

# **NOTE DE CALCUL**

**Projet: 00622-NC1**

**Note de calculs référence :00622-NC1.rtd**

**du: 18/03/22**

**B.E:**



**Tél: 0324594191**

**Fax: 0324590197**

**Mail: tchenot@alUSD.com**

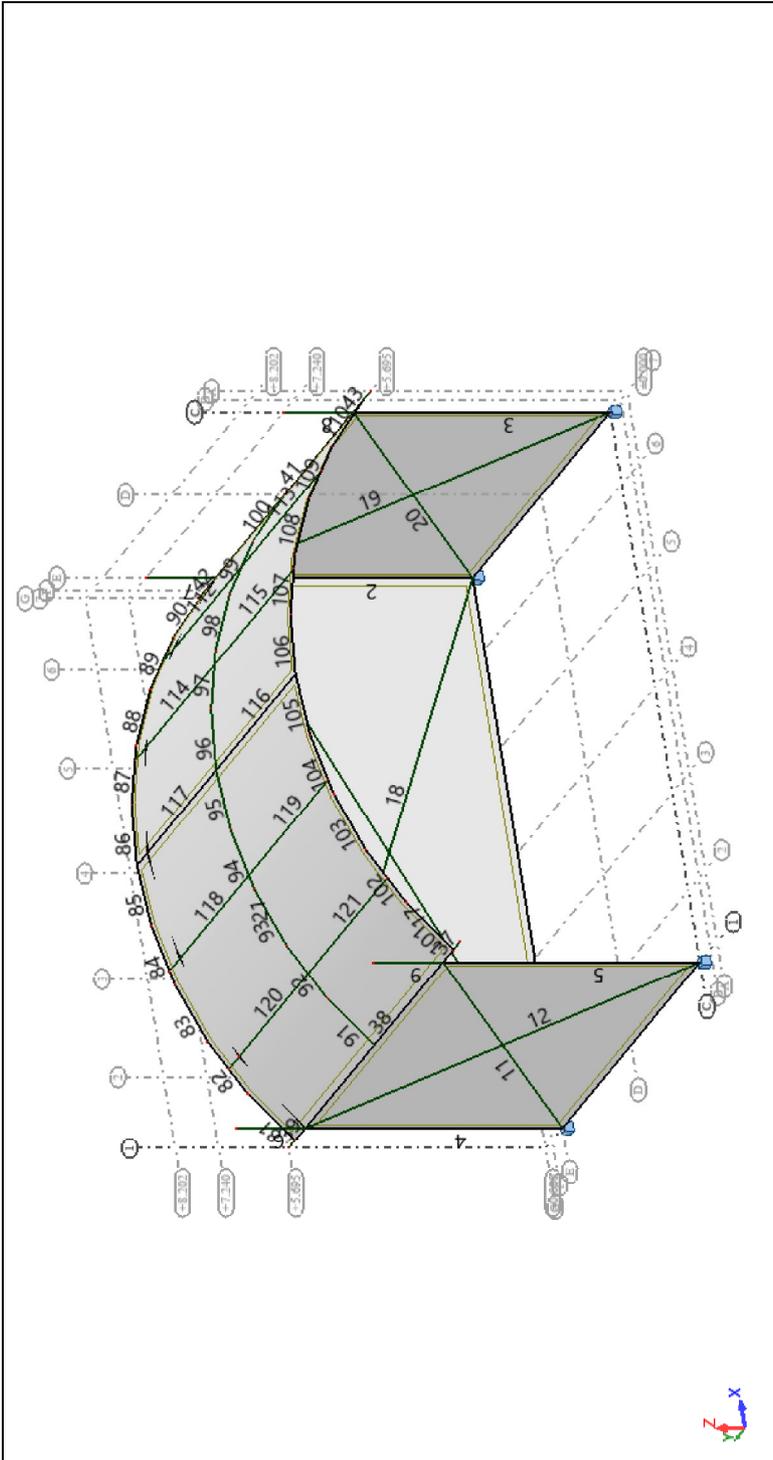
**POUR:**

**Client: -**

**Auteur: S.CHRISMENT**

1.	VUE D'ENSEMBLE ET BARRES .....	3
2.	HYPOTHESES DE CALCULS.....	4
3.	NOTE DE CALCUL .....	5
4.	PROPRIETES DES PROFILES .....	13
5.	PONDERATIONS .....	14
6.	COMBINAISONS .....	15
7.	CARACTERISTIQUES - BARRES.....	16
8.	CARACTERISTIQUES - CABLES .....	16
9.	CARACTERISTIQUES - MATERIAUX.....	16
10.	NOEUDS .....	17
11.	BARRES .....	19
12.	CHARGES.....	21
13.	RESULTANTE AU VENT W1 72KM/H .....	22
13.1.	SUR PAROIS PERIPHERIQUES.....	22
13.2.	SUR TOURS DE FACE .....	23
14.	CABLES FX ELS PRE-TENSION; .....	23
15.	CABLES FX ELS MIN/MAX; CAS: 37A48 .....	25
16.	DEPLACEMENTS ELS SANS CABLES - DEFORMEE EXACTE; CAS: 37A48 .....	26
17.	TL290 MYMZ ELU - MY;MZ;DEFORMEE EXACTE; CAS: 13A36.....	27
18.	SC390 MYMZ ELU - MY;MZ; CAS: 13A36 .....	28
19.	SIGMA ELU - S MAX;S MIN; CAS: 13A36.....	29
20.	FZ ELS MIN/MAX- FORCES DE REACTION(DAN); CAS: 37A48 .....	30
21.	CONCLUSION.....	31
22.	ANNEXE1 : PLAN DE LA SCENE .....	32

## 1. Vue d'ensemble et barres



## **2. Hypothèses de calculs**

- Scène suivant plan ASD 00622-0E1, hauteur sous grill 5.5m maxi, repris en annexe page 32
- Installation provisoire en extérieur avec un vent maxi W1 de 72km/h.

### Charges d'exploitation :

- Linéaires SC390 cour et jardin : 20daN/ml
- Linéaires SC390 toit en voute : 20daN/ml
- Linéaires au lointain SC300 : 20daN/ml
- Installation ou non, en façade, de deux clusters de 300daN en façade en bout de SC390

### Bâche client :

- En toiture de 800gr/m2 reprise au soulèvement sur les SC390 et EX390
- Sur faces Cour, Lointain et Jardin de 800g/m2
- Tenue intrinsèque de la bâche au vent exclue de cette étude.

### Croix de Saint André :

- Installation de câbles de contreventement sur faces Cour, Lointain et Jardin suivant plan d'ensemble avec un effort de prétention de 80daN par câble (x6)

### Limites de sections :

- SC390 ELU : Mf max 2440daN.m
- TL290 ELU : Mf max 1720daN.m
- Matière 6060-T6, Re 21.5daN/mm<sup>2</sup>

### Lests : à déterminer

Installation de niveau réalisée dans les règles de l'art.

Pas d'autres charges que celles prévues dans cette étude.

### **3. note de calcul**

Propriétés du projet: **00622-NC1**

Type de structure: Portique spatial

Coordonnées du centre de gravité de la structure:

X = 6.245 (m)

Y = 4.813 (m)

Z = 5.781 (m)

Moments d'inertie centraux de la structure:

Ix = 10124.813 (kg\*m<sup>2</sup>)

Iy = 15490.966 (kg\*m<sup>2</sup>)

Iz = 21140.166 (kg\*m<sup>2</sup>)

Masse = 563.064 (kg)

Coordonnées du centre de gravité de la structure avec la prise en compte des masses statiques globales:

X = 6.245 (m)

Y = 4.720 (m)

Z = 3.139 (m)

Moments d'inertie centraux de la structure avec la prise en compte des masses statiques globales:

Ix = 49775.439 (kg\*m<sup>2</sup>)

Iy = 80690.726 (kg\*m<sup>2</sup>)

Iz = 91257.318 (kg\*m<sup>2</sup>)

Masse = 1881.849 (kg)

Coordonnées du centre de gravité de la structure avec la prise en compte des masses dynamiques globales:

X = 6.245 (m)

Y = 4.720 (m)

Z = 3.139 (m)

Moments d'inertie centraux de la structure avec la prise en compte des masses dynamiques globales:

Ix = 49775.439 (kg\*m<sup>2</sup>)

Iy = 80690.726 (kg\*m<sup>2</sup>)

Iz = 91257.318 (kg\*m<sup>2</sup>)

Masse = 1881.849 (kg)

Description de la structure

Nombre de noeuds:	66
Nombre de barres:	61
Eléments finis linéiques:	84
Eléments finis surfaciques:	0
Eléments finis volumiques:	0
Nbre de degrés de liberté stat.:	372
Cas:	42
Combinaisons:	36

#### **Liste de cas de charges/types de calculs**

**Cas 1** : pp  
**Type d'analyse: Statique non linéaire**

**Processus non-linéaire convergent.**

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000  
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue: 1.000

**Cas 2** : cluster  
**Type d'analyse: Statique non linéaire**

**Processus non-linéaire convergent.**

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000  
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue: 1.000

**Cas 3** : charge\_lineaire  
**Type d'analyse: Statique non linéaire**

**Processus non-linéaire convergent.**

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000  
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue: 1.000

**Cas 4** : vent\_cote W1  
**Type d'analyse: Statique non linéaire**

**Processus non-linéaire convergent.**

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000  
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue: 1.000

**Cas 5** : vent\_face W1  
**Type d'analyse: Statique non linéaire**

**Processus non-linéaire convergent.**

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000  
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue: 1.000

**Cas 6** : Modale  
**Type d'analyse: Modale**

**Données:**

Mode d'analyse : Modal  
Type de matrices de masses : Concentrée sans rotations  
Nombre de modes : 10  
Limites : 0.000  
Coefficient des masses participantes : 0.000

**Cas 13** :  $EFF/1=pp*1.50 + cluster*1.70 + charge\_lineaire*1.70$   
**Type d'analyse: Combinaison N-L**

**Processus non-linéaire convergent.**

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000  
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue: 1.000

**Cas 14** :  $EFF/2=pp*1.50$   
**Type d'analyse: Combinaison N-L**

**Processus non-linéaire convergent.**

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000  
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue: 1.000

**Cas 15** :  $EFF/3=pp*1.50 + cluster*1.70$   
**Type d'analyse: Combinaison N-L**

**Processus non-linéaire convergent.**

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000  
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue: 1.000

**Cas 16** :  $EFF/4=pp*1.50 + charge\_lineaire*1.70$   
**Type d'analyse: Combinaison N-L**

**Processus non-linéaire convergent.**

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000  
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue: 1.000

**Cas 17** :  $EFF/5=pp*1.00 + cluster*1.70 + charge\_lineaire*1.70$   
**Type d'analyse: Combinaison N-L**

**Processus non-linéaire convergent.**

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000  
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue: 1.000

**Cas 18** :  $EFF/6=pp*1.00$   
**Type d'analyse: Combinaison N-L**

**Processus non-linéaire convergent.**

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000  
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue: 1.000

**Cas 19** : EFF/7=pp\*1.00 + cluster\*1.70  
**Type d'analyse: Combinaison N-L**

**Processus non-linéaire convergent.**

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000  
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue: 1.000

**Cas 20** : EFF/8=pp\*1.00 + charge\_lineaire\*1.70  
**Type d'analyse: Combinaison N-L**

**Processus non-linéaire convergent.**

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000  
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue: 1.000

**Cas 21** : EFF/9=pp\*1.50 + vent\_cote\_W1\*1.70  
**Type d'analyse: Combinaison N-L**

**Processus non-linéaire convergent.**

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000  
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue: 1.000

**Cas 22** : EFF/10=pp\*1.50 + vent\_face\_W1\*1.70  
**Type d'analyse: Combinaison N-L**

**Processus non-linéaire convergent.**

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000  
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue: 1.000

**Cas 23** : EFF/11=pp\*1.00 + vent\_cote\_W1\*1.70  
**Type d'analyse: Combinaison N-L**

**Processus non-linéaire convergent.**

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000  
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue: 1.000

**Cas 24** : EFF/12=pp\*1.00 + vent\_face\_W1\*1.70  
**Type d'analyse: Combinaison N-L**

**Processus non-linéaire convergent.**

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000  
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue: 1.000

**Cas 25** : EFF/13=pp\*1.50+cluster\*1.60+charge\_lineaire\*1.60...

**Type d'analyse: Combinaison N-L**

**Processus non-linéaire convergent.**

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000  
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue: 1.000

**Cas 26** : EFF/14=pp\*1.50+cluster\*1.60+charge\_lineaire\*1.60...

**Type d'analyse: Combinaison N-L**

**Processus non-linéaire convergent.**

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000  
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue: 1.000

**Cas 27** : EFF/15=pp\*1.50 + cluster\*1.60 + vent\_cote\_W1\*1.60

**Type d'analyse: Combinaison N-L**

**Processus non-linéaire convergent.**

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000  
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue: 1.000

**Cas 28** : EFF/16=pp\*1.50 + cluster\*1.60 + vent\_face\_W1\*1.60

**Type d'analyse: Combinaison N-L**

**Processus non-linéaire convergent.**

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000  
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue: 1.000

**Cas 29** : EFF/17=pp\*1.50 + charge\_lineaire\*1.60 + vent\_cote\_W1\*1.60

**Type d'analyse: Combinaison N-L**

**Processus non-linéaire convergent.**

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000  
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue: 1.000

**Cas 30** : EFF/18=pp\*1.50 + charge\_lineaire\*1.60 + vent\_face\_W1\*1.60

**Type d'analyse: Combinaison N-L**

**Processus non-linéaire convergent.**

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000  
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue: 1.000

**Cas 31** : EFF/19=pp\*1.00+cluster\*1.60+charge\_lineaire\*1.60...

**Type d'analyse: Combinaison N-L**

**Processus non-linéaire convergent.**

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000  
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue: 1.000

**Cas 32** : EFF/20=pp\*1.00+cluster\*1.60+charge\_lineaire\*1.60...  
**Type d'analyse: Combinaison N-L**

**Processus non-linéaire convergent.**

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000  
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue: 1.000

**Cas 33** : EFF/21=pp\*1.00 + cluster\*1.60 + vent\_cote\_W1\*1.60  
**Type d'analyse: Combinaison N-L**

**Processus non-linéaire convergent.**

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000  
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue: 1.000

**Cas 34** : EFF/22=pp\*1.00 + cluster\*1.60 + vent\_face\_W1\*1.60  
**Type d'analyse: Combinaison N-L**

**Processus non-linéaire convergent.**

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000  
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue: 1.000

**Cas 35** : EFF/23=pp\*1.00 + charge\_lineaire\*1.60 + vent\_cote\_W1\*1.60  
**Type d'analyse: Combinaison N-L**

**Processus non-linéaire convergent.**

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000  
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue: 1.000

**Cas 36** : EFF/24=pp\*1.00 + charge\_lineaire\*1.60 + vent\_face\_W1\*1.60  
**Type d'analyse: Combinaison N-L**

**Processus non-linéaire convergent.**

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000  
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue: 1.000

**Cas 37** : DEP/1=pp\*1.00 + cluster\*1.00 + charge\_lineaire\*1.00  
**Type d'analyse: Combinaison N-L**

**Processus non-linéaire convergent.**

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000  
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue: 1.000

**Cas 38** : DEP/2=pp\*1.00  
**Type d'analyse: Combinaison N-L**

**Processus non-linéaire convergent.**

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000  
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue: 1.000

**Cas 39** : DEP/3=pp\*1.00 + cluster\*1.00  
**Type d'analyse: Combinaison N-L**

**Processus non-linéaire convergent.**

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000  
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue: 1.000

**Cas 40** : DEP/4=pp\*1.00 + charge\_lineaire\*1.00  
**Type d'analyse: Combinaison N-L**

**Processus non-linéaire convergent.**

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000  
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue: 1.000

**Cas 41** : DEP/5=pp\*1.00 + vent\_cote\_W1\*1.00  
**Type d'analyse: Combinaison N-L**

**Processus non-linéaire convergent.**

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000  
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue: 1.000

**Cas 42** : DEP/6=pp\*1.00 + vent\_face\_W1\*1.00  
**Type d'analyse: Combinaison N-L**

**Processus non-linéaire convergent.**

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000  
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue: 1.000

**Cas 43** : DEP/7=pp\*1.00+cluster\*1.00+charge\_lineaire\*1.00...  
**Type d'analyse: Combinaison N-L**

**Processus non-linéaire convergent.**

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000  
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue: 1.000

**Cas 44** : DEP/8=pp\*1.00+cluster\*1.00+charge\_lineaire\*1.00...  
**Type d'analyse: Combinaison N-L**

**Processus non-linéaire convergent.**

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000  
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue: 1.000

**Cas 45** : DEP/9=pp\*1.00 + cluster\*1.00 + vent\_cote\_W1\*1.00  
**Type d'analyse: Combinaison N-L**

**Processus non-linéaire convergent.**

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000  
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue: 1.000

**Cas 46** : DEP/10=pp\*1.00 + cluster\*1.00 + vent\_face\_W1\*1.00  
**Type d'analyse: Combinaison N-L**

**Processus non-linéaire convergent.**

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000  
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue: 1.000

**Cas 47** : DEP/11=pp\*1.00 + charge\_lineaire\*1.00 + vent\_cote\_W1\*1.00  
**Type d'analyse: Combinaison N-L**

**Processus non-linéaire convergent.**

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000  
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue: 1.000

**Cas 48** : DEP/12=pp\*1.00 + charge\_lineaire\*1.00 + vent\_face\_W1\*1.00  
**Type d'analyse: Combinaison N-L**

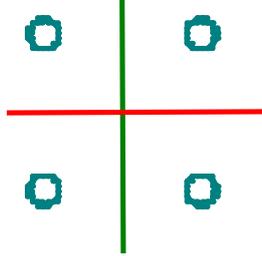
**Processus non-linéaire convergent.**

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000  
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue: 1.000

#### **4. propriétés des profilés**

##### **Caractéristiques de la section:**

scar 290x290x3



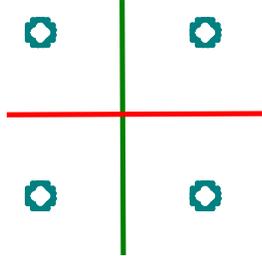
HY=289.0, HZ=289.0 [mm]

AX=17.63 [cm<sup>2</sup>]

IX=79.54, IY=2566.06, IZ=2566.06 [cm<sup>4</sup>]

Matériau=6060-T6

scar 389



HY=389.0, HZ=389.0 [mm]

AX=12.00 [cm<sup>2</sup>]

IX=62.43, IY=3482.82, IZ=3482.82 [cm<sup>4</sup>]

Matériau=6060-T6

ex 390



HY=50.0, HZ=389.0 [mm]

AX=8.81 [cm<sup>2</sup>]

IX=47.80, IY=2556.71, IZ=24.31 [cm<sup>4</sup>]

Matériau=6060-T6

## **5. pondérations**

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

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

**Type de pondérations : complètes**

**Liste de cas actifs :**

#### **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 :**

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

permanente:	G1
d'exploitation:	Q1
vent:	W1 ou excl. W2

## 6. combinaisons

Combi- naison	Nom
13	EFF/1=pp*1.50 + cluster*1.70 + charge_lineaire*1.70
14	EFF/2=pp*1.50
15	EFF/3=pp*1.50 + cluster*1.70
16	EFF/4=pp*1.50 + charge_lineaire*1.70
17	EFF/5=pp*1.00 + cluster*1.70 + charge_lineaire*1.70
18	EFF/6=pp*1.00
19	EFF/7=pp*1.00 + cluster*1.70
20	EFF/8=pp*1.00 + charge_lineaire*1.70
21	EFF/9=pp*1.50 + vent_cote_W1*1.70
22	EFF/10=pp*1.50 + vent_face_W1*1.70
23	EFF/11=pp*1.00 + vent_cote_W1*1.70
24	EFF/12=pp*1.00 + vent_face_W1*1.70
25	EFF/13=pp*1.50+cluster*1.60+charge_lineaire*1.60...
26	EFF/14=pp*1.50+cluster*1.60+charge_lineaire*1.60...
27	EFF/15=pp*1.50 + cluster*1.60 + vent_cote_W1*1.60
28	EFF/16=pp*1.50 + cluster*1.60 + vent_face_W1*1.60
29	EFF/17=pp*1.50 + charge_lineaire*1.60 + vent_cote_W1*1.60
30	EFF/18=pp*1.50 + charge_lineaire*1.60 + vent_face_W1*1.60
31	EFF/19=pp*1.00+cluster*1.60+charge_lineaire*1.60...
32	EFF/20=pp*1.00+cluster*1.60+charge_lineaire*1.60...
33	EFF/21=pp*1.00 + cluster*1.60 + vent_cote_W1*1.60
34	EFF/22=pp*1.00 + cluster*1.60 + vent_face_W1*1.60
35	EFF/23=pp*1.00 + charge_lineaire*1.60 + vent_cote_W1*1.60
36	EFF/24=pp*1.00 + charge_lineaire*1.60 + vent_face_W1*1.60
37	DEP/1=pp*1.00 + cluster*1.00 + charge_lineaire*1.00
38	DEP/2=pp*1.00
39	DEP/3=pp*1.00 + cluster*1.00
40	DEP/4=pp*1.00 + charge_lineaire*1.00
41	DEP/5=pp*1.00 + vent_cote_W1*1.00
42	DEP/6=pp*1.00 + vent_face_W1*1.00
43	DEP/7=pp*1.00+cluster*1.00+charge_lineaire*1.00...
44	DEP/8=pp*1.00+cluster*1.00+charge_lineaire*1.00...
45	DEP/9=pp*1.00 + cluster*1.00 + vent_cote_W1*1.00
46	DEP/10=pp*1.00 + cluster*1.00 + vent_face_W1*1.00
47	DEP/11=pp*1.00 + charge_lineaire*1.00 + vent_cote_W1*1.00
48	DEP/12=pp*1.00 + charge_lineaire*1.00 + vent_face_W1*1.00

## 7. caractéristiques - Barres

Nom de la section	Liste des barres	AX [cm2]	AY [cm2]	AZ [cm2]	IX [cm4]	IY [cm4]	IZ [cm4]
scar 290x290x3	2A9 21	17.63	0.0	0.0	79.54	2566.06	2566.06
scar 389	37A39 41A43 81A110	12.00	377.98	378.06	62.43	3482.82	3482.82
ex 390	112A121	8.81	0.0	0.0	47.80	2556.71	24.31

## 8. caractéristiques - Câbles

	Nom du câble	Liste des barres	Section AX [cm2]		
*	cable_d12	11 12 17A20	0.67		
	Précontrainte SIG [daN/mm2]	Force Fo [daN]	Longueur L [m]	Dilatation dl [m]	Dilatation relative
*		80.0			

## 9. caractéristiques - Matériaux

	Matériau	E [daN/mm2]	G [daN/mm2]	NU	LX [1°C]	RO [daN/m3]	Re [daN/mm2]
1	6060-T6	7950.00	2780.00	0.34	0.00	2700.0	21.50
2	Inox_cables_7_19	13000.00	8080.00	0.30	0.00	7800.0	94.00

## 10. noeuds

Noeud	X [m]	Y [m]	Z [m]	Code de l'appui	Appui
1	0.0	0.0	0.0	bbbbbb	Encastrement
2	0.0	0.0	7.240		
3	0.0	8.490	0.0	bbbbbb	Encastrement
4	0.0	8.490	7.240		
5	12.490	8.490	0.0	bbbbbb	Encastrement
6	12.490	8.490	7.240		
7	12.490	8.490	5.695		
8	1.625	8.490	6.900		
9	12.490	0.0	0.0	bbbbbb	Encastrement
10	12.490	0.0	7.240		
11	0.0	0.0	5.695		
12	12.490	4.245	5.695		
13	3.854	8.490	7.860		
14	6.245	8.490	8.202		
15	12.490	0.0	5.695		
16	10.866	8.490	6.900		
19	8.634	8.490	7.860		
22	0.0	4.245	5.695		
44	0.0	-1.055	5.695		
46	0.0	8.490	5.695		
47	0.0	9.546	5.695		
51	12.490	9.546	5.695		
70	12.490	-1.055	5.695		
79	0.0	-0.650	5.695		
89	12.490	9.141	5.695		
99	0.0	9.141	5.695		
109	12.490	-0.650	5.695		
110	1.065	9.141	6.569		
111	2.251	9.141	7.271		
112	3.529	9.141	7.784		
113	4.871	9.141	8.097		
114	6.245	9.141	8.202		
115	7.619	9.141	8.097		
116	8.961	9.141	7.784		
117	10.239	9.141	7.271		
118	11.425	9.141	6.569		
119	1.065	4.245	6.569		
120	2.251	4.245	7.271		
121	3.529	4.245	7.784		
122	4.871	4.245	8.097		
123	6.245	4.245	8.202		
124	7.619	4.245	8.097		
125	8.961	4.245	7.784		
126	10.239	4.245	7.271		
127	11.425	4.245	6.569		
129	1.065	-0.650	6.569		
130	2.251	-0.650	7.271		
131	3.529	-0.650	7.784		
132	4.871	-0.650	8.097		
133	6.245	-0.650	8.202		
134	7.619	-0.650	8.097		
135	8.961	-0.650	7.784		
136	10.239	-0.650	7.271		
137	11.425	-0.650	6.569		

Noeud	X [m]	Y [m]	Z [m]	Code de l'appui	Appui
141	10.866	4.245	6.900		
142	10.866	9.141	6.900		
143	10.866	-0.650	6.900		
144	8.634	4.245	7.860		
145	8.634	9.141	7.860		
146	8.634	-0.650	7.860		
147	3.854	4.245	7.860		
148	3.854	9.141	7.860		
149	3.854	-0.650	7.860		
150	1.625	4.245	6.900		
151	1.625	9.141	6.900		
152	1.625	-0.650	6.900		

## 11. barres

Barre	Noeud 1	Noeud 2	Section	Matériau	Longueur [m]	Gamma [Deg]	Type de barre	Élément de construction
2	5	7	scar 290x290x3	6060-T6	5.695	90.0	Barre	Barre
3	9	15	scar 290x290x3	6060-T6	5.695	90.0	Barre	Barre
4	3	46	scar 290x290x3	6060-T6	5.695	90.0	Barre	Barre
5	1	11	scar 290x290x3	6060-T6	5.695	90.0	Barre	Barre
6	46	4	scar 290x290x3	6060-T6	1.545	90.0	Barre	Barre
7	7	6	scar 290x290x3	6060-T6	1.545	90.0	Barre	Barre
8	15	10	scar 290x290x3	6060-T6	1.545	90.0	Barre	Barre
9	11	2	scar 290x290x3	6060-T6	1.545	90.0	Barre	Barre
11	3	11	cable_d12	Inox_cables_7_19	10.223	0.0	Câbles	Barre
12	1	46	cable_d12	Inox_cables_7_19	10.223	0.0	Câbles	Barre
17	3	7	cable_d12	Inox_cables_7_19	13.727	0.0	Câbles	Barre
18	5	46	cable_d12	Inox_cables_7_19	13.727	0.0	Câbles	Barre
19	7	9	cable_d12	Inox_cables_7_19	10.223	0.0	Câbles	Barre
20	5	15	cable_d12	Inox_cables_7_19	10.223	0.0	Câbles	Barre
21	46	7	scar 290x290x3	6060-T6	12.490	90.0	Barre	Barre
37	44	11	scar 389	6060-T6	1.055	90.0	Barre	Barre
38	11	46	scar 389	6060-T6	8.490	90.0	Barre	Barre
39	46	47	scar 389	6060-T6	1.056	90.0	Barre	Barre
41	15	7	scar 389	6060-T6	8.490	90.0	Barre	Barre
42	7	51	scar 389	6060-T6	1.056	90.0	Barre	Barre
43	15	70	scar 389	6060-T6	1.055	90.0	Barre	Barre
81	99	110	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
82	110	111	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
83	111	112	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
84	112	113	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
85	113	114	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
86	114	115	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
87	115	116	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
88	116	117	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
89	117	118	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
90	118	89	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
91	22	119	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
92	119	120	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
93	120	121	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
94	121	122	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
95	122	123	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
96	123	124	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
97	124	125	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
98	125	126	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
99	126	127	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
100	127	12	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
101	79	129	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
102	129	130	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
103	130	131	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
104	131	132	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
105	132	133	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
106	133	134	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
107	134	135	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
108	135	136	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
109	136	137	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
110	137	109	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
112	141	142	ex 390	6060-T6	4.896	30.0	Barre	Barre
113	143	141	ex 390	6060-T6	4.895	30.0	Barre	Barre
114	144	145	ex 390	6060-T6	4.896	15.0	Barre	Barre

Barre	Noeud 1	Noeud 2	Section	Matériau	Longueur [m]	Gamma [Deg]	Type de barre	Élément de construction
115	146	144	ex 390	6060-T6	4.895	15.0	Barre	Barre
116	133	123	ex 390	6060-T6	4.895	0.0	Barre	Barre
117	123	114	ex 390	6060-T6	4.896	0.0	Barre	Barre
118	147	148	ex 390	6060-T6	4.896	-15.0	Barre	Barre
119	149	147	ex 390	6060-T6	4.895	-15.0	Barre	Barre
120	150	151	ex 390	6060-T6	4.896	-30.0	Barre	Barre
121	152	150	ex 390	6060-T6	4.895	-30.0	Barre	Barre

## 12. charges

Cas	Préfixe	Type de charge	Liste	Valeurs de la charge	Remarques utilisateur
1	pp	poids propre	37A39 41A43	PZ Moins Coef=2.70	9kg/ml SC390
1	pp	poids propre	2A9 21	PZ Moins Coef=1.44	SC300 7kg/ml
1	pp	poids propre	112A121	PZ Moins Coef=1.33	ex390
1	pp	(EF) surfacique uniforme	1 10 13A16	PZ=-0.8[daN/m2]	poids_bache
1	pp	force nodale	1 3 5 9	FZ=-190.0[daN]	poids complementaires embase+chariot+tete
2	pp	Montage:poids propre	37A39 41A43	PZ Moins Coef=2.70	9kg/ml SC390
2	pp	Montage:poids propre	2A9 21	PZ Moins Coef=1.44	SC300 7kg/ml
2	pp	Montage:poids propre	112A121	PZ Moins Coef=1.33	ex390
2	pp	Montage:(EF) surfacique uniforme	1 10 13A16	PZ=-0.8[daN/m2]	poids_bache
2	pp	Montage:force nodale	1 3 5 9	FZ=-190.0[daN]	poids complementaires embase+chariot+tete
3	pp	Montage:poids propre	37A39 41A43	PZ Moins Coef=2.70	9kg/ml SC390
3	pp	Montage:poids propre	2A9 21	PZ Moins Coef=1.44	SC300 7kg/ml
3	pp	Montage:poids propre	112A121	PZ Moins Coef=1.33	ex390
3	pp	Montage:(EF) surfacique uniforme	1 10 13A16	PZ=-0.8[daN/m2]	poids_bache
3	pp	Montage:force nodale	1 3 5 9	FZ=-190.0[daN]	poids complementaires embase+chariot+tete
4	pp	Montage:poids propre	37A39 41A43	PZ Moins Coef=2.70	9kg/ml SC390
4	pp	Montage:poids propre	2A9 21	PZ Moins Coef=1.44	SC300 7kg/ml
4	pp	Montage:poids propre	112A121	PZ Moins Coef=1.33	ex390
4	pp	Montage:(EF) surfacique uniforme	1 10 13A16	PZ=-0.8[daN/m2]	poids_bache
4	pp	Montage:force nodale	1 3 5 9	FZ=-190.0[daN]	poids complementaires embase+chariot+tete
5	pp	Montage:poids propre	37A39 41A43	PZ Moins Coef=2.70	9kg/ml SC390
5	pp	Montage:poids propre	2A9 21	PZ Moins Coef=1.44	SC300 7kg/ml
5	pp	Montage:poids propre	112A121	PZ Moins Coef=1.33	ex390
5	pp	Montage:(EF) surfacique uniforme	1 10 13A16	PZ=-0.8[daN/m2]	poids_bache
5	pp	Montage:force nodale	1 3 5 9	FZ=-190.0[daN]	poids complementaires embase+chariot+tete
2	cluster	force nodale	44 70	FZ=-300.0[daN]	cluster
3	charge_lineaire	charge uniforme	21 37A39 41A43 81A110	PZ=-20.0[daN/m]	cour&jardin+voute
4	vent_cote_-W1	(EF) surfacique uniforme	10	PZ=3.6[daN/m2] local	toiture sous le vent 72km/h
4	vent_cote_-W1	(EF) surfacique uniforme	14	PZ=31.1[daN/m2] local	bache paroi verticale 72km/h
5	vent_face_-W1	charge uniforme	2A9	PY=4.7[daN/m]	TL290
5	vent_face_-W1	(EF) surfacique uniforme	13A16	PZ=-31.1[daN/m2] local	bache parois verticales 72kmh
5	vent_face_-W1	(EF) surfacique uniforme	1 10	PZ=-31.1[daN/m2] local	toiture 72kmh

La décomposition des effets au vent est détaillée dans les prochaines pages.

### 13. Résultante au vent W1 72km/h

#### 13.1. Sur parois périphériques

Bâtiment ouvert sur une face ; période de structure : 0.4s

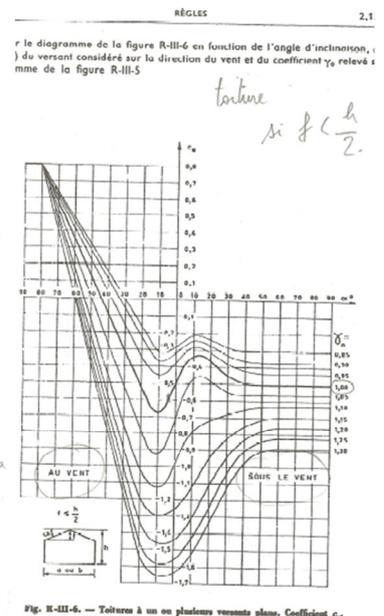
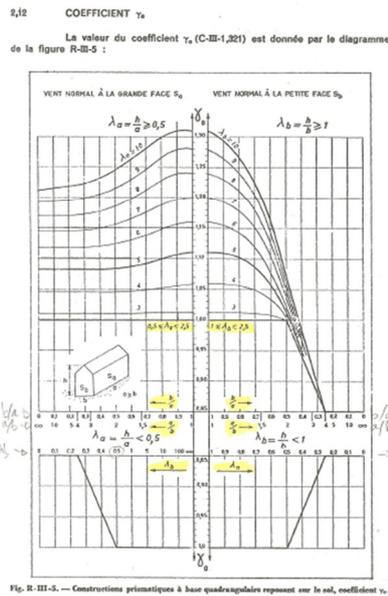
Caractérisation du dôme :

Toiture en dôme suivant NV65 §4.23, toiture à deux versants symétriques en voute

Surbaissement :  $666(f)/6730 (h\alpha) = 1/10^\circ < 1/4$ , donc on remplace la voute par une toiture isolée à deux versants plans. Avec  $\alpha = 22^\circ$

#### calcul des efforts resultants sur un batiment clos ou ouvert 1f

dimensions de la structure hors tout		articles	
hauteur hors tout (h)	8.2 m		
largeur a (plus longue)	12.49 m		
longueur b	9.8 m		
hauteur moyenne du grill	5.7 m		
fleche de toiture	2.5 m		
rapport des dimensions (lambda a)	0.66 $\lambda_a$		p.87 2.03
rapport des dimensions (lambda b)	0.84 $\lambda_b$		p.87 2.03
rapport b/a	0.78		
coefficient gamma 0 (grande face a)	1.00 $\gamma_{0a}$		p89 2.12 (graf)
coefficient gamma 0 (petite face b)	1.00 $\gamma_{0b}$		p89 2.12 (graf)
<b>données du vent</b>			
Vitesse du vent	72 km/h		
	20.0 m/s		
pression de base du vent	24.5 daN/m <sup>2</sup>		1.232
coefficient de masque (Km)	1		1.243
coefficient de site (Ks)	1		1.242
Coefficient de hauteur maxi (Delta)	0.82 $\delta$		p.63 1.244
qh/q10	0.96		1.241
<b>Actions dynamiques</b>			
Période de structure	0.40 s		
Coefficient de réponse (Xi)	0.66 $\xi$		p.83 1.511
Coefficient de pulsation (Taux)	0.36 $\tau$		p.83 1.511
Coefficient dynamique (Beta)	1.2 $\beta$		p.81 1.511
Valeur Analytique de pression dyn. (qr)	23.9 daN/m <sup>2</sup>		



Qr=23.9daN/mm2, %spl= surface pleine des bâches :100%,  
 Effets sur tours, englobé dans l'effet sur filets

#### En vent de face :

Toiture au vent :  $qr(-0.5-0.8)=23.9x(-1.3)=-31.1\text{daN/m}^2$   
 Parois verticales au vent:  $qr(-0.5-0.8)=23.9x(-1.3)=-31.1\text{daN/m}^2$

#### En vent de côté :

Toiture au vent :  $qr(ce-ci)=23.9x(-0.5+0.5)=0\text{daN/m}^2$   
 Toiture sous le vent :  $qr(ce-ci)=23.9x(-0.35+0.5)=+3.6\text{daN/m}^2$   
 Parois verticales au vent :  $qr(ce-ci)\%spf=23.9(+0.8+0.5)x1=31.1\text{daN/m}^2$   
 Parois verticales sous le vent :  $qr(ce-ci)\%spf=23.9(-0.5+0.5)x1=0\text{daN/m}^2$

### 13.2. Sur tours de face

En vent de face uniquement :

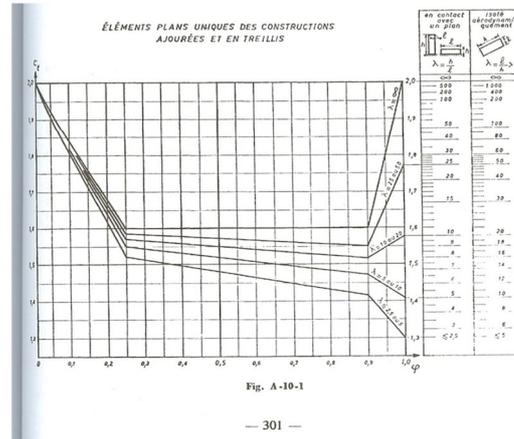
#### calcul des efforts resultants au vent sur structures à treillis

dimensions de la structure hors tout		articles	
hauteur	6000 mm		
largeur	290 mm		
rapport des dimensions (lambda)	20.69 $\lambda$		p.71 1.321
<b>données du vent</b>			
Vitesse du vent	72 km/h		
	20.0 m/s		
pression de base du vent	25 daN/m <sup>2</sup>		1.232
coefficient de masque (Km)	1		1.243
coefficient de site (Ks)	1		1.242
Coefficient de hauteur maxi (Delta)	0.85 $\delta$		p.63 1.244
qh/q10	0.91		1.241
<b>Actions dynamiques</b>			
Periode de structure	0.40 s		
Coefficient de réponse (Xi)	0.66 $\xi$		p.83 1.511
Coefficient de pulsation (Taux)	0.36 $\tau$		p.83 1.511
Coefficient dynamique (Beta)	1.2 $\beta$		p.81 1.511
<b>Valeur Analytique</b>			
de pression dyn. (qr)	24 daN/m <sup>2</sup>		

elements de structures		articles	
<b>membres sur 1 face</b>			
diametres membres	50 mm		
nb membres	2		
lg membres	6000 mm		
surface au vent M	0.60 m <sup>2</sup>		
metré total des membres(1f)	12.00 ml		
<b>treillis sur 1 face</b>			
diametres treillis	16 mm		
nb treillis	24		
lg treillis	350 mm		
surface au vent T	0.13 m <sup>2</sup>		
metré total des treillis(1f)	8.40 ml		
surface 1 face pleine (S)	1.74 m <sup>2</sup>		p.181 5.11
Surface totale tubes 1 face (Sp)	0.73 m <sup>2</sup>		p.181 5.11
% sections pleines (Phi)	0.42 $\varphi$		p.181 5.11
Coefficient de traînée (Ct)	1.60		p.187/301 5.231

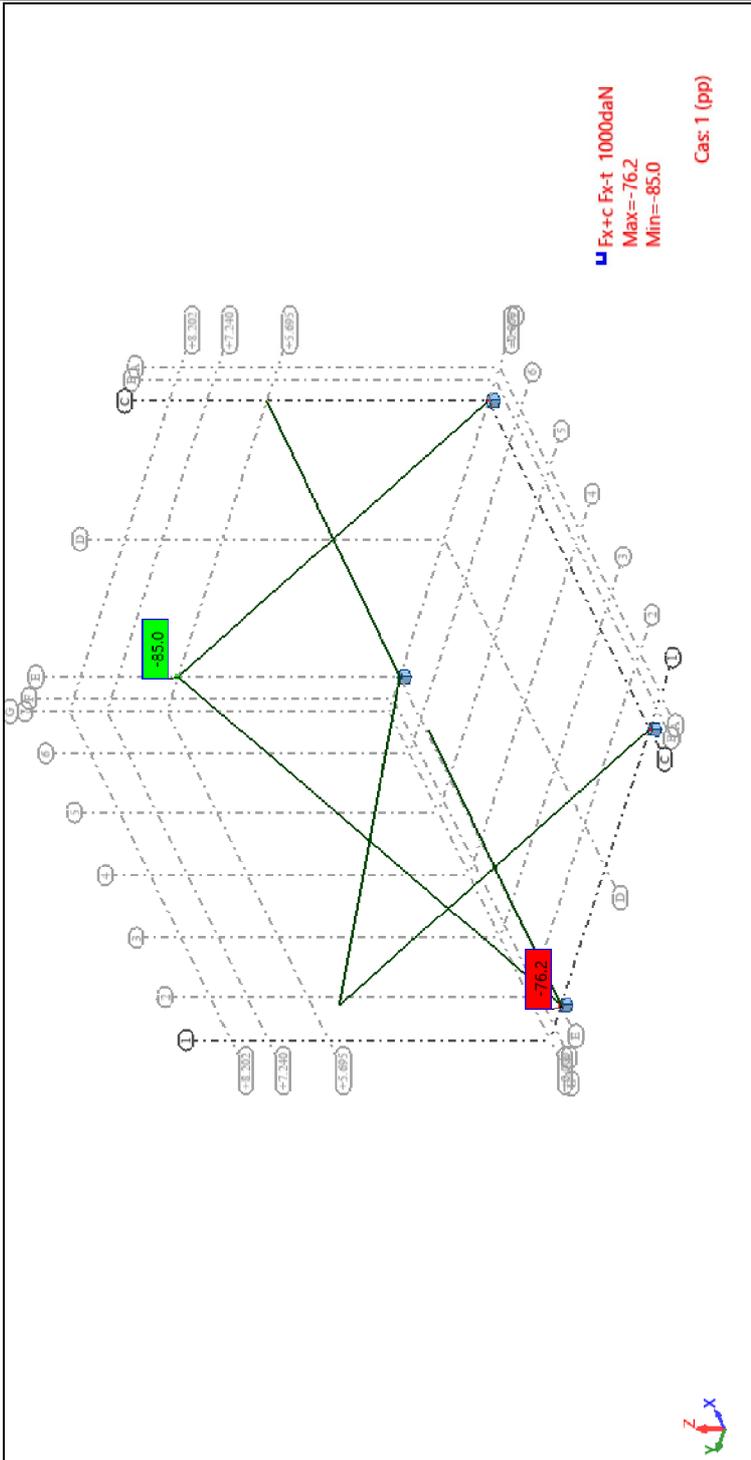
$$0.08 \leq \varphi \leq 0.35$$

Résultante des actions		articles	
Action d'ensemble (Taux)	28 daN		5.22
Décomposition d'actions			
Metre total des tubes (1f)	20.4 m		
<b>Vent de face (Faces 1 et 3)</b>			
efforts normal sur tubes par face	0.68 daN/ml		
<b>Vent oblique (Faces 1/2/3/4)</b>			
Coefficient de vent oblique (Khi)	1.25 $\chi$		
Action d'ensemble (Taux.Khi)	35 daN		
efforts normal sur tubes par face	0.31 daN/ml		

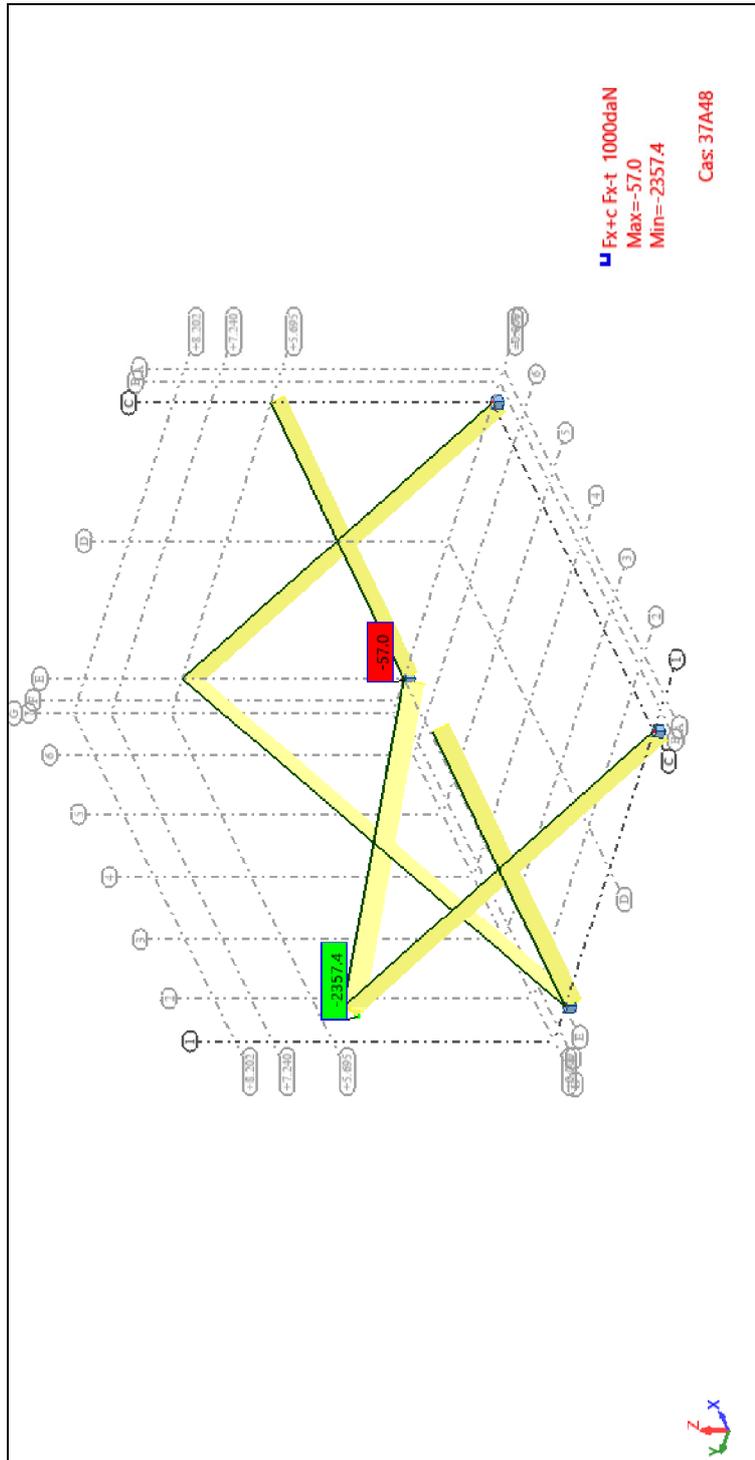


On appliquera donc  $28/6 = 4.7 \text{ daN/ml}$  sur chaque tour de façade en vent de face.

### 14. Câbles Fx ELS pré-tension;

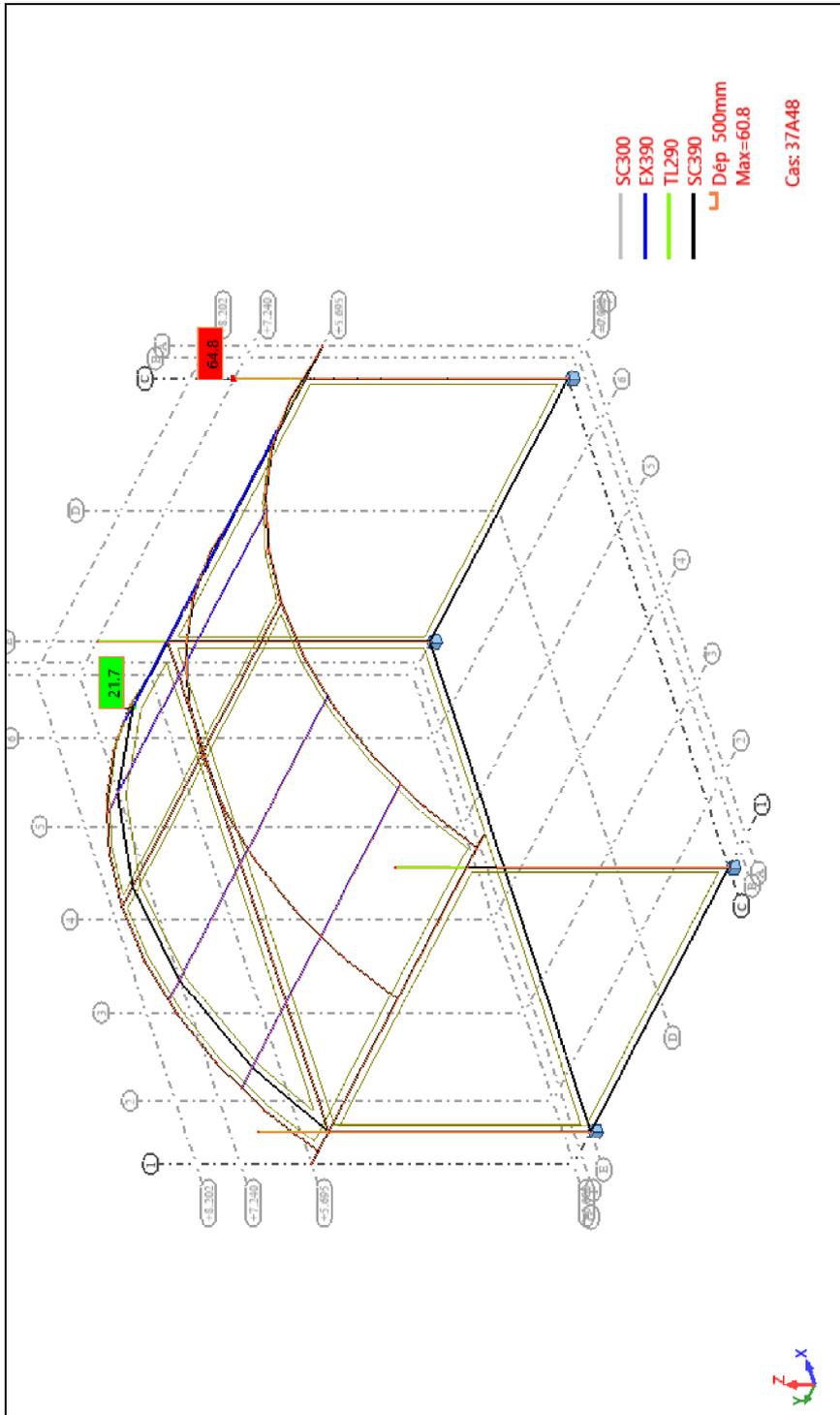


### 15. Câbles Fx ELS min/max; Cas: 37A48



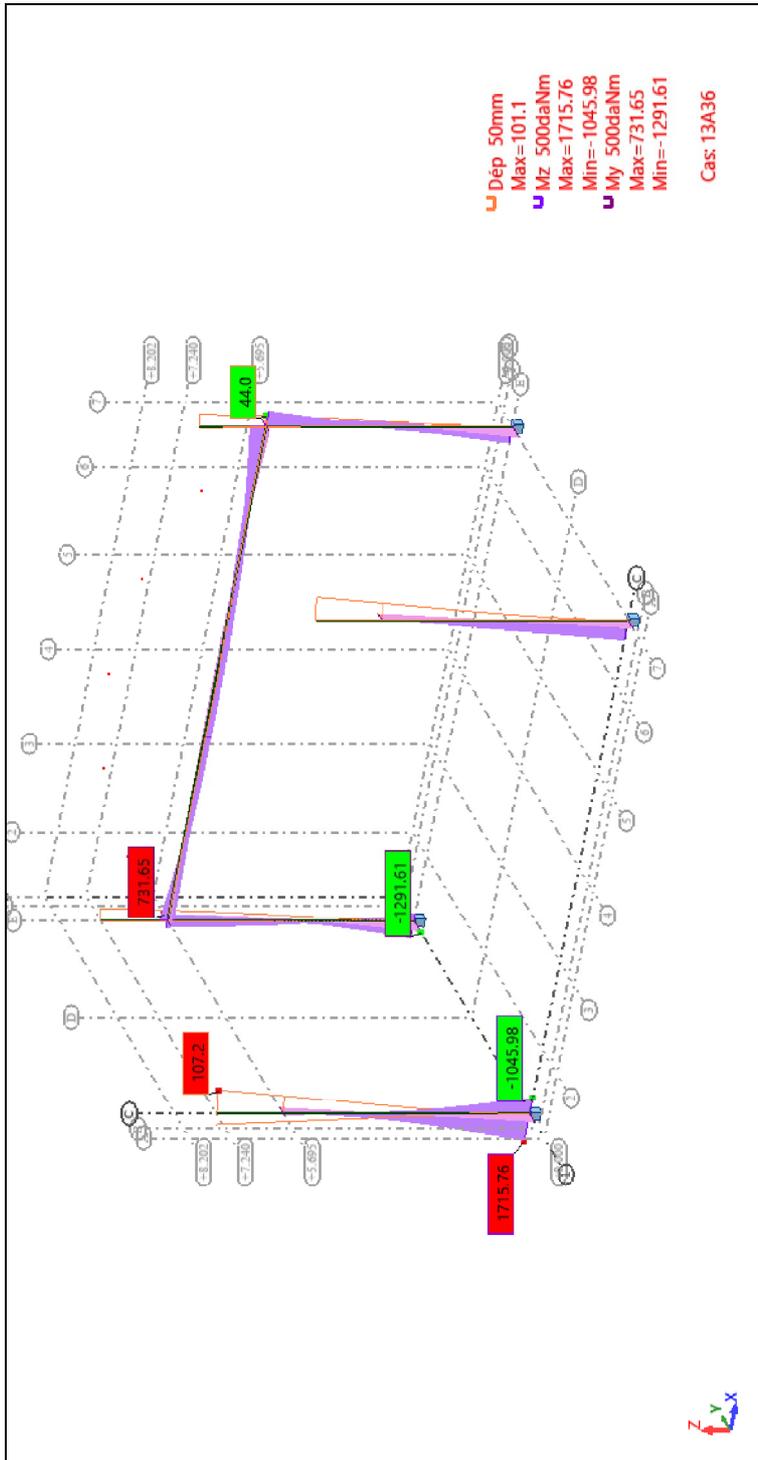
Fx maxi de 2357 daN aux ELS à partir d'un F0 de pré-tension de 80daN  
Câbles 7/19  $\phi$ 12 ; Rr 8T6 ; E apparent : 13000daN/mm<sup>2</sup> ; taux utilisation : 27% Rm  
Accessoires défavorables brides KUPO Rr : 1 avec s=5=5T ; taux utilisation : 47% Rm

**16. Déplacements ELS sans cables - Déformée exacte; Cas: 37A48**



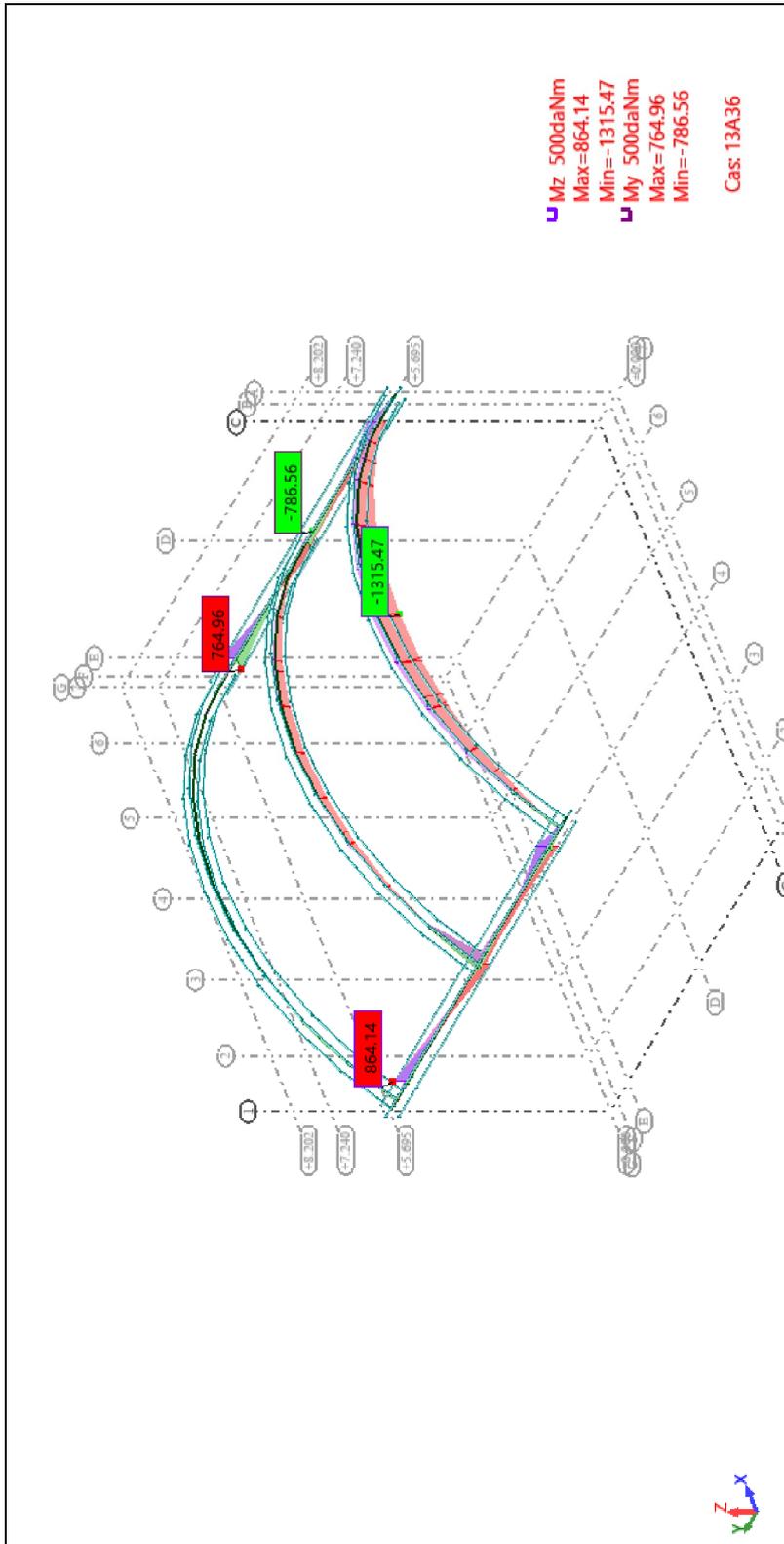
64/7200= 1/110e ; correct

**17. TL290 MyMz ELU - MY;MZ;Déformée exacte; Cas: 13A36**



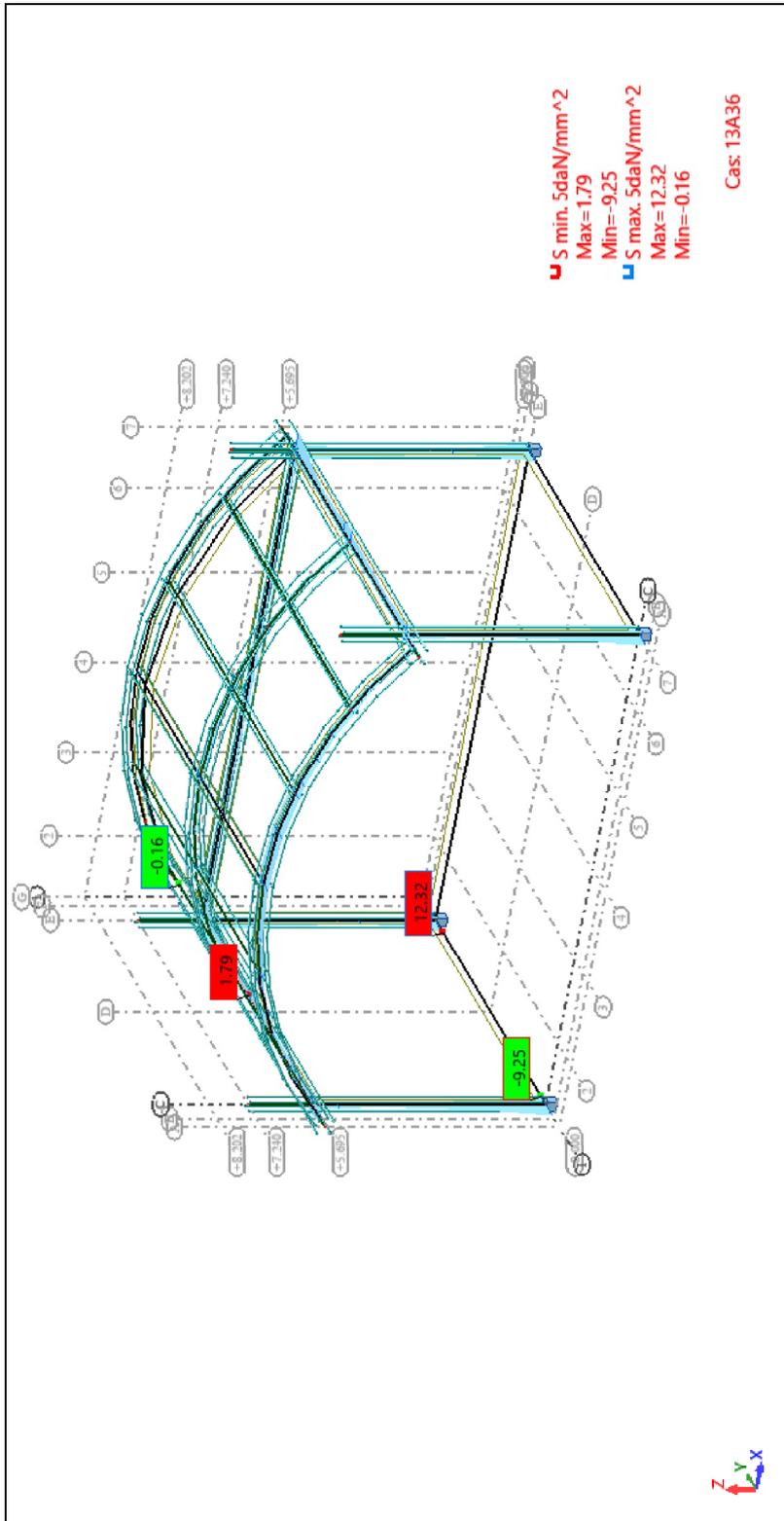
1715 < 1720 daN.m ; correct

**18. SC390 MyMz ELU - MY;MZ; Cas: 13A36**



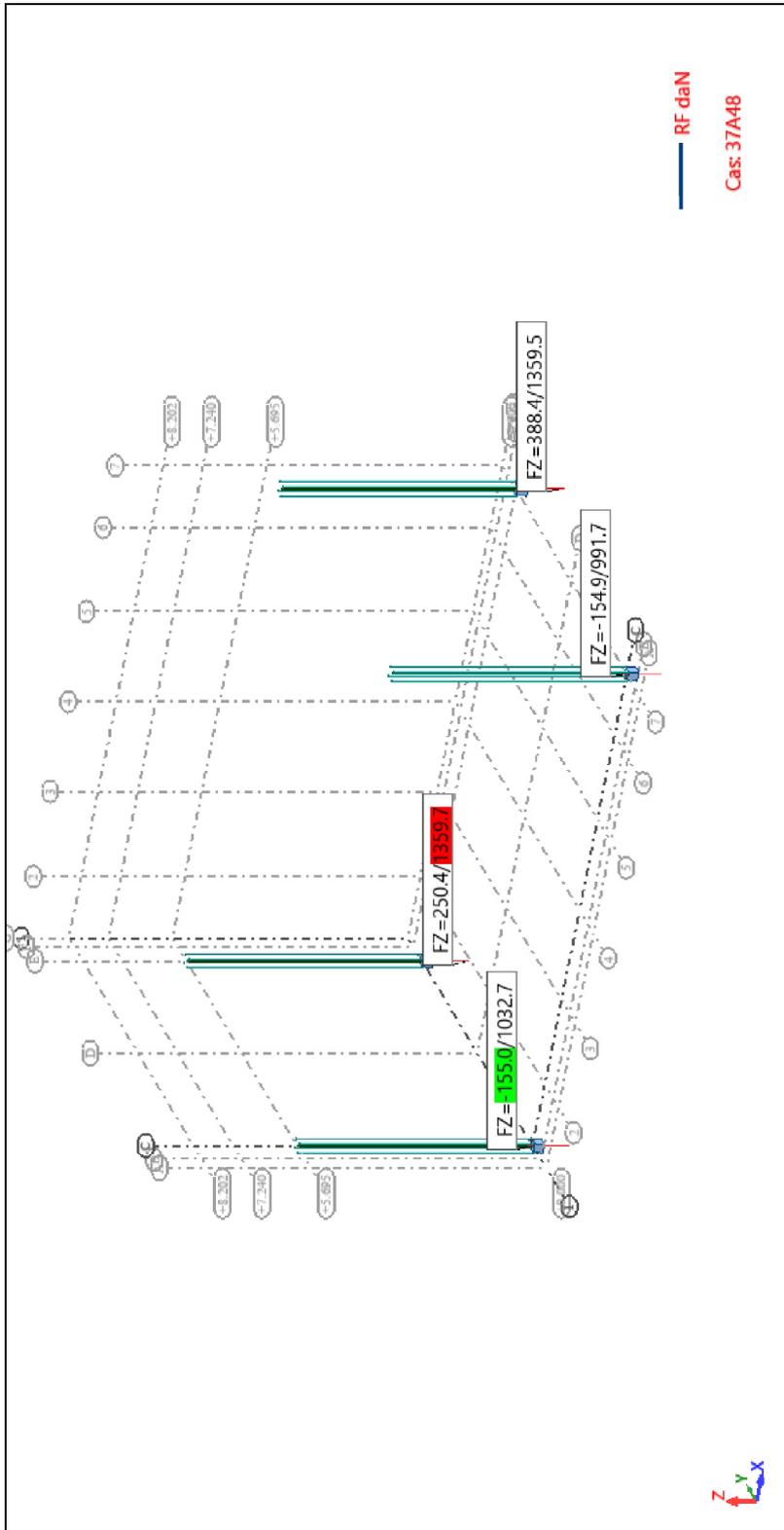
1315 < 2440 daN.m ; correct

**19. Sigma ELU - S max;S min; Cas: 13A36**



12.3 < 21.5 daN/mm<sup>2</sup> ; correct

## 20. FZ ELS min/max- Forces de réaction(daN); Cas: 37A48



On constate un effort au soulèvement au plus défavorable sur la tour de -155daN. Et un FZ 1460 daN en compression ; acceptable.

Nous préconisons un lest de 500kg pour compenser cet effet.

## **21. Conclusion**

Au vu du respect des hypothèses de calculs et des résultats ci-dessus, la scène est compatible avec un vent de **72km/h** avec les trois faces avec une bâche installée en 3 faces et toit.

L'installation d'un anémomètre installé en tête de tour est préconisée.

Chaque tour devra être équipée de 500daN de lest et ce avec ou sans présence de deux clusters en façade.

Des câbles 7/19 en  $\varnothing 12$  devront être utilisés pour les croix de st André (Resistance à la rupture de 8T6).  
Ils devront être prétendus à 80daN au montage.

**22. Annexe1 : Plan de la scène**

