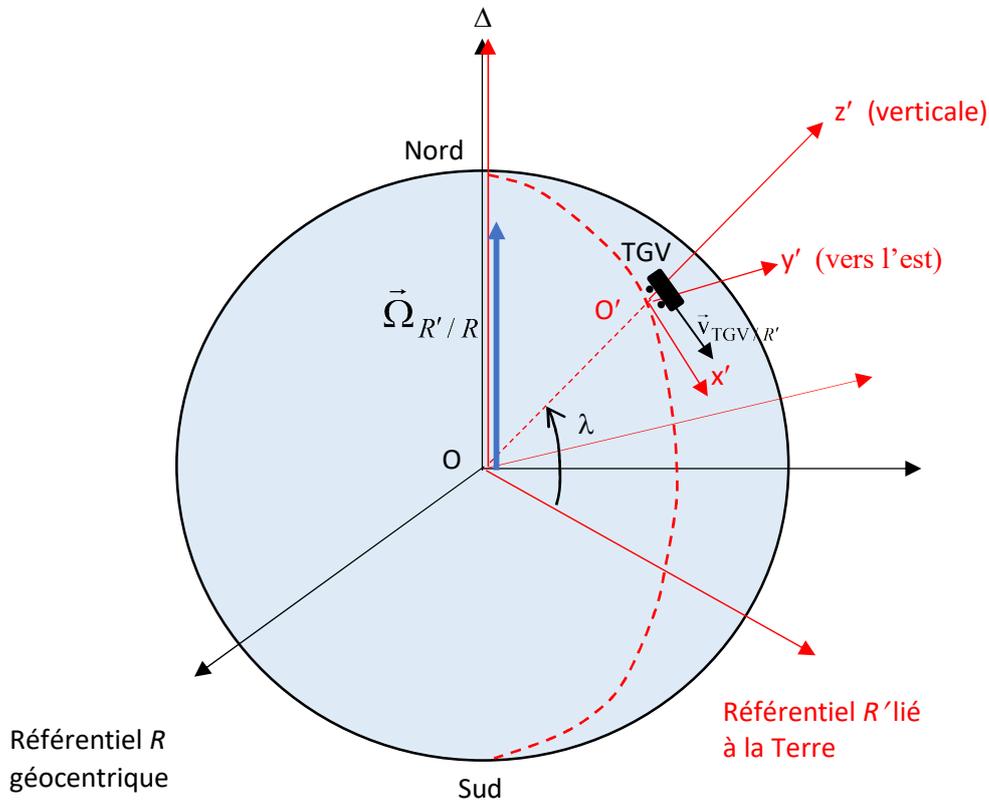


#### 4.2.2 Dynamique référentiels en rotation-Exercice 7

Un TGV de vitesse  $v = 200 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  circule dans la direction Nord-Sud en un lieu de latitude  $\lambda = 60^\circ$  Nord.

Préciser la norme, la direction et le sens de la force de Coriolis subie par le train.

De quel angle faudrait-il incliner le plan des rails par rapport à l'horizontale si l'on voulait que la réaction des rails soit rigoureusement perpendiculaire à ce plan ?



On effectue les calculs dans la base locale  $(O'x'y'z')$  liée au référentiel terrestre  $R'$  :

$$\bullet \vec{F}_{ic} = -2m\vec{\Omega}_{R'/R} \wedge \vec{v}_{TGV/R'} = -2m \begin{vmatrix} -\Omega \cos \lambda & v & 0 \\ 0 & 0 & -2m\Omega v \sin \lambda \\ \Omega \sin \lambda & 0 & 0 \end{vmatrix}$$

Donc :  $\vec{F}_{ic} = -2m\Omega v \sin \lambda \vec{u}_{y'}$  force dirigée vers l'ouest

• Dans le plan  $(O'y'z')$ , la loi de la quantité de mouvement appliquée au TGV donne :

$$\vec{R} + \vec{F}_{ic} + m\vec{g} = \vec{0} \Rightarrow \vec{R} = -\vec{F}_{ic} - m\vec{g}$$

Donc :  $\vec{R} = 2m\Omega v \sin \lambda \vec{u}_{y'} + m\vec{g}$

Pour que  $\vec{R}$  soit perpendiculaire au plan des rails (---), il faut incliner celui-ci d'un angle  $\alpha$  tel que :

$$\tan \alpha = \frac{R_{y'}}{R_{z'}} = \frac{2m\Omega v \sin \lambda}{mg}$$

Soit :  $\tan \alpha = \frac{2\Omega v \sin \lambda}{g}$  A.N :  $\alpha = 4.10^{-2}^\circ$

