

LP dynamique dans le référentiel terrestre

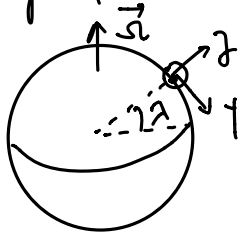
Prérequis

- * référentiels usuels, changement de référentiel
- * phénomène de marées, force centrifuge
- * eq. Euler
- * oscillateur harmonique amorti

I)
II)
III)

→ diag chgt ref

analyse quantitative



hypothèses $\Delta \omega$ $|\theta| \ll 1$
 $z \approx \cos \theta$

$$\vec{F}_c = -2m \vec{\Omega} \wedge \vec{v}$$

$$= -2m (\underbrace{\Omega \cos \lambda \vec{e}_y + \Omega \sin \lambda \vec{e}_z}_{\text{}} \wedge (\underbrace{v_x \vec{e}_x + v_y \vec{e}_y}_{\text{}}))$$

PFD

$$\ddot{x} = -\omega_0^2 x + f \dot{y}$$

$$\ddot{y} = -\omega_0^2 y - f \dot{x}$$

$$\omega_0^2 = \frac{g}{L}$$

$$f = 2\Omega \sin \lambda$$

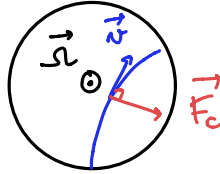
I) $\Omega = 1 \text{ tour/jour} = 7.10^{-5} \text{ rad/s}$

→ diag odg

La force de Coriolis domine aux grandes vitesses

temps longs

→ vidéo

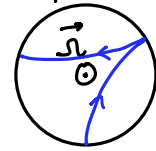


$$\vec{v} \perp \vec{F}_c$$

II) $L = 67 \text{ m}$
 $T = 30 \text{ h à Paris}$

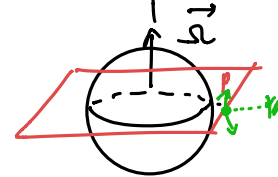
analyse qualitative

au pôle Nord



$$T = 24 \text{ h}$$

à l'équateur



$$\vec{v} \in P$$

$$\vec{F}_c \in P$$

$$T \rightarrow \infty$$

$$\mu(t) = X_0 \cos(\omega_0 t) e^{-i \frac{t}{T}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega/2} = \frac{2\pi}{\Omega \sin \lambda}$$

precession

III) 1) Nombre de Rossby

$$Ro \sim \frac{U^2/L}{\Omega U} = \frac{U}{\Omega L}$$

laboratoire $Ro = 10^5$

échelle synoptique $Ro \sim 1$

$$L = 10^3 \text{ km}$$

$$U = 10 \text{ m/s}$$

II) cyclone : dépression

hyp : écoulement parfait
stationnaire
horizontal $v_j = 0$

$$-\frac{v^2}{r} \vec{e}_r = -\frac{g}{\rho} \frac{\partial \rho}{\partial r} - 2\Omega \sin \lambda \vec{e}_j \wedge \vec{v}$$

$\propto v^2$ $\propto v$

- un anticyclone dans l'hémisphère Nord a une vitesse limite
- un cyclone peut devenir un ouragan ($v > 118 \text{ km/h}$)

Ouragan nous punit !!! ♥