

Changement de référentiel

Chapitre 7

I. Point de vue cinématique

1. Vecteur rotation

$$\overrightarrow{\Omega_{\mathcal{R}'/\mathcal{R}}} = \omega \overrightarrow{u_z} \quad \left| \begin{array}{l} \omega : \text{vitesse de rotation de } \mathcal{R}'/\mathcal{R} \\ \overrightarrow{u_z} : \text{axe de rotation} \end{array} \right.$$

2. Formule de Varignon

$$\left(\frac{d\vec{u}}{dt} \right)_{\mathcal{R}} = \left(\frac{d\vec{u}}{dt} \right)_{\mathcal{R}'} + \overrightarrow{\Omega_{\mathcal{R}'/\mathcal{R}}} \wedge \vec{u}$$

3. Composition de vitesses et d'accélération

	Composition	Cas particuliers et formules
Vitesses	$\overrightarrow{v_a} = \overrightarrow{v_r} + \overrightarrow{v_e}$	$\overrightarrow{v_e} = \underbrace{\overrightarrow{v_{O'/\mathcal{R}}}}_{= 0 \text{ en rotation}} + \underbrace{\overrightarrow{\Omega} \wedge \overrightarrow{O'M}}_{= 0 \text{ en translation}}$
Accélération	$\overrightarrow{a_a} = \overrightarrow{a_r} + \overrightarrow{a_e} + \overrightarrow{a_c}$	$\overrightarrow{a_e} = \underbrace{\overrightarrow{a_{O'/\mathcal{R}}}}_{= 0 \text{ en rotation si origines communes}} + \underbrace{\overrightarrow{\Omega} \wedge (\overrightarrow{\Omega} \wedge \overrightarrow{O'M})}_{= 0 \text{ en translation}}$ $\overrightarrow{a_e} = -\omega^2 \overrightarrow{HM} \text{ (en rot}^\circ \text{ si origines communes)}$ $\overrightarrow{a_c} = 2\overrightarrow{\Omega} \wedge \overrightarrow{v_r}$

II. Point de vue dynamique

1. Principe de la relativité galiléenne

Si $(\mathcal{R})$ est en translation rectiligne uniforme par rapport à un référentiel galiléen $(\mathcal{R}_0)$, $(\mathcal{R})$ est aussi galiléen.

Les lois de la dynamique sont identiques dans tous les référentiels galiléens.

2. PFD dans un référentiel non galiléen

$(\mathcal{R})$ non galiléen, $(\mathcal{R}_0)$ galiléen.

$$m \overrightarrow{a_{M/\mathcal{R}}} = \vec{F} + \overrightarrow{F_{l_c}} + \overrightarrow{F_{l_e}}$$

Force d'inertie d'entraînement : $\overrightarrow{F_{l_e}} = -m\overrightarrow{a_e}$
 Force d'inertie de Coriolis : $\overrightarrow{F_{l_c}} = -m\overrightarrow{a_c}$

3. Termes de marées

$$\overrightarrow{a_{M/\mathcal{R}_g}} = \overrightarrow{G_T(M)} + \underbrace{\overrightarrow{G_S(M)} - \overrightarrow{G_S(T)}}_{\overrightarrow{T_S(M)}} + \underbrace{\overrightarrow{G_L(M)} - \overrightarrow{G_L(T)}}_{\overrightarrow{T_L(M)}}$$

4. Le poids d'un corps

$$\vec{P} = - \underbrace{\frac{GM_T m}{R_T^2}}_{\overrightarrow{F_g}} \overrightarrow{u_T} + \underbrace{m\omega^2 \overrightarrow{HM}}_{\overrightarrow{F_{le}}}$$