MÉCANIQUE DU SOLIDE

I. Formules générales

- $\boxed{\left(\dfrac{d\vec{A}}{dt}\right)_{(R_0)} = \left(\dfrac{d\vec{A}}{dt}\right)_{(R)} + \vec{\omega}_{R/R_0} \wedge \vec{A}}$
- $\vec{v}(M)_{(R_0)} = \vec{v}(M)_{(R)} + \vec{v}_e$ avec $\vec{v}_e = \vec{v}(O)_{(R_0)} + \vec{\omega} \wedge \overrightarrow{OM}$
- $\vec{a}(M)_{(R_0)} = \vec{a}(M)_{(R)} + \vec{a}_e + \vec{a}_c$ avec $\begin{cases} \vec{a}_e = \vec{a}(O)_{R_0} + \frac{d\vec{\omega}}{dt} \wedge \overrightarrow{OM} + \vec{\omega} \wedge (\vec{\omega} \wedge \overrightarrow{OM}) \\ \vec{a}_c = 2\vec{\omega} \wedge \vec{v}(M)_{(R)} \end{cases}$
- $\vec{\omega}_{T/(C)} = \vec{\omega}_{T/(R)} + \vec{\omega}_{(R)/C} \Rightarrow \frac{1}{T_{sid}} = \frac{1}{T_{sol}} + \frac{1}{\text{année}}$
- Théorème du moment cinétique : $\boxed{\left(\frac{d\vec{\sigma}_{O,(R_g)}}{dt}\right)_{(R_g)} = \vec{\mathcal{M}}^{O}_{ext} - \vec{v}(O)_{(R_g)} \wedge m\vec{v}(G)_{(R_g)}}$

II. Cinématique du solide

- $\boxed{\vec{v}(M)_{(R)} = \vec{v}(A)_{(R)} + \vec{\omega}_{S/(R)} \wedge \overrightarrow{AM}}$
- Vitesse de glissement : $\vec{v}_{g,S_2/S_1} = \vec{v}(I_2)_{(R)} - \vec{v}(I_1)_{(R)}$
- RSG : $\vec{v}_{g,S_2/S_1} = \vec{0}$

III. Cinétique du solide

- $\vec{\sigma}_{O,(R)} = \iiint_S \overrightarrow{OM} \wedge dm\vec{v}(M)_{(R)}$
- $\boxed{\sigma_\Delta = J_\Delta \omega}$ où $J_\Delta = \iiint_S r^2 dm$
- Théorème d'HUYGENS : $J_\Delta = J_{\Delta_G} + md^2$
- Énergie cinétique d'un solide en rotation autours d'un axe fixe Δ : $\boxed{E_{C,(R)} = \frac{1}{2}J_\Delta\omega^2}$

IV. Dynamique du solide

- Th. M.C. scalaire : $\boxed{J_\Delta \frac{d\omega}{dt} = \sum \mathcal{M}^{\Delta}_{ext}}$
- Puissance des forces appliquées à un solide : $P_{(R)} = \vec{F}_{ext} \cdot \vec{v}(A)_{(R)} + \vec{\omega}_{S/(R)} \cdot \vec{\mathcal{M}}^{A}_{ext}$

V. Les lois du frottement

a. S'il y a effectivement glissement soit $\vec{v}_g \neq \vec{0}$
  - $\vec{T}$ s'oppose au glissement ; $\vec{T}$ a la même direction que $\vec{v}_g$ mais de sens opposé.
  - son module vérifie $|\vec{T}| = k|\vec{N}|$. k est appelé le coefficient dynamique de frottement de glissement.

b. S'il n'y a pas de glissement soit $\vec{v}_g = \vec{0}$ alors $|\vec{T}| \leq k_0|\vec{N}|$

VI. Équilibrage d'un solide

- Lorsque G est sur l'axe de rotation, il y a équilibrage statique.
- Lorsque $\vec{\sigma}_O \,/\!/\, \Delta$, il y a équilibrage dynamique.