

**TRAVAUX PRATIQUES**  
**Guidage en rotation**

**T.P. Composants**  
**Guidage en rotation**  
**par roulements**

**Secteur d'activité :**

**PARKING - PEAGE**

**Support :**

**BARRIERE SYMPACT**

**Sujet du TP**

- **ANALYSER UNE SOLUTION CONSTRUCTIVE DE GUIDAGE**
- **VALIDER UN CHOIX DE COMPOSANTS (ROULEMENTS)**

**Connaissances visées**

- **MODELISER UN MONTAGE DE ROULEMENT**
- **ISOLER UNE PIECE ET APPLIQUER LE P.F.S.**
- **VERIFIER LA DUREE DE VIE DU MONTAGE DE ROULEMENT**

**Pré-requis :**

- **MODELISATION DES LIAISONS (TORSEUR)**
- **PRINCIPE FONDAMENTAL DE LA STATIQUE**

**MATERIEL ET DOCUMENTS UTILES**

**Barrière Sympact avec Logiciel associé et CD Rom version 4.0**

**Matériel classique de montage, démontage**

**Références bibliographiques :**

- **Mémotech Conception et dessin mécanique de Barlier et Bourgeois Ed Casteilla Educalivre**

**But du TD-TP :** Ce premier TD-TP de validation d'une solution constructive (guidage en rotation par roulements) de l'ensemble axe-lisse de la barrière Sympact vise à :

- Etudier le produit existant (maquette Sympact assemblée). Analyser le fonctionnement en manœuvrant manuellement le système,
- Mettre en œuvre une procédure de démontage pour observer le montage de l'ensemble axe-lisse sur deux roulements,
- Analyser la solution constructive réalisant la fonction guidage en rotation,
- Associer le composant réel à un modèle de liaison (modélisation du montage de roulement),
- Procéder à l'isolement de l'axe et définir les torseurs des actions extérieures,
- Appliquer le Principe Fondamental de la Statique et résoudre le système,
- Déterminer les charges sur les roulements,
- Valider le choix de la solution adoptée.

**1 – ETUDE DU PRODUIT (BARRIERE SYMPACT)**

**Documents à consulter :**

- Voir ([lien avec CD](#)) « Le produit » puis « Changement ressort ».

**Activité de TP :** **Faire fonctionner manuellement la barrière,  
Procéder au démontage de l'ensemble axe-lisse.**

**1-1 :** A partir de la maquette de la Barrière Sympact, faire fonctionner la barrière en manœuvrant le volant situé sur la face arrière. Observer l'amplitude angulaire de l'ensemble axe-lisse. Commenter au niveau du fonctionnement (en dynamique ou en statique).

**1-2 :** Procéder au démontage des deux paliers de l'ensemble axe-lisse en utilisant la vidéo ([lien avec CD](#)) de remplacement du ressort. Faire une gamme succincte de démontage de façon à pouvoir remonter aisément le mécanisme. Observer bien le montage des deux roulements.

**1-3 :** Démontez l'ensemble axe-lisse par rapport aux deux paliers. Observer les ajustements et le type de roulements utilisés.

## 2 – ETUDE DU MONTAGE DE L'ENSEMBLE AXE-LISSE

### *Documents à consulter :*

- Voir ([lien avec CD](#)) « Les constituants » puis « Partie opérative » puis cliquer à la souris sur le constituant désiré.

### *Activité de TP :*

- 2-1** : A partir de l'observation des deux paliers (palier Y à semelle et palier Y à applique) et en cliquant sur les composants au niveau de la maquette virtuelle du CD Rom, donner le nom des roulements utilisés et leur caractéristiques (voir fiche technique en format PDF).
- 2-2** : Pourquoi avoir choisi ce type de palier ? Observer le montage des paliers sur la platine universelle. Que constatez-vous quant à la mise en position de ces deux paliers ? Ceci justifie-t-il le choix du couple roulement /palier ?
- 2-3** : Comment s'effectue les arrêts axiaux de l'axe de l'ensemble axe-lisse par rapport aux roulements et des roulements par rapport aux paliers ? Que peut-on en conclure au niveau de l'effort axial encaissé par les roulements ?
- 2-4** : Modéliser chaque roulement et faire un schéma d'architecture en 3D de ce montage de roulements.
- 2-5** : Remonter le palier Y à applique et le bloquer sur la platine universelle. Faire de même avec l'autre palier mais sans serrer complètement les vis de fixation sur la platine universelle. Mesurer, par une méthode de votre choix, le débattement angulaire maximal (dans le plan horizontal) de l'axe de l'ensemble axe-lisse, qu'autorise le jeu de montage des vis de fixation du palier Y à semelle sur la platine universelle.
- 2-6** : A l'aide d'instruments de métrologie classiques (pied à coulisse, micromètre d'extérieur, d'intérieur, jauge de profondeur, comparateur + socle magnétique, etc...), déterminer le jeu diamétral de l'ajustement de l'axe au niveau des deux roulements. Ce type d'ajustement vous semble-t-il correct compte tenu du fonctionnement et des règles de montage classiques (répondre en tenant compte aussi de la réponse à la question 2-3) ?
- 2-7** : A l'aide d'un comparateur à cadran et d'un support de comparateur (éventuellement magnétique), mesurer le défaut le parallélisme de l'axe de l'ensemble axe-lisse avec le plan supérieur de la platine universelle. Donner l'expression du résultat avec son incertitude (uniquement celle due à l'instrument lui même). Quelle touche de comparateur doit-on utiliser ? Que peut-on conclure de la valeur trouvée ? Comment peut-on corriger ce défaut ?
- 2-8** : Il existe d'autres types de composants pour le guidage en rotation d'un arbre. Pourquoi ne pas avoir utilisé des bagues autolubrifiantes compte tenu du mouvement oscillant de l'ensemble axe-lisse ?

### 3 – CALCUL RELATIF AU DIMENSIONNEMENT DES ROULEMENTS

*Documents à consulter :*

- Voir ([lien avec CD](#)) « Le mécanisme » puis « Modélisation du mécanisme complet » puis « Etude paramétrable (en bas de l'écran) » puis « Etude statique (en bas de l'écran) ».

**Activité de TD :** Compléter le schéma d'architecture pour l'étude quasi statique.

**Activité de TP :** Effectuer les calculs en utilisant un logiciel de calcul des roulements type RB2 ou RB3 ou autre.

**3-1 :** Reporter, sur le schéma d'architecture, les efforts dans les roulements compte tenu de leur modélisation. Reportez vous à l'étude statique sur le CD Rom. Se placer en mode plan (vue suivant x), dans le cas d'une lisse de 4m, à l'horizontale ( $\theta_{31} = 45^\circ$ ), sans ressort, pour avoir les valeurs des efforts extérieurs et couple les plus défavorables. On ne modifie pas la géométrie (rayon manivelle et entraxe lisse/manivelle).

Noter la valeur numérique de l'effort de la pesanteur sur la lisse, de l'effort de la manivelle sur la lisse et celle du couple moteur.

**3-2 :** Par un isolement de l'ensemble axe-lisse + lisse, calculer les composantes axiales et radiales des roulements A et B. En déduire les charges radiales  $F_{rA}$ ,  $F_{rB}$  et les charges axiales  $F_{aA}$ ,  $F_{aB}$  sur chaque roulement. En déduire la charge statique équivalente  $P_0$ . Vérifier que  $P_0 \leq 0,5 C_0$  (pour un fonctionnement normal).

**3-3 :** L'ensemble axe-lisse a un fonctionnement de type rotatif, oscillant avec une vitesse angulaire de rotation par rapport au bâti faible. En utilisation télépéage (cas du télépéage du tunnel Prado-Carénage situé sous le vieux port à Marseille), la barrière s'ouvre (et se ferme) en moyenne 2000 fois par heure pendant 8h sur 300 jours de l'année.

Calculer le nombre d'heures de fonctionnement par an.

### 4 – REMONTAGE DE L'ENSEMBLE AXE-LISSE

On désire procéder au remontage de tout l'ensemble de transformation de mouvement (partie opérative). Pour éviter l'usure trop rapide du chemin de roulement dans la pièce nommée « bielle » de l'ensemble axe-lisse, il est nécessaire de garantir un contact linéique entre le roulement rigide et cette bielle.

**4-1 :** Comment effectuez vous le montage de la l'ensemble axe-lisse pour garantir ce contact ? Il est nécessaire de placer la bielle dans une configuration particulière pour pouvoir effectuer correctement ce réglage.

**4-2 :** Compte tenu de la question précédente, est-il nécessaire de garantir, en fabrication, des tolérances géométriques d'orientation très précises sur les pièces participant à la réalisation de ce contact linéique ? Si non, pourquoi ?