

TRAVAUX PRATIQUES	Barrière Sympact – Loi d'entrée-sortie Séquence 3 - Analyse et modélisation cinématique des mécanismes
----------------------	---

1. CONSIGNE - PRESENTATION

Consigne

- Attention au matériel :
 - Le matériel doit être rangé en fin de séance
 - Appelez le professeur avant toute mise en œuvre d'une mesure ou d'un montage pour vérification

Travail demandé

Au travers du système, à l'aide des différentes activités et des documents fournis, vous devrez :

- Présenter le graphe de liaisons du système ;
- Tracer le schéma cinématique plan du système ;
- Tracer la loi d'entrée-sortie en position à partir d'un relevé expérimental ;
- Donner l'expression puis tracer de la loi d'entrée-sortie en position obtenue à l'aide d'une fermeture géométrique ;
- Tracer la courbe de la loi d'entrée-sortie en position à l'aide d'un logiciel de simulation numérique ;
- Evaluer les écarts



Le compte-rendu se fera à l'oral à travers un document numérique de votre choix.

Compétence à acquérir par les membres du groupe

Chaque membre du groupe assure des fonctions / tâches :

- **CE : Chef d'équipe**

Il est chargé :

- de faire le lien entre les membres de l'équipe ;
- d'extraire du cahier des charges les grandeurs pertinentes ;
- d'extraire les informations utiles d'un dossier technique ;
- d'effectuer une synthèse des informations disponibles dans un dossier technique ;
- de mettre en place la trame de la présentation ;
- de soutenir ses équipiers, de faciliter leurs tâches en apportant son aide et d'avoir une vue globale des activités.

- **A-M : Analyseur - Modélisateur**

Il est chargé :

- de réaliser le graphe de structure de tout ou partie d'un mécanisme ;
- de proposer un schéma cinématique (plan ou 3D) minimal et d'architecture de tout ou partie d'un mécanisme ;
- de quantifier des écarts entre des valeurs attendues et des valeurs obtenues par simulation.

TRAVAUX
PRATIQUES

Barrière Sympact – Loi d'entrée-sortie
Séquence 3 - Analyse et modélisation cinématique
des mécanismes

- **A-R : Analyseur – Résolveur**

Il est chargé :

- de proposer une démarche permettant de déterminer une loi de mouvement ;
- de déterminer la loi entrée-sortie d'une chaîne cinématique simple ;
- de déterminer les relations de fermeture géométrique et cinématique d'une chaîne cinématique, et résoudre le système associé.

- **E-A : Expérimentateur - Analyseur**

Il est chargé :

- de régler les paramètres de fonctionnement d'un système ;
- de quantifier des écarts entre des valeurs attendues et des valeurs mesurées.

- **EM : Expérimentateur Modélisateur**

Il est chargé :

- de définir les méthodes de mesures ;
- de quantifier des écarts entre des valeurs mesurées et des valeurs obtenues par simulation ;
- de vérifier la cohérence du modèle choisi avec des résultats d'expérimentation.

Barrière Sympact – Loi d'entrée-sortie

Séquence 3 - Analyse et modélisation cinématique des mécanismes

2. MODELISATION : GRAPHE DE LIAISONS ET MODELE CINEMATIQUE PLAN

On donne ci-dessous le modèle cinématique du système de transformation de mouvement bielle-manivelle.

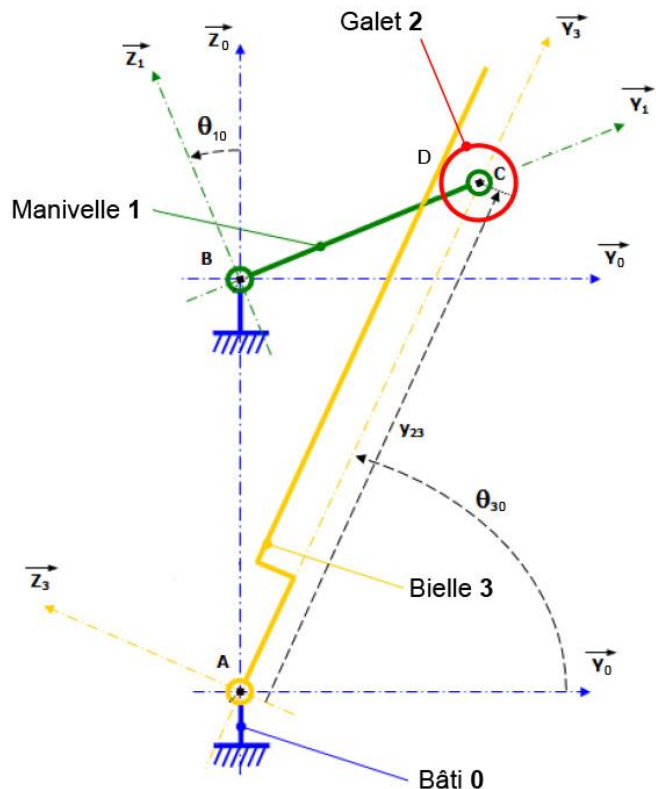
- 2.1 Tracer le graphe de liaisons correspondant au modèle cinématique.
- 2.2 Constaté la présence d'un cycle et écrire une relation vectorielle traduisant une fermeture géométrique.
- 2.3 Projeter la relation vectorielle dans la base liée au bâti 0 et montrer que la relation scalaire obtenue est :

$$\tan \theta_{30} = \frac{R \cdot \sin \theta_{10} + H}{R \cdot \cos \theta_{10}}$$

Rem : $AB = H = 109 \text{ mm}$

$BC = R = 81 \text{ mm}$.

- 2.4 A l'aide d'un tableur, tracer la courbe $\theta_{30} = f(\theta_{10})$ pour un tour de la manivelle.



3. EXPERIMENTATION : RELEVÉ DE LA LOI ENTREE-SORTIE EN POSITION

- 3.1 Utiliser la maquette de la tête (sans motorisation et équipée de rapporteurs) pour relever la position de la lisse $\theta_{lisse/0}$ en fonction de la position angulaire du maneton $\theta_{man/0}$.

Rem : on consignera les valeurs dans un tableur et on fera le relevé pour les positions de la lisse comprises entre 0° et 90° .

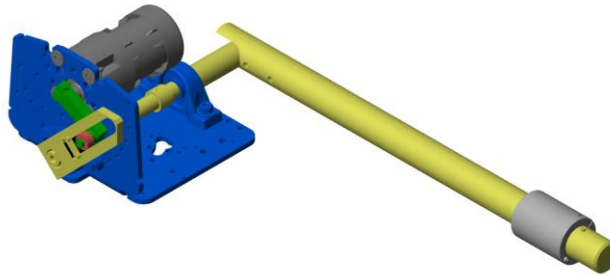
- 3.2 Tracer la courbe $\theta_{lisse/0} = f(\theta_{man/0})$.

Barrière Sympact – Loi d'entrée-sortie

Séquence 3 - Analyse et modélisation cinématique des mécanismes

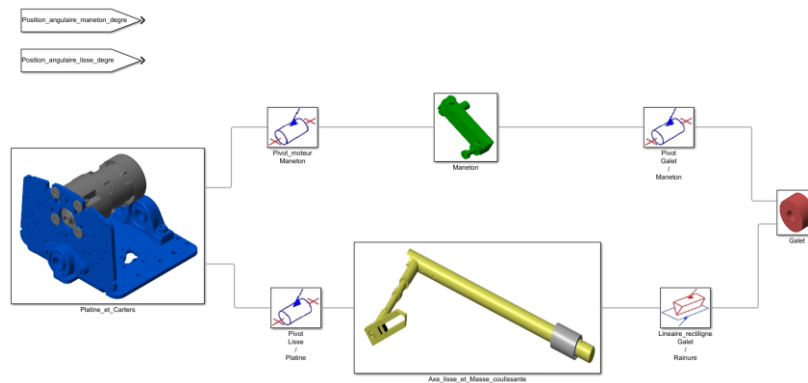
4. SIMULATION : LOI ENTREE-SORTIE EN POSITION

On fournit le modèle numérique Simscape – Multibody du système.



La simulation numérique sera réalisée à l'aide du logiciel **Simulink** et de son module de simulation numérique **Simscape - Multibody**.

- 4.1 Télécharger le dossier « Tête SYMPACT – Multibody » à partir de l'ENT Moodle.
- 4.2 Décompacter le dossier téléchargé sur votre espace personnel.
- 4.3 Lancer le logiciel **Simulink** et ouvrir le fichier d'assemblage « **Tete_SYMPACT.slx** ».
- 4.4 Comparer le graphe de liaisons donné par **Multibody** et celui réalisé lors de la première activité.
- 4.5 Compléter le modèle pour obtenir la courbe $\theta_{lisse/0} = f(\theta_{man/0})$.



5. EVALUATION DES ECARTS

- 5.1 Utiliser un tableur pour évaluer les écarts entre la courbe obtenue en simulation, celle obtenue grâce à la fermeture géométrique et celle relevée expérimentalement.