



Physique Mecanique 1

18/09/2024

2024-09-18

Lucas Duchet-Annez

EPFL

2024/2025

Génie Mécanique

1 Rappels

La résistance à la mise en mouvement dépend de la géométrie. $\begin{pmatrix} p & F \\ L_0 & M_0 \end{pmatrix} L_0 = m(v) \wedge d$

2 Action-Réaction

$$\vec{F}^{i \rightarrow j} = -\vec{F}^{j \rightarrow i}$$

$$m_1 \dot{\vec{v}}_1 = \vec{F}_1^{\text{ext}} + \vec{F}^{2 \rightarrow 1} + \vec{F}^{3 \rightarrow 1}$$

$$m_2 \dot{\vec{v}}_2 = \vec{F}_2^{\text{ext}} + \vec{F}^{1 \rightarrow 2} + \vec{F}^{3 \rightarrow 2}$$

$$m_3 \dot{\vec{v}}_3 = \vec{F}_3^{\text{ext}} + \vec{F}^{2 \rightarrow 3} + \vec{F}^{1 \rightarrow 3}$$

3 Moment de force

$$\vec{M}_0 := \sum_{\alpha} \overrightarrow{OP}_{\alpha} \wedge \vec{F}_{\alpha}$$

4 Moment cinétique

$$\vec{L}_0 := \sum_{\alpha} \overrightarrow{OP}_{\alpha} \wedge m \vec{v}_{\alpha}$$

5 Loi de Newton en rotation

$$\begin{aligned} \frac{d}{dt}(\vec{L}_0) &= \vec{M}_0 \\ &= \sum \overrightarrow{OP} \wedge m \dot{\vec{v}} + \sum \overrightarrow{OP} \wedge m \dot{\vec{v}} \\ &= \sum \vec{v} \wedge m \vec{v} + \sum \overrightarrow{OP} \wedge \vec{F} \end{aligned}$$

6 Dérivée du produit scalaire

$$\frac{d}{dt}(\vec{a} \cdot \vec{b}) = \dot{\vec{a}} \cdot \vec{b} + \vec{a} \cdot \dot{\vec{b}}$$

7 Dérivée du produit vectoriel

$$\frac{d}{dt}(\vec{a} \wedge \vec{b}) = \dot{\vec{a}} \wedge \vec{b} + \vec{a} \wedge \dot{\vec{b}}$$

8 Exercice le singe et la balle

$$\dot{v}_x = 0$$

$$\dot{v}_z = -g$$

$$\dot{x} = C_1$$

$$\dot{z} = -gt + C_2$$

$$x = C_1 t + E$$

$$z = -\frac{g}{2}t^2 + C_2 t + E_2$$

$$C_1 = v_{x0} = v_0 \cos(\theta)$$

$$C_2 = v_{z0} = v_0 \sin(\theta)$$

$$E = x_0$$

$$E_2 = z_0$$