Table des matières

I - Rappel sur la méthode d'Euler explicite pour une ED d'ordre 1 (Sup)

II - Cas d'une ED d'ordre 2

III - Une autre possibilité : utilisation de "odeint" dans le cas de la déviation vers l'Est dans le référentiel terrestre non galiléen

Avec les notations du cours, on trouve les ED couplées (PFD dans $\mathcal{R}_T$ non galiléen, avec le poids et la force d'inertie de Coriolis)

$$m\begin{pmatrix} \ddot{x} \\ \ddot{y} \\ \ddot{z} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -mg \end{pmatrix} - 2m\omega \begin{pmatrix} -\sin(\lambda)\dot{y} \\ \sin(\lambda)\dot{x} + \cos(\lambda)\dot{z} \\ -\cos(\lambda)\dot{y} \end{pmatrix}$$

Afin de résoudre cette équation différentielle couplée, nous allons utiliser la méthode `odeint` de la librairie `scipy`. Elle permet de résoudre les équations différentielles écrites sous la forme $\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}X = f(X,t)$ de façon plus précise que la méthode d'Euler à discrétisation identique.

Le vecteur X sera noté `xv` et devra donc contenir les 3 positions et les 3 vitesses, soit :

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ \dot{x} \\ \dot{y} \\ \dot{z} \end{bmatrix}$$

La fonction f sera notée `def_est(xv,t)` et renverra alors

$$f(\mathrm{X},t) = \begin{bmatrix} \dot{x} \\ \dot{y} \\ \dot{z} \\ 2\omega\sin(\lambda)\dot{y} \\ -2\omega(\dot{x}\sin(\lambda) + \dot{z}\cos(\lambda)) \\ -g + 2\omega\dot{y}\cos(\lambda) \end{bmatrix}$$