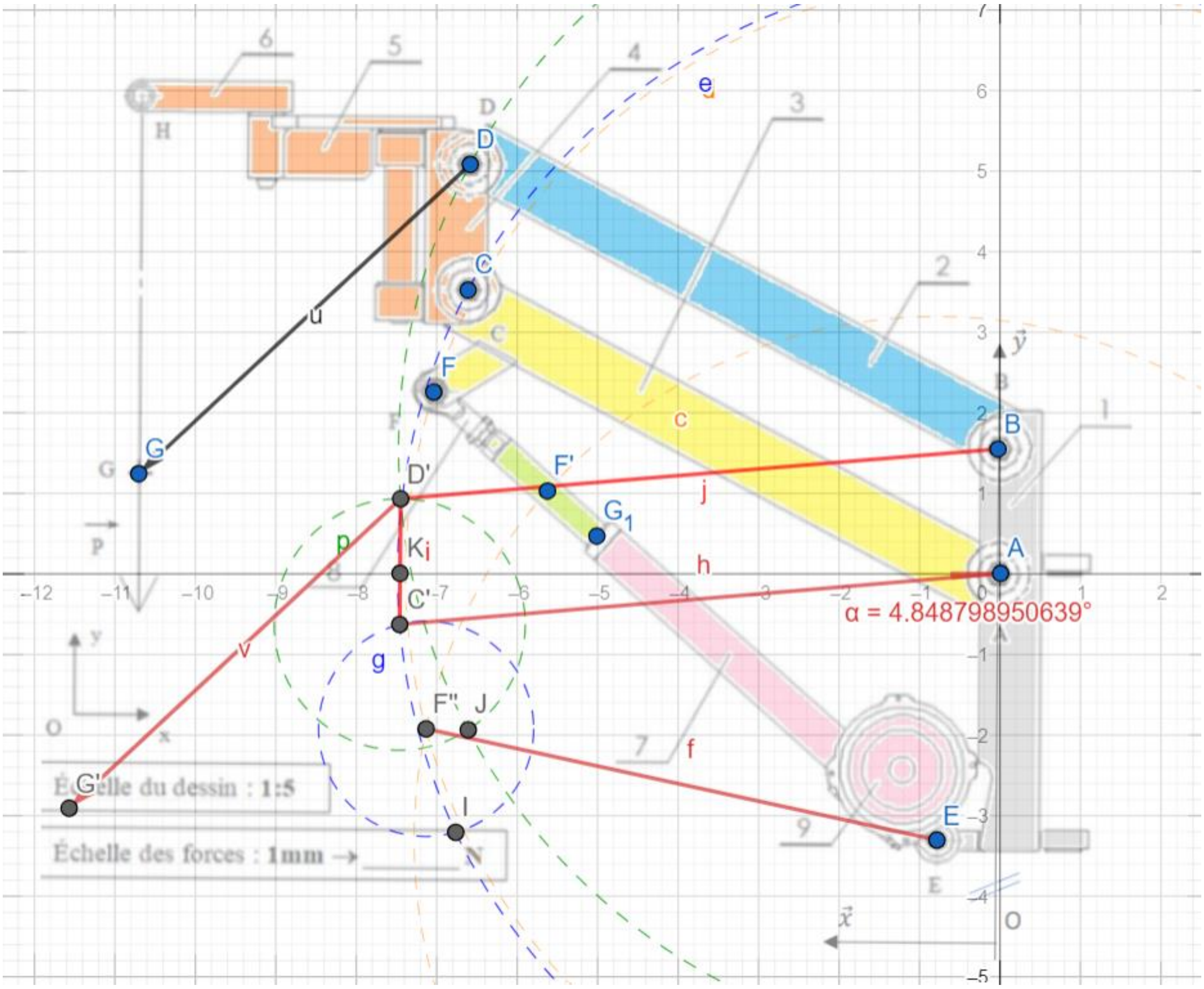
TSSI : Etude du lève-personnes ORIOR

Si on prend pour origine le sol, le centre du pivot en B se trouve en (0,798). BD = 480mm ; vous vous servirez de cette grandeur pour toute mesure sur le plan. Les angles seront mesurés au rapporteur.



A)

FE =83.7 F'E =65 BD = 74.5

FE= 539,27 F'E =418,8 BD = 480 (en mm). La course ici vaut 120 mm.

B) $\overrightarrow{OB} + \overrightarrow{BD} + \overrightarrow{DG} + \overrightarrow{GO} = \vec{0}$ donc

$$\overrightarrow{OG} = \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{BD} + \overrightarrow{DG}$$

$$\begin{pmatrix} G_x \\ G_y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 798 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 480\ cos\alpha \\ 480\ sin\alpha \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 258 \\ -258 \end{pmatrix}$$

Projeté sur y :

$h = G_y = 540 + 480\ sin\alpha$; Pour $\alpha = -4{,}85°$; h= 500 mm.

1000 = 540 +480 $\sin\alpha$ $donc$ $\alpha_{\max} = 73{,}40°$

CDCF respecté pour $-4{,}85° < \alpha < 73.4°$

C) On voudrait étudier la loi qui relie la course du vérin et l'angle α. Ecrire une fermeture géométrique entre les points A,C, F et E.

$$\overrightarrow{EA}+\overrightarrow{AC}+\overrightarrow{CF}+\overrightarrow{FE}=\vec{0}$$
$$\overrightarrow{EF}=\overrightarrow{EA}+\overrightarrow{AC}+\overrightarrow{CF}$$
$$\begin{pmatrix}EF_x\\EF_y\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}EA_x\\EA_y\end{pmatrix}+\begin{pmatrix}AC\cdot\cos(\alpha)\\AC\cdot\sin(\alpha)\end{pmatrix}+\begin{pmatrix}CF_x\cdot\cos(\alpha)+CF_y\cdot\sin(\alpha)\\-CF_x\cdot\sin(\alpha)+CF_y\cdot\cos(\alpha)\end{pmatrix}$$
$$\begin{pmatrix}EF_x\\EF_y\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}48{,}81\\214{,}237\end{pmatrix}+\begin{pmatrix}480\cdot\cos(\alpha)\\480\cdot\sin(\alpha)\end{pmatrix}+\begin{pmatrix}-16{,}27\cdot\cos(\alpha)+81{,}35\cdot\sin(\alpha)\\16{,}27\cdot\sin(\alpha)+81{,}35\cdot\cos(\alpha)\end{pmatrix}$$
$$\begin{pmatrix}EF_x\\EF_y\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}48{,}81+463{,}73\cdot\cos(\alpha)+81{,}35\cdot\sin(\alpha)\\214{,}237+81{,}35\cdot\cos(\alpha)+496{,}27\cdot\sin(\alpha)\end{pmatrix}$$
$$-4{,}85° < \alpha < 73.4°$$

$\begin{pmatrix}EF_{xmin}\\EF_{ymin}\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}504\\253{,}337\end{pmatrix}$ soit EF =564 mm $\begin{pmatrix}EF_{xmax}\\EF_{ymax}\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}259{,}25\\713{,}06\end{pmatrix}$ soit EF =758,73 mm

La course vaut 194,73 mm. Un vérin de 200 mm de course est donc bien adapté.

D) On voudrait maintenant déterminer l'effort dans le vérin $\overrightarrow{F_{8/3}}$ en fonction de $\vec{P}$. Le système est considéré à l'équilibre. Que connaît-on de l'effort $\overrightarrow{F_{8/3}}$? Pourquoi ?

Si on isole le corps du vérin et la tige, le système est soumis à 2 forces. Dans l'hypothèse d'un système à l'équilibre la seule solutions est que les deux forces sont oppsoées, de normes égales et alignées sur l'axe du vérin. $\overrightarrow{F_{3/8}}=-\overrightarrow{E_{1/7}}$

Proposez un graphe des liaisons pour le mécanisme.

Isoler 2. Que peut-on conclure à ce stade ? Système à deux forces . $\overrightarrow{B_{1/2}}=-\overrightarrow{D_{4/2}}$. Résultantes alignées sur BD.

Isoler 456p et écrire les torseurs de chaque action.

$\overrightarrow{D_{2/4}}$: point d'application connu, sens et direction connus, norme inconnue,

$$_{D}\{T_{2/456p}\}_R=\left\{\begin{matrix}-D\cdot\cos(30°) & 0\\-D\cdot\sin(30°) & 0\\0 & 0\end{matrix}\right\}_{D,R}$$

$\vec{P}$: en G connue entièrement ,

$$_{G}\{T_{T/456p}\}_R=\left\{\begin{matrix}0 & 0\\-m\cdot g & 0\\0 & 0\end{matrix}\right\}_{G,R}$$

$\overrightarrow{C_{3/4}}$ inconnue, le moment résultant sera donc calculé en C.

$$_{C}\{T_{3/456p}\}_R=\left\{\begin{matrix}X_C & 0\\Y_C & 0\\0 & 0\end{matrix}\right\}_{D,R}$$

Compte-tenu de l'hypothèse, déduire $\overrightarrow{C_{3/4}}$. Hyp : système à l'équilibre.

Le théorème de la resultante statique nous donne $\overrightarrow{D_{2/4}} + \vec{P} + \overrightarrow{C_{3/4}} = \vec{0}$

Sur x : $-D \cdot \cos(30°) + X_C = 0$ (1)

Sur y : $-D \cdot \sin(30°) - m \cdot g + Y_C = 0$ (2)

Le théorème du moment resultant statique en C nous donne

$$\overrightarrow{M_c(\overrightarrow{D_{2/4}})} + \overrightarrow{M_c(\vec{P})} + \overrightarrow{M_c(\overrightarrow{C_{3/4}})} = \vec{0}$$

$$\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -0{,}100 \cdot D \cos(30°) \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0{,}258 \cdot m \cdot g \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Sur z : $-0{,}100 \cdot D \cos(30°) + 0{,}258 \cdot m \cdot g = 0$ soit D = 3 214,77 N

$$_D\{T_{2/456p}\}_R = {}_D\begin{Bmatrix} -2\,784 & 0 \\ -1\,607{,}38 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_R \qquad _C\{T_{3/456p}\}_R = {}_D\begin{Bmatrix} 2784 & 0 \\ 2\,686{,}48 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_R$$

Isoler 3 et appliquer les théorèmes de la statique pour déterminer l'effort $\overrightarrow{F_{8/3}}$.

$$_C\{T_{456p/3}\}_R = {}_C\begin{Bmatrix} -2784 & 0 \\ -2\,686{,}48 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_R \quad _A\{T_{1/3}\}_R = {}_A\begin{Bmatrix} A\cos(30°) & 0 \\ A\sin(30°) & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_R \quad _F\{T_{8/3}\}_R = {}_F\begin{Bmatrix} X_F & 0 \\ Y_F & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_R$$

Le théorème de la resultante statique nous donne $\overrightarrow{C_{4/3}} + \overrightarrow{A_{1/3}} + \overrightarrow{F_{8/3}} = \vec{0}$

Sur x : $-2784 + A\cos(30°) + X_F = 0$

Sur y : $-2\,686{,}48 + A\sin(30°) + Y_F = 0$

Le théorème du moment resultant statique en F nous donne

$$\overrightarrow{M_F(\overrightarrow{C_{4/3}})} + \overrightarrow{M_F(\overrightarrow{A_{1/3}})} + \overrightarrow{M_F(\overrightarrow{F_{8/3}})} = \vec{0}$$

$$\overrightarrow{FC} \wedge \overrightarrow{C_{4/3}} + \overrightarrow{FA} \wedge \overrightarrow{A_{1/3}} + \overrightarrow{FF} \wedge \overrightarrow{F_{8/3}} = \vec{0}$$

$$\begin{pmatrix} -16{,}27 \cdot 10^{-3} \\ 81{,}35 \cdot 10^{-3} \\ 0 \end{pmatrix} \wedge \begin{pmatrix} -2784 \\ -2\,686{,}48 \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -704{,}33 \cdot 10^{-3} \\ -225 \cdot 10^{-3} \\ 0 \end{pmatrix} \wedge \begin{pmatrix} 0{,}866\,A \\ 0{,}5\,A \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 270{,}187 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -157{,}315 \cdot 10^{-3} \cdot A \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$ A = 1 717,49 N

$$_A\{T_{1/3}\}_R = {}_A\begin{Bmatrix} 1\,487{,}39 & 0 \\ 858{,}74 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_R \quad _F\{T_{8/3}\}_R = {}_F\begin{Bmatrix} 1\,296{,}61 & 0 \\ 1\,827{,}74 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_R \quad _C\{T_{456p/3}\}_R = {}_C\begin{Bmatrix} -2784 & 0 \\ -2\,686{,}48 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_R$$

$F_{8/3}$ =2 240,94 N   β=54,64°