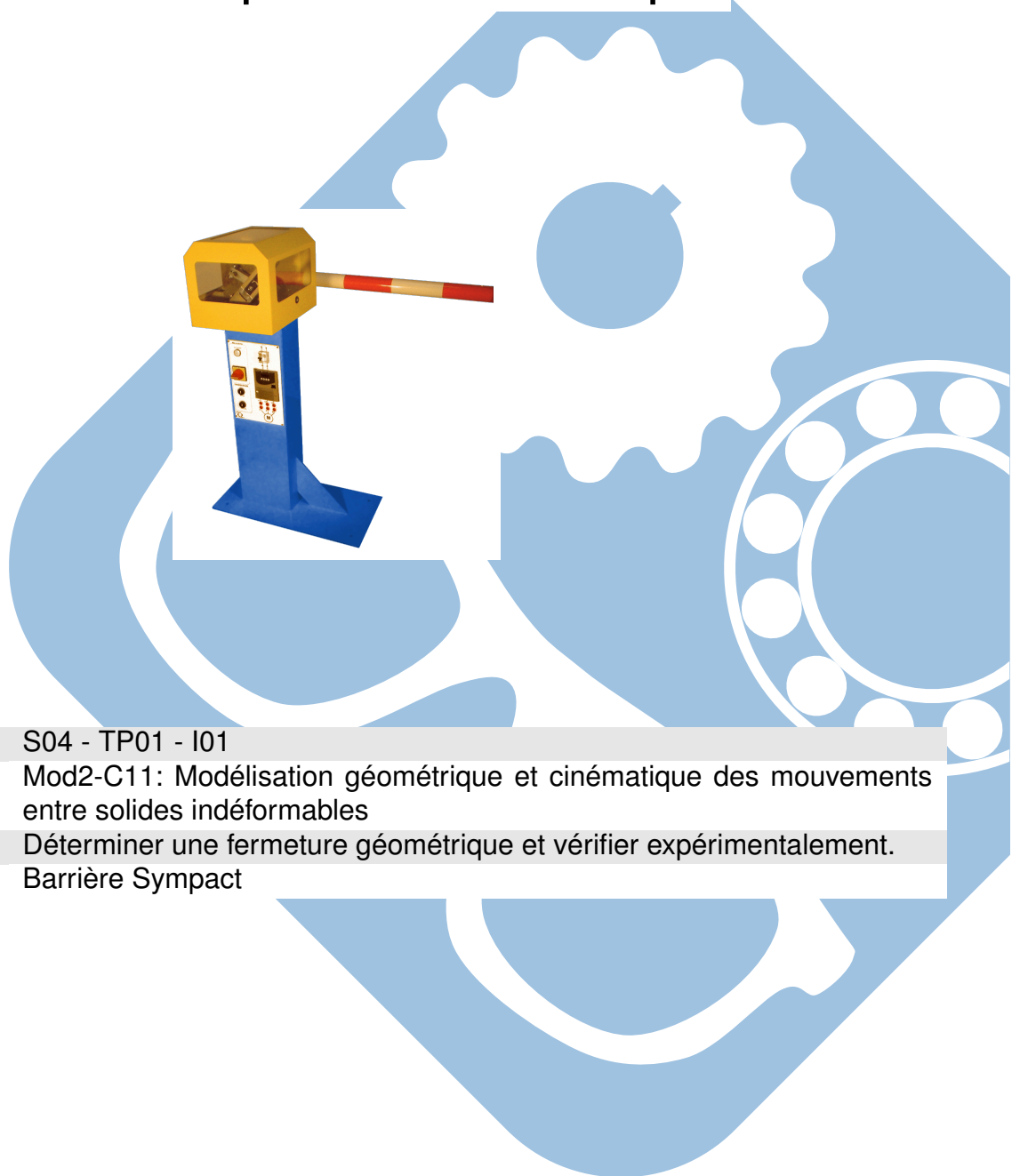




Géométrie pour la mécanique



Référence	S04 - TP01 - I01
Compétences	Mod2-C11: Modélisation géométrique et cinématique des mouvements entre solides indéformables
Description	Déterminer une fermeture géométrique et vérifier expérimentalement.
Système	Barrière Sympact

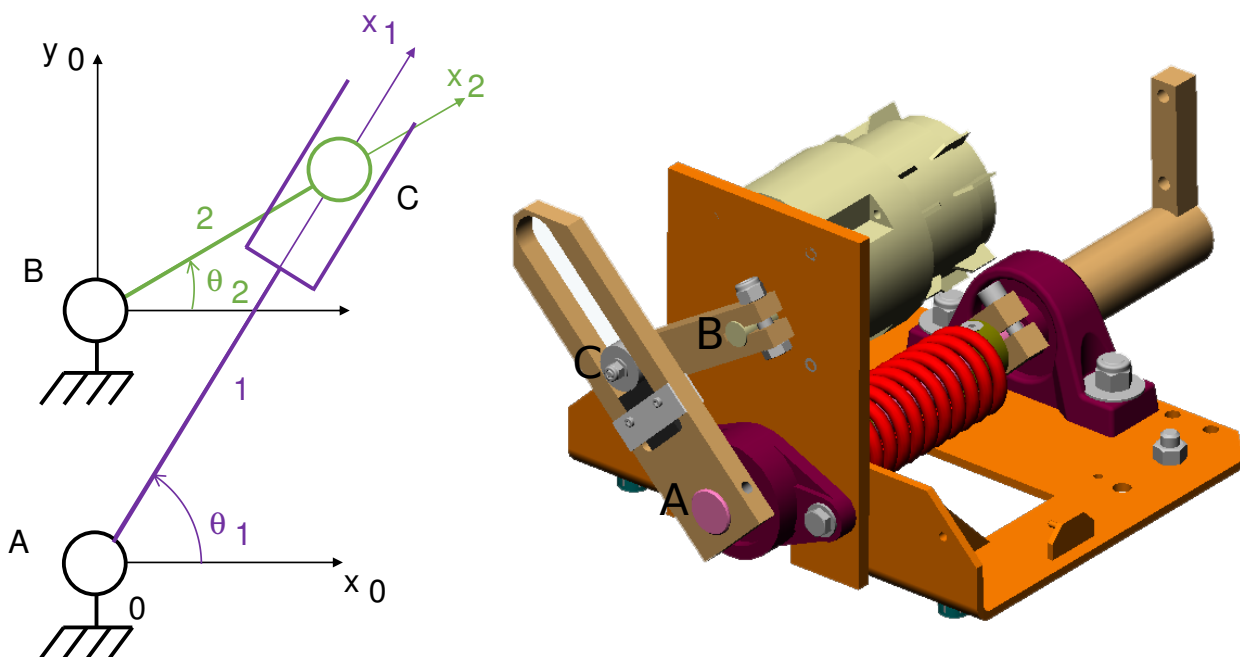


Problématique du TP:

Déterminer une loi d'entrée/sortie géométrique

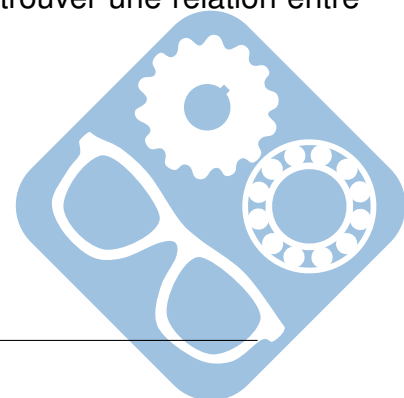
MODELISER

Modéliser la loi d'entrée/sortie



Des données sur le système sont disponibles ici : [Ressources système](#).

- Question 1** Écrire les vecteurs \overrightarrow{AB} , \overrightarrow{AC} et \overrightarrow{BC} dans les bases respectives $B_0(\vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$, $B_1(\vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$ et $B_2(\vec{x}_2, \vec{y}_2, \vec{z}_2)$. On mesurera $\|\overrightarrow{AB}\|$ et $\|\overrightarrow{BC}\|$ directement sur le système et on prendra $\|\overrightarrow{AC}\| = l(t)$ variable.
- Question 2** Donner la relation qui existe entre ces trois vecteurs.
- Question 3** Projeter cette relation dans la base $B_0(\vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$ afin d'obtenir deux équations scalaires. On fera apparaître les angles θ_1 et θ_2 .
- Question 4** A l'aide de ces deux relations faire disparaître $l(t)$ afin de trouver une relation entre θ_1 et θ_2 .
- Question 5** Mettre cette relation sous la forme $\theta_1 = f(\theta_2)$.
- Question 6** Mettre cette relation sous la forme $\theta_2 = f(\theta_1)$.

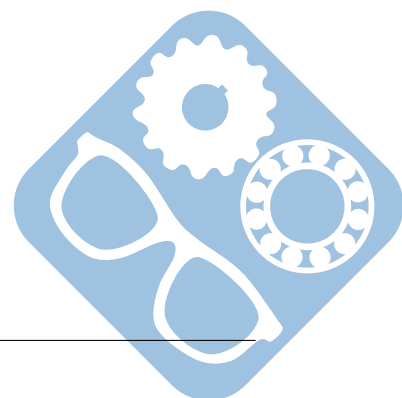


EXPERIMENTER

Vérifier la relation $\theta_1 = f(\theta_2)$.

Télécharger le fichier [Modèle Solidworks](#).

- Question 7** Ouvrir le fichier assemblage de la barrière et vérifier son paramétrage. On pourra vérifier en déplaçant les pièces à la main que les contraintes ont été correctement mises en place.
- Question 8** Simuler le modèle simulink (version 2016a), vérifier les données affichées.
- Question 9** Recopier la formule de la première partie dans le bloc fonction et comparer les résultats des deux modèles.



Utilisation de Matlab Simscape

La procédure suivante explique comment utiliser Matlab afin de simuler un modèle Simscape.

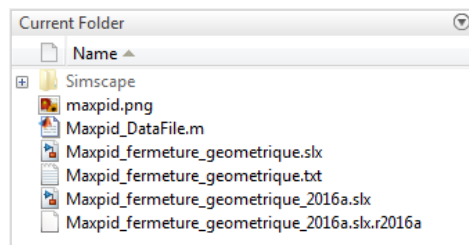
Ce modèle a été construit à partir des pièces, assemblages et contraintes d'un modèle Solidworks. Ce dernier n'est pourtant pas nécessaire pour le faire tourner.

Procédure :

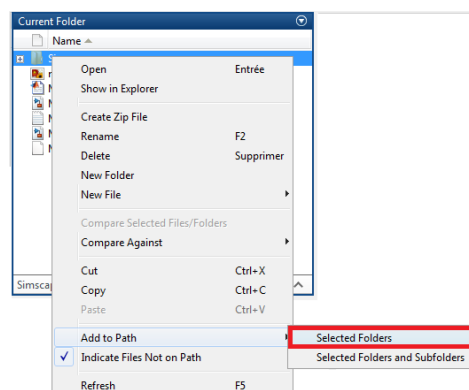
— Dézipper l'archive à télécharger ici [Modèle Simscape](#),

— Lancer Matlab  MATLAB R2016b

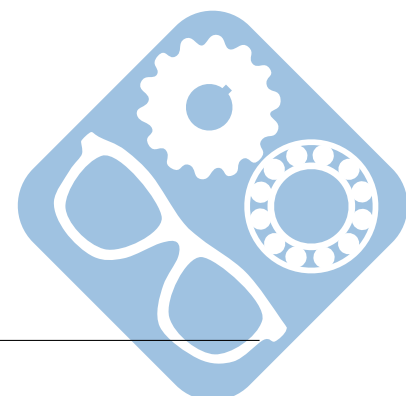
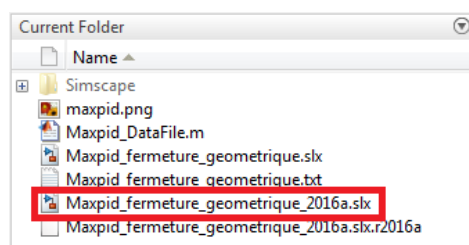
— Depuis Matlab, naviguer  dans le dossier dézippé jusqu'au dossier contenant les fichiers « .slx » et « Simscape »,



— Faire un clic-droit sur le dossier « Simscape » et cliquer sur « Add to Path »,



— Double-cliquer sur le fichier correspondant au TP et à la version de Matlab utilisée, il doit avoir une extension en « .slx ».



1 Correction

Question 1:

$\overrightarrow{AB} = a \cdot \overrightarrow{y_0}$, $\overrightarrow{AC} = l(t) \cdot \overrightarrow{x_1}$ et $\overrightarrow{BC} = b \cdot \overrightarrow{x_2}$, avec $a=112\text{mm}$ et $b=81\text{mm}$.

Question 2:

$\overrightarrow{AC} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC}$.

Question 3:

$$l(t) \cdot \cos\theta_1 = b \cdot \cos\theta_2 \quad (1)$$

$$l(t) \cdot \sin\theta_1 = a + b \cdot \sin\theta_2 \quad (2)$$

Question 4:

$$\tan\theta_1 = \frac{a + b \cdot \sin\theta_2}{b \cdot \cos\theta_2} \quad (3)$$

Question 5:

$$\theta_1 = \arctan\left(\frac{a + b \cdot \sin\theta_2}{b \cdot \cos\theta_2}\right) \quad (4)$$

Question 6:

$$b \cdot \sin\theta_1 \cdot \cos\theta_2 = a \cdot \cos\theta_1 + b \cdot \sin\theta_2 \cdot \cos\theta_1$$

$$b \cdot (\sin\theta_1 \cdot \cos\theta_2 - \sin\theta_2 \cdot \cos\theta_1) = a \cdot \cos\theta_1$$

$$b \cdot \sin(\theta_1 - \theta_2) = a \cdot \cos\theta_1$$

$$\theta_1 - \theta_2 = \arcsin\left(\frac{a}{b} \cdot \cos\theta_1\right)$$

$$\theta_2 = \theta_1 - \arcsin\left(\frac{a}{b} \cdot \cos\theta_1\right) \quad (5)$$

