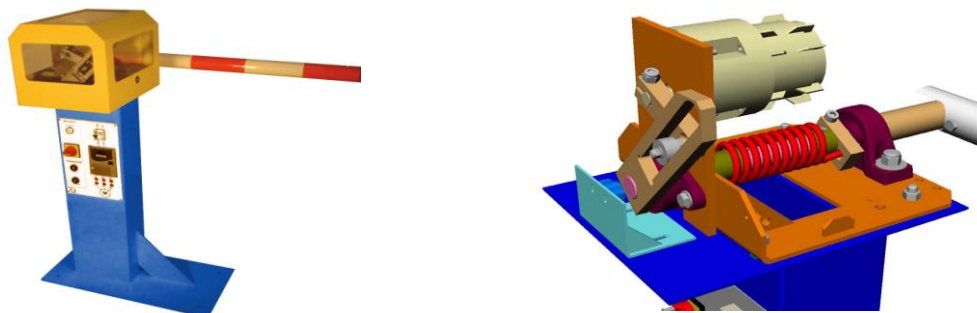


S3\_TP3

DC5 Analyser et caractériser le mouvement dans les mécanismes

DC10 Analyser et résoudre les problèmes énergétiques dans les mécanismes

## Barrière Sympact



**Problématique** Comment établir la relation entre les paramètres d'entrée et de sortie de la barrière Sympact, d'un point de vue cinématique et énergétique?

- Objectifs**
- **Déterminer** les relations de fermeture géométrique et cinématique d'une chaîne cinématique, et résoudre le système associé.
  - **Paramétrer** les mouvements d'un solide.
  - **Utiliser un outil informatique** pour résoudre tout ou partie d'un problème technique donné.
  - **Mettre en œuvre** un appareil de mesure adapté à la grandeur à mesurer.
  - **Effectuer** des manipulations sur un système afin d'identifier son comportement

**Activité 0 (30')  
(commune)** Paramétrage du modèle associé au mécanisme

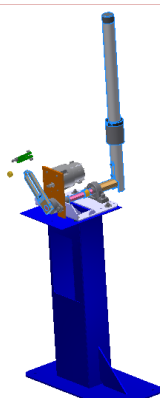
**Activité 1** Modélisation vectorielle du mécanisme afin d'établir la loi entrée-sortie

**Activité 2** Modélisation numérique du mécanisme afin d'établir la loi entrée-sortie

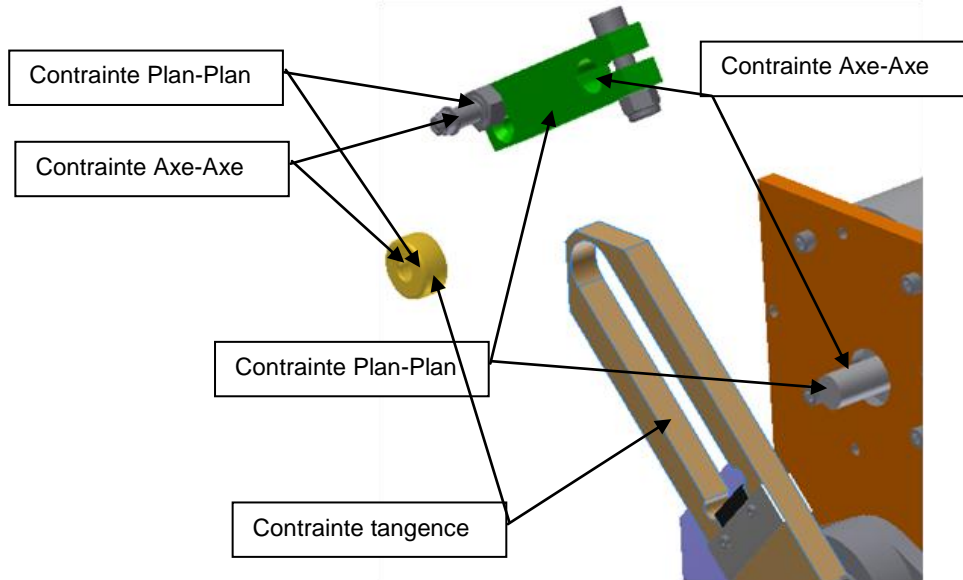
**Activité 3** Mesures expérimentales - Loi entrée-sortie

Activité 0 (commune)		Paramétrage du modèle associé au mécanisme	
<b>Documents / Matériel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fiche de mise en service</li> <li>Barrière Sympact instrumentée</li> </ul>	<b>Documents Réponses</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DR1_A0</li> </ul>
<b>Déroulement</b>	<p><b>D1. Mettre en service</b> le système et effectuer différents mouvements afin d'appréhender le fonctionnement.</p> <p><b>D2. Mettre en place</b> sur le document réponse DR1_A0 les différents paramètres d'orientation et paramètres linéaires.</p> <p><b>D3. Définir</b> le paramètre d'entrée et le paramètre de sortie du mécanisme associés au schéma cinématique..</p> <p><b>D4. Compléter</b> sur le document réponse DR1_A0, les différentes figures de calcul associées aux paramètres.</p>		

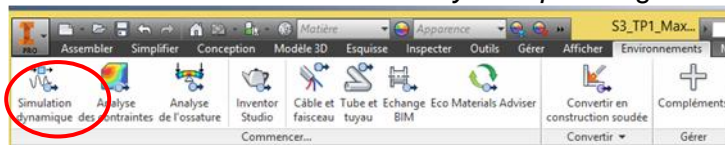
Activité 1		Modélisation vectorielle du mécanisme afin d'établir la loi entrée-sortie	
<b>Documents / Matériel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fiche de mise en service</li> </ul>	<b>Documents Réponses</b>	
<b>Déroulement</b>	<p>Vous allez dans cette partie déterminer la loi-entrée sortie sous forme littérale à partir d'une fermeture de chaîne géométrique.</p> <p><b>D1. Ecrire</b> l'équation vectorielle traduisant la fermeture géométrique de chaîne du mécanisme.</p> <p><b>D2. Ecrire</b> les deux équations scalaires obtenues en projetant l'équation précédente sur les axes <math>\vec{y}_1</math> et <math>\vec{z}_1</math></p> <p><b>D3. Exprimer</b> <math>\theta_{31}=f(\theta_{21})</math> et des données géométriques H, R, en éliminant le paramètre <math>\lambda(t)</math>.</p> <p><b>D4. Exprimer</b> <math>\lambda=f(\theta_{21})</math>. et des données géométriques H,R, en éliminant le paramètre <math>\theta_{31}</math>.</p> <p><b>D5.</b> A partir de la loi entrée-sortie définie précédemment, <b>montrer que</b> l'on obtient:</p> $\dot{\theta}_{31} = \dot{\theta}_{21} \cdot \frac{R \cdot (R + H \cdot \sin(\theta_{21}))}{R^2 + H^2 + 2 \cdot H \cdot R \cdot \sin(\theta_{21})}$ <p><b>D6. Vérifier</b> alors les valeurs de <math>\theta_{21}</math> qui annulent cette vitesse et interpréter ces résultats en fonction des positions correspondantes sur le mécanisme.</p> <p><b>D7.</b> Ouvrir le fichier Excel "<i>S3_TP3_Symp.xls</i>".</p> <p><b>D8. Compléter</b> les cellules oranges dans le tableau de données, la courbe théorique apparait alors sur le graphique.</p> <p>Vous disposez d'un programme informatique Partiel sous Scilab <i>loi_E_S_Maspid_eleve.sce</i> que vous trouvez sur le site <i>flats2i/Travaux Pratiques/Serie_3/Repertoire système</i>.</p> <p><b>D9.</b> Compléter ce programme (<b>boucle while</b>) en utilisant la méthode de dichotomie afin de tracer la courbe. Que constatez-vous ? D'où vient la discontinuité de la courbe ?</p>		

Activité 2		Modélisation numérique du mécanisme afin d'établir la loi entrée-sortie	
<b>Documents / Matériel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Barrière Sympact</li> <li>Logiciel Inventor</li> <li>Modélisation 3D partielle du mécanisme</li> </ul>		
<b>Déroulement</b>	<p>Vous disposez de la maquette numérique "<i>S3_TP1_Sympact.iam</i>", ouvrez cette maquette à partir du logiciel Inventor.</p> <p>La maquette se présente comme suit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>les contraintes entre l'ensemble pilier et l'ensemble lisse ont été définies et vous n'avez pas à les modifier.</li> </ul> <p><b>D1. Mettre en place</b> les différentes contraintes d'assemblage:</p>		

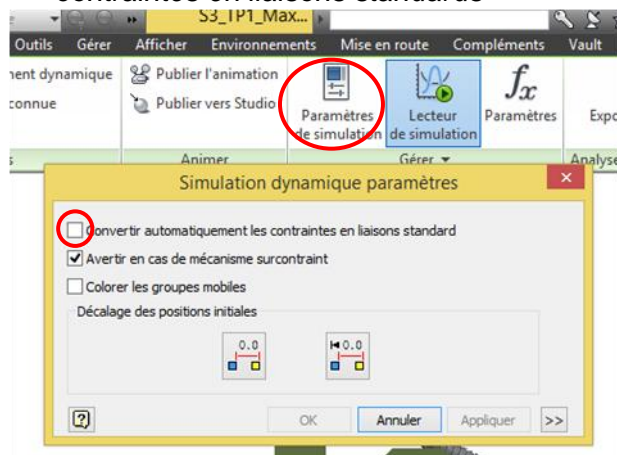
- Entre axe moteur et manivelle:
  - ☞ Contrainte de plaquage axe-axe
  - ☞ Contrainte de plaquage plan-plan
- Entre manivelle et galet
  - ☞ Contrainte de plaquage axe-axe
  - ☞ Contrainte de plaquage plan-plan
- Entre galet et bielle
  - ☞ Ajouter une contrainte de tangence entre le galet et la rainure de la bielle



**D2. Ouvrez** le module *simulation dynamique* intégré à Inventor.

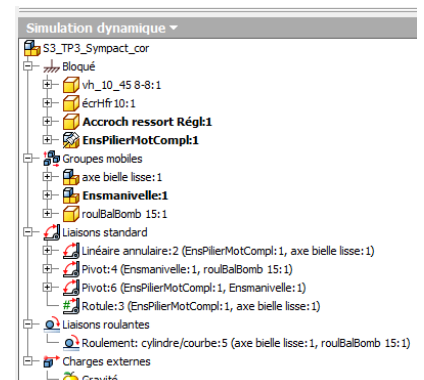


**D3. Dans l'onglet paramètres de simulation, décochez "convertir automatiquement les contraintes en liaisons standards"**



**D4. A l'aide de la fonction convertir les contraintes, réaliser la modélisation du mécanisme associée au schéma cinématique de l'activité 0. Vous devez obtenir l'arbre de construction ci-contre**

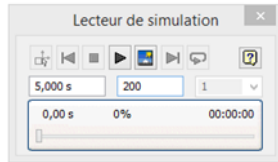
**Attention la liaison entre le galet et la bielle doit-être réalisée avec la commande insérer une liaison. Il faut ensuite choisir Roulement cylindre/courbe et sélectionner les différents éléments (voir l'aide en ligne si nécessaire).**



**Demander au professeur le fichier corrigé.**

**D5. Définir** les paramètres de la simulation:

- Paramétrer le mouvement de la lisse 0 à 90°:
  - ☞ cliquer droit sur la liaison à piloter et sélectionner propriété
  - ☞ dans l'onglet degré de liberté sélectionner modifier le mouvement imposer
  - ☞ Définir les paramètres du mouvement
- Lancer le calcul pendant 5s et prendre un pas de calcul de 200.



**D6. Visualiser** graphiquement les deux courbes  $\theta_{31}$  et  $\theta_{21}$ .

**D7. Exporter** les valeurs numériques de ces courbes sous Excel et insérer les dans le fichier "S3\_TP3\_Symp.xls". La courbe issue du modèle numérique apparaît alors sur le même graphique que la courbe théorique.

Vous disposez d'un programme informatique Partiel sous Scilab *loi\_E\_S\_Sympact\_eleve.sce* que vous trouvez sur le site [flats2i/TravauxPratiques/Serie\\_3/Repertoire système](http://flats2i/TravauxPratiques/Serie_3/Repertoire_système).

**D8.** Compléter ce programme (**boucle while**) en utilisant la méthode de dichotomie afin de tracer la courbe. Que constatez-vous lors du tracé, d'où vient cette discontinuité ?

Documents / Matériel

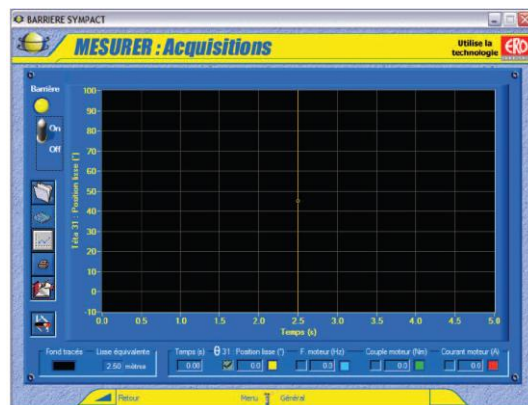
- Système Barrière Sympact
- Appareils de mesure

Documents Réponses

Déroulement

- D1.** A l'aide de la tête de la barrière sympact (démontée), **réalisez** une étude vous permettant de relever le couple de valeur ( $\theta_{31}$ ,  $\theta_{21}$ ) lors d'un mouvement d'amplitude 90° pour  $\theta_{31}$
- D2.** **Compléter** le fichier Excel "S3\_TP3\_Symp.xls" avec les valeurs déterminées précédemment, la courbe se trace sur le graphique
- D3.**
- D4.**
- D5.** On souhaite évaluer le rendement de la chaîne d'énergie de la barrière Sympact. Dessiner la chaîne d'énergie de ce système en précisant les grandeurs (de flux et potentielles) au niveau de chaque bloc.

- D6.** Donner le protocole de mesure permettant de déterminer le rendement des blocs variateur et motoréducteur. On pourra notamment utiliser l'onglet Mesures / Acquisitions et programmer des montées/descentes de la lisse.



On note que pour ce type de moteur , la vitesse en t/s est donnée par la relation suivante :  $n \approx \frac{f}{p}$  avec  $p = 2$  (nombre de paires de pôles).

- D7.** Mesurer l'ensemble des données vous permettant de déterminer le rendement des différents sous-ensembles de la barrière. Les résultats donnés par le logiciel peuvent être exportés sous Excel. D'autres mesures seront prises directement grâce aux points de mesures dédiés.

- D8.** Comparer le rendement du moteur à la valeur donnée par le constructeur.

- D9.** Quel est l'intérêt du ressort sur le fonctionnement et le dimensionnement du moteur ?

- D10.** Peut-on mesurer facilement la puissance fournie au niveau de la lisse ? Quelle est l'allure du couple fourni à la lisse ?

- D11.** Mesurer la puissance consommée lorsque la barrière est en position basse pour interdire l'accès aux véhicules. D'un point de vue énergétique, quelle sera la conséquence sur le rendement ?

- D12.** Donner des solutions permettant d'améliorer le rendement de l'ensemble.

