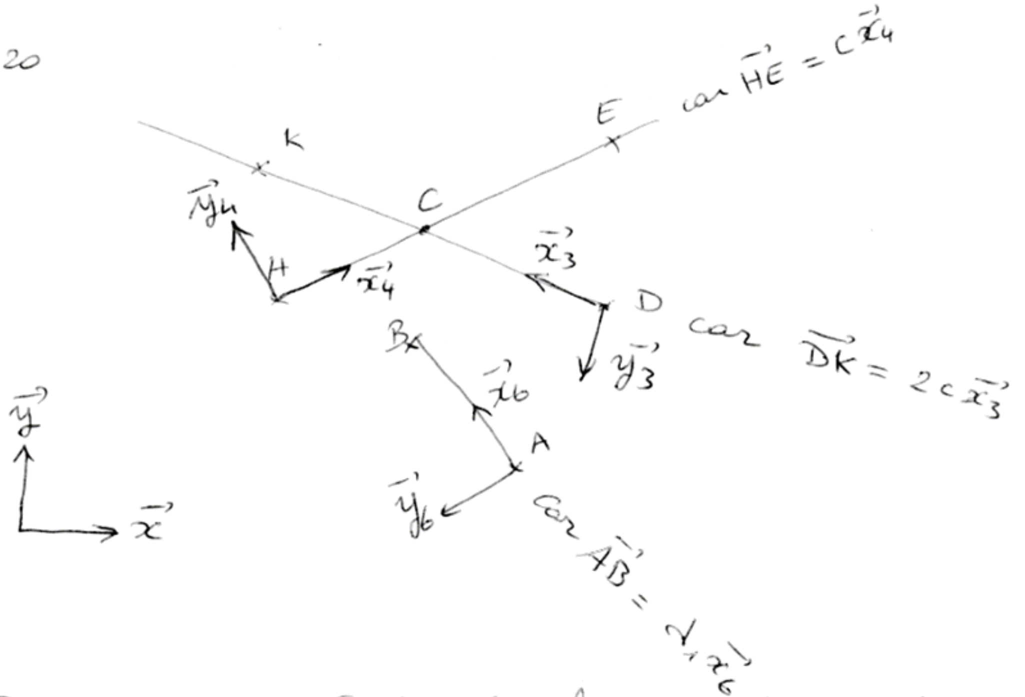
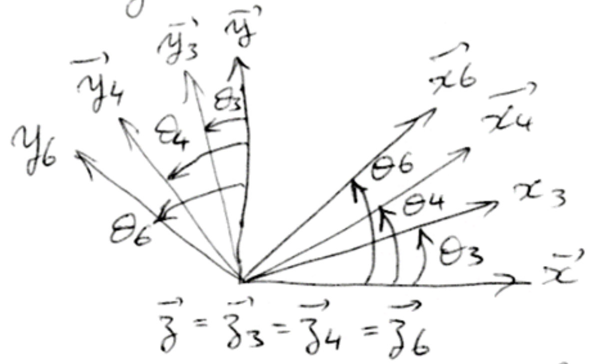
21h20

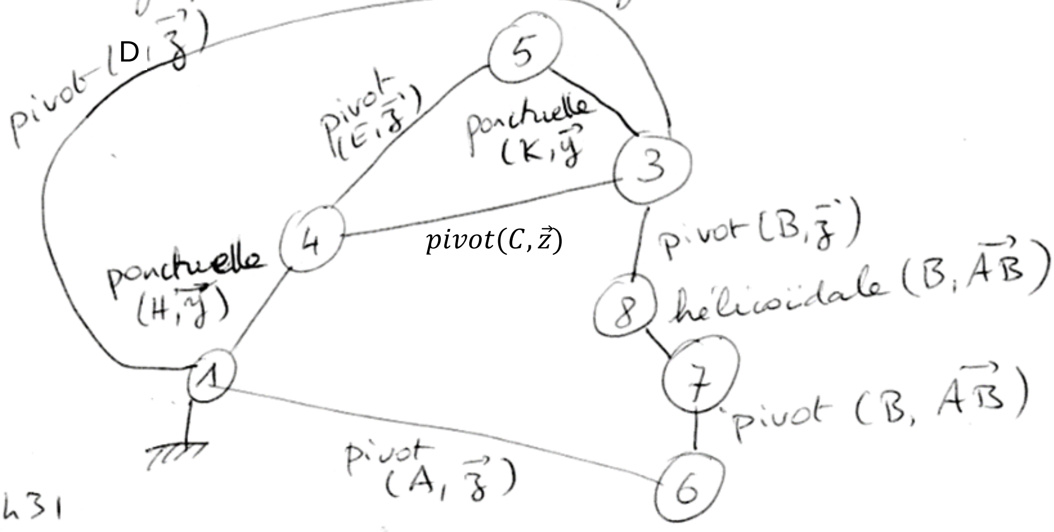
(1)



(2) On peut représenter les figures planes des angles θ_3, θ_4 et θ_6 sur la même figure car ce sont des rotations de même direction $\vec{z}$ (3 pivots d'axe selon $\vec{z}$ entre 3, 4, 6 et le bati 1).



21h27 (3) graphe de structure (= graphe de liaisons)



21h31

(4) Entrée du mécanisme = Sortie de l'actionneur : rotor 7 → $\boxed{\alpha_7}$
(qui contrôle $\boxed{\lambda_1}$ par la liaison hélicoïdale)

Sortie du mécanisme = effecteur : fauteuil 5 de hauteur $DE = \boxed{\lambda_2}$

On relie c'est grandeurs par différentes fermetures géométriques (HCD, ADB puis DCE ; voir la suite du sujet).

21h34 (5) Fermeture HCD par Chasles

$$\vec{HC} + \vec{CD} + \vec{DH} = \vec{HH} = \vec{0}$$

$$c\vec{x}_4 + (-c\vec{x}_3) + -\lambda_3 \vec{x} = 0$$

On projette sur la base de référence des angles $(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$

sur $\vec{x}$: $c\cos\theta_4 - c\cos\theta_3 - \lambda_3 = 0$

sur $\vec{y}$: $c\sin\theta_4 - c\sin\theta_3 - 0 = 0$

La dernière équation permet d'écrire $\boxed{\sin\theta_4 = \sin\theta_3}$

soit $\theta_3 = \theta_4 \quad [2\pi]$

soit $\boxed{\theta_3 = \pi - \theta_4} \; [2\pi]$ ← solution qui correspond au mécanisme $(\theta_3 > 0)$

21h37 (6) Fermeture ADB (Chasles toujours)

$$\vec{AD} + \vec{DB} + \vec{BA} = \vec{0}$$

$$(a\vec{x} + b\vec{y}) + (d\vec{x}_3 + e\vec{y}_3) + -\lambda_1 \vec{x}_6 = \vec{0}$$

On projette sur la base de référence des angles :

$$\begin{cases} \text{sur } \vec{x} : (a + 0) + (d\cos\theta_3 + e(-\sin\theta_3)) - \lambda_1 \cos\theta_6 = 0 \\ \text{sur } \vec{y} : (0 + b) + (d\sin\theta_3 + e\cos\theta_3) - \lambda_1 \sin\theta_6 = 0 \end{cases}$$

on isole $\lambda_1 \cos\theta_6$ et $\lambda_1 \sin\theta_6$ pour éliminer θ_6

grâce à l'équation $\cos^2\theta_6 + \sin^2\theta_6 = 1$ (3)

$$\begin{cases} \lambda_1 \cos\theta_6 = a + d\cos\theta_3 - e\sin\theta_3 & (1) \\ \lambda_1 \sin\theta_6 = b + d\sin\theta_3 + e\cos\theta_3 & (2) \end{cases}$$

$(1)^2 + (2)^2$: $\underbrace{\lambda_1^2\cos^2\theta_6 + \lambda_1^2\sin^2\theta_6}_{\lambda_1^2} = (a + d\cos\theta_3 - e\sin\theta_3)^2 + (b + d\sin\theta_3 + e\cos\theta_3)^2$

d'où $\boxed{\lambda_1 = \sqrt{(a + d\cos\theta_3 - e\sin\theta_3)^2 + (b + d\sin\theta_3 + e\cos\theta_3)^2}}$

21h44 7 Fermeture DCE (Chasles encore) :

$\vec{DC} + \vec{CE} + \vec{ED} = \vec{0}$

$c\vec{x_3} + c\vec{x_4} + -\lambda_2\vec{y} = \vec{0}$

car C = milieu de HE

On projette sur R :

sur $\vec{x}$: $c\cos\theta_3 + c\cos\theta_4 = 0$

sur $\vec{y}$: $c\sin\theta_3 + c\sin\theta_4 - \lambda_2 = 0$

or d'après 5 $\sin\theta_3 = \sin\theta_4$

$\boxed{\sin\theta_3 = \dfrac{\lambda_2}{2c}}$

21h48 8 $\cos\theta_3 = -\sqrt{1 - \dfrac{\lambda_2^2}{4c^2}}$ $\quad \cos\theta_3 = -\sqrt{1 - \dfrac{0{,}43^2}{\underbrace{4.0{,}5^2}_{1}}}$

$\cos\theta_3 = -0{,}9$

$\sin\theta_3 = \dfrac{0{,}43}{2.0{,}5 / 1}$ $\quad \sin\theta_3 = 0{,}43$

$\lambda_1 = \sqrt{(0{,}25 + 0{,}45(-0{,}9) - 0{,}15.0{,}43)^2 + (0{,}35 + 0{,}45\ 0{,}43 - 0{,}15.0{,}9)^2}$

$\lambda_1 =$ 0,464m

9 $\lambda_1 =$ 0,464m > 0,5 m le cahier des charges est *respecté*.

21h52