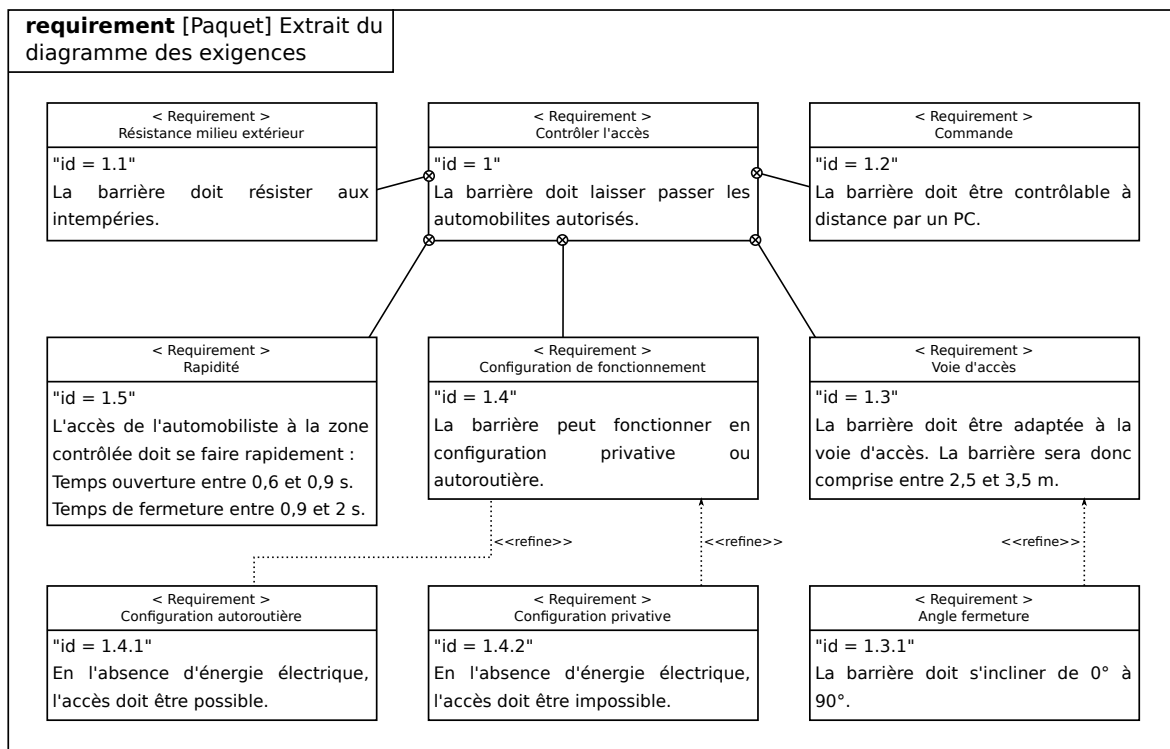
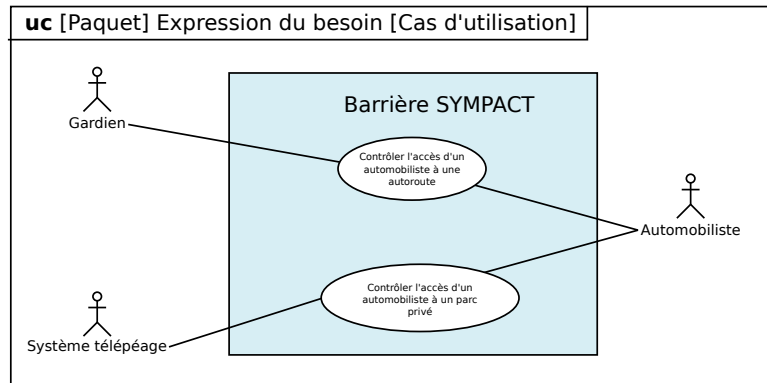


TP : théorie des mécanismes

Barrière SYMPACT

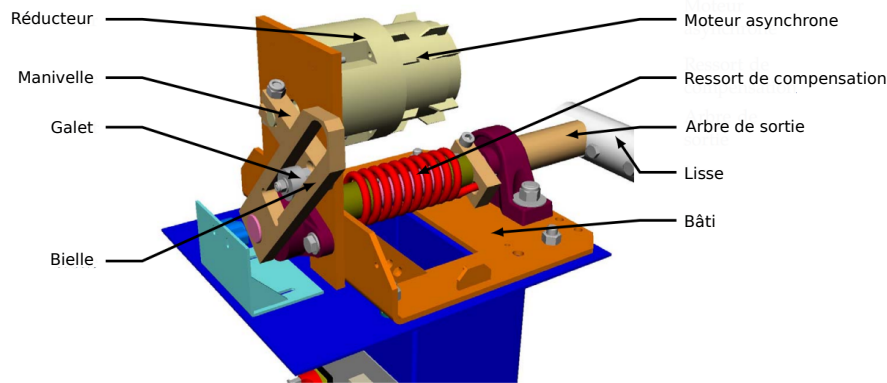
1 Mise en évidence de la problématique

La barrière SYMPACT est spécialement étudiée pour répondre au besoin de gestion du passage de véhicules des entreprises, copropriétés, campings, autoroutes, etc (id 1.5). Les vitesses d'ouverture et de fermeture de la lisse peuvent être adaptées en fonction du type de trafic à réguler. La "configuration" du mode de fonctionnement peut aussi être adaptée en fonction de la situation (id 1.4).



Dans ce TP, on s'intéressera particulièrement au mécanisme de transformation de mouvement utilisé. La transformation de mouvement s'apparente à un mécanisme de type bielle-manivelle mis en mouvement par un moteur asynchrone triphasé piloté dans les deux sens de marche pour réaliser les mouvements de montée et de descente.

La manivelle pivote autour de l'axe du moteur sur une plage de 270°. L'extrémité de la manivelle est pourvue d'un galet qui vient rouler dans la rainure d'une bielle fixée à une extrémité d'un axe dont l'autre extrémité supporte la lisse. La limitation de la plage angulaire de rotation de la manivelle est assurée par une butée caoutchouc située dans la partie basse de la rainure de la bielle qui joue également un rôle d'amortisseur. Ce débattement limité permet d'avoir une symétrie parfaite des positions de la bielle pour les positions de lisse basse et haute car la butée mécanique sert pour les deux sens de rotation du moteur.



2 Étude de l'assemblage

Question 1. Mettre au point le schéma cinématique de ce mécanisme.

Question 2. Calculer le degré d'hyperstatisme associé à ce modèle.

Question 3. Y a-t-il des contraintes de montage ? Si oui, lesquelles ?

Question 4. Déterminer la liaison équivalente associée à la chaîne cinématique : manivelle - galet - bielle (vous pouvez vous aider du paramétrage fourni dans la suite du sujet). Quel est l'intérêt technologique lié à l'utilisation du galet ?

3 Étude géométrique du mécanisme

On cherche maintenant à vérifier l'exigence 1.3.1. Dans cette partie, nous utiliserons le paramétrage fourni sur la figure ci-dessous.

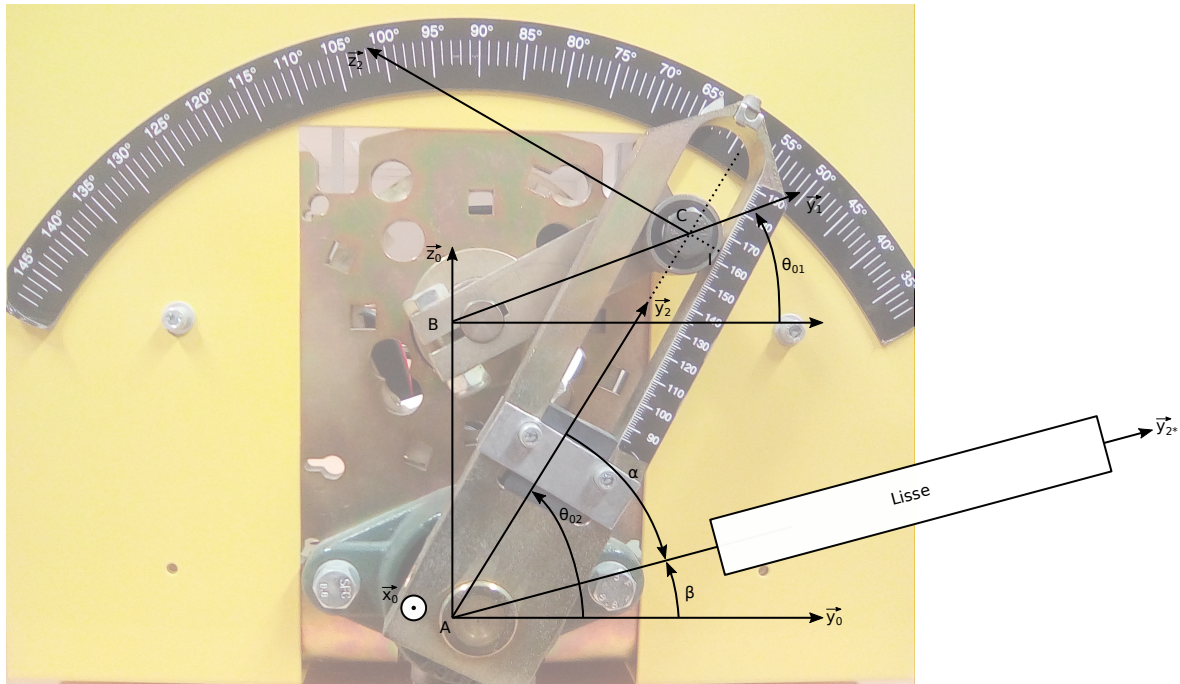
On notera : $\overrightarrow{AC} = \lambda \overrightarrow{y_2}$; $\overrightarrow{BC} = r \overrightarrow{y_1}$; $\overrightarrow{IC} = \frac{d}{2} \overrightarrow{z_2}$; $\overrightarrow{AB} = h \overrightarrow{z_0}$.

Et : $\theta_{01} = (\overrightarrow{y_0}, \overrightarrow{y_1}) = (\overrightarrow{z_0}, \overrightarrow{z_1})$; $\theta_{02} = (\overrightarrow{y_0}, \overrightarrow{y_2}) = (\overrightarrow{z_0}, \overrightarrow{z_2})$; $\alpha = (\overrightarrow{y_2}, \overrightarrow{y_2^*})$; $\beta = (\overrightarrow{y_0}, \overrightarrow{y_2^*})$.

Question 5. Mesurer les longueurs r et h puis l'angle α .

Question 6. En manipulant la barrière, quel est le débattement angulaire de la lisse (donc associé à l'angle β) ? Est-ce compatible avec l'exigence 1.3.1 ?

On cherche maintenant à déterminer la loi entrée-sortie de ce mécanisme expérimentalement et théoriquement.



Question 7. Exprimer une relation entre β et θ_{01} .

Le code Python disponible dans le fichier `loi_ES_sympact.py` a pour but de tracer l'évolution de β en fonction de θ_1 pour les données géométriques spécifiées.

Question 8. Modifier les dimensions mesurées puis lancer le script afin d'afficher le résultat souhaité.

Question 9. Vérifier la courbe fournie par le code en faisant des relevés expérimentaux. On complétera le code fourni afin de tracer sur un même graphe les résultats expérimentaux et théoriques.

Question 10. Conclure vis-à-vis des résultats obtenus.

Question 11. Exprimer maintenant une relation entre λ et θ_{01} .

Question 12. Analysez l'évolution de λ en fonction de θ_{01} fournie numériquement. Comparer avec des résultats expérimentaux.

Question 13. Vérifiez expérimentalement que la bielle est bien dimensionnée.