Meca

Coriolis $\vec{a_c} = 2\vec{\Omega_e} \wedge \vec{v_R}$ relatif $\quad \vec{F_{ic}} = -m\vec{a_c}$

Entrainement $\vec{a_e} = \left(\frac{d^2\vec{OO'}}{dt^2}\right)_R + \vec{\Omega_e} \wedge (\vec{\Omega_e} \wedge \vec{O'M}) + \frac{d\vec{\Omega_e}}{dt} \wedge \vec{O'M}$

↳ translation $\vec{a_e} = \frac{d^2\vec{OO'}}{dt^2}$

↳ rotation uniforme $\vec{v} = \vec{\Omega_e} \wedge \vec{OM} \Rightarrow \vec{a_e} = -\Omega_e^2 \vec{HM}$

R galiléen ⇒ translation rectiligne uniforme avec R galiléen

Barycentre : $\sum m_i \vec{GM_i} = \vec{0}$ $\quad$ Car $\sum_i m_i \vec{OG} = \sum_i m_i \vec{OM_i}$

Moment : $\vec{\Gamma}_{/O} = \vec{OM} \wedge \vec{F}$ $\quad$ (Couple $\vec{F_1} + \vec{F_2} = \vec{0}$ $\quad \Gamma_{/A} = \vec{M_2M_1} \wedge \vec{F_1}$)

Moment cinétique : $\vec{L}_{/A} = \vec{OM} \wedge m\vec{v} = J\omega$ (solide rotation)

Théorème du moment cinétique $\boxed{\frac{d\vec{L}_{/A}}{dt} = \sum \Gamma_{/A}(\vec{F})} + \Gamma_{/A}(\vec{F_{ie}}) + \Gamma_{/A}(\vec{F_{ic}})$ si non galiléen

Théorème énergie cinétique : $\frac{dE_c}{dt} = P_{\text{toutes forces}}$ $\quad E_c = \frac{1}{2} J \omega^2$ (solide rotation)

↳ $E_c = \frac{1}{2} J \omega^2 + \frac{1}{2} m \dot{x}^2$

" " mécanique $\frac{dE_m}{dt} = P_{NC}$

Puissance $P = \vec{F} \cdot \vec{v}$ $\quad \delta W = \vec{F} \cdot d\vec{l}$ $\quad \boxed{P_\Gamma = \vec{\Gamma} \cdot \vec{\omega}}$

↳ Énergie potentielle : $\delta W = -dE_p$ $\quad \vec{F} = -\vec{\text{grad}}\, E_p$

$\vec{P} = -\vec{T}$ $\quad$ ↳ travail ne dépend pas du chemin suivi

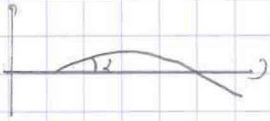
Vitesse de glissement $\vec{v_g} = \vec{v_{I_2}} - \vec{v_{I_1}}$

↳ non glissement : $\vec{v_g} = 0$ $\quad |\vec{T}| < f|\vec{N}|$

↳ glissement $\vec{T} = -\vec{v_g} \neq 0$ $\quad \|\vec{T}\| = f\|\vec{N}\|$

$E_{p\,\text{elas}} = \frac{1}{2}(l - l_0)^2$ $\quad \frac{T^2}{a^3} = \frac{4\pi^2}{GM_0}$

$dE_p = -\vec{F}\, d\vec{x}$

Corde  . faible angle $\left|\frac{dy}{dx}\right| \ll 1$ ↳ $dl = \sqrt{dy^2+dx^2} = dx$. poids négligé ↳ $|\vec{T}| \gg |m\vec{g}|$

PFD : $\mu\, dl\, \vec{a} = \vec{T}_d(x+dx) + \underbrace{\vec{T}_g(x)}_{-\vec{T}_d(x)}$

$$\begin{cases} \mu\, dx\, \ddot{x} = T_d(x+dx)\cos(\alpha(x+dx)) - T_d(x)\cos(\alpha(x)) \\ \mu\, dx\, \ddot{y} = T_d(x+dx)\sin(\alpha(x+dx)) - T_d(x)\sin(\alpha(x)) \end{cases}$$

↳ $\ddot{x} = 0$ déplacement selon y $\Rightarrow$ $T_d(x+dx) = T_d(x) = T_0$

↳ $\mu\, dx\, \ddot{y} = T_0\,(\alpha(x+dx) - \alpha(x))$ $\tan\alpha = \frac{dy}{dx} \simeq \alpha$

$\mu \ddot{y} = T_0 \frac{\partial^2 y}{\partial x^2}$ $c = \sqrt{\frac{T_0}{\mu}}$

$$\frac{\partial^2 y}{\partial x^2} - \frac{1}{c^2}\frac{\partial^2 y}{\partial t^2} = 0$$ Équation de d'Alembert

↳ solution $y(x,t) = f\left(t - \frac{x}{c}\right) + g\left(t + \frac{x}{c}\right)$
↳ progressive

Onde stationnaire $y(x,t) = f(x)\,g(t)$

Loi de Hooke $\frac{F}{S} = E\,\frac{\Delta L}{L}$

même pesanteur ≠ même échelle
↳ $\vec{P} = m\vec{g}$ ↳ s'appuie aux nœuds

. Poussée d'Archimède : $\vec{F}_A = -V_{obj}\,\rho_f\,\vec{g}$

. Traînée de Stokes : $\vec{f} = -6\pi\eta R\,\vec{v}$