Chapitre 4 : Dynamique dans un réf non-galiléen :

PFD dans un réf non-galiléen :

Soient $\mathcal{R}$ un réf galiléen et $\mathcal{R}'$ un réf non galiléen en mouvement par rapport au premier.
Le PFD appliqué au point $M(m)$ dans $\mathcal{R}$ s'écrit :

$$\sum \vec{F} = m\vec{a}_{M/\mathcal{R}}$$

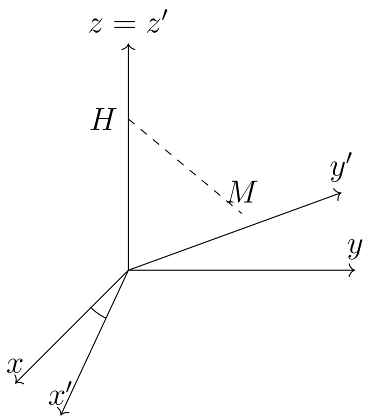
La loi de composition des accélérations est : $\vec{a}_a = \vec{a}_r + \vec{a}_e + \vec{a}_c$, donc :

$$\begin{aligned} m(\vec{a}_{M/\mathcal{R}'} + \vec{a}_e + \vec{a}_c) &= \sum \vec{F} \\ m\vec{a}_{M/\mathcal{R}'} &= \sum \vec{F} - m\vec{a}_c - m\vec{a}_e \\ &= \sum \vec{F} + \vec{f}_{ic} + \vec{f}_{ie} \end{aligned}$$

$\vec{f}_{ie}$ la force d'inertie d'entrainement, et $\vec{f}_{ic}$ la force d'inertie de Coriolis.

Equilibre absolue et relative :

M est dit en équilibre :
Absolue : si $\vec{v}_{M/\mathcal{R}} = \vec{0}$ et $\vec{a}_{M/\mathcal{R}} = \vec{0}$
Relatif : si $\vec{v}_{M/\mathcal{R}'} = \vec{0}$ et $\vec{a}_{M/\mathcal{R}'} = \vec{0}$, c-à-d : $\vec{f}_{ie} + \sum \vec{F} = \vec{0}$
Remarque : Si $\mathcal{R}'$ est en mouvement de rotation uniforme par rapport à $\mathcal{R}$:



$$\vec{F}_{ie} = m\Omega^2 \vec{HM}$$

TMC dans un réf non galiléen :

TMC dans $\mathcal{R}$ galiléen :

$$\left.\frac{\mathrm{d}\vec{L}_{O'}}{\mathrm{d}t}\right|_{\mathcal{R}} = \sum \vec{\mathscr{M}}_{O'}(\vec{F})$$

Soit : $\vec{L}_{O'} = \overrightarrow{O'M} \wedge m\vec{v}_{M/\mathcal{R}'}$

$$\begin{aligned}\left.\frac{\mathrm{d}\vec{L}_{O'}}{\mathrm{d}t}\right|_{\mathcal{R}'} &= \vec{v}_{M/\mathcal{R}'} \wedge m\vec{v}_{M/\mathcal{R}'} + \overrightarrow{O'M} \wedge m\vec{a}_{M/\mathcal{R}'} \\ &= \overrightarrow{O'M} \wedge \left(\sum \vec{F} + \vec{f}_{ic} + \vec{f}_{ie}\right)\end{aligned}$$

D'où le TMC dans $\mathcal{R}'$ non galiléen :

$$\left.\frac{\mathrm{d}\vec{L}_{O'}}{\mathrm{d}t}\right|_{\mathcal{R}'} = \vec{\mathscr{M}}_{O'}(\vec{F}) + \vec{\mathscr{M}}_{O'}(\vec{f}_{ie}) + \vec{\mathscr{M}}_{O'}(\vec{f}_{ic})$$