

Table élévatrice

I. Présentation

On s'intéresse à une table élévatrice rencontrée sur une ligne de palettisation de gobelets. Pour respecter les cadences de production, la montée/descente du plateau de la table doit se faire rapidement. Elle doit également pouvoir supporter le poids des éléments posés sur celle-ci.

Cet ensemble « table élévatrice » admet un plan de symétrie (A, \vec{X}, \vec{Y}) . Le bras extérieur 3 est en liaison pivot d'axe (A, \vec{Z}) avec le châssis 1 et en liaison pivot d'axe (B, \vec{Z}) avec un galet 5 de rayon R . Le galet 5 roule sans glisser sur le plateau 2 au point I. Le bras intérieur 4 est en liaison pivot d'axe (C, \vec{Z}) avec le plateau 2 et en liaison pivot d'axe (D, \vec{Z}) avec un galet 5' de rayon R . Le galet 5' roule sans glisser sur le châssis 1 au point J. Le bras 3 est en liaison pivot d'axe (O, \vec{Z}) avec les bras 4. Le plateau peut se translater verticalement grâce à un vérin hydraulique 6. Ce vérin est en liaison rotule en E avec les bras 3 et en F avec les bras 4.

L'objectif des deux études suivantes est de dimensionner le vérin hydraulique utilisé pour soulever les charges. Il est ainsi nécessaire d'estimer sa course, son débit et la charge maximale supportée.



II. Dimensionnement du vérin

II.1. Hypothèses

- Le paramètre du mouvement est $\alpha(t)$. En position haute (celle de la figure), la valeur de α est notée α_{max} et en position basse elle est notée α_{min} .
- La vitesse de translation de la tige du vérin **6** par rapport à son corps est considérée comme constante.

Question 1. En écrivant une fermeture de chaîne, montrer que : $\alpha = \arccos\left(\sqrt{\frac{\lambda^2 - a^2}{4b(b-a)}}\right)$

Question 2. Calculer $\dot{\alpha}(t)$ en fonction de λ , $\dot{\lambda}$, a , b et α .

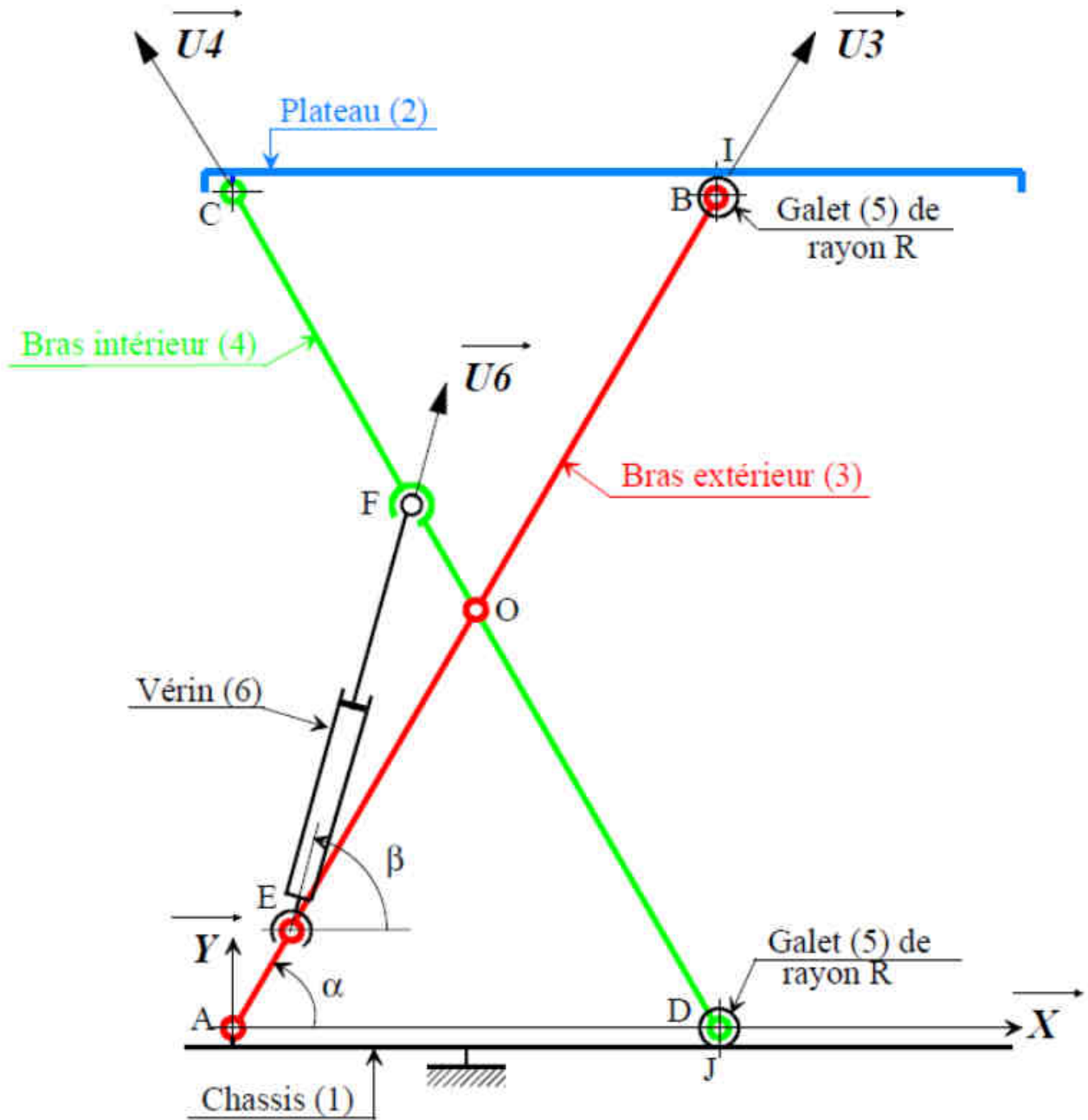
Question 3. Déterminer le torseur cinématique, au point C, du plateau **2** par rapport au châssis **1** en fonction de a , α et $\dot{\alpha}$.

Question 4. Calculer $\vec{V}(B, 3/2)$, la vitesse du point B, appartenant à **3** par rapport au plateau **2** en fonction de a , α et $\dot{\alpha}$.

Question 5. Calculer la course utile C_u du vérin en fonction de a , b , α_{min} et α_{max} .

Question 6. Calculer la longueur minimale de la bande de roulement des galets L_u en fonction de a , α_{min} et α_{max} .

Question 7. Calculer le temps de montée du plateau t_m en fonction de C_u et $\dot{\lambda}$.



$$\| \overline{AO} \| = \| \overline{OB} \| = \| \overline{OC} \| = \| \overline{DO} \| = a \quad \left| \quad \| \overline{AE} \| = \| \overline{OF} \| = b \quad \left| \quad \overline{EF} = \lambda(t) \overline{U6} \right.$$

Hypothèses

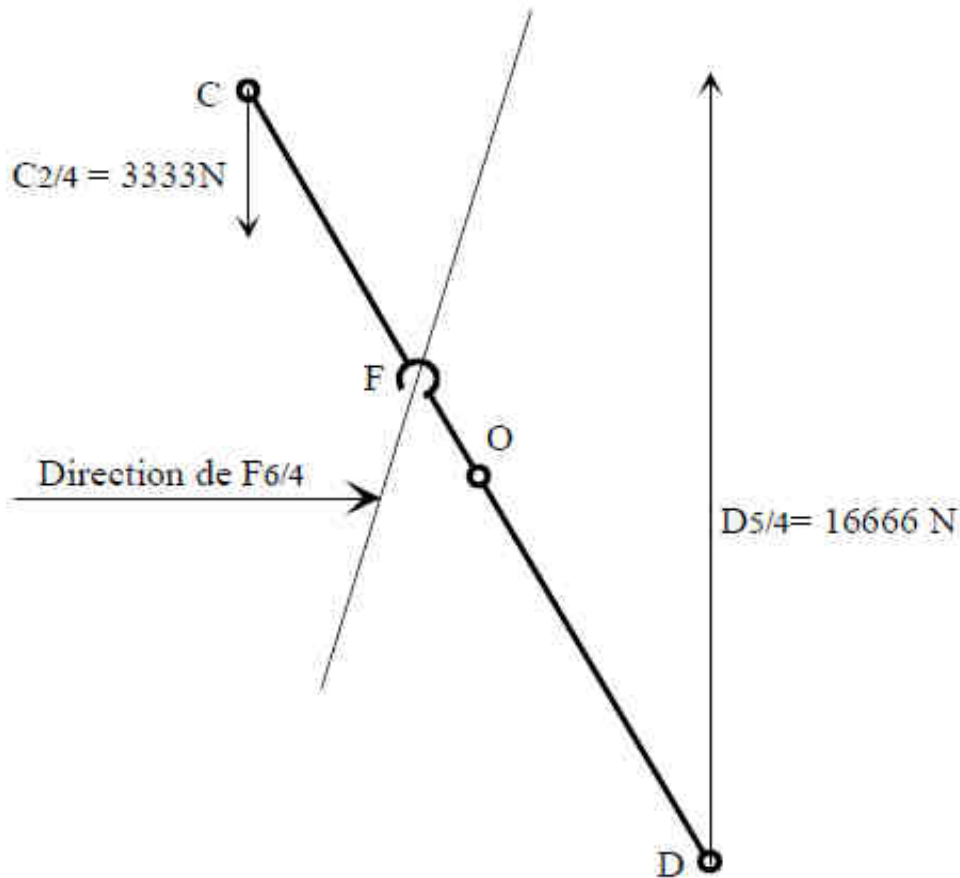
- L'ensemble admettant un plan de symétrie (A, X, Y), on se ramènera à un système plan.
- Le plateau est arrêté à une position α .
- Les différentes liaisons mécaniques sont supposées parfaites.
- Seul le poids de l'ensemble plateau et palette pleine sera pris en compte. Le poids des autres pièces sera négligé. Le poids de l'ensemble plateau et palette pleine est noté $-P\vec{Y}$ avec $P=mg$. Ce poids est modélisable par un glisseur passant par un point G.
- On donne $\overline{AG} = L\vec{X} + H\vec{Y}$.

Question 8. Isoler le galet 5 puis le plateau 2, et calculer les composantes des actions mécaniques \overline{C}_{4-2} et \overline{I}_{5-2} en fonction de P, α et des données géométriques.

Pour une position donnée du bras **4** (figure ci-dessous) les actions mécaniques en C et en D sont connues.

Question 9. Justifier la direction de l'effort \vec{F}_{6-4} .

Question 10. Déterminer \vec{F}_{6-4} (norme et sens) le plus simplement possible (on pourra mesurer les dimensions utiles sur le schéma du document réponse donné à l'échelle 1/10). Indiquer le sens de cette action sur l'épure du document réponse. Laisser les constructions éventuelles sur l'épure.



Question 11. Exprimer la pression p de l'huile à envoyer dans le vérin en fonction \vec{F}_{6-4} développée par le vérin et du diamètre D du piston.