

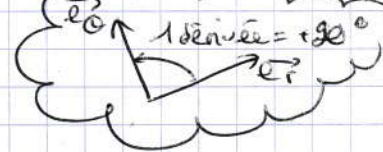
Dans le repère polaire  $\Rightarrow \vec{M} = r\vec{e}_r$

$$\left(\frac{d\vec{M}}{dt}\right)_N = \dot{r}\vec{e}_r + r\left(\frac{d\vec{e}_r}{dt}\right)_N$$

$$\left(\frac{d\vec{e}_r}{dt}\right)_N = \left(\frac{d\vec{e}_r}{dt}\right)^0_{\text{pol}} + \vec{\Omega}(\text{pol}/N) \wedge \vec{e}_r$$

Parce que  $\left(\frac{d\vec{e}_\theta}{dt}\right)_N = -\dot{\theta}\vec{e}_r$

$\vec{\Omega}(\text{pol}/N) = \dot{\theta}\vec{e}_z$  au final  $\left(\frac{d\vec{e}_r}{dt}\right)_N = \dot{\theta}\vec{e}_z \wedge \vec{e}_r = \dot{\theta}\vec{e}_\theta$



Donc  $\left(\frac{d\vec{M}}{dt}\right)_N = \dot{r}\vec{e}_r + r\dot{\theta}\vec{e}_\theta = \vec{v}_{M/N}$

Par le calcul de l'accélération

$$\vec{a}_{M/N} = \left(\frac{d\vec{v}}{dt}\right)_N = \left(\frac{d\vec{v}_{M/N}}{dt}\right)_N$$

$$\left(\frac{d\vec{v}_{M/N}}{dt}\right)_N = \dot{r}\vec{e}_r + \underbrace{\dot{r}\left(\frac{d\vec{e}_r}{dt}\right)_N}_{\dot{\theta}\vec{e}_\theta} + \dot{r}\dot{\theta}\vec{e}_\theta + \dot{r}\ddot{\theta}\vec{e}_\theta + r\dot{\theta}\left(\frac{d\vec{e}_\theta}{dt}\right)_N - r\dot{\theta}\vec{e}_r$$

$$= \dot{r}\vec{e}_r + \dot{r}\dot{\theta}\vec{e}_\theta + \dot{r}\dot{\theta}\vec{e}_\theta + r\ddot{\theta}\vec{e}_\theta - r\dot{\theta}\vec{e}_r$$

En regroupant

$$\vec{a}_{M/N} = (\ddot{r} - r\dot{\theta}^2)\vec{e}_r + (r\ddot{\theta} + 2\dot{r}\dot{\theta})\vec{e}_\theta$$