

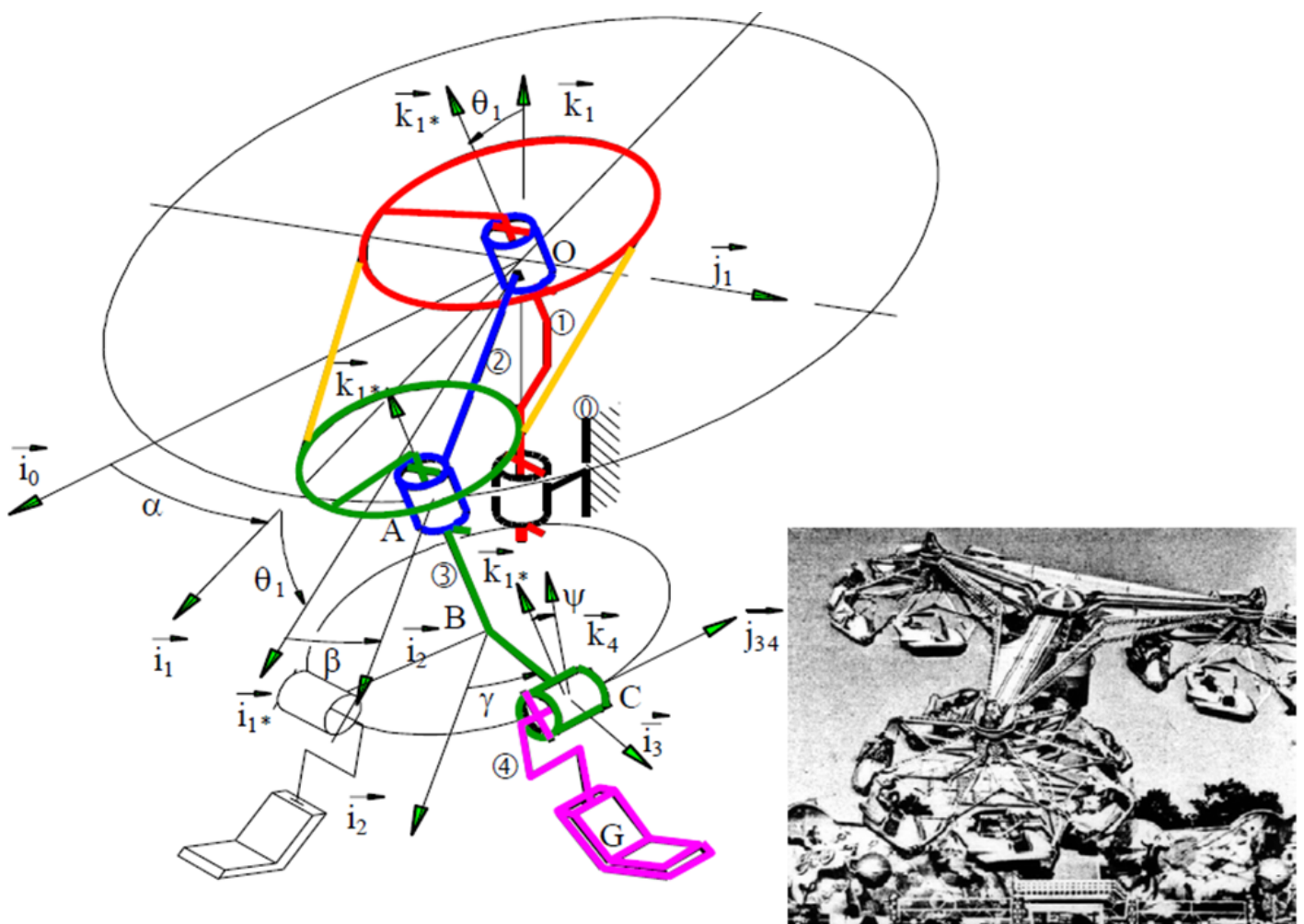
# CI 3 – CIN : ÉTUDE DU COMPORTEMENT CINÉMATIQUE DES SYSTÈMES

## CHAPITRE 7 – TORSEURS

### TRAVAUX DIRIGÉS

*D'après ressources ???*

## 1 Carrousel au triple mouvement



Le carrousel étudié est constitué d'un fût 1 supportant un plateau tournant 2 sur lequel sont articulés des disques 3 auxquels sont liées les nacelles 4.

### Données

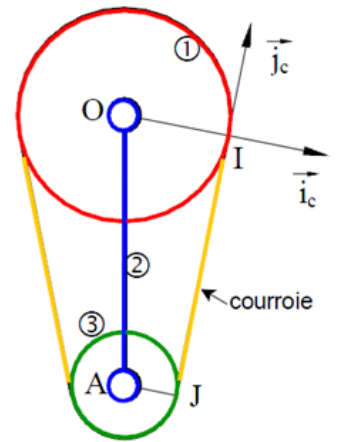
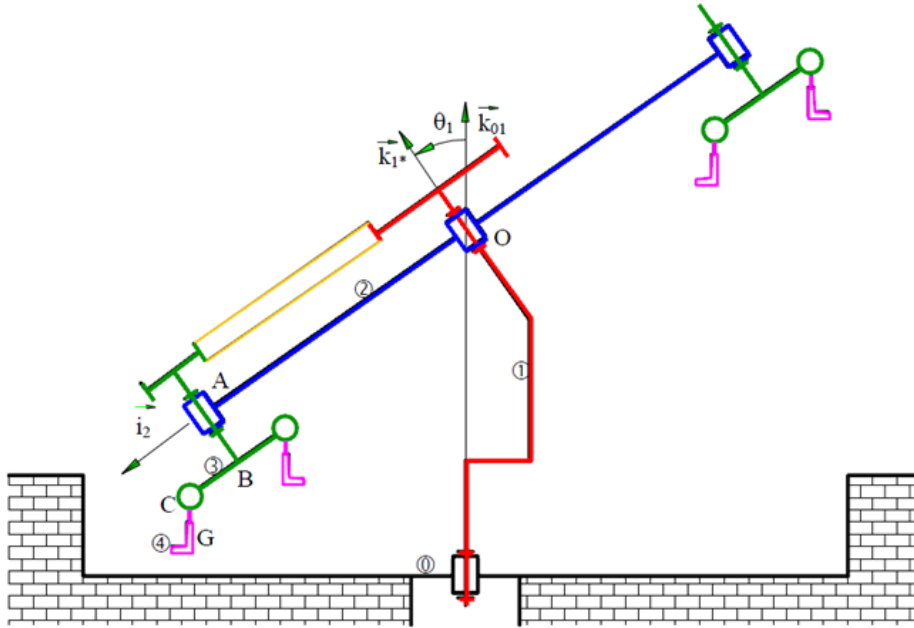
- $\mathcal{R}_0(O, \vec{i}_0, \vec{j}_0, \vec{k}_0)$  repère lié au bâti 0
- $\mathcal{R}_1(O, \vec{i}_1, \vec{j}_1, \vec{k}_1)$  et  $\mathcal{R}_1^*(O, \vec{i}_1^*, \vec{j}_1^*, \vec{k}_1^*)$  repères liés à 1
- $\mathcal{R}_2(O, \vec{i}_2, \vec{j}_2, \vec{k}_2)$  repère lié à 2
- $\mathcal{R}_3(C, \vec{i}_3, \vec{j}_3, \vec{k}_3)$  repère lié à 3
- $\mathcal{R}_4(C, \vec{i}_4, \vec{j}_4, \vec{k}_4)$  repère lié à 4

$$\overrightarrow{OA} = L \vec{i}_2 \quad \overrightarrow{AB} = h \vec{k}_1^* \quad \overrightarrow{BC} = R \vec{i}_3 \quad \overrightarrow{GC} = e \vec{k}_4$$

$L, h, R$  et  $e$  sont des constantes positives.

- Liaison 1-0 : pivot d'axe  $(O, \vec{k}_{01}) : \alpha = (\vec{i}_0, \vec{i}_1)$
- Liaison 1-2 : pivot d'axe  $(O, \vec{k}_{21}^*) : \beta = (\vec{i}_1^*, \vec{i}_2)$
- Liaison 3-2 : pivot d'axe  $(A, \vec{k}_{321}) : \gamma = (\vec{i}_2, \vec{i}_3)$
- Liaison 4-3 : pivot d'axe  $(C, \vec{j}_{43}) : \psi = (\vec{k}_{321}, \vec{k}_4)$

Inclinaison du plateau 1 : rotation d'axe  $(O, \vec{j}_1)$ ,  $\theta_1 = (\vec{i}_1, \vec{i}_1^*)$  où  $\theta_1$  est une constante positive. La liaison 1-0 n'est pas animée ; donc  $\alpha = \dot{\alpha} = 0$ . Un moteur permet d'animer la liaison 2-1 ( $\beta \neq 0$ ).



### Question 1

Exprimer  $\overrightarrow{\Omega}(2/1)$  et  $\overrightarrow{V}(A \in 2/1)$ .

### Question 2

Exprimer  $\overrightarrow{\Omega}(3/1)$  et  $\overrightarrow{V}(C \in 3/1)$ .

### Question 3

Exprimer  $\overrightarrow{V}(G \in 4/1)$ .

Le fût 1 est muni d'une poulie de diamètre  $D$  sur laquelle s'enroule une courroie qui entraîne en rotation la poulie de diamètre  $D/2$  liée au disque 3 lors du mouvement de 2 par rapport à 1.

On a les hypothèses suivantes :

- non glissement entre la courroie et les poulies ;
- la courroie est inextensible.

De plus le siège 4 est bloqué dans la position  $\psi = -\pi/2$  par rapport au disque 3.

### Question 4

En utilisant les hypothèses précédentes, montrer que  $\dot{\gamma} = -2\dot{\beta}$ .

### Question 5

En déduire la nouvelle expression de  $\overrightarrow{V}(G, 4/1)$  en fonction de  $R, L, e$  et  $\dot{\beta}$ .

### Question 6

Exprimer l'accélération du point  $G$  dans le mouvement de 4/1 en fonction de  $R, L, e, \dot{\beta}$  si  $\dot{\beta}$  est constant.

