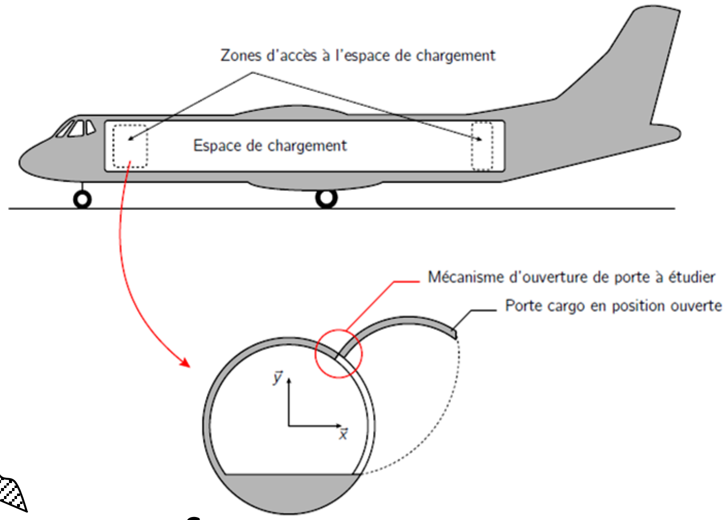
# Contrôle continu de statique

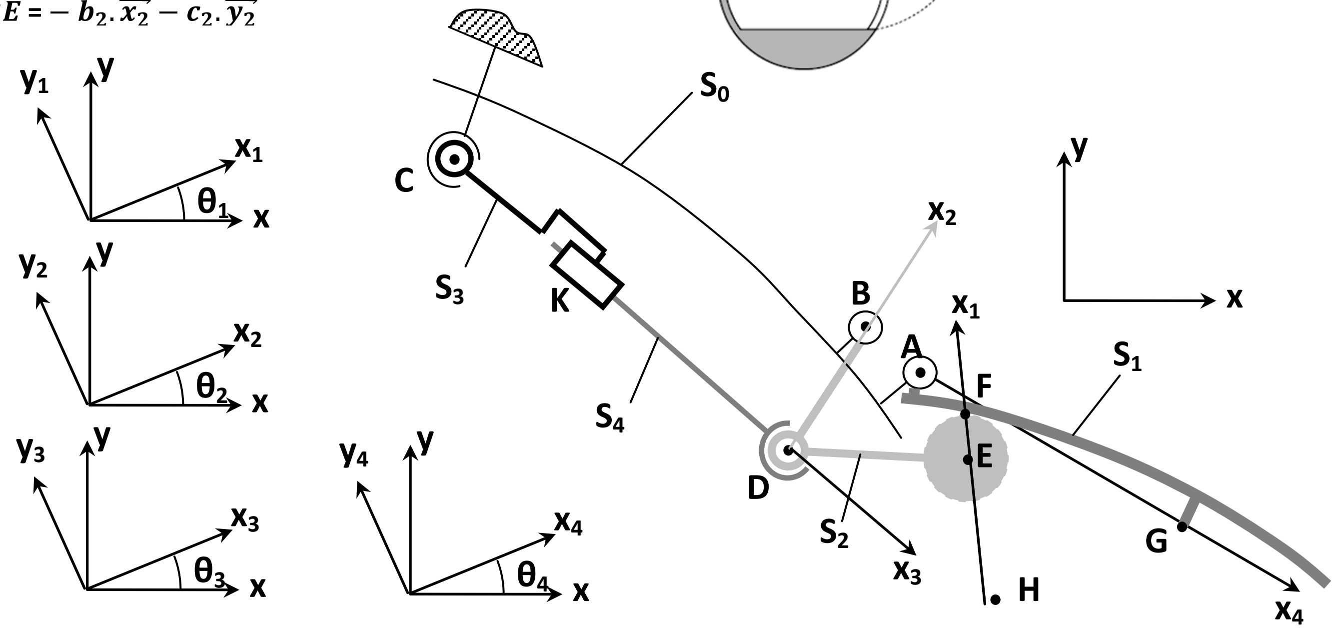
Le système étudié permet l'ouverture d'une porte latérale sur un avion cargo.
La présente étude porte essentiellement sur l'exigence permettant **d'assurer le mouvement du système d'ouverture.**

$S_0$ = Fuselage de l'avion
$S_1$ = Porte
$S_2$ = Basculeur
$S_3$ = Corps de vérin
$S_4$ = Tige de vérin

<u>Données géométriques :</u>

$\overrightarrow{CD} = \lambda.\overrightarrow{x_3}$ ; $\overrightarrow{CB} = a.\vec{x} - b.\vec{y}$
$\overrightarrow{FE} = -r.\overrightarrow{x_1}$ ; $\overrightarrow{AB} = -a_0.\vec{x} + b_0.\vec{y}$
$\overrightarrow{AG} = a_1.\overrightarrow{x_4}$
$\overrightarrow{AF} = -\delta_x.\overrightarrow{x_1} - \delta_y.\overrightarrow{y_1}$
$\overrightarrow{BD} = -a_2.\overrightarrow{x_2}$
$\overrightarrow{BE} = -b_2.\overrightarrow{x_2} - c_2.\overrightarrow{y_2}$




L'actionneur permet d'ouvrir et fermer une porte dont la masse est notée M et dont le centre de gravité est noté G. Dans le repère (A, $\overrightarrow{x_1}$, $\overrightarrow{y_1}$, $\vec{z}$), la position de G est repérée comme suit : $\overrightarrow{AG} = a_1.\overrightarrow{x_4}$ (voir figure ci-dessus).
L'objectif de cette partie est d'estimer la charge maximale que doit être capable de pousser le vérin. On fait les hypothèses suivantes :

En G il s'applique le poids de la porte : $\{\mathcal{T}_{g\to S_1}\} = {}_G\begin{Bmatrix} \vec{P} = -M.g.\vec{y} \\ \vec{0} \end{Bmatrix}_{(\vec{x},\vec{y},\vec{z})}$

En F l'action de contact s'écrit : $\{\mathcal{T}_{F\,S_2\to S_1}\} = {}_F\begin{Bmatrix} \overrightarrow{F_F} = F_F.\overrightarrow{x_1} \\ \vec{0} \end{Bmatrix}_{(\overrightarrow{x_1},\overrightarrow{y_1},\overrightarrow{z_1})}$

**Questions**

1) A partir du schéma cinématique, réaliser le graphe de liaisons du système faisant intervenir les solides $S_0$, $S_1$, $S_2$, $S_3$ et $S_4$ ( préciser le nom, le centre et l'axe principal de chaque liaison
**2)** Ecrire les projections des vecteurs unitaires $\overrightarrow{x_1}$ et $\overrightarrow{y_1}$ dans le repère $(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$
**3)** Ecrire les projections des vecteurs unitaires $\overrightarrow{x_2}$ et $\overrightarrow{y_2}$ dans le repère $(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$
**4)** Ecrire les projections des vecteurs unitaires $\overrightarrow{x_3}$ et $\overrightarrow{y_3}$ dans le repère $(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$
**5)** Ecrire le vecteur $\overrightarrow{CD}$ dans le repère $(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$
**6)** Ecrire le vecteur $\overrightarrow{DB}$ dans le repère $(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$
**7)** En écrivant $\overrightarrow{CB} + \overrightarrow{BD} + \overrightarrow{DC} = \vec{0}$ en déduire deux relations entre $\theta_2$, $\theta_3$, a, $a_2$, b, $\lambda$
8) Ecrire le vecteur $\overrightarrow{AG}$ dans le repère $(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$
9) Calculer le produit vectoriel $\overrightarrow{AG} \wedge \overrightarrow{P}$
10) Ecrire le torseur $\{\mathcal{T}_{g \rightarrow S_1}\}$ exprimé au point A
11)Ecrire le torseur $\{\mathcal{T}_{F\, S_2 \rightarrow S_1}\}$ exprimé au point A
12) Ecrire le torseur de l'action de liaison en A $\{\mathcal{T}_A\}$
13) Ecrire le torseur résultant $\{\mathcal{T}_{R1}\} = \{\mathcal{T}_A\} + \{\mathcal{T}_{F\, S_2 \rightarrow S_1}\} + \{\mathcal{T}_{g \rightarrow S_1}\}$

Le torseur de l'action de liaison en D sur $S_2$ s'écrit : $\{\mathcal{T}_D\} = {}_D\begin{Bmatrix} \overrightarrow{F_D} = F_D.\overrightarrow{x_3} \\ \vec{0} \end{Bmatrix}_{(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})}$

14) Ecrire le torseur $\{\mathcal{T}_D\}$ exprimé au point B
15) Ecrire le torseur $\{\mathcal{T}_{F\, S_1 \rightarrow S_2}\}$ exprimé au point B
16) Ecrire le torseur de l'action de liaison en B $\{\mathcal{T}_B\}$
17) Ecrire le torseur résultant $\{\mathcal{T}_{R2}\} = \{\mathcal{T}_B\} + \{\mathcal{T}_{F\, S_1 \rightarrow S_2}\} + \{\mathcal{T}_D\}$