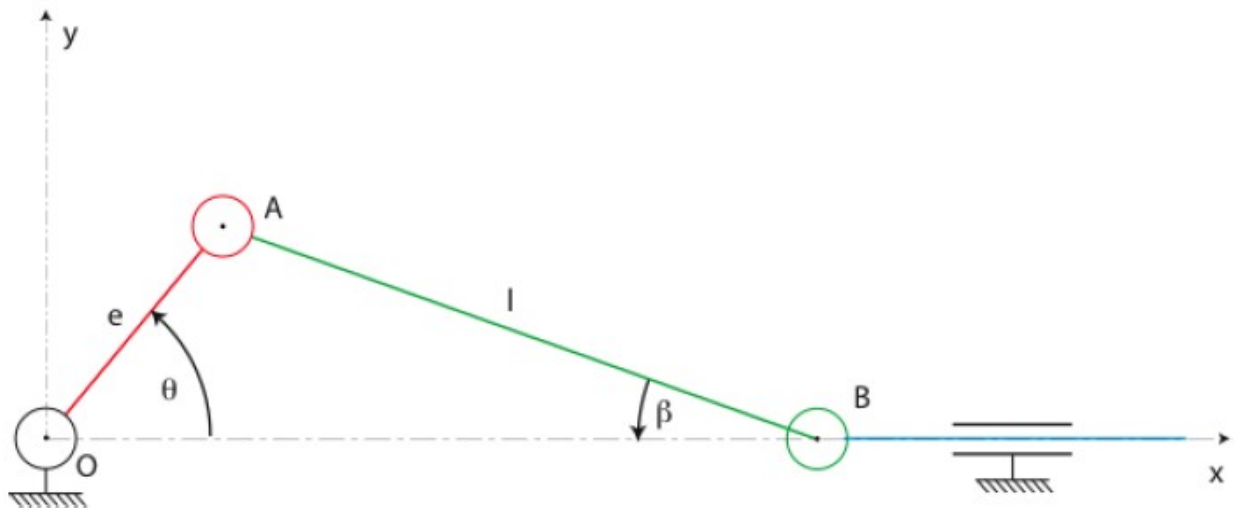
ω : Vitesse de rotation relative (rad/s)

θ : Angle de rotation relative (rad)



Système bielle-manivelle

Transformation rotation \leftrightarrow translation / réversible.



Loi d'entrée - sortie

$$x_B = e \cdot \cos \theta + \sqrt{l^2 - e^2 \cdot \sin^2(\theta)}$$