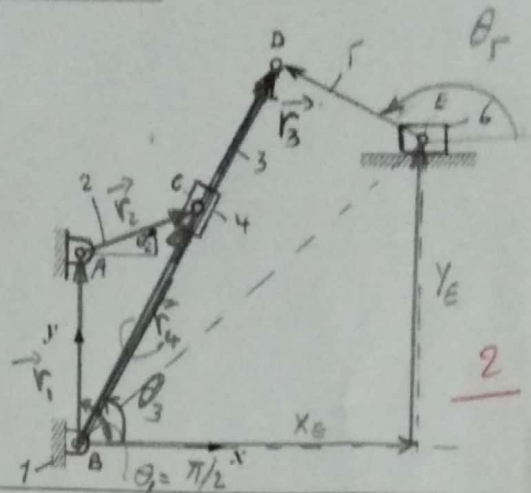


Corrigé Type

On considère le mécanisme à coulisseau de la figure ci-contre. Calculer sa mobilité et son nombre cyclomatique. Résoudre le problème de position du mécanisme.

On donne : $AB = 216\text{mm}$; $BD = 495.3\text{mm}$; $AC = 146\text{mm}$;
 $DE = 190.5\text{mm}$; $y_E = 355.6\text{mm}$.

$$\theta_2 = 20^\circ$$



Degré de liberté / Nombre cyclomatique

$$W = 3 \cdot n - 2 \cdot b - h = 3 \cdot (6-1) - 2 \cdot 7 - 1 = 1$$

$$D = L - N + 1 = 7 - 6 + 1 = 2 \text{ cycles}$$

Equations de fermeture de boucle

Cycle ① : ACBA

$$\vec{r}_2 + \vec{r}_4 + \vec{r}_1 = \vec{0}$$

$$r_2 e^{i\theta_2} - r_4 e^{i\theta_3} + i r_1 = 0 \quad (\theta_1 = \pi/2)$$

$$\begin{cases} r_2 \cos \theta_2 - r_4 \cos \theta_3 = 0 & (1) \\ r_2 \sin \theta_2 - r_4 \sin \theta_3 + r_1 = 0 & (2) \end{cases}$$

Cycle ② : BDEB

$$\vec{r}_3 - \vec{r}_5 - (x_E + i y_E) = 0$$

$$r_3 e^{i\theta_3} - r_5 e^{i\theta_5} - (x_E + i y_E) = 0$$

$$\begin{cases} r_3 \cos \theta_3 - r_5 \cos \theta_5 - x_E = 0 & (3) \\ r_3 \sin \theta_3 - r_5 \sin \theta_5 - y_E = 0 & (4) \end{cases}$$

$$r_1 = AB ; r_3 = BD ; r_5 = ED$$

$$r_2 = AC$$

Résolution

Cycle ① :

$$\begin{cases} r_2 \cos \theta_2 = r_4 \cos \theta_3 & (1) \\ r_2 \sin \theta_2 + r_1 = r_4 \sin \theta_3 & (2) \end{cases}$$

$$(1)^2 + (2)^2 \Rightarrow r_4 = \sqrt{r_2^2 + r_1^2 + 2 r_2 r_1 \sin \theta_2}$$

$$\frac{(2)}{(1)} \Rightarrow \tan \theta_3 = \frac{r_2 \sin \theta_2 + r_1}{r_2 \cos \theta_2}$$

$$\Rightarrow \theta_3 = \arctan \left\{ \frac{r_2 \sin \theta_2 + r_1}{r_2 \cos \theta_2} \right\}$$

$$A.N \quad r_4 = 299.24 \text{ mm}$$

$$\theta_3 = 62.71^\circ$$

Cycle ② :-

$$\begin{cases} r_3 \cos \theta_3 - x_E = r_5 \cos \theta_5 & (3) \\ r_3 \sin \theta_3 - y_E = r_5 \sin \theta_5 & (4) \end{cases}$$

(3)² + (4)² ⇒ On trouve un eq. de la forme :

$$A x_E^2 + B x_E + C = 0$$

avec : $A = 1$

$$B = -2 r_5 \cos \theta_5 = -454.185 \text{ mm}$$

$$C = r_3^2 - r_5^2 + y_E^2 - 2 y_E r_3 \sin \theta_3 = 22433.01$$

$$\Delta = B^2 - 4AC = 116551.81$$

$$x_{E1/2} = \frac{-B \pm \sqrt{\Delta}}{2A}$$

On prend la valeur positive

$$x_E = 281.074 \text{ mm}$$

$$\frac{(4)}{(3)} \Rightarrow \tan \theta_5 = \frac{r_3 \sin \theta_3 - y_E}{r_3 \cos \theta_3 - x_E}$$

$$\theta_5 = \arctan \left\{ \frac{r_3 \sin \theta_3 - y_E}{r_3 \cos \theta_3 - x_E} \right\}$$

$$\theta_5 = -57.45^\circ$$

ou bien

$$\theta_5 = 180 - 57.45 = 122.55^\circ$$

la valeur qui correspond à notre configuration

$$\theta_5 = 122.55^\circ$$