

6 novembre 2024

Assimilation de la Théorie 8 : Angles d'Euler

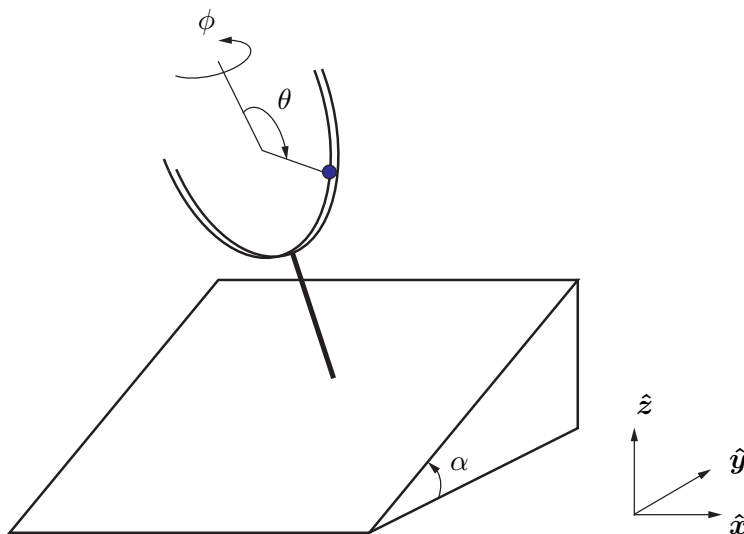
8. Angles d'Euler

1. Vitesses angulaires Soit un objet solide repéré par les angles d'Euler 3 – 1 – 3, angles ψ , θ , ϕ . Dans le repère $(G, \hat{x}_i''')$ la vitesse angulaire mesurée est

$$\boldsymbol{\omega} = 30 \hat{x}_2''' \quad [\text{rad/s}]$$

lorsque l'attitude est $\psi = \frac{\pi}{4}$, $\theta = \frac{\pi}{6}$ et $\phi = \pi$. On demande :

1. Quelle est la vitesse angulaire $\boldsymbol{\omega}$ dans le repère $(G, \hat{x}_i'')$?
2. Même question mais dans les repères $(G, \hat{x}_i')$ et $(G, \hat{x}_i)$?
3. Déterminer les vitesses angulaires des angles d'Euler $\dot{\psi}$, $\dot{\theta}$ et $\dot{\phi}$.



2. Glissière hémisphérique penchée. Soit une glissière hémisphérique penchée d'un angle α . Une bille de masse m coulisse sans frottement dans la glissière de rayon R . On peut assimiler la bille à un point matériel.

1. Trouver la matrice de rotation pour passer d'un repère $\hat{x}, \hat{y}, \hat{z}$ au repère sphérique de la glissière $\hat{x}''' = e_\phi$, $\hat{z}''' = e_r$, et $\hat{y}''' = -e_\theta$. (Indication : la matrice de rotation est une multiplication de trois matrices selon les angles d'Euler 1 – 3 – 1).
2. Projeter le vecteur $m\mathbf{g}$ dans le repère de la glissière $(A, e_r, e_\phi, e_\theta)$, A étant le centre de la glissière.

(**Remarque** : partie d'exercice d'examen qui demandait de projeter la gravité sans nécessairement utiliser les matrices de rotations, corrigé proposé par Louis de Germay de Cirfontaine, assistant GM - Phys 101(d) 2023.)