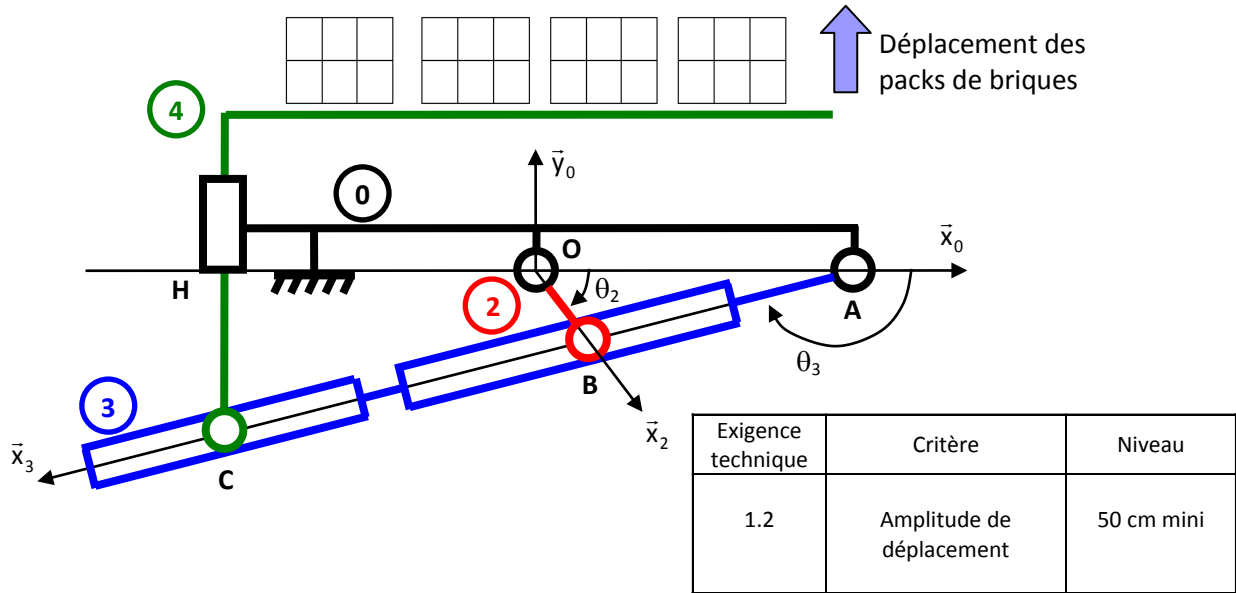


**Palettiseur pour l'industrie laitière**

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 pousseurs qui poussent tout un lot de 6 briques de lait. On se propose d'étudier un de ces pousseurs 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. Par l'intermédiaire d'une liaison en B, la manivelle 2 déplace la tige 3 en rotation autour de l'axe (A, z0) qui déplace elle même le poussoir 4 en translation suivant l'axe y0.

**Données :**  $\theta_2 = (\vec{x}_0, \vec{x}_2) = (\vec{y}_0, \vec{y}_2)$  ;  $\theta_3 = (\vec{x}_0, \vec{x}_3) = (\vec{y}_0, \vec{y}_3)$  ;  $\vec{AB} = \mu \cdot \vec{x}_3$  ;  $\vec{AC} = \lambda \cdot \vec{x}_3$  ;  $\vec{CH} = y \cdot \vec{y}_0$  ;  $\vec{OB} = R \cdot \vec{x}_2$  ;  $\vec{HA} = L \cdot \vec{x}_0$  et ;  $\vec{OA} = L_1 \cdot \vec{x}_0$  ;  $R = 0,15m$  ;  $L = 2 \cdot L_1 = 0,5m$ .

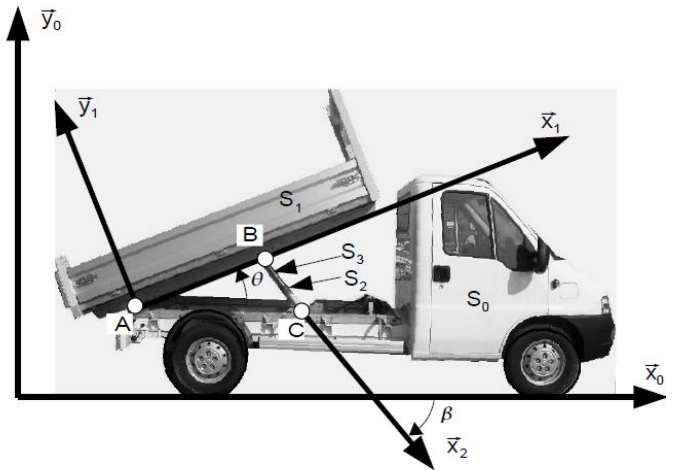
On se place en modèle plan. Les distances  $\lambda$ ,  $\mu$  et  $y$  sont variables.

- Q.1.** Représenter les vues géométrales des positions relatives de  $R_2 / R_0$  et  $R_3 / R_0$ .
- Q.2.** Écrire les équations de fermeture géométrique (OAB) en projection dans la base 3.
- Q.3.** Écrire les équations de fermeture géométrique (HAC) en projection dans la base 3.
- Q.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  $y$  en fonction de  $\theta_2$ .
- Q.5.** Déterminer l'amplitude de déplacement du poussoir  $\Delta y = y_{max} - y_{min}$ .
- Q.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 structurale 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  $M = 7000$  kg constitué de la benne et de la matière transportée. Un vérin (corps de vérin  $S_2$  et tige  $S_3$ ) commande le mouvement.



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

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.

On donne les caractéristiques géométriques suivantes :

$$\overrightarrow{AB} = L \cdot \vec{x}_1 \quad \overrightarrow{AG} = x_G \cdot \vec{x}_1 + y_G \cdot \vec{y}_1 \quad \overrightarrow{BC} = \lambda \cdot \vec{x}_2 \quad \overrightarrow{AC} = x_C \cdot \vec{x}_0 + y_C \cdot \vec{y}_0 \quad \theta = (\vec{x}_0, \vec{x}_1) \quad \beta = (\vec{x}_0, \vec{x}_2)$$

**Q.1.** Réaliser le schéma cinématique du système et représenter les figures géométrales.

On donne les caractéristiques du vérin :

- débit volumique d'huile injectée dans le vérin  $Q$  (en  $m^3/s$ ),
- Surface du piston du vérin  $S$  (en  $m^2$ ),
- vitesse de déploiement du vérin  $V$  (en  $m/s$ ).

**Q.2.** Exprimer le débit  $Q$  dans le vérin en fonction de sa vitesse de déploiement  $V$  et de la surface du piston  $S$ .

**Q.3.** Écrire l'équation vectorielle de fermeture géométrique linéaire et projeter l'équation vectorielle obtenue dans la base 0.

**Q.4.** A partir des équations issues de la fermeture géométrique, exprimer  $\lambda$  en fonction de  $\theta$ .

**Q.5.** Dériver l'expression obtenue question précédente et déterminer  $Q$  en fonction de  $\dot{\theta}$  et de  $\theta$ .

**Q.6.** L'étude de l'application numérique de la formule précédente aboutit à  $\dot{\theta}_{max} = 70 \cdot Q$ . Le vérin délivrant  $0,4$  Litres/s, conclure quant à la capacité de la benne à satisfaire la performance en vitesse angulaire.