

|   |  |                                     |
|---|--|-------------------------------------|
| <b>Code TP</b><br><b>INDEXA</b>             | <b>DC3 Caractériser le mouvement dans un mécanisme</b>   | <b>Série 3</b><br><b>Activité 1</b> |
| <b>Problématique</b>                        | Comment établir la relation entre l'entrée et la sortie d'un mécanisme d'indexation d'une capsuleuse de bocaux ?   |                                     |
| <b>Systeme</b>                              |  <p><b>indexa</b><br/>Les capsuleuses de bocaux sont largement utilisées dans l'industrie. Le support proposé est un système industriel qui s'insère dans une chaîne de conditionnement de produits alimentaires, entre l'unité de remplissage des bocaux et le poste d'étiquetage. Sa fonction principale est de « fermer de manière étanche un bocal avec une capsule ».</p> |                                     |
| <b>Compétences</b>                          | 3.2 les résultats de la simulation d'une maquette numérique sont correctement exploités<br>2.1 Le protocole est adapté à l'objectif (fiche protocole correctement complétée)<br>2.2 Le protocole est correctement mis en œuvre<br>8.3 Déterminer les lois entrée-sortie par fermeture géométrique  |                                     |
| <b>Activité 0</b><br><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>  | <i>Chef de projet</i>               |
| <b>Activité 3(1h45)</b>                     | <b>Modélisation vectorielle et simulation de la loi entrée-sortie avec python</b>  |                                     |

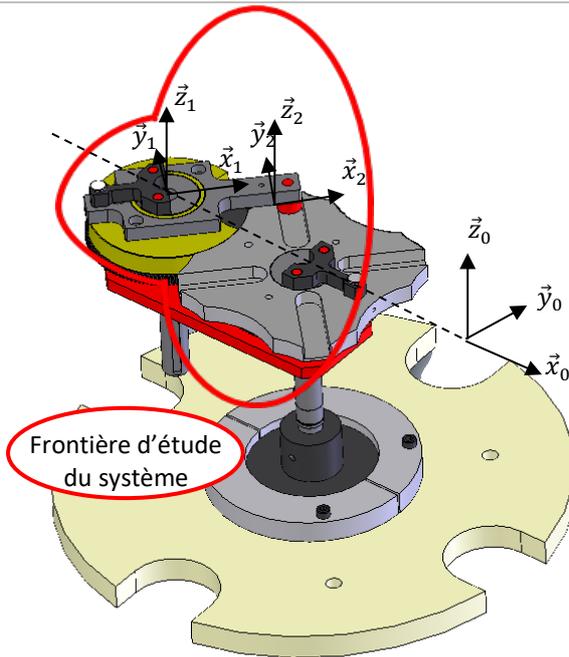
## Activité 0 (commune) (30')

### Frontière d'étude et paramétrage

#### Documents

- Mise en service du système
- document : AO\_DR1\_indexa

#### Contexte



- $R_0 (O, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$  le repère associé au bâti, repère de référence.
- $R_1 (O, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$  le repère associé au maneton.
- $R_2 (A, \vec{x}_2, \vec{y}_2, \vec{z}_2)$  le repère associé à la croix de malte.

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

#### Questions

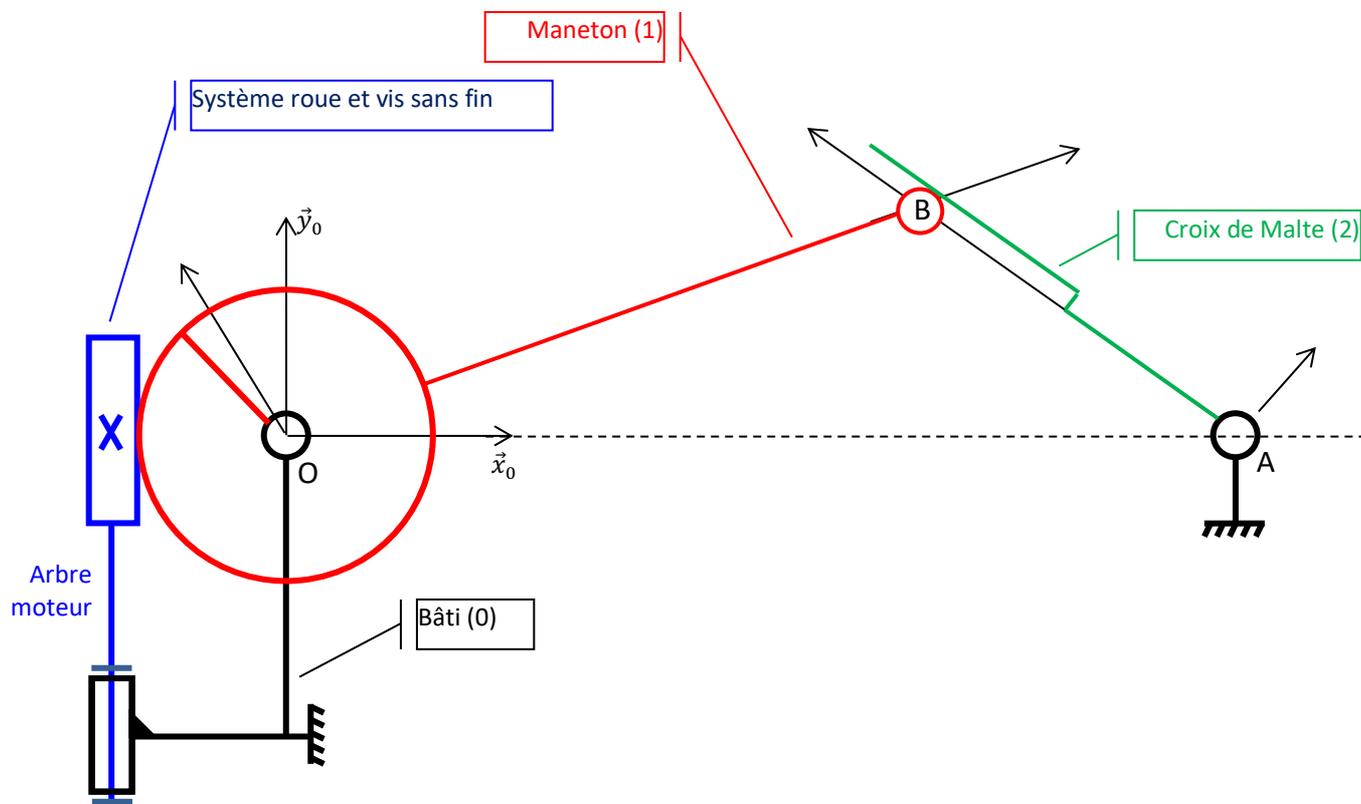
- Q1** Observer le fonctionnement du système et, en fonction de la frontière d'étude définie, décrire :
- Le mouvement du composant en entrée du système et la nature du paramètre correspondant.
  - Le mouvement du composant en sortie du système et la nature du paramètre correspondant.
- Q2** Renseigner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

# Document A0\_DR1\_Indexa

|        | nom du composant | mouvement /0 | Paramètre ( $\theta_{ij}$ ) |
|--------|------------------|--------------|-----------------------------|
| entrée |                  |              |                             |
| sortie |                  |              |                             |

Schéma cinématique minimal plan ( $\vec{x}_0, \vec{y}_0$ )

Echelle 1:1



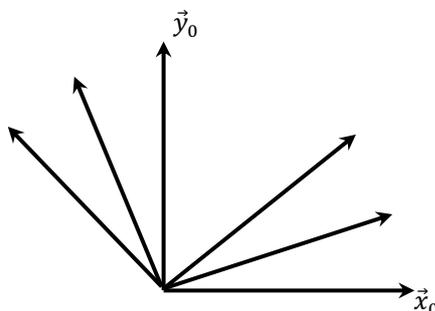
## Paramétrage

$$\begin{aligned} \vec{OA} &= a \cdot \vec{x}_0 \\ \vec{OB} &= b \cdot \vec{x}_1 \\ \vec{AB} &= \lambda_{(t)} \cdot \vec{y}_2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a &= 125 \text{ mm} \\ b &= 88 \text{ mm} \end{aligned}$$

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

## Figures de changement de base



# Activité 1(1h45)

| <b>Responsabilité</b>         | <b>Vous devez compléter la maquette numérique et simuler la loi d'entrée-sortie</b>  |  |          |         |                      |                               |                       |  |  |                   |                        |
|-------------------------------|--|--|----------|---------|----------------------|-------------------------------|-----------------------|--|--|-------------------|------------------------|
| <b>Documents</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Vidéos d'aide à l'utilisation du logiciel de CAO INVENTOR : <a href="https://youtu.be/lnwh_wZff0A">https://youtu.be/lnwh_wZff0A</a></li> </ul> <p>Les fichiers numériques sont dans le répertoire « Indexa » présents dans :<br/> <b>Ressources X / Ressources CPGE / TSI 1 / SI / série 3</b></p>  |  |          |         |                      |                               |                       |  |  |                   |                        |
| <b>Contexte</b>               | <p>Objectifs de modélisation : avoir une maîtrise suffisante pour réaliser une simulation dynamique.</p> <p>L'architecture de l'INDEXA étant proposée, vous devez vérifier certaines données géométriques et cinématiques du cahier des charges partiel suivant :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Exigence</th> <th>Critère</th> <th>Niveau / Flexibilité</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Déplacer le plateau de sortie</td> <td>Débattement angulaire</td> <td><math>90^\circ \pm 1^\circ</math> par tour de maneton</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Vitesse angulaire</td> <td>500 °/s maxi en pointe</td> </tr> </tbody> </table>  |  | Exigence | Critère | Niveau / Flexibilité | Déplacer le plateau de sortie | Débattement angulaire | $90^\circ \pm 1^\circ$ par tour de maneton |  | Vitesse angulaire | 500 °/s maxi en pointe |
| Exigence                      | Critère  | Niveau / Flexibilité                       |          |         |                      |                               |                       |  |  |                   |                        |
| Déplacer le plateau de sortie | Débattement angulaire  | $90^\circ \pm 1^\circ$ par tour de maneton |          |         |                      |                               |                       |  |  |                   |                        |
|                               | Vitesse angulaire  | 500 °/s maxi en pointe                     |          |         |                      |                               |                       |  |  |                   |                        |
| <b>Questions</b>              | <p><b>Q1</b> <u>Ouvrir le fichier Capsuleuse TSI TP3.iam</u>. Lancer le module de « simulation dynamique ». Des liaisons sont créées automatiquement. Vérifier leur concordance avec celles définies dans le schéma cinématique. Modifier les si nécessaire.</p> <p>On souhaite connaître le déplacement angulaire de la croix de Malte <math>\theta_{20}</math> en fonction de la rotation du maneton <math>\theta_{10}</math>.</p> <p><b>Q2</b> Quelle liaison présente dans le modèle doit piloter le reste du système pour répondre à cette exigence ?</p> <p><b>Q3</b> Ouvrir les « propriétés » de cette liaison. Dans le degré de liberté disponible, modifier le mouvement imposé en l'activant. Compléter les paramètres de l'entraînement en position avec « plusieurs » tours du maneton.</p> <p><b>Q4</b> Lancer la simulation, observer les mouvements des pièces.</p> <p><b>Q5</b> Modifier les paramètres de la liaison d'entrée afin de caler la simulation <u>sur EXACTEMENT un quart de tour de la croix de Malte</u> : <math>\theta_{20}</math> évoluant entre 0 et <math>\pi/2</math>.</p> <p><b>Q6</b> A partir du « graphique de sortie », tracer la courbe de déplacement angulaire de la croix de Malte en fonction de la position angulaire du maneton : <math>\theta_{20\text{simul}} = f(\theta_{10\text{simul}})</math>.</p> <p><b>Q7</b> Valider le critère de « Débattement angulaire » de l'exigence « Déplacer le plateau de sortie » du cahier des charges.</p> |  |          |         |                      |                               |                       |  |  |                   |                        |