LP.04 Précession dans les domaines macroscopique et microscope

m.ubero24

June 2020

Introduction

Aclaraciones para entender bien como funciona el gyroscope porque sino no esta para nada claro...

Mise en évidence de la rotation de la Terre :

On a dit que le gyroscope pointe vers une direction fixe indépendenment du mouvement de son support. On peut montrer la vidéo `https://www.youtube.com/watch?v=Wp2TMG2zSMQ&t=227s` minute 1.50' (juste pour montrer que la direction reste fixée). Pour bien comprendre, on va imaginer que le gyroscope pointe vers le Soleil qu'on va considerer fixe (ref de Kepler on considère galiléen). Comme la Terre tourne sur elle même, on va voir cette axe tourner car il veut toujours pointer vers le Soleil (il va tourner à $\Omega = -\Omega_T$ où Ω_T est la vitesse de rotation de la terre. $\Omega_T = \frac{2\pi}{24\times60\times60} = 7,3\times10^{-5}$ rad/s.

Dans le cas de petits avions, on utilise un gyroscope pour mesurer le CAP. Il faut ajouter un compas magnétique qui pointe vers le nord magnétique et qui permet de corriger (comme la terre tourne, si on pointe vers EEUU au début, au bout de je sais pas combien on ne pointera plus vers les EEUU car ils ont bougés du à la rotation de la Terre...). Regarder gyrocompas

Equations

$$\frac{d\overrightarrow{L_O}}{dt} = \overrightarrow{OC} \wedge m\vec{g} \tag{1}$$

Si on multilplie cette expression par $\overrightarrow{L_O}$ des deux côtés on a $||L_O|| = cte = \lambda_3\omega_3$.

Selon l'approximation gyroscopique, le moment magnétique est presque confondu avec l'axe $\vec{e_z}$ donc l'axe $\overrightarrow{OC} = l\vec{e_z}$ et $\vec{e_z} = \frac{\overrightarrow{L_O}}{||L_O||}$.

$$\overrightarrow{OC} \wedge m\vec{g} = l\frac{\overrightarrow{L_O}}{||L_O||} \wedge m\vec{g} \tag{2}$$

Notation : $||L_O|| = L_O$.

$$\frac{d\overrightarrow{L_O}}{dt} = \overrightarrow{L_O} \wedge \frac{ml\vec{g}}{L_O} \tag{3}$$

$$\frac{d\overrightarrow{L_O}}{dt} = -\frac{ml\vec{g}}{L_O} \wedge \overrightarrow{L_O} \tag{4}$$

$$\frac{d\overrightarrow{L_O}}{dt} = \Omega_p \wedge \overrightarrow{L_O} \tag{5}$$

où $\Omega_p = -\frac{ml\vec{g}}{L_O} = \frac{mlg}{L_O}\vec{e_z} \approx \frac{mlg}{\lambda_3 w_3}$