

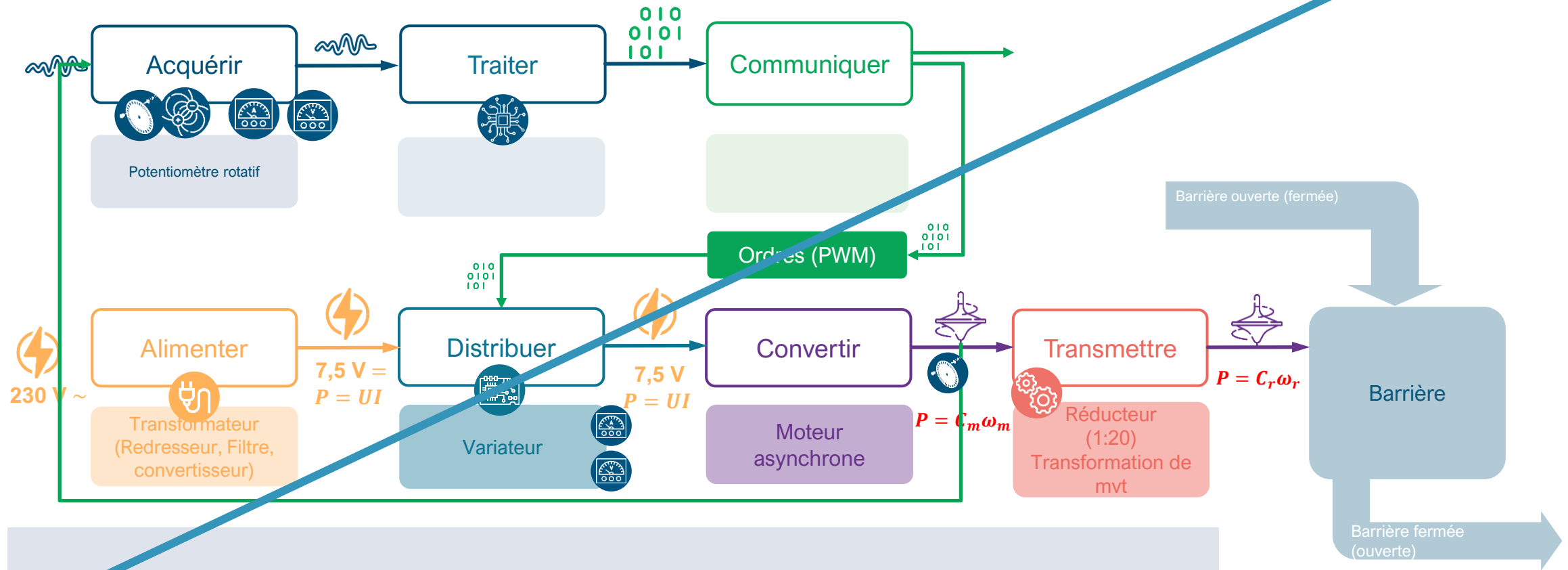
Barrière Sympact

ÉLÉMENTS DE CORRIGÉS DES TP

02

Chaîne fonctionnelle

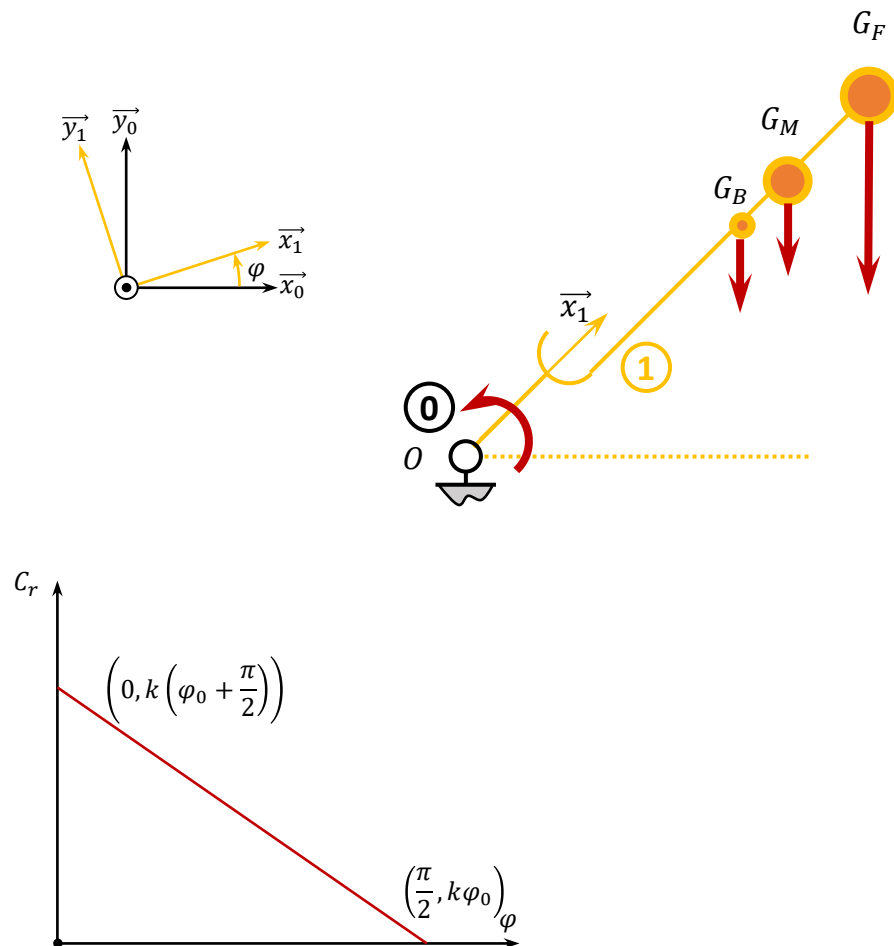
Chaine fonctionnelle du Moteur à courant continu



Le potentiomètre rotatif n'est présent que pour des raisons pédagogiques. Des butées permettent au système de ne pas dépasser la course.

Identification des caractéristiques du ressort

Modélisation



❑ Caractéristiques de la barrière

❑ Lisse :

- ❑ $\overrightarrow{OG_B} = \frac{L}{2} \vec{x}_1$
- ❑ Longueur : $L = 0,84 \text{ m}$
- ❑ Masse : $M = 0,84 \text{ kg}$

❑ Masse fixe

- ❑ $\overrightarrow{OG_F} = L_f \vec{x}_1$
- ❑ Longueur : $L_f = 0,825 \text{ m}$
- ❑ Masse : $M_F = 2,8 \text{ kg}$

❑ Masse mobile

- ❑ $\overrightarrow{OG_M} = \lambda \vec{x}_1$
- ❑ Masse : $M_m = 2,8 \text{ kg}$

- ❑ On a donc $C_{pes} = -\frac{L}{2} M g \cos \varphi - L_f M_f g \cos \varphi - \lambda M_m g \cos \varphi = -\left(\frac{L}{2} M + L_f M_f + \lambda M_m\right) g \cos \varphi$

❑ Modélisation du couple ressort

- ❑ Lorsque $\varphi = 0$, $C_r = k\left(\varphi_0 + \frac{\pi}{2}\right)$
- ❑ Lorsque $\varphi = \frac{\pi}{2}$, $C_r = k\varphi_0$
- ❑ On a donc $C_r = k\left(\varphi_0 + \frac{\pi}{2}\right) - k\varphi$

Résolution

❑ On applique le TMS en O

❑ On a donc $C_{pes} + C_r = 0$

❑ Soit $\left(\frac{L}{2}M + L_f M_f + \lambda M_m\right) g \cos \varphi = k \left(\varphi_0 + \frac{\pi}{2}\right) - k\varphi$

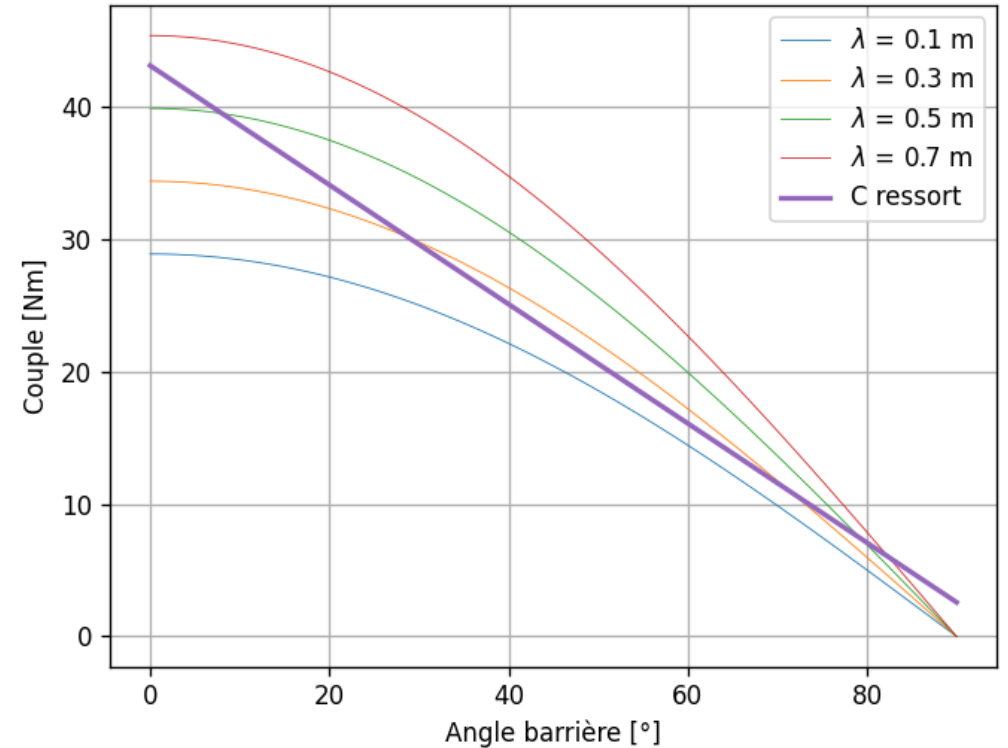
❑ Illustration du couple de la pesanteur pour différentes positions de masse mobile

❑ Illustration du couple ressort pour une raideur de 25,78 Nm/rad et un angle de précontrainte de 0,1 rad

❑ **Objectif : déterminer la raideur et l'angle de précontrainte.**

❑ Pour cela :

- ❑ on fait un choix de λ
- ❑ on cherche les positions angulaires où la pesanteur équilibre le couple ressort
- ❑ On en déduit φ_0 et k



Expérience ... à faire

❑ Là je prends des valeurs au pif, parce qu'il faut que je fasse l'essai.

❑ Admettons

❑ qu'on a pris une position $\lambda_0 = 0,5 \text{ m}$

❑ qu'on mesure $\varphi_1 = 20^\circ$ et $\varphi_2 = 50^\circ$

❑ On a donc :

❑ $\left(\frac{L}{2}M + L_f M_f + \lambda_0 M_m\right) g \cos \varphi_1 = k \left(\varphi_0 + \frac{\pi}{2} - \varphi_1\right)$ (E1)

❑ $\left(\frac{L}{2}M + L_f M_f + \lambda_0 M_m\right) g \cos \varphi_2 = k \left(\varphi_0 + \frac{\pi}{2} - \varphi_2\right)$ (E2)

❑ On a donc

❑ $\frac{E_1}{E_2} \Rightarrow \frac{\cos \varphi_1}{\cos \varphi_2} = \frac{\varphi_0 + \frac{\pi}{2} - \varphi_1}{\varphi_0 + \frac{\pi}{2} - \varphi_2} \Rightarrow \varphi_0 \cos \varphi_1 + \frac{\pi}{2} \cos \varphi_1 - \varphi_2 \cos \varphi_1 = \varphi_0 \cos \varphi_2 + \frac{\pi}{2} \cos \varphi_2 - \varphi_1 \cos \varphi_2$

❑ $\Rightarrow \varphi_0 = \frac{\left(\frac{\pi}{2} - \varphi_1\right) \cos \varphi_2 + \left(-\frac{\pi}{2} + \varphi_2\right) \cos \varphi_1}{\cos \varphi_1 - \cos \varphi_2}$

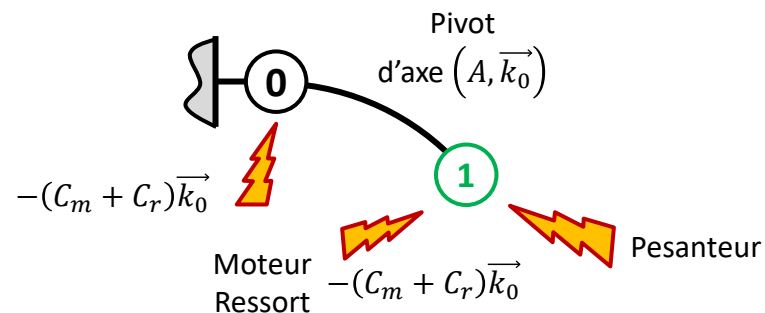
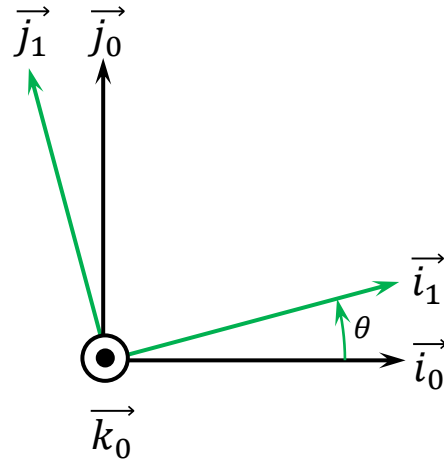
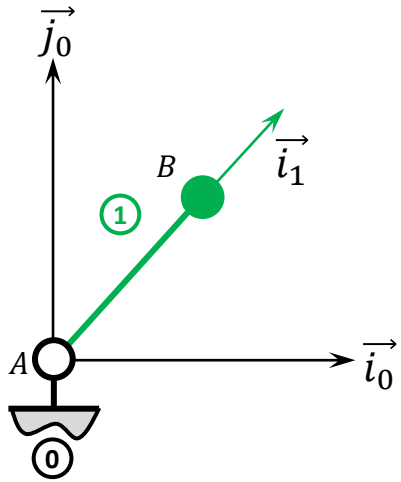
❑ $\Rightarrow k =$ en injectant φ_0 dans E1.

XX

Couple Moteur en statique

HYPOTHÈSE : MOTEUR SUR LA BARRIÈRE

Modélisation



□ Bilan d'action mécanique

□ Pesanteur

- Masse fixe $\{\mathcal{T}(\text{pes} \rightarrow 1_f)\} = \left\{ \begin{matrix} -m_f g \vec{j}_0 \\ \vec{0} \end{matrix} \right\}$ avec $\overrightarrow{AB} = L \vec{i}_1$
- Masse mobile $\{\mathcal{T}(\text{pes} \rightarrow 1_m)\} = \left\{ \begin{matrix} -m_m g \vec{j}_0 \\ \vec{0} \end{matrix} \right\}_G$ avec $\overrightarrow{AG} = r \vec{i}_1$

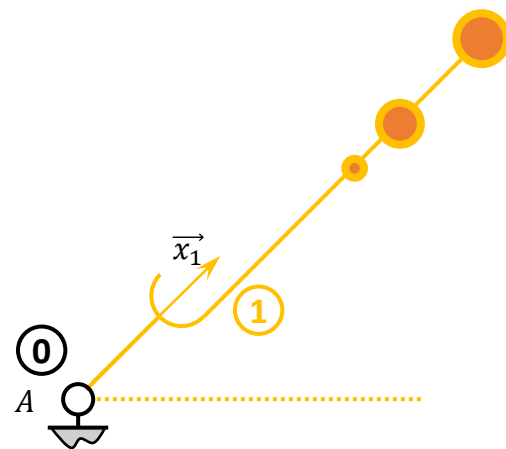
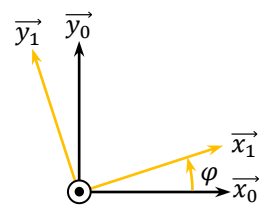
□ Ressort

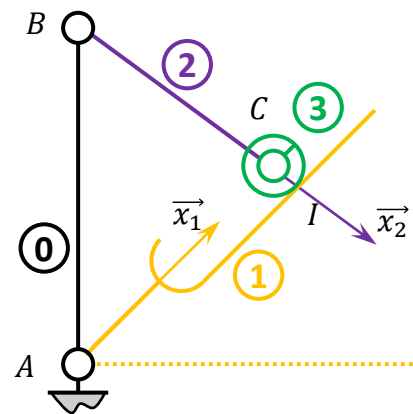
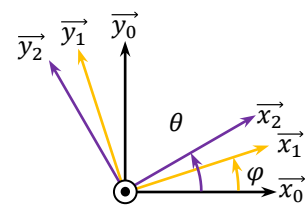
- Raideur : $100^\circ \rightarrow 100 \times \frac{\pi}{180} = 1,745 \text{ rad}$ pour 4,5 daN.m. La raideur est donc de $\frac{45}{1,745} = 25,8 \text{ Nm} \cdot \text{rad}^{-1}$
- 25N à 62 mm
- On a donc $C_r(\theta) = 42 - 25,8 \times \theta$

□ Couple moteur

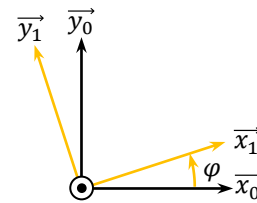
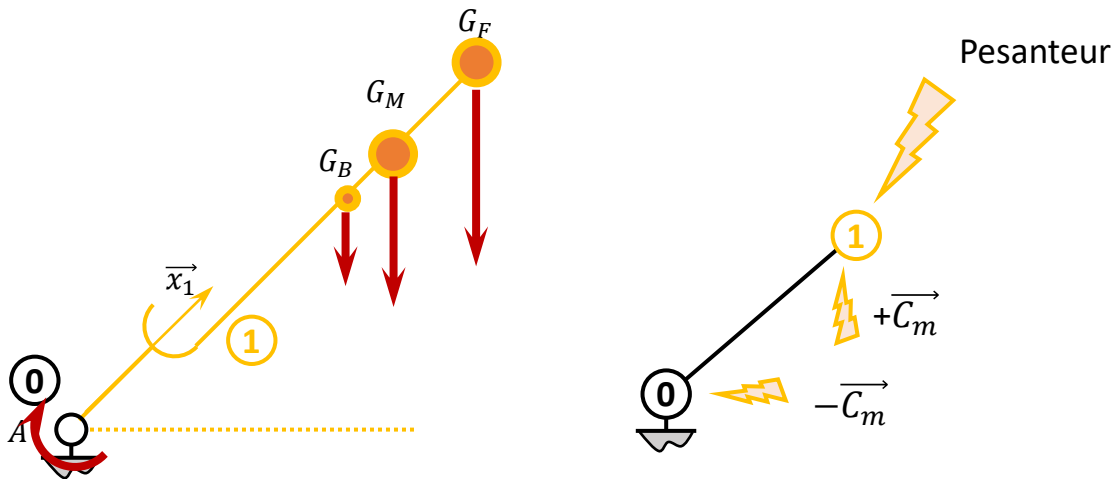
□ TMS en A en projection sur \vec{k}_0

- $C_m + 42 - 25,8 \theta - m_f g L \cos \theta - m_m g r \cos \theta = 0$





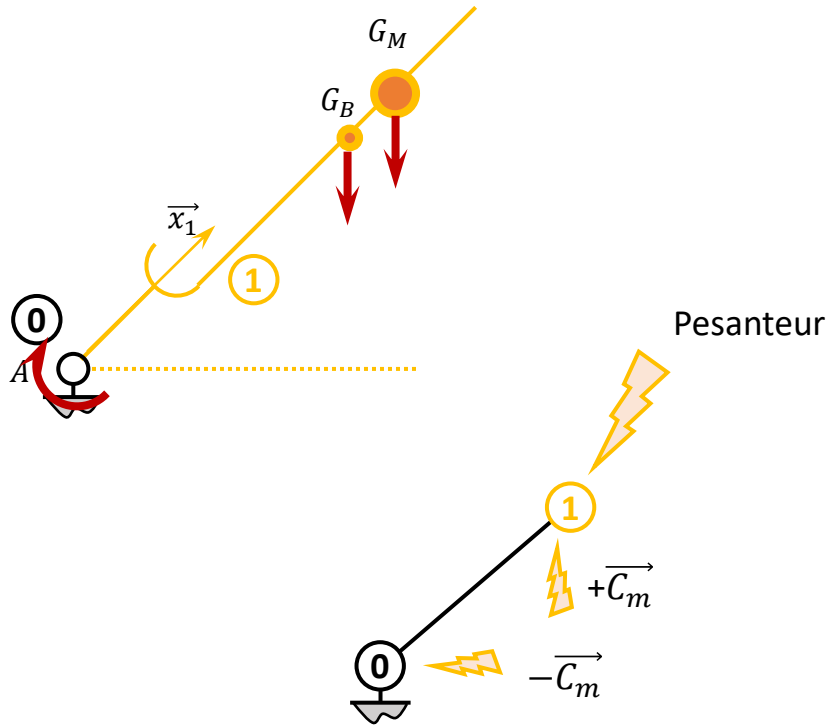
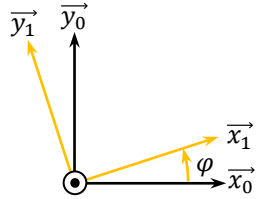
Problème 1



• **Paramétrage géométrique**

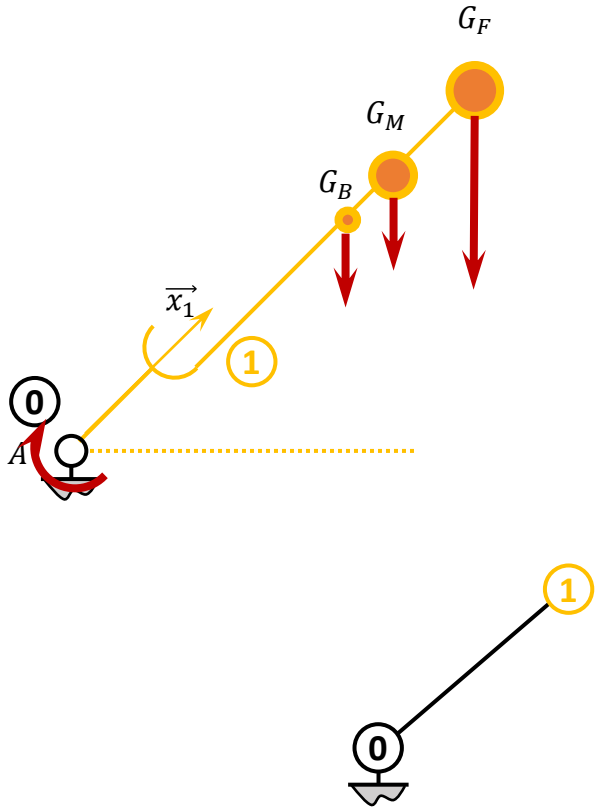
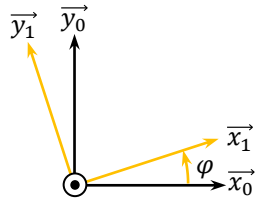
- $\overrightarrow{AG_B} = L_B \vec{x}_1$
- $\overrightarrow{AG_M} = L_M \vec{x}_1$
- $\overrightarrow{AG_F} = L_F \vec{x}_1$

Problème 1



- **Paramétrage géométrique**
 - $\overrightarrow{AG_B} = L_B \vec{x}_1$
 - $\overrightarrow{AG_M} = L_M \vec{x}_1$
- **Bilan des actions mécaniques**
 - Pesanteur
 - Couple moteur
- **Théorème de la résultante statique**

Problème 1



- **Paramétrage géométrique**
 - $\overrightarrow{AG_B} = L_B \overrightarrow{x_1}$
 - $\overrightarrow{AG_M} = L_M \overrightarrow{x_1}$
- **Bilan des actions mécaniques**
 - Pesanteur
 - Couple moteur
- **Théorème de la résultante statique**