Eléments de correction

1 Vérification de l'épaisseur de commande des tôles de la cuve

1-1 f = 0,95 $R_{p1,0}^{140°}$ = 0,95 * 184,6 = <u>175,37 Mpa</u>

$R_{p1,0}^{100°}$ = 199 Mpa
$R_{p1,0}^{150°}$ = 181 Mpa

$R_{p1,0}^{140°} = 199 - \left(\frac{40*18}{50}\right) = 184{,}6$ MPa

1-2 $en_v \geq 4{,}55 + 0 + 0{,}4 + 0{,}5$
$en_v \geq 5{,}45$ mm

1-3 choix en_v = 10 mm ≥ 5,45 mm donc <u>choix validé</u>

1-4 $en_f \geq 8{,}58 + 0 + (0{,}2 * en_f)$
$en_f \geq \frac{8{,}58}{0{,}8}$
$en_f \geq$ <u>10,725 mm</u>

1-5 choix en_f = 10 mm ≤ 10,725 mm donc <u>choix non-conforme</u>

2 Vérification du vérin hydraulique

2-1 EF_1 = 46 * 15 = <u>690 mm</u>

2-2 EF = 90 * 15 = 1350 mm
Course utile = 1350 – 690 = <u>660 mm</u>

2-3 Le vérin modèle 705/6 possède une course de 600 mm
660 mm > 600 mm ce vérin ne convient pas

2-4 Le vérin modèle 705/7 a une cote Emini = 910 + 10 = 920 mm à l'échelle 61 mm
EE_1 = 16 * 15 = <u>240 mm</u>

2-5 E_1F = 106 * 15 = 1590 mm
Course utile = 1590 – 920 = <u>670 mm</u>

2-6 Le vérin modèle 705/7 possède une course de 700 mm
700 mm > 670 mm ce vérin convient

2-7 Equation de moment/A = 0
-(1250 * 274) - (4000 * 1200) - (F * sin 8° * 372) + (F * cos 8° * 206) = 0
<u>F = 33 782 N</u>

Equation de projection sur l'axe x = 0
F * sin 8° + Ax = 0
Ax = - 4 701,5 N

Equation de projection sur l'axe y = 0
F * cos 8° + Ay – 4000 - 1250 = 0
Ay = 38 703 N

<u>A = 38 988 N</u>

2-8 $F_{réelle}$ = F / taux = 33 782 / 0,7 $\Rightarrow$ $F_{réelle}$ = 48 260 N

$$p = \frac{48260}{\frac{\pi}{4}(80^2 - 40^2)} \Rightarrow \underline{p = 12{,}8 \text{ MPa}}$$

2-9 D'après le graphique (p = 180MPa, ØA/B = 40/80), force de traction = 6,7 Tonnes soit 67 000 N

3 Vérification de l'attache du vérin

3-1 Lecture de la contrainte 260 MPa $\geq$ 220 MPa
Solution possible : augmentation de l'épaisseur

3-2 Equation de moment/G = 0
(2 * S1 * 60) – (50 000 cos8° * 85) + (50 000 sin8° * 30) = 0
<u>S1 = 33 333 N</u>

3-3 $N1 = \frac{(50000 * \sin 8°) * 130}{((2*120) + (2*130))}$
<u>N1 = 1 809 N</u>

3-4 Le cordon le plus sollicité est le cordon supérieur
S1 + N1 = 33 333 + 1 809 = <u>35 142 N</u>

3-5 $\tau_{//} = 0$

$$\sigma_{\perp} = \tau_{\perp} = \frac{40000 * \cos 45°}{4*130} = 54{,}4 \text{ MPa}$$

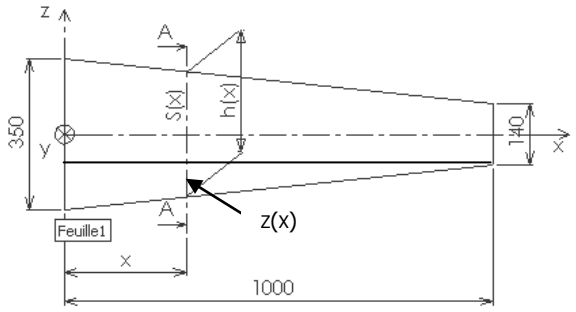
Condition de résistance : $0{,}85 * \sqrt{54{,}4^2 + 3*(54{,}4^2)} \leq \frac{460}{1{,}3}$

<u>92,5 MPa $\leq$ 353,8 MPa cordon vérifié</u>

4 Vérification de la résistance de la charnière

4-1 Calcul de z(x) :

$$\frac{z(x)}{\left(\frac{350}{2} - \frac{140}{2}\right)} = \frac{1000 - x}{1000} \Rightarrow z(x) = 105 - 0{,}105\ x$$



h(x) = 2 * (70 + z(x))
<u>h(x) = 350 – 0,21 x</u>

4-2 $I_{Gy} = \frac{b*h(x)^3}{12} = \frac{(2*3)*h(x)^3}{12} = \frac{h(x)^3}{2}$

$$I_{Gy} = \frac{(350 - 0{,}21*x)^3}{2}$$

4-3 $v = \frac{h(x)}{2}$

$\frac{I_{Gy}}{v} = (350 - 0{,}21x)^2$

4-4 $\|\overrightarrow{Mf}\| = P * (1\,000 - x)$

$\|\overrightarrow{Mf}\| = \underline{4\,000 * (1\,000 - x)}$

4-5 $\|\overrightarrow{\sigma f}\| = \frac{4000*(1000-x)}{(350-0{,}21x)^2}$

4-6 $\|\overrightarrow{\sigma f}\|' = 0 \Rightarrow$ 2 solutions $x_1 = 1\,666{,}66$ mm (hors poutre)

$\underline{x_2 = 333{,}33 \text{ mm}}$ (position de la contrainte maxi)

$\|\overrightarrow{\sigma f}\|\text{maxi} = \frac{4000*(1000-333{,}33)}{(350-0{,}21*333{,}33)^2} = \underline{34{,}01 \text{ MPa}}$

4-7 D'après le document DT9, $\|\overrightarrow{\sigma f}\|$maxi = 34,01 MPa pour une longueur de 333,33 mm par rapport à l'encastrement

5 Vérification de la résistance au flambage des pieds

5-1 $\overrightarrow{OGc'} = \begin{vmatrix} -1799 \\ 0 \\ 5108{,}8 \end{vmatrix}$, $\overrightarrow{OGa'} = \begin{vmatrix} -1727 \\ 0 \\ 4305{,}1 \end{vmatrix}$

5-2 $\{\tau_{P\ charnière}\} = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ -1250N & 0 \end{Bmatrix}_{Ga'}^{(x,y,z)}$; $\{\tau_{P\ couvercle}\} = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ -4000N & 0 \end{Bmatrix}_{Gc'}^{(x,y,z)}$

5-3 $\{\tau_{sol/pied\,R}\} = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ ZR & 0 \end{Bmatrix}_{R}^{(x,y,z)}$; $\{\tau_{sol/pied\,S}\} = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ ZS & 0 \end{Bmatrix}_{S}^{(x,y,z)}$; $\{\tau_{sol/pied\,T}\} = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ ZT & 0 \end{Bmatrix}_{T}^{(x,y,z)}$

5-4 $\{\tau_{PiquageB}\} = \begin{Bmatrix} 0 & -1755000Nmm \\ 0 & 3039749Nmm \\ -2700N & 0 \end{Bmatrix}_{O}^{(x,y,z)}$; $\{\tau_{sol/pied\,T}\} = \begin{Bmatrix} 0 & -866ZT \\ 0 & -500ZT \\ ZT & 0 \end{Bmatrix}_{O}^{(x,y,z)}$

5-5 Equations d'équilibre :

- ZS + ZR + ZT = 16 950
- 866 ZS – 886 ZT = 1 755 000
- 1000 ZR – 500 ZS – 500 ZT = 1 997 501

Résolution : <u>ZR = 9 859,7 N</u> ; <u>ZT = 2532 N</u> ; <u>ZS = 4558,4 N</u>

5-6 Le pied le plus sollicité est celui en contact au point R, il support une charge de 9 860 N.

5-7 N = 10 000 N

Np = 1 666 * 220 = 366 520 N

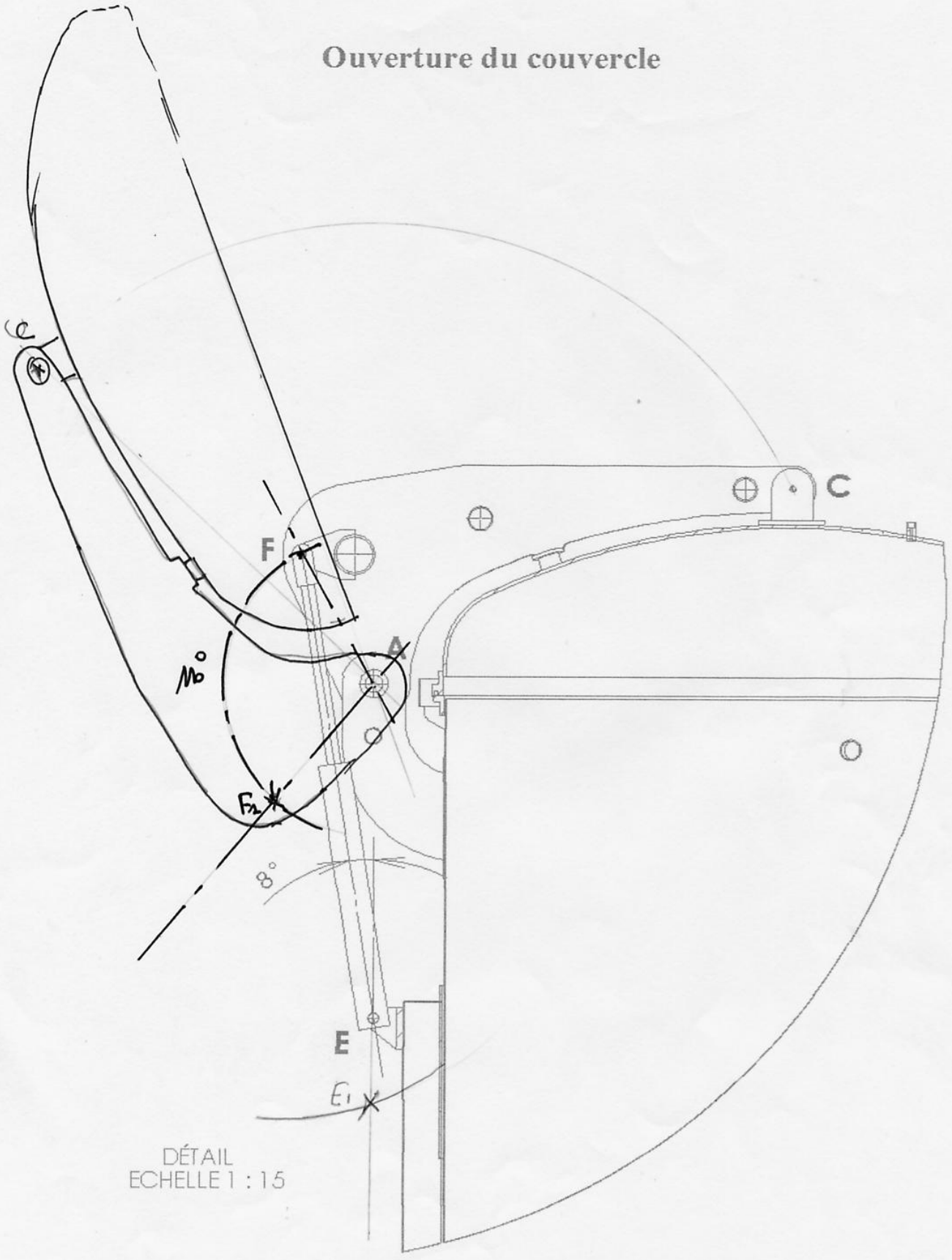
$$\lambda x = \frac{1820}{\sqrt{\frac{2862519}{1666}}} = \underline{43,9} \quad ; \quad \lambda y = \frac{1820}{\sqrt{\frac{9400277}{1666}}} = 24,23$$

$$\overline{\lambda x} = \frac{43,9}{\pi} * \sqrt{\frac{220}{205000}} = 0,458$$

Tableau : ko = 1,15

$$\frac{1,15 * 10000}{366520} = 0,03 \leq 1$$ <u>condition vérifiée</u>

Ouverture du couvercle



DÉTAIL
ECHELLE 1 : 15

DR1