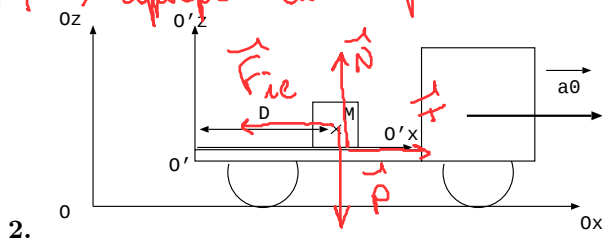


Une caisse sur un camion

- Les lois de Coulomb s'écrivent pour la réaction $\vec{R} = \vec{T} + \vec{N}$
 - $\|\vec{T}\| < f \|\vec{N}\|$ lorsque M est immobile ds le référentiel d'étude
 - $\|\vec{T}\| = f \|\vec{N}\|$ lorsque M est en mouvement

Ré: $\vec{P}$ et $\vec{F}_{ic}$ s'appliquent au barycentre de la caisse
 $\vec{N}$ et $\vec{T}$ s'appliquent en un point de la surface de contact entre la caisse et le camion
 R' est en translation rectiligne non uniforme de R donc R' n'est pas galiléen:



2.

la caisse est à l'équilibre ds R'
 donc $\vec{P} + \vec{R} + \vec{F}_{ic} = \vec{0}$

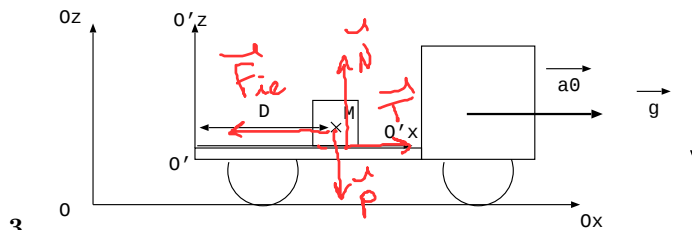
sur $\vec{e}_x$: $-ma_0 + T = 0 \Rightarrow T = ma_0$

sur $\vec{e}_y$: $-mg + N = 0 \Rightarrow N = mg$

les lois de Coulomb donnent la condition d'équilibre: $T < fN$ soit $a_0 < fg$

pour R' d'interaction:

$$\begin{cases} \vec{F}_{ic} = -m\vec{a}(O/R) = -ma_0\vec{e}_x \\ \vec{F}_{ic} = \vec{0} \\ \vec{P} = -mg\vec{e}_y \\ \vec{R} = \vec{T} + \vec{N} = +T\vec{e}_x + N\vec{e}_y \end{cases}$$



3.

A $t=0$ on a: $a_0 > fg$ donc la caisse ne reste pas immobile sur le camion, elle glisse.

RFD appliquée à M dans R' :

$$m\vec{a}(M/R') = \vec{P} + \vec{R} + \vec{F}_{ic}$$

avec $\vec{a}(M/R') = \ddot{x}\vec{e}_x$ (M a un m^{er} rectiligne selon (Ox) dans R')

sur (Ox): $m\ddot{x} = +T - ma_0$

sur (Oy): $0 = +N - mg$

Les lois de Coulomb quand x déplace dans R' soit $T = fN$

donc $T = fN = fmg$ et $m\ddot{x} = fmg - ma_0$

soit $\ddot{x} = -\underbrace{(a_0 - fg)}_{>0} < 0$

$\ddot{x} = -(a_0 - fg)t + 0$

et $x = -\frac{(a_0 - fg)t^2}{2} + D$

$\begin{pmatrix} t=0 \\ x=D \end{pmatrix}$

La caïne tombe du camion pour $x(t_f) = 0$
soit $-(a_0 - fg) \frac{t_f^2}{2} + D = 0$

d'où $t_f = \sqrt{\frac{2D}{a_0 - fg}}$