

## CI 3 – CIN : ÉTUDE DU COMPORTEMENT CINÉMATIQUE DES SYSTÈMES

## CHAPITRE 4 – ÉTUDE DES CHAÎNES FERMÉES : DÉTERMINATION DES LOIS ENTRÉE – SORTIE

*D'après ressources de Florestan Mathurin – <http://florestan.mathurin.free.fr/>.*

## Compétences

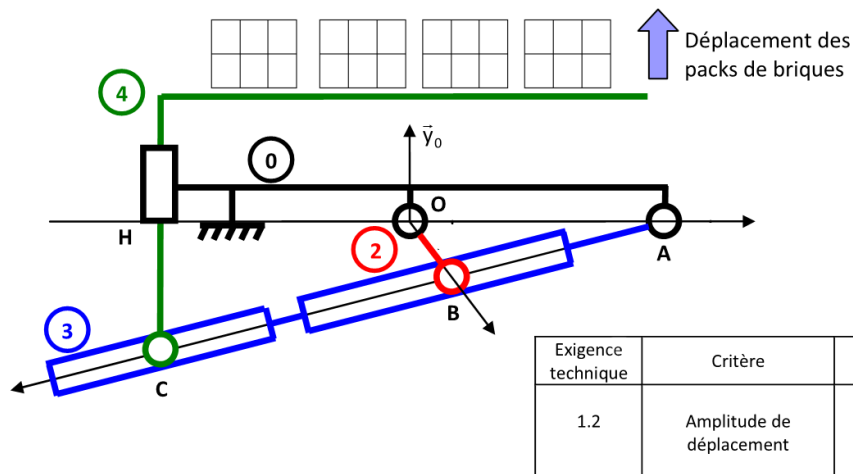
**Résoudre :** à partir des modèles retenus :

- choisir une méthode de résolution analytique, graphique, numérique ;
- mettre en œuvre une méthode de résolution.

Rés – Cl.1 : Loi entrée sortie géométrique et cinématique – Fermeture géométrique.

## Palettiseur pour l'industrie laitière

Les briques de lait de 1L sont stockées par groupe de 6, et déposée sur des palettes (ce qui facilite leur transport dans les camions). Dans une chaîne de conditionnement de briques de lait, on utilise souvent des poussoirs qui poussent tout un lot de 6 briques de lait. On se propose d'étudier un de ces poussoirs dont on donne le modèle ci-dessous ainsi qu'un extrait de cahier des charges fonctionnel. L'objectif d'étude est de vérifier si le système permet d'atteindre l'exigence demandée.



Le bâti 0 est fixe. Un motoréducteur anime en rotation la manivelle 2.

**Données :**  $\overrightarrow{OB} = R \overrightarrow{x_2}$ ,  $\overrightarrow{HA} = L \overrightarrow{x_0}$  et  $\overrightarrow{OA} = L_1 \overrightarrow{x_0}$  avec  $R = 0,15 \text{ m}$  et  $L = 2L_1 = 0,5 \text{ m}$ .

### Question 1

*Paramétrer le mécanisme. Quelle est l'entrée ? la sortie ?*

## Question 2

Écrire les équations de fermeture géométrique (OAB) en projection dans la base 0.

### Question 3

Écrire les équations de fermeture géométrique (HAC) en projection dans la base 0.

### Question 4

Réécrire les équations de fermeture géométrique (OAB) et (HAC) en projection dans la base 0 et en déduire la loi entrée sortie du système.

### Question 5

*Déterminer l'amplitude de déplacement du poussoir.*

### Question 6

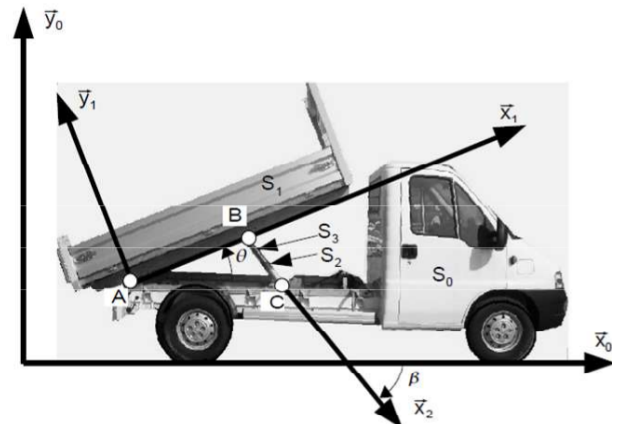
*Conclure vis-à-vis du cahier des charges.*

## Benne de camion

On s'intéresse à un camion en phase de déchargement dont on donne une description structurelle ainsi qu'un extrait de cahier des charges fonctionnel.

Le camion noté  $S_0$  en déchargement soulève l'ensemble  $S_1$  (benne + chargement) de centre de gravité  $G$  et de masse  $M = 7000 \text{ kg}$  constitué de la benne et de la matière transportée. Un vérin (corps de vérin  $S_2$  et tige  $S_3$ ) commande le mouvement.

L'objectif est de déterminer la vitesse de rotation de la benne 1 en fonction du débit dans le vérin afin de vérifier la performance en vitesse angulaire de cette benne.



Exigence technique	Critère	Niveau
1.5	Vitesse angulaire de la benne	< 0,5 tr/min

### Question 1

Réaliser le schéma cinématique du système et paramétrer le mécanisme. Indiquer l'entrée et la sortie.

On donne les caractéristiques du vérin :

- débit volumique d'huile injectée dans le vérin  $Q$  (en  $\text{m}^3/\text{s}$ ) ;
- surface du piston du vérin  $S$  (en  $\text{m}^2$ ) ;
- vitesse de déploiement du vérin  $V$  (en  $\text{m/s}$ ).

### Question 2

Exprimer le débit  $Q$  dans le vérin en fonction de sa vitesse de déploiement  $V$  et de la surface du piston  $S$ .

### Question 3

Écrire l'équation vectorielle de fermeture géométrique linéaire et projeter l'équation vectorielle obtenue dans la base 0.

### Question 4

À partir des équations issues de la fermeture géométrique donner la loi entrée sortie.

### Question 5

Dériver l'expression obtenue question précédente et déterminer  $Q$ .

### Question 6

L'étude de l'application numérique de la formule précédente aboutit à  $\dot{\theta}_{\max} = 70 Q$ . Le vérin délivrant 0,4 Litres/s, conclure quant à la capacité de la benne à satisfaire la performance en vitesse angulaire.