

ASD Alu Soudure Diffusion	Rue du Château 08460 LALOBBE	(33 (0)3.24.59.41.91 Fax 33 (0)3.24.59.01.97
-------------------------------------	---------------------------------	--

EDITE LE : 21/02/2008

Réf. : STRUCTURE SC 150			
Affaire N° 00708	Nom : S.C.	Date : 20.02.08	Feuille : 1/9
Indice :	Date :	Nom :	
NOTE DE CALCULS			
STRUCTURE SC 150			

- Données :

- Matières :

- * Tubes membrures \varnothing 20 ep 2 et tubes treillis \varnothing 10 ep1
 σ_e alu 6060-T5 = 19 daN/mm²

- Module d'élasticité E = 6950 daN/mm²

- * Manchons et agrafes de liaison: S300pb σ_e = 38 daN/mm²

- Hypothèses de calcul :

- Aucun défaut de fabrication n'est admis.

- Soudures de la structure réalisées par un opérateur certifié.

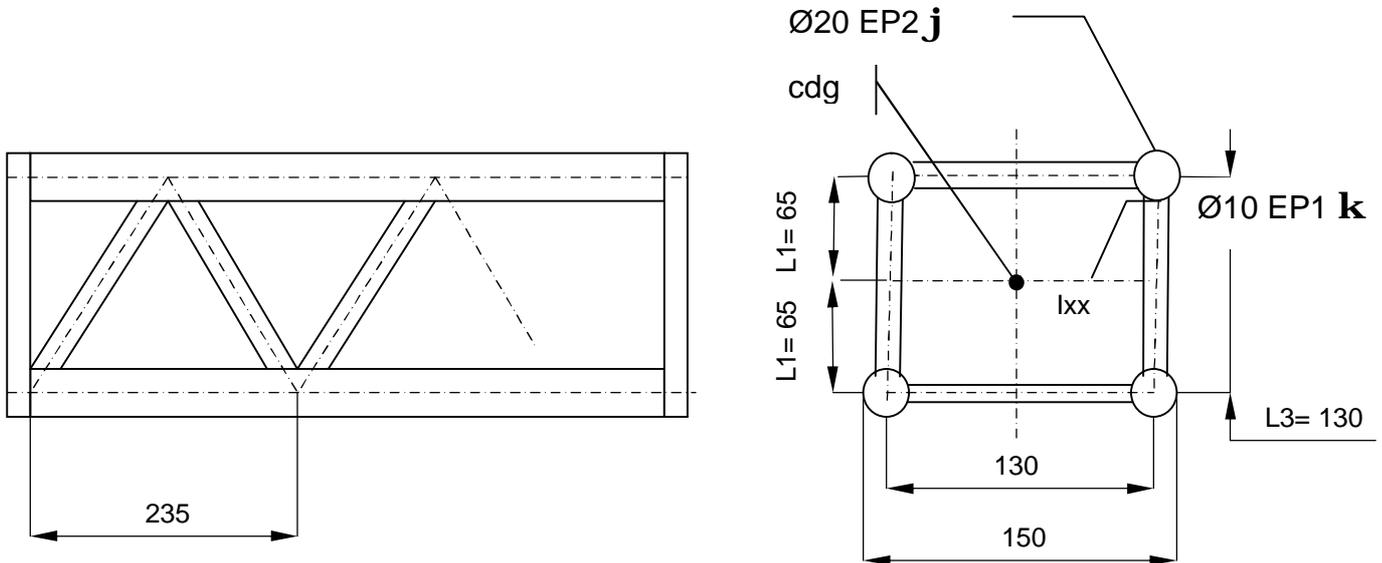
- But :

Déterminer les charges centrées et réparties maximum admissibles en fonction de la longueur et du taux de flèche.

NOTE DE CALCULS (suite)

STRUCTURE SC 150

Fig 1 :



- Calcul du I_{xx1} du tube **j** :

- Dimensions : $\text{Ø}20 \times 2$

- $$I_{xx1} = \frac{p}{64} \times (D^4 - d^4)$$

$$I_{xx1} = \frac{p}{64} \times (20^4 - 16^4) = 4\,637 \text{ mm}^4$$

- $$\frac{I_{xx1}}{V} = \frac{I_{xx1}}{D/2} = \frac{122812}{25} = 464 \text{ mm}^3$$

- Calcul de la section du tube **j** :

- Section :
$$S1 = p \times (R^2 - r^2) = p \times (10^2 - 8^2) = 113 \text{ mm}^2$$

NOTE DE CALCULS (suite)

STRUCTURE SC 150

- Calcul du Ixx de la structure :

$$- I_{xx} = 4 \left[I_{xx1} + \left(S1 \times L1^2 \right) \right] \times 1.2$$

$$I_{xx} = 4 \left[4637 + \left(113 \times 65^2 \right) \right] \times 1.2$$

$$I_{xx} = 2\,315\,872 \text{ mm}^4$$

$$- \frac{I_{xx}}{V} = \frac{I_{xx}}{L1+D/2} = \frac{2\,315\,872}{65+10} = 30878 \text{ mm}^3$$

- Résistance de la membrure supérieure à la compression (flambement) :

- Rayon de giration :

$$i = \sqrt{\frac{I_{xx1}}{S1}} = \sqrt{\frac{4637}{113}} = 6.4 \text{ mm}$$

- Elancement maximum :

$$\lambda = \frac{L_F}{i} = \frac{235}{6.4} = 37$$

Les règles AL donnent $k=1.1$ d'où $F_{\max \text{ tube}} = \frac{A \times 19}{1.1 \times 1.7} = \frac{113 \times 19}{1.1 \times 1.7}$ $F1_{\max} = 1148 \text{ daN}$

En traction, compte tenue des résultats des essais on retiendra $F2_{\max} = 640 \text{ daN}$

NOTE DE CALCULS (suite)

STRUCTURE SC 150

- Calcul du $Mf1_{maxi}$ respectant la limite au flambement :

$$Mf1 = (F_{maxi} \times L1) \times 4$$

$$Mf1 = (640 \times 65) \times 4$$

$$Mf1 = 166,400 \text{ daN.m}$$

- Calcul du $Mf2_{maxi}$ Limitant le taux de travail de la structure :

$$Mf2 = \frac{Se}{3} \cdot I_{xx}/v$$

$$Mf2 = \frac{19}{3} \times 30\,878$$

$$Mf2 = 195\,560 \text{ daN.mm}$$

Mf1 étant le plus petit, donc le plus défavorable des moments fléchissants, nous retiendrons celui-ci pour la suite des calculs.

Effort maxi applicable au treillis à la compression (flambement) :

- Calcul du I_{xx2} du tube **k** :

- Dimensions : Ø10x1

$$I_{xx2} = \frac{p}{64} \times (D^4 - d^4)$$

$$I_{xx1} = \frac{p}{64} \times (10^4 - 8^4) = 290 \text{ mm}^4$$

$$- \frac{I_{xx2}}{V} = \frac{I_{xx2}}{D/2} = \frac{290}{5} = 58 \text{ mm}^3$$

- Calcul de la section du tube **k** :

$$- \text{Section : } S2 = p \times (R^2 - r^2) = p \times (5^2 - 4^2) = 28 \text{ mm}^2$$

NOTE DE CALCULS (suite)

STRUCTURE SC 150

• Résistance du treillis au flambement :

- Rayon de giration :

$$i = \sqrt{\frac{I_{xx2}}{S2}} = \sqrt{\frac{290}{28}} = 3.2 \text{ mm}$$

- Elancement maximum :

$$\lambda = \frac{L5}{i} = \frac{148}{3.2} = 46.2 \quad k \approx 1.2$$

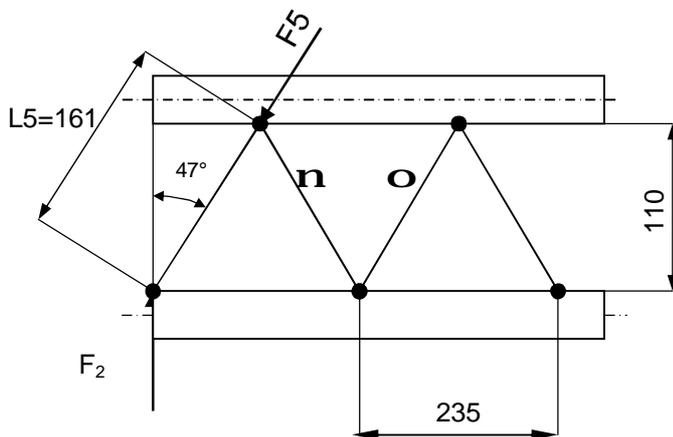
$$\text{d'où } F5 \text{ max} = \frac{28 \times 19}{1.2 \times 1.7} = 260 \text{ daN}$$

NOTE DE CALCULS (suite)

STRUCTURE SC 150

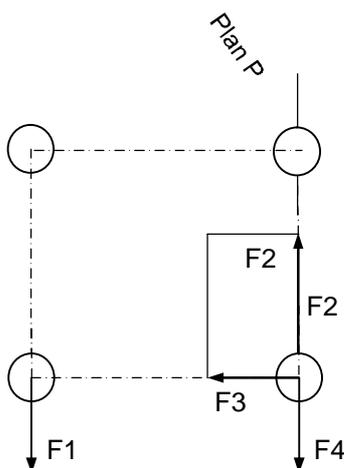
- Détermination de la charge maximum supportable par la structure :

- Projection dans la plan P :



Les barres les plus sollicitées sont **n** et **o**

$$F_2 = F_5 \cdot \cos a = 260 \cdot \cos 47^\circ = 177 \text{ daN}$$



$$F_1 = F_4 = F_2 = 177 \text{ daN}$$

$$F_{\max} \text{ ou } Q_{\max} = 4 \times F_1 = 4 \times 177 = 709 \text{ daN}$$

La charge maximum applicable à la structure sera donc \leq à 709 daN

NOTE DE CALCULS (suite)

STRUCTURE SC 150

poids propre 2 daN/ml
 Mf max 166 daN.m
 inertie majeuree 232 cm⁴
 pmax
 (2*tranchant
 treillis) 711 daN

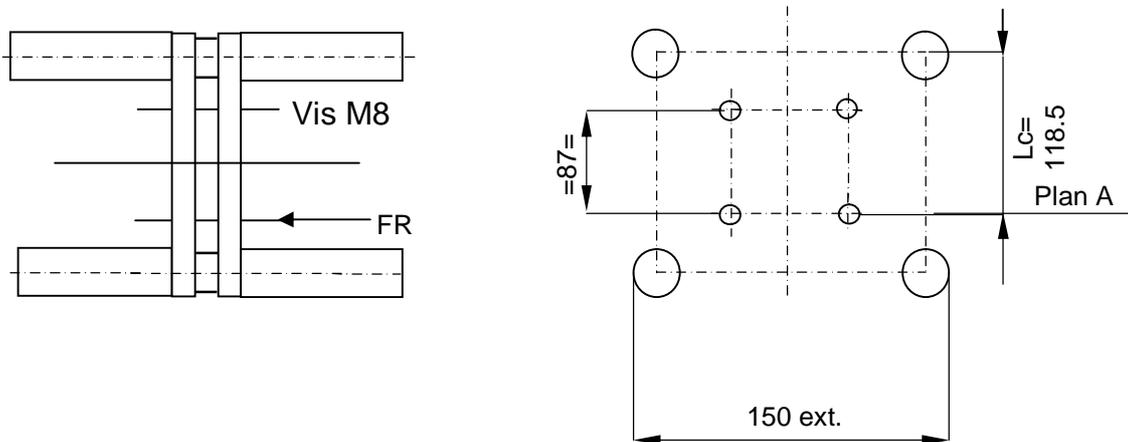
L(m)	P limité (mf max)	P limité par fleche			P limite treillis	poids propre enlevé			
		1/100	1/300	1/500		L(m)	Pmax(1/100)	Pmax(1/300)	Pmax(1/500)
2	333	1931	644	386	711	2	320	320	320
4	166	483	161	97	711	4	140	135	71
6	111	215	72	43	711	6	72	33	4
8	83	121	40	24	711	8	31	0	0

L(m)	Q limité (mf max)	Q limité par fleche (daN/m)			Q limite treillis	poids propre enlevé			
		1/100	1/300	1/500		L(m)	Qmax(1/100)	Qmax(1/300)	Q.max(1/500)
2	333	1545	515	309	355	2	326	326	303
4	83	193	64	39	178	4	77	58	32
6	37	57	19	11	118	6	30	13	5
8	21	24	8	5	89	8	14	2	0

NOTE DE CALCULS (suite)

STRUCTURE SC 150

- Vérification des tubes de liaison :



- Contrôle de la resistance des vis du plateau:

4 vis M8 cl8.8 dont 2 soumise a la traction

$$fr = \frac{mf}{Lc} = \frac{166400}{118.5} = 1404 \text{ daN}$$

$$Re = 64 \text{ daN/mm}^2, Rpg = \frac{64}{4} = 16 \text{ daN/mm}^2$$

- Conditions de résistance de vis a traction dans le plan A

$$Sv1 = \frac{n(d-p)^2}{4} \times 1.09$$

$$= \frac{n(8-1.25)^2}{4} \times 1.09$$

$$Sv1 = 39 \text{ mm}^2$$

$$F_{\max} = \frac{\theta_{\text{ex}} Sv1}{1.25} = \frac{64 \times 39}{1.25} = 1996 \text{ daN}$$

$$Fr/2 = \frac{1404}{2} = 702 < F_{\max} = 1996 \text{ daN}$$

NOTE DE CALCULS (suite)

STRUCTURE SC 150

• Annexe :

- Récapitulatif des charges centrées maxi :

Longueur L	P max centré (daN)		
	1/100	1/300	1/500
L = 2	320	320	320
L = 4	140	135	71
L = 6	72	33	4
L = 8	48	0	0

- Récapitulatif des charges réparties maxi :

Longueur L	Q max (daN/ml)		
	1/100	1/300	1/500
L = 2	326	326	303
L = 4	77	58	32
L = 6	30	13	5
L = 8	14	2	0