

<b>Code</b> <b>PORTAIL</b>	<b>DC3 Caractériser le mouvement dans un mécanisme</b>	<b>Série 3</b> <b>Activité 3</b>
-------------------------------	--	-------------------------------------

<b>Problématique</b>	<b>Comment établir la relation entre les paramètres d'entrée et de sortie d'un mécanisme de portail ?</b>
----------------------	---

<b>Système</b>	<p><b>DOMOTICC</b></p> <p>L'ouvre-portail DOMOTICC est un système industriel instrumenté d'ouverture automatisée avec pilotage à distance d'un portail à deux vantaux. Il met en œuvre un système automatique d'ouverture de portail à usage grand public.</p>
----------------	--



<b>Compétences</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 3.2 les résultats de la simulation d'une maquette numérique sont correctement exploités,</li> <li>● 2.1 Le protocole est adapté à l'objectif (fiche protocole correctement complétée),</li> <li>● 2.2 Le protocole est correctement mis en œuvre,</li> <li>● 8.1 Déterminer le vecteur position d'un point d'un solide,</li> <li>● 8.3 Déterminer les relations de fermeture géométrique d'une chaîne cinématique,</li> <li>● 8.4 Déterminer le vecteur vitesse d'un point d'un solide graphiquement.</li> </ul>
--------------------	---

<b>Activité 0</b> <b>(commune) (30')</b>	<b>Frontière d'étude et paramétrage.</b>
---	--

<b>Activité 1(1h45)</b>	<b>Modélisation numérique et simulation de la loi entrée-sortie.</b>
-------------------------	--

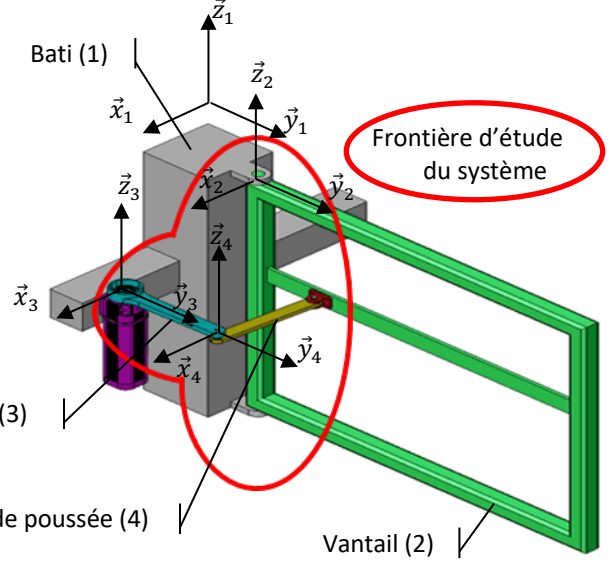
<b>Activité 2(1h45)</b>	<b>Mesure expérimentale de la loi entrée-sortie.</b>
-------------------------	--

*Chef de projet*

<b>Activité 3(1h45)</b>	<b>Modélisation vectorielle et simulation de la loi entrée-sortie avec python</b>
-------------------------	---

# Activité 0 (commune) (30')

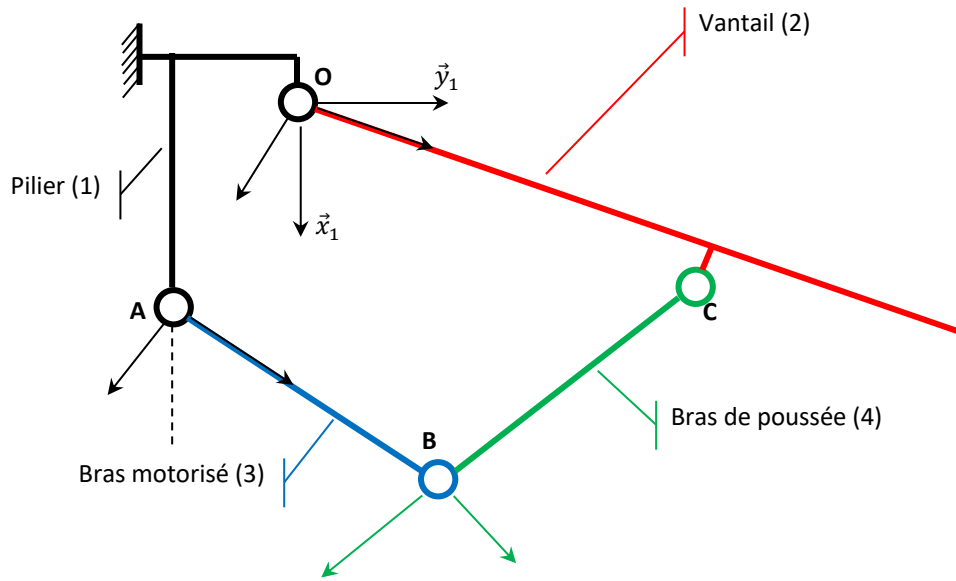
## Frontière d'étude et paramétrage

<p><b>Documents</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en service du système</li> <li>document : schéma cinématique A0_DR1_Portail</li> </ul>	
<p><b>Contexte</b></p>		<p><b>Paramétrage</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>R_1 (O, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)</math> le repère associé au bâti, repère de référence.</li> <li><math>R_2 (O, \vec{x}_2, \vec{y}_2, \vec{z}_2)</math> le repère associé au vantail.</li> <li><math>R_3 (A, \vec{x}_3, \vec{y}_3, \vec{z}_3)</math> le repère associé au bras moteur</li> <li><math>R_4 (C, \vec{x}_4, \vec{y}_4, \vec{z}_4)</math>. le repère associé au bras de poussée</li> <li>Les paramètres angulaires sont notés : <math>\theta_{ij}</math> avec <math>i</math> et <math>j</math> étant les repères des pièces concernées.</li> </ul>
<p><b>Questions</b></p>	<p><b>Q1</b> Observer le fonctionnement du système et, en fonction de la frontière d'étude définie, décrire</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>le mouvement du composant en entrée du système et la nature du paramètre correspondant.</li> <li>le mouvement du composant en sortie du système et la nature du paramètre correspondant.</li> </ul> <p><b>Q2</b> Renseigner les axes sur le schéma cinématique et dessiner les figures de changement de base (en respectant les codes couleurs).</p>	

# Document A0\_DR1\_Portail

	nom du composant	mouvement	Paramètre ( $\lambda_{ij}, \theta_{ij}$ )
entrée			
sortie			

Schéma cinématique minimal plan ( $\vec{x}_1, \vec{y}_1$ )



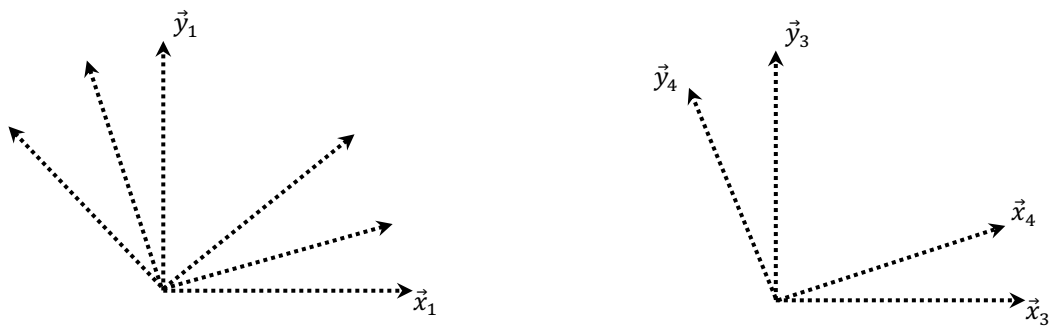
### Paramétrage

$$\begin{aligned} \vec{OA} &= b \cdot \vec{x}_1 - a \cdot \vec{y}_1 \\ \vec{CB} &= l \cdot \vec{x}_4 \\ \vec{OC} &= c \cdot \vec{x}_2 - d \cdot \vec{y}_2 \\ \vec{AB} &= l \cdot \vec{y}_3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a &= 100 \text{ mm} \\ b &= 260 \text{ mm} \\ c &= 324 \text{ mm} \\ d &= 20 \text{ mm} \\ l &= 280 \text{ mm} \end{aligned}$$

Les paramètres angulaires sont notés :  $\theta_{ij}$  avec i et j étant les repères des pièces concernées.

### Figures de changement de base



## Activité 3(1h45)

<b>Responsabilité</b>	<b>Vous devez calculer la loi entrée-sortie et la tracer à l'aide de python</b>
<b>Documents</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Fichier portail-s3.py</li></ul>
<b>Questions</b>	<p><b>Fermeture géométrique</b></p> <p>L'équation vectorielle traduisant la fermeture géométrique de la chaîne de solides (OAB) est</p> $\vec{OA} + \vec{AB} + \vec{BC} + \vec{CO} = \vec{0}$ <p><b>Projections</b></p> <p><b>Q1</b> Exprimer chacun des vecteurs position, puis projeter dans le plan <math>(\vec{x}_0, \vec{y}_0)</math> en utilisant les figures de changement de base.</p> <p><b>Q2</b> Écrire les fermetures géométriques obtenues en factorisant par les vecteurs unitaires du plan.</p> <p><b>Q3</b> En déduire deux équations scalaires (un vecteur est nul si chacune de ses composantes est nulle).</p> <p><b>Résolution : Loi d'entrée Sortie</b></p> <p><b>Q4</b> Éliminer <math>\theta_{41}</math> dans les équations en utilisant <math>(\cos^2 \theta_{41} + \sin^2 \theta_{41} = 1)</math></p> <p>en posant</p> $A(\theta_{31}) = 2 \cdot (-b \cdot c - a \cdot d - c \cdot l \cdot \cos \theta_{31} + d \cdot l \cdot \sin \theta_{31})$ $B(\theta_{31}) = 2 \cdot (-b \cdot d + a \cdot c - c \cdot l \cdot \sin \theta_{31} - d \cdot l \cdot \cos \theta_{31})$ $C(\theta_{31}) = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 2 \cdot l \cdot (-a \cdot \sin \theta_{31} + b \cdot \cos \theta_{31})$ <p><b>Q5</b> Montrer alors que <math>A \cdot \cos \theta_{21} + B \cdot \sin \theta_{21} = -C</math></p> <p>En posant <math>\alpha = \tan^{-1} \left( \frac{B}{A} \right)</math></p> <p><b>Q6</b> Montrer alors que <math>A \cdot \cos \theta_{21} + B \cdot \sin \theta_{21} = \sqrt{A^2 + B^2} \cdot \cos(\theta_{21} - \alpha)</math></p> <p><b>Q7</b> Montrer enfin que la relation prend la forme</p> $\theta_{21} = \cos^{-1} \left( -\frac{C}{\sqrt{A^2 + B^2}} \right) + \tan^{-1} \left( \frac{B}{A} \right)$ <p><b>Tracé de la loi d'entrée Sortie</b></p> <p>Ouvrir le fichier <code>portail-s3.py</code> à l'aide de <b>Pyzo</b>.</p> <p><b>Q8</b> Compléter le programme ligne 22 à 25 en complétant la loi E/S.</p> <p><b>Q9</b> Tracer et imprimer la courbe théorique <math>\theta_{21}(t) = f(\theta_{31}(t))</math>.</p> <p><b>Q10</b> Proposer une linéarisation de cette loi entrée-sortie de la forme : <math>\theta_{21}(t) = a \cdot \theta_{31}(t) + b</math>.</p> <p><b>Q11</b> Fournir les résultats au chef de projet pour la synthèse.</p>