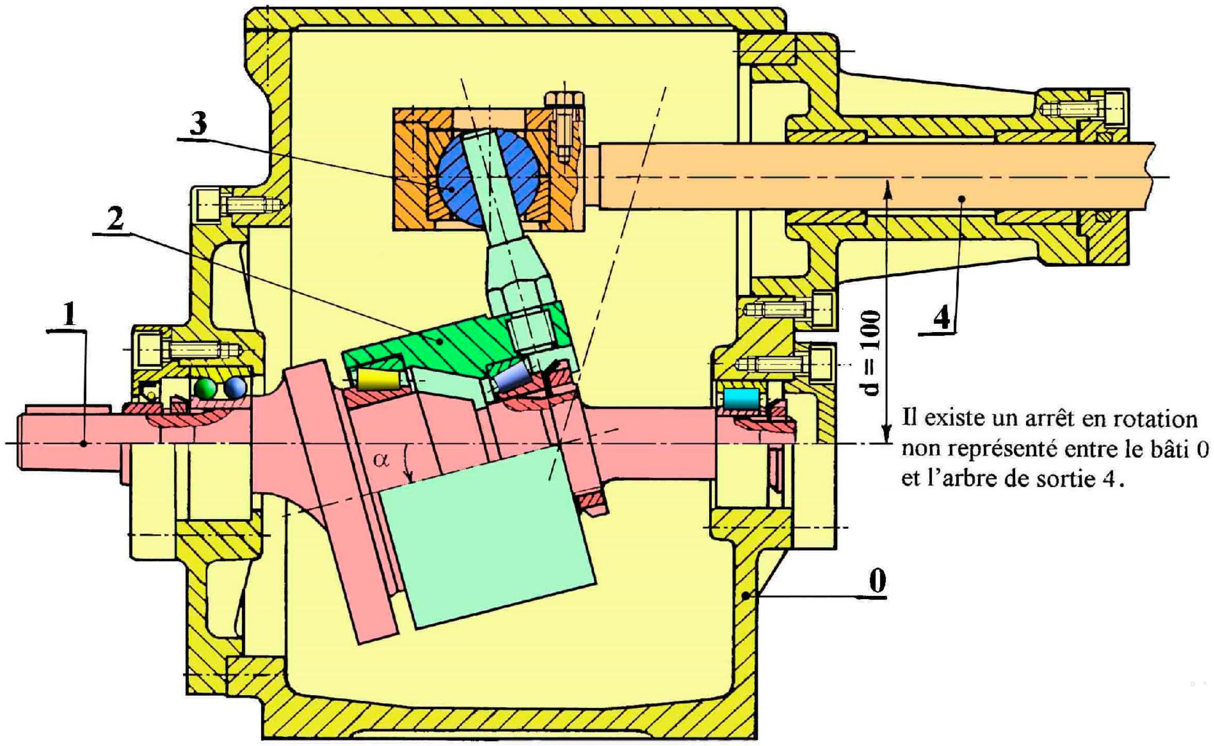
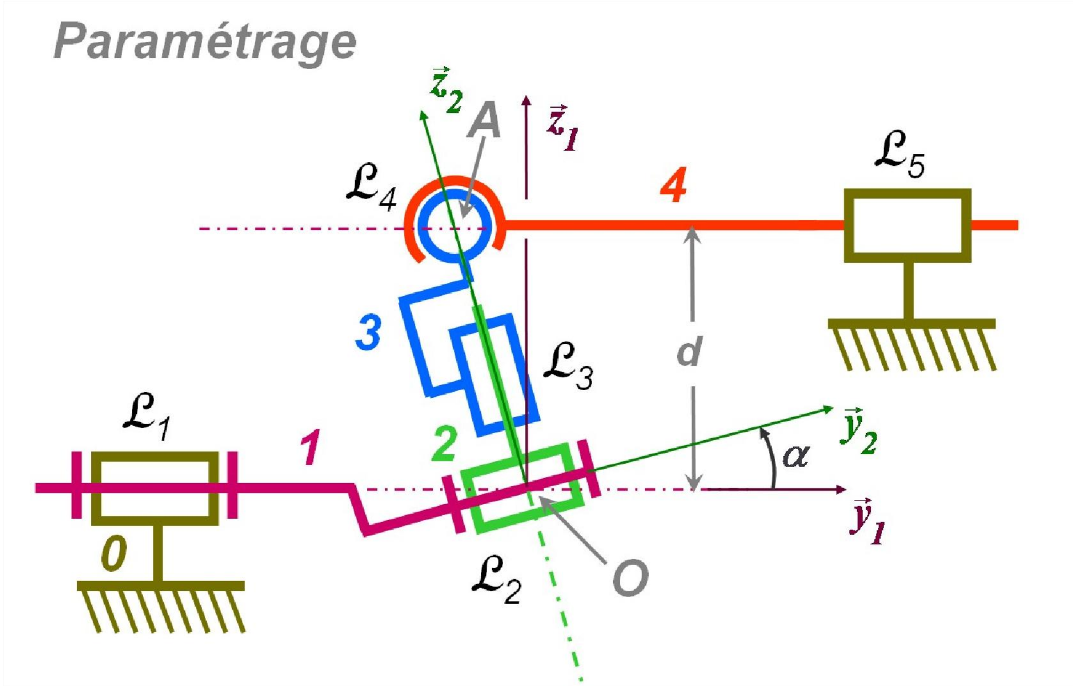
# EXERCICE n°7 CAPSULEUSE DE BOUTEILLES

Corrigé

Q1- Colorier les sous ensembles cinématiquement équivalents et réaliser le schéma cinématique.




Q2- Donner l'allure des torseurs cinématiques associés à chaque liaison dans un repère local à préciser.




$$\left\{\mathcal{V}_{1/0}\right\} = {}_{O}\left\{\begin{matrix} \beta_1 \cdot \vec{y}_1 \\ \vec{0} \end{matrix}\right\} \qquad \left\{\mathcal{V}_{2/1}\right\} = {}_{O}\left\{\begin{matrix} \beta_2 \cdot \vec{y}_2 \\ \vec{0} \end{matrix}\right\} \qquad \left\{\mathcal{V}_{3/2}\right\} = {}_{O}\left\{\begin{matrix} \gamma_3 \cdot \vec{z}_2 \\ w_3 \cdot \vec{z}_2 \end{matrix}\right\}$$

$$\left\{\mathcal{V}_{4/3}\right\} = {}_{A}\left\{\begin{matrix} \alpha_4 & 0 \\ \beta_4 & 0 \\ \gamma_4 & 0 \end{matrix}\right\}_{B_1} \qquad \left\{\mathcal{V}_{0/4}\right\} = {}_{\forall\, le\ pt}\left\{\begin{matrix} \vec{0} \\ v_5 \cdot \vec{y}_1 \end{matrix}\right\}$$

$$\left\{\mathcal{V}_{2/1}\right\} = {}_{O}\left\{\begin{matrix} \beta_2 \cdot \vec{y}_2 \\ \vec{0} \end{matrix}\right\} = {}_{O}\left\{\begin{matrix} \beta_2 \cdot (\cos\alpha \cdot \vec{y}_1 + \sin\alpha \cdot \vec{z}_1) \\ \vec{0} \end{matrix}\right\}$$

$$\left\{\mathcal{V}_{3/2}\right\} = {}_{O}\left\{\begin{matrix} \gamma_3 \cdot (-\sin\alpha \cdot \vec{y}_1 + \cos\alpha \cdot \vec{z}_1) \\ w_3 \cdot (-\sin\alpha \cdot \vec{y}_1 + \cos\alpha \cdot \vec{z}_1) \end{matrix}\right\}$$

$$\underset{(L_4)}{\overrightarrow{V(O,4/3)}} = \underset{(L_4)}{\overrightarrow{V(A,4/3)}} + \overrightarrow{OA} \wedge \underset{(L_4)}{\overrightarrow{\Omega 4/3}}$$

| | $y_2$ | $z_2$ |
|---|---|---|
| $y_1$ | $C\alpha$ | $-S\alpha$ |
| $z_1$ | $S\alpha$ | $C\alpha$ |

$$= \quad \vec{0} \quad + \begin{pmatrix} 0 \\ -d \cdot \tan\alpha \\ d \end{pmatrix} \wedge \begin{pmatrix} \alpha_4 \\ \beta_4 \\ \gamma_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -d\gamma_4 \cdot \tan\alpha - d\beta_4 \\ d\alpha_4 \\ d\alpha_4 \cdot \tan\alpha \end{pmatrix}$$

$$\Rightarrow \left\{\mathcal{V}_{4/3}\right\} = {}_{O}\left\{\begin{matrix} \alpha_4 & -d\gamma_4 \cdot \tan\alpha - d\beta_4 \\ \beta_4 & d\alpha_4 \\ \gamma_4 & d\alpha_4 \cdot \tan\alpha \end{matrix}\right\}_{B_1}$$

Q3- Donner la mobilité mc (en détaillant mi et mu les mobilités internes et utiles) ainsi que le degré d'hyperstatisme.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | $+\alpha_4$ | | | | $= 0$ |
| $\beta_1$ | $+\beta_2 \cos\alpha$ | $-\gamma_3 \sin\alpha$ | | | $+\beta_4$ | | | $= 0$ |
| | $\beta_2 \sin\alpha$ | $+\gamma_3 \cos\alpha$ | | | | $+\gamma_4$ | | $= 0$ |
| | | | | | $-d\beta_4$ | $-d\gamma_4 \cdot \tan\alpha$ | | $= 0$ |
| | | | $-w_3 \sin\alpha$ | $+d\alpha_4$ | | | $+v_5$ | $= 0$ |
| | | | $w_3 \cos\alpha$ | $+d\alpha_4 \tan\alpha$ | | | | $= 0$ |

**Remarque, ce système d'équation a été établi dans une configuration particulière pour laquelle $v_5 = 0$**

**On se donne $\gamma_3$ une mobilité interne et $\beta_1$ une mobilité utile $\Rightarrow$ mu =1 mi =1**

**mc = mu + mi = 2**

**Nc = 8**

**rc = Nc –mc = 8-2 = 6**

**Ec = 6 $\Rightarrow$ h = Ec - rc = 6 – 6 = 0 Le mécanisme est isostatique.**