

ME 226 - Déviation vers l'Est

1. Référentiel terrestre galiléen

Bilan des forces : Poids $\vec{P} = m\vec{g}$

P.F.D. $m\vec{\dot{v}} = m\vec{g} \Rightarrow \vec{v}(t) = \vec{g}t$ où $\vec{g} = -g\vec{e}_y$.

2. Référentiel terrestre NON galiléen

Bilan des forces : . Poids $\vec{P} = m\vec{g}$

. $\vec{F}_{ic} = -2m\vec{\Omega} \wedge \vec{v}_n$

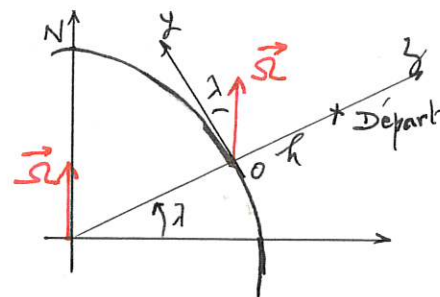
où $\vec{\Omega} = \begin{pmatrix} \Omega \\ \Omega \cos \lambda \\ \Omega \sin \lambda \end{pmatrix}$ $\vec{v}_n = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -gt \end{pmatrix}$

PFD : $m\vec{a}_n = m\vec{g} - 2m\vec{\Omega} \wedge \vec{v}_n$

Projection :
$$\begin{cases} \ddot{x} = +2gt\Omega \cos \lambda \\ \ddot{y} = 0 \\ \ddot{z} = -g \end{cases}$$

selon la méthode des perturbations -

$$\begin{cases} x = +\frac{1}{3}gt^3 \cos \lambda \Omega \\ y = 0 \\ z = -\frac{1}{2}gt^2 + h \end{cases}$$



3. τ : durée chute

$z(\tau) = 0 \rightarrow \tau = \sqrt{\frac{2h}{g}}$

$x(\tau) = g \frac{\Omega}{3} \left(\frac{2}{g} h \right)^{3/2} \cos \lambda$

$x(\tau) = 8,66 \text{ cm}$

$y(\tau) = 0$ au 1^{er} ordre en Ω . La méthode des perturbations est une approximation au 1^{er} ordre.

Pour obtenir la déviation vers le nord (ordre > 1) il faut poser $\vec{v}_n = \begin{pmatrix} \dot{x} \\ \dot{y} \\ -gt \end{pmatrix}$

$$\begin{cases} \ddot{x} = 2gt\Omega \cos \lambda \rightarrow \dot{x} = gt^2\Omega \cos \lambda \\ \ddot{y} = -2\Omega \dot{x} \cos \lambda \rightarrow \dot{y} = -2gt^2\Omega^2 \cos \lambda \\ \ddot{z} = -g + 2\Omega \dot{x} \sin \lambda \end{cases}$$

ordre 0 en Ω 2nd ordre en Ω

$$\rightarrow y(t) = -\frac{1}{6}gt^4\Omega^2 \cos \lambda$$

$y(\tau) = -\frac{2}{3} \frac{h^2 \Omega^2}{g} \cos \lambda$

$y(\tau) = -17,0 \mu\text{m}$