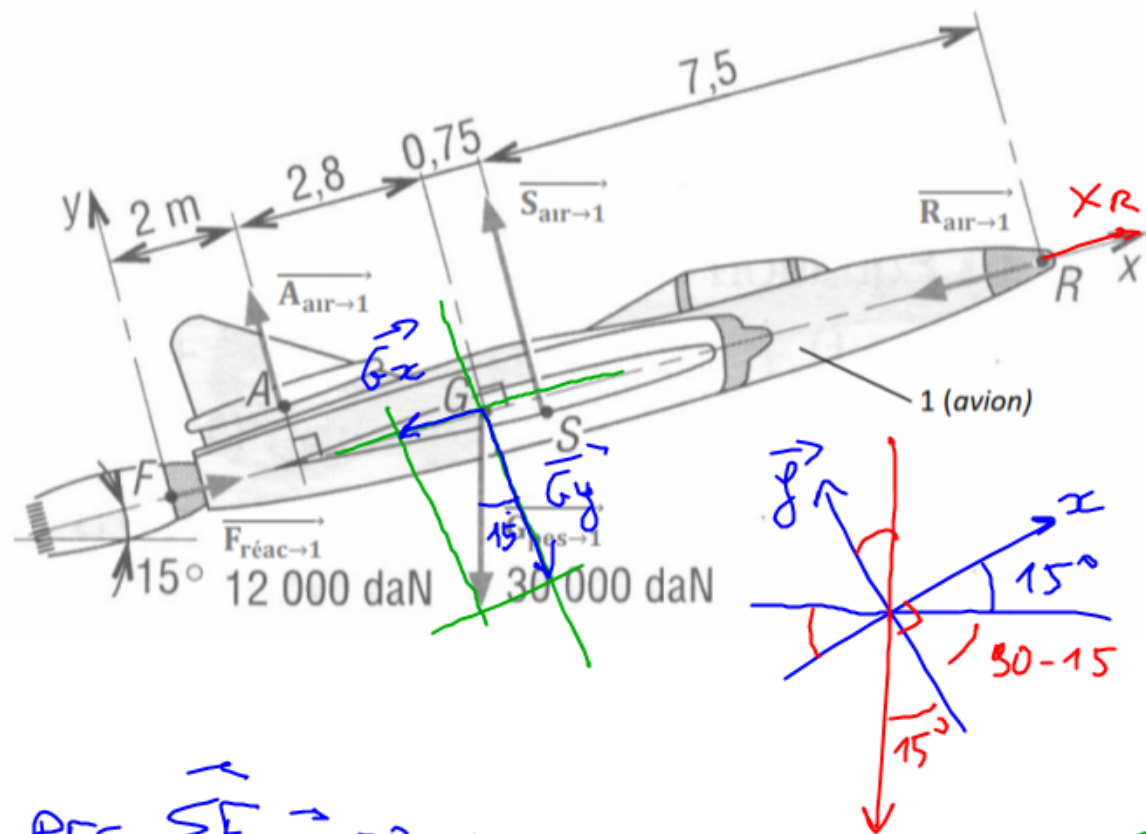




PFS: $\sum \vec{F} \cdot \vec{x} = 0 : 120000 - 300000 \sin 15 + X_R = 0$ (1)

$\sum \vec{F} \cdot \vec{y} = 0 : -300000 \cos 15 + Y_S + Y_A = 0$ (2)

BAME:

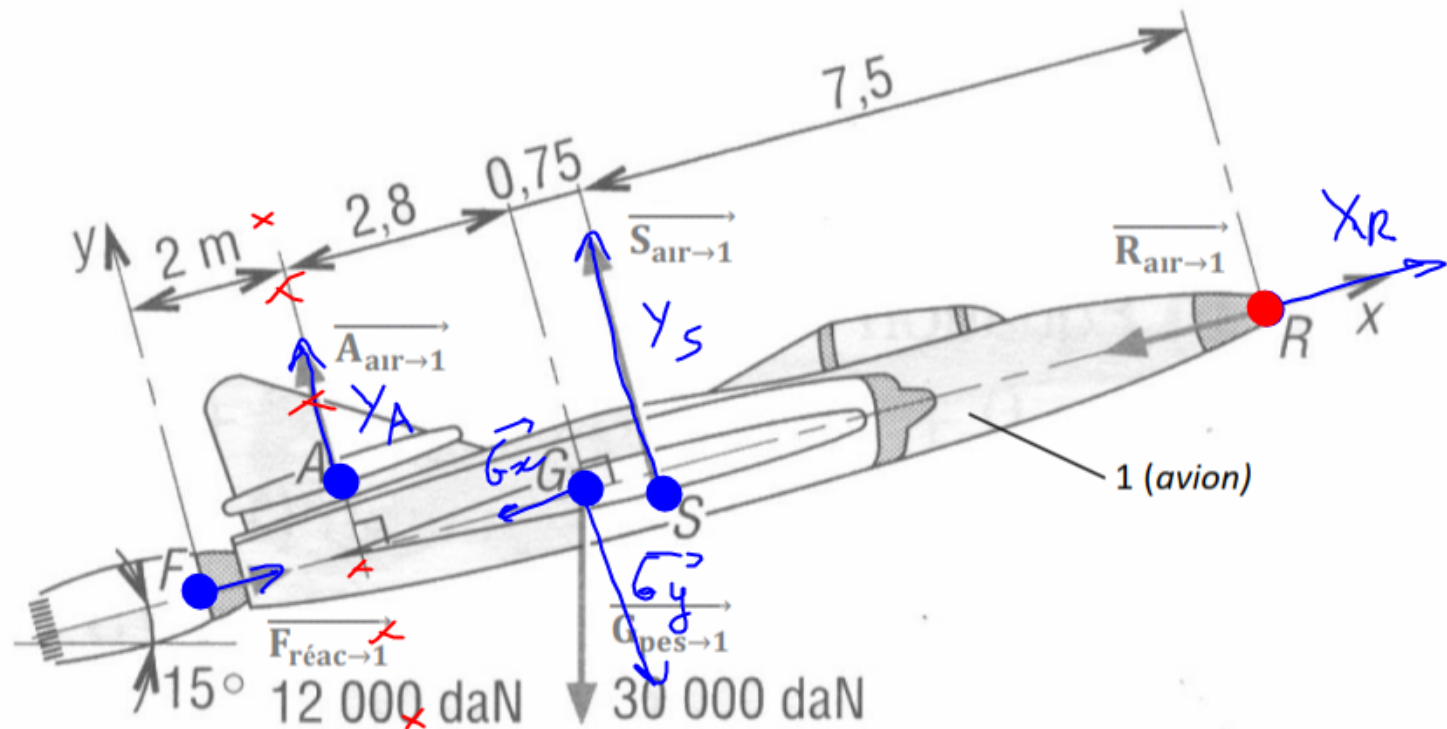
$$\vec{F}_{\text{reac} \rightarrow 1} = \begin{pmatrix} 120000 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\vec{G}_{\text{pes} \rightarrow 1} = \begin{pmatrix} -300000 \sin 15 \\ -300000 \cos 15 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\vec{R}_{\text{air} \rightarrow 1} = \begin{pmatrix} X_R \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\vec{S}_{\text{air} \rightarrow 1} = \begin{pmatrix} 0 \\ Y_S \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\vec{A}_{\text{air} \rightarrow 1} = \begin{pmatrix} 0 \\ Y_A \\ 0 \end{pmatrix}$$



$$\sum \vec{M}_R \vec{F} = \vec{0} : \vec{M}_R \vec{R} + \vec{M}_R \vec{S} + \vec{M}_R \vec{G} + \vec{M}_R \vec{A} + \vec{M}_R \vec{F} = \vec{0}$$

$$\vec{0} + \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -Y_S \cdot 7,5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 30000 \cos 15 \cdot 8,25 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -Y_A \cdot 11,05 \end{pmatrix} + \vec{0} = \vec{0}$$

$$\sum \vec{M}_R \vec{F} \cdot \vec{z} = 0 : 0 - Y_S \cdot 7,5 + 30000 \cos 15 \cdot 8,25 - Y_A \cdot 11,05 + 0 = 0$$

$$\text{PFS: } \sum \vec{F} \cdot \vec{x} = 0 : 120000 - 300000 \cos 15 + X_R = 0 \quad (1)$$

$$\sum \vec{F} \cdot \vec{y} = 0 : -300000 \cos 15 + Y_S + Y_A = 0 \quad (2)$$

$$\sum \vec{M}_R \vec{F} \cdot \vec{z} = 0 : 0 - Y_S \cdot 7,5 + 300000 \cos 15 \cdot 8,25 - Y_A \cdot 11,05 + 0 = 0 \quad (3)$$

Resolution : (1) : $X_R = 300000 \cos 15 - 120000 \approx -42400$

(2)/(3) : $Y_S = 300000 \cos 15 - Y_A$

$$-(300000 \cos 15 - Y_A) \cdot 7,5 + 300000 \cos 15 \cdot 8,25 - Y_A \cdot 11,05 = 0$$

$$Y_A = \frac{-300000 \cos 15 \cdot 8,25 + 300000 \cos 15 \cdot 7,5}{7,5 - 11,05} \approx 61200$$

$$Y_S = 300000 \cos 15 - 61200 \approx 229000$$

Résolution : (1) : $X_R = 300000 \cos 15 - 120000 \approx -42400$

(2)/(3) : $Y_S = 300000 \cos 15 - Y_A$

$$-(300000 \cos 15 - Y_A) \cdot 7,5 + 300000 \cos 15 \cdot 8,25 - Y_A \cdot 11,05 = 0$$

$$Y_A = \frac{-300000 \cos 15 \cdot 8,25 + 300000 \cos 15 \cdot 7,5}{7,5 - 11,05} \approx 61200$$

$$Y_S = 300000 \cos 15 - 61200 \approx 229000$$

Conclusion :

$$\vec{A}_{\text{air} \rightarrow 1} = \begin{pmatrix} 0 \\ 61200 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\|\vec{A}\| = 61200 \text{ N}$$

$$\vec{S}_{\text{air} \rightarrow 1} = \begin{pmatrix} 0 \\ 229000 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\|\vec{S}\| = 229000 \text{ N}$$

$$\vec{R}_{\text{air} \rightarrow 1} = \begin{pmatrix} -42400 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\|\vec{R}\| = 42400 \text{ N}$$

- En G_1 : $\overrightarrow{G_{1 \text{ pes} \rightarrow 1}} = \begin{pmatrix} -1500 \\ 0 \end{pmatrix}$

- En G_2 : $\overrightarrow{G_{2 \text{ pes} \rightarrow 2}} = \begin{pmatrix} 0 \\ -3200 \\ 0 \end{pmatrix}$

- En B, liaison linéaire rectiligne de normale $B\vec{y}$ et d'axe $B\vec{z}$: $\tau_{0 \rightarrow S} = \begin{Bmatrix} \overrightarrow{B_{0 \rightarrow S}} \\ \overrightarrow{M_{B \ 0 \rightarrow S}} \end{Bmatrix}_B = \begin{Bmatrix} 0 \\ B_y \\ 0 \end{Bmatrix}_B = \begin{Bmatrix} 0 \\ B_y \\ 0 \end{Bmatrix}_B$

- En A, liaison rotule de centre A : $\tau_{3 \rightarrow S} = \begin{Bmatrix} \overrightarrow{A_{3 \rightarrow S}} \\ \overrightarrow{M_{A \ 3 \rightarrow S}} \end{Bmatrix}_A = \begin{Bmatrix} A_x \\ A_y \\ 0 \end{Bmatrix}_A = \begin{Bmatrix} A_x \\ A_y \\ 0 \end{Bmatrix}_A$

Mvt linéaire rect :

$$\begin{array}{c|c} T & R \\ \hline 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 1 \end{array}$$

$$\vec{B}_{0 \rightarrow S} = \begin{pmatrix} 0 \\ B_y \\ 0 \end{pmatrix}$$

Car étude plane

$$\vec{A}_{3 \rightarrow S} = \begin{pmatrix} A_x \\ A_y \\ 0 \end{pmatrix}$$

3) Justifier la possibilité de résoudre cette étude statique.

3 inconnues et 3 équations

4) Appliquer le PFS au système isolé et en déduire les équations d'équilibre :

$$\sum \overrightarrow{F_{ext}} \cdot \vec{y} = 0 :$$

• En G_1 : $\vec{G}_{1 \text{ pes} \rightarrow 1} = \begin{pmatrix} -1500 \\ 0 \end{pmatrix}$

• En G_2 : $\vec{G}_{2 \text{ pes} \rightarrow 2} = \begin{pmatrix} 0 \\ -3200 \\ 0 \end{pmatrix}$

$\vec{B}_{0 \rightarrow s} = \begin{pmatrix} 0 \\ B_y \\ 0 \end{pmatrix}$

PFS $\sum \vec{F} \cdot \vec{z} = 0$: $A_x = 0$ (1)

$\sum \vec{F} \cdot \vec{y} = 0$: $-1500 - 3200 + B_y + A_y = 0$ (2)

$\sum \vec{M}_A \vec{F} \cdot \vec{z} = 0$: $B_y \cdot 2,4 - 1500 \cdot 2,3 - 3200 \cdot 2,05 = 0$ (3) $\vec{A}_{3 \rightarrow s} = \begin{pmatrix} A_x \\ A_y \\ 0 \end{pmatrix}$

Resolu. (3) $B_y = \frac{1500 \cdot 2,3 + 3200 \cdot 2,05}{2,4} \approx 4170$
 (2) $A_y = 4700 - 4170 \approx 530$

$\vec{M}_A \vec{A} + \vec{M}_A \vec{B} + \vec{M}_A \vec{G}_1 + \vec{M}_A \vec{G}_2 = \vec{0}$

$$\sum \vec{M}_A F \cdot \vec{z} = 0: B_y \cdot 2,4 - 1500 \cdot 2,3 - 3200 \cdot 2,05 = 0 \quad (3) \quad \vec{A}_{3 \rightarrow 5} = \begin{pmatrix} A_x \\ A_y \\ 0 \end{pmatrix}$$

Result: (3) $B_y = \frac{1500 \cdot 2,3 + 3200 \cdot 2,05}{2,4}$

$$\approx 4170$$

(2) $A_y = 4700 - 4170 \approx 530$

$$\vec{M}_A \vec{A} + \vec{M}_A \vec{B} + \vec{M}_A \vec{G}_1 + \vec{M}_A \vec{G}_2 = \vec{0}$$

$$\vec{A}_{3 \rightarrow 1} = \begin{pmatrix} 0 \\ 530 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\|\vec{A}\| = 530 \text{ N} \quad \text{correspond à } 53 \text{ kg}$$