2. SYSTEME D’ATTACHE DE MÂT DE REACTEUR

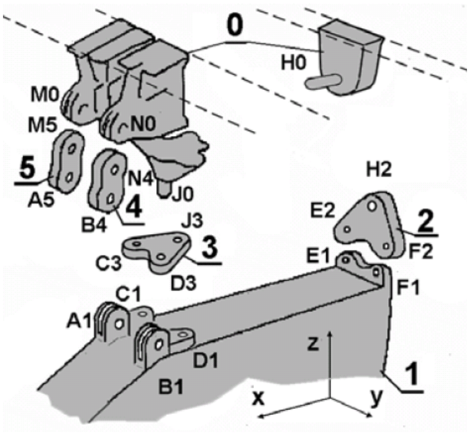
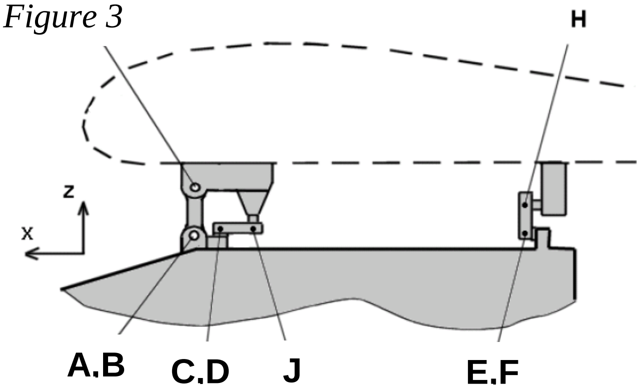
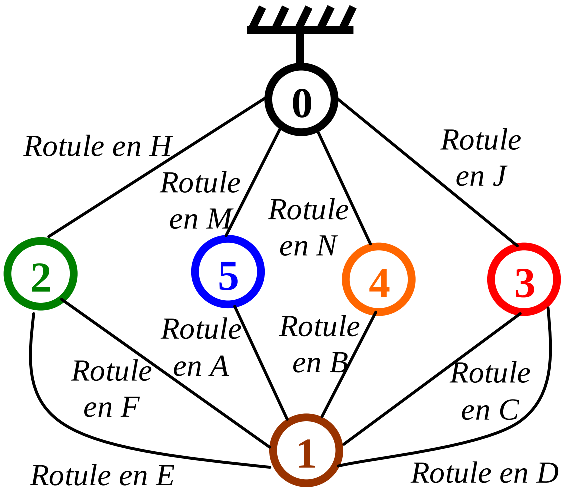


Figure 3



$\overrightarrow{AM}=\overrightarrow{BN}=a.\vec{z}$. $\quad\overrightarrow{EF}=e.\vec{y}\quad \overrightarrow{EH}=\frac{1}{2}.e.\vec{y}+h.\vec{z}\quad \overrightarrow{CD}=c.\vec{y}$ et $\overrightarrow{CJ}=c.\vec{y}-j.\vec{x}$.

Question 1 : Réaliser le graphe des structures.



Graphe de structure

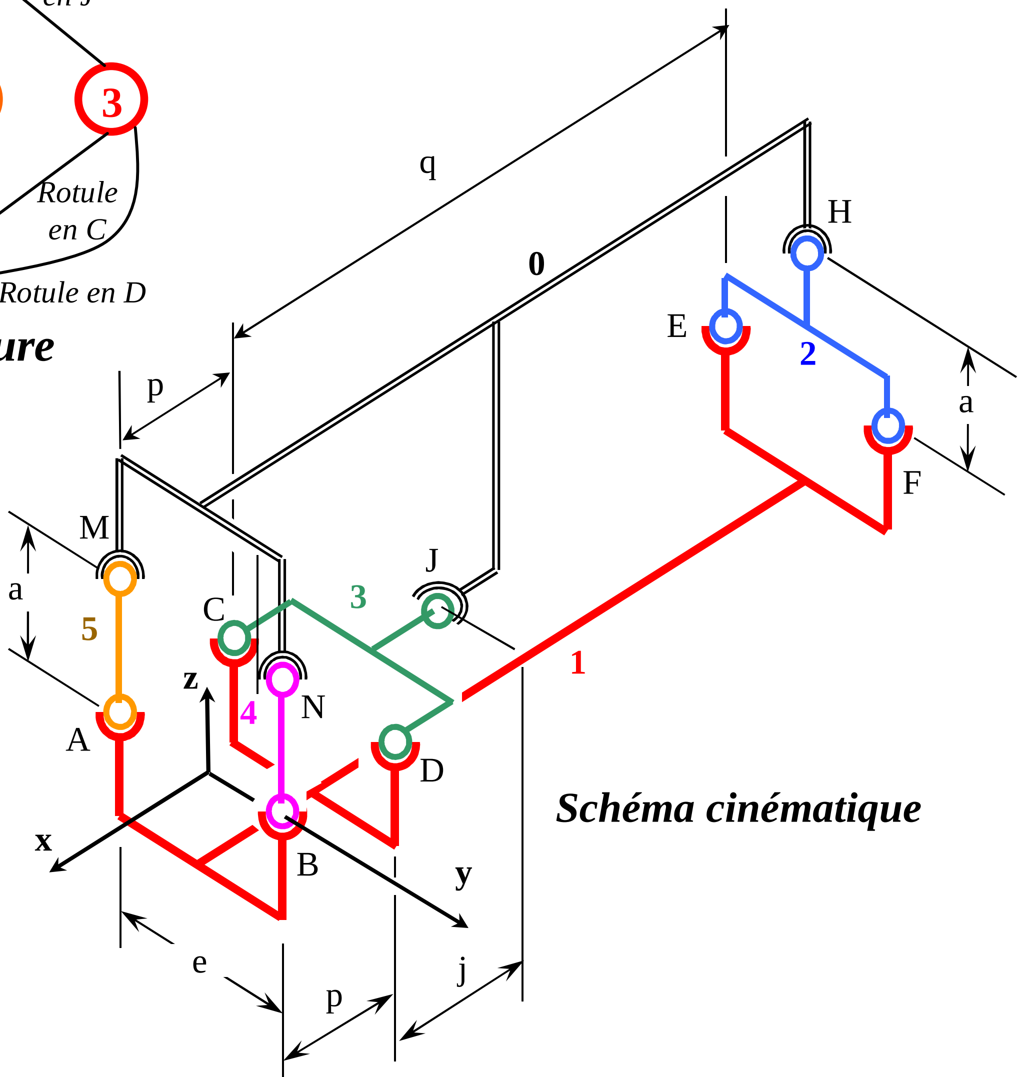
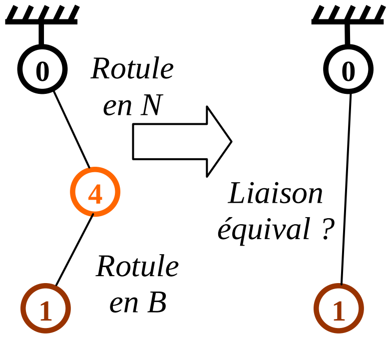


Schéma cinématique

Question 2 : Déterminer la liaison équivalente entre (1) et (0) réalisée par la biellette (4) puis par la biellette (5).
On privilégie la méthode cinématique.



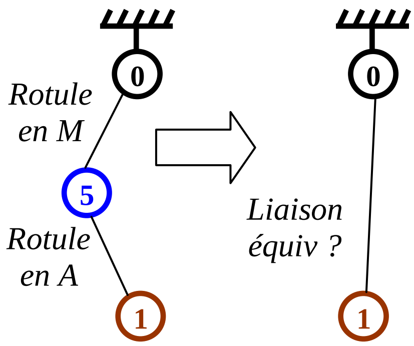
On a : $\{C_{4/0}\} = \underset{N}{\begin{Bmatrix} \Omega_{x_{40}} & 0 \\ \Omega_{y_{40}} & 0 \\ \Omega_{z_{40}} & 0 \end{Bmatrix}}_{(\vec{x},\vec{y},\vec{z})}$ et $\{C_{1/4}\} = \underset{B}{\begin{Bmatrix} \Omega_{x_{14}} & 0 \\ \Omega_{y_{14}} & 0 \\ \Omega_{z_{14}} & 0 \end{Bmatrix}}_{(\vec{x},\vec{y},\vec{z})}$ et on pose : $\{C_{eq}\} = \underset{N}{\begin{Bmatrix} \Omega_{x_{eq}} & v_{x_{eq}} \\ \Omega_{y_{eq}} & v_{y_{eq}} \\ \Omega_{z_{eq}} & v_{z_{eq}} \end{Bmatrix}}_{(\vec{x},\vec{y},\vec{z})}$

$\overrightarrow{AM} = \overrightarrow{BN} = a.\vec{z} \rightarrow$
$\overrightarrow{V_{N,1/4}} = \overrightarrow{V_{B,1/4}} + \overrightarrow{NB} \wedge \overrightarrow{\Omega_{1/4}} = -a.\vec{z} \wedge (\Omega_{x_{14}}.\vec{x} + \Omega_{y_{14}}.\vec{y} + \Omega_{z_{14}}.\vec{z}) = -a.\Omega_{x_{14}}.\vec{y} + a.\Omega_{y_{14}}.\vec{x}$

$$\rightarrow \{C_{1/4}\} = \underset{B}{\begin{Bmatrix} \Omega_{x_{14}} & 0 \\ \Omega_{y_{14}} & 0 \\ \Omega_{z_{14}} & 0 \end{Bmatrix}}_{(\vec{x},\vec{y},\vec{z})} = \underset{N}{\begin{Bmatrix} \Omega_{x_{14}} & a.\Omega_{y_{14}} \\ \Omega_{y_{14}} & -a.\Omega_{x_{14}} \\ \Omega_{z_{14}} & 0 \end{Bmatrix}}_{(\vec{x},\vec{y},\vec{z})}$$

D'où $\{C_{eq}\} = \{C_{1/0}\} = \{C_{1/4}\} + \{C_{4/0}\}$ d'où : $\rightarrow \{C_{eq}\} = \underset{N}{\begin{Bmatrix} \Omega_{x_{14}} + \Omega_{x_{40}} & a.\Omega_{y_{14}} \\ \Omega_{y_{14}} + \Omega_{y_{40}} & -a.\Omega_{x_{14}} \\ \Omega_{z_{14}} + \Omega_{z_{40}} & 0 \end{Bmatrix}}_{(\vec{x},\vec{y},\vec{z})}$

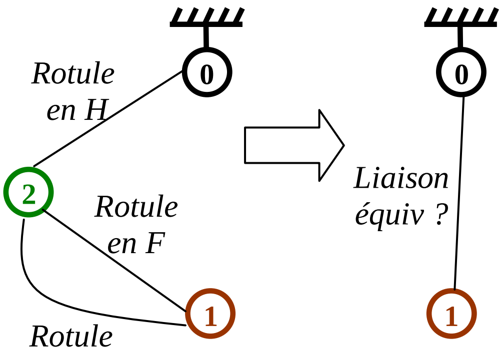
soit une liaison ponctuelle en N de normale $(N, \vec{z})$.



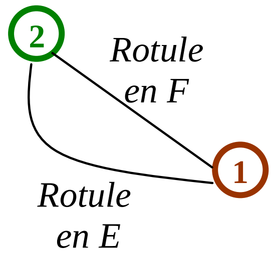
D'où $\{C_{eq}\} = \{C_{1/0}\} = \{C_{1/5}\} + \{C_{5/0}\}$ d'où : $\rightarrow \{C_{eq}\} = \underset{M}{\begin{Bmatrix} \Omega_{x_{15}} + \Omega_{x_{50}} & a.\Omega_{y_{15}} \\ \Omega_{y_{15}} + \Omega_{y_{50}} & -a.\Omega_{x_{15}} \\ \Omega_{z_{15}} + \Omega_{z_{50}} & 0 \end{Bmatrix}}_{(\vec{x},\vec{y},\vec{z})}$

soit une liaison ponctuelle en M de normale $(M, \vec{z})$.

Q.3. Pour déterminer la liaison équivalente réalisée entre (1) et (0) par le triangle (2), il faut d'abord déterminer la liaison équivalente entre (1) et (2) (liaisons parallèles → utilisation de la **méthode statique**) puis déterminer la liaison équivalente entre (0) et (1) par (2) (**liaisons séries → utilisation de la méthode cinématique**).



Traitons d'abord :

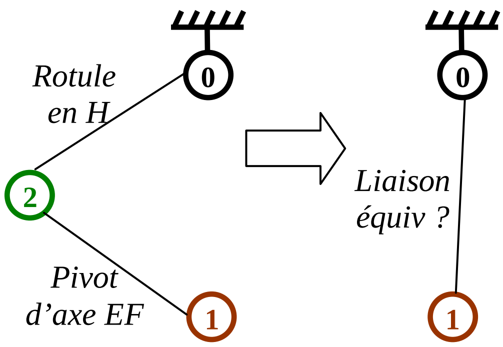


On a : $\left\{F^{E}_{2\to1}\right\} = {}_{E}\left\{\begin{matrix} X^{E}_{21} & 0 \\ Y^{E}_{21} & 0 \\ Z^{E}_{21} & 0 \end{matrix}\right\}_{(\vec{x},\vec{y},\vec{z})}$ $\quad \left\{F^{F}_{2\to1}\right\} = {}_{F}\left\{\begin{matrix} X^{F}_{21} & 0 \\ Y^{F}_{21} & 0 \\ Z^{F}_{21} & 0 \end{matrix}\right\}_{(\vec{x},\vec{y},\vec{z})}$ $\quad$ et $\overrightarrow{EF} = e.\vec{y}$

$$\left\{F^{F}_{2\to1}\right\} = {}_{F}\left\{\begin{matrix} X^{F}_{21} & 0 \\ Y^{F}_{21} & 0 \\ Z^{F}_{21} & 0 \end{matrix}\right\}_{(\vec{x},\vec{y},\vec{z})} = {}_{E}\left\{\begin{matrix} X^{F}_{21} & e.Z^{F}_{21} \\ Y^{F}_{21} & 0 \\ Z^{F}_{21} & e.X^{F}_{21} \end{matrix}\right\}_{(\vec{x},\vec{y},\vec{z})}$$

On pose : $\left\{F^{eq}_{2\to1}\right\} = {}_{E}\left\{\begin{matrix} X^{eq}_{21} & L^{eq}_{21} \\ Y^{eq}_{21} & M^{eq}_{21} \\ Z^{eq}_{21} & N^{eq}_{21} \end{matrix}\right\}_{(\vec{x},\vec{y},\vec{z})}$ et $\left\{F^{eq}_{2\to1}\right\} = \left\{F^{E}_{2\to1}\right\} + \left\{F^{F}_{2\to1}\right\}$ d'où : $\left\{\begin{array}{l} X^{eq}_{21} = X^{E}_{21} + X^{F}_{21} \\ Y^{eq}_{21} = Y^{E}_{21} + Y^{F}_{21} \\ Z^{eq}_{21} = Z^{E}_{21} + Z^{F}_{21} \\ L^{eq}_{21} = e.Z^{F}_{21} \\ M^{eq}_{21} = 0 \\ N^{eq}_{21} = e.X^{F}_{21} \end{array}\right.$

$\rightarrow \left\{F^{eq}_{2\to1}\right\} = {}_{E}\left\{\begin{matrix} X^{E}_{21} + X^{F}_{21} & e.Z^{F}_{21} \\ Y^{E}_{21} + Y^{F}_{21} & 0 \\ Z^{E}_{21} + Z^{F}_{21} & e.X^{F}_{21} \end{matrix}\right\}_{(\vec{x},\vec{y},\vec{z})}$ **<u>Soit une liaison pivot d'axe (</u>E, $\vec{y}$).**



Puis on a : $\left\{C_{2/0}\right\} = {}_{H}\left\{\begin{matrix} \Omega_{x_{20}} & 0 \\ \Omega_{y_{20}} & 0 \\ \Omega_{z_{20}} & 0 \end{matrix}\right\}_{(\vec{x},\vec{y},\vec{z})}$

et $\left\{C_{1/2}\right\} = {}_{E}\left\{\begin{matrix} 0 & 0 \\ \Omega_{y_{12}} & 0 \\ 0 & 0 \end{matrix}\right\}_{(\vec{x},\vec{y},\vec{z})}$

on pose : $\left\{C_{eq}\right\} = {}_{H}\left\{\begin{matrix} \Omega_{x_{eq}} & v_{x_{eq}} \\ \Omega_{y_{eq}} & v_{y_{eq}} \\ \Omega_{z_{eq}} & v_{z_{eq}} \end{matrix}\right\}_{(\vec{x},\vec{y},\vec{z})}$

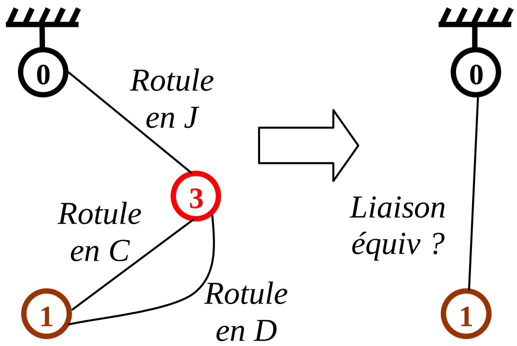
$$\overrightarrow{EH} = \frac{1}{2}.e.\vec{y} + h.\vec{z} \rightarrow \qquad \overrightarrow{V_{H,1/2}} = \overrightarrow{V_{E,1/2}} + \overrightarrow{HE} \wedge \overrightarrow{\Omega_{1/2}} = -(\frac{1}{2}.e.\vec{y} + h.\vec{z}) \wedge \Omega_{y_{12}}.\vec{y} = h.\Omega_{y_{12}}.\vec{x}$$

$$\rightarrow \{C_{1/2}\} = {}_E\begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ \Omega_{y_{12}} & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{(\vec{x},\vec{y},\vec{z})} = {}_H\begin{Bmatrix} 0 & h.\Omega_{y_{12}} \\ \Omega_{y_{12}} & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{(\vec{x},\vec{y},\vec{z})}$$

D'où $\{C_{eq}\} = \{C_{1/0}\} = \{C_{1/2}\} + \{C_{2/0}\}$ d'où $\{C_{eq}\} = {}_H\begin{Bmatrix} \Omega_{x_{20}} & h.\Omega_{y_{20}} \\ \Omega_{y_{12}} + \Omega_{y_{20}} & 0 \\ \Omega_{z_{12}} & 0 \end{Bmatrix}_{(\vec{x},\vec{y},\vec{z})}$

Soit une liaison linéaire annulaire d'axe (H, $\vec{x}$).

Pour l'autre triangle (pièce 3)



En conduisant le même raisonnement que dans le cas de la liaison équivalente 0-2-1 on montre que la liaison équivalente est une liaison linéaire annulaire d'axe (J, $\vec{z}$).

Question 4 : Tracer en perspective le schéma architectural de l'assemblage du mât (1) sur l'aile (0) en utilisant les modèles des liaisons équivalentes déterminées aux questions précédentes.