ENGRENAGES

TRAIN SIMPLE

Q° 1 : $\vec{J}_{A \in 2/1} = \vec{0}$

Q° 2 : donc $\vec{J}_{A \in 2/0} + \vec{J}_{A \in 0/1} = \vec{0}$

donc $\vec{J}_{A \in 2/0} - \vec{J}_{A \in 1/0} = \vec{0}$

Avec $\vec{J}_{A \in 2/0} = \vec{J}_{O_2 \in 2/0} + \vec{AO_2} \wedge \vec{\Omega}_{2/0}$

$= \vec{0} + R_2 \cdot \vec{x} \wedge (\omega_{20} \cdot \vec{z})$

$= - R_2 \cdot \omega_{20} \cdot \vec{y}$

et $\vec{J}_{A \in 1/0} = \vec{J}_{O_1 \in 1/0} + \vec{AO_1} \wedge \vec{\Omega}_{1/0}$

$= \vec{0} - R_1 \cdot \vec{x} \wedge (\omega_{10} \cdot \vec{z})$

$= + R_1 \cdot \omega_{10} \cdot \vec{y}$

On obtient alors $- R_2 \cdot \omega_{20} - R_1 \cdot \omega_{10} = 0$ et donc

$$\frac{\omega_{20}}{\omega_{10}} = - \frac{R_1}{R_2}$$

Q° 3 : On peut écrire directement :

$$\frac{\omega_{50}}{\omega_{10}} = (-1)^{3} \cdot \frac{R_1 \cdot \cancel{R_2} \cdot \cancel{R_3} \cdot R_{45}}{\cancel{R_2} \cdot \cancel{R_3} \cdot R_{43} \cdot R_5}$$

3 contacts extérieurs

Produit des rayons des roues menantes

Produit des rayons des roues menées

Et donc :

$$\boxed{\frac{\omega_{50}}{\omega_{10}} = - \frac{R_1 \cdot R_{45}}{R_{43} \cdot R_5}}$$

TRAIN ÉPICYCLOÏDAL

Q° 1 : $\vec{V}_{A \in 2/1} = \vec{0}$ donc $\vec{V}_{A \in 2/3} - \vec{V}_{A \in 1/3} = \vec{0}$

où $\vec{V}_{A \in 2/3} = \vec{V}_{O_2 \in 2/3} + \vec{AO_2} \wedge \vec{\Omega}_{2/3}$

$$= \vec{0} + R_2 \cdot \vec{x_3} \wedge (\omega_{23} \cdot \vec{z})$$

$$= - R_2 \cdot \omega_{23} \cdot \vec{y_3}$$

et $\vec{V}_{A \in 1/3} = \vec{V}_{O_1 \in 1/3} + \vec{AO_1} \wedge \vec{\Omega}_{1/3}$

$$= \vec{0} - R_1 \cdot \vec{x_3} \wedge (\omega_{13} \cdot \vec{z})$$

$$= R_1 \cdot \omega_{13} \cdot \vec{y_3}$$

donc $\boxed{+ R_2 \cdot \omega_{23} + R_1 \cdot \omega_{13} = 0}$

Q° 2 : On a donc $\boxed{\frac{\omega_{13}}{\omega_{23}} = - \frac{R_2}{R_1}}$

Q° 3 : Il y a aussi roulement sans glissement en B et

donc $\vec{V}_{B \in 2/0} = \vec{0} = \vec{V}_{B \in 2/3} + \vec{V}_{B \in 3/0}$

où $\overrightarrow{V}_{B\in 2/3} = \overrightarrow{V}_{O_2\in 2/3} + \overrightarrow{BO_2} \wedge \overrightarrow{\Omega}_{2/3}$

$$= \vec{0} - R_2 . \vec{x_3} \wedge (\omega_{23} . \vec{z})$$

$$= R_2 . \omega_{23} . \vec{y_3}$$

et $\overrightarrow{V}_{B\in 3/0} = \overrightarrow{V}_{O_1\in 3/0} + \overrightarrow{BO_1} \wedge \overrightarrow{\Omega}_{3/0}$

$$= \vec{0} - (R_1 + 2.R_2) . \vec{x_3} \wedge (\omega_{30} . \vec{z})$$

$$= (R_1 + 2.R_2) . \omega_{30} . \vec{y_3}$$

donc $R_2 . \omega_{23} + \underbrace{(R_1 + 2.R_2)}_{R_0} . \omega_{30} = 0$

donc $\dfrac{\omega_{23}}{\omega_{30}} = -\dfrac{R_0}{R_2}$

(Q4) : Par composition des vitesses : $\omega_{13} = \omega_{10} - \omega_{30}$

Et d'après les q° précédentes :

$$\frac{\omega_{13}}{\cancel{\omega_{23}}} . \frac{\cancel{\omega_{23}}}{\omega_{30}} = -\frac{\cancel{R_2}}{R_1} . \left(-\frac{R_0}{\cancel{R_2}} \right) = \frac{R_0}{R_1}$$

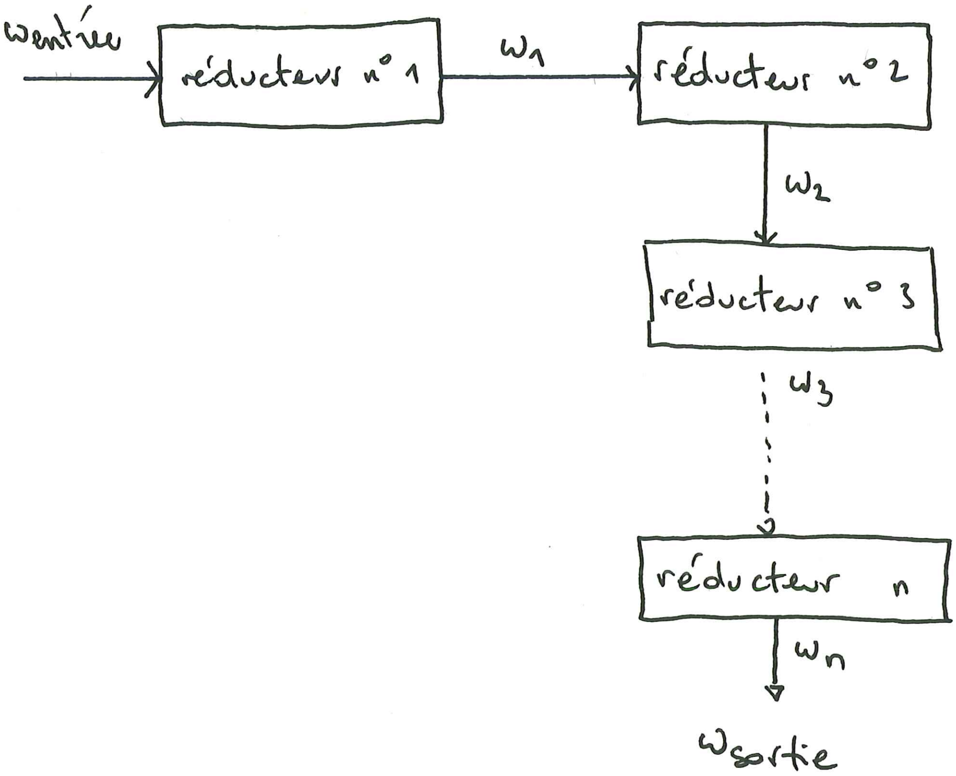
donc $\dfrac{\omega_{10} - \omega_{30}}{\omega_{30}} = \dfrac{R_0}{R_1}$

donc $\omega_{10} - \omega_{30} = \dfrac{R_0}{R_1} . \omega_{30}$

donc $\omega_{10} = \dfrac{R_0 + R_1}{R_1} . \omega_{30}$

donc $\dfrac{\omega_{30}}{\omega_{10}} = \dfrac{R_1}{R_0 + R_1}$

Q° 5 :



$\dfrac{\omega_1}{\omega_{entrée}} = r$ où r est le rapport de réduction

et plus généralement $\dfrac{\omega_{i+1}}{\omega_i} = r$

donc $\dfrac{\omega_{sortie}}{\omega_{entrée}} = \dfrac{\omega_n}{\omega_{n-1}} \cdot \dfrac{\omega_{n-1}}{\omega_{n-2}} \cdot \cdots\cdots \cdot \dfrac{\omega_1}{\omega_{entrée}}$

$$\dfrac{\omega_{sortie}}{\omega_{entrée}} = r^n$$