

NOTE DE CALCUL

Projet: 02111-NC1. indA

**Note de calculs référence :02111-NC1.rtd
Scène 13x10m - 4xTL400 / GRILL SZ390**

du: 05/07/11

B.E.:



Tél: 03.24.59.41.91

Fax: 03.24.59.01.97

Mail: alUSD@wanadoo.fr

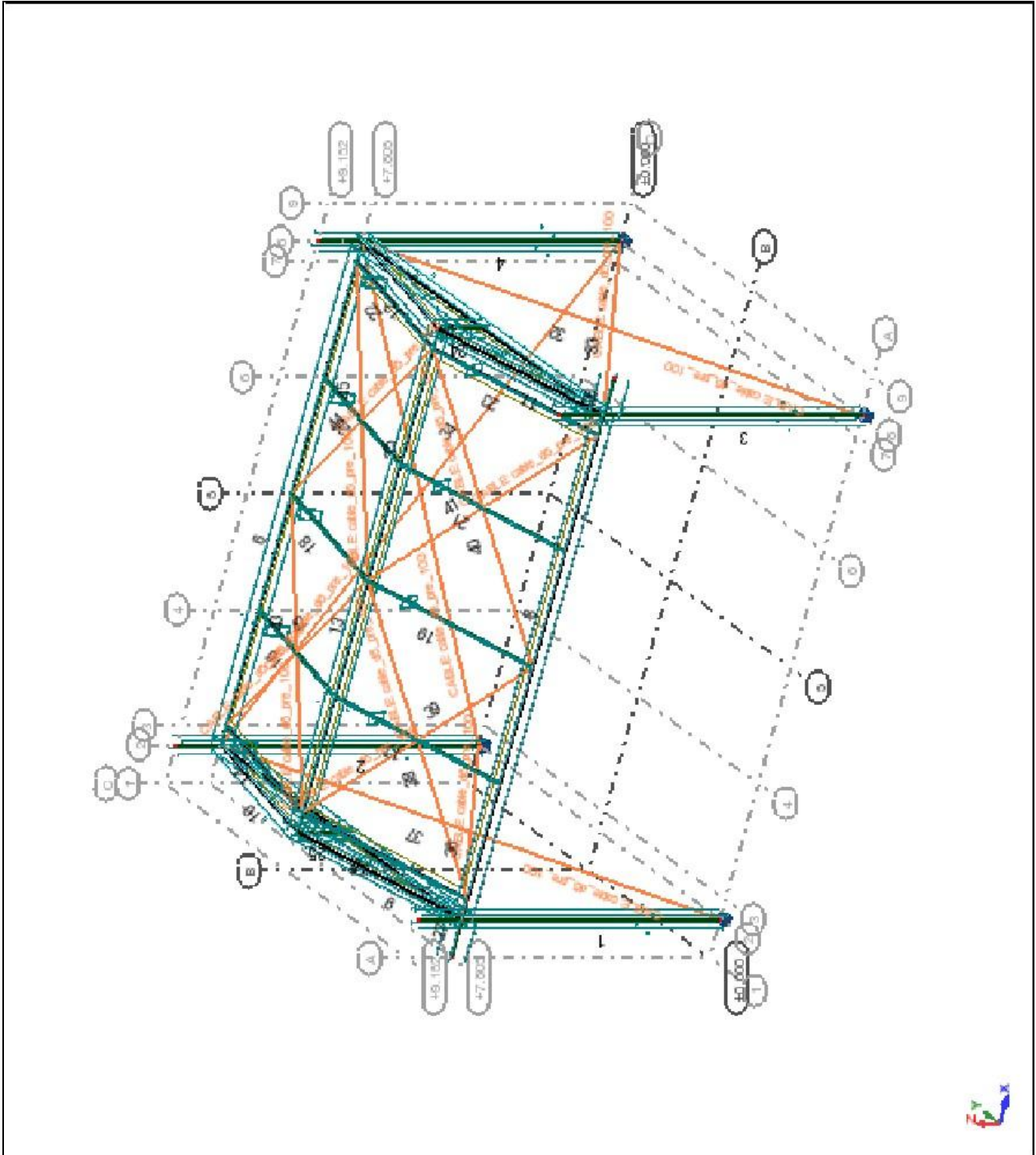
POUR:

Client: A.T.G

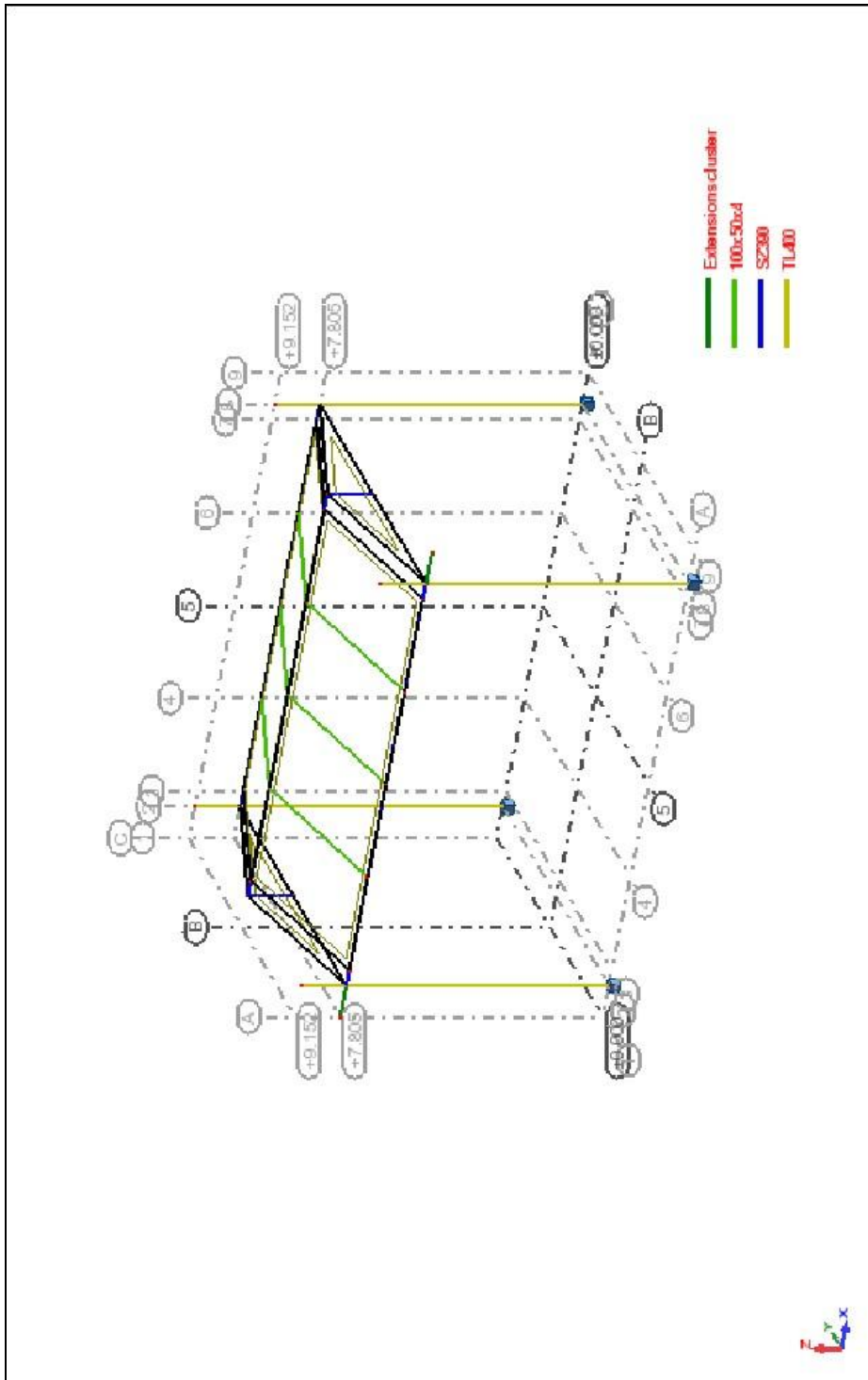
Auteur: S.C

Vue d'ensemble	3
Vue sans cables	4
Hypothèses de calculs :	5
propriétés des profilés.....	16
pondérations	18
Combinaisons	19
caractéristiques - Barres	20
caractéristiques - Câbles	20
caractéristiques - Matériaux.....	20
noeuds	21
barres.....	22
charges.....	24
Résultante du vent.....	25
Suivant face/lointain :	25
Suivant cour/jardin :	26
Fleche P8 ELS - Déformée exacte; Cas : 36A47	28
VERIF BARRE 19	29
My Mz SZ390 ELS- MY;MZ; Cas : 36A47.....	30
My Mz SZ390 ELU - MY;MZ; Cas : 12A35 1	31
My Mz Tours ELS - FX;MY;MZ; Cas : 36A47	32
My Mz Tours ELU - FX;MY;MZ; Cas : 12A35	33
My Mz Extensions cluster ELU- MZ;Forces de réaction(daN); Cas : 12A35.....	34
FZ ELS - Forces de réaction(daN); Cas : 36A47	35
Conclusion	36

Vue d'ensemble



Vue sans cables



Hypothèses de calculs :

Scène de 13x10m d'entraxe de tour en TL400 ASD en SZ390FCE ep5

Poids propre de chaque tour : environ 400kgs

Utilisation extérieure avec un vent maxi de 72km/h

Extension de chariot en façade par 2 linéaires de 1m en SC500.

Installation de niveau montée suivant les règles de l'art.

Hauteur sous grill de 7.6m

Linéaire de grill en SZ390 MyMz max ELS 2034daN.m, ELU 3560daN.m

Accroche des bâches sur les tubes de 100x50x4 pour reprendre au soulèvement celles-ci

Bâches installées en Toiture sur les 2 versants.

Poids propre des bâches de 350gr/m2 négligé.

Croisillonnement par croix de saint andré par câbles Diamètre 6 en 7/19 sur :

Cour+jardin+lointain+2croix par versant de toiture

Pré-tension de chaque câble à 100daN

note de calcul

Propriétés du projet: **02111-NC1**

Type de structure : Portique spatial

Coordonnées du centre de gravité de la structure:

X = 0.000 (m)

Y = -0.076 (m)

Z = 6.831 (m)

Moments d'inertie centraux de la structure:

Ix = 16998.190 (kg*m2)

Iy = 28878.434 (kg*m2)

Iz = 36076.615 (kg*m2)

Masse = 752.509 (kg)

Description de la structure

Nombre de noeuds:	33
Nombre de barres:	41
Eléments finis linéiques:	62
Eléments finis surfaciques:	0
Eléments finis volumiques:	0
Nbre de degrés de liberté stat.:	174
Cas:	41
Combinaisons:	36

Liste de cas de charges/types de calculs

Cas 1 : pp

Type d'analyse: Statique N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du procès dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000

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

Cas 2 : cr_grill

Type d'analyse: Statique N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du procès dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000

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

Cas 3 : cluster
Type d'analyse: Statique N-L

Procès 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_face
Type d'analyse: Statique N-L

Procès 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_cote
Type d'analyse: Statique N-L

Procès 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 12 : $EFF/1=pp*1.50 + cr_grill*1.70 + cluster*1.70$
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès 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 13 : $EFF/2=pp*1.50$
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

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

Cas 14 : EFF/3=pp*1.50 + cr_grill*1.70
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

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

Cas 15 : EFF/4=pp*1.50 + cluster*1.70
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

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

Cas 16 : EFF/5=pp*1.00 + cr_grill*1.70 + cluster*1.70
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

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

Cas 17 : EFF/6=pp*1.00
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

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

Cas 18 : EFF/7=pp*1.00 + cr_grill*1.70
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du procès dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000

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

Cas 19 : EFF/8=pp*1.00 + cluster*1.70

Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du procès dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000

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

Cas 20 : EFF/9=pp*1.50 + vent_face*1.70

Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du procès dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000

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

Cas 21 : EFF/10=pp*1.50 + vent_cote*1.70

Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du procès dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000

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

Cas 22 : EFF/11=pp*1.00 + vent_face*1.70

Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du procès 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 : $EFF/12=pp*1.00 + vent_cote*1.70$
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès 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 : $EFF/13=pp*1.50 + cr_grill*1.60 + cluster*1.60 + vent_face*1.60$
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès 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 : $EFF/14=pp*1.50 + cr_grill*1.60 + cluster*1.60 + vent_cote*1.60$
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès 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 : $EFF/15=pp*1.50 + cr_grill*1.60 + vent_face*1.60$
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès 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 : $EFF/16=pp*1.50 + cr_grill*1.60 + vent_cote*1.60$
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès 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/17=pp*1.50 + cluster*1.60 + vent_face*1.60
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès 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/18=pp*1.50 + cluster*1.60 + vent_cote*1.60
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès 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/19=pp*1.00 + cr_grill*1.60 + cluster*1.60 + vent_face*1.60
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès 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/20=pp*1.00 + cr_grill*1.60 + cluster*1.60 + vent_cote*1.60
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès 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/21=pp*1.00 + cr_grill*1.60 + vent_face*1.60
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

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

Cas 33 : EFF/22=pp*1.00 + cr_grill*1.60 + vent_cote*1.60
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

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

Cas 34 : EFF/23=pp*1.00 + cluster*1.60 + vent_face*1.60
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

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

Cas 35 : EFF/24=pp*1.00 + cluster*1.60 + vent_cote*1.60
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

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

Cas 36 : DEP/1=pp*1.00 + cr_grill*1.00 + cluster*1.00
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès 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/2=pp*1.00

Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès 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/3=pp*1.00 + cr_grill*1.00

Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès 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/4=pp*1.00 + cluster*1.00

Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès 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/5=pp*1.00 + vent_face*1.00

Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès 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/6=pp*1.00 + vent_cote*1.00

Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

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

Cas 42 : DEP/7=pp*1.00 + cr_grill*1.00 + cluster*1.00 + vent_face*1.00
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

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

Cas 43 : DEP/8=pp*1.00 + cr_grill*1.00 + cluster*1.00 + vent_cote*1.00
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

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

Cas 44 : DEP/9=pp*1.00 + cr_grill*1.00 + vent_face*1.00
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

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

Cas 45 : DEP/10=pp*1.00 + cr_grill*1.00 + vent_cote*1.00
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

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

Cas 46 : DEP/11=pp*1.00 + cluster*1.00 + vent_face*1.00
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du procès dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000

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

Cas 47 : DEP/12=pp*1.00 + cluster*1.00 + vent_cote*1.00
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

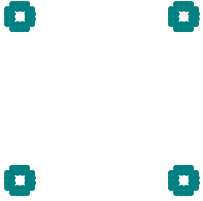
Valeur maximale du paramètre du procès dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000

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

propriétés des profilés

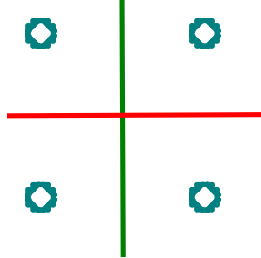
Caractéristiques de la section:

tour 400



HY=389.0, HZ=389.0 [mm]
AX=28.132 [cm²]
IX=125.404, IY=8154.675, IZ=8153.832 [cm⁴]
Matériau=6060-T6

scar 389



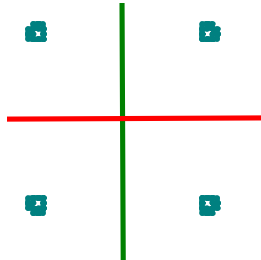
HY=389.0, HZ=389.0 [mm]
AX=12.003 [cm²]
IX=62.430, IY=3482.818, IZ=3482.818 [cm⁴]
Matériau=6060-T6

RECT_100X50X4



HY=50.0, HZ=100.0 [mm]
AX=11.360 [cm²]
IX=109.865, IY=144.126, IZ=47.366 [cm⁴]
Matériau=6060-T6

scar 500x500x5



HY=547.0, HZ=547.0 [mm]

AX=28.131 [cm²]
IX=126.246, IY=17443.249, IZ=17443.249 [cm⁴]
Matériau=6060-T6

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

Combinaisons

- Cas: 12A47

Com binai son	Type d'analyse	Nom	Natur e de la combi naiso n
12	Combinaison non-lin.	EFF/1=pp*1.50 + cr_grill*1.70 + cluster*1.70	ELU
13	Combinaison non-lin.	EFF/2=pp*1.50	ELU
14	Combinaison non-lin.	EFF/3=pp*1.50 + cr_grill*1.70	ELU
15	Combinaison non-lin.	EFF/4=pp*1.50 + cluster*1.70	ELU
16	Combinaison non-lin.	EFF/5=pp*1.00 + cr_grill*1.70 + cluster*1.70	ELU
17	Combinaison non-lin.	EFF/6=pp*1.00	ELU
18	Combinaison non-lin.	EFF/7=pp*1.00 + cr_grill*1.70	ELU
19	Combinaison non-lin.	EFF/8=pp*1.00 + cluster*1.70	ELU
20	Combinaison non-lin.	EFF/9=pp*1.50 + vent_face*1.70	ELU
21	Combinaison non-lin.	EFF/10=pp*1.50 + vent_cote*1.70	ELU
22	Combinaison non-lin.	EFF/11=pp*1.00 + vent_face*1.70	ELU
23	Combinaison non-lin.	EFF/12=pp*1.00 + vent_cote*1.70	ELU
24	Combinaison non-lin.	EFF/13=pp*1.50 + cr_grill*1.60 + cluster*1.60 + vent_face*1.60	ELU
25	Combinaison non-lin.	EFF/14=pp*1.50 + cr_grill*1.60 + cluster*1.60 + vent_cote*1.60	ELU
26	Combinaison non-lin.	EFF/15=pp*1.50 + cr_grill*1.60 + vent_face*1.60	ELU
27	Combinaison non-lin.	EFF/16=pp*1.50 + cr_grill*1.60 + vent_cote*1.60	ELU
28	Combinaison non-lin.	EFF/17=pp*1.50 + cluster*1.60 + vent_face*1.60	ELU
29	Combinaison non-lin.	EFF/18=pp*1.50 + cluster*1.60 + vent_cote*1.60	ELU
30	Combinaison non-lin.	EFF/19=pp*1.00 + cr_grill*1.60 + cluster*1.60 + vent_face*1.60	ELU
31	Combinaison non-lin.	EFF/20=pp*1.00 + cr_grill*1.60 + cluster*1.60 + vent_cote*1.60	ELU
32	Combinaison non-lin.	EFF/21=pp*1.00 + cr_grill*1.60 + vent_face*1.60	ELU
33	Combinaison non-lin.	EFF/22=pp*1.00 + cr_grill*1.60 + vent_cote*1.60	ELU
34	Combinaison non-lin.	EFF/23=pp*1.00 + cluster*1.60 + vent_face*1.60	ELU
35	Combinaison non-lin.	EFF/24=pp*1.00 + cluster*1.60 + vent_cote*1.60	ELU
36	Combinaison non-lin.	DEP/1=pp*1.00 + cr_grill*1.00 + cluster*1.00	ELS
37	Combinaison non-lin.	DEP/2=pp*1.00	ELS
38	Combinaison non-lin.	DEP/3=pp*1.00 + cr_grill*1.00	ELS
39	Combinaison non-lin.	DEP/4=pp*1.00 + cluster*1.00	ELS
40	Combinaison non-lin.	DEP/5=pp*1.00 + vent_face*1.00	ELS
41	Combinaison non-lin.	DEP/6=pp*1.00 + vent_cote*1.00	ELS
42	Combinaison non-lin.	DEP/7=pp*1.00 + cr_grill*1.00 + cluster*1.00 + vent_face*1.00	ELS
43	Combinaison non-lin.	DEP/8=pp*1.00 + cr_grill*1.00 + cluster*1.00 + vent_cote*1.00	ELS
44	Combinaison non-lin.	DEP/9=pp*1.00 + cr_grill*1.00 + vent_face*1.00	ELS
45	Combinaison non-lin.	DEP/10=pp*1.00 + cr_grill*1.00 + vent_cote*1.00	ELS
46	Combinaison non-lin.	DEP/11=pp*1.00 + cluster*1.00 + vent_face*1.00	ELS
47	Combinaison non-lin.	DEP/12=pp*1.00 + cluster*1.00 + vent_cote*1.00	ELS

caractéristiques - Barres

	Nom de la section	Liste des barres	AX [cm2]	AY [cm2]	AZ [cm2]	IX [cm4]	IY [cm4]	IZ [cm4]
	tour 400	1A4	28.132	0.0	0.0	125.404	8154.675	8153.832
	scar 389	5A13 24 25	12.003	377.983	378.063	62.430	3482.818	3482.818
	RECT_100X50 X4	14A23	11.360	4.000	8.000	109.865	144.126	47.366
	scar 500x500x5	26 27	28.131	0.0	0.0	126.246	17443.249	17443.249

caractéristiques - Câbles

	Nom du câble	Liste des barres	Section AX [cm2]	Précontrainte SIG [daN/mm2]	Force Fo [daN]	Longueur L [m]	Dilatation dl [m]
*	cable_d6_pre_100	32A45	0.167		100.00		

caractéristiques - Matériaux

	Matériau	E [daN/mm2]	G [daN/mm2]	N U	LX [1/°C]	RO [daN/m3]	Re [daN/mm2]
1	6060-T6	7950.00	2780.00	0 . 3 4	0.00	2700.00	21.50
2	ACIER_cables_7_19	13000.00	8080.00	0 . 3 0	0.00	7800.00	103.00

noeuds

Noeud	X [m]	Y [m]	Z [m]	Code de l'appui	Appui
1	-6.500	-5.000	0.0	bbbbbb	Encastrement
2	-6.500	-5.000	9.152		
3	-6.500	5.000	0.0	bbbbbb	Encastrement
4	-6.500	5.000	9.152		
5	6.500	-5.000	0.0	bbbbbb	Encastrement
6	6.500	-5.000	9.152		
7	6.500	5.000	0.0	bbbbbb	Encastrement
8	6.500	5.000	9.152		
9	-6.500	-5.000	7.805		
10	-6.500	5.000	7.805		
11	6.500	5.000	7.805		
12	6.500	-5.000	7.805		
13	-6.500	0.0	9.152		
14	6.500	0.0	9.152		
15	-6.000	5.000	7.805		
16	-6.000	0.0	9.152		
17	-6.000	-5.000	7.805		
18	-3.000	5.000	7.805		
19	-3.000	0.0	9.152		
20	-3.000	-5.000	7.805		
21	0.0	5.000	7.805		
22	0.0	0.0	9.152		
23	0.0	-5.000	7.805		
24	3.000	5.000	7.805		
25	3.000	0.0	9.152		
26	3.000	-5.000	7.805		
27	6.000	5.000	7.805		
28	6.000	0.0	9.152		
29	6.000	-5.000	7.805		
30	6.500	0.0	7.805		
31	-6.500	0.0	7.805		
32	7.500	-5.000	7.805		
33	-7.500	-5.000	7.805		

barres

Barre	Noeud 1	Noeud 2	Section	Matériau	Longueur [m]	Gamma [Deg]	Type de barre	Élément de construction
1	1	2	tour 400	6060-T6	9.152	0.0	Barre 1/200	Barre
2	3	4	tour 400	6060-T6	9.152	0.0	Barre 1/200	Barre
3	5	6	tour 400	6060-T6	9.152	0.0	Barre 1/200	Barre
4	7	8	tour 400	6060-T6	9.152	0.0	Barre 1/200	Barre
5	9	10	scar 389	6060-T6	10.000	90.0	Barre 1/200	Barre
6	10	11	scar 389	6060-T6	13.000	90.0	Barre 1/200	Barre
7	11	12	scar 389	6060-T6	10.000	90.0	Barre 1/200	Barre
8	12	9	scar 389	6060-T6	13.000	90.0	Barre 1/200	Barre
9	9	13	scar 389	6060-T6	5.178	90.0	Barre 1/200	Barre
10	13	10	scar 389	6060-T6	5.178	90.0	Barre 1/200	Barre
11	12	14	scar 389	6060-T6	5.178	90.0	Barre 1/200	Barre
12	14	11	scar 389	6060-T6	5.178	90.0	Barre 1/200	Barre
13	13	14	scar 389	6060-T6	13.000	90.0	Barre 1/200	Barre
14	15	16	RECT_100X50 X4	6060-T6	5.178	0.0	Barre 1/200	Barre
15	16	17	RECT_100X50 X4	6060-T6	5.178	0.0	Barre 1/200	Barre
16	18	19	RECT_100X50 X4	6060-T6	5.178	0.0	Barre 1/200	Barre
17	19	20	RECT_100X50 X4	6060-T6	5.178	0.0	Barre 1/200	Barre
18	21	22	RECT_100X50 X4	6060-T6	5.178	0.0	Barre 1/200	Barre
19	22	23	RECT_100X50 X4	6060-T6	5.178	0.0	Barre 1/200	Barre
20	24	25	RECT_100X50 X4	6060-T6	5.178	0.0	Barre 1/200	Barre
21	25	26	RECT_100X50 X4	6060-T6	5.178	0.0	Barre 1/200	Barre
22	27	28	RECT_100X50 X4	6060-T6	5.178	0.0	Barre 1/200	Barre
23	28	29	RECT_100X50 X4	6060-T6	5.178	0.0	Barre 1/200	Barre
24	14	30	scar 389	6060-T6	1.347	90.0	Barre 1/200	Barre
25	13	31	scar 389	6060-T6	1.347	90.0	Barre 1/200	Barre
26	12	32	scar 500x500x5	6060-T6	1.000	90.0	Barre 1/200	Barre
27	9	33	scar 500x500x5	6060-T6	1.000	90.0	Barre 1/200	Barre
32	11	5	cable_d6_pre_ 100	ACIER_c ables_7_ 19	12.685	0.0	Câbles	Barre
33	12	7	cable_d6_pre_ 100	ACIER_c ables_7_ 19	12.685	0.0	Câbles	Barre
34	7	10	cable_d6_pre_ 100	ACIER_c ables_7_ 19	15.163	0.0	Câbles	Barre
35	11	3	cable_d6_pre_ 100	ACIER_c ables_7_ 19	15.163	0.0	Câbles	Barre

Barre	Noeud 1	Noeud 2	Section	Matériau	Longueur [m]	Gamma [Deg]	Type de barre	Élément de construction
36	9	3	cable_d6_pre_100	ACIER_cables_7_19	12.685	0.0	Câbles	Barre
37	10	1	cable_d6_pre_100	ACIER_cables_7_19	12.685	0.0	Câbles	Barre
38	17	22	cable_d6_pre_100	ACIER_cables_7_19	7.926	0.0	Câbles	Barre
39	23	16	cable_d6_pre_100	ACIER_cables_7_19	7.926	0.0	Câbles	Barre
40	23	28	cable_d6_pre_100	ACIER_cables_7_19	7.926	0.0	Câbles	Barre
41	22	29	cable_d6_pre_100	ACIER_cables_7_19	7.926	0.0	Câbles	Barre
42	22	15	cable_d6_pre_100	ACIER_cables_7_19	7.926	0.0	Câbles	Barre
43	21	16	cable_d6_pre_100	ACIER_cables_7_19	7.926	0.0	Câbles	Barre
44	21	28	cable_d6_pre_100	ACIER_cables_7_19	7.926	0.0	Câbles	Barre
45	27	22	cable_d6_pre_100	ACIER_cables_7_19	7.926	0.0	Câbles	Barre

charges

- Cas: 1A5 12A47

Ca s	Nom du cas	Type de charge	Liste	Valeurs de la charge	Remarques utilisateur
1	pp	poids propre	14A23	PZ Moins Coef=1.00	tube 100x50x4
1	pp	poids propre	1A4	PZ Moins Coef=5.64	tI400
1	pp	poids propre	5A13 24 25	PZ Moins Coef=2.70	sz390
1	pp	poids propre	26 27	PZ Moins Coef=3.20	sc500
2	cr_grill	charge uniforme	5A8	PZ=-20.00[daN/m]	charge repartie grill
3	cluster	force nodale	32 33	FZ=-700.00[daN]	cluster
4	vent_face	surfaccique sur objet	28	PZ=-14.25[daN/m2] Local=local	au vent c0.57
4	vent_face	surfaccique sur objet	29	PZ=9.37[daN/m2]	sous le vent c0.375
4	vent_face	charge uniforme	1A4	PY=6.80[daN/m]	tours 62dan/9.15m
5	vent_cote	surfaccique sur objet	30 31	PX=-22.50[daN/m2]	chapeaux
5	vent_cote	charge uniforme	1A4	PX=-6.80[daN/m]	tours coté

Résultante du vent

Suivant face/lointain :

Toiture isolée à 2 versants symétriques à 15°

$$I = \frac{ha}{l}(1 + \cos 2a) = 0.8 > 0.2 \text{ donc } g = 1$$

Nous prendrons pour la suite des calculs une moyenne par normale à chaque versant entre les bords d'attaque et de fuite. Donc pour le versant au vent $25 \times 0.57 = -14.25 \text{ daN/m}^2$ et pour le versant au vent $25 \times 0.375 = 9.37 \text{ daN/m}^2$

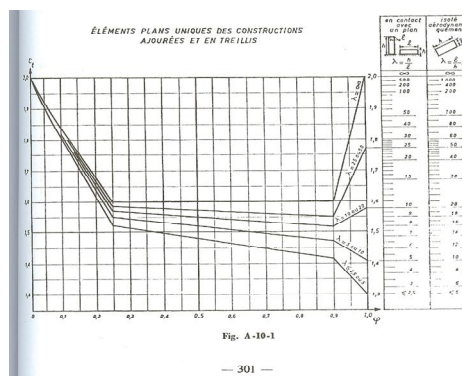
Vienne s'ajouter la prise au vent des linéaires de tours suivant le tableau joint :

calcul des efforts resultants au vent sur structures à treillis

dimensions de la structure hors tout		articles	
hauteur	9150 mm		
largeur	400 mm		
rapport des dimensions (lambda)	22.88 [I]		p.71 1.321
données du vent			
Vitesse du vent	72 km/h		
	20 m/s		
pression de base du vent	25 daN/m ²		1.232
coefficient de masque (Km)	1		1.243
coefficient de site (Ks)	1		1.242
Coefficient de hauteur maxi (Delta)	0.84 [d]		p.63 1.244
qh/q10	0.98		1.241
Actions dynamiques			
Période de structure	1.30 s		
Coefficient de réponse (Xi)	1.68 [x]		p.83 1.511
Coefficient de pulsation (Taux)	0.36 [I]		p.83 1.511
Coefficient dynamique (Beta)	1.0 [b]		p.81 1.511
Valeur Analytique de pression dyn. (qr)	20 daN/m ²		

elements de structures		articles	
membres sur 1 face			
diametres membres	50 mm		
nb membres	2		
lg membres	9150 mm		
surface au vent M	0.92 m ²		
metre total des membres(1f)	18.30 m		
treillis sur 1 face			
diametres treillis	20 mm		
nb treillis	37		
lg treillis	700 mm		
surface au vent T	0.51 m ²		
metre total des treillis(1f)	25.62 m		
surface 1 face pleine (S)	3.66 m ²		p.181 5.11
Surface totale tubes 1 face (Sp)	1.94 m ²		p.181 5.11
% sections pleines (Phi)	0.53 [I]		p.181 5.11
Coefficient de traînée (Ct)	1.60 [I]		p.187/301 5.231

Résultante des actions		articles	
Action d'ensemble (Taux)	62 daN		5.22
Décomposition d'actions			
Mètre total des tubes (1f)	43.9 m		
Vent de face (Faces 1 et 3)			
efforts normal sur tubes par face	0.71 daN/ml		
Vent oblique (Faces 1/2/3/4)			
Coefficient de vent oblique (K _{hi})	1.32 [C]		
Action d'ensemble (Taux.K _{hi})	82 daN		
efforts normal sur tubes par face	0.34 daN/ml		



Soit $62/9.15 \text{ m}$ de tour = 6.7 daN/ml

Suivant cour/jardin :

calcul des efforts resultants d'un panneau isolé vertical

dimensions de la structure hors tout		articles
hauteur (h)	1340	
largeur (l)	10000 mm	
éloignement du panneau du sol -e-	11000 mm	
rapport des dimensions (lambda)	0.13	p.71 1.321
rapport e/h	8.21	

données du vent		
Vitesse du vent	72 km/h	
	20 m/s	
pression de base du vent	25 daN/m ²	1.232
coefficient de masque (Km)	1	1.243
coefficient de site (Ks)	1	1.242
coefficient de hauteur maxi (Delta)	0.83	p.63 1.244
qh/q10	0.79	1.241
Actions dynamiques		
Periode de structure	2.08 s	
Coefficient de réponse (Xi)	2.32	p.83 1.511
Coefficient de pulsation (Taux)	0.36	p.83 1.511
Coefficient dynamique (Beta)	1.0	p.81 1.511
Valeur Analytique		
de pression dyn. (qr)	16 daN/m ²	

Résultante des actions		articles
Coefficient de traînée (Ct)	1.40	p.165 4.13
Surface au vent (panneau plein)	13.40 m ²	
Action d'ensemble répartie	22.48 daN/m ²	
Action d'ensemble (Taux)	301 daN	p167 4.15

4,13 RAPPORT DE DIMENSIONS λ

λ est le rapport de la hauteur h à la dimension horizontale l du panneau considéré : $\lambda = \frac{h}{l}$.

λ est toujours considéré comme infini pour des panneaux éloignés du sol compris entre deux plans.

4,14 COEFFICIENT GLOBAL DE TRAÎNÉE c_t

Le coefficient global de traînée c_t , applicable à la surface réelle S du panneau, soit en contact avec le sol, soit éloigné du sol d'une distance $e > h$, est donné en fonction de λ par l'échelle fonctionnelle de la figure R-III-13.

Pour les panneaux éloignés du sol d'une distance $e < h$, on interpole linéairement en fonction du rapport $\frac{e}{h}$ entre les valeurs correspondant à :

$e = 0$ et $e = h$.

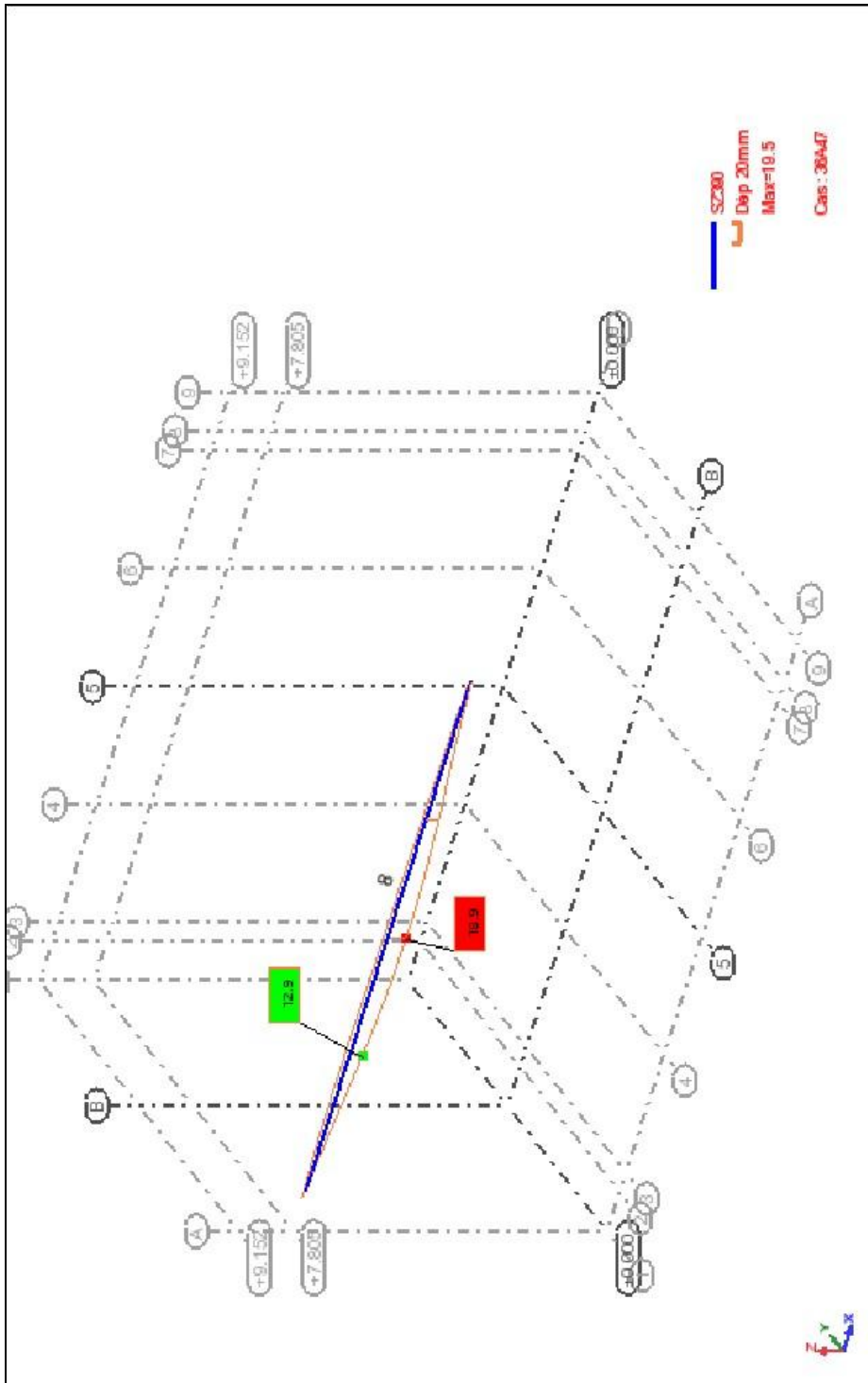
$c_{t,ech} = c_{t,e=0} - \left[\frac{e}{h} \times (c_{t,e=h} - c_{t,e=0}) \right]$

Fig. R-III-13. — Panneaux pleins. Coefficient c_t .

Soit 22.5daN/m² par chapeau

Pour les tours, les mêmes valeurs suivant « X » que du coté face/lointain.

Fleche P8 ELS - Déformée exacte; Cas : 36A47



VERIF BARRE 19

CALCUL DES STRUCTURES ALUMINIUM

NORME : **AL76**

TYPE D'ANALYSE : **Vérification des pièces**

FAMILLE :

PIECE : **19 Barre 1/200_19** POINT : **2**

COORDONNEE : **x = 0.50 L = 2.589 m**

CHARGEMENTS :

Cas de charge décisif : **20 EFF/9=pp*1.50 + vent_face*1.70 1*1.50+4*1.70**

MATERIAU :

6060-T6 fy = 21.50 daN/mm2



PARAMETRES DE LA SECTION : **RECT_100X50X4**

ht=100.0 mm

bf=50.0 mm

ea=4.0 mm

es=4.0 mm

Ay=3.787 cm2

ly=144.126 cm4

Wely=28.825 cm3

Az=7.573 cm2

lz=47.366 cm4

Welz=18.946 cm3

Ax=11.360 cm2

Ix=109.865 cm4

CONTRAINTES :

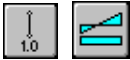
SigN = 135.43/11.360 = 0.12 daN/mm2

SigFy = 122.79/28.825 = 4.26 daN/mm2

SigFz = 0.00/18.946 = 0.00 daN/mm2

PARAMETRES DE DEVERSEMENT :

PARAMETRES DE FLAMBEMENT :



en y :

Ly=5.178 m

Lfy=5.178 m

Lambda y=145.38

Muy=31.14

k1y=1.01

kFy=1.04



en z :

Lz=5.178 m

Lfz=5.178 m

Lambda z=**253.59**

Muz=10.23

k1z=1.02

kFz=1.14

FORMULES DE VERIFICATION :

$k1 \cdot \text{SigN} + kFy \cdot \text{SigFy} + kFz \cdot \text{SigFz} = 1.02 \cdot 0.12 + 1.04 \cdot 4.26 + 1.14 \cdot 0.00 = 4.56 < 21.50 \text{ daN/mm}^2 \text{ (4.831)}$

$1.66 \cdot \text{Tauy} = 1.66 \cdot 0.00 = 0.00 < 21.50 \text{ daN/mm}^2 \text{ (4.313)}$

$1.66 \cdot \text{Tauz} = 1.66 \cdot 0.01 = 0.01 < 21.50 \text{ daN/mm}^2 \text{ (4.313)}$

DEPLACEMENTS LIMITES



Flèches

uy = 0.0 mm < uy max = L/200.00 = 25.9 mm

Vérifié

Cas de charge décisif : 45 DEP/10=pp*1.00 + cr_grill*1.00 + vent_cote*1.00 (1+2+5)*1.00

uz = 17.0 mm < uz max = L/200.00 = 25.9 mm

Vérifié

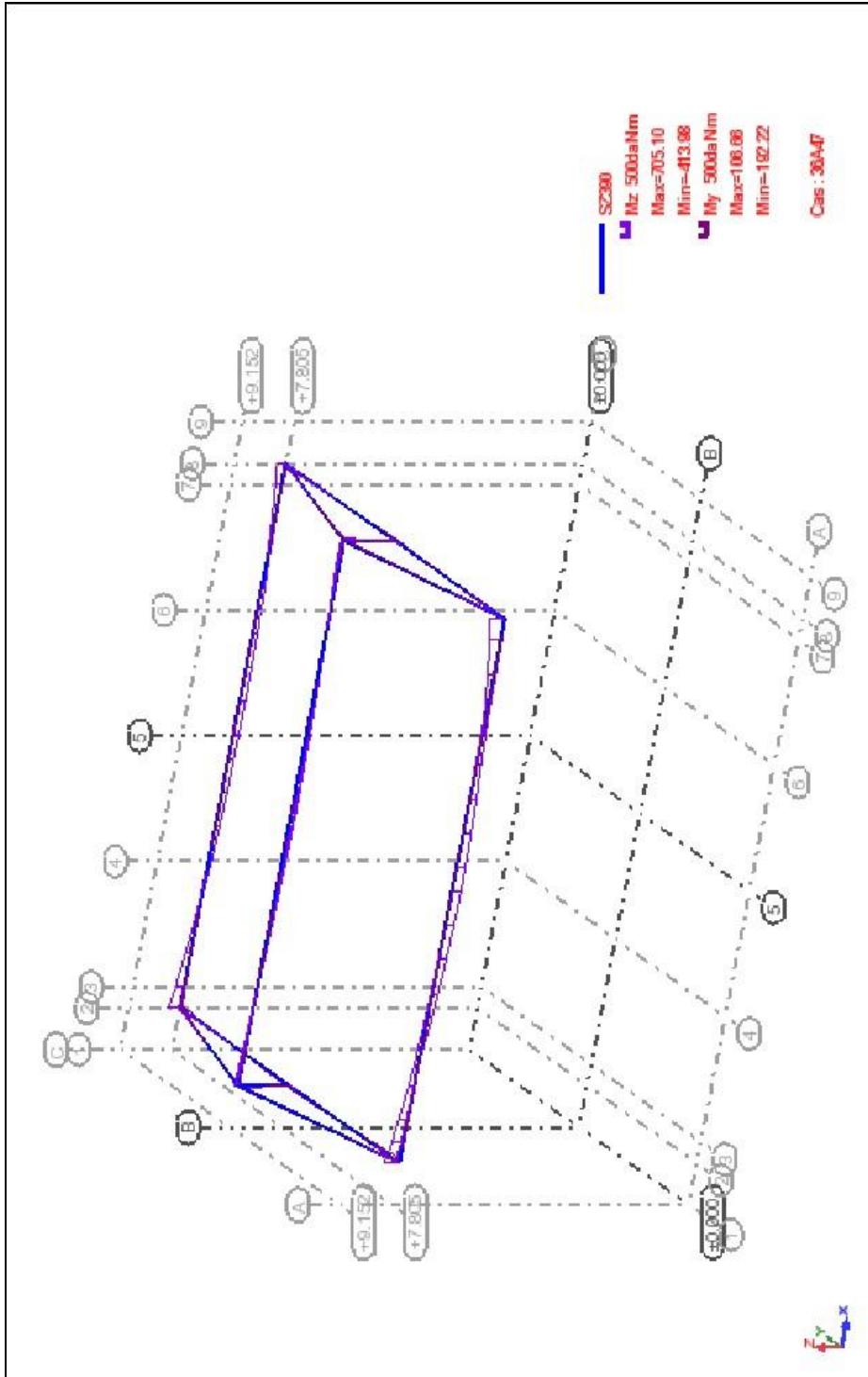
Cas de charge décisif : 46 DEP/11=pp*1.00 + cluster*1.00 + vent_face*1.00 (1+3+4)*1.00



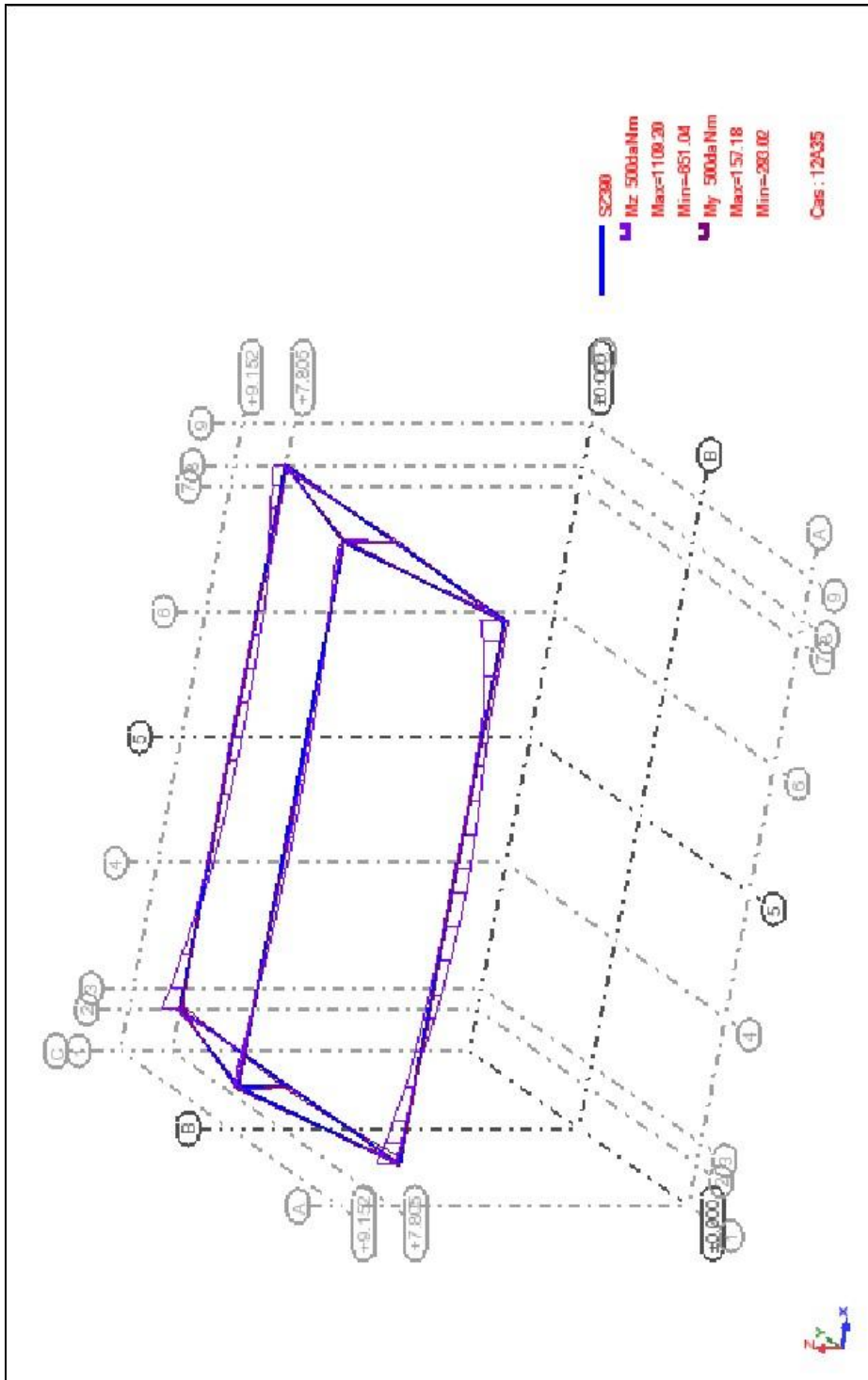
Déplacements Non analysé

Profil instable !!! L'instabilité est due à l'élanement de la barre Lambaz>210. Comme la barre n'est pas sollicitée dans cette direction, ne nous tiendrons pas rigueur de ce commentaire.

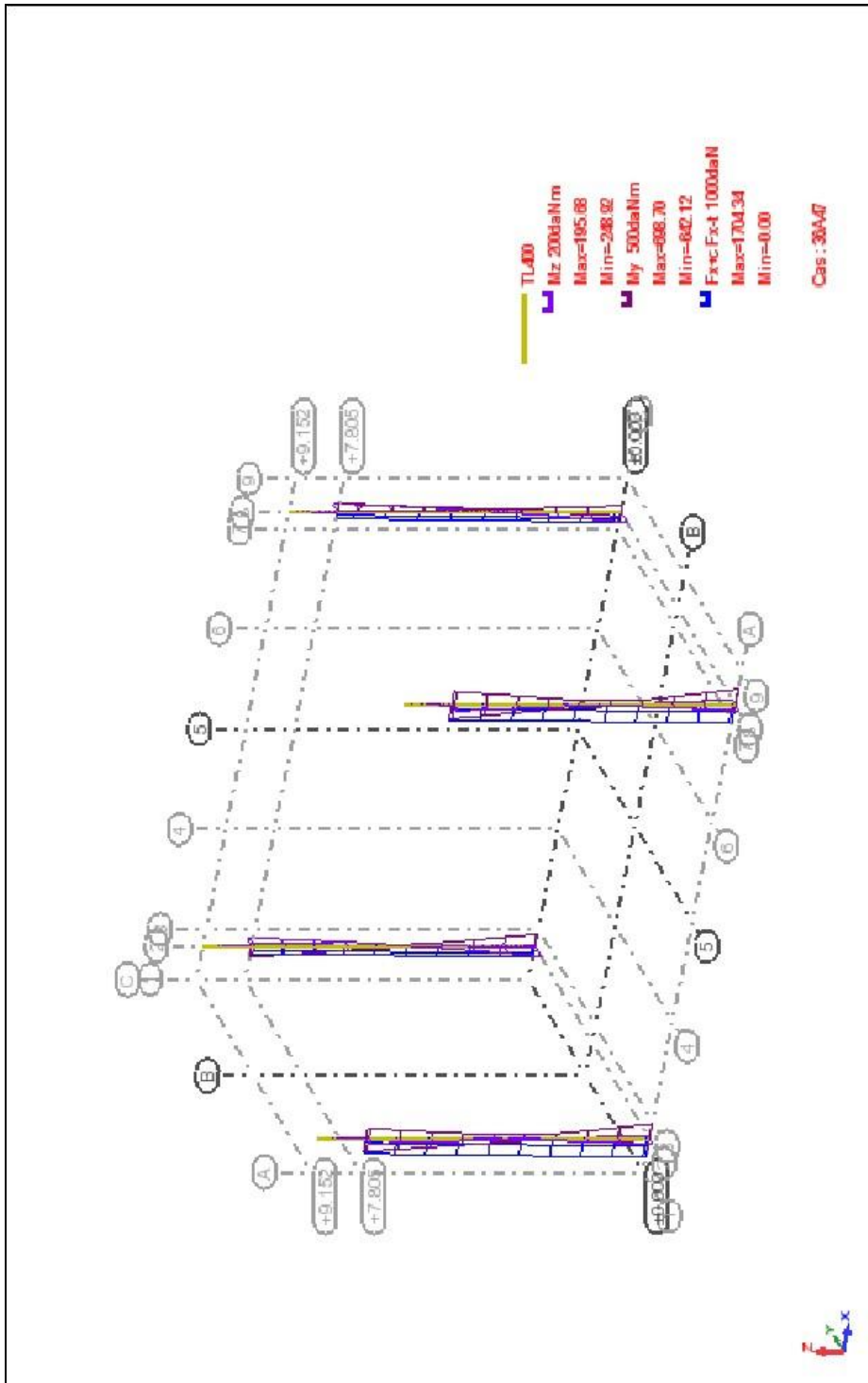
My Mz SZ390 ELS- MY;MZ; Cas : 36A47



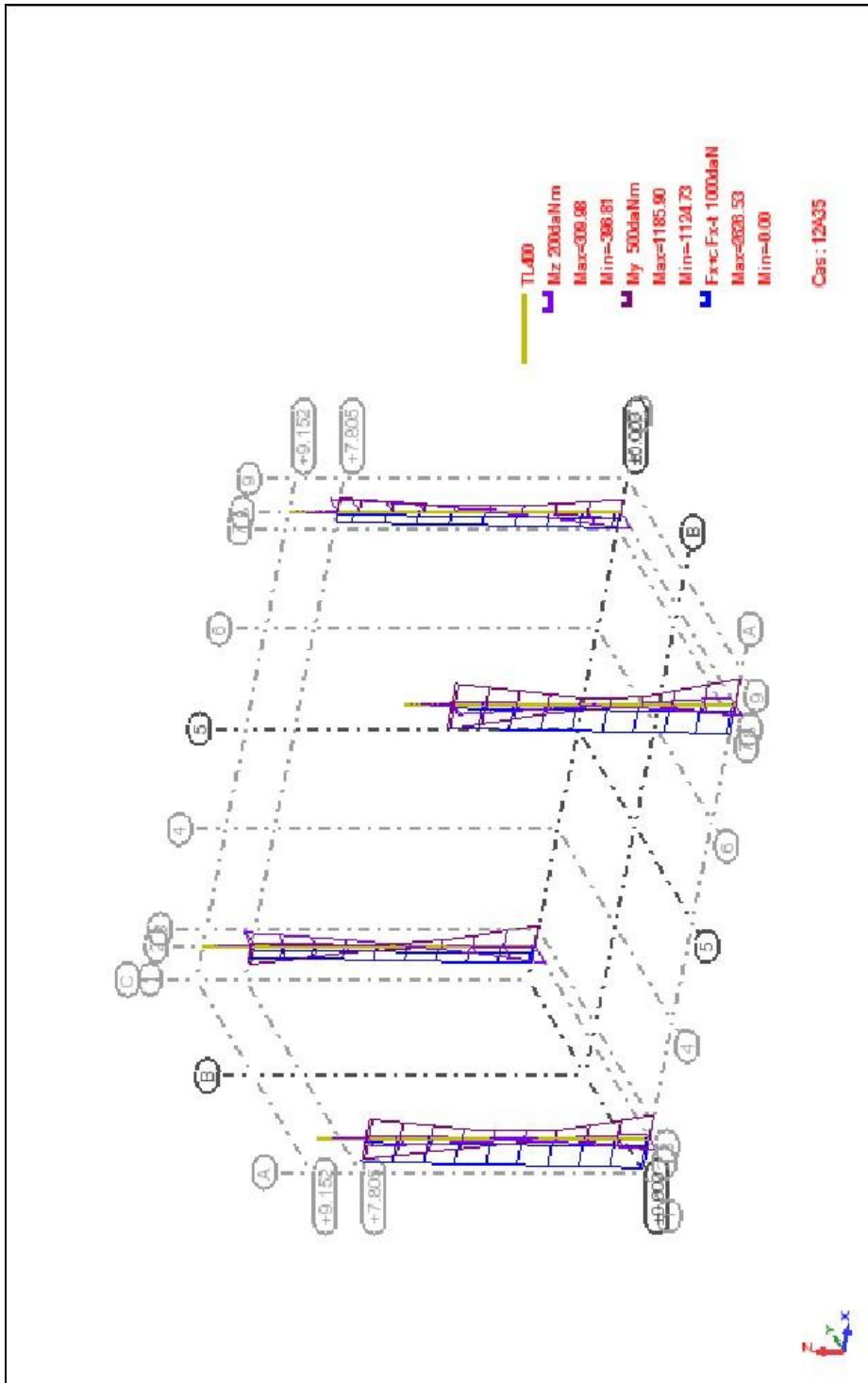
My Mz SZ390 ELU - MY;MZ; Cas : 12A35 1



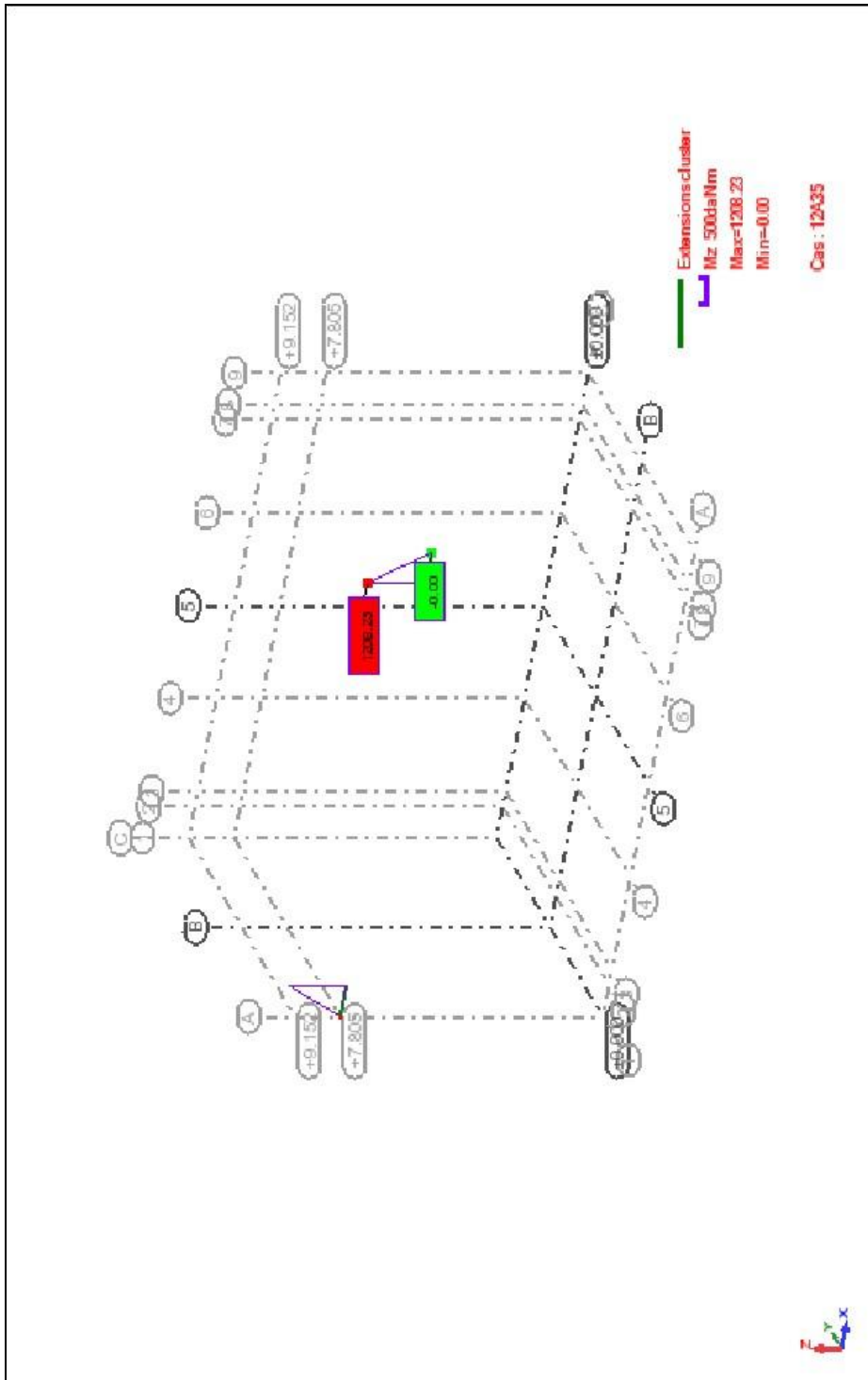
My Mz Tours ELS - FX;MY;MZ; Cas : 36A47



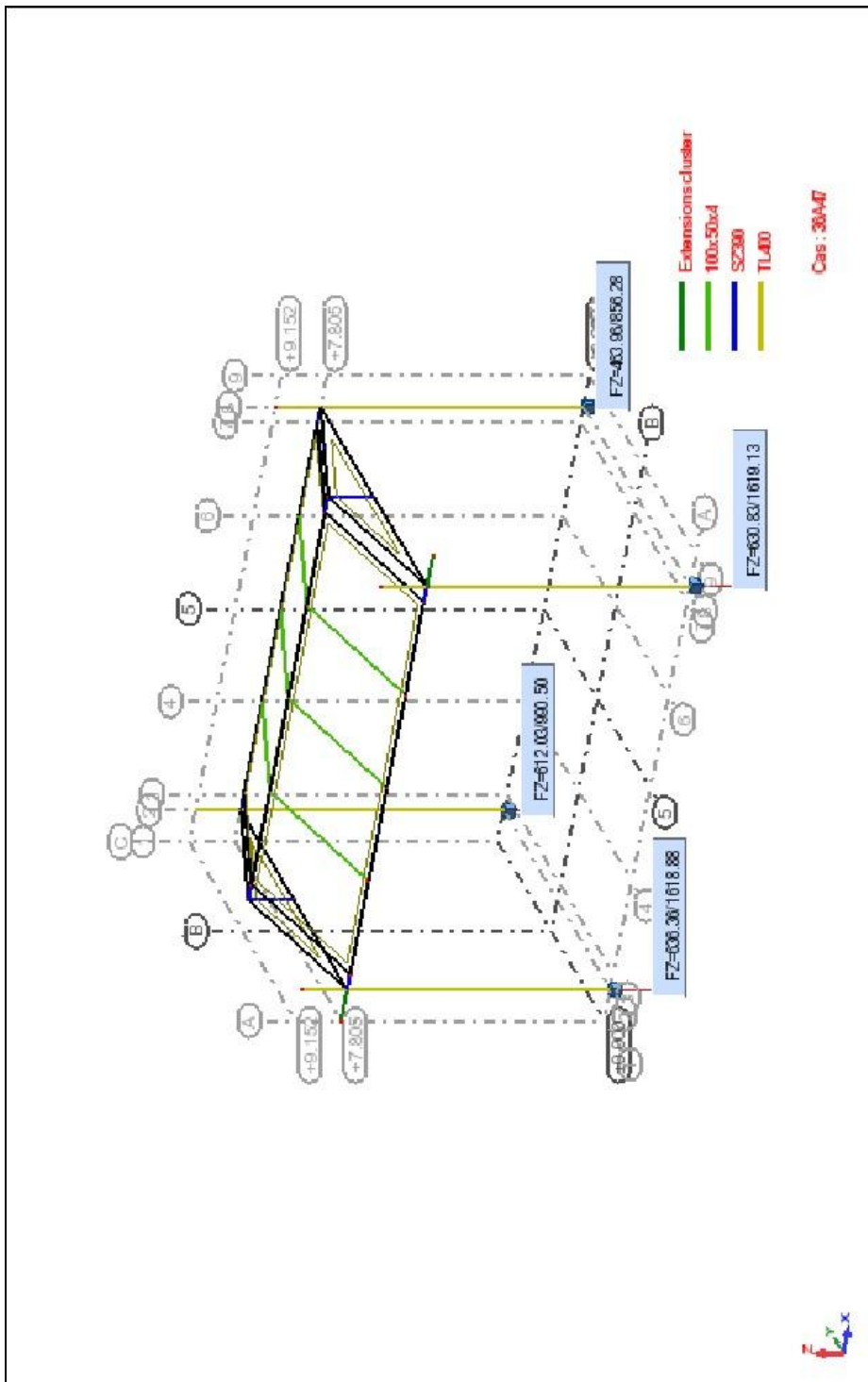
My Mz Tours ELU - FX;MY;MZ; Cas : 12A35



My Mz Extensions cluster ELU- MZ; Forces de réaction(daN); Cas : 12A35



FZ ELS - Forces de réaction(daN); Cas : 36A47



Conclusion

Au vu du respect des hypothèses de calculs et des résultats ci-dessus, la scène est compatible avec un vent de 72km/h.

Elle acceptera une charge répartie éventuelle supplémentaire sur le grill de 20daN/ml.

L'ajout éventuelle de 2 clusters en façade de 700daN chacun avec extension de poutre en SC500 de 1m de long par cluster.

Etant donnée le poids propre des tours TL400 (400kgs/u), il ne sera pas nécessaire d'ajouter de lests supplémentaires à l'installation pour être compatible avec un vent de 72km/h.