

Cozmo est un petit robot étonnamment intelligent contrôlé via smartphone.

Il est muni d'une multitude de capteurs et d'actionneurs lui permettant d'interagir avec son environnement. Il est fourni avec 3 *Power Cubes* interactifs qu'il peut soulever et déplacer grâce à sa fourche. La fourche **4** est animée par l'intermédiaire de quatre bras disposés de part et d'autre du robot. Seul le bras **1** du côté droit du robot est motorisé.

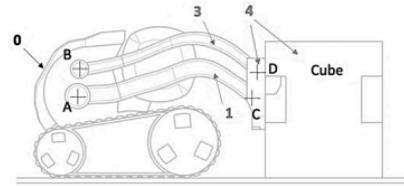


Fig.1 : robot Cozmo

Données et Hypothèses :

- L'ensemble des quatre bras et de la fourche possèdent un plan de symétrie dans lequel on peut représenter le mécanisme par le schéma cinématique plan (voir figure 3 sur le document réponse)
- Durant la phase de levage d'un cube on considère que le cube est solidaire de la fourche **4**
- On remarque que les centres A, B, C et D des quatre liaisons pivots forment un parallélogramme.
- On donne la longueur des bras **1** et **3**: $AC=BD=58mm$

Données et Hypothèses :

- Pour l'étude suivante on travaille avec un modèle très simplifié du mécanisme, on ne considère qu'un seul bras **1** en liaison pivot d'axe (A, \vec{z}_0) par rapport au châssis (voir figure 2).
- On considère que le cube est solidaire du bras **1** et que sa masse m est concentrée au point G
- On note R la distance entre les points A et G et θ l'angle que fait le bras **1** avec l'horizontale \vec{x}_0
- Le bras **1** est motorisé par l'intermédiaire d'un moteur à courant continu et d'un réducteur de vitesse (voir figure 4).

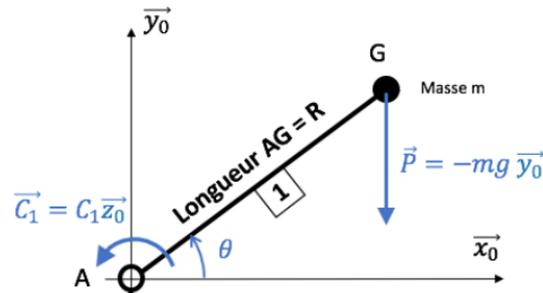


Fig.2 : modèle simplifié



Fig.4 : chaîne d'énergie

Données :

Les actions mécaniques extérieures agissant sur le bras 1 sont : (voir figure 2)

- L'action de θ sur **1** dans la liaison pivot (A, \vec{z}_0) qui est modélisée par une force \vec{A}_{01} non représentée sur la figure 2
- L'action du motoréducteur sur **1** qui est modélisée par un couple $\vec{C}_1 = C_1 \vec{z}_0$
- L'action de la pesanteur sur **1** modélisée par une force $\vec{P} = -mg \vec{y}_0$

I-9- Déterminer le moment du poids \vec{P} par rapport au point A : $M_{(A,\vec{P})}$ en fonction de m, g, R et θ .

I-10- En considérant que le bras 1 est à l'équilibre, appliquer le PFS et écrire la relation entre le couple C_1 et le moment $M_{(A,\vec{P})}$

I-11- En considérant que l'angle θ varie entre 0° et 60° , déterminer la valeur de θ pour laquelle la valeur du couple C_1 est maximale