

Devoir maison - Positionneur d'antenne parabolique

Savoir Faire: Je sais faire:

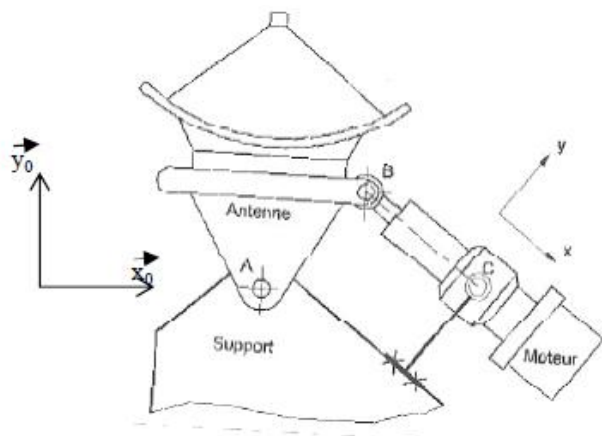
	N° de quest	Compétences:	
		Atteinte (A) - Partiellement Atteinte (PA) - Non Atteinte (NA)	
		Autoévaluation	Evaluation
DC5_Le mouvement dans les mécanismes			
• Déterminer la loi entrée-sortie d'une chaîne cinématique simple par fermeture de chaîne géométrique	Q2		
• Déterminer le modèle de comportement cinématique d'un système vis-écrou	Q3		
•	Q4		
•	Q5		
•	Q6		
•	Q7		
•	Q8		

Le système d'orientation d'antenne ci-contre permet, grâce à une télécommande, de régler à distance l'orientation de sa parabole afin d'optimiser la réception des chaînes de télévision.

Pour cela, le vérin électrique est alimenté en énergie électrique par le préactionneur, de façon à faire rentrer ou sortir la tige et obtenir ainsi la position de l'antenne désirée.



L'objectif est de déterminer la durée d'alimentation en énergie électrique, du système d'orientation pour un changement de position d'antenne.

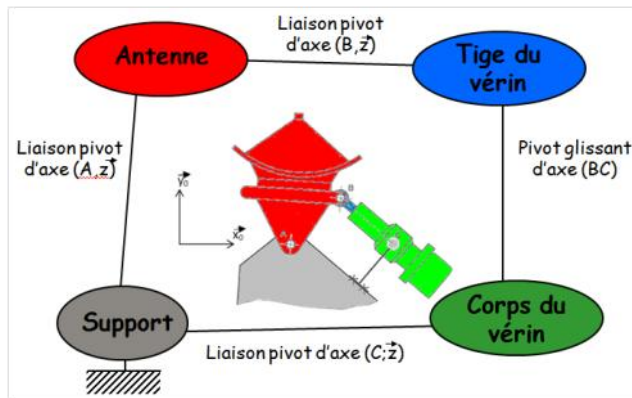
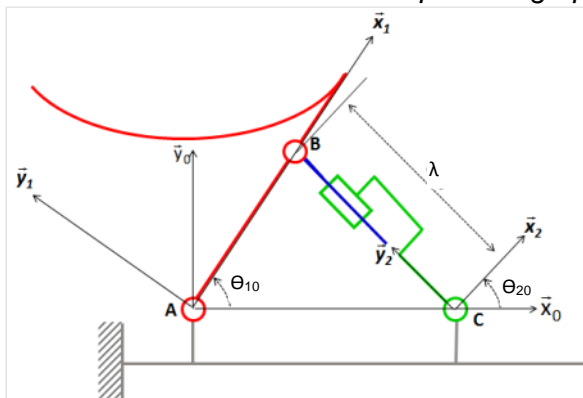


Une représentation 2D du système d'orientation est donné ci-dessous:

Données:

- $\vec{AC} = L_0 \cdot \vec{x}_0$
- $\vec{AB} = L_1 \cdot \vec{x}_1$
- $\Theta_{10}(t)$: Paramètre du mouvement de l'antenne (1) par rapport au support (2).
- $\Theta_{20}(t)$: Paramètre du mouvement du corps du vérin (2) par rapport au support (0).
- $\lambda(t)$: Paramètre du mouvement de la tige du vérin (3) par rapport au corps du vérin (2).

Ci-dessous le schéma cinématique et le graphe de liaison du mécanisme



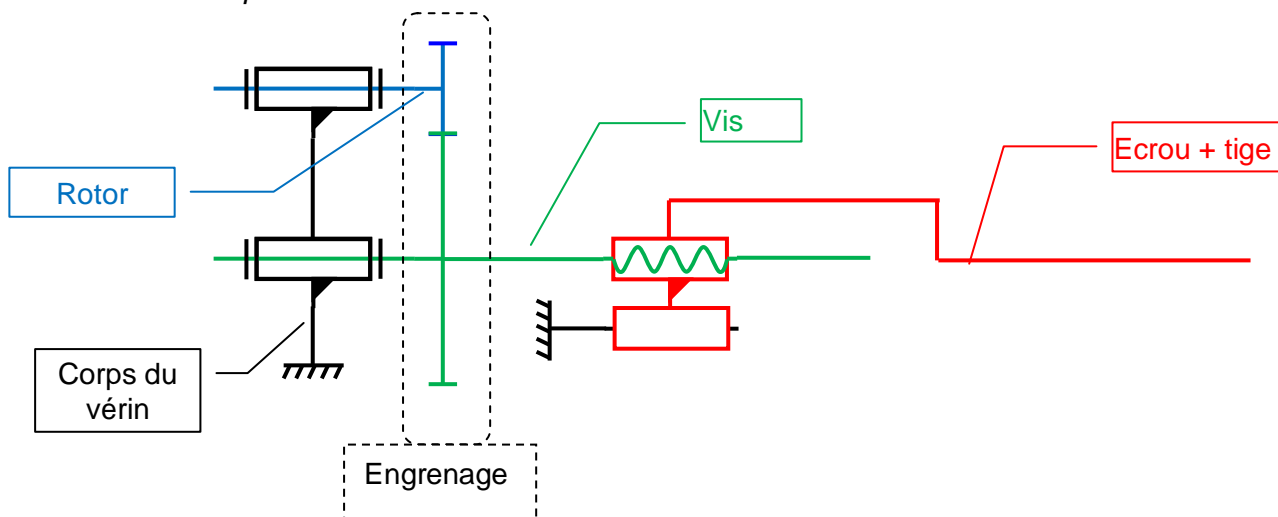
Question 1: Donner le paramètre d'entrée et de sortie du mécanisme.

Question 2: A l'aide d'une fermeture de chaîne géométrique, déterminer la loi entrée sortie en position du mécanisme $\theta_{10} = f(\lambda)$.

Le vérin utilisé est un vérin électrique constitué:

- d'un moteur électrique
- d'un réducteur à engrenages (rapport de réduction $k=1/5$),
- d'un dispositif de transformation de mouvement de type vis-écrou (pas: $p=2\text{mm}$).

Schéma cinématique du vérin

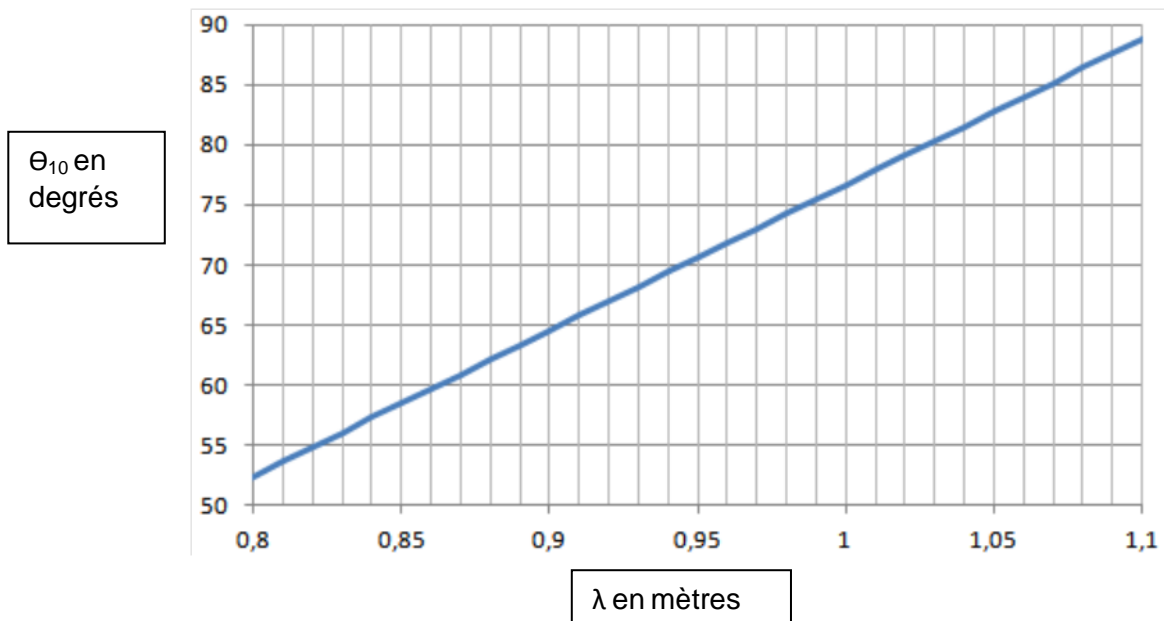


On suppose que le rotor du moteur électrique tourne à la vitesse constante de $N_m=6000\text{tr/min}$.

Question 3: Déterminer la vitesse de translation de la tige par rapport au corps.

On souhaite faire passer l'antenne d'une position initiale $\theta_{10}(i)=58^\circ$, à une position finale $\theta_{10}(f)=82^\circ$.

Question 4: Déterminer, à l'aide de la courbe de la loi entrée-sortie ci-dessous, la durée d'alimentation du vérin électrique permettant le changement de position souhaité.



On donne pour la suite de l'étude la relation: $\lambda = \frac{p}{2\pi} \cdot k \cdot \theta_m$

On modifie l'évolution du mouvement du moteur qui dorénavant suit la courbe d'évolution de vitesse suivante:

- le temps d'accélération est égale au temps de décélération
- le temps d'évolution à vitesse constante ($t_2 - t_1$) est à déterminer par la suite.

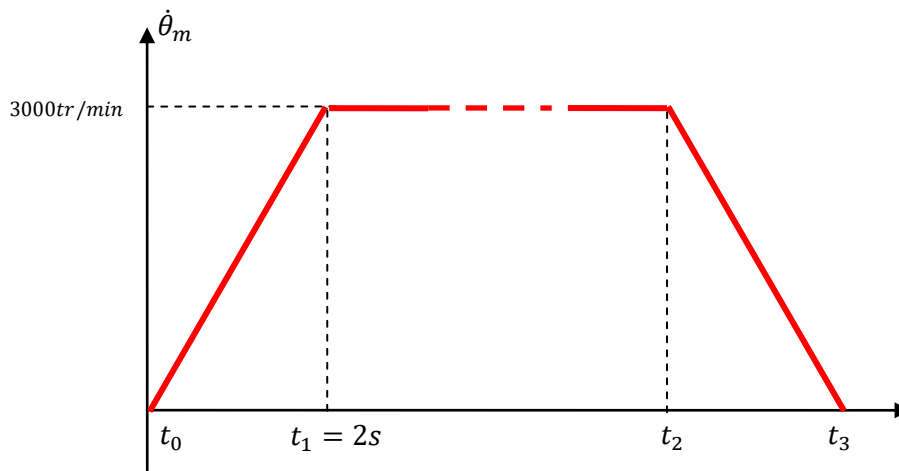


Figure 3: commande en vitesse du moteur

Question 5: Tracer l'évolution du graphe de l'accélération du moteur $\ddot{\theta}_m$ (en $rad.s^{-1}$) en fonction du temps.

Question 6: Définir l'angle θ_m^a parcouru pendant la phase d'accélération. En déduire θ_m^d parcouru pendant la phase de décélération.

Question 7: Déterminer la longueur $\Delta\lambda_{ad}$ de sortie de tige pendant les phases d'accélération et de décélération cumulées.

Question 8: En déduire le temps de déplacement à vitesse constante ($t_2 - t_1$) pour obtenir un déplacement total $\Delta\lambda_T = 0,2m$.