

# Changement de référentiel

## Chapitre 7

### I. Point de vue cinématique

#### 1. Vecteur rotation

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

#### 2. Formule de Varignon

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

#### 3. Composition de vitesses et d'accélération

	Composition	Cas particuliers et formules
<b>Vitesses</b>	$\boxed{\vec{v}_a = \vec{v}_r + \vec{v}_e}$	$\vec{v}_e = \underbrace{\vec{v}_{O'/\mathcal{R}}}_{= 0 \text{ en rotation}} + \underbrace{\overrightarrow{\Omega} \wedge \overrightarrow{O'M}}_{= 0 \text{ en translation}}$
<b>Accélération</b>	$\boxed{\vec{a}_a = \vec{a}_r + \vec{a}_e + \vec{a}_c}$	$\vec{a}_e = \underbrace{\vec{a}_{O'/\mathcal{R}}}_{= 0 \text{ en rotation si origines communes}} + \underbrace{\overrightarrow{\Omega} \wedge (\overrightarrow{\Omega} \wedge \overrightarrow{O'M})}_{= 0 \text{ en translation}}$ $\vec{a}_e = -\omega^2 \overrightarrow{HM} \text{ (en rot}^\circ \text{ si origines communes)}$ $\boxed{\vec{a}_c = 2\overrightarrow{\Omega} \wedge \vec{v}_r}$

### 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.

$$\boxed{m \overrightarrow{a_{M/\mathcal{R}}} = \vec{F} + \vec{F}_{I_c} + \vec{F}_{I_e}}$$

Force d'inertie d'entraînement :  $\vec{F}_{I_e} = -m\vec{a}_e$   
 Force d'inertie de Coriolis :  $\vec{F}_{I_c} = -m\vec{a}_c$

#### 3. Termes de marées

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

#### 4. Le poids d'un corps

$$\vec{P} = -\underbrace{\frac{GM_T m}{R_T^2}}_{\vec{F}_g} \overrightarrow{u_T} + \underbrace{m\omega^2 \overrightarrow{HM}}_{\vec{F}_{I_e}}$$