

Compétence(s) accessible(s) :

- Appliquer le Principe Fondamental de la Dynamique (PFD) à un solide isolé en mouvement de translation rectiligne ou de rotation autour d'un axe fixe.

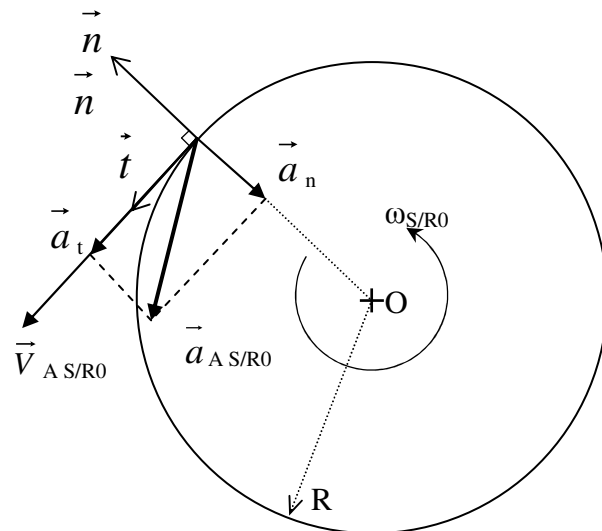
Rappel : mouvement de rotation

$$\vec{a}_{A S/R0} = \vec{a}_t + \vec{a}_n$$

$$= R \omega'_{S/R0} \cdot \vec{t} - R \omega^2_{S/R0} \cdot \vec{n}$$

$$a_t = R \omega'_{S/R0} = V'_{A S/R0}$$

$$a_n = - R \omega^2_{S/R0} = - V^2_{A S/R0} / R$$



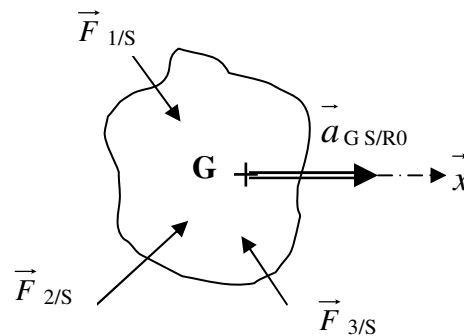
PFD appliqué à un solide en translation rectiligne de direction (G, \vec{x})

$$\sum \vec{F}_{\bar{s}/S} = m \cdot \vec{a}_{G S/R0} \quad \text{et} \quad \sum \vec{M}_{G \bar{s}/S} = \vec{0}$$

Soit

| | |
|------------------------------------|--------------------------|
| $\sum X_{\bar{s}/s} = m \cdot a_x$ | $\sum L_{\bar{s}/s} = 0$ |
| $\sum Y_{\bar{s}/s} = 0$ | $\sum M_{\bar{s}/s} = 0$ |
| $\sum Z_{\bar{s}/s} = 0$ | $\sum N_{\bar{s}/s} = 0$ |

G : centre de gravité du solide R0 : repère galiléen



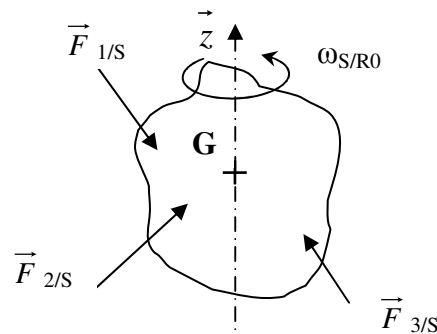
PFD appliqué à un solide en rotation autour d'un axe fixe (G, \vec{z})

$$\sum \vec{F}_{\bar{s}/S} = \vec{0} \quad \text{et} \quad \sum \vec{M}_{G \bar{s}/S} = I_{Gz} \cdot \omega'_{S/R0} \cdot \vec{z}$$

Soit

| | |
|--------------------------|--|
| $\sum X_{\bar{s}/s} = 0$ | $\sum L_{\bar{s}/s} = 0$ |
| $\sum Y_{\bar{s}/s} = 0$ | $\sum M_{\bar{s}/s} = 0$ |
| $\sum Z_{\bar{s}/s} = 0$ | $\sum N_{\bar{s}/s} = I_{Gz} \cdot \omega'_{S/R0}$ |

G : centre de gravité du solide
I_{Gz} : moment d'inertie du solide par rapport à l'axe (G, \vec{z}) , en kg.m²



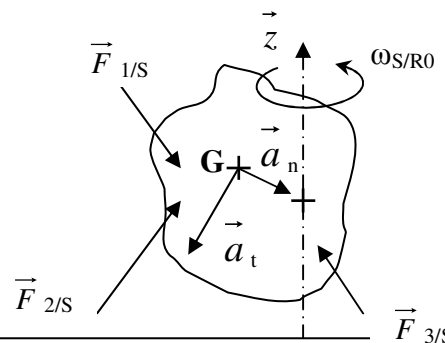
PFD appliqué à un solide en rotation autour d'un axe fixe (O, \vec{z})

$$\sum \vec{F}_{\bar{s}/S} = m \cdot \vec{a}_{G S/R0} \quad \text{et} \quad \sum \vec{M}_{O \bar{s}/S} = I_{Oz} \cdot \omega'_{S/R0} \cdot \vec{z}$$

Soit

| | |
|---|--|
| $\sum F_T \bar{s}/s = m \cdot R \omega'_{S/R0}$ | $\sum L_{\bar{s}/s} = 0$ |
| $\sum F_N \bar{s}/s = -m \cdot R \omega^2_{S/R0}$ | $\sum M_{\bar{s}/s} = 0$ |
| $\sum Z_{\bar{s}/s} = 0$ | $\sum N_{\bar{s}/s} = I_{Oz} \cdot \omega'_{S/R0}$ |

I_{Oz} : moment d'inertie du solide par rapport à l'axe (O, \vec{z}) , en kg.m²



Unités :

| | |
|--|----------------------|
| $\vec{V}_{A S/R0}$ Vitesse linéaire | : m/s |
| $\omega_{S/R0}$ Vitesse angulaire | : rad/s |
| $\vec{a}_{A S/R0}$ Accélération linéaire | : m/s ² |
| $\omega'_{S/R0}$ Accélération angulaire | : rad/s ² |

| | |
|-------------------------------|------------|
| $\vec{F}_{1/2}$ Résultante AM | : N |
| $\vec{M}_{A 1/2}$ Moment AM | : N.m |
| R | rayon : m |
| m | masse : kg |