

CINÉMATIQUE

TD

Réf. Programme: S411 - Solide indéformable, lois de mouvement
 Compétences visées: B2-06, B2-08, C2-12

v1.1

Lycée Richelieu - 64, rue Georges Sand - 92500 Rueil-Malmaison - Académie de Versailles

Lois d'entrée-sortie SYSTÈME D'ORIENTATION D'ANTENNE

1 Présentation

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 pré-actionneur, de façon à faire rentrer ou sortir la tige et obtenir ainsi la position de l'antenne désirée.

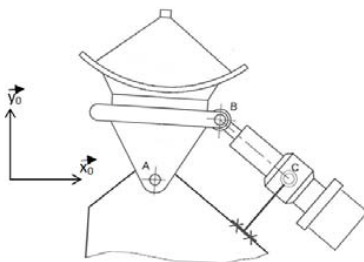


Objectif

Combien de temps doit-on alimenter le système d'orientation en énergie électrique pour un changement de position de l'antenne donné.

Données :

Une représentation 2D du système d'orientation d'antenne est donnée ci-dessous.



- $\overrightarrow{AB} = L_1 \cdot \vec{x}_1$ $\overrightarrow{AC} = L_0 \cdot \vec{x}_0$
- $\alpha_1(t)$: paramètre de mouvement de l'antenne **1** par rapport au support **0**.
- $\alpha_2(t)$: paramètre de mouvement du corps **2** par rapport au support **0**.
- $d(t)$: paramètre de mouvement de la tige **3** par rapport au support **0**.

2 Travail demandé

Question 1 Réaliser, en s'inspirant de la figure ci-dessus, le schéma cinématique du système d'orientation d'antenne dans le plan $(O, \vec{x}_0, \vec{y}_0)$. Paramétrer ce schéma cinématique.

Question 2 Donner le paramètre d'entrée et le paramètre de sortie du système

Question 3 Déterminer, à l'aide d'une fermeture géométrique, la loi entrée-sortie en position $d = f(\alpha_1)$ du système d'orientation d'antenne.

Le vérin électrique utilisé est constitué :

- d'un moteur électrique ;
- d'un réducteur à engrenage (rapport de réduction $k = 1/5$) ;
- d'un dispositif de transformation de mouvement de type vis-écrou (pas $p = 2$ mm).

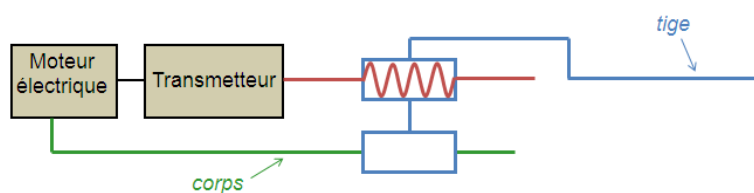


Schéma technologique du vérin électrique

On souhaite faire passer l'antenne **1** d'une position initiale ($\alpha_1 = 58^\circ$) à une position finale ($\alpha_1 = 82^\circ$).

Question 4 Déterminer, à l'aide de la courbe de la loi entrée-sortie donnée ci-dessous, la durée d'alimentation du vérin électrique permettant ce changement de position. On supposera que le moteur électrique tourne à la vitesse constante de 6000 tr/min.

