



$$(E_5) \quad \boxed{mR^2\theta'' = (T_1 + T_2)R + (N_2 - N_1)R}$$

⑤ a) Puissance de la pesanteur =  $-2mg\vec{R} \cdot y'\vec{j} = 0$

Puissance  $\vec{F}_1 = \vec{F}_1 \cdot \vec{V}(I_1 \in S_1 / R) = 0$

Puissance  $\vec{F}_2 = \vec{F}_2 \cdot \vec{V}(I_2 \in S_2 / R) = (T_2\vec{j} + N_2\vec{R}) \cdot y'\vec{j} = T_2 y'$

Puissance couple =  $-\Gamma\vec{i} \cdot \theta'\vec{i}' = -\Gamma\theta'$

b) Théorème de l'énergie cinétique.

$$\frac{d}{dt} (E_c) = \Sigma \text{ Puissance des efforts int. et extérieurs}$$

$$\frac{d}{dt} \left( \frac{1}{2} m y'^2 + \frac{1}{2} m R^2 \theta'^2 + \frac{1}{2} m y'^2 \right) = T_2 y' - \Gamma \theta'$$

$$2m y' y'' + m R^2 \theta' \theta'' = T_2 y' - \Gamma \theta'$$

$$2m y' y'' + m y' y'' = T_2 y' + \frac{\Gamma}{R} y'$$

$$(E_6) \quad \boxed{3m y'' = T_2 + \frac{\Gamma}{R}}$$

⑦ Résolution  $T_2$  et  $T_1 > 0$

$$T_2 = f N_2$$

$$\boxed{T_2 = + 3m y'' - \frac{\Gamma}{R}}$$

$$\boxed{T_1 = -m y'' + \frac{\Gamma}{R}}$$

$$N_2 + N_1 = 2mg$$

$$N_2 - N_1 = -m y'' - 2m y'' = -3m y''$$

$$\boxed{N_2 = mg - \frac{3}{2} m y''}$$

$$\boxed{N_1 = mg + \frac{3}{2} m y''}$$

$$+ 3m y'' - \frac{\Gamma}{R} = f \left( mg - \frac{3}{2} m y'' \right)$$

$$3y'' \left( 1 + \frac{1}{2} f \right) = f g + \frac{\Gamma}{Rm}$$

$$\boxed{y'' = \frac{2 \left( f g + \frac{\Gamma}{Rm} \right)}{3 \left( 2 + f \right)}}$$

$$T_1 = -my'' + \frac{F}{R} = -\frac{2\mu mg}{3(2+\mu)} + \frac{4+3\mu}{3(2+\mu)} \frac{F}{R}$$

$$N_1 = mg + \frac{3}{2}my'' = \frac{mg(6+4\mu)}{3(2+\mu)} + \frac{1}{3(2+\mu)} \frac{F}{R}$$

⑨ Pour qu'il y ait roulement sans glissement.

$$|T_1| < \mu N_1$$

$$-2\mu mg + (4+3\mu) \frac{F}{R} < \mu mg(6+4\mu) + \mu \frac{F}{R}$$

$$\frac{F}{R}(4+3\mu - \mu) < \mu mg(6+4\mu+2)$$

$$\frac{F}{R} < \frac{\mu mg(8+4\mu)}{4+2\mu}$$

$$\boxed{F < 2R\mu mg}$$