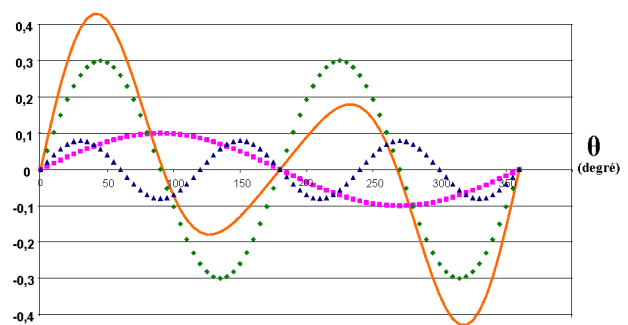




Date :.....

# COMPTE RENDU DE TP SCIENCES INDUSTRIELLES

NOM	Prénom
.....	.....



# 1 La Cordeuse

## 1.1 Fonctionnement du système

L'objectif de cette étude est l'étude du comportement de la liaison glissière qui guide le déplacement de la pince.

Une fois le système mis en route et après avoir analysé son fonctionnement, effectuer la manipulation proposée sur le diaporama de la cordeuse.

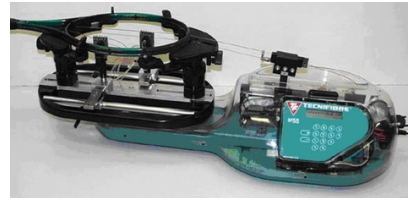


FIGURE 1 – Système Maxpid

**Question 1 :** Que constatez-vous quant au comportement de la liaison glissière pince-berceau ? Satisfait-elle à la fonction « bloquer le déplacement de la corde ». Une liaison parfaite pourrait-elle convenir ? En manipulant à la main la pince, expliquer ce qui conditionne le blocage de la liaison.

.....

.....

## 1.2 Phénomène d'arc-boutement

**Question 2 :** Par une approche de statique graphique et analytique, déterminez l'expression de  $h_{limite}$  (en fonction de  $L$ , et  $j$ ) au-delà de laquelle il y a blocage. Le blocage dépend-t-il de l'intensité de l'effort dans le phénomène d'arc-boutement ?

.....

.....

.....

## 1.3 Expérimentation sur la maquette de la glissière

**Question 3 :** A partir de cette maquette, proposer un protocole expérimental qui permet de vérifier en partie les résultats précédents.

Prendre toutes les hypothèses utiles pour effectuer cette expérimentation.

.....

.....

.....

## 2 Le Winch

### 2.1 Etude expérimentale

**Question 1 :** Remplissez un tableau de mesure suivant le modèle suivant.

Nombre de tours	$t(N)$ 1er essai	$t(N)$ 2ème essai	$t(N)$ moyen
1			
2			
3			

**Question 2 :** Placez les points expérimentaux de  $t$  en fonction de l'angle d'enroulement  $\theta$  sur un graphique.

.....  
 .....  
 .....

### 2.2 Modélisation de l'action mécanique de contact entre la corde et le tambour

**Question 3 :** Précisez la normale extérieure matière à la Corde au point M.

.....  
 .....

**Question 4 :** Donnez l'expression de l'aire élémentaire  $dS$  de la surface cylindrique de la Corde au point M en fonction de  $R$ , de  $d\theta$  et de la largeur  $l$  de la Corde C.

.....  
 .....

**Question 5 :** Ecrire l'action mécanique locale du Tambour sur la Corde ( $T \rightarrow C$ ) au point M en fonction du facteur d'adhérence  $f_0$  entre le Tambour et la Corde, des vecteurs de la base locale, de la pression de contact  $p(\theta)$ . (On utilisera la loi de Coulomb relative à l'adhérence à la limite du glissement).

.....  
 .....  
 .....

## 2.3 Equilibre statique de la corde

L'équation de résultante du Principe Fondamental de la Statique appliqué à l'élément de corde se traduit par :

$$\overrightarrow{df_{T \rightarrow C}(M)}_M + \overrightarrow{T_{T \rightarrow C}(\theta)}_M + \overrightarrow{T_{T \rightarrow C}(\theta + d\theta)}_M = \vec{0}$$

Par projection de l'équation précédente sur la base locale, on en déduit les équations suivantes :

$$- \text{sur } \overrightarrow{n(M)} : \overrightarrow{df_{T \rightarrow C}(M)}_M \cdot \overrightarrow{n(M)} - (T_{T \rightarrow C}(\theta) + T_{T \rightarrow C}(\theta + d\theta)) \cdot \sin\left(\frac{d\theta}{2}\right) = 0$$

$$- \text{sur } \overrightarrow{t(M)} : \overrightarrow{df_{T \rightarrow C}(M)}_M \cdot \overrightarrow{t(M)} + (-T_{T \rightarrow C}(\theta) + T_{T \rightarrow C}(\theta + d\theta)) \cdot \cos\left(\frac{d\theta}{2}\right) = 0$$

**Question 6 :** Linéarisez les expressions précédentes pour  $\frac{d\theta}{2} \rightarrow 0$ .

.....

.....

.....

**Question 7 :** Montrez que si l'on pose :

$$dT_{T \rightarrow C}(\theta) = T_{T \rightarrow C}(\theta + d\theta) - T_{T \rightarrow C}(\theta) \text{ et } T_{T \rightarrow C}(\theta) = \frac{T_{T \rightarrow C}(\theta + d\theta) + T_{T \rightarrow C}(\theta)}{2}, \text{ on obtient :}$$

$$- \text{sur } \overrightarrow{n(M)} : \overrightarrow{df_{T \rightarrow C}(M)}_M \cdot \overrightarrow{n(M)} = T_{T \rightarrow C}(\theta) \cdot d\theta$$

$$- \text{sur } \overrightarrow{t(M)} : \overrightarrow{df_{T \rightarrow C}(M)}_M \cdot \overrightarrow{t(M)} = -dT_{T \rightarrow C}(\theta)$$

.....

.....

.....

.....

**Question 8 :** En remplaçant  $\overrightarrow{df_{T \rightarrow C}(M)}_M$  par son expression (question 5), montrez que :

$$- \text{sur } \overrightarrow{n(M)} : T_{T \rightarrow C}(\theta) = p(\theta) \cdot Rl,$$

$$- \text{sur } \overrightarrow{t(M)} : dT_{T \rightarrow C}(\theta) = -p(\theta) \cdot f_0 \cdot Rl d\theta$$

.....

.....

.....

**Question 9 :** Ecrivez le rapport  $\frac{dT_{T \rightarrow C}}{T_{T \rightarrow C}}(\theta)$  et simplifiez son expression.

.....

.....  
 .....

**Question 10 :** Intégrez le rapport  $\frac{dT_{T \rightarrow C}}{T_{T \rightarrow C}}(\theta)$  entre  $\theta = 0$  et  $\theta = \theta_f$ .

.....  
 .....  
 .....

**Question 11 :** En remplaçant  $T_{T \rightarrow C}(0) = T$  et  $T_{T \rightarrow C}(\theta_f) = t$ , donnez l'expression de  $t$  en fonction de  $T$ .

.....  
 .....  
 .....

**Question 12 :** En déduire, à l'aide des résultats de l'étude expérimentale la valeur moyenne du facteur d'adhérence entre la corde et le tambour.

.....  
 .....  
 .....

**Question 13 :** Tracez, avec cette valeur du facteur d'adhérence, la courbe théorique sur le graphique issu de l'expérimentation du Q2.

.....  
 .....  
 .....

On souhaite maintenant déterminer le couple transmis par le Tambour 5 à la Corde.

**Question 14 :** Déterminez le moment élémentaire  $\overrightarrow{dM_{O,T \rightarrow C}}(\theta)$  au point O du Tambour sur la Corde en fonction de  $T_{T \rightarrow C}(\theta)$  et R, à l'aide des questions 5 et 8.

.....  
 .....

.....

**Question 15 :** Intégrez le moment élémentaire  $\overrightarrow{dM_{O,T \rightarrow C}}(\theta)$  entre  $\theta = 0$  et  $\theta = \theta_f$ . En déduire le moment en O :  $\overrightarrow{M_{O,T \rightarrow C}}$ .

.....

.....

.....

**Question 16 :** Calculez la valeur de la norme de ce moment pour 1, 2 et 3 tours d'enroulement de la corde.

.....

.....

.....

**Question 16 :** Estimez l'intensité de la force exercée par l'utilisateur.

.....

.....

.....