

## Ancrage guide cabine Calcul des guides

### Valeurs du système

Cabine  
Arcade de la cabine  
Porte Cabine 1  
Totale cabine  
Charge utile

Entre fixations  
Entre coulisseaux

Type  
Superficie  
Moment de résistance XX  
Moment de résistance YY  
Inertie géométrique XX  
Inertie géométrique YY  
Rayon minimum d'inertie  
Largeur des côtés  
Poids par m.  
Longueur des guides  
Matériel

### Ancrage guide cabine

#### Poids

$F(c) = 800 \text{ kg}$   
 $F(Fr) = 200 \text{ kg}$   
 $F(D1) = 150 \text{ kg}$   
 $P = 1250 \text{ kg}$   
 $Q = 675 \text{ kg}$

#### Distance entre guides

$l = 1600 \text{ mm}$   
 $h = 2950 \text{ mm}$

#### Ancrage guide cabine

$T 89/A, 89 \times 62 \times 15.88$   
 $A = 1570 \text{ mm}^2$   
 $W(xx) = 14500 \text{ mm}^3$   
 $W(yy) = 11800 \text{ mm}^3$   
 $I(xx) = 596000 \text{ mm}^4$   
 $I(yy) = 525000 \text{ mm}^4$   
 $I(mri) = 18.3 \text{ mm}$   
 $C = 9.5 \text{ mm}$   
 $P(Gd/m) = 12.3 \text{ kg/m}$   
 $I(Gd) = 15.68 \text{ m}$   
 $Rm = 370 \text{ N/mm}^2$

#### Valeur d'élasticité et valeur oméga

$\lambda = S_{velte}$   
 $l_k = \text{Longueur du bouclage [mm]}$   
 $i = \text{Rayon minimum d'inertie [mm]}$   
 $l = \text{Distance maximum entre les attaches guides [mm]}$

$\lambda = l_k / i; l_k = l$   
 $\lambda = l / i$   
 $\lambda = 1600 / 18.30 = 87.43$

$\omega = (((\omega_{520} - \omega_{370}) / (520 - 370)) * (Rm - 370)) + \omega_{370}$   
 $\omega = (((1.96534657 - 1.66542021) / (520 - 370)) * (370 - 370)) + 1.66542021$   
 $\omega = 1.67$

## 1. Fonctionnement du parachute

### Leviers du poids (mm)

Cabine  
 $x_C = 895 \text{ mm}$   
 $y_C = 0 \text{ mm}$   
Arcade cabine  
 $x_{Fr} = -1620 \text{ mm}$   
 $y_{Fr} = -600 \text{ mm}$   
Porte Cabine 1  
 $x_{D1} = 1725 \text{ mm}$   
 $y_{D1} = 0 \text{ mm}$   
Leviers P  
 $x_P = (F(c) * x_C + F(Fr) * x_{Fr} + F(D1) * x_{D1}) / P$   
 $x_P = 521 \text{ mm}$   
 $y_P = (F(c) * y_C + F(Fr) * y_{Fr} + F(D1) * y_{D1}) / P$   
 $y_P = -96 \text{ mm}$

#### Facteur d'impact:

$k_1 = 2$

#### Effort de bouclage

$F(k) = k * 9.81 * (Q + P) / n$   
 $F(2.0) = 2.0 * 9.81 * (675 + 1250) / 2$   
 $F(k) = 18884 \text{ N}$

$F(z) = m_l * l * 9.81 + F(k)$   
 $F(z) = 12.30 * 15.68 * 9.81 + 18884$

$$F(z) = 20776 \text{ N}$$

## 1.1 Résultats avec charge à l'avant

### Effort d'inflexion

Fonctionnement du parachute, (Répartition de la charge à l'avant)

$$F_x = k * 9.81 * (Q * x_Q + P * x_P) / (n * h)$$

$$F_x = 2.0 * 9.81 * (675 * 1076 + 1250 * 521) / (2 * 2950)$$

$$F_x = 4580 \text{ N}$$

$$F_y = k * 9.81 * (Q * y_Q + P * y_P) / h$$

$$F_y = 2.0 * 9.81 * (675 * 0 + 1250 * -96) / 2950$$

$$F_y = -798 \text{ N}$$

$$M_y = 3 * F_x * l / 16$$

$$M_y = 3 * 4580 * 1600 / 16$$

$$M_y = 1373951 \text{ Nm}$$

$$M_x = 3 * F_y * l / 16$$

$$M_x = 3 * -798 * 1600 / 16$$

$$M_x = -239431 \text{ Nm}$$

$$\text{Sigm}(y) = M_y / W_y$$

$$\text{Sigm}(y) = 1373951 / 11800$$

$$\text{Sigm}(y) = 116.4 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Sigm}(x) = M_x / W_x$$

$$\text{Sigm}(x) = -239431 / 14500$$

$$\text{Sigm}(x) = 16.5 \text{ N/mm}^2$$

Tension admise

$$\text{Sigm} = 205 \text{ N/mm}^2$$

### Forces composées

(Répartition de la charge à l'avant)

$$\text{Sigm}(m) = \text{Sigm}(x) + \text{Sigm}(y)$$

$$\text{Sigm}(m) = 16.5 + 116.4$$

$$\text{Sigm}(m) = 132.9 \leq 205 \text{ N/mm}^2$$

### Torsion des plaques

(Répartition de la charge à l'avant)

$$\text{Sigm}(F) = 1.85 * F_x / c^2$$

$$\text{Sigm}(F) = 1.85 * 4580 / 9.5^2$$

$$\text{Sigm}(F) = 93.9 \leq 205 \text{ N/mm}^2$$

### Déviations

(Répartition de la charge à l'avant)

$$d(x) = 0.7 * (F_x * l^3) / (48 * 210000 * J_y)$$

$$d(x) = 0.7 * (4580 * 1600^3) / (48 * 210000 * 525000)$$

$$d(x) = 2.48 \leq 5 \text{ mm}$$

$$d(y) = 0.7 * (F_y * l^3) / (48 * 210000 * J_x)$$

$$d(y) = 0.7 * (-798 * 1600^3) / (48 * 210000 * 596000)$$

$$d(y) = 0.38 \leq 5 \text{ mm}$$

$$\text{Sigm} = \text{Sigm}(m) + F(k) / A$$

$$\text{Sigm} = 132.9 + 18884 / 1570$$

$$\text{Sigm} = 145.0 \leq 205 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Sigm}(k) = F(k) * \omega / A$$

$$\text{Sigm}(k) = 18884 * 2 / 1570$$

$$\text{Sigm}(k) = 20.0 \leq 205 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Sigm}(c) = \text{Sigm}(k) + 0.9 * \text{Sigm}(m)$$

$$\text{Sigm}(c) = 20.0 + 0.9 * 132.9$$

$$\text{Sigm}(c) = 139.7 \leq 205 \text{ N/mm}^2$$

## 1.2 Résultats avec charge à l'arrière

### Effort d'inflexion

Fonctionnement du parachute, (Répartition de la charge à l'arrière)

$$F_x = k * 9.81 * (Q * x_Q + P * x_P) / (n * h)$$

$$F_x = 2.0 * 9.81 * (675 * 714 + 1250 * 521) / (2 * 2950)$$

$$F_x = 3766 \text{ N}$$

$$F_y = k * 9.81 * (Q * y_Q + P * y_P) / h$$

$$F_y = 2.0 * 9.81 * (675 * 0 + 1250 * -96) / 2950$$

$$F_y = -798 \text{ N}$$

$$M_y = 3 * F_x * l / 16$$

$$M_y = 3 * 3766 * 1600 / 16$$

$$M_y = 1129844 \text{ Nm}$$

$$M_x = 3 * F_y * l / 16$$

$$M_x = 3 * -798 * 1600 / 16$$

$$M_x = -239431 \text{ Nm}$$

$$\text{Sigm}(y) = M_y / W_y$$

$$\text{Sigm}(y) = 1129844 / 11800$$

$$\text{Sigm}(y) = 95.7 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Sigm}(x) = M_x / W_x$$

$$\text{Sigm}(x) = -239431 / 14500$$

$$\text{Sigm}(x) = 16.5 \text{ N/mm}^2$$

Tension admise

$$\text{Sigm} = 205 \text{ N/mm}^2$$

### Forces composées

(Répartition de la charge à l'arrière)

$$\text{Sigm}(m) = \text{Sigm}(x) + \text{Sigm}(y)$$

$$\text{Sigm}(m) = 16.5 + 95.7$$

$$\text{Sigm}(m) = 112.3 \leq 205 \text{ N/mm}^2$$

### Torsion des plaques

(Répartition de la charge à l'arrière)

$$\text{Sigm}(F) = 1.85 * F_x / c^2$$

$$\text{Sigm}(F) = 1.85 * 3766 / 9.5^2$$

$$\text{Sigm}(F) = 77.2 \leq 205 \text{ N/mm}^2$$

### Déviations

(Répartition de la charge à l'arrière)

$$d(x) = 0.7 * (F_x * l^3) / (48 * 210000 * J_y)$$

$$d(x) = 0.7 * (3766 * 1600^3) / (48 * 210000 * 525000)$$

$$d(x) = 2.04 \leq 5 \text{ mm}$$

$$d(y) = 0.7 * (F_y * l^3) / (48 * 210000 * J_x)$$

$$d(y) = 0.7 * (-798 * 1600^3) / (48 * 210000 * 596000)$$

$$d(y) = 0.38 \leq 5 \text{ mm}$$

$$\text{Sigm} = \text{Sigm}(m) + F(k) / A$$

$$\text{Sigm} = 112.3 + 18884 / 1570$$

$$\text{Sigm} = 124.3 \leq 205 \text{ N/mm}^2$$

$$\begin{aligned}\text{Sigm}(k) &= F(k) \cdot \omega / A \\ \text{Sigm}(k) &= 18884 \cdot 2 / 1570 \\ \text{Sigm}(k) &= 20.0 \leq 205 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Sigm}(c) &= \text{Sigm}(k) + 0.9 \cdot \text{Sigm}(m) \\ \text{Sigm}(c) &= 20.0 + 0.9 \cdot 112.3 \\ \text{Sigm}(c) &= 121.1 \leq 205 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

### 1.3 Résultats avec charge à gauche

#### Effort d'inflexion

Fonctionnement du parachute, (Répartition de la charge à gauche)

$$\begin{aligned}F_x &= k \cdot 9.81 \cdot (Q \cdot x_Q + P \cdot x_P) / (n \cdot h) \\ F_x &= 2.0 \cdot 9.81 \cdot (675 \cdot 895 + 1250 \cdot 521) / (2 \cdot 2950) \\ F_x &= 4173 \text{ N}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}F_y &= k \cdot 9.81 \cdot (Q \cdot y_Q + P \cdot y_P) / h \\ F_y &= 2.0 \cdot 9.81 \cdot (675 \cdot 150 + 1250 \cdot -96) / 2950 \\ F_y &= -125 \text{ N}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}M_y &= 3 \cdot F_x \cdot l / 16 \\ M_y &= 3 \cdot 4173 \cdot 1600 / 16 \\ M_y &= 1251897 \text{ Nm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}M_x &= 3 \cdot F_y \cdot l / 16 \\ M_x &= 3 \cdot -125 \cdot 1600 / 16 \\ M_x &= -37411 \text{ Nm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Sigm}(y) &= M_y / W_y \\ \text{Sigm}(y) &= 1251897 / 11800 \\ \text{Sigm}(y) &= 106.1 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Sigm}(x) &= M_x / W_x \\ \text{Sigm}(x) &= -37411 / 14500 \\ \text{Sigm}(x) &= 2.6 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

Tension admise  
 $\text{Sigm} = 205 \text{ N/mm}^2$

#### Forces composées

(Répartition de la charge à gauche)

$$\begin{aligned}\text{Sigm}(m) &= \text{Sigm}(x) + \text{Sigm}(y) \\ \text{Sigm}(m) &= 2.6 + 106.1 \\ \text{Sigm}(m) &= 108.7 \leq 205 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

#### Torsion des plaques

(Répartition de la charge à gauche)

$$\begin{aligned}\text{Sigm}(F) &= 1.85 \cdot F_x / c^2 \\ \text{Sigm}(F) &= 1.85 \cdot 4173 / 9.5^2 \\ \text{Sigm}(F) &= 85.5 \leq 205 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

#### Déviations

(Répartition de la charge à gauche)

$$\begin{aligned}d(x) &= 0.7 \cdot (F_x \cdot l^3) / (48 \cdot 210000 \cdot J_y) \\ d(x) &= 0.7 \cdot (4173 \cdot 1600^3) / (48 \cdot 210000 \cdot 525000) \\ d(x) &= 2.26 \leq 5 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(y) &= 0.7 \cdot (F_y \cdot l^3) / (48 \cdot 210000 \cdot J_x) \\ d(y) &= 0.7 \cdot (-125 \cdot 1600^3) / (48 \cdot 210000 \cdot 596000)\end{aligned}$$

$$d(y) = 0.06 \leq 5 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned}\text{Sigm} &= \text{Sigm}(m) + F(k) / A \\ \text{Sigm} &= 108.7 + 18884 / 1570 \\ \text{Sigm} &= 120.7 \leq 205 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Sigm}(k) &= F(k) * \omega / A \\ \text{Sigm}(k) &= 18884 * 2 / 1570 \\ \text{Sigm}(k) &= 20.0 \leq 205 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Sigm}(c) &= \text{Sigm}(k) + 0.9 * \text{Sigm}(m) \\ \text{Sigm}(c) &= 20.0 + 0.9 * 108.7 \\ \text{Sigm}(c) &= 117.8 \leq 205 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

#### 1.4 Résultats avec charge à droite

##### Effort d'inflexion

Fonctionnement du parachute, (Répartition de la charge à droite)

$$\begin{aligned}F_x &= k * 9.81 * (Q * x_Q + P * x_P) / (n * h) \\ F_x &= 2.0 * 9.81 * (675 * 895 + 1250 * 521) / (2 * 2950) \\ F_x &= 4173 \text{ N}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}F_y &= k * 9.81 * (Q * y_Q + P * y_P) / h \\ F_y &= 2.0 * 9.81 * (675 * -150 + 1250 * -96) / 2950 \\ F_y &= -1472 \text{ N}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}M_y &= 3 * F_x * l / 16 \\ M_y &= 3 * 4173 * 1600 / 16 \\ M_y &= 1251897 \text{ Nm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}M_x &= 3 * F_y * l / 16 \\ M_x &= 3 * -1472 * 1600 / 16 \\ M_x &= -441450 \text{ Nm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Sigm}(y) &= M_y / W_y \\ \text{Sigm}(y) &= 1251897 / 11800 \\ \text{Sigm}(y) &= 106.1 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Sigm}(x) &= M_x / W_x \\ \text{Sigm}(x) &= -441450 / 14500 \\ \text{Sigm}(x) &= 30.4 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Tension admise} \\ \text{Sigm} &= 205 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

##### Forces composées

(Répartition de la charge à droite)

$$\begin{aligned}\text{Sigm}(m) &= \text{Sigm}(x) + \text{Sigm}(y) \\ \text{Sigm}(m) &= 30.4 + 106.1 \\ \text{Sigm}(m) &= 136.5 \leq 205 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

##### Torsion des plaques

(Répartition de la charge à droite)

$$\begin{aligned}\text{Sigm}(F) &= 1.85 * F_x / c^2 \\ \text{Sigm}(F) &= 1.85 * 4173 / 9.5^2 \\ \text{Sigm}(F) &= 85.5 \leq 205 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

##### Déviations

(Répartition de la charge à droite)

$$\begin{aligned}d(x) &= 0.7 * (F_x * l^3) / (48 * 210000 * J_y) \\ d(x) &= 0.7 * (4173 * 1600^3) / (48 * 210000 * 525000)\end{aligned}$$

$$d(x) = 2.26 \leq 5 \text{ mm}$$

$$d(y) = 0.7 * (F_y * I^3) / (48 * 210000 * J_x)$$

$$d(y) = 0.7 * (-1472 * 1600^3) / (48 * 210000 * 596000)$$

$$d(y) = 0.70 \leq 5 \text{ mm}$$

$$\text{Sigm} = \text{Sigm}(m) + F(k) / A$$

$$\text{Sigm} = 136.5 + 18884 / 1570$$

$$\text{Sigm} = 148.6 \leq 205 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Sigm}(k) = F(k) * \omega / A$$

$$\text{Sigm}(k) = 18884 * 2 / 1570$$

$$\text{Sigm}(k) = 20.0 \leq 205 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Sigm}(c) = \text{Sigm}(k) + 0.9 * \text{Sigm}(m)$$

$$\text{Sigm}(c) = 20.0 + 0.9 * 136.5$$

$$\text{Sigm}(c) = 142.9 \leq 205 \text{ N/mm}^2$$

## 2. Opération normal

	Leviers du poids (mm)
Cabine	xC = -725 mm yC = -600 mm
Arcade cabine	xFr = -1620 mm yFr = -600 mm
Porte Cabine 1	xD1 = 105 mm yD1 = -600 mm
Leviers P	xP = (F(c) * xC + F(Fr) * xFr + F(D1) * xD1) / P xP = -711 mm yP = (F(c) * yC + F(Fr) * yFr + F(D1) * yD1) / P yP = -552 mm

## 2.1 Résultats avec charge à l'avant

**Effort d'inflexion**

Opération normal, (Répartition de la charge à l'avant)

$$F_x = k * 9.81 * (Q * x_Q + P * x_P) / (n * h)$$

$$F_x = 1.2 * 9.81 * (675 * -544 + 1250 * -711) / (2 * 2950)$$

$$F_x = -2505 \text{ N}$$

$$F_y = k * 9.81 * (Q * y_Q + P * y_P) / h$$

$$F_y = 1.2 * 9.81 * (675 * -600 + 1250 * -552) / 2950$$

$$F_y = -4370 \text{ N}$$

$$M_y = 3 * F_x * I / 16$$

$$M_y = 3 * -2505 * 1600 / 16$$

$$M_y = -751382 \text{ Nm}$$

$$M_x = 3 * F_y * I / 16$$

$$M_x = 3 * -4370 * 1600 / 16$$

$$M_x = -1310882 \text{ Nm}$$

$$\text{Sigm}(y) = M_y / W_y$$

$$\text{Sigm}(y) = -751382 / 11800$$

$$\text{Sigm}(y) = 63.7 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Sigm}(x) = M_x / W_x$$

$$\text{Sigm}(x) = -1310882 / 14500$$

$$\text{Sigm}(x) = 90.4 \text{ N/mm}^2$$

Tension admise

$$\text{Sigm} = 165 \text{ N/mm}^2$$

### Forces composées

(Répartition de la charge à l'avant)

$$\text{Sigm}(m) = \text{Sigm}(x) + \text{Sigm}(y)$$

$$\text{Sigm}(m) = 90.4 + 63.7$$

$$\text{Sigm}(m) = 154.1 \leq 165 \text{ N/mm}^2$$

### Torsion des plaques

(Répartition de la charge à l'avant)

$$\text{Sigm}(F) = 1.85 * Fx / c^2$$

$$\text{Sigm}(F) = 1.85 * 2505 / 9.5^2$$

$$\text{Sigm}(F) = 51.3 \leq 165 \text{ N/mm}^2$$

### Déviations

(Répartition de la charge à l'avant)

$$d(x) = 0.7 * (Fx * l^3) / (48 * 210000 * Jy)$$

$$d(x) = 0.7 * (-2505 * 1600^3) / (48 * 210000 * 525000)$$

$$d(x) = 1.36 \leq 5 \text{ mm}$$

$$d(y) = 0.7 * (Fy * l^3) / (48 * 210000 * Jx)$$

$$d(y) = 0.7 * (-4370 * 1600^3) / (48 * 210000 * 596000)$$

$$d(y) = 2.09 \leq 5 \text{ mm}$$

## 2.2 Résultats avec charge à l'arrière

### Effort d'inflexion

Opération normal, (Répartition de la charge à l'arrière)

$$Fx = k * 9.81 * (Q * xQ + P * xP) / (n * h)$$

$$Fx = 1.2 * 9.81 * (675 * -906 + 1250 * -711) / (2 * 2950)$$

$$Fx = -2993 \text{ N}$$

$$Fy = k * 9.81 * (Q * yQ + P * yP) / h$$

$$Fy = 1.2 * 9.81 * (675 * -600 + 1250 * -552) / 2950$$

$$Fy = -4370 \text{ N}$$

$$My = 3 * Fx * l / 16$$

$$My = 3 * -2993 * 1600 / 16$$

$$My = -897846 \text{ Nm}$$

$$Mx = 3 * Fy * l / 16$$

$$Mx = 3 * -4370 * 1600 / 16$$

$$Mx = -1310882 \text{ Nm}$$

$$\text{Sigm}(y) = My / Wy$$

$$\text{Sigm}(y) = -897846 / 11800$$

$$\text{Sigm}(y) = 76.1 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Sigm}(x) = Mx / Wx$$

$$\text{Sigm}(x) = -1310882 / 14500$$

$$\text{Sigm}(x) = 90.4 \text{ N/mm}^2$$

Tension admise

$$\text{Sigm} = 165 \text{ N/mm}^2$$

### Forces composées

(Répartition de la charge à l'arrière)

$$\text{Sigm}(m) = \text{Sigm}(x) + \text{Sigm}(y)$$

$$\text{Sigm}(m) = 90.4 + 76.1$$

$$\text{Sigm}(m) = 166.5 \leq 165 \text{ N/mm}^2$$

### Torsion des plaques

(Répartition de la charge à l'arrière)

$$\text{Sigm}(F) = 1.85 * Fx / c^2$$

$$\text{Sigm}(F) = 1.85 * -2993 / 9.5^2$$

$$\text{Sigm}(F) = 61.3 \leq 165 \text{ N/mm}^2$$

### Déviations

(Répartition de la charge à l'arrière)

$$d(x) = 0.7 * (Fx * l^3) / (48 * 210000 * Jy)$$

$$d(x) = 0.7 * (-2993 * 1600^3) / (48 * 210000 * 525000)$$

$$d(x) = 1.62 \leq 5 \text{ mm}$$

$$d(y) = 0.7 * (Fy * l^3) / (48 * 210000 * Jx)$$

$$d(y) = 0.7 * (-4370 * 1600^3) / (48 * 210000 * 596000)$$

$$d(y) = 2.09 \leq 5 \text{ mm}$$

## 2.3 Résultats avec charge à gauche

### Effort d'inflexion

Opération normal, (Répartition de la charge à gauche)

$$Fx = k * 9.81 * (Q * xQ + P * xP) / (n * h)$$

$$Fx = 1.2 * 9.81 * (675 * -725 + 1250 * -711) / (2 * 2950)$$

$$Fx = -2749 \text{ N}$$

$$Fy = k * 9.81 * (Q * yQ + P * yP) / h$$

$$Fy = 1.2 * 9.81 * (675 * -450 + 1250 * -552) / 2950$$

$$Fy = -3966 \text{ N}$$

$$My = 3 * Fx * l / 16$$

$$My = 3 * -2749 * 1600 / 16$$

$$My = -824614 \text{ Nm}$$

$$Mx = 3 * Fy * l / 16$$

$$Mx = 3 * -3966 * 1600 / 16$$

$$Mx = -1189670 \text{ Nm}$$

$$\text{Sigm}(y) = My / Wy$$

$$\text{Sigm}(y) = -824614 / 11800$$

$$\text{Sigm}(y) = 69.9 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Sigm}(x) = Mx / Wx$$

$$\text{Sigm}(x) = -1189670 / 14500$$

$$\text{Sigm}(x) = 82.0 \text{ N/mm}^2$$

Tension admise

$$\text{Sigm} = 165 \text{ N/mm}^2$$

### Forces composées

(Répartition de la charge à gauche)

$$\text{Sigm}(m) = \text{Sigm}(x) + \text{Sigm}(y)$$

$$\text{Sigm}(m) = 82.0 + 69.9$$

$$\text{Sigm}(m) = 151.9 \leq 165 \text{ N/mm}^2$$

### Torsion des plaques

(Répartition de la charge à gauche)

$$\text{Sigm}(F) = 1.85 * Fx / c^2$$

$$\text{Sigm}(F) = 1.85 * -2749 / 9.5^2$$

$$\text{Sigm}(F) = 56.3 \leq 165 \text{ N/mm}^2$$

### Déviations

(Répartition de la charge à gauche)

$$d(x) = 0.7 * (Fx * l^3) / (48 * 210000 * Jy)$$



$$d(x) = 0.7 * (-2749 * 1600^3) / (48 * 210000 * 525000)$$

$$d(x) = 1.49 \leq 5 \text{ mm}$$

$$d(y) = 0.7 * (F_y * I^3) / (48 * 210000 * J_x)$$

$$d(y) = 0.7 * (-3966 * 1600^3) / (48 * 210000 * 596000)$$

$$d(y) = 1.89 \leq 5 \text{ mm}$$

## 2.4 Résultats avec charge à droite

### Effort d'inflexion

Opération normal, (Répartition de la charge à droite)

$$F_x = k * 9.81 * (Q * x_Q + P * x_P) / (n * h)$$

$$F_x = 1.2 * 9.81 * (675 * -725 + 1250 * -711) / (2 * 2950)$$

$$F_x = -2749 \text{ N}$$

$$F_y = k * 9.81 * (Q * y_Q + P * y_P) / h$$

$$F_y = 1.2 * 9.81 * (675 * -750 + 1250 * -552) / 2950$$

$$F_y = -4774 \text{ N}$$

$$M_y = 3 * F_x * I / 16$$

$$M_y = 3 * -2749 * 1600 / 16$$

$$M_y = -824614 \text{ Nm}$$

$$M_x = 3 * F_y * I / 16$$

$$M_x = 3 * -4774 * 1600 / 16$$

$$M_x = -1432094 \text{ Nm}$$

$$\text{Sigm}(y) = M_y / W_y$$

$$\text{Sigm}(y) = -824614 / 11800$$

$$\text{Sigm}(y) = 69.9 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Sigm}(x) = M_x / W_x$$

$$\text{Sigm}(x) = -1432094 / 14500$$

$$\text{Sigm}(x) = 98.8 \text{ N/mm}^2$$

Tension admise

$$\text{Sigm} = 165 \text{ N/mm}^2$$

### Forces composées

(Répartition de la charge à droite)

$$\text{Sigm}(m) = \text{Sigm}(x) + \text{Sigm}(y)$$

$$\text{Sigm}(m) = 98.8 + 69.9$$

$$\text{Sigm}(m) = 168.6 \leq 165 \text{ N/mm}^2$$

### Torsion des plaques

(Répartition de la charge à droite)

$$\text{Sigm}(F) = 1.85 * F_x / c^2$$

$$\text{Sigm}(F) = 1.85 * -2749 / 9.5^2$$

$$\text{Sigm}(F) = 56.3 \leq 165 \text{ N/mm}^2$$

### Déviations

(Répartition de la charge à droite)

$$d(x) = 0.7 * (F_x * I^3) / (48 * 210000 * J_y)$$

$$d(x) = 0.7 * (-2749 * 1600^3) / (48 * 210000 * 525000)$$

$$d(x) = 1.49 \leq 5 \text{ mm}$$

$$d(y) = 0.7 * (F_y * I^3) / (48 * 210000 * J_x)$$

$$d(y) = 0.7 * (-4774 * 1600^3) / (48 * 210000 * 596000)$$

$$d(y) = 2.28 \leq 5 \text{ mm}$$

## 3. Opération normale - chargement

	<b>Leviers du poids (mm)</b>
Cabine	$x_C = -725 \text{ mm}$
	$y_C = -600 \text{ mm}$
Arcade cabine	$x_{Fr} = -1620 \text{ mm}$
	$y_{Fr} = -600 \text{ mm}$
Porte Cabine 1	$x_{D1} = 105 \text{ mm}$
	$y_{D1} = -600 \text{ mm}$
Leviers P	$x_P = (F(c) * x_C + F(Fr) * x_{Fr} + F(D1) * x_{D1}) / P$
	$x_P = -711 \text{ mm}$
	$y_P = (F(c) * y_C + F(Fr) * y_{Fr} + F(D1) * y_{D1}) / P$
	$y_P = -552 \text{ mm}$

#### Schwellenlast

$$F(s) = 0.4 * 9.81 * Q$$

$$F(s) = 0.4 * 9.81 * 675$$

$$F(s) = 2649 \text{ N}$$

### 3.1 Résultats de la charge d'accès à l'avant (D1)

#### Effort d'inflexion

Chargement de l'accès à l'avant (D1)

$$F_x = (9.81 * (P * x_P) + F(s) * x_{D1}) / (n * h)$$

$$F_x = (9.81 * (1250 * -711) + 2649 * 105) / (2 * 2950)$$

$$F_x = -1429.77 \text{ N}$$

$$F_y = (9.81 * (P * x_P) + F(s) * y_{D1}) / h$$

$$F_y = (9.81 * (1250 * x_P) + 2649 * -600) / 2950$$

$$F_y = -2833.26 \text{ N}$$

$$M_y = 3 * F_x * l / 16$$

$$M_y = 3 * -1430 * 1600 / 16$$

$$M_y = -428930 \text{ Nm}$$

$$M_x = 3 * F_y * l / 16$$

$$M_x = 3 * -2833 * 1600 / 16$$

$$M_x = -849978 \text{ Nm}$$

$$\text{Sigm}(y) = M_y / W_y$$

$$\text{Sigm}(y) = -428930 / 11800$$

$$\text{Sigm}(y) = 36.3 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Sigm}(x) = M_x / W_x$$

$$\text{Sigm}(x) = -849978 / 14500$$

$$\text{Sigm}(x) = 58.6 \text{ N/mm}^2$$

Tension admise

$$\text{Sigm} = 165 \text{ N/mm}^2$$

#### Forces composées

Chargement de l'accès à l'avant (D1)

$$\text{Sigm}(m) = \text{Sigm}(x) + \text{Sigm}(y)$$

$$\text{Sigm}(m) = 58.6 + 36.3$$

$$\text{Sigm}(m) = 95.0 \leq 165 \text{ N/mm}^2$$

#### Torsion des plaques

Chargement de l'accès à l'avant (D1)

$$\text{Sigm}(F) = 1.85 * F_x / c^2$$

$$\text{Sigm}(F) = 1.85 * -1430 / 9.5^2$$

$$\text{Sigm}(F) = 29.3 \leq 165 \text{ N/mm}^2$$

#### Déviations

Chargement de l'accès à l'avant (D1)

$$d(x) = 0.7 * (F_x * l^3) / (48 * 210000 * J_y)$$

$$d(x) = 0.7 * (-1430 * 1600^3) / (48 * 210000 * 525000)$$

$$d(x) = 0.77 \leq 5 \text{ mm}$$

$$d(y) = 0.7 * (F_y * l^3) / (48 * 210000 * J_x)$$

$$d(y) = 0.7 * (-2833 * 1600^3) / (48 * 210000 * 596000)$$

$$d(y) = 1.35 \leq 5 \text{ mm}$$

### 3.2 Résultats de la charge de l'accès à l'arrière (D2)

Pas d'accès.

### 3.3 Résultats de la charge de l'accès gauche (D3)

Pas d'accès.

### 3.4 Résultats de la charge de l'accès droit (D4)

Pas d'accès.