

EDITE LE : 20/06/2007

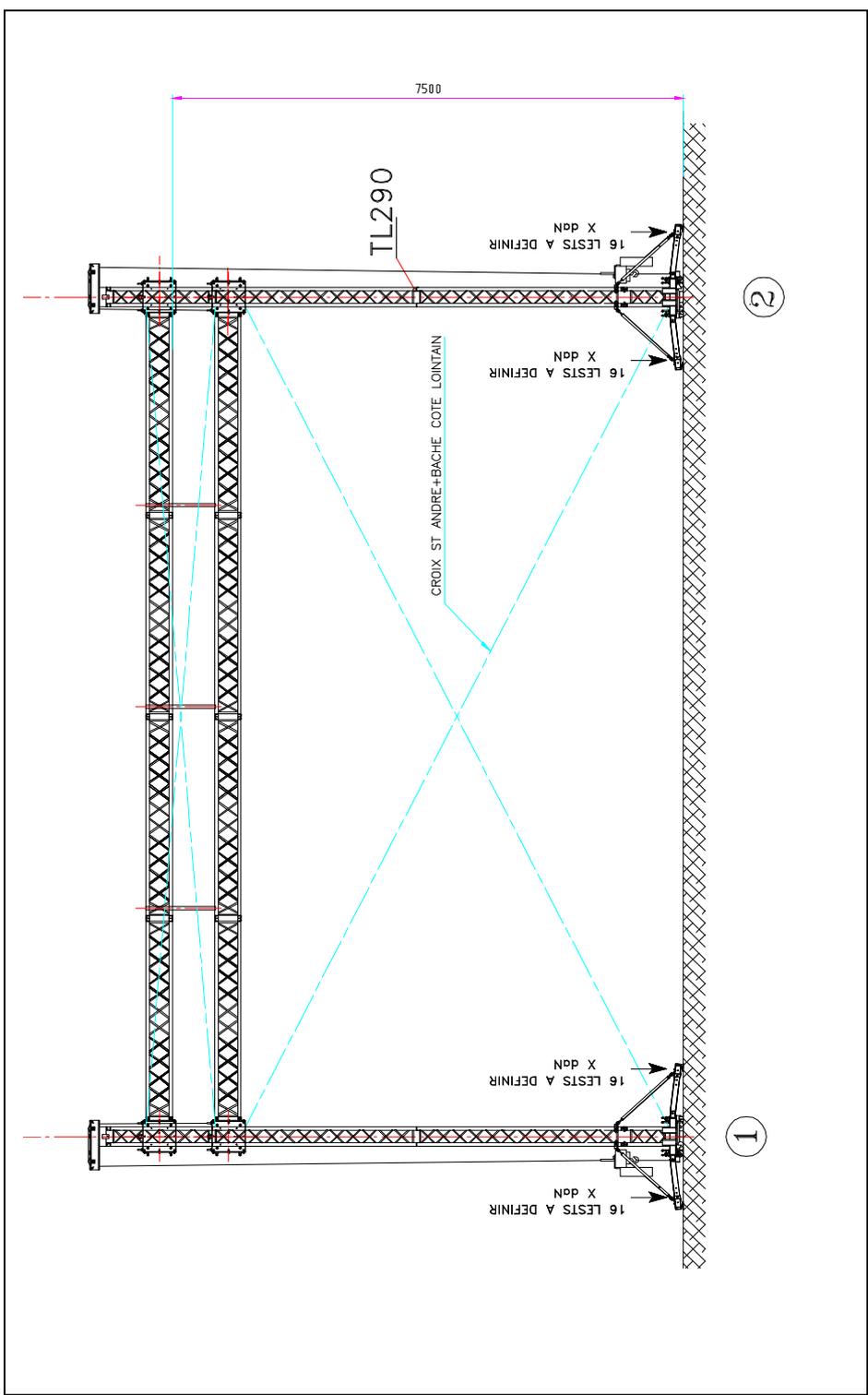
**Réf. : GRILL 12x10 BACHE-TL 290**

<b>Affaire N° 03307</b>	<b>Nom : S.C</b>	<b>Date : 20.06.07</b>	<b>Feuille : 1/19</b>
-------------------------	------------------	------------------------	-----------------------

<b>Indice :</b>	<b>Date :</b>	<b>Nom : S.C</b>
-----------------	---------------	------------------

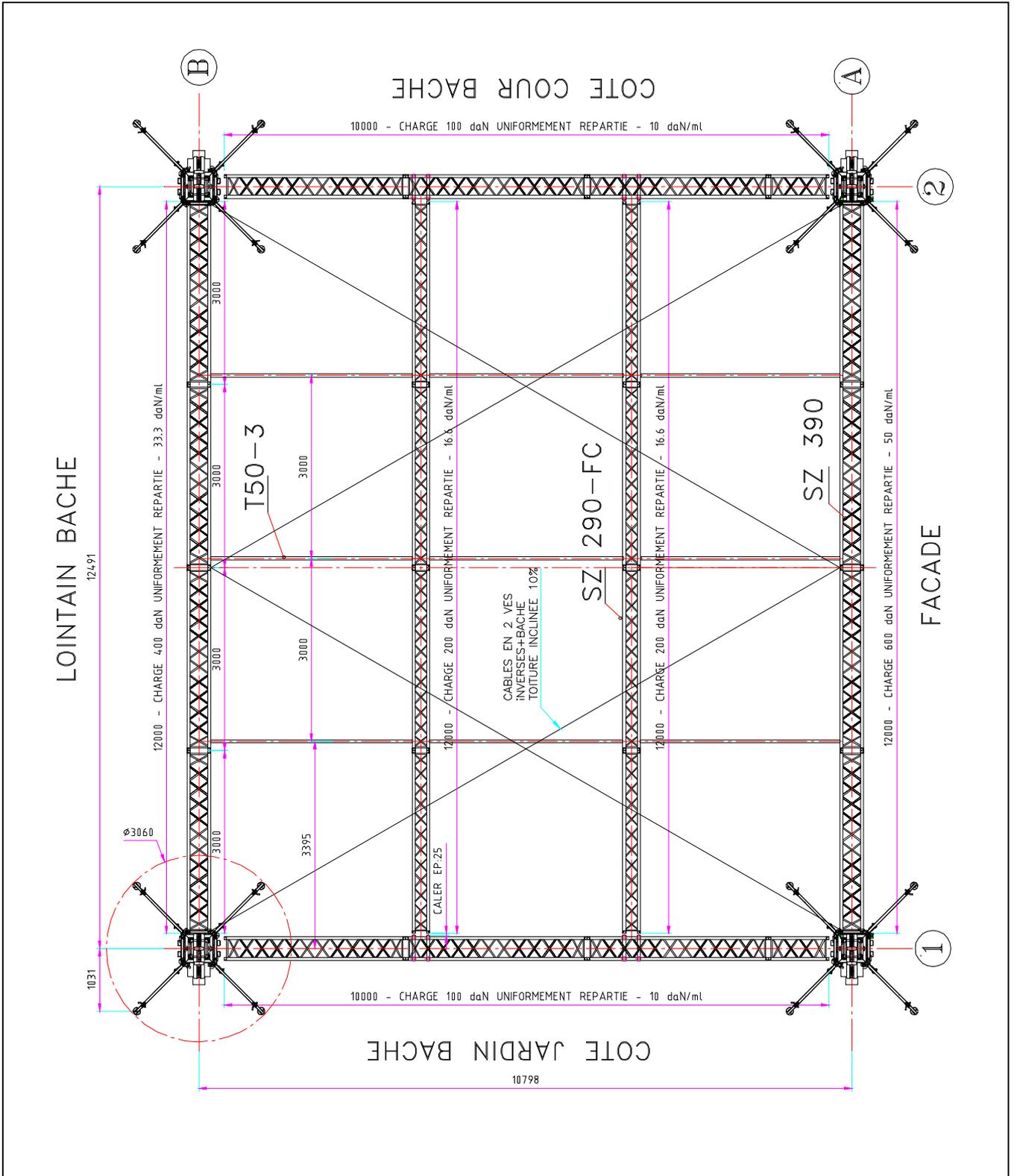
**NOTE DE CALCULS**

Fig :1



# NOTE DE CALCULS (suite)

GRILL 12x10 TL-290





<b>Affaire N° 03307</b>	<b>Nom : S.C</b>	<b>Date : 20.06.07</b>	<b>Feuille: 4/19</b>
<b>NOTE DE CALCULS (suite)</b>			
GRILL 12x10 TL-290			

Sommaire :

•	<b>Hypothèses générales de calcul:</b> .....	<b>5</b>
•	<b>Critère d'analyse de résultats pour les calculs:</b> .....	<b>6</b>
	Effort de cisaillement admissible par les goupilles coniques (Tour) :.....	6
	Résistance des manchons male/male :.....	6
	Points pénalisants finaux pour du grill 12x10m:.....	7
•	<b>Cas de charge – Scène couverte montée en extérieur:</b> .....	<b>8</b>
	Représentation :.....	8
	Détail des calculs :.....	9
	Calcul de la valeur des lests :.....	9
	<b>Conclusion :</b> .....	<b>9</b>
	<b>Annexe 1 :</b> .....	<b>10</b>
	note de calcul.....	10
	Pondérations.....	13
	combinaisons.....	14
	caractéristiques - Matériaux.....	15
	deformee els - Déformée exacte; Cas : 12A14.....	16
	Fx els - FX; Cas : 13 (DEP+).....	17
	sigma elu >16 - S max;S min; Cas : 10 (EFF+).....	18
	Rz els- Forces de réaction(daN); Cas : 13 (DEP+).....	19

Affaire N° 03307	Nom : S.C	Date : 20.06.07	Feuille: 5/19
<b>NOTE DE CALCULS (suite)</b>			
GRILL 12x10 TL-290			

- **Hypothèses générales de calcul:**

- Aucun défaut de fabrication n'est admis.
- Charges pour linéaire de pont suivant charges des fig 1 Ref 03307-0E1.
- Assemblage et installation suivant cotes des plans de fig 1 suivant les règles et normes en vigueur.
- Goupilles coniques emmanchées au maillet (pas au marteau, assemblage sans jeu)
- Tour(s) montée(s) avec défaut d'aplomb maxi de 1/150eme en tête de tour
- Chariot motorisé exclusivement par treuil électrique de 1000 daN
- Prise en des coefficients de pondération AL76 pour pièces aluminium
- Prise en des coefficients de pondération CM66 pour pièces acier.
- Pas de reprise d'efforts sur les galets de(s) chariot(s) du à son couple de rotation créée par les charges des linéaires. (Voir justification en Annexe).
- Grill bâché cotés : cour, jardin, lointain du sol au toit incliné
- Pente d'inclinaison du toit : 10%
- Câbles en croix de St André de reprise de contreventement installé coté cour, jardin, lointain avec reprise supérieure sur les membrures de tour et reprise inférieur sur chaque châssis de tour. suivant fig :1.
- 4 Câbles en toiture en « Vé inversé » suivant fig :1.
- Vent maxi 50 km/h
- Pas de neige
- Pas d'extension cluster sur faces de chariot
- Pas de charges externes permanentes ou d'exploitation supplémentaires
- Ajout de 4 jambes de forces sur chaque embase de tour
- Ajout d'un lest éventuel sur chaque pied d'embase pour contrer les efforts du vent (voir valeur en conclusion).
- Installation de 4 chaînes de sécurité en haut de chaque tour pour arrêter la translation de chaque chariot (la chaîne du palan n'est plus en traction).
- Installation d'un anémomètre ne haut la tour A1 ou A2 pour contrôler la vitesse du vent maxi 50 km/h (13.9m/s).
- Au dessus de cette vitesse de vent descendre le toit avec ses bâches.
- Pas de validation de la tenue des mains de tubes de traverses de toit réalisée (pièce de commerce).
- Fourniture possible des fichiers Robobat V20 pour le détail des calculs possible après accord ASD.

**NOTE DE CALCULS (suite)**

GRILL 12x10 TL-290

- **Critère d'analyse de résultats pour les calculs:**

**Effort de cisaillement admissible par les goupilles coniques (Tour) :**

Goupilles coniques  $\varnothing$  moyen =  $\varnothing 10.5$

$Re = 36 \text{ daN/mm}^2$  (Acier S300pb)

Surface cisailée :  $S = \frac{p.D^2}{4} = \frac{p.10.5^2}{4} = 86.6 \text{ mm}^2$

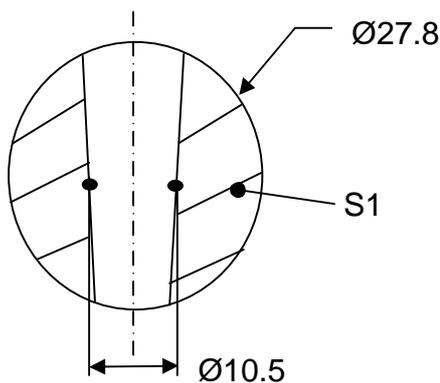
$$\frac{Fg_{\max}}{S} \times \frac{1}{2} \text{ (Nb sections)} \leq 0.58 Re$$

$$Fg_{\max} \leq 0.58 \times 36 \times 2 \times S$$

$$Fg_{\max} \leq 0.58 \times 36 \times 2 \times 86.6$$

$$Fg_{\max} \leq 3616 \text{ daN}$$

**Résistance des manchons male/male :**



Alu 6060-T5

$\sigma_e = 28 \text{ daN/mm}^2$

- Section en traction :

$$S1 = \frac{p.d^2}{4} \cdot (L \cdot h)$$

## NOTE DE CALCULS (suite)

GRILL 12x10 TL-290

$$S1 = \frac{p \cdot 27.8}{4} \cdot (27.8 \times 10.5)$$

$$S1 = 315 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_{\text{maxi}} = \frac{F_{\text{MAX}}}{S1} \leq 0.58 \cdot \sigma_e$$

$$F_{\text{m}_{\text{maxi}}} \leq 0.58 \times 28 \times S1$$

$$F_{\text{m}_{\text{maxi}}} \leq 0.58 \times 28 \times 315$$

$$F_{\text{m}_{\text{maxi}}} \leq 5115 \text{ daN}$$

**Points pénalisants finaux pour du grill 12x10m:**

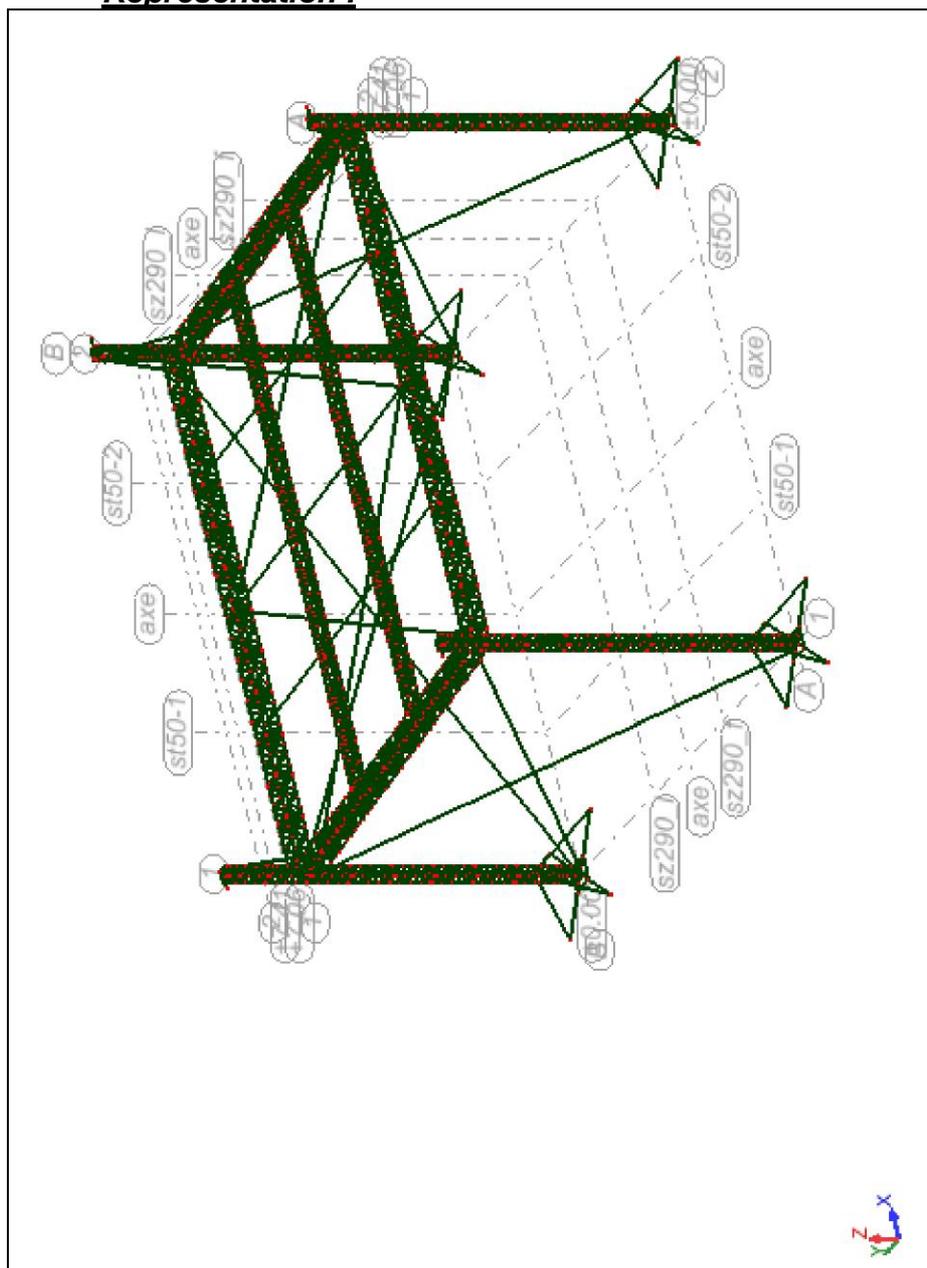
Effort traction maxi des goupilles coniques donc membrures de tour=  $F_{\text{g}_{\text{maxi}}} \leq 3616 \text{ daN}$

**NOTE DE CALCULS (suite)**

GRILL 12x10 TL-290

- Cas de charge – Scène couverte montée en extérieur:

***Représentation :***



Affaire N° 03307	Nom : S.C	Date : 20.06.07	Feuille: 9/19
<b>NOTE DE CALCULS (suite)</b>			
GRILL 12x10 TL-290			

**Détail des calculs :**

Voir Annexe 1

**Calcul de la valeur des lests :**

Suivant le graphique de la page 19 les réactions au sol restant positives (la plus faible est de 143 daN aux e.l.s), aucun lest n'est à prévoir.

**Conclusion :**

- La flèche maxi réelle est de 78 mm sur la portée de 12m aux e.l.s, donc un taux de flèche de  $\frac{1}{153}$  eme. acceptable aux e.l.s
- L'effort de traction maxi dans les membrures est de -3440 daN aux e.l.s < -3600 daN
- Un sigma de 26.2 daN/mm<sup>2</sup> aux e.l.u est acceptable par rapport à la limite élastique de l'aluminium 6005-T6.
- Les linéaires du grill étant chargé au maximum pour être compatible avec les goupilles coniques, **le vent acceptable en résultant est de 50km/h.**
- **Aucun lest supplémentaire est à prévoir, le poids propre de la scène suffit à elle-même pour être compatible avec le vent**

Affaire N° 03307	Nom : S.C	Date : 20.06.07	Feuille: 10/19
<b>NOTE DE CALCULS (suite)</b>			
GRILL 12x10 TL-290			

**Annexe 1 :**

**note de calcul**

**Caractéristiques de la section:**

TREC 90x50x4



HY=5.0, HZ=9.0 [cm]

AX=10.480 [cm<sup>2</sup>]

IX=97.400, IY=108.800, IZ=42.450 [cm<sup>4</sup>]

Matériau=ACIER E24

Matériau=ACIER E24 Soudé

carre 20x50



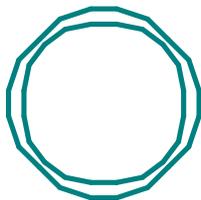
HY=2.0, HZ=5.0 [cm]

AX=10.000 [cm<sup>2</sup>]

IX=9.975, IY=20.833, IZ=3.333 [cm<sup>4</sup>]

Matériau=6005-T6

rond 50x3



HY=5.0, HZ=5.0 [cm]

AX=4.430 [cm<sup>2</sup>]

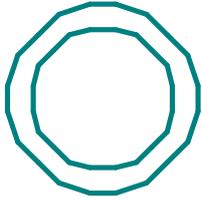
IX=24.562, IY=12.281, IZ=12.281 [cm<sup>4</sup>]

Matériau=6005-T6

rond 16x2

**NOTE DE CALCULS (suite)**

GRILL 12x10 TL-290



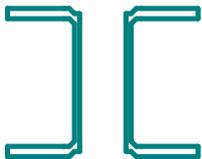
HY=1.6, HZ=1.6 [cm]  
AX=0.880 [cm<sup>2</sup>]  
IX=0.440, IY=0.220, IZ=0.220 [cm<sup>4</sup>]  
Matériau=6005-T6

rect 100x50x5



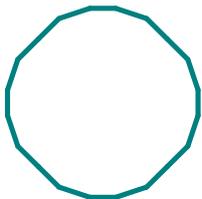
HY=5.0, HZ=10.0 [cm]  
AX=14.000 [cm<sup>2</sup>]  
IX=130.540, IY=173.667, IZ=56.167 [cm<sup>4</sup>]  
Matériau=6005-T6

pral 290



HY=18.0, HZ=14.0 [cm]  
AX=40.561 [cm<sup>2</sup>]  
IX= 0.0 , IY=1152.592, IZ=876.696 [cm<sup>4</sup>]  
Matériau=5754-H111

simul\_cables



HY=10.0, HZ=10.0 [cm]  
AX=78.540 [cm<sup>2</sup>]  
IX=981.748, IY=490.874, IZ=490.874 [cm<sup>4</sup>]  
Matériau=ACIER CABLES

Affaire N° 03307	Nom : S.C	Date : 20.06.07	Feuille: 12/19
<b>NOTE DE CALCULS (suite)</b>			
GRILL 12x10 TL-290			

## **NOTE DE CALCULS (suite)**

**GRILL 12x10 TL-290**

### **Pondérations**

**Pondérations suivant le règlement :  
AL 76 Avril 2000**

### **Paramètres de la création des pondérations**

**Type de pondérations : complètes**

#### ***Liste de cas actifs :***

- 1: poid\_propre permanente G1
- 2: sz290fc d'exploitation Q1
- 3: sz390\_facade d'exploitation Q1
- 4: sz390\_lointain d'exploitation Q1
- 5: sz390\_cote d'exploitation Q1
- 6: poids\_baches permanente G1
- 7: vent\_face vent W1
- 8: vent\_cote vent W1

#### ***Liste de modèles de combinaison :***

- EFF normale (1 charge variable)
- EFF normale (2 charges variables)
- EFF normale (3 charges variables)
- DEP Déplacement

#### ***Liste de groupes définis :***

- permanente: G1 et,
- d'exploitation: Q1 et,
- vent: W1 ou excl.,

#### ***Liste de relations définies :***

- permanente: G1
- d'exploitation: Q1
- vent: W1

<b>Affaire N° 03307</b>	<b>Nom : S.C</b>	<b>Date : 20.06.07</b>	<b>Feuille: 14/19</b>
<b>NOTE DE CALCULS (suite)</b>			
<b>GRILL 12x10 TL-290</b>			

**combinaisons**

- Cas: 9 12 [AL 76 Avril 2000]

<b>Combinaison/Comp.</b>	<b>Définition</b>
<b>EFF/ 1</b>	$\text{poid\_propre} \times 1.50 + \text{sz290fc} \times 1.70 + \text{sz390\_facade} \times 1.70 + \text{sz390\_lointain} \times 1.70 + \text{sz390\_cote} \times 1.70 + \text{poids\_baches} \times 1.50$
<b>EFF/ 2</b>	$\text{poid\_propre} \times 1.50 + \text{poids\_baches} \times 1.50$
<b>EFF/ 3</b>	$\text{poid\_propre} \times 1.00 + \text{sz290fc} \times 1.70 + \text{sz390\_facade} \times 1.70 + \text{sz390\_lointain} \times 1.70 + \text{sz390\_cote} \times 1.70 + \text{poids\_baches} \times 1.00$
<b>EFF/ 4</b>	$\text{poid\_propre} \times 1.00 + \text{poids\_baches} \times 1.00$
<b>EFF/ 5</b>	$\text{poid\_propre} \times 1.50 + \text{poids\_baches} \times 1.50 + \text{vent\_face} \times 1.70$
<b>EFF/ 6</b>	$\text{poid\_propre} \times 1.50 + \text{poids\_baches} \times 1.50 + \text{vent\_cote} \times 1.70$
<b>EFF/ 7</b>	$\text{poid\_propre} \times 1.00 + \text{poids\_baches} \times 1.00 + \text{vent\_face} \times 1.70$
<b>EFF/ 8</b>	$\text{poid\_propre} \times 1.00 + \text{poids\_baches} \times 1.00 + \text{vent\_cote} \times 1.70$
<b>EFF/ 9</b>	$\text{poid\_propre} \times 1.50 + \text{sz290fc} \times 1.60 + \text{sz390\_facade} \times 1.60 + \text{sz390\_lointain} \times 1.60 + \text{sz390\_cote} \times 1.60 + \text{poids\_baches} \times 1.50 + \text{vent\_face} \times 1.60$
<b>EFF/ 10</b>	$\text{poid\_propre} \times 1.50 + \text{sz290fc} \times 1.60 + \text{sz390\_facade} \times 1.60 + \text{sz390\_lointain} \times 1.60 + \text{sz390\_cote} \times 1.60 + \text{poids\_baches} \times 1.50 + \text{vent\_cote} \times 1.60$
<b>EFF/ 11</b>	$\text{poid\_propre} \times 1.00 + \text{sz290fc} \times 1.60 + \text{sz390\_facade} \times 1.60 + \text{sz390\_lointain} \times 1.60 + \text{sz390\_cote} \times 1.60 + \text{poids\_baches} \times 1.00 + \text{vent\_face} \times 1.60$
<b>EFF/ 12</b>	$\text{poid\_propre} \times 1.00 + \text{sz290fc} \times 1.60 + \text{sz390\_facade} \times 1.60 + \text{sz390\_lointain} \times 1.60 + \text{sz390\_cote} \times 1.60 + \text{poids\_baches} \times 1.00 + \text{vent\_cote} \times 1.60$
<b>DEP/ 1</b>	$\text{poid\_propre} \times 1.00 + \text{sz290fc} \times 1.00 + \text{sz390\_facade} \times 1.00 + \text{sz390\_lointain} \times 1.00 + \text{sz390\_cote} \times 1.00 + \text{poids\_baches} \times 1.00$
<b>DEP/ 2</b>	$\text{poid\_propre} \times 1.00 + \text{poids\_baches} \times 1.00$
<b>DEP/ 3</b>	$\text{poid\_propre} \times 1.00 + \text{poids\_baches} \times 1.00 + \text{vent\_face} \times 1.00$
<b>DEP/ 4</b>	$\text{poid\_propre} \times 1.00 + \text{poids\_baches} \times 1.00 + \text{vent\_cote} \times 1.00$
<b>DEP/ 5</b>	$\text{poid\_propre} \times 1.00 + \text{sz290fc} \times 1.00 + \text{sz390\_facade} \times 1.00 + \text{sz390\_lointain} \times 1.00 + \text{sz390\_cote} \times 1.00 + \text{poids\_baches} \times 1.00 + \text{vent\_face} \times 1.00$
<b>DEP/ 6</b>	$\text{poid\_propre} \times 1.00 + \text{sz290fc} \times 1.00 + \text{sz390\_facade} \times 1.00 + \text{sz390\_lointain} \times 1.00 + \text{sz390\_cote} \times 1.00 + \text{poids\_baches} \times 1.00 + \text{vent\_cote} \times 1.00$

## NOTE DE CALCULS (suite)

GRILL 12x10 TL-290

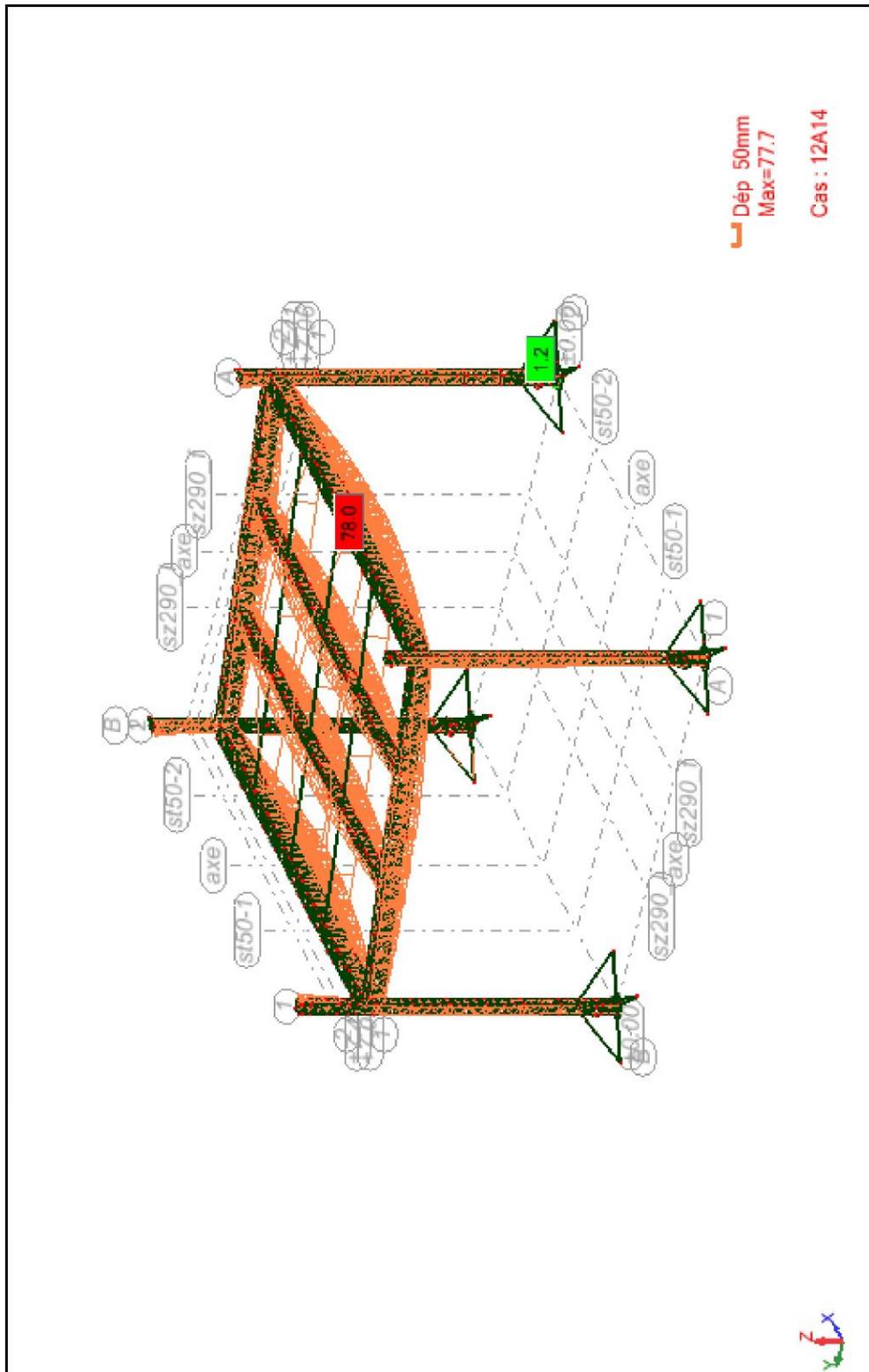
### caractéristiques - Matériaux

	Matériau	E [daN/mm <sup>2</sup> ]	G [daN/mm <sup>2</sup> ]	N U	LX [1/°C]	RO [daN/m <sup>3</sup> ]	Re [daN/mm <sup>2</sup> ]
1	ACIER E24	21000.00	8080.00	0 . 3 0	0.00	7701.00	23.50
2	ACIER E24 Soudé	21000.00	8080.00	0 . 3 0	0.00	7701.00	23.50
3	5754-H111	7000.00	2780.00	0 . 3 4	0.00	2700.00	10.00
4	6005-T6	7950.00	2780.00	0 . 3 4	0.00	2700.00	26.00
5	ACIER CABLES	21000.00	8080.00	0 . 3 0	0.00	7701.00	80.00

# NOTE DE CALCULS (suite)

GRILL 12x10 TL-290

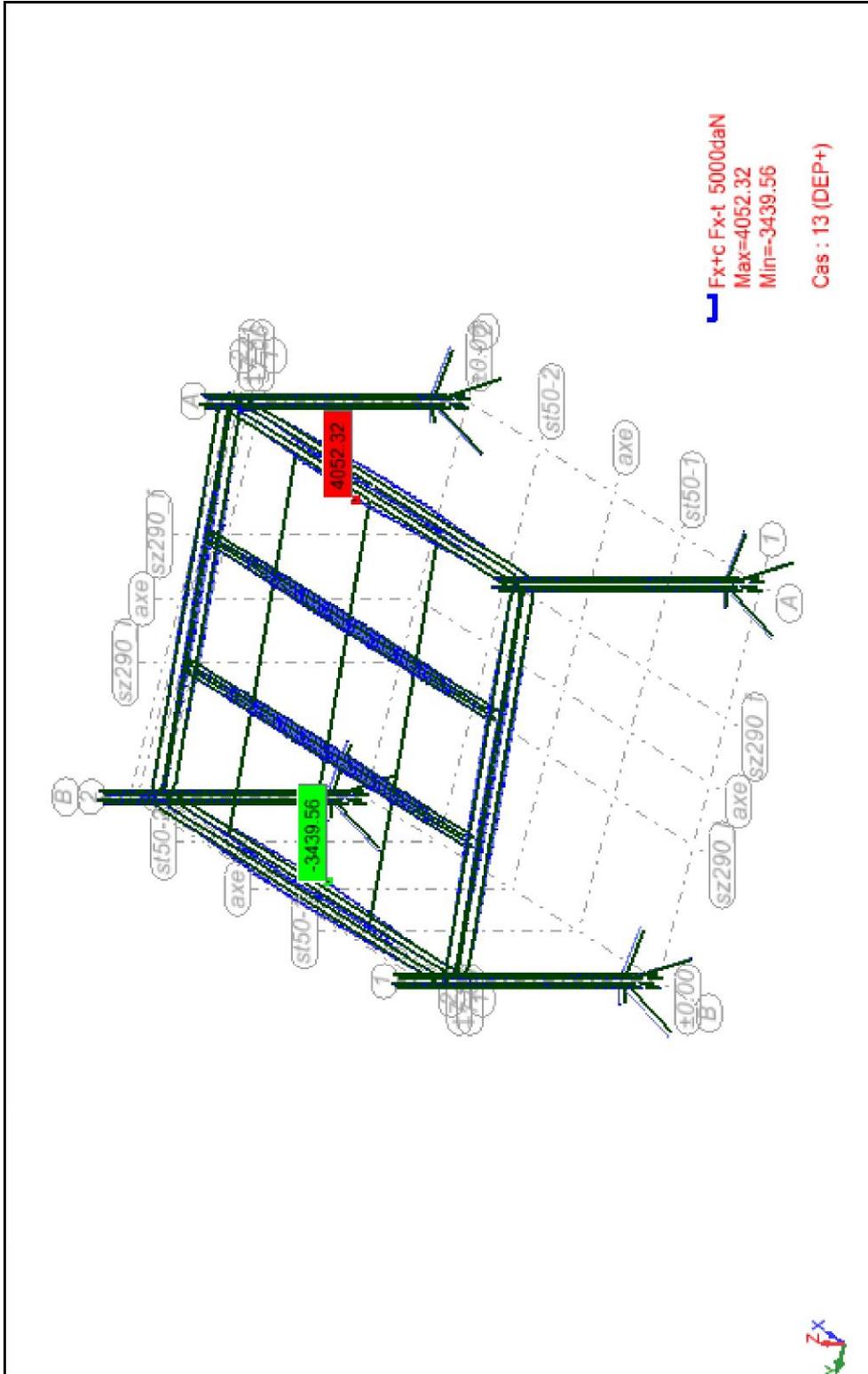
deformee els - Déformée exacte; Cas : 12A14



# NOTE DE CALCULS (suite)

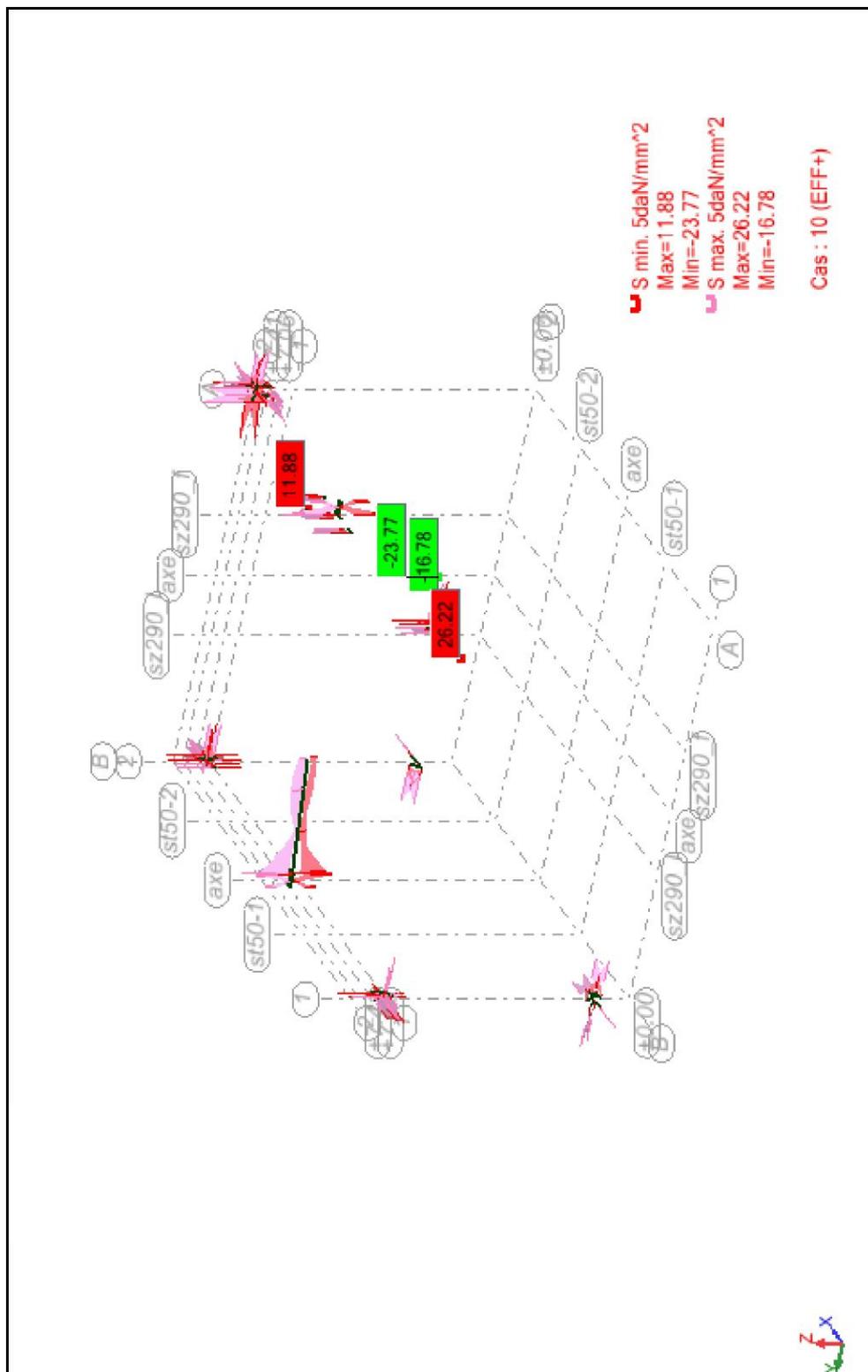
GRILL 12x10 TL-290

Fx els - FX; Cas : 13 (DEP+)



**NOTE DE CALCULS (suite)**

GRILL 12x10 TL-290

 $\sigma_{\text{elu}} > 16$  - S max; S min; Cas : 10 (EFF+)

**NOTE DE CALCULS (suite)**

GRILL 12x10 TL-290

**Rz els- Forces de réaction(daN); Cas : 13 (DEP+)**

