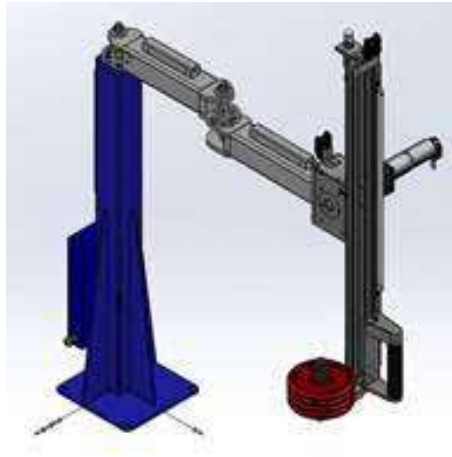
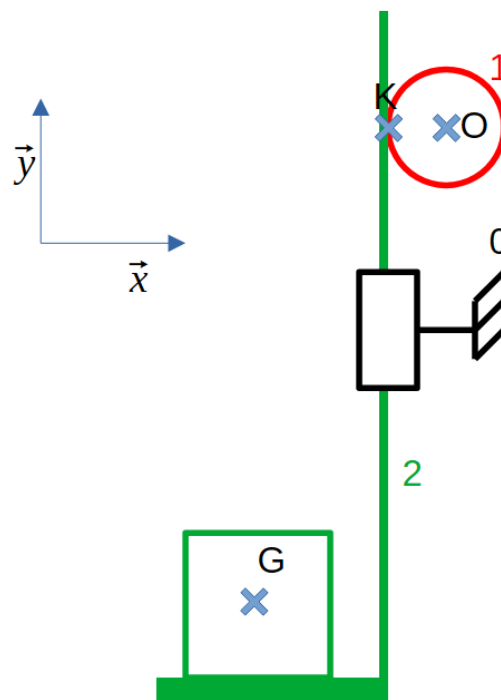




Le système CoMAX est un robot collaboratif permettant de lever des charges lourdes.



Le système fournit un effort pour aider l'utilisateur lorsque celui-ci utilise la poignée. On fournit ci-dessous un schéma cinématique simplifié du système :



**Hypothèses :**

- Le référentiel lié au solide **0** sera considéré comme galiléen.
- Toutes les liaisons sont supposées parfaites.
- La masse du système restera constante pendant le mouvement.

**Données et paramétrage :**

- La liaison entre les solides **0** et **1** est une liaison pivot d'axe  $(O, \vec{z}_0)$ . Cette liaison sera motorisée et l'action mécanique du moteur est donnée:

$$\{\mathcal{T}_{CEM,0 \rightarrow 1}\} = {}_O \left\{ \begin{array}{c} \vec{0} \\ C_m \cdot \vec{z} \end{array} \right\}$$

- On note  $\omega_{1/0}$  la vitesse de rotation du moteur.
- Le contact entre les solides **1** et **2** est un roulement sans glissement.

- $\overrightarrow{KO} = R \cdot \vec{x}$

- $\overrightarrow{GK} = e \cdot \vec{x} + \lambda \cdot \vec{y}$

- $\{\mathcal{V}_{2/0}\} = {}_K \left\{ \begin{array}{c} \vec{0} \\ \dot{\lambda} \cdot \vec{y} \end{array} \right\}$

- On note  $M_1$  la masse du solide **1** et  $M_2$  celle du solide **2**. Le vecteur accélération de la gravité se note  $\vec{g} = -g \cdot \vec{y}$ .

- On note  $I$  l'inertie du solide **1** autour de l'axe  $(O, \vec{z})$

**Question 1** Réalisez le graphes de structure du problèmes.

**Question 2** En utilisant la condition de roulement sans glissement en K, donnez la relation entre  $\omega_{1/0}$  et  $\dot{\lambda}$

**Question 3** Calculez l'énergie cinétique des solides **1** et **2** dans leur mouvement par rapport au solide **0**.

**Question 4** Déterminez l'inertie équivalente  $I_{eq}$  du système complet rapporté sur la vitesse de rotation du moteur  $\omega_{1/0}$

**Question 5** En isolant l'ensemble  $\Sigma = \{1 + 2\}$ , calculez les puissances internes et externes s'appliquant sur le système.

**Question 6** En appliquant le théorème de l'énergie cinétique exprimer l'expression du couple moteur pour mettre en mouvement le système. Mettez en évidence une composante statique et une composante dynamique de ce couple moteur.