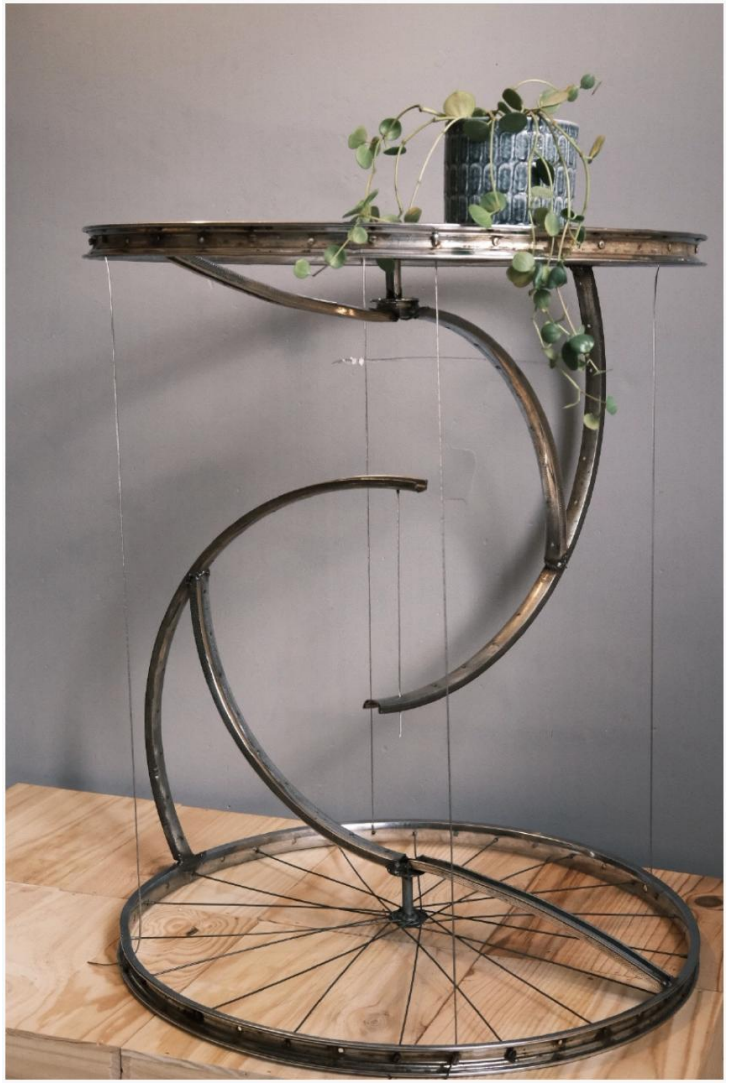
Statique



Equilibre du Rapace, centre de masse contre intuitif, image Google®



MARKO Table en tensegrité *https://lepoupoupidou.fr/*

Unité Préparatoire de Mécanique

Ludovic Surgot, Août 2026

Statique – Un peu d'histoire….







La statique – à quoi ça sert?







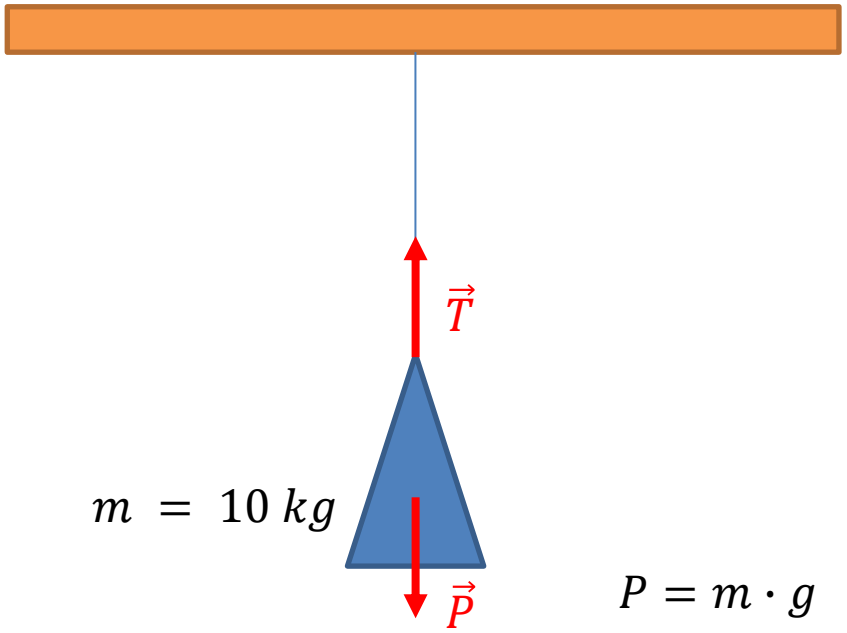








Un début d'explication….avec une simple masse suspendue



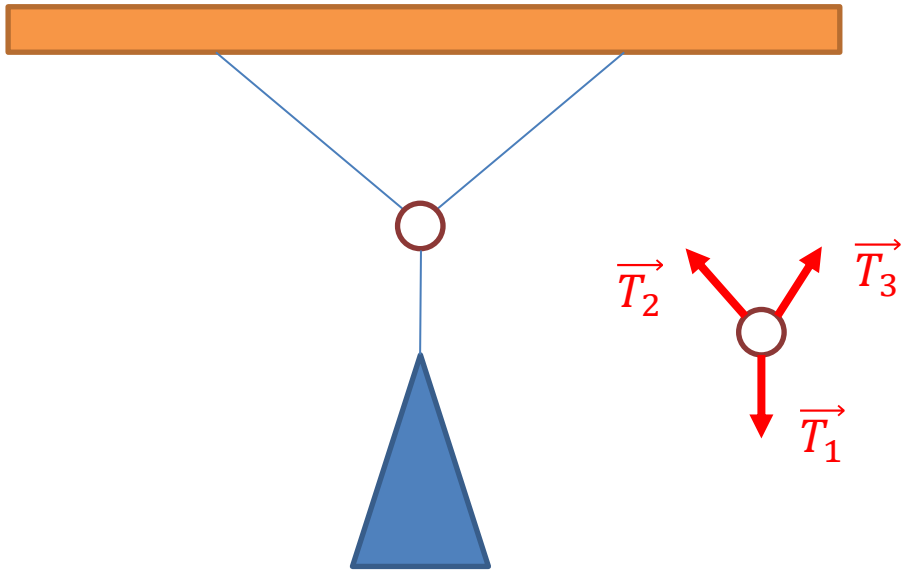
$m = 10\ kg$

$P = m \cdot g$

Quelle est la tension dans le câble ?

$$T = P = m \cdot g$$

$$\vec{T} = -\vec{P} \quad \rightarrow \vec{T} + \vec{P} = \vec{R} = \vec{0}$$



Quelles sont les tensions dans les 3 câbles ?

$$\vec{R} = \overrightarrow{T_1} + \overrightarrow{T_2} + \overrightarrow{T_1} = \vec{0}$$

Lois de Newton (1687)

1ère loi *(Principe d'inertie)*

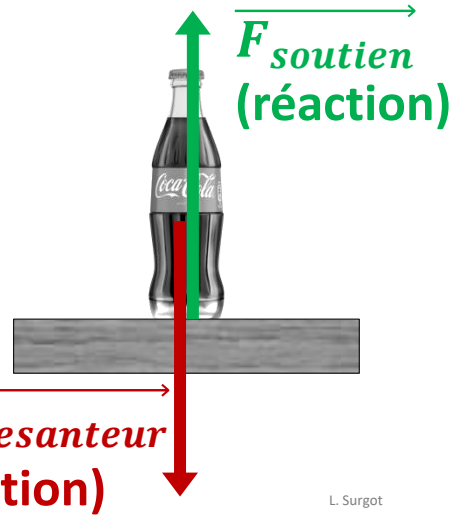
$$\sum \overrightarrow{F_{ext}} = \vec{0}$$

2ème loi *(Principe fondamental de la dynamique)*

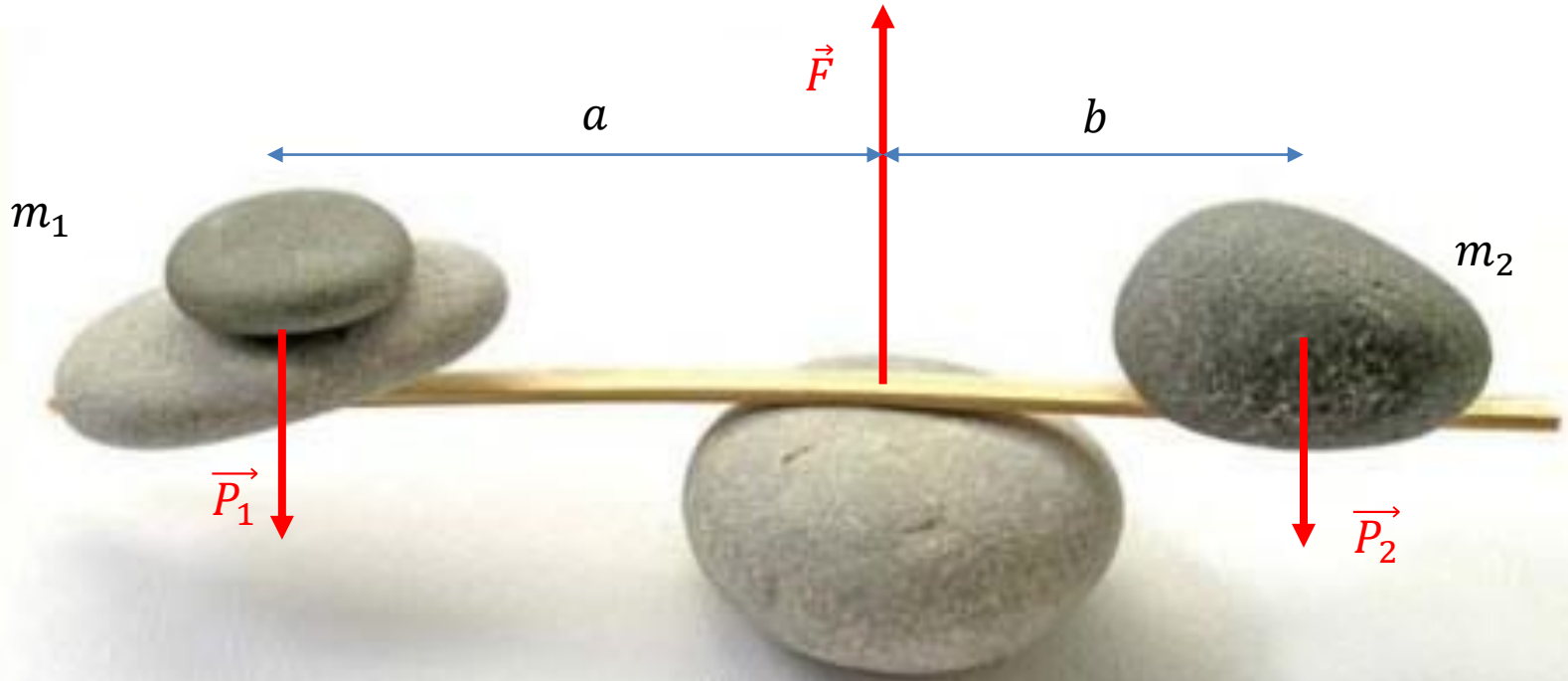
$$\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m \cdot \vec{a}$$

3ème loi *(Principe des actions réciproques)*

$$\overrightarrow{F_{action}} = -\overrightarrow{F_{réaction}}$$



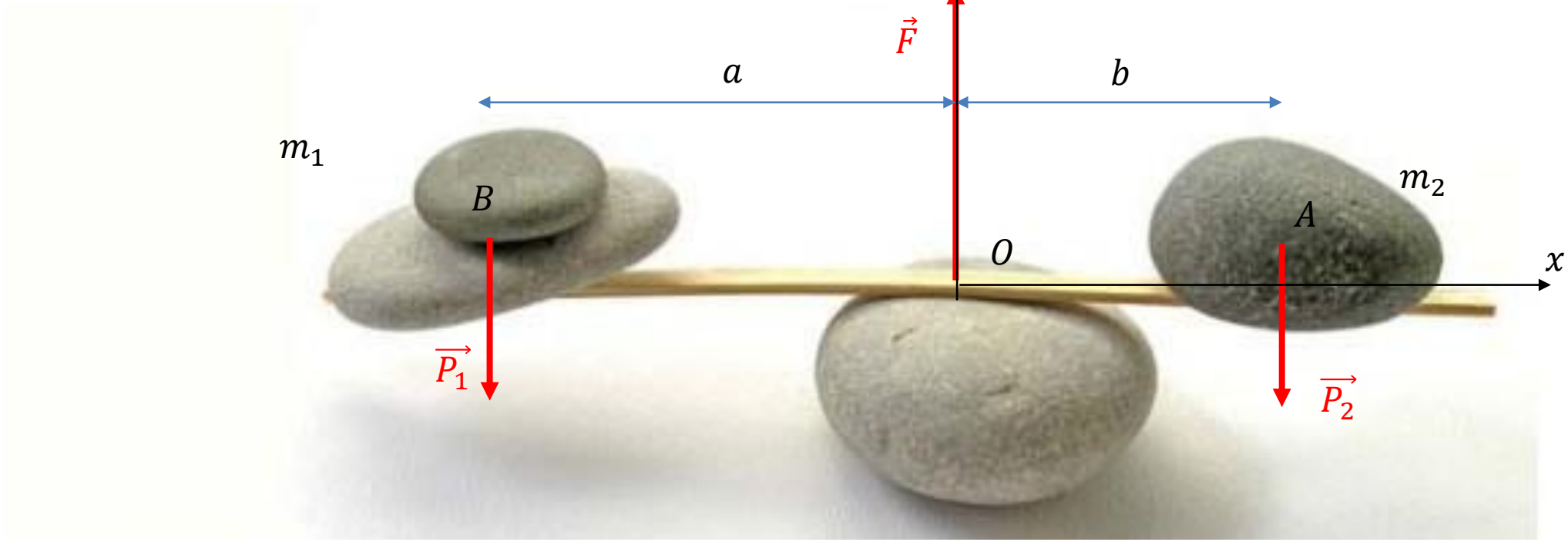
L'équilibre n'est pas qu'une question de forces….. Mais aussi de distance.



$\vec{R} = \overrightarrow{P_1} + \overrightarrow{P_2} + \vec{F} = \vec{0}$ → Equation insuffisante

Et si je déplace m_2 vers la droite ?

L'équilibre n'est pas qu'une question de forces….. Mais aussi de distance.



Le moment $\overrightarrow{M_O\ (\vec{F})}$ d'une force $\vec{F}$ appliquée en P à un système = Aptitude de la force $\vec{F}$ à faire tourner le système autour de O

$$\overrightarrow{M_O\ (\vec{F})} = \overrightarrow{OP} \wedge \vec{F}$$

Produit vectoriel

Equilibre total SI :

$$\vec{R} = \overrightarrow{P_1} + \overrightarrow{P_2} + \vec{F} = \sum \overrightarrow{F_{ext}} = \vec{0}$$

ET

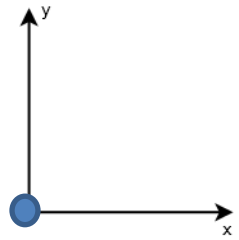
$$\overrightarrow{M_O\ (\overrightarrow{P_1})} + \overrightarrow{M_O\ (\overrightarrow{P_2})} + \overrightarrow{M_O\ (\vec{F})} = \sum \overrightarrow{M_O\ (\overrightarrow{F_{ext}})} = \vec{0}$$

En résumé :

Pour un corps considéré comme un point : Particule → Aucune rotation possible

Problème dans le plan :

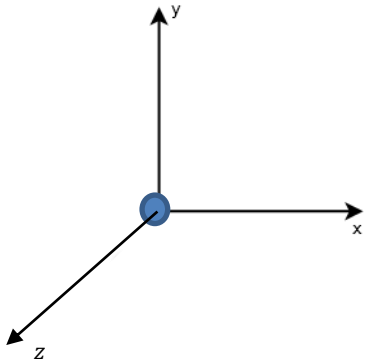
→ Aucune Moment de force



2 ddL ➡ 2 équations

➡ $\sum \overrightarrow{F_x} = \vec{0} \quad \sum \overrightarrow{F_y} = \vec{0}$

Problème dans l'espace :



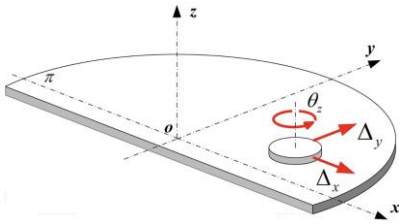
3 ddL ➡ 3 équations

➡ $\sum \overrightarrow{F_x} = \vec{0} \quad \sum \overrightarrow{F_y} = \vec{0} \quad \sum \overrightarrow{F_z} = \vec{0}$

En résumé :

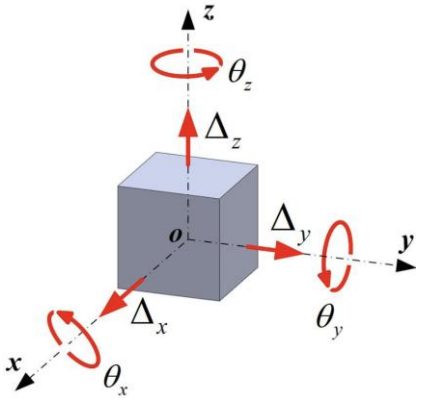
Pour un corps

Problème dans le plan :



3 ddL ⇒ 3 équations ⇒ $\sum \overrightarrow{F_x} = \vec{0}$ $\sum \overrightarrow{F_y} = \vec{0}$ $\sum \overrightarrow{M_{A,z}(\vec{F})} = \vec{0}$

Problème dans l'espace :



6 ddL ⇒ 6 équations ⇒

$\sum \overrightarrow{F_x} = \vec{0}$ $\sum \overrightarrow{F_y} = \vec{0}$ $\sum \overrightarrow{F_z} = \vec{0}$

$\sum \overrightarrow{M_{A,x}(\vec{F})} = \vec{0}$ $\sum \overrightarrow{M_{A,y}(\vec{F})} = \vec{0}$ $\sum \overrightarrow{M_{A,z}(\vec{F})} = \vec{0}$

Questions ?

