

TD 4 - Dynamique du Solide : Echelle Sur Porteur (ESP)

Présentation du système

On modélise le système par 2 solides mobiles : la base de l'échelle 1 et l'élément terminal de l'échelle 2.

La rotation de 1/0 est repérée par l'angle α .

Le solide 1 possède un plan de symétrie $(G_1, \vec{x}_1, \vec{z}_1)$.

Le solide 2 possède deux plans de symétrie $(G_2, \vec{x}_1, \vec{z}_1)$ et $(G_2, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$.

Le système est doté de 2 actionneurs : un moteur et un vérin.

$$\{\tau_{Moteur_1 \rightarrow 1}\} = \begin{Bmatrix} \vec{0} \\ C_{m1} \vec{y}_{01} \end{Bmatrix}$$

$$\{\tau_{Vérin_2 \rightarrow 2}\} = \begin{Bmatrix} F_{V2} \vec{x}_1 \\ \vec{0} \end{Bmatrix}_B$$



Modélisation

$$\overrightarrow{AG_1} = d_1 \vec{x}_1$$

$$\overrightarrow{BD} = X(t) \vec{x}_1$$

$$\overrightarrow{G_2 D} = d_2 \vec{x}_1$$

$$\overrightarrow{AB} = L \cdot \vec{x}_1$$

$$\alpha = (\vec{x}_0, \vec{x}_1) = (\vec{z}_0, \vec{z}_1)$$

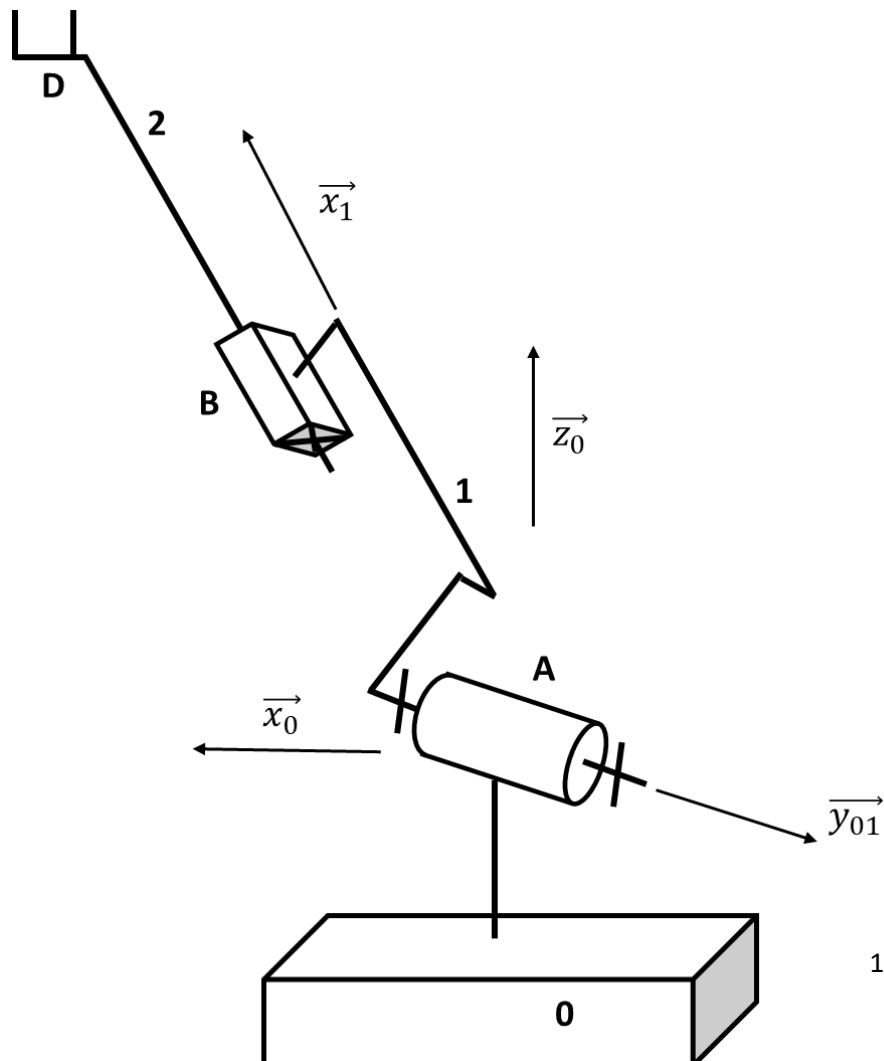
Masses M_i en G_i

$$M_1 = 100 \text{ kg} ; M_2 = 150 \text{ kg} ;$$

$$d_1 = 0.8 \text{ m} ; d_2 = 4 \text{ m} ;$$

$$L = 1.5 \text{ m} ; X_{\max} = 32 \text{ m}$$

$$B_1 = 80 \text{ kg.m}^2 ; B_2 = 130 \text{ kg.m}^2$$



Objectif du TD : Dimensionner les actionneurs du système de déplacement de l'échelle.**Questions**

Q1 : Tracer le graphe des liaisons et donner les différents torseurs d'actions de contact. Compléter le graphe par les actions extérieures et intérieures s'appliquant sur les différents solides.


Q2 : Donner la forme des matrices d'inerties des différents solides en leur centre de gravité, en prenant en comptes les éléments de symétrie donnés.


Q3 : Proposer les stratégies d'isolement permettant de déterminer les différents actionneurs.

Q4 : Déterminer la force F_{V_2} du vérin 2.

Q5 : Déterminer le couple C_{m_1} du moteur 1.

Q6 : Faire l'application numérique pour le **vérin 2** et le **moteur 1**, dans les situations les plus contraignantes, c'est-à-dire pour une accélération angulaire maximale de $3^\circ/s^2$, pour une rotation de 2π (angle α) de 80° , une vitesse angulaire de $6^\circ/s$, une vitesse linéaire maximale de 2 m/s et une accélération linéaire maximale de 2 m/s^2 et une course maximale. En déduire le moteur et le vérin à choisir parmi la liste comparative ci-dessous.

	Puissance	Vitesse	Force	Poids
Vérin 1	10 kW	5 m/s	1 kN	7 kg
Vérin 2	15 kW	5 m/s	2,5 kN	10 kg
Vérin 3	15 kW	7 m/s	5 kN	10 kg
Vérin 4	20 kW	7 m/s	10 kN	10 kg

	Puissance	Vitesse	Couple	Poids
Moteur 1	10 kW	1200 tr/min	1 kN.m	15 kg
Moteur 2	30 kW	1200 tr/min	2 kN.m	20 kg
Moteur 3	50 kW	1500 tr/min	1,5 kN.m	20 kg
Moteur 4	120 kW	1500 tr/min	3 kN.m	25 kg