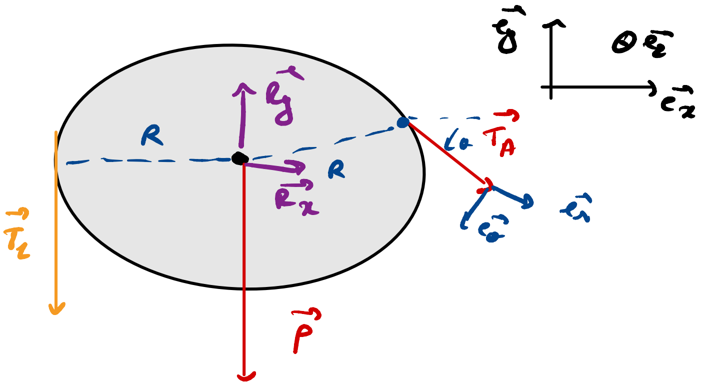
Exercice 2

1 système : poulie 1, de moment d'inertie J_1 sur l'axe Δ_1.
réf : le laboratoire, supposé galiléen



BAME :
- poids : $\vec{P} = m_0 \vec{g}$
- fil où est attaché m_1 : $\vec{T}_{m_1} = -T_{m_1} \vec{e_y}$
- fil attaché à A : $\vec{T_A} = +T_1 \vec{e_\theta}$
- Réaction du bâti sur le pivot : $\vec{R_1} = R_x \vec{e_x} + R_y \vec{e_y}$

Calcul des moments sur l'axe (Oz)

- $\mathcal{M}_{Oz}(\vec{P}) = 0$ car $\vec{P}$ passe par (Oz)
- $\mathcal{M}_{Oz}(\vec{R}) = 0$ car $\vec{R}$ passe par (Oz).
- $\mathcal{M}_{Oz}(\vec{T_1}) = T_{m_1} R$ → par la méthode du bras de levier
  → on $T_1 = m_1 g$ car le fil transmet parfaitement les efforts (inextensible).

d'où $\boxed{\mathcal{M}_{Oz}(\vec{T_1}) = m_1 g R}$

- $\mathcal{M}_{Oz}(\vec{T_A}) = -T_A R$ ← rotation autour de $-\Delta_1$
- $\|\vec{T_A}\| = \|\vec{T_1}\|$ car le fil transmet parfaitement les efforts

d'où $\boxed{\mathcal{M}_{Oz}(\vec{T_A}) = -T_1 R}$

2

$$\frac{d L_{poulie, Oz}}{dt} = 0$$ car la poulie est immobile ($\omega = 0$)

d'où $\sum_i \mathcal{M}_{Oz}(\vec{F_i}) = 0 \iff -T_1 \cancel{R} + m_1 g \cancel{R} = 0 \iff \boxed{m_1 g = T_1}$

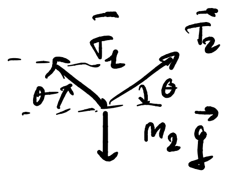
$\boxed{3}$ cf $\boxed{Q1}$ PFS sur poulie à l'équilibre

$$\vec{R_1} + m_0\vec{g} + m_1\vec{g} + \vec{T_A} = \vec{0}$$

$\vec{T_A} = -\vec{T_1}$ car effort parfaitement transmis.

d'où $\vec{R_1} = -(m_0+m_1)\vec{g} + \vec{T_1}$

$\boxed{4}$ Syst : pt A, masse nulle.



BAME . $\vec{P_2} = m_2\vec{g}$

$$\vec{T_1} = m_1 g \begin{vmatrix} -\cos\theta \\ +\sin(\theta) \end{vmatrix}_{\vec{e_x},\vec{e_y}}$$

$$\vec{T_2} = m_1 g \begin{vmatrix} +\cos(\theta) \\ +\sin(\theta) \end{vmatrix}_{\vec{e_x},\vec{e_y}}$$

PFS $\quad m_2 \cancel{g} = 2m_1 \cancel{g} \sin(\theta) \iff \boxed{\sin(\theta) = \frac{m_2}{2m_1}}$

- si $m_1 \ll m_2$, $\sin(\theta) > 1$, θ n'est pas défini, la masse est trop lourde, elle entraîne tout vers le bas.
- si $m_1 \gg m_2$ $\sin(\theta) \simeq 0 \Rightarrow \theta \simeq 0$, le fil est horizontal.