

Sans documents

Exercice 1:

L'appareil étudié est un robot manipulateur ERICC. Sa capacité de charge est de 10 N, avec un rayon d'action de 750 mm. Il possède 5 axes de rotation, commandés par 5 moto-réducteurs électriques avec freins. Ces moteurs sont asservis en vitesse et en position. Toutes ces informations sont traitées par un calculateur programmable et un équipement permet l'apprentissage.

Le robot étant au repos pour la configuration géométrique donnée on souhaite calculer les efforts de freinage à exercer sur les articulations.

Les actions de freinage sont modélisées par les torseurs:

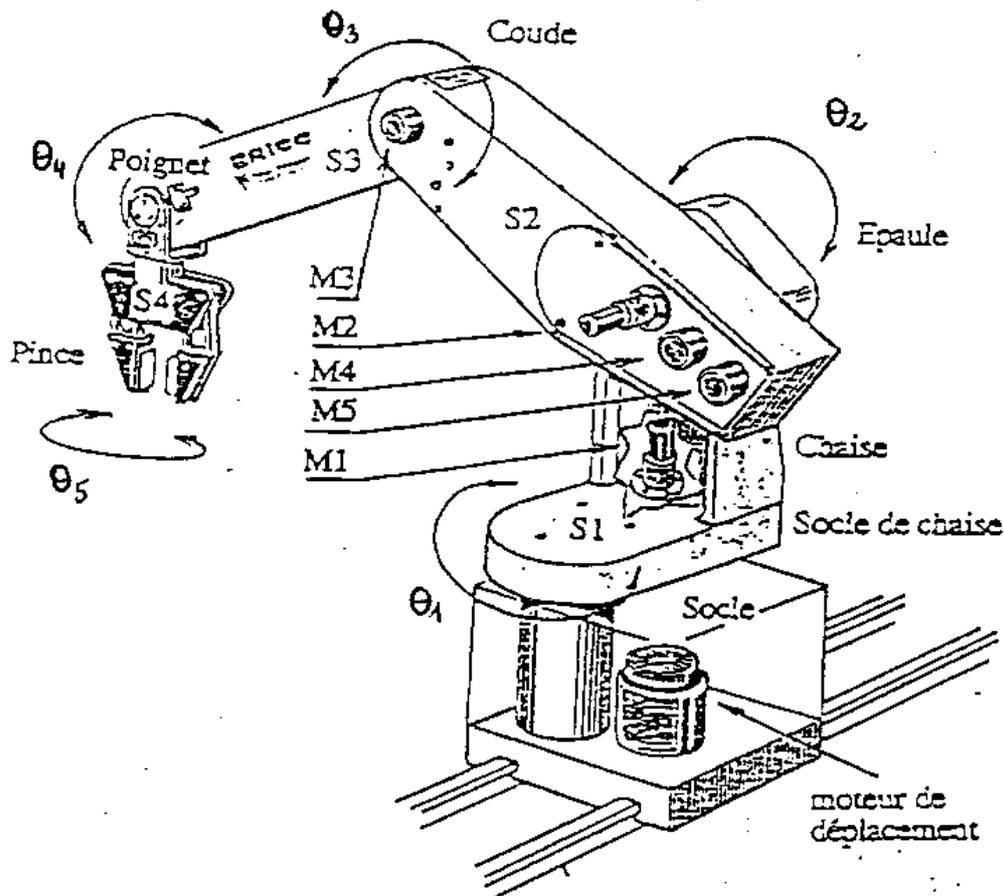
$$e_{0/1} = O_2 \{ \vec{0} \quad C_{01} \vec{z} \}$$

$$e_{1/2} = O_2 \{ \vec{0} \quad C_{12} \vec{x} \}$$

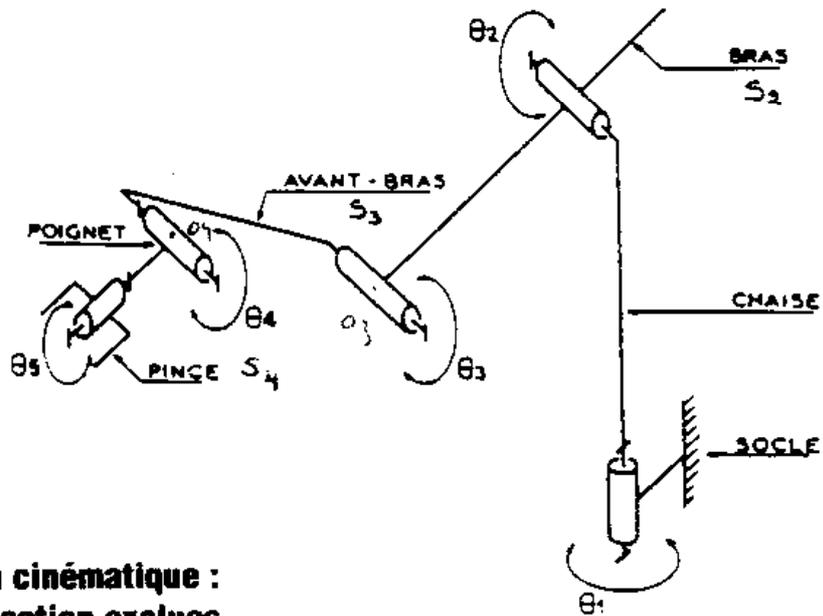
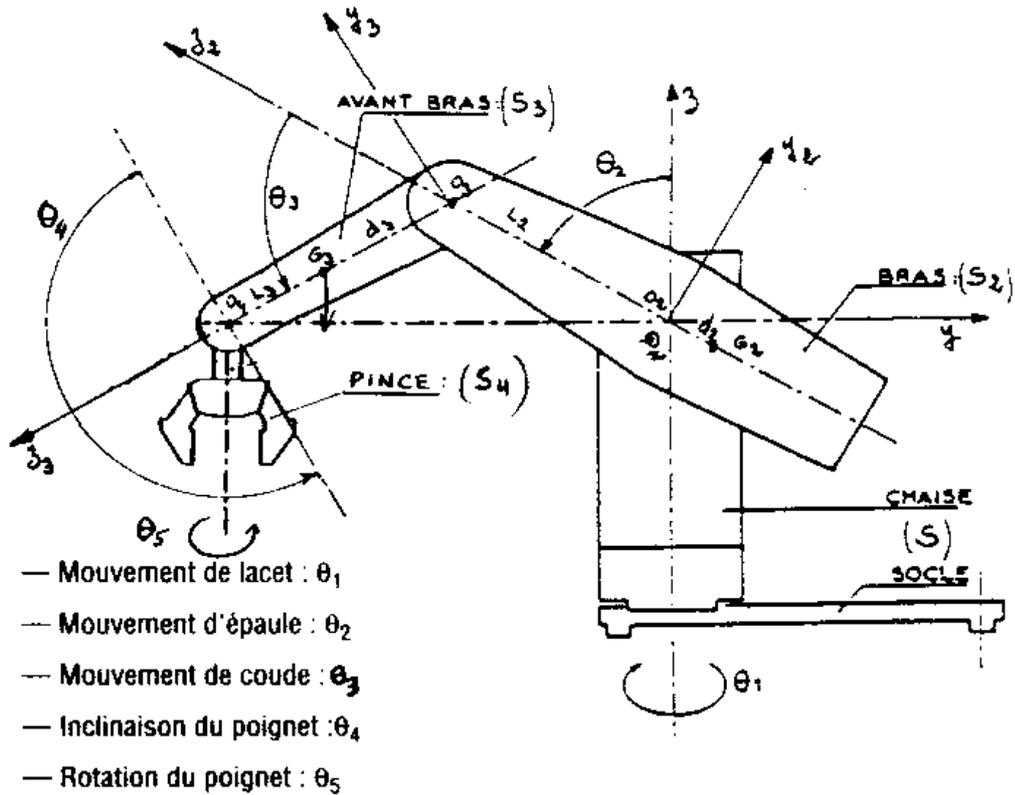
$$e_{2/3} = O_3 \{ \vec{0} \quad C_{23} \vec{x} \}$$

$$e_{3/4} = O_4 \{ \vec{0} \quad C_{34} \vec{x} \}$$

Déterminer ces actions de freinage



SCHÉMATISATION DU ROBOT



**Schéma cinématique :
pince et motorisation exclues**

Notations:

Soit $R_0 = (O_0, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$ un repère galiléen lié au solide S_0 (socle).

Soit $R_1 = (O_1, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$ un repère lié au solide S_1 (chaise). On pose $\theta_1 = (\vec{x}_0, \vec{x}_1)$.

Soit $R_2 = (O_2, \vec{x}_2, \vec{y}_2, \vec{z}_2)$ repère lié au solide S_2 (bras) de masse m_2 et de centre de masse G_2 . On pose $\theta_2 = (\vec{z}_1, \vec{z}_2)$; $\vec{O}_2G_2 = -d_2 \vec{z}_2$; $\vec{O}_2O_3 = L_2 \vec{z}_2$.

Soit $R_3 = (O_3, \vec{x}_3, \vec{y}_3, \vec{z}_3)$ repère lié au solide S_3 (avant-bras) de masse m_3 et de centre de masse G_3 . On pose $\theta_3 = (\vec{z}_2, \vec{z}_3)$; $\vec{O}_3G_3 = d_3 \vec{z}_3$; $\vec{O}_3O_4 = L_3 \vec{z}_3$.

Les actions de pesanteur qui agissent sur la pince S_4 sont modélisées par le glisseur

$$\mathcal{L}_p = O_4 \{ -m_4 g \vec{z} \ 0 \}$$

Exercice 2:

On désire déterminer les actions mécaniques aux paliers A et B du guidage de l'aérogénérateur présenté ci-dessous:

L'action mécanique du vent sur l'aérogénérateur est modélisée par le torseur:

$$\mathcal{L}_{v/a} = o\{ \vec{R}_{v/a} \quad \vec{M}(O, v/a) \} \quad \text{avec } \vec{R}_{v/a} = Y_v \vec{y}_0 \text{ et } \vec{M}(O, v/a) = M_v \vec{y}_0$$

Les actions de pesanteur qui agissent sur l'aérogénérateur sont modélisées par le glisseur

$$\mathcal{G}_p = o\{ \vec{P} \quad \vec{0} \} \quad \text{avec } \vec{P} = -P \vec{z}_0$$

Le palier A est modélisé par une liaison rotule de centre A et le palier B est modélisé par une liaison sphère cylindre (linéaire annulaire) d'axe (B, \vec{z}_0) .

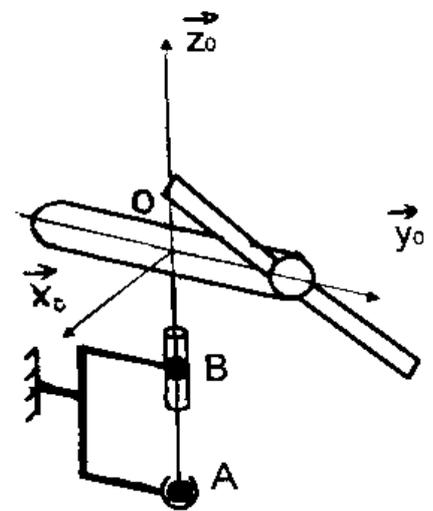
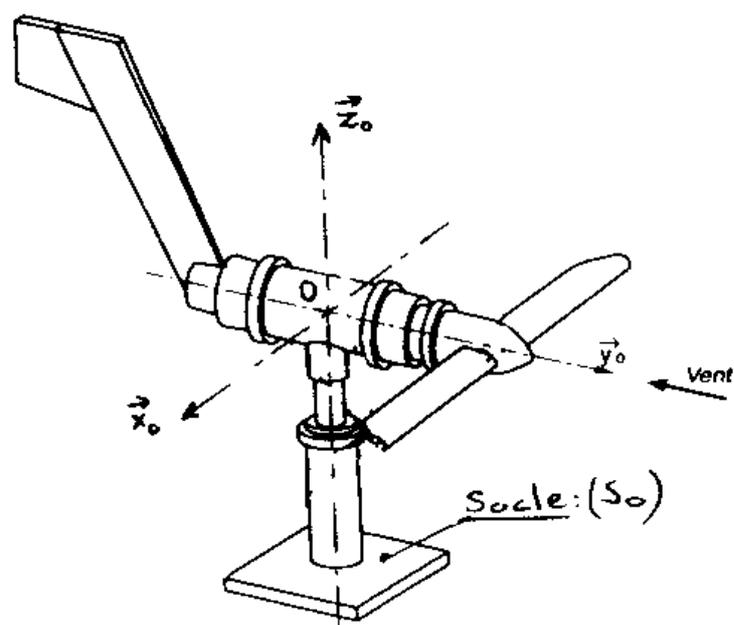
Déterminer les actions mécaniques aux paliers A et B.

Notations:

Soit $R_0 = (O, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$ un repère galiléen lié au solide S_0 (socle).

$$\vec{OA} = -a \vec{z}_0 \quad \text{et} \quad \vec{OB} = -b \vec{z}_0$$

A.N.: $Y_v = -1120 \text{ N}$; $M_v = -484 \text{ N.m}$; $P = 2420 \text{ N}$; $a = 1,15 \text{ m}$ et $b = 0,75 \text{ m}$



Exercice 3:

Un mât de charge est défini par la géométrie ci-dessous:

AF: mât principal encastré en A

EG: barre de flèche soudée en F au mât principal

BD: potence liée au mât principal en B (liaison rotule de centre B) et maintenue en C par deux câbles EC et GC

Le glisseur $\mathcal{G}_p = \mathcal{D}\{\vec{P} \vec{0}\}$ modélise l'action de la charge sur la potence BD.

Données : dans le repère orthonormé $(A, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$

$B(0, 2a, 0)$; $C(6a, 8a, 0)$; $D(8a, 10a, 0)$; $E(0, 8a, 3a)$; $F(0, 8a, 0)$;

$G(0, 8a, -3a)$; $\vec{P}(0, -P, 0)$

Déterminer les tensions des câbles EC et GC.

Déterminer l'action du mât principal sur la potence BD.

Déterminer l'action du sol sur le mât principal au point A.

