

1 MISE EN CONTEXTE

Le mécanisme présenté sur le document 1 est le système d'entraînement d'une pompe doseuse utilisée pour la constitution de dosages pharmaceutiques précis. Il transforme le mouvement de rotation uniforme de l'arbre d'entrée **1** en translation alternative d'amplitude réglable de l'arbre de sortie **10**.

Cette transformation de mouvement est obtenue par l'utilisation judicieuse des propriétés cinématiques d'un train d'engrenages épicycloïdal dont le diamètre primitif du satellite **2** est égal au rayon primitif de la couronne **3** (Train épicycloïdal de La Hire).

L'entrée se fait par l'arbre **1**. La partie excentrée du satellite **2** sert de manivelle à la bielle **4**. La bielle **4** entraîne le piston **5** donc l'arbre de sortie **10** est en translation rectiligne alternative par rapport au bâti **0**.

Ce mécanisme comporte 2 chaînes cinématiques :

- une chaîne de transmission de puissance : **0 - 3 - 1 - 2 - 4 - 5 - 10**
- une chaîne de réglage : **0 - 6 - 3**

2 CAS GENERAL D'UNE ROUE ROULANT DANS UNE COURONNE

Objectif : déterminer la trajectoire du point *A* (liaison entre l'arbre **2** et la bielle **4**) et mettre en évidence le cas particulier du mouvement de La Hire.

On considère le modèle de la suivant constitué par :

- Une couronne **0** de rayon *R* lié au bâti.
- Un satellite **2** de rayon *r* en liaison pivot d'axe (*B*, \vec{z}_0) avec le bras porte-satellite **1**
- Un bras porte-satellite **1** de longueur *l* tel que $\overrightarrow{OB} = l \cdot \vec{x}_1 = (R - r) \cdot \vec{x}_1$ en liaison pivot d'axe (*O*, \vec{z}_0) avec le bâti **0**.

Le satellite **2** roule sans glisser dans la couronne **0** en *I*.

La position angulaire du bras porte-satellite **1** par rapport à la couronne **0** est repérée par : $\theta = (\vec{y}_0, \vec{y}_1) = (\vec{z}_0, \vec{z}_1)$.

La position angulaire du satellite **2** par rapport au bras porte-satellite **1** est repérée par l'angle : $\varphi = (\vec{y}_1, \vec{y}_2) = (\vec{z}_1, \vec{z}_2)$.

On considère le point *A* de **2** tel qu'à l'instant *t* = 0, le point *I* est confondu avec le point *A* en *I*₀.

- 2.1 Traduire le roulement sans glissement de **2** sur **0** en *I*.
- 2.2 Écrire les équations paramétriques de la trajectoire du point *A* du satellite **2** par rapport au bâti **0**, c'est-à-dire les coordonnées (*y_A*; *z_A*) dans $\overrightarrow{OA} = y_A \cdot \vec{y}_0 + z_A \cdot \vec{z}_0$
- 2.3 En déduire l'équation de la trajectoire de *A* et sa nature quand *R* = 2. *r* (système à mouvement de La Hire).

La couronne est momentanément désolidarisée du bâti afin de faire tourner cette couronne d'un angle α donné autour de l'axe (*O*, \vec{z}_0).

Après cette opération, on bloque la couronne dans sa nouvelle position.

2.4 Comment évolue la trajectoire du point A du satellite **2** par rapport ?

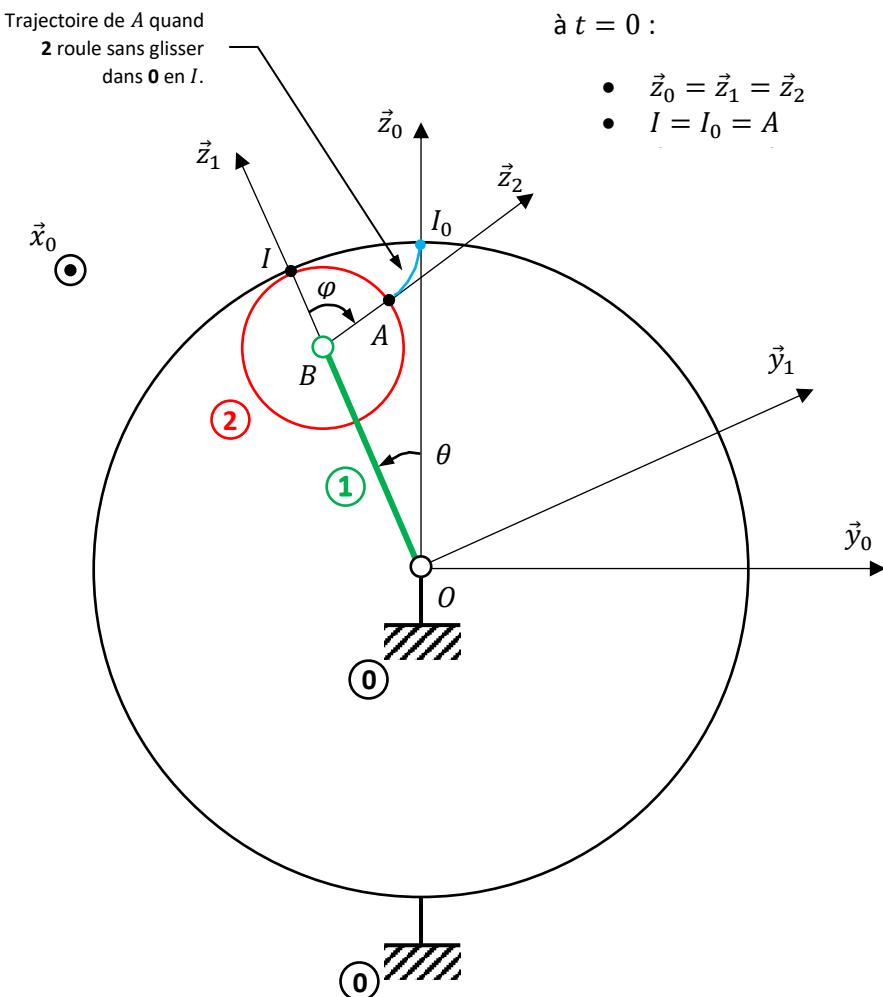


Figure 1 - Modèle cinématique du satellite **2** roulant dans la couronne **0**.