

dans ces deux configurations, $\vec{M}_O = 0$, et donc $\vec{M}_O(\vec{P}) = \vec{0}$, ce

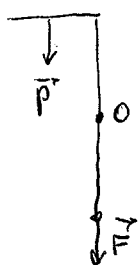
qui entraîne:

$$\vec{M}_O^{BC} = \vec{OG}_{BC} \wedge m\vec{g} = \vec{0} \rightarrow \vec{g} \text{ et } \vec{OG}_{BC} \text{ sont colinéaires}$$

$$\vec{M}_O^{AB} = \vec{OG}_{AB} \wedge m\vec{g} = \vec{0} \rightarrow \underline{\vec{OG}_{AB}}$$

Donc, G et G_2 sont alignés avec O et sur la verticale, G est à $\frac{1}{2}$ de OG_2 .

3) $\alpha = 0 \Rightarrow \vec{F} = \infty$: en effet, en appliquant 1 force strictement verticale, on ne peut pas strictement équilibrer le moment du poids.

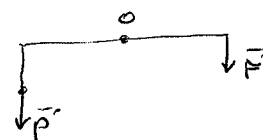


$$\alpha = 0^+ : F = mg \left(1 + \frac{1}{\alpha} \right) \quad (\sin \varepsilon = \varepsilon)$$

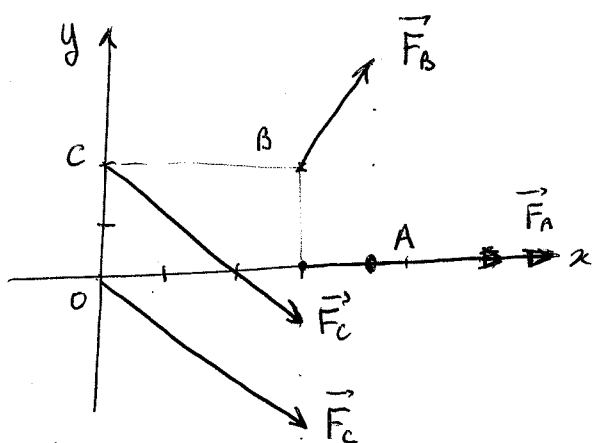
$\hookrightarrow$ asymptote

$$\alpha = \frac{\pi}{2} : \vec{F} = m\vec{g} \left(1 + \frac{1}{\infty} \right) \approx m\vec{g} = \vec{P}$$

on compense juste le poids de BC.



II



$$\vec{M}_O(\vec{F}) = \vec{OA} \wedge \vec{F}_A + \vec{OB} \wedge \vec{F}_B + \vec{OC} \wedge \vec{F}_C$$

$$= \begin{vmatrix} 4 \\ 0 \\ 0 \end{vmatrix} \wedge \begin{vmatrix} 3 \\ 0 \\ 0 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} 3 \\ 2 \\ 0 \end{vmatrix} \wedge \begin{vmatrix} 1 \\ 2 \\ 0 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} 0 \\ 2 \\ 0 \end{vmatrix} \wedge \begin{vmatrix} 3 \\ -3 \\ 0 \end{vmatrix}$$

$$= (0 + 4 - 6) \vec{e}_3 = -2 \vec{e}_3 = \begin{vmatrix} 0 \\ 0 \\ -2 \end{vmatrix}$$

Ce système de forces est $\equiv$ à 1 force unique $\therefore \exists P$ tel que $\vec{OP} \wedge \vec{R} = \vec{H}_O(\vec{F})$:

$$\vec{R} = \sum_i \vec{F}_i = \begin{vmatrix} 7 \\ -1 \\ 0 \end{vmatrix}$$

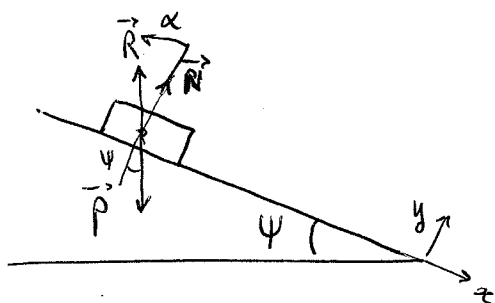
$$\vec{OP} \wedge \vec{R} = \begin{vmatrix} x & y & z \\ 0 & 0 & 0 \end{vmatrix} \wedge \begin{vmatrix} 7 \\ -1 \\ 0 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 7z \\ +7y \\ -7x \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0 \\ 0 \\ -2 \end{vmatrix} \rightarrow \begin{cases} 7z = 0 \\ -x + 7y = -2 \end{cases}$$

$$\rightarrow y = \frac{1}{7}(2-x)$$

On trace cette droite et on remarque qu'elle passe par le p^r de concours.

$$y = \frac{2}{7} - \frac{x}{7} \quad \text{Elle passe en } \left(-\frac{b}{a}; 0\right) : -\frac{b}{a} = 2 \text{ cqfd.}$$

III



objet immobile : $\vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$

$$\rightarrow \alpha = \Psi$$

mais ceci est possible que tant que $\alpha < \arctan f$

$$\text{donc } \Psi < \arctan f \rightarrow \boxed{\Psi_m = \arctan f}$$

lorsque $\Psi > \Psi_m$, $T = fN$ et $\vec{R} + \vec{P} = m\vec{a}(t)$

$$\vec{R} + \vec{P} = m\vec{a}(t) \Leftrightarrow \begin{vmatrix} -T \\ N \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} mg \sin \Psi \\ -mg \cos \Psi \end{vmatrix} = m \begin{vmatrix} \ddot{x} \\ 0 \end{vmatrix} \Leftrightarrow \begin{cases} +mg \sin \Psi - T = m\ddot{x} \\ N - mg \cos \Psi = 0 \end{cases}$$

$$\rightarrow \boxed{N = mg \cos \Psi}$$

$$T = -m\ddot{x} + mg \sin \Psi$$

$$\text{avec } T = fN \rightarrow$$

$$\boxed{T = fmg \cos \Psi}$$