

OUVRE-PORTAIL

OPTIMISATION DES ACTIONS MECANIQUES

MISE EN SITUATION (voir photo 1 en annexe)

Les deux vantaux du portail sont mis en mouvement par des motorisations identiques. Chaque dispositif est constitué :

- d'un moto-réducteur fixé sur le pilier,
- d'un bras encastré sur l'arbre du moto réducteur,
- d'une bielle de poussée qui relie le bras au vantail.

Commande de l'ouverture et de la fermeture :

Mettre le système sous tension à l'aide de l'interrupteur placé sur le coté du boîtier électrique. Basculer les interrupteurs du pupitre sur les positions « hors service ». Appuyer sur le bouton « En service ». Le bouton «enclenchement» étant enfoncé en permanence une impulsion sur le bouton « démarrage » lance l'ouverture, une seconde impulsion arrête le mouvement et une troisième assure la fermeture.

Instrumentation

Sur cette version de laboratoire des capteurs relèvent :

- les déplacements angulaires du grand vantail et du bras associé ;
- le couple fournis par le moto-réducteur du grand vantail noté C_m ;
- le couple résistant appliqué dans la liaison pivot du grand vantail avec le bâti (simulation de l'action du vent par exemple) noté C_v .

Ces mesures sont transmises à l'ordinateur par l'intermédiaire d'une « carte d'acquisition ». Un logiciel adapté (Digiview) permet de les exploiter et en particulier de donner les courbes correspondantes en fonction du temps.

BUT DU TP

- Déterminer l'implantation géométrique du moto-réducteur et du bras pour minimiser le temps de cycle et le couple moteur (pour un couple résistant constant ; on cherchera à avoir : $\frac{C_m}{C_v} < 0,8$).
- Rechercher une position d'arc-boutement pour empêcher l'ouverture du vantail.

PARAMETRAGE

On appelle : 1 le pilier, 2 le vantail, 3 le bras et 4 la bielle de poussée.

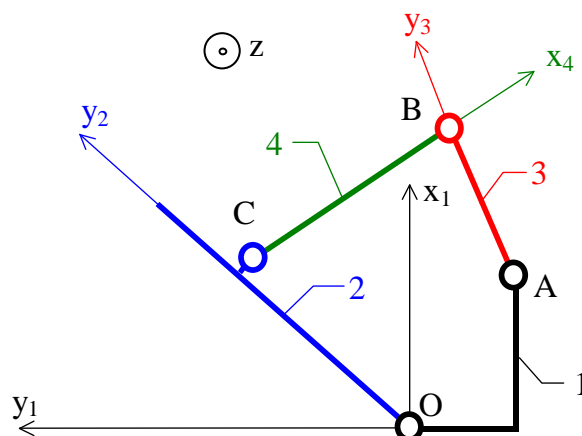
On modélise toutes les articulations par des liaisons pivot.

On pose :

$$\vec{OA} = a\vec{x}_1 - b\vec{y}_1 \quad ; \quad \vec{OC} = c\vec{x}_2 + d\vec{y}_2$$

$$\vec{AB} = l\vec{y}_3 \quad ; \quad \vec{CB} = l\vec{x}_4$$

$$b = 100 \text{ mm} \quad ; \quad c = 20 \text{ mm} \quad ; \quad l = 280 \text{ mm}$$



TRAVAIL DEMANDE

1. Variation des actions mécaniques avec la position

Sur le grand vantail mettre en place la configuration $a = 160 \text{ mm}$, $d = 422 \text{ mm}$ (il faut placer le curseur rouge sur 522). Cette configuration est celle préconisée par le constructeur.

Lancer le logiciel « Digiview » en cliquant sur son icône placé sur le bureau.

On considèrera pour la suite une ouverture du grand vantail.

On note C_m le couple moteur exercé par le moto-réducteur sur le bras 3 et C_v le couple résistant exercé par le bâti sur le vantail 2 (simulation de l'action du vent).

1.1. Évolution des couples moteur et vantail

Agrandir la fenêtre 0 (couple).

Lancer une acquisition pour afficher les courbes du couple moteur et du couple vantail en fonction du temps (voir la documentation fournie en annexe sur l'utilisation du logiciel Digiview). Faire un zoom à l'aide des boutons – et +. Imprimer les courbes. Lisser à la main dans la zone de régime établi.

Que constatez-vous ?

1.2. Proportion du couple moteur par rapport au couple résistant

Tracer une figure à l'échelle 0,25 du système (voir figure 1).

A partir d'une étude statique montrer que le rapport $\frac{C_m}{C_v}$ est égal au rapport des distances d_A et d_O des points A et O à la droite CB.

Déterminer les valeurs de ce rapport pour les positions d'ouverture et fermeture que l'on aura tracées sur l'épure précédente. Comparer avec les valeurs expérimentales relevées.

1.3. Effort dans la bielle de poussée

A partir de l'étude graphique déterminer l'effort dans la bielle de poussée en fonction du couple de glissement C_g du moto-réducteur lorsque le vantail est en butée de fermeture et d'ouverture. Calculer ses valeurs numériques à partir du relevé expérimental et de relevé sur l'épure.

1.4. Optimisation expérimentale

Pour les couples de valeurs suivantes :

$a = 100 \text{ mm}$, $d = 170 \text{ mm}$; $a = 100 \text{ mm}$, $d = 422 \text{ mm}$

$a = 160 \text{ mm}$, $d = 170 \text{ mm}$; $a = 160 \text{ mm}$, $d = 422 \text{ mm}$

commander le mouvement du grand vantail, noter le temps de cycle et la valeur maxi du rapport $\frac{C_m}{C_v}$.

Présenter les résultats dans un tableau. Conclure quant à l'influence de d et a .

Pour optimiser la valeur de d , régler sur le grand vantail $a = 160 \text{ mm}$ et rechercher, en réalisant plusieurs essais, la valeur limite de d qui conduit à un rapport $\frac{C_m}{C_v} \max = 0,8$ et préciser le temps de cycle correspondant.

2. Étude de l'arc-boutement à la fermeture

Annuler le couple résistant et régler le couple de glissement du limiteur à une valeur très faible.

2.1. Mise en évidence de l'arc-boutement

Régler b à 300 mm. Rechercher la valeur de d qui conduit à ce que les points A, B et C soient alignés vantail fermé. Constaté que dans cette position il est impossible de manœuvrer manuellement le vantail, diminuer alors d jusqu'à trouver la valeur limite qui permet une ouverture manuelle.

2.2. Justification de l'arc-boutement

Pourquoi y a-t-il arc-boutement ?

On considère qu'il y a du jeu dans les différentes articulations (entre le bras et la biellette, entre la biellette et l'axe d'articulation et entre l'axe d'articulation et le vantail). La liaison pivot du bras avec le moto-réducteur est sans jeu. Représenter sur une figure la position des différentes pièces en exagérant les jeux. Comment doivent être situés des différents points de contact par rapport au point A pour qu'il y ait arc-boutement ?