Interrogation de cours _ Mécanique _ Chap 2.

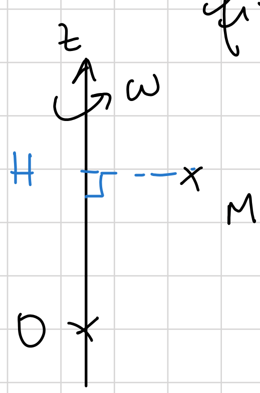
1) $\vec{a_a} = \vec{a_r} + \vec{a_e} + \vec{a_c}$ $\quad R_0$ = réf. absolu, R = réf. relatif

Accélération de Coriolis : $\vec{a_c} = 2\vec{\Omega} \wedge \vec{v_r}$

Accélération d'entrainement : accélération du point P fixe dans R coïncidant avec M à t.

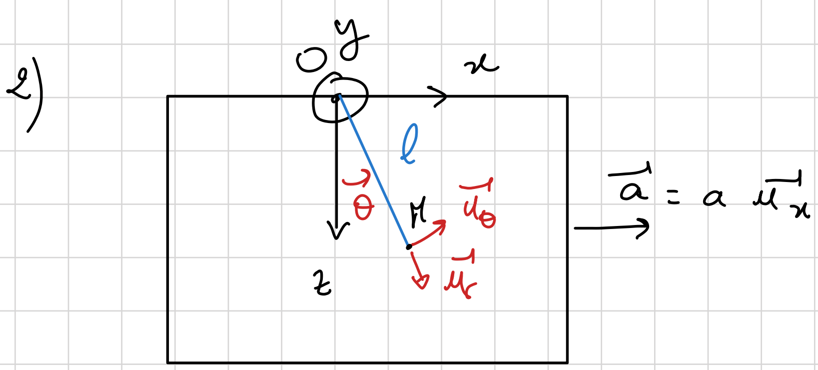
* Cas d'une translation $\vec{a_e} = \left.\dfrac{d^2\vec{O_0O}}{dt^2}\right|_{R_0}$

* R en rotation uniforme à ω par rapport à (Oz) fixe dans R_0 :



$\vec{a_e} = -\omega^2 \vec{HM}$ avec H projeté orthogonal de M sur (Oz)

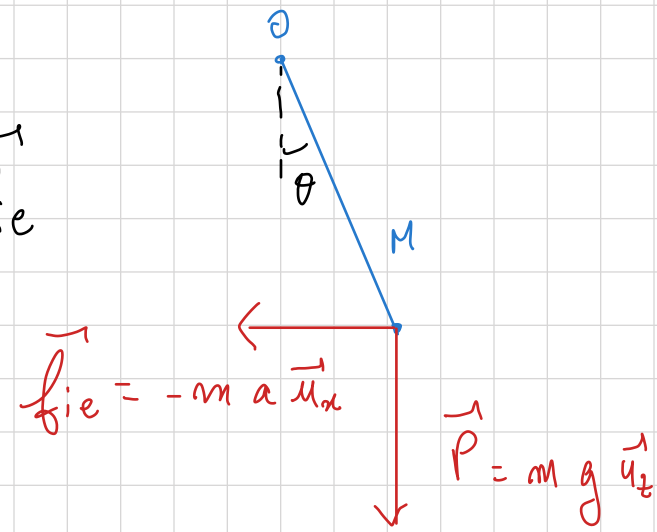
2)



R = référentiel de la voiture en translation rectiligne accélérée par rapport au réf. terrestre supposé galiléen

TMC en O point fixe de R :

$$\frac{d\vec{L_0}}{dt} = \vec{OM} \wedge \vec{P} + \vec{OM} \wedge \vec{f_{ie}}$$



À l'équilibre : $\dfrac{d\vec{L_0}}{dt} = \vec{0}$

$$\Rightarrow \quad 0 = -l \sin\theta_{eq}\, m g - l \cos\theta_{eq}\, m a$$

$$\Rightarrow \quad \tan\theta_{eq} = -\frac{a}{g}$$

$\frac{1}{2}$

$\theta_{eq} = -\alpha \quad \Rightarrow \quad a = g \tan\left(\frac{\pi}{6}\right)$ A.N : $a = 9{,}8 \times \frac{1}{\sqrt{3}}$

$= 5{,}7 \ m.s^{-2}$

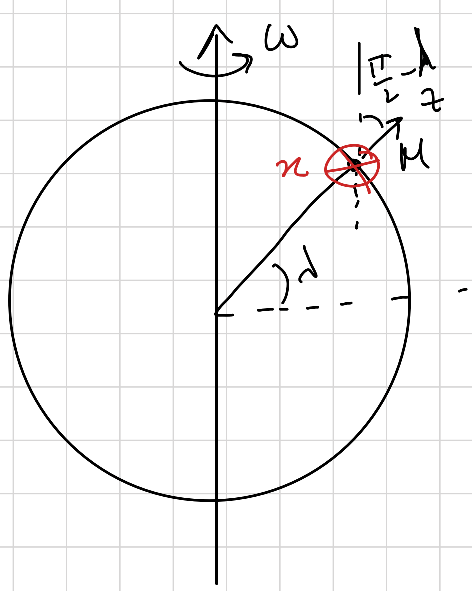
3) Avec la figure de la question 1) et les coordonnées cylindriques :

$$\vec{f_{ie}} = -m\left(-\omega^2 r \, \vec{u_r}\right)$$
$$= m \omega^2 r \, \vec{u_r}$$

On cherche E_p telle que $\vec{f_{ie}} = -\overrightarrow{grad}\, E_p$

$\Rightarrow \quad -\frac{dE_p}{dr} = m\omega^2 r$ soit $\boxed{E_p = E_{p0} - \frac{1}{2} m \omega^2 r^2}$

4)



Ordre 0 : $m\vec{a} = -m g \vec{u_z}$

$\Rightarrow \quad \vec{v} = -g t \, \vec{u_z}$

$\overrightarrow{OM} = \left(h - g\frac{t^2}{2}\right) \vec{u_z}$

Ordre 1 : $\vec{f_{ic}} = -2m\, \vec{\Omega} \wedge \vec{v_r}$

$= 2m \omega \cos\lambda \, g t \, \vec{u_x}$ vers l'est

$\Rightarrow \quad m \ddot{x} = 2 m \omega \cos\lambda \, g t$

$\dot{x}(t) = \omega \cos\lambda \, g \, t^2$

$x(t) = \omega \cos\lambda \, g \frac{t^3}{3}$

Fin de la chute pour t_f tel que $h - g\frac{t_f^2}{2} = 0 \rightarrow t_f = \left(\frac{2h}{g}\right)^{1/2}$

$$\Rightarrow \quad x(t_f) = \frac{1}{3} \omega \cos\lambda \, g \left(\frac{2h}{g}\right)^{3/2}$$

5) On postule l'existence de référentiels dits galiléens par rapport aux point matériel isolé est en translation rectiligne uniforme.

Le réf terrestre peut être considéré comme galiléen à condition d'étudier des expériences de durée courte devant 24 h.