

TP : théorie des mécanismes

Ouvre portail

1 Mise en évidence de la problématique

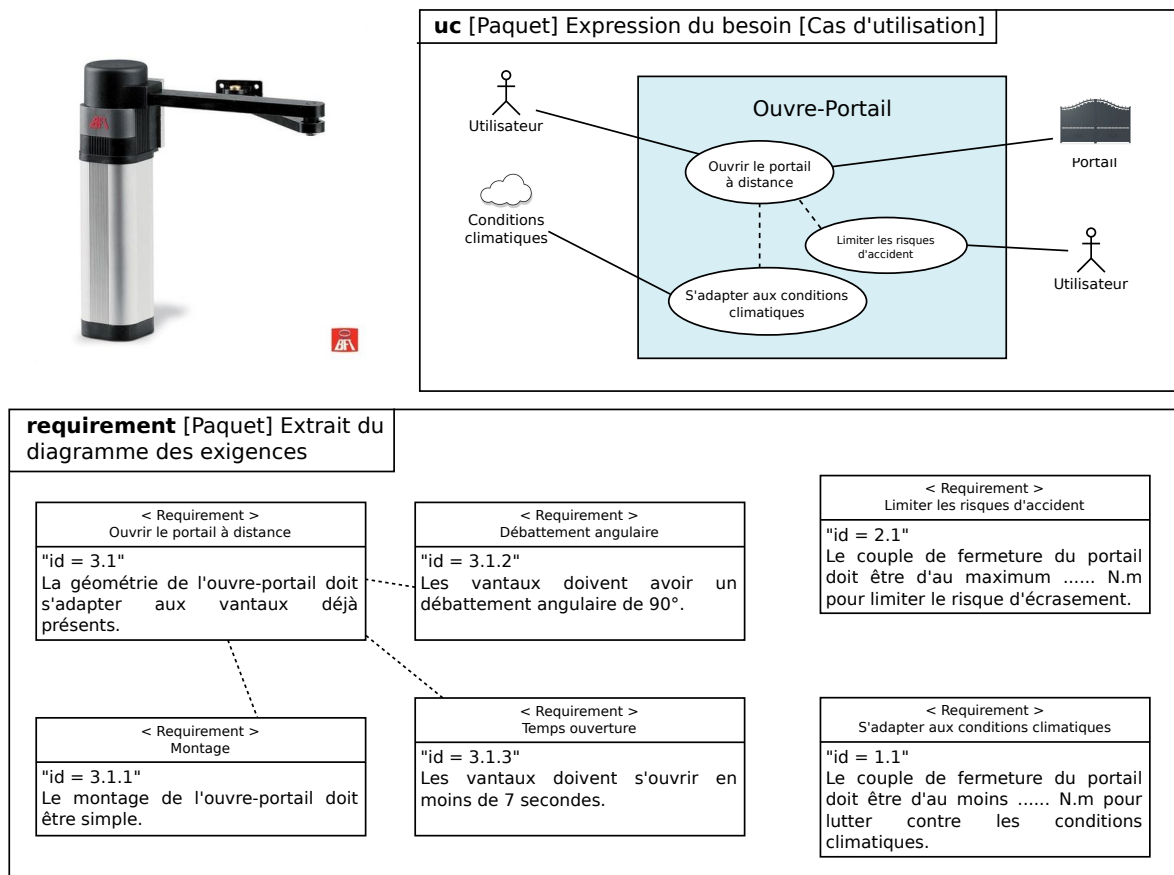
L'ouvre portail étudié est monté sur le battant d'un portail dont on a voulu automatiser les opérations d'ouverture et de fermeture. Un portail est généralement constitué de deux battants, identiques ou non (voir la maquette à disposition).

Lors de l'achat d'un tel dispositif, deux scénarios sont envisageables :

- L'acheteur investit directement dans un ensemble portail et ouvre-portail ;
- L'acheteur, qui souhaite conserver un portail existant, ne fait l'acquisition que de la partie ouvre-portail.

L'existence de ces deux scénarios et la diversité des différentes installations nécessitent une grande adaptabilité de l'ouvre-portail. L'installation et le réglage du dispositif doit donc être possible dans de multiples configurations.

Ces contraintes (ainsi que d'autres non-explicitées) mènent donc au choix des exigences référencées ci-dessous :



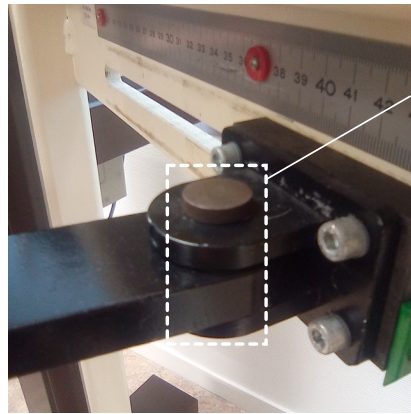
2 Étude de l'exigence "id = 3.1.1"

Question 1. Mettre au point le schéma cinématique de ce mécanisme (ce premier modèle sera appelé modèle n°1).

Question 2. Calculer le degré d'hyperstatisme associé à ce modèle n°1.

Question 3. Enlever le pion de centrage désigné sur la photo ci-dessous. Assembler à nouveau le mécanisme. Cela est-il en accord avec le degré d'hyperstatisme préalable déterminé ?

Question 4. Proposer un modèle (appelé modèle n°2) qui est plus proche de la maquette réelle. Justifier en calculant le degré d'hyperstatisme associé.

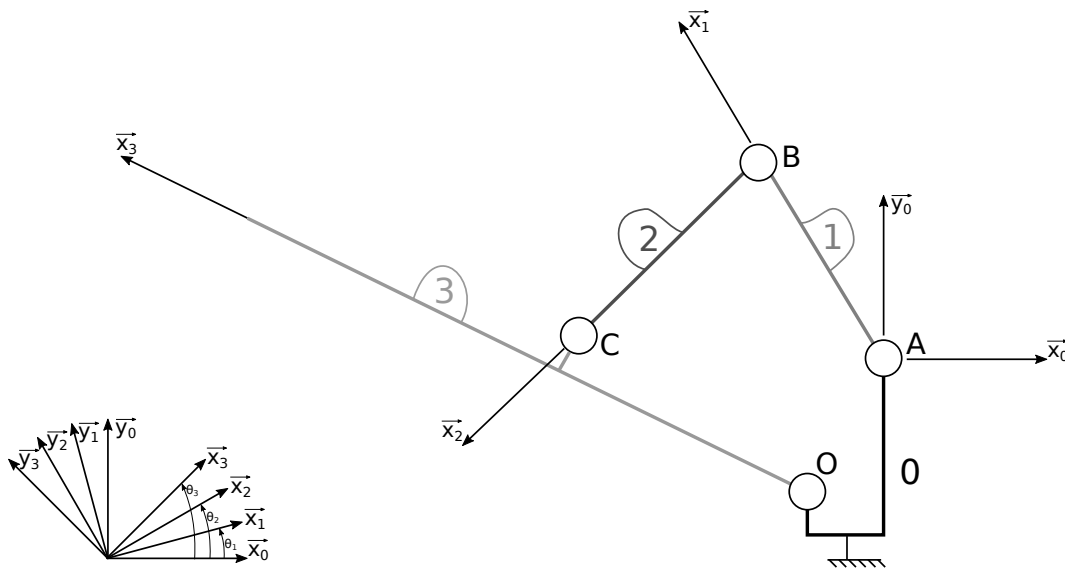


Pion de centrage
démontable

Question 5. Conclure vis-à-vis de l'exigence "id = 3.1.1".

3 Étude géométrique du mécanisme

Le travail sur les autres exigences nécessite une bonne connaissance de la géométrie de ce mécanisme. Pour les questions suivantes, le modèle de référence sera celui donné sur la figure ci-dessous. Afin d'obtenir des résultats de qualité, il faut que le modèle soit suffisamment robuste : cela signifie donc que l'écart entre modèle et réel n'excède pas 5° .



On notera : $\vec{OA} = x_a \vec{x}_0 + y_a \vec{y}_0$; $\vec{AB} = l_1 \vec{x}_1$; $\vec{BC} = l_2 \vec{x}_2$; $\vec{OC} = x_c \vec{x}_3 + y_c \vec{y}_3$.

Question 6. Mesurer les longueurs x_a , y_a , l_1 , l_2 , x_c et y_c .

Question 7. Déterminer une relation entrée-sortie, c'est-à-dire une relation entre θ_1 et θ_3 .

Le code Python disponible dans le fichier `loi_ES_ouvre_portail.py` permet de tracer l'évolution de θ_3 en fonction de θ_1 pour les données géométriques spécifiées.

Question 8. Faire un relevé expérimental de θ_1 et de θ_3 (incrémenter θ_1 d'environ 10° à chaque mesure).

Question 9. À l'aide du fichier `loi_ES_ouvre_portail.py`, tracer expérimentalement la loi entrée-sortie. Comparer les résultats expérimentaux et issus du modèle.

Question 10. Reprendre la même analyse expérimentale en modifiant la géométrie de l'ouvre-portail (on pourra par exemple modifier la longueur x_c). Conclure.