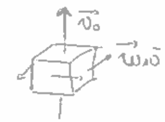
Mécanique

It's Magic !



▷ $\boxed{\vec{v_B} = \vec{v_A} + \vec{BA} \wedge \vec{\omega}}$ avec $B, A \in$ Solide $\vec{v_M} = \underbrace{\vec{v_0}}_{transl} + \underbrace{\vec{\omega} \wedge \vec{OM}}_{rotation}$

▷ Changement de réf : $\boxed{\left.\frac{d\vec{A}}{dt}\right|_{\mathcal{R}} = \left.\frac{d\vec{A}}{dt}\right|_{\mathcal{R}'} + \vec{\Omega}_{\mathcal{R}'/\mathcal{R}} \wedge \vec{A}}$

▷ Composition des vitesses : $\boxed{\underbrace{\vec{v_a}}_{absolue} = \underbrace{\vec{v_r}}_{relative} + \underbrace{\vec{v_e}}_{entrainement}}$

avec $\boxed{\vec{v_e} = \vec{v_{O'/\mathcal{R}}} + \vec{\Omega}_{\mathcal{R}'/\mathcal{R}} \wedge \vec{O'M}}$

▷ Composition des accélérations $\boxed{\underbrace{\vec{\gamma_a}}_{absolue} = \underbrace{\vec{\gamma_r}}_{relative} + \underbrace{\vec{\gamma_e}}_{ent.} + \underbrace{\vec{\gamma_c}}_{coriolis}}$

$\vec{\gamma_a} = \left.\frac{d^2\vec{OM}}{dt^2}\right|_{\mathcal{R}}$; $\vec{\gamma_r} = \left.\frac{d^2\vec{OM}}{dt^2}\right|_{\mathcal{R}'}$; $\boxed{\vec{\gamma_c} = 2\vec{\Omega} \wedge \vec{v_r}}$

$\vec{\gamma_e} = \left.\frac{d^2\vec{OO'}}{dt^2}\right|_{\mathcal{R}} + \frac{d\vec{\Omega}}{dt} \wedge \vec{O'M} + \vec{\Omega} \wedge (\vec{\Omega} \wedge \vec{O'M})$

▷ Translation : $\vec{v_e} = \vec{v_{O'}}$; $\vec{\gamma_e} = \vec{\gamma_{O'}}$, $\vec{\gamma_c} = 0$ $[\vec{\Omega} = \vec{0}]$

▷ Rotation U : $\vec{\Omega}_{\mathcal{R}'/\mathcal{R}} = \omega \vec{u_z}$. $[\vec{\Omega} = cte]$

$\vec{\gamma_e} = -r\omega^2 \vec{u_r}$

$\vec{\gamma_c} = 2\vec{\omega} \wedge \vec{v_r}$

Cylindrique : $\vec{v} \begin{vmatrix} \dot{r} \\ r\dot{\theta} \\ \dot{z} \end{vmatrix}$ $\vec{a} \begin{vmatrix} \ddot{r} - r\dot{\theta}^2 \\ 2\dot{r}\dot{\theta} + r\ddot{\theta} \\ \ddot{z} \end{vmatrix}$

▷ 3 Lois de Newton : → Point soumis à $\emptyset$ force → M.R.U. (Vit. cte ou nulle)

Ref galiléen → $m\vec{\gamma} = \vec{f}$ ⇒ $\frac{d\vec{\sigma}}{dt} = \vec{\Gamma}$

→ Action réaction

PFD $\boxed{m\vec{\gamma_r} = \vec{F} - m\vec{\gamma_e} - m\vec{\gamma_c}}$

Translation : $\vec{f_{ie}} = -m\vec{\gamma_{O'}}$, $\vec{f_{ic}} = \vec{0}$

⚠ $\vec{f_{ie}}$ est alors un champ de force uniforme dans $\mathcal{R}'$, on peut le considérer comme une force appliquée en G.

$\vec{\Gamma_{ie}} = -m\vec{OG} \wedge \vec{\gamma_{O'}}$

Rotation : $\vec{f_{ie}} = m\Omega^2 r \vec{u_r}$; $\vec{f_{ic}} = -2m\vec{\Omega} \wedge \vec{v_r}$

Thm MC $\left.\frac{d\vec{\sigma_{O'}}}{dt}\right|_{\mathcal{R}'} = \vec{\Gamma_{O'}} + \vec{\Gamma_{O'ie}} + \vec{\Gamma_{O'ic}}$

Energie : ▷ $\left.\frac{dE_c}{dt}\right|_{\mathcal{R}'} = P_r + P_{fie} + P_{fic}$

▷ Translation : $\vec{F_{ie}} = -ma\vec{u_x}$; $E_p = max + cte$

▷ Rotation U : $\vec{F_e} = m\omega^2 r\vec{u_r}$; $E_p = -\frac{1}{2}m\omega^2 r^2 + cte$ (ω ind de t)

▷ $\frac{dE_m}{dt} = P_{nc}$

▷ $\vec{OG} = \frac{1}{M}\iiint \rho(M)\vec{OR}\,d\tau$.

▷ $\boxed{\sigma_\Delta = J_\Delta \omega}$ où $J_\Delta = \iiint \rho r^2 d\tau$

$\frac{d\sigma_\Delta}{dt} = \Gamma_{\Delta ext}$ ⇒ $J_\Delta \ddot{\theta} = \Gamma_\Delta$.

Champ de forces U

$\vec{\Gamma} = \sum \vec{OG} \wedge \vec{f}$