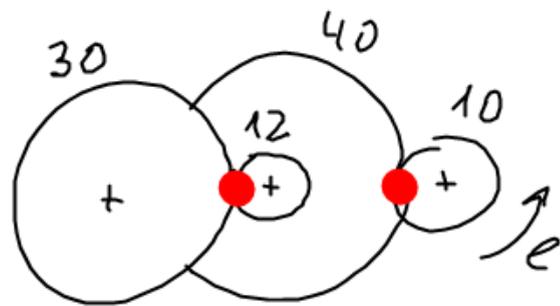
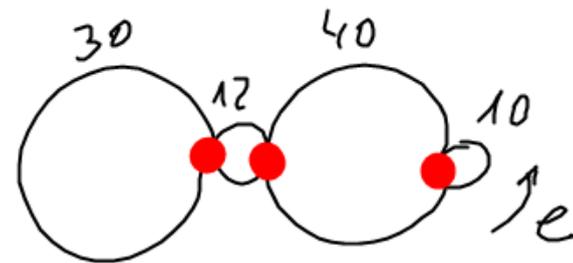


$$\pi = \frac{\prod Z_{\text{menantes}}}{\prod Z_{\text{mouées}}}$$



$$\begin{aligned} \pi &= \frac{10 \cdot 12}{40 \cdot 30} \\ &= \frac{120}{1200} = \frac{1}{10} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \pi &= \frac{10 \cdot 40 \cdot 12}{40 \cdot 12 \cdot 30} \\ &= \frac{10}{30} = \frac{1}{3} \end{aligned}$$

moteur: $N_{\text{mot}} = 3000 \text{ tr/min}$
 souhait: sortie $N_{\text{sortie}} = 100 \text{ tr/min}$

donc il me faut

$$\eta = \frac{1}{30}$$

généralisé: $\eta = \frac{N_{\text{sortie}}}{N_{\text{mot}}}$

ou $\eta = \frac{N_s}{N_e}$

$$\eta = \frac{\prod Z_{\text{moyennes}}}{\prod Z_{\text{exterie}}}$$

\swarrow Z exterie
 \nwarrow Z sortie

$$r_2 = \frac{d_1}{d_2} = \frac{m \cdot Z_1}{m \cdot Z_2} = \frac{Z_1}{Z_2}$$

car $d = m \cdot Z$

réducteur càd $|r| < 1$)

N_x : fréquence de rotation de la roue « x » en tr/min.

ω_x : fréquence de rotation de la roue « x » en rad/s.

Z_x : nombre de dents de la roue « x ».

d_x : diamètre primitif de la roue « x » en mm.

1.4.2. Train d'engrenages à denture droite

Lorsque plusieurs engrenages sont en série, le rapport de transmission global est obtenu en faisant le produit des rapports de réduction des différents engrenages :

$$r_g = (-1)^k \cdot \frac{N_{sortie}}{N_{entrée}} = (-1)^k \cdot \frac{\omega_{sortie}}{\omega_{entrée}} = (-1)^k \cdot \frac{\prod Z_{menantes}}{\prod Z_{menées}}$$

Ou encore :

$$r_g = (-1)^k \cdot \frac{Z_1 \cdot Z_3 \cdot Z_{\dots} \cdot Z_{n-1}}{Z_2 \cdot Z_4 \cdot Z_{\dots} \cdot Z_n} = (-1)^k \cdot \frac{d_1 \cdot d_3 \cdot d_{\dots} \cdot d_{n-1}}{d_2 \cdot d_4 \cdot d_{\dots} \cdot d_n}$$

avec :

k : le nombre de contact extérieure

Remarques :

- le sigle « Π » correspond à une écriture mathématique qui signifie



Ou encore :

$$r_g = (-1)^k \cdot \frac{Z_1 \cdot Z_3 \cdot Z_{\dots} \cdot Z_{n-1}}{Z_2 \cdot Z_4 \cdot Z_{\dots} \cdot Z_n} = (-1)^k \cdot \frac{d_1 \cdot d_3 \cdot d_{\dots} \cdot d_{n-1}}{d_2 \cdot d_4 \cdot d_{\dots} \cdot d_n}$$

avec :

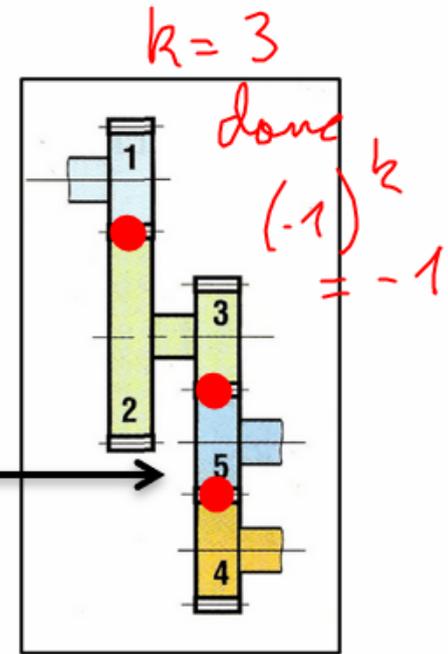
k : le nombre de contact extérieure

Remarques :

- le sigle « Π » correspond à une écriture mathématique qui signifie « produit », au même titre que le sigle « Σ » qui signifie « somme ».
- une roue menée peut-être également menante si l'on souhaite une inversion du sens de rotation en sortie du train (par exemple : la marche arrière dans une boîte de vitesse de voiture).
- Relation entre N et ω : $\omega = \frac{\pi \cdot N}{30}$

rad/s

tr/min

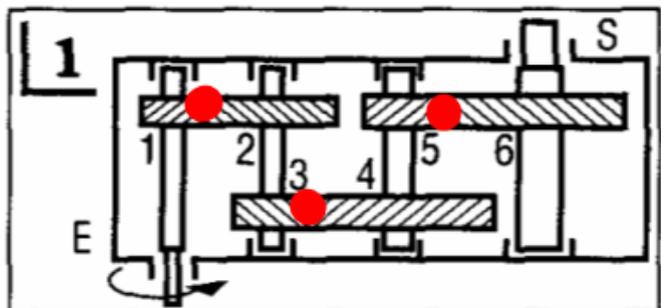


Exercice 1

Le réducteur représenté schématiquement se compose d'un train d'engrenage à trois étages à denture hélicoïdale. Il a les caractéristiques suivantes :

$Z_1 = 32$, $Z_2 = 64$, $Z_3 = 25$, $Z_4 = 80$, $Z_5 = 18$, $Z_6 = 50$ et $N_1 = 1\,500$ tr/min.

1) Déterminez la fréquence de rotation de sortie N_6 et le sens de rotation.



$$\eta = \frac{Z_1 \cdot Z_3 \cdot Z_5}{Z_2 \cdot Z_4 \cdot Z_6} \quad \eta = \frac{32 \cdot 25 \cdot 18}{64 \cdot 80 \cdot 50} = 0,05625 \approx \frac{1}{17,8}$$

$$\left(\eta = \frac{N_s}{N_e} \right) \quad \eta = \frac{N_6}{N_1} \quad N_6 = \eta \cdot N_1$$

$$\omega = \frac{\pi N}{30}$$

$$N_6 = 0,05625 \cdot 1500 \approx 84,4 \text{ tr/min}$$

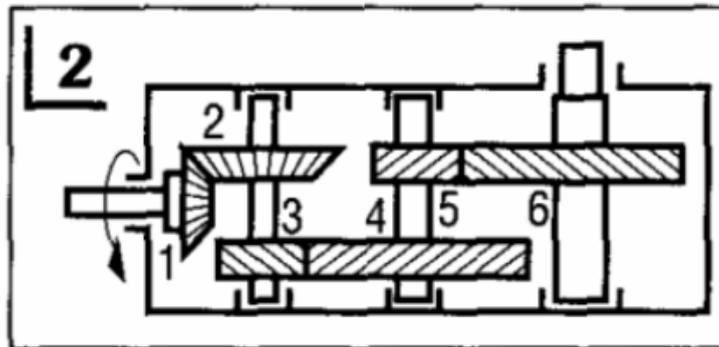
$$\omega_6 = \frac{\pi \cdot 84,4}{30} \approx 8,84 \text{ rad/s}$$

Exercice 2

Le réducteur spiro-conique représenté schématiquement se compose d'un train d'engrenage à trois étages. Il a les caractéristiques suivantes :

$Z_1 = 26$, $Z_2 = 52$, $Z_3 = 26$, $Z_4 = 82$, $Z_5 = 18$, $Z_6 = 48$ et $N_1 = 3000$ tr/min.

2) Déterminer la fréquence de rotation de sortie N_6 et le sens de rotation.



7/9

$$\tau = \frac{26 \cdot 26 \cdot 18}{52 \cdot 82 \cdot 48} \approx 0,0594 \approx \frac{1}{16,8}$$

$$\tau = \frac{N_6}{N_1}$$

$$N_6 = \tau \cdot N_1$$

$$N_6 = 3000 \cdot \frac{1}{16,8} \approx 177 \text{ tr/min}$$

$$\text{ou } \omega_6 = \frac{\pi \cdot 177}{30} \approx 18,5 \text{ rad/s}$$

$$\begin{array}{l}
 \overbrace{1.234.567.8900} \rightarrow 12345678900 \\
 = \underbrace{1,23456789}_{\text{}} \cdot 10^{10} \text{ (}\Omega\text{)} \rightarrow 1,23 \cdot 10^{10} = 12300000000
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 \overbrace{12,3456789} \rightarrow 12,35 \\
 = 1,23456789 \cdot 10^1 \text{ (G}\Omega\text{)} \rightarrow 1,23 \cdot 10^1 = 12,3
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 0,00\overbrace{123456789} \rightarrow 0,0012 \\
 = 1,23456789 \cdot 10^{-3} \rightarrow 1,23 \cdot 10^{-3} = 0,00123
 \end{array}$$

$$1\,000\,000\ \Omega$$

$$= 1\ \text{M}\Omega$$

$$= 0,000001\ \text{T}\Omega$$