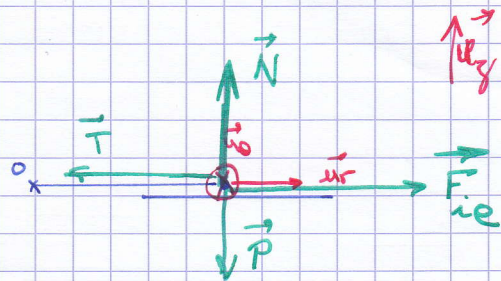


ME330 - Course en stock-car

1. A la limite du glissement la voiture est à l'équilibre dans le ref. tournant à la vitesse $\Omega = \frac{V}{R}$



PFD dans ce ref. NON GALILEEN : $\vec{O} = m\Omega^2 R \vec{ur} + \vec{T} + \vec{N} + \vec{P}$

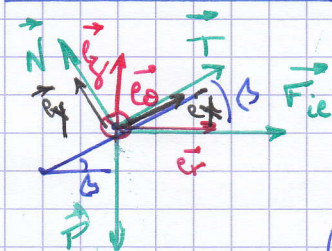
Limite du glissement $\frac{T}{N} = f$

i.e. $\frac{m\Omega^2 R}{mg} = f$

A.N. : $\begin{cases} \cdot \vec{er} : 0 = m\Omega^2 R - T \\ \cdot \vec{ey} : 0 = N - mg \end{cases}$

$\Rightarrow V < V_g = \sqrt{f g R}$ A.N. : $V_g = 32 \text{ ms}^{-1} = 116 \text{ km h}^{-1}$

2.



Equilibre dans le ref. terrestre galiléen

$\vec{O} = -mg\vec{ey} + \vec{T} + \vec{N}$

$\begin{cases} \cdot \vec{er} : 0 = T \cos \beta - N \sin \beta \\ \cdot \vec{ey} : 0 = T \sin \beta + N \cos \beta - mg \end{cases}$

$\Rightarrow \frac{T}{N} = \tan \beta = 0,36 < f$ donc statique d'après la loi de Coulomb.

3. Equilibre relatif dans le ref. tournant : à

$\vec{O} = -mg\vec{ey} + \vec{T} + \vec{N} + \vec{Fie}$

$\begin{cases} \cdot \vec{er} : 0 = T \cos \beta - N \sin \beta + m\Omega^2 R \\ \cdot \vec{ey} : 0 = T \sin \beta + N \cos \beta - mg \end{cases}$

A la limite du glissement $\frac{|T|}{N} = f$ ($\Delta T < 0$)

Dans la base $(\vec{ex}, \vec{ey})$:

$\begin{cases} \cdot \vec{ex} : 0 = T + m\Omega^2 R \cos \beta - mg \sin \beta \\ \cdot \vec{ey} : 0 = N - m\Omega^2 R \sin \beta - mg \cos \beta \end{cases}$

$(T < 0) \Rightarrow \frac{|T|}{N} = \frac{\Omega^2 R \cos \beta - g \sin \beta}{\Omega^2 R \sin \beta + g \cos \beta} = f$

$\Omega^2 R (\cos \beta - f \sin \beta) = g (\sin \beta + f \cos \beta)$

$\Rightarrow V = \left(gR \frac{\sin \beta + f \cos \beta}{\cos \beta - f \sin \beta} \right)^{1/2}$

$V = 46 \text{ ms}^{-1} = 165 \text{ km h}^{-1}$