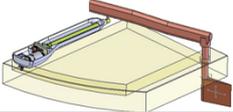


Code TP PILOTE	DC3 Caractériser le mouvement dans un mécanisme	Série 3 Activité 3
Problématique	Comment établir la relation entre les paramètres d'entrée et de sortie du mécanisme d'un pilote automatique de bateau ?	
Systeme	 <p>Le pilote automatique TP32 (solution électrique) permet à une embarcation de suivre un cap bien défini. Sa chaîne d'énergie électrique est compacte et nécessite peu de maintenance. Les plaisanciers peuvent installer ce type de pilote sur tous types de voiliers.</p>	
Compétences	3.2 les résultats de la simulation d'une maquette numérique sont correctement exploités 2.1 Le protocole est adapté à l'objectif (fiche protocole correctement complétée) 2.2 Le protocole est correctement mis en œuvre 8.3 Déterminer les lois entrée-sortie par fermeture géométrique	
Activité 0 (commune) (30')	Frontière d'étude et paramétrage	
Activité 1(1h45)	Modélisation numérique et simulation de la loi entrée-sortie	
Activité 2(1h45)	Mesure expérimentale de la loi entrée-sortie	<i>Chef de projet</i>
Activité 3(1h45)	Modélisation vectorielle et simulation de la loi entrée-sortie avec python	

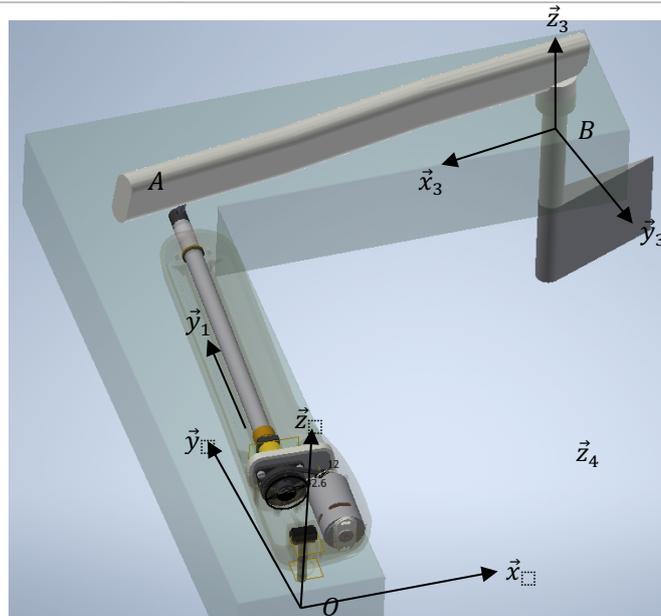
Activité 0 (commune)(30')

Frontière d'étude et paramétrage

Documents

- Mise en service du système
- document : A0_DR1_Pilote

Contexte

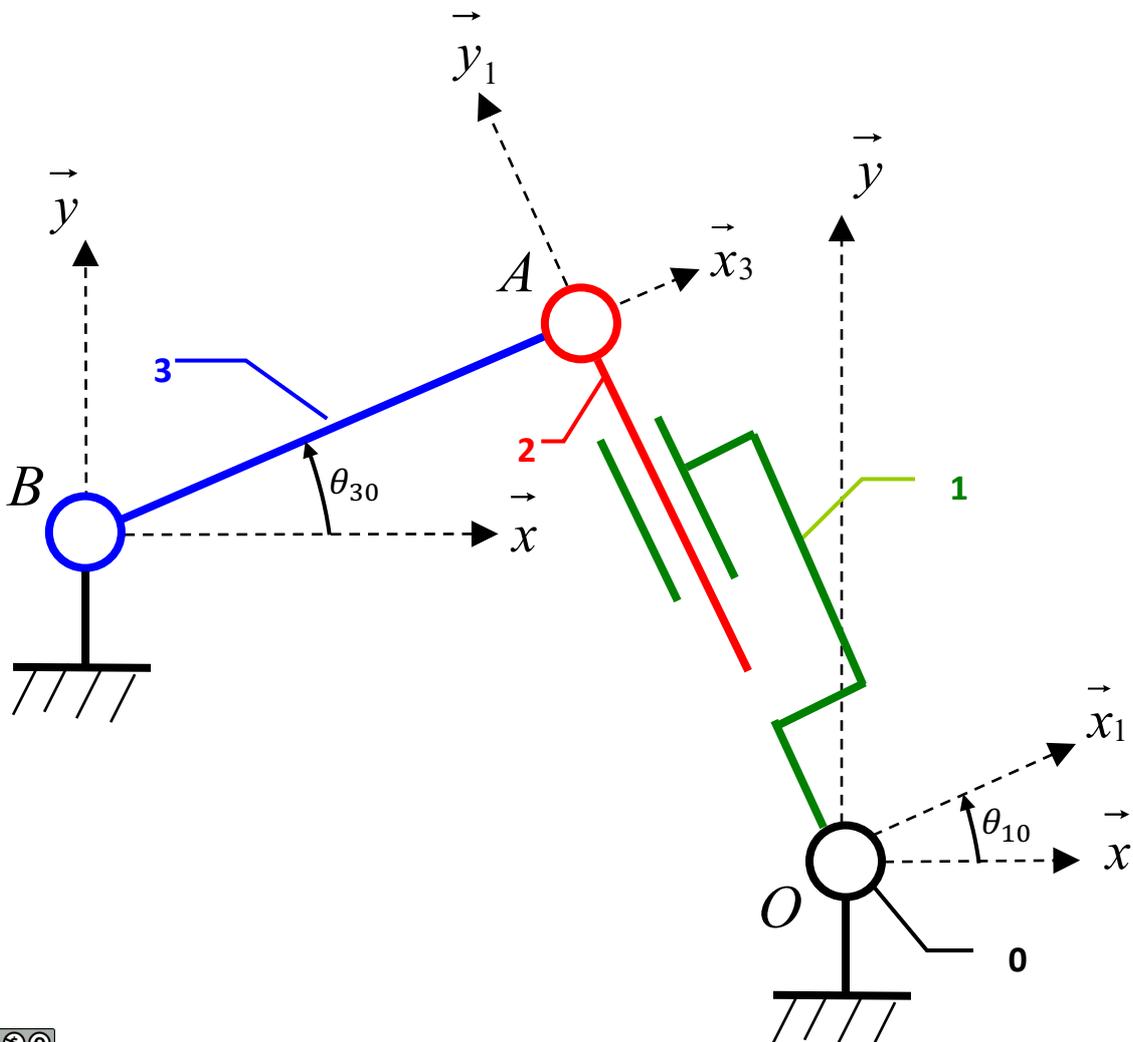


paramétrage

- $R_0 (O, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$ le repère associé au bâti du pilote
- $R_1 (O, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$ le repère associé au vérin 1
- $R_2 (A, \vec{x}_2, \vec{y}_2, \vec{z}_2)$, repère associé à la tige du vérin 2
- $R_3 (B, \vec{x}_3, \vec{y}_3, \vec{z}_3)$, repère associé au safran 3

Questions

- Q1** Observer le fonctionnement du système et, en fonction de la frontière d'étude définie, décrire :
- Le mouvement du composant en entrée du système et la nature du paramètre correspondant.
 - Le mouvement du composant en sortie du système et la nature du paramètre correspondant.
- Q2** Renseigner les différents repères sur le schéma cinématique du document **A0_DR1_Pilote** et compléter les figures de changement de base (en respectant les codes couleurs).



Document A0_DR1_Pilote_automatique

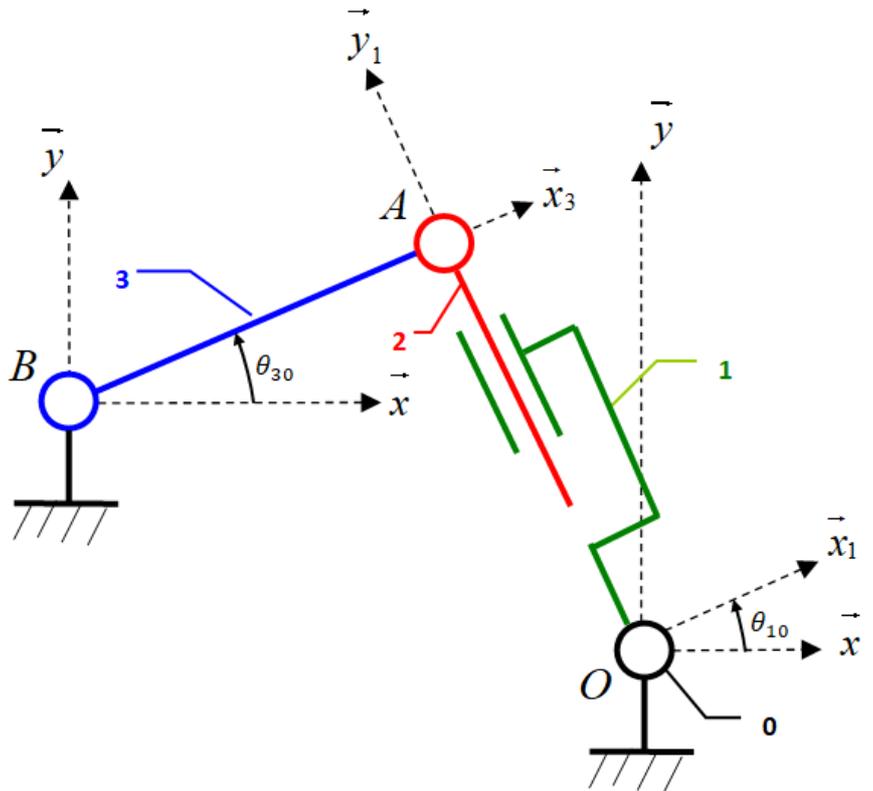
	nom du composant	mouvement /0	paramètre (θ_{ij} ou λ_{ij})
entrée			
sortie			

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

Echelle 1:1



a=440 mm
b=443 mm
c=593 mm



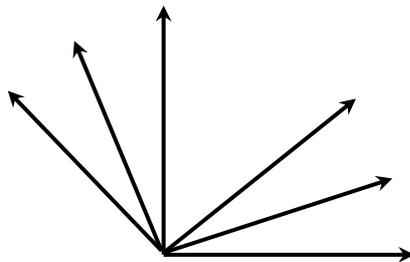
Paramétrage

$$\begin{aligned} \vec{OA} &= \lambda_{21}(t) \cdot \vec{y}_1 \\ \vec{BA} &= a \cdot \vec{y}_3 \\ \vec{OB} &= -b \cdot \vec{x} + c \cdot \vec{y} \end{aligned}$$

repères des pièces concernées.

Les paramètres linéaires sont notés λ_{ij} , avec i et j les repères des pièces concernées.

Figures de changement de base



Activité 3(1h45)

Responsabilité	Vous devez calculer la loi entrée-sortie et la tracer à l'aide de python
Documents	<ul style="list-style-type: none"> Fichier pilote-s3.py
Questions	<p>Fermeture géométrique</p> <p>Q3 L'équation vectorielle traduisant la fermeture géométrique de la chaîne de solides (OAB) est $\vec{OA} + \vec{AB} + \vec{BO} = \vec{0}$</p> <p>Projections</p> <p>Q1 Exprimer chacun des vecteurs position, puis projeter dans le plan (\vec{x}_0, \vec{y}_0) en utilisant les figures de changement de base.</p> <p>Q2 Écrire les fermetures géométriques obtenues en factorisant par les vecteurs unitaires du plan.</p> <p>Q3 En déduire deux équations scalaires (un vecteur est nul si chacune de ses composantes est nulle).</p> <p>Résolution : Loi d'entrée Sortie</p> <p>Q4 A partir des équations scalaires, montrer que : $a^2 + b^2 + c^2 + 2 \cdot a \cdot (c \cdot \cos \theta_{30} + b \cdot \sin \theta_{30}) = \lambda_{21}^2$ (on éliminera θ_{10} dans les équations en utilisant $(\cos^2 \theta_{10} + \sin^2 \theta_{10} = 1)$)</p> <p>en posant $(c \cdot \cos \theta_{30} + b \cdot \sin \theta_{30}) = \sqrt{c^2 + b^2} \cdot \left(\frac{c}{\sqrt{c^2 + b^2}} \cdot \cos \theta_{30} + \frac{b}{\sqrt{c^2 + b^2}} \cdot \sin \theta_{30} \right)$ et $\beta = \left(\frac{b}{c} \right)$ alors $\frac{c}{\sqrt{c^2 + b^2}} = \cos \beta$ et $\frac{b}{\sqrt{c^2 + b^2}} = \sin \beta$</p> <p>Q5 Montrer alors que $a^2 + b^2 + c^2 + 2 \cdot a \cdot \sqrt{c^2 + b^2} \cdot \cos(\theta_{30} + \beta) = \lambda_{21}^2$</p> <p>Q6 Montrer enfin que la relation entre $h(t)$ et $\lambda(t)$ prend la forme $\theta_{30}(t) = \arccos \left[\left(\frac{\lambda_{21}^2(t) - (a^2 + b^2 + c^2)}{2 \cdot a \cdot \sqrt{b^2 + c^2}} \right) \right] - \left(\frac{b}{c} \right)$</p> <p>Q4 Tracé de la loi d'entrée Sortie</p> <p>Q5 Ouvrir le fichier pilote-s3.py à l'aide de Pyzo.</p> <p>Q7 Compléter le programme ligne 20 en complétant la loi E/S.</p> <p>Q8 Tracer et imprimer la courbe théorique $\theta_{30}(t) = f(\lambda_{21}(t))$.</p> <p>Q9 Proposer une linéarisation de cette loi entrée-sortie de la forme : $\theta_{30}(t) = a \cdot \lambda_{21}(t) + b$.</p> <p>Q10 Fournir les résultats au chef de projet pour la synthèse.</p>