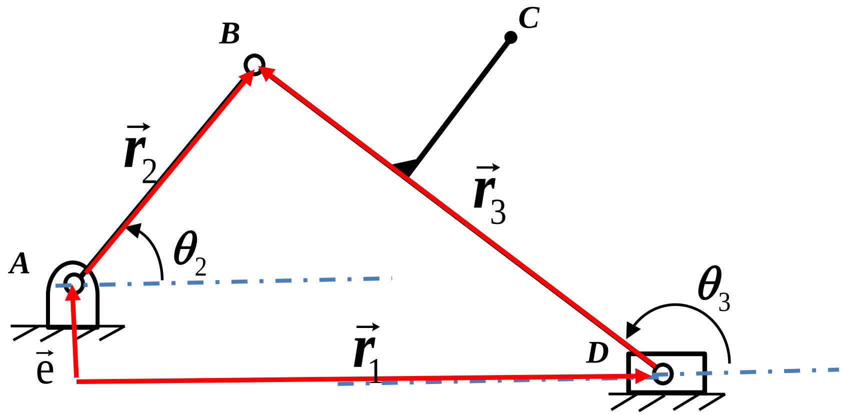

Problème de position :

$$\vec{e} + \vec{r}_2 - \vec{r}_3 - \vec{r}_1 = \vec{0} \quad \rightarrow \quad e e^{i\pi/2} + r_2 e^{i\theta_2} - r_3 e^{i\theta_3} - r_1 = \vec{0}$$

$$\begin{cases} r_2 \cos\theta_2 - r_3 \cos\theta_3 - r_1 = 0 ....(1) \\ e + r_2 \sin\theta_2 - r_3 \cos\theta_3 = 0 ....(2) \end{cases} \quad \text{inconnues } (\theta_3, r_1)$$

$$(2) \Rightarrow \quad \sin\theta_3 = \frac{e + r_2 \sin\theta_2}{r_3} = \frac{2 + 3.5 \sin 30}{9} = 0.417$$

$$\cos\theta_3 = \pm\sqrt{1 - \sin^2\theta_3} = \pm\sqrt{1 - (0.417)^2} = \pm 0.909$$

$$\theta_3 = \tan^{-1}(\sin\theta_3, \cos\theta_3) \quad \Rightarrow \begin{cases} \theta_3 = 24.62° \\ \theta_3 = 155.4° \end{cases}$$

La configuration donnée correspond à : $\underline{\theta_3 = 155.4°}$

$$(2) \quad \Rightarrow r_1 = r_2 \cos\theta_2 - r_3 \cos\theta_3$$

$$r_1 = 3.5 \cos 30 - 9 \cos 155.4$$

$$\underline{r_1 = 11.21 cm}$$

Problème de vitesse :

prendre la dérivée par rapport au temps des équations de position

θ_2, θ_3 et r_1 sont fonction du temps.

$$\begin{cases} -r_2 \dot{\theta}_2 \sin\theta_2 + r_3 \dot{\theta}_3 \sin\theta_3 - \dot{r}_1 = 0....(3) \\ r_2 \dot{\theta}_2 \cos\theta_2 - r_3 \dot{\theta}_3 \cos\theta_3 = 0...........(4) \end{cases} \quad \text{inconnues } (\dot{\theta}_3 = \omega_3, \dot{r}_1)$$

$$(4) \Rightarrow \quad \dot{\theta}_3 = \frac{r_2 \cos\theta_2}{r_3 \cos\theta_3} \omega_2 = \frac{3.5 \cos 30}{9 \cos 155.4} 50$$

$$\underline{\dot{\theta}_3 = -18.52 \, rad/s}$$

$$(3) \quad \Rightarrow \dot{r}_1 = -r_2 \dot{\theta}_2 \sin\theta_2 + r_3 \dot{\theta}_3 \sin\theta_3$$

$$\underline{\dot{r}_1 = -156.9 \, cm/s}$$

On rappelle que la méthode graphique a donné :

$$\dot{r}_1 = V_D = 156 \, cm/s \leftarrow \quad \text{et} \quad \omega_3 = \dot{\theta}_3 = 18.6 \, rad/s$$

Problème d'accélération :

prendre la dérivée par rapport au temps des équations de position

$$\begin{cases} -r_2\dot{\theta}_2^2\cos\theta_2 - r_2\ddot{\theta}_2\sin\theta_2 + r_3\dot{\theta}_3^2\cos\theta_3 + r_3\ddot{\theta}_3\sin\theta_3 - \ddot{r}_1 = 0....(5) \rightarrow \left(\dot{\theta}_2 = Cte \Rightarrow \ddot{\theta}_2 = \alpha_2 = 0\right) \\ -r_2\dot{\theta}_2^2\sin\theta_2 + r_2\ddot{\theta}_2\cos\theta_2 + r_3\dot{\theta}_3^2\sin\theta_3 - r_3\ddot{\theta}_3\cos\theta_3 = 0..........(6) \end{cases} \quad \text{inconnues } \left(\ddot{\theta}_3 = \alpha_3, \ddot{r}_1\right)$$

$$(6) \Rightarrow \quad \dot{\theta}_3 = \frac{-r_2\dot{\theta}_2^2\sin\theta_2 + r_3\dot{\theta}_3^2\sin\theta_3}{r_3\cos\theta_3}$$

$$\underline{\dot{\theta}_3 = 377.6 \, {}^{rad}\!/_{s^2}}$$

$$(5) \quad \Rightarrow \ddot{r}_1 = -r_2\dot{\theta}_2^2\cos\theta_2 + r_3\dot{\theta}_3^2\cos\theta_3 + r_3\ddot{\theta}_3\sin\theta_3$$

$$\underline{\dot{r}_1 = -8970 \, {}^{cm}\!/_{s^2}}$$

En utilisant la méthode graphique, le polygone des accélérations on a donné :

$$\alpha_3 = \ddot{\theta}_3 = 356 \, {}^{rad}\!/_{s^2} \quad \text{et} \quad \ddot{r}_1 = a_D = 9000 \, {}^{cm}\!/_{s^2} \leftarrow$$