

Conditions de travail :

- * durée 2h
- * un compte-rendu soigné par élève
- * travail en binôme

Centre d'intérêt :

CI.4 : Guidage et assemblage

E10 : étude de la fonction Guidage en Rotation

Contenu :

B21 : les liaisons mécaniques

C11 : comportement mécaniques des structures et des mécanismes

c11 liaisons mécaniques

c12 transmission des efforts, statique des mécanismes

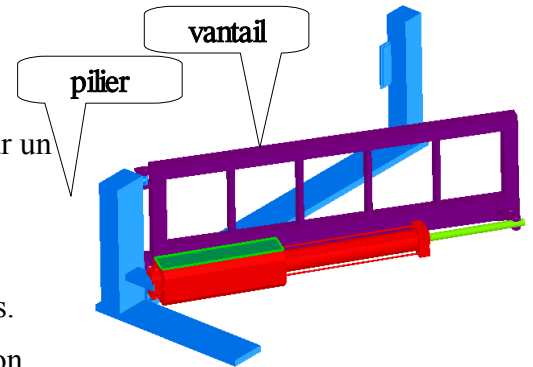
D1 : schématisation

D2 représentation géométrique du réel : 3d en Solid Works

PRÉSENTATION :

Le mécanisme présenté est un système permettant l'ouverture automatique d'un portail.

Ce système est actionné par un vérin hydraulique articulé d'un coté sur un pilier et de l'autre sur le vantail.



ON CHERCHE :

- à valider certaines liaisons en fonction d'efforts et de déplacements.
- À proposer une solution et à apporter les modification de la solution existante.

TRAVAIL DEMANDÉ :

I - Récupérer le dossier FAAC-sw-pivot-eleve

Ce dossier est sur le serveur dans : classe_????\travail\..., le copier dans : classe_????\« nom de l'élève » .

II - Vérification du débattement du vantail

II.1°)paramètres cinématiques

- II.1.1.Déterminer le temps d'ouverture du vantail si la vitesse du piston par rapport au corps du vérin de 0,015 m/s dans un mouvement rectiligne uniforme et si la course du piston de 165 mm
- II.1.2..Charger le fichier « FAAC-2pivots.SLDASM ».
- II.1.3.Activer le gestionnaire de Cosmos*.
- II.1.4.Configurer les options de CosmosMotion* : orientation de la gravité (dans Environnement), paramètres de simulation (dans Simulation).
- II.1.5.Vue la mise en situation, quelle va être la liaison motrice ? Donner son nom technologique (ex : ponctuelle, glissière, ...), son nom correspondant dans le gestionnaire Cosmos(ex : pivot7, les solides en relations.
- II.1.6.Piloter cette liaison motrice*.
- II.1.7.Lancer les calculs*.
- II.1.8. Si le portail ne s'ouvre pas entièrement, revoir l'étude.

* Voir le document d'aide CosmosMotion® en bibliothèque


II.2°) Comparaison de l'aspect cinématique de deux liaisons :

II.2.1. noter le nom des liaisons : vantail+chape / tige1 et Socle / corps actionneur.

❖ Quelques conseils :

- ☞ développer l'arborescence du gestionnaire
- ☞ Un clic sur le nom d'une pièce ou d'un sous assemblage dans le gestionnaire met en contour rouge l'élément en question.
- ☞ Explorer toutes les liaisons avant de se prononcer.

II.2.2. Afficher la courbe du déplacement angulaire dans la liaison corps actionneur / Socle* :

- ☞ clic droit sur la liaison souhaitée dans le gestionnaire Motion / Graphe / Projection des angles / choisir l'axe de rotation (voir le trièdre rouge, vert, bleu )

II.2.3. Créer un fichier de résultats numériques* et le consulter.

II.2.4. Donner l'amplitude maximale $\theta_{\text{corps actionneur / Socle}}$ en degré.

II.2.5. Afficher la courbe du déplacement angulaire dans la liaison vantail+chape / tige1* :

II.2.6. Créer un fichier de résultats numériques* et le consulter.

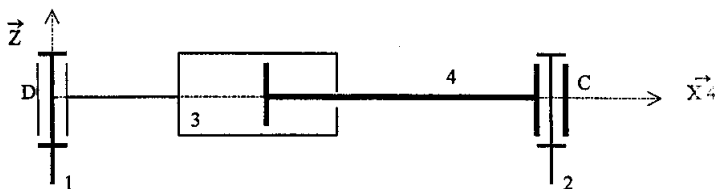
II.2.7. Relever l'amplitude maximale $\theta_{\text{vantail+chape / tige1}}$ en degré.

II.2.8. Compte tenu des résultats, indiquer la liaison qui mériterait une attention plus importante dans la conception. Argumenter la réponse.

III - Validation des liaisons du vérin avec le bâti et le vantail

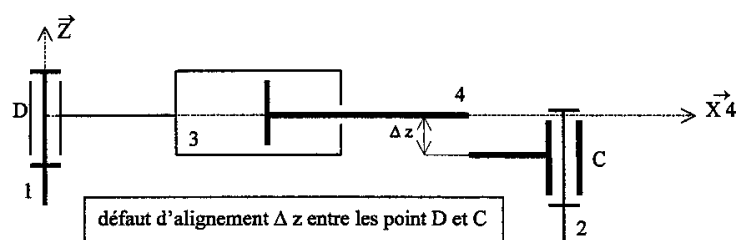
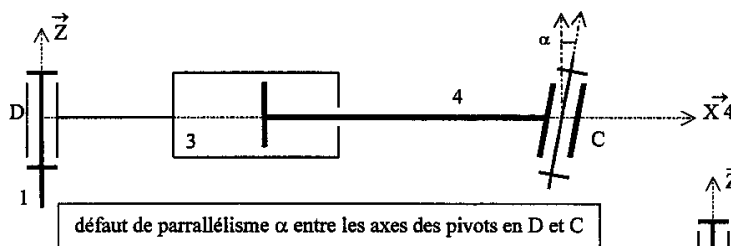
Les liaisons du vérin avec le bâti en D et du vérin avec le vantail en C peuvent être de différentes natures (pivot, pivot glissant, rotule, linéaire annulaire). Nous allons étudier trois solutions possibles pour ces liaisons en C et D.

❖ Solution 1 :



Lors de l'installation, le constructeur demande de 'faire évoluer le portail à la main et contrôler qu'il se déplace, sur toute sa course, sans frottements ni points durs'.

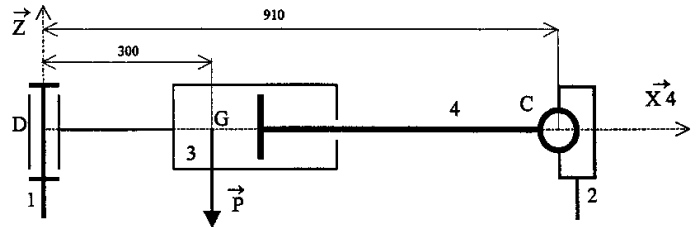
En supposant que le vantail (2) est positionné par rapport au pilier (1), cette solution (hyperstatique) peut présenter deux problèmes :



* Voir le document d'aide CosmosMotion® en bibliothèque

- ☞ Les deux solutions 2 et 3 (isostatiques elles) permettent d'éviter ces défauts de positionnement :
- ❖ Solution 2 :

La pivot en C est remplacée par une liaison linéaire annulaire d'axe C_z . On isole l'ensemble $S = \{3+4\}$. Celui-ci est soumis aux actions mécaniques suivantes :



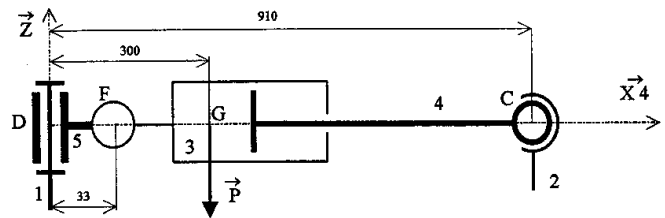
Action de 1 sur S : pivot d'axe D_z :	Poids de S : 100 Newton	Action de 2 sur S : linéaire annulaire d'axe C_z :
$\{1 \rightarrow S\} = \begin{Bmatrix} X_D & L_D \\ Y_D & M_D \\ Z_D & 0 \end{Bmatrix}_{R4}$	$\{\text{Poids de S}\} = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ -100 & 0 \end{Bmatrix}_{R4}$	$\{2 \rightarrow S\} = \begin{Bmatrix} \\ \\ C \end{Bmatrix}_{R4}$

III.1°)Ecrire dans le compte rendu le torseur de l'action mécanique de (2) sur (S).

III.2°)Appliquer le Principe Fondamental de la Statique au point D et déterminer uniquement les valeurs de Z_D et de M_D .

- ❖ Solution 3 :

La pivot en C est remplacée par une rotule de centre C. Une chape (5) est intercalée entre le pilier (1) et le corps du vérin (3). La pièce (5) est en liaison pivot d'axe D_z avec (1) et en liaison pivot d'axe F_y avec (3). On isole l'ensemble $S' = \{3+4+5\}$. S' est soumis aux actions mécaniques suivantes :



Action de 1 sur S' : pivot d'axe D_z :	Poids de S' :	Action de 2 sur S' : rotule de centre C :
$\{1 \rightarrow S'\} = \begin{Bmatrix} X_D & L_D \\ Y_D & M_D \\ Z_D & 0 \end{Bmatrix}_{R4}$ avec $M_D = -33.Z_D$	On négligera le poids de (5) : le poids de S' est donc égal à celui de S.	$\{2 \rightarrow S'\} = \begin{Bmatrix} X_C & 0 \\ Y_C & 0 \\ Z_C & 0 \end{Bmatrix}_{R4}$

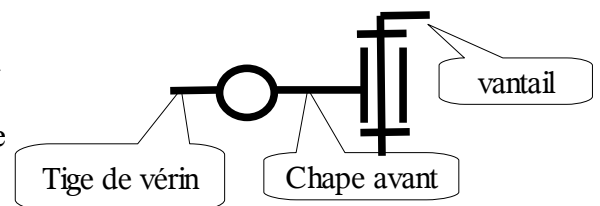
En appliquant le Principe Fondamental de la Statique à S' , nous obtenons les valeurs suivantes :
 $Z_D = 70 \text{ N}$ et $M_D = 2295 \text{ Nmm}$.

III.3°)Compte tenu des résultats précédents, faire un choix entre la solution 2 et la solution 3 et justifier ce choix.

IV - Modification de la solution existante

Pour répondre à la demande d'amélioration en vue d'augmenter la longévité du système ouvre portail, on retient la solution 3. La liaison rotule sera remplacée par une rotule à doigt qui est en faite une association de deux liaisons pivot d'axes perpendiculaires comme présenté sur le schéma ci-contre :

Pour la chape avant, prendre «ensemble chape avant.SLDASM ». La pièce 5 est « ensemble oeillet.SLDASM ».



IV.1°)Il faut donc supprimer les contraintes à chaque extrémité du vérin. Donner le nom de ces contraintes.

IV.2°)Réaliser la nouvelle solution :

- ☞ Insérer les nouvelles pièces une par une*.
- ☞ Contraindre ces pièces*.

IV.3°)Recopier la fin de l'arbre de création du « FeatureManager » faisant paraître les nouvelles contraintes

IV.4°)Refaire les calculs et vérifier si les débattements dans les articulations ont évolués.

* Voir document d'aide « Assemblage-sw 2005 »