DM

Cinématique des engrenages

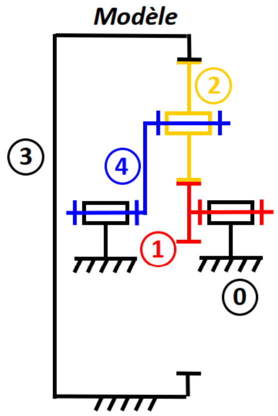
Roulement sans glissement

EX3 : cinématique des engrenages

Réducteur à train épicycloïdal du sécateur PELLENC - Corrigé

Q.1. Il s'agit d'un train épicycloïdal de type I.

$$\rightarrow \boxed{\frac{\omega_{3/0}-\omega_{4/0}}{\omega_{1/0}-\omega_{4/0}}=\lambda \text{ avec } \lambda=-\frac{Z_1}{Z_3}}$$



Q.2. $\frac{\omega_{3/0}-\omega_{4/0}}{\omega_{1/0}-\omega_{4/0}}=\lambda$ avec $\omega_{3/0}=0$

$$\rightarrow -\lambda.\omega_{1/0}+(\lambda-1).\omega_{4/0}=0$$

$$\rightarrow \frac{\omega_{4/0}}{\omega_{1/0}}=\frac{\lambda}{(\lambda-1)} \rightarrow \frac{\omega_{4/0}}{\omega_{1/0}}=\frac{-\frac{Z_1}{Z_3}}{\left(-\frac{Z_1}{Z_3}-1\right)} \rightarrow \boxed{\frac{\omega_{4/0}}{\omega_{1/0}}=\frac{Z_1}{(Z_1+Z_3)}}$$

Q.3. $\frac{340}{1500}=\frac{Z_1}{(Z_1+Z_3)} \rightarrow \frac{340}{1500}.(Z_1+Z_3)=Z_1 \rightarrow \boxed{340.Z_3=1160.Z_1}$

A.N. : $Z_3=\frac{1160}{340}.19=64,8$ soit 65 dents

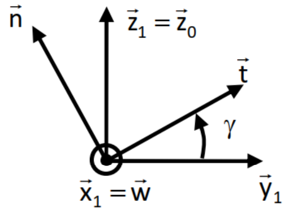
Q.4. $\frac{d_1}{2}+d_2=\frac{d_3}{2} \rightarrow \frac{Z_1}{2}+Z_2=\frac{Z_3}{2} \rightarrow \boxed{Z_2=\frac{Z_3}{2}-\frac{Z_1}{2}}$

A.N. : $Z_2=\frac{Z_3}{2}-\frac{Z_1}{2}=\frac{65}{2}-\frac{19}{2}=23$ dents

EX4 : Roulement sans glissement

Q.1. $\{\mathcal{V}_{1/0}\} = \left\{\begin{matrix}\overrightarrow{\Omega_{1/0}} \\ \overrightarrow{V_{0,1/0}}\end{matrix}\right\}_0 = \left\{\begin{matrix}\dot{\alpha}.\vec{z}_0 \\ \vec{0}\end{matrix}\right\}_0$ $\quad \{\mathcal{V}_{2/1}\} = \left\{\begin{matrix}\overrightarrow{\Omega_{2/1}} \\ \overrightarrow{V_{A,2/1}}\end{matrix}\right\}_A = \left\{\begin{matrix}\vec{0} \\ \dot{\lambda}(t).\vec{z}_0\end{matrix}\right\}_A$ $\quad \{\mathcal{V}_{4/2}\} = \left\{\begin{matrix}\overrightarrow{\Omega_{4/2}} \\ \overrightarrow{V_{A,4/2}}\end{matrix}\right\}_A = \left\{\begin{matrix}\dot{\theta}.\vec{x}_1 \\ \vec{0}\end{matrix}\right\}_A$

Q.2. $\overrightarrow{V_{I,4/2}} = \overrightarrow{V_{A,4/2}} + \overrightarrow{IA} \wedge \overrightarrow{\Omega_{4/2}} = R.\vec{n} \wedge \dot{\theta}.\vec{x}_1 = R.\dot{\theta}.\vec{t}$



Q.3. $\boxed{\overrightarrow{V_{I,2/0}} = \overrightarrow{V_{I,2/1}} + \overrightarrow{V_{I,1/0}} = \dot{\lambda}(t).\vec{z}_0 - R.\dot{\alpha}.\sin\gamma.\vec{x}_1 + L.\dot{\alpha}.\vec{y}_1}$

$\overrightarrow{V_{I,2/1}} = \overrightarrow{V_{A,2/1}} = \dot{\lambda}(t).\vec{z}_0$

$\overrightarrow{V_{I,1/0}} = \overrightarrow{V_{0,1/0}} + \overrightarrow{IO} \wedge \overrightarrow{\Omega_{1/0}} = (R.\vec{n} - \lambda(t).\vec{z}_0 - L.\vec{x}_1) \wedge \dot{\alpha}.\vec{z}_1 = -R.\dot{\alpha}.\sin\gamma.\vec{x}_1 + L.\dot{\alpha}.\vec{y}_1$

Q.4. $\boxed{\overrightarrow{V_{I,4/0}} = \overrightarrow{V_{I,4/2}} + \overrightarrow{V_{I,2/0}} = R.\dot{\theta}.\vec{t} + \dot{\lambda}(t).\vec{z}_0 - R.\dot{\alpha}.\sin\gamma.\vec{x}_1 + L.\dot{\alpha}.\vec{y}_1}$

Q.5. Condition de non décollement : $\boxed{\overrightarrow{V_{I,4/0}}.\vec{n} = 0}$

Q.6. $\overrightarrow{V_{I,4/0}}.\vec{n} = (R.\dot{\theta}.\vec{t} + \dot{\lambda}(t).\vec{z}_0 - R.\dot{\alpha}.\sin\gamma.\vec{x}_1 + L.\dot{\alpha}.\vec{y}_1).\vec{n} = \dot{\lambda}(t).\cos\gamma - L.\dot{\alpha}.\sin\gamma \rightarrow \boxed{\dot{\lambda}(t) = L.\dot{\alpha}.\tan\gamma}$

Q.7. Pas de RSG possible ici → il ne faut pas gravir de pente et il y aurait du roulement sans glissement si le profil de piste était plat.

Q.8. Si RSG : $\overrightarrow{V_{I,4/0}} = \vec{0} = \overrightarrow{V_{I,4/2}} + \overrightarrow{V_{I,2/0}} = R.\dot{\theta}.\vec{y}_1 + L.\dot{\alpha}.\vec{y}_1 \rightarrow \boxed{L.\dot{\alpha} = -R.\dot{\theta}}$

Q.9. La trajectoire du point A correspond dans ce cas au profil de la piste. $\boxed{\overrightarrow{V_{I,2/0}}.\vec{z}_0 = \dot{\lambda}(t) = -z_0.\dot{\alpha}.\sin\alpha}$