

# TP 24.2 Portail BFT

 Pendant 15 min, lire le dossier technique.

## 1) Objectifs du TP et sommaire.






Il est proposé dans ce TP:

- de renforcer par une application concrète, les connaissances sur la notion de couple,
- d'acquérir des connaissances technologiques sur la constitution des dispositifs frein et limiteur de couple,
- d'appliquer concrètement les relations de statique concernant les contacts surfaciques avec frottement.


<b>1) OBJECTIFS DU TP ET SOMMAIRE.....</b>	<b>1</b>
<b>2) ETUDE EXPÉRIMENTALE DU LIMITEUR DE COUPLE. ....</b>	<b>1</b>
21) FONCTION.....	1
22) CONSTITUTION. ....	2
23) MESURE DU COUPLE MAXIMALE TRANSMISSIBLE PAR LE LIMITEUR DU GRAND VANTAIL.....	2
24) MESURE DU COUPLE DE RÉSISTANCE AU GLISSEMENT DU LIMITEUR DU GRAND VANTAIL.....	3
<b>3) SIMULATION NUMÉRIQUE DE LA TRANSMISSION DE COUPLE.....</b>	<b>4</b>

## 2) Étude expérimentale du limiteur de couple.




### 21) Fonction.

-  Relire la partie limiteur de couple dans le dossier technique page 5 (y compris son réglage).
-  Enlever le chapeau en plastique noir situé sur le limiteur de couple du petit vantail.
-  Mettre en marche les 2 moteurs.
-  Tout en laissant en marche ces moteurs, empêcher manuellement la rotation du petit vantail.
-  Constater que le moteur concerné continue à fonctionner.

Cette situation paradoxale conduirait à la destruction d'un des éléments de la chaîne cinématique (moteur, arbre, engrenages, articulation, ...) si l'on n'avait pris soin d'installer dans cette chaîne cinématique un dispositif nommé « limiteur de couple ».

-  Faire la même manipulation mais cette fois-ci, pour un autre réglage du limiteur de couple, et constater la différence entre les 2 cas.

## 22) Constitution.

-  Prendre l'ensemble démonté (moteur + réducteur + limiteur de couple), situé dans la valise placée sous la table près du système.
-  Remonter cet ensemble comme sur le plan d'ensemble **du dossier technique**.
-  Regarder avec quelles pièces sont solidaires les différents disques au niveau du limiteur de couple.


Le plan 1 du document réponse, montre ce limiteur de couple. Il exerce son action entre l'arbre de sortie du réducteur 23d et le bras motorisé 1 du système articulé.

L'effort presseur nécessaire à la transmission de couple est réalisé par la vis 6 et la rondelle élastique conique 8.

**Question 1 :** *En se plaçant dans la phase de glissement, colorier sur le document réponse :*

- en vert clair les pièces liées à l'arbre de sortie du réducteur 23d,
- en vert foncé les pièces liées au bras motorisé 1.

**Question 2 :** *Combien existe-t-il de surfaces de frottement ?*

-  Redémonter l'ensemble et ranger les pièces comme sur la photo fournie avec la valise (un emplacement pour les pièces du moteur, un emplacement pour les pièces du réducteur et un emplacement pour les pièces du limiteur de couple).


## 23) Mesure du couple maximale transmissible par le limiteur du grand vantail.

**Rappel :** le couple transmissible par le limiteur<sup>(1)</sup> = couple d'adhérence  
le couple de résistance au glissement<sup>(2)</sup> = couple de frottement

(1) C'est le couple (voir définition d'un torseur couple dans le cours) que peut transmettre le moteur au bras (ou inversement) avant qu'il y est glissement relatif entre les disques solidaires du rotor et les disques solidaires du bras.

(2) C'est le couple que peut transmettre le moteur au bras (ou inversement) lorsqu'il y a glissement relatif entre les disques solidaires du rotor et les disques solidaires du bras.

### **Mesure avec un dynamomètre à affichage numérique.**

-  Enlever l'axe d'articulation entre le bras de poussée et le grand vantail pour supprimer leur liaison.




A l'aide du dynamomètre numérique (boîtier noir avec capteur d'effort, qui mesure une résultante en daN), nous souhaitons déterminer le couple maximale transmissible par le limiteur  $C_{l \max}$ .

**Question 3 :** *Pour cela, représenter votre dispositif expérimental à l'aide d'un schéma d'architecture. Puis, déterminer le couple maximale transmissible par le limiteur  $C_{l \max}$  en utilisant :*



- soit la relation de détermination du moment par la méthode du bras de levier ;
- ou soit le principe fondamental de la statique appliqué au bras en phase d'adhérence limite.

-  Appeler le professeur pour valider votre protocole expérimental et vos résultats.


### **Mesure avec le capteur installé sur la maquette.**

-  Lancer le logiciel Digiview.
-  Après avoir lu la notice du logiciel sur le site internet du professeur, effectuer la mesure du couple maximale transmissible par le limiteur  $C_{l \max}$ .
-  Valider le résultat obtenu précédemment.

## 24) Mesure du couple de résistance au glissement du limiteur du grand vantail.

-  Déterminer cette fois-ci le couple de résistance au glissement du limiteur du grand vantail, selon les deux mêmes méthodes que précédemment.
-  **Appeler le professeur pour valider votre protocole expérimental et vos résultats.**

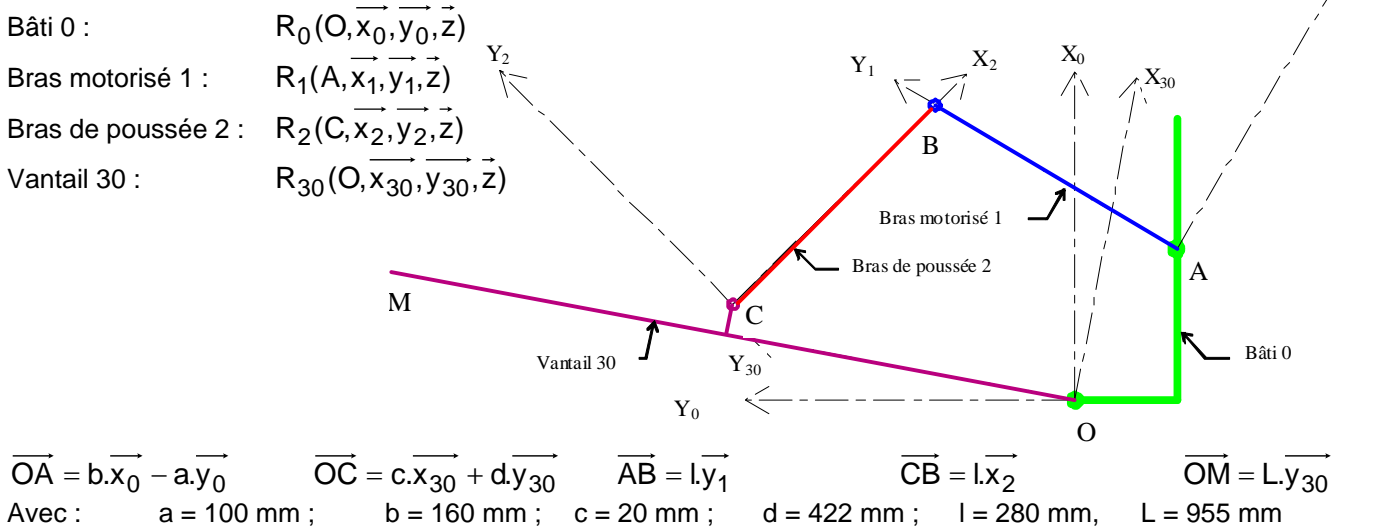
### Question 4 : Conclure.

-  Remettre tous les éléments démontés en place (axe d'articulation entre le bras de poussée et le grand vantail, capteur...).

### 3) Simulation numérique de la transmission de couple.

#### Modèle d'étude et paramétrage.

Le modèle retenu est un modèle plan. On supposera les liaisons mécaniques, entre les différents solides, parfaites (c'est-à-dire géométries de contact parfaites, sans frottement, et sans jeu).



#### Détermination, par simulation numérique, du couple moteur en fonction de l'action du vent.

- ☞ Effacer tous les fichiers et répertoires placés à l'intérieur du répertoire « mes documents élève » situé sur le bureau, à l'exception du répertoire « Digiview » (s'il existe).

La modélisation cinématique du portail est donnée dans le répertoire SII Élève / TP Sup.

- ☞ Copier le répertoire TP 24.2 Portail dans le répertoire « mes documents élève ».
- ☞ Ouvrir le fichier Portail.  
L'esquisse de paramétrage a déjà été définie.
- ☞ Créer les pièces puis les liaisons. Attention, utiliser l'onglet Mecaplan et non pas celui de Meca3D !!!  
***Vous pouvez vous aider du tutoriel du logiciel Mecaplan SolidWorks***
- ☞ Créer 2 efforts :
  - le premier correspondant à l'action du motoréducteur sur le bras ;
  - le deuxième correspondant à l'action du vent sur le vantail. Cette action mécanique étant modélisable

$$\text{par : } \left\{ T_{\text{vent} \rightarrow 30} \right\}_M = \begin{Bmatrix} 70 \cdot \vec{x}_{30} \\ \vec{0} \end{Bmatrix}$$

#### Attention dans Mecaplan :

couple connu = moteur dont le couple constant est connu,  
 couple connu variable = moteur dont le couple est variable et connu,  
 couple inconnu = moteur dont on cherche à déterminer le couple.

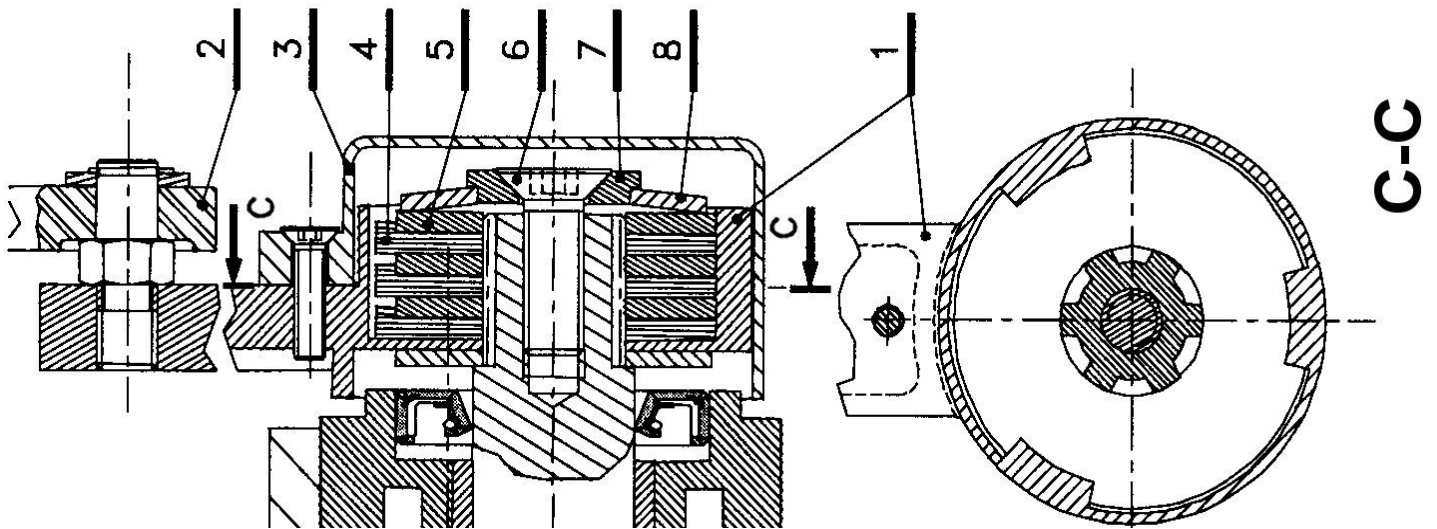
Un effort lié à une pièce est défini dans le repère de référence qu'associe SolidWorks à cette pièce qui est différent de celui sur le schéma cinématique ci-dessus. Il faut donc « tâtonner » pour que l'action du vent apparaisse dans le bon sens et la bonne direction.

- ☞ Lancer le calcul mécanique (Vous devez obtenir « Le mécanisme est isostatique, et possède un degré de mobilité égal à 1 »).
- ☞ Indiquer que vous souhaitez réaliser une étude statique. Dans ce cas, le logiciel va appliquer le PFS dans chacune des positions que vous aurez demandées (dans notre cas tous les degrés)
- ☞ Piloter la bonne liaison d'entrée...en faisant en sorte que le vantail puisse tourner de 90°.
- ☞ Simuler le mouvement.
- ☞ Afficher la courbe du couple développé par le motoréducteur en fonction de l'angle de rotation du vantail 30 par rapport au bâti 0.
- ☞ Relever, en pointant la souris sur l'axe des ordonnées, la valeur maxi, mini et moyenne.

- ✎ Modifier la valeur de la résultante de l'action du vent à 75N et afficher de nouveau la courbe du couple développé par le motoréducteur.
- ✎ Modifier la valeur de la résultante de l'action du vent à 80N et afficher de nouveau la courbe du couple développé par le motoréducteur.
- ✎ Modifier la valeur de la résultante de l'action du vent à 85N et afficher de nouveau la courbe du couple développé par le motoréducteur.

**Question 5 :** Conclure sur les conditions de vent pour lesquelles le portail ne pourra pas s'ouvrir.

**AVANT DE PARTIR, RANGER LE POSTE**

**Limiteur de couple.**

8	1	Rondelle ressort MUBEA 60x30,5x3,5 (ou rondelle élastique)
7	1	Rondelle d'appui
6	1	Vis FHC M12
5	3	Disque
4	3	Disque
3	1	Chapeau
2	1	Bras de poussée
1	1	Bras motorisé
Rep	Nb	Désignation