

NOTE DE CALCUL

Projet: 02111-NC2. ind A

**Note de calculs référence :02111-NC2.rtd
Scène 13x10m - 6xTL400 / GRILL SZ390**

du: 06/07/11

B.E.:



Tél: 03.24.59.41.91

Fax: 03.24.59.01.97

Mail: alUSD@wanadoo.fr

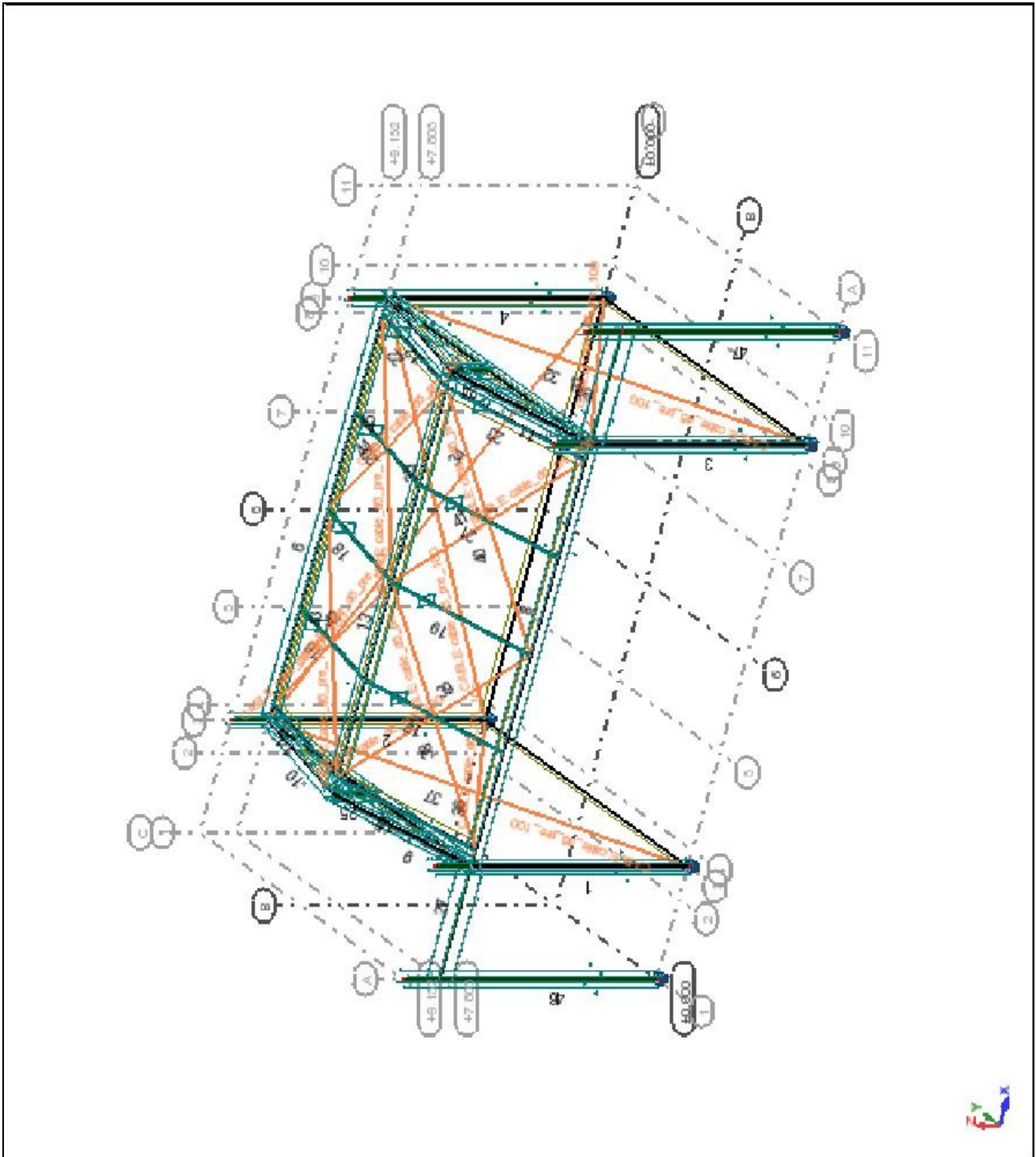
POUR:

Client: A.T.G

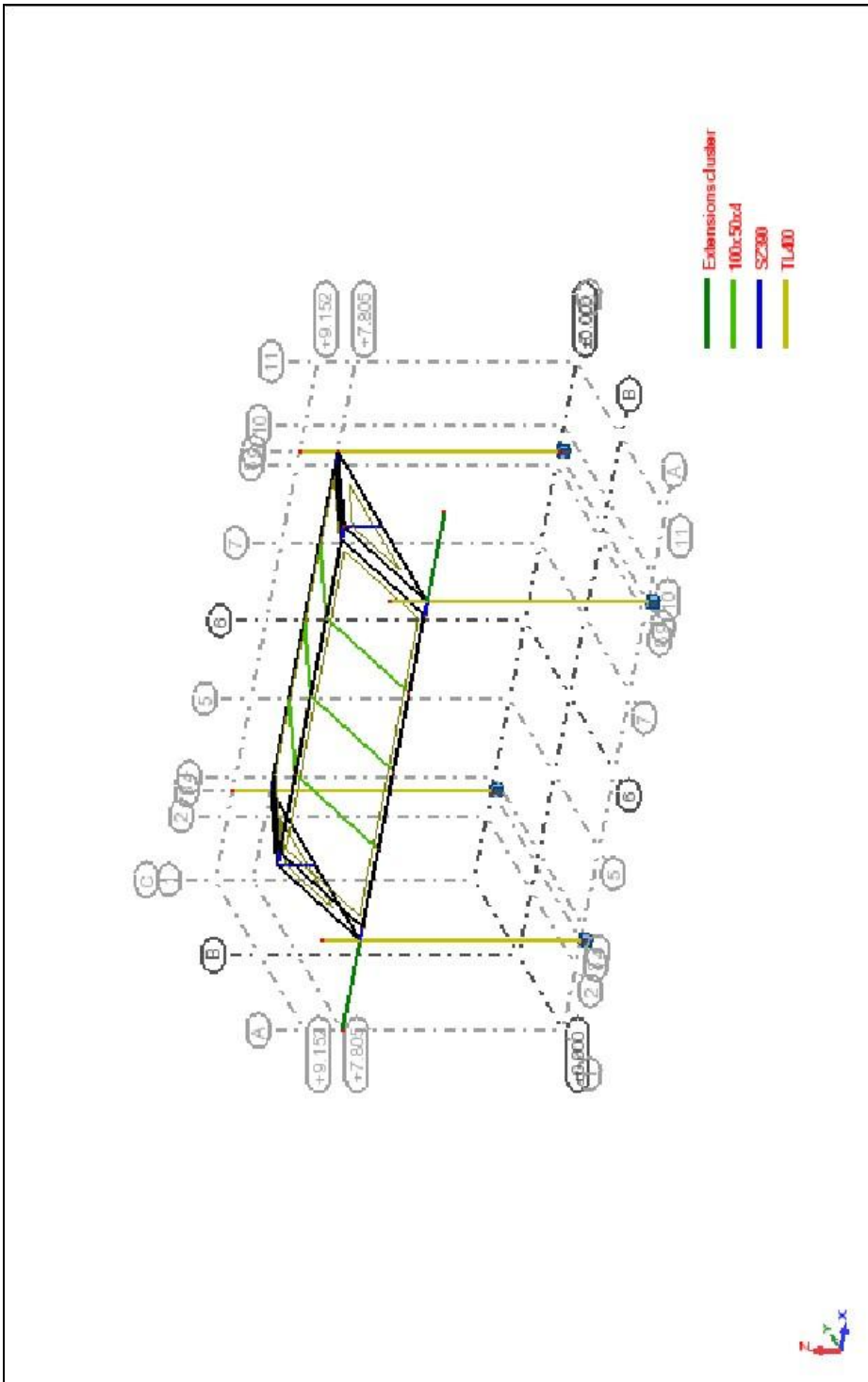
Auteur: S.C

| | |
|---|----|
| Vue d'ensemble | 3 |
| Vue sans cables | 4 |
| Hypothèses de calculs : | 5 |
| Note de calcul | 6 |
| propriétés des profilés..... | 16 |
| pondérations | 18 |
| combinaisons | 19 |
| caractéristiques - Barres | 20 |
| Caractéristiques - Câbles..... | 20 |
| caractéristiques - Matériaux..... | 20 |
| noeuds | 21 |
| barres..... | 22 |
| Charges | 25 |
| Résultante du vent..... | 26 |
| Fleche ELS - Déformée exacte; Cas : 36A47 | 28 |
| Fleche P8 ELS - Déformée exacte; Cas : 36A47 | 29 |
| VERIF BARRE 19 | 30 |
| My Mz SZ390 ELS- MY;MZ; Cas : 36A47..... | 31 |
| My Mz SZ390 ELU - MY;MZ; Cas : 12A35 1 | 32 |
| My Mz Tours ELS - FX;MY;MZ; Cas : 36A47 | 33 |
| My Mz Tours ELU - FX;MY;MZ; Cas : 12A35 | 34 |
| My Mz Extensions cluster ELU- MZ;Forces de réaction(daN); Cas : 12A35..... | 35 |
| FZ ELS - Déformée exacte;Forces de réaction(daN);Moments de réaction(daN*m); Cas : 36A47 | 36 |
| Calculs des lests par tour..... | 37 |
| Conclusion | 37 |

Vue d'ensemble



Vue sans cables



Hypothèses de calculs :

Scène de 13x10m d'entraxe de tours en TL400 ASD en SZ390FCE ep5
2 tours d'extension TL400 en façade avec linéaire de 2.8m en SC500 entre chaque tour
Poids propre de chaque tour : environ 400kgs
Utilisation extérieure avec un vent maxi de 72km/h
Installation de niveau montée suivant les règles de l'art.
Hauteur sous grill de 7.6m maxi
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+ Faces cour+jardin+lointain
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 processus 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 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/3=pp*1.50 + cr_grill*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 15 : EFF/4=pp*1.50 + 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 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 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/6=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 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 procès 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 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 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 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 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 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 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 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 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 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 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 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 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 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 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 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 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 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 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 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 : $EFF/22=pp*1.00 + cr_grill*1.60 + vent_cote*1.60$
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du 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 : $EFF/23=pp*1.00 + cluster*1.60 + vent_face*1.60$
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du 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 : $EFF/24=pp*1.00 + cluster*1.60 + vent_cote*1.60$
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du 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 : $DEP/1=pp*1.00 + cr_grill*1.00 + cluster*1.00$
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 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/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 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/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 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/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 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/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 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/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 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/12=pp*1.00 + cluster*1.00 + vent_cote*1.00

Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

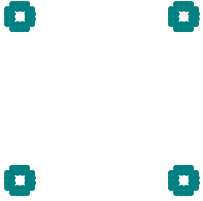
Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000

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

propriétés des profilés

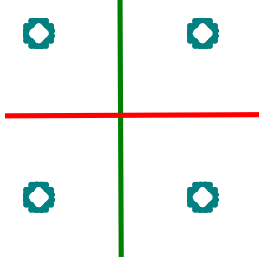
Caractéristiques de la section:

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



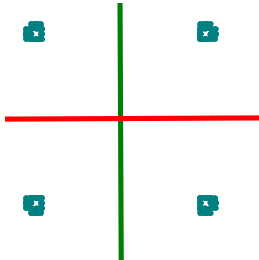
HY=389.0, HZ=389.0 [mm]
AX=12.003 [cm²]
IX=62.430, IY=3482.818, IZ=3482.818 [cm⁴]
Matériau=6060-T6

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

| Combinaison | Type d'analyse | Nom | Nature de la combinaison |
|-------------|----------------------|--|--------------------------|
| 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 [cm ²] | AY [cm ²] | AZ [cm ²] | IX [cm ⁴] | IY [cm ⁴] | IZ [cm ⁴] |
|--|-------------------|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | tour 400 | 1A4 46 47 | 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 [cm ²] | Précontrainte SIG [daN/mm ²] | Force Fo [daN] | Longueur L [m] | Dilatation dl [m] |
|---|------------------|------------------|-------------------------------|--|----------------|----------------|-------------------|
| * | cable_d6_pre_100 | 32A45 | 0.167 | | 100.00 | | |

caractéristiques - Matériaux

| | Matériau | E [daN/mm ²] | G [daN/mm ²] | NU | LX [1/°C] | RO [daN/m ³] | Re [daN/mm ²] |
|---|-------------------|--------------------------|--------------------------|------------------|-----------|--------------------------|---------------------------|
| 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 | 9.950 | -5.000 | 7.805 | | |
| 33 | -9.950 | -5.000 | 7.805 | | |
| 34 | -9.950 | -5.000 | 0.0 | bbbbbb | Encastrement |
| 35 | -9.950 | -5.000 | 9.152 | | |
| 36 | 9.950 | -5.000 | 0.0 | bbbbbb | Encastrement |
| 37 | 9.950 | -5.000 | 9.152 | | |

barres

| Barre | Noeu d 1 | Noeu d 2 | Seccio n | Matériau | Longueur [m] | Gamma [Deg] | Type de barre | Élément de construc tion |
|-------|-------------|-------------|-----------------------|----------|-----------------|----------------|------------------|--------------------------------|
| 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 _100X 50X4 | 6060-T6 | 5.178 | 0.0 | Barre 1/200 | Barre |
| 15 | 16 | 17 | RECT _100X 50X4 | 6060-T6 | 5.178 | 0.0 | Barre 1/200 | Barre |
| 16 | 18 | 19 | RECT _100X 50X4 | 6060-T6 | 5.178 | 0.0 | Barre 1/200 | Barre |
| 17 | 19 | 20 | RECT _100X 50X4 | 6060-T6 | 5.178 | 0.0 | Barre 1/200 | Barre |
| 18 | 21 | 22 | RECT _100X 50X4 | 6060-T6 | 5.178 | 0.0 | Barre 1/200 | Barre |
| 19 | 22 | 23 | RECT _100X 50X4 | 6060-T6 | 5.178 | 0.0 | Barre 1/200 | Barre |
| 20 | 24 | 25 | RECT _100X 50X4 | 6060-T6 | 5.178 | 0.0 | Barre 1/200 | Barre |
| 21 | 25 | 26 | RECT _100X 50X4 | 6060-T6 | 5.178 | 0.0 | Barre 1/200 | Barre |
| 22 | 27 | 28 | RECT _100X 50X4 | 6060-T6 | 5.178 | 0.0 | Barre 1/200 | Barre |

| Barre | Noeu d 1 | Noeu d 2 | Section | Matériau | Longueur [m] | Gamma [Deg] | Type de barre | Élément de constructi on |
|-------|-------------|-------------|--------------------------|---------------------------|-----------------|----------------|------------------|--------------------------------|
| 23 | 28 | 29 | RECT _100X 50X4 | 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 500x5 00x5 | 6060-T6 | 3.450 | 90.0 | Barre 1/200 | Barre |
| 27 | 9 | 33 | scar 500x5 00x5 | 6060-T6 | 3.450 | 90.0 | Barre 1/200 | Barre |
| 32 | 11 | 5 | cable_ d6_pr e_100 | ACIER_c ables_7_ 19 | 12.685 | 0.0 | Câbles | Barre |
| 33 | 12 | 7 | cable_ d6_pr e_100 | ACIER_c ables_7_ 19 | 12.685 | 0.0 | Câbles | Barre |
| 34 | 7 | 10 | cable_ d6_pr e_100 | ACIER_c ables_7_ 19 | 15.163 | 0.0 | Câbles | Barre |
| 35 | 11 | 3 | cable_ d6_pr e_100 | ACIER_c ables_7_ 19 | 15.163 | 0.0 | Câbles | Barre |
| 36 | 9 | 3 | cable_ d6_pr e_100 | ACIER_c ables_7_ 19 | 12.685 | 0.0 | Câbles | Barre |
| 37 | 10 | 1 | cable_ d6_pr e_100 | ACIER_c ables_7_ 19 | 12.685 | 0.0 | Câbles | Barre |
| 38 | 17 | 22 | cable_ d6_pr e_100 | ACIER_c ables_7_ 19 | 7.926 | 0.0 | Câbles | Barre |
| 39 | 23 | 16 | cable_ d6_pr e_100 | ACIER_c ables_7_ 19 | 7.926 | 0.0 | Câbles | Barre |
| 40 | 23 | 28 | cable_ d6_pr e_100 | ACIER_c ables_7_ 19 | 7.926 | 0.0 | Câbles | Barre |
| 41 | 22 | 29 | cable_ d6_pr e_100 | ACIER_c ables_7_ 19 | 7.926 | 0.0 | Câbles | Barre |
| 42 | 22 | 15 | cable_ d6_pr e_100 | ACIER_c ables_7_ 19 | 7.926 | 0.0 | Câbles | Barre |
| 43 | 21 | 16 | cable_ d6_pr e_100 | ACIER_c ables_7_ 19 | 7.926 | 0.0 | Câbles | Barre |
| 44 | 21 | 28 | cable_ d6_pr e_100 | ACIER_c ables_7_ 19 | 7.926 | 0.0 | Câbles | Barre |
| 45 | 27 | 22 | cable_ d6_pr e_100 | ACIER_c ables_7_ 19 | 7.926 | 0.0 | Câbles | Barre |
| 46 | 34 | 35 | tour 400 | 6060-T6 | 9.152 | 0.0 | Barre 1/200 | Barre |

| Barre | Noeud 1 | Noeud 2 | Section | Matériau | Longueur [m] | Gamma [Deg] | Type de barre | Élément de construction |
|-------|---------|---------|----------|----------|--------------|-------------|---------------|-------------------------|
| 47 | 36 | 37 | tour 400 | 6060-T6 | 9.152 | 0.0 | Barre 1/200 | Barre |

Charges

- Cas: 1A5 12A47

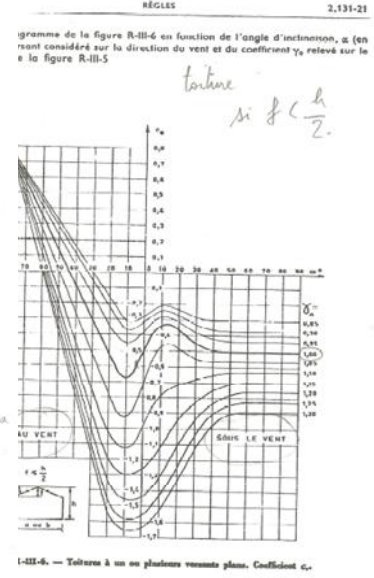
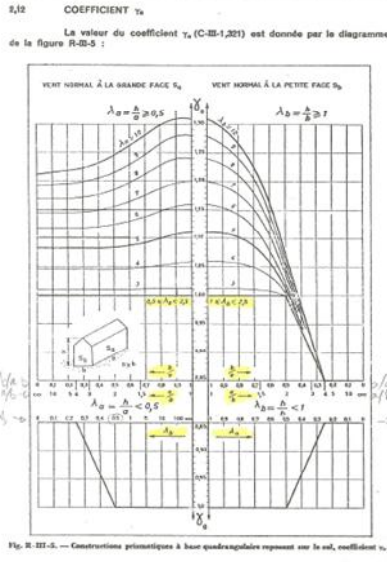
| | Cas | Nom du cas | Type de charge | Liste | Valeurs de la charge | Remarques utilisateur |
|--|-----|------------|-------------------------|---------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| | 1 | pp | poids propre | 26 27 | PZ Moins Coef=3.20 | sc500 |
| | 1 | pp | poids propre | 5A13 24 25 | PZ Moins Coef=2.70 | sz390 |
| | 1 | pp | poids propre | 14A23 | PZ Moins Coef=1.00 | tube 100x50x4 |
| | 1 | pp | poids propre | 1A4 46 47 | PZ Moins Coef=5.64 | tl400 |
| | 2 | cr_grill | charge uniforme | 5A8 | PZ=-50.00[daN/m] | charge repartie grill |
| | 3 | cluster | force sur barre | 26 27 | FZ=-700.00[daN] X=0.500 relatives | cluster |
| | 4 | vent_face | charge uniforme | 1A4 46 47 | PY=6.80[daN/m] | tours 62dan/9.15m |
| | 4 | vent_face | surfamique sur objet | 28 | PZ=33.80[daN/m2] Local=local | au vent ce-ci- 1.4 |
| | 4 | vent_face | surfamique sur objet | 30 48 | PX=31.40[daN/m2] | cour |
| | 4 | vent_face | surfamique sur objet | 29 | PZ=27.80[daN/m2] Local=local | sous le vent ce-ci -1.15 |
| | 4 | vent_face | surfamique sur objet | 31 49 | PX=-31.40[daN/m2] | jardin |
| | 4 | vent_face | surfamique sur objet | 50 | PY=31.40[daN/m2] | lointain |
| | 5 | vent_cote | surfamique sur objet | 30 48 | PX=-31.40[daN/m2] | cour |
| | 5 | vent_cote | charge uniforme | 1A4 46 47 | PX=-6.80[daN/m] | tours coté |

Résultante du vent

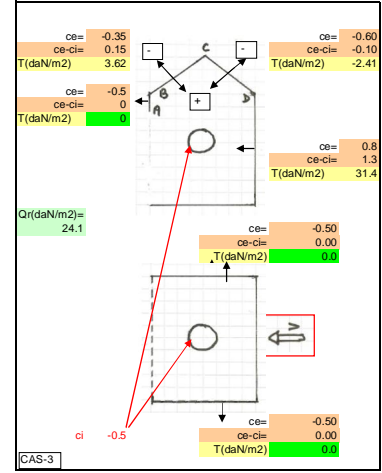
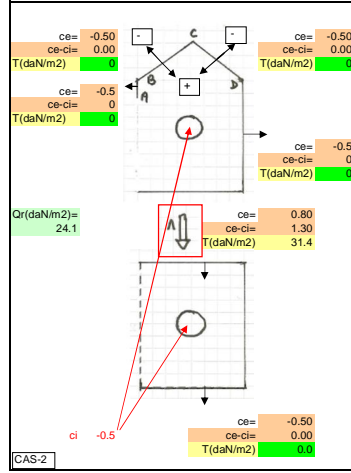
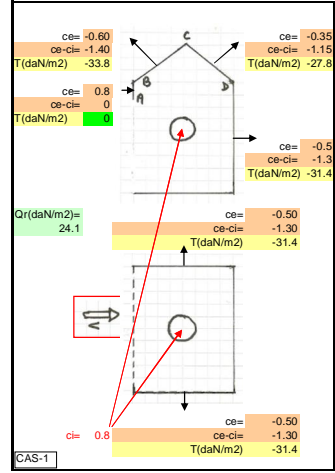
calcul des efforts resultants sur un bâtiment clos ou ouvert 1f

| dimensions de la structure hors tout | | articles | |
|--------------------------------------|------------|----------------|--|
| hauteur hors tout (h) | 9.48 m | | |
| largeur a (plus longue) | 13 m | | |
| longueur b | 10 m | | |
| hauteur moyenne du grill | 7.8 m | | |
| fleche de toiture | 1.68 m | | |
| rapport des dimensions (lambda a) | 0.73 I_a | p.87 2.03 | |
| rapport des dimensions (lambda b) | 0.95 I_b | p.87 2.03 | |
| rapport b/a | 0.77 | | |
| coefficient gamma 0 (grande face) | 1.00 g_0 | p89 2.12 (graf | |
| coefficient gamma 0 (petite face) | 1.00 g_0 | p89 2.12 (graf | |

| données du vent | | | |
|---|-----------------------|------------|--|
| Vitesse du vent | 72 km/h | | |
| | 20.0 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) | 0.82 d | p.63 1.244 | |
| qh/q10 | 0.99 | 1.241 | |
| Actions dynamiques | | | |
| Période de structure | 0.36 s | | |
| Coefficient de réponse (Xi) | 0.61 X | p.83 1.511 | |
| Coefficient de pulsation (Taux) | 0.36 F | p.83 1.511 | |
| Coefficient dynamique (Beta) | 1.2 B | p.81 1.511 | |
| Valeur Analytique de pression dyn. (qr) | 24 daN/m ² | | |



| Résultante des actions bâtiment fermé | | articles | | pour bâtiment a paroi ouverte voir p267 | |
|---------------------------------------|---------------------------------|----------|------------|---|--|
| parois verticales | | | | | |
| ce au vent | 0.80 | | p.91 2.131 | | |
| ce sous le vent (grande face) | -0.50 | | p.91 2.131 | | |
| ce sous le vent (petite face) | -0.50 | | p.91 2.131 | | |
| toiture | | | | | |
| contrôle f<h/2 | utiliser graphe ci contre RIII6 | | | | |
| ce au vent | -0.60 | | p.93 r3.6 | | |
| ce sous le vent | -0.35 | | p.93 r3.6 | | |
| actions interieures | | | | | |
| surpression | 0.3 | | | | |
| depression | -0.3 | | | | |



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

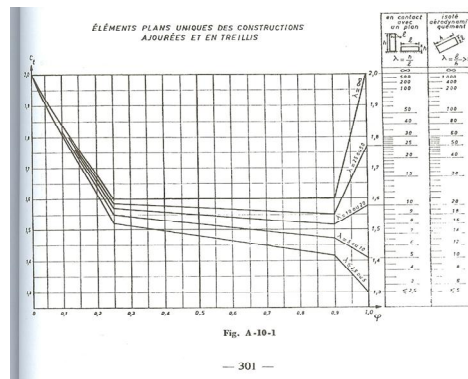
calcul des efforts resultants au vent sur structures à treillis

| dimensions de la structure hors tout | | articles | |
|--|-----------------------|----------|------------|
| hauteur | 9150 mm | | |
| largeur | 400 mm | | |
| rapport des dimensions (lambda) | 22.88 | J | 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 | T | p.83 1.511 |
| Coefficient dynamique (Beta) | 1.0 | b | p.81 1.511 |
| Valeur Analytique de pression dyn. (qr) | | | |
| | 20 daN/m ² | | |

| Résultante des actions | | articles | |
|--|-------------|----------|------|
| Action d'ensemble (Taux) | 62 daN | | 5.22 |
| Décomposition d'actions | | | |
| Métré 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 | | |

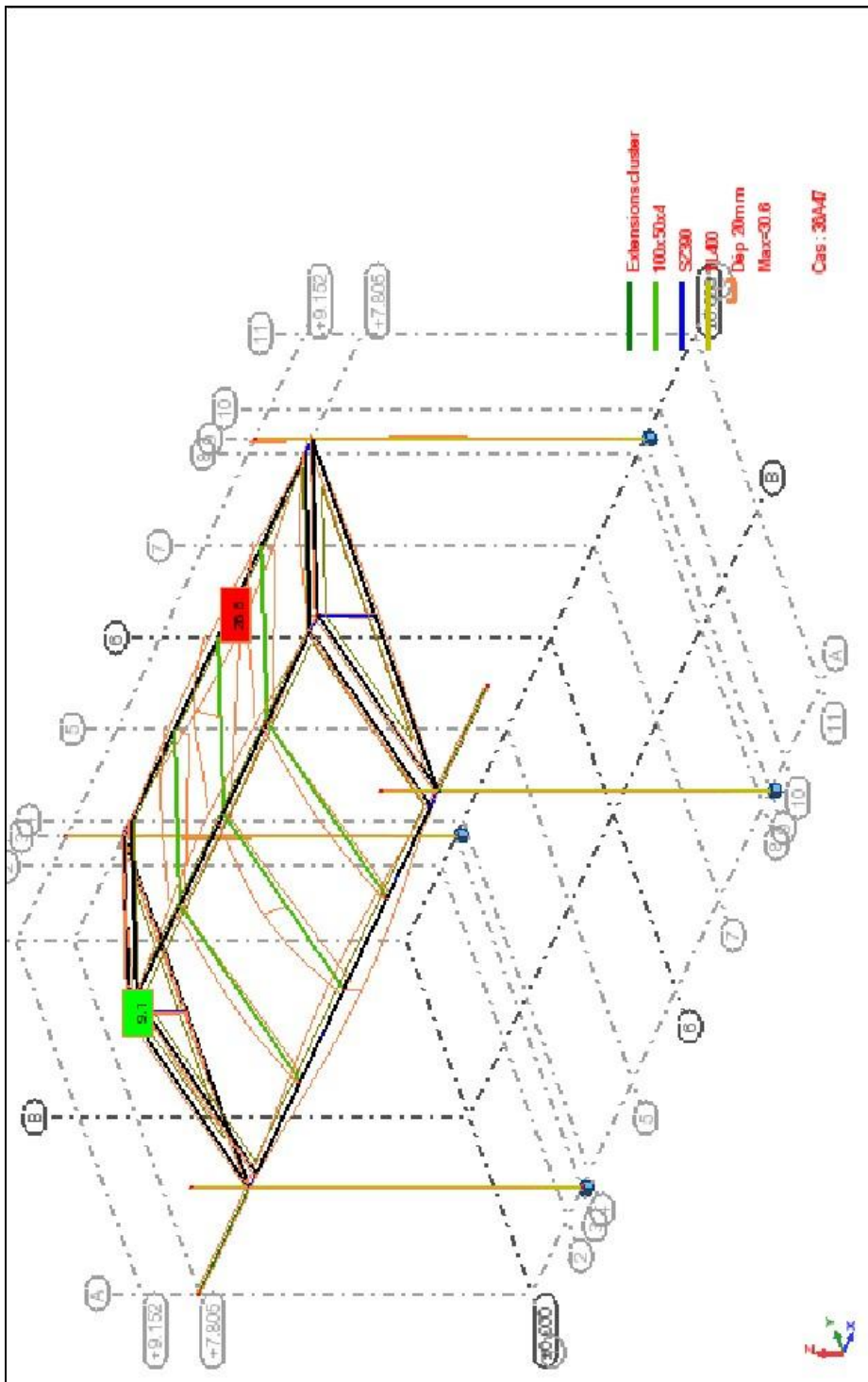
| elements de structures | | articles | |
|---|---------------------|----------|-----------------|
| membres sur 1 face | | | |
| diametres membres | 50 mm | | |
| nb membres | 2 | | |
| lg membres | 9150 mm | | |
| surface au vent M | 0.92 m ² | | |
| metré total des membres(1f) | 18.30 m | | |
| treillis sur 1 face | | | |
| diametres treillis | 20 mm | | |
| nb treillis | 37 | | |
| lg treillis | 700 mm | | |
| surface au vent T | 0.51 m ² | | |
| metré 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 | J | p.181 5.11 |
| Coefficient de traînée (Ct) | 1.60 | | p.187/301 5.231 |

$$0.08 \leq j \leq 0.35$$

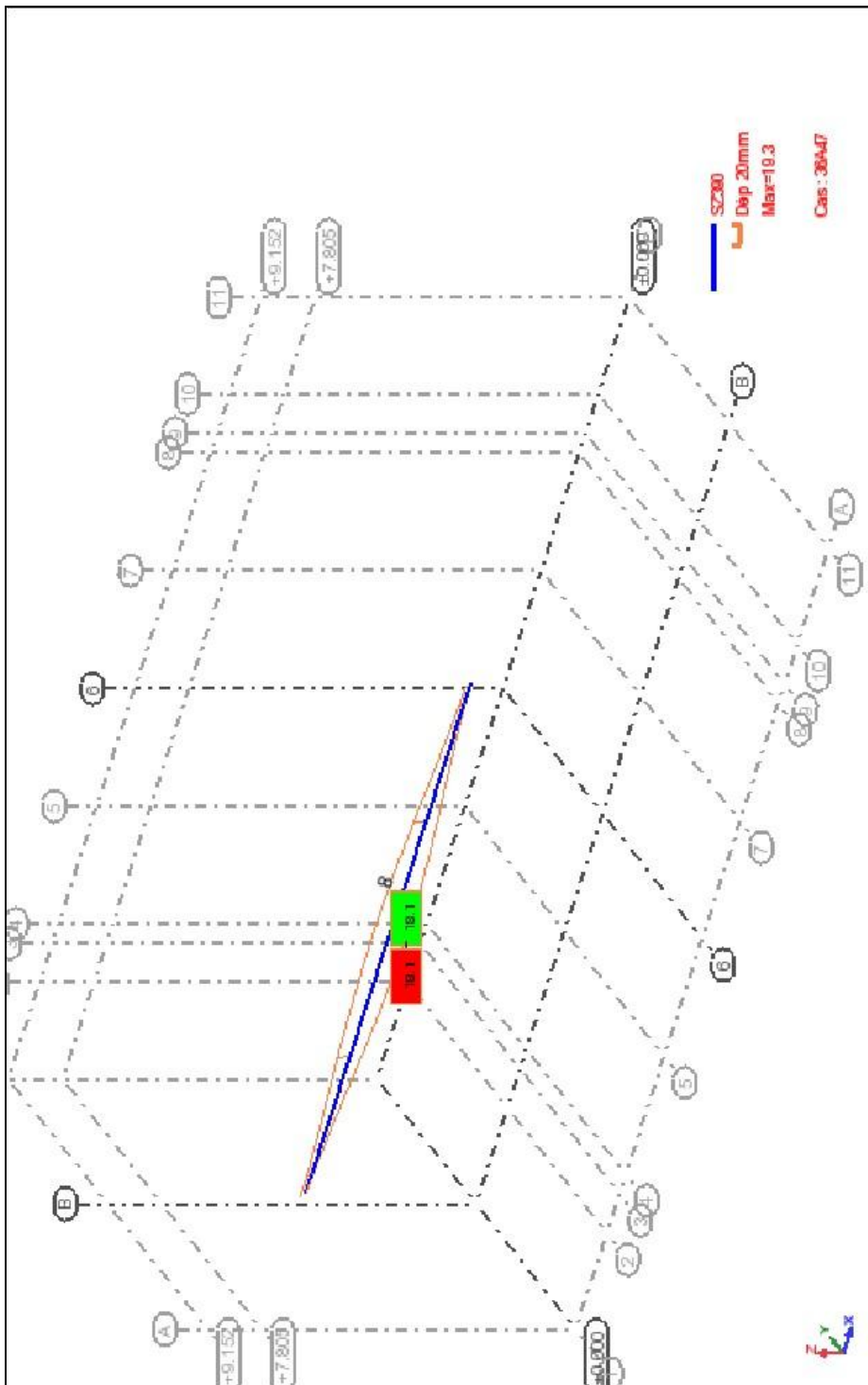


Soit 62/9.15m de tour= 6.7daN/ml

Fleche ELS - Déformée exacte; Cas : 36A47



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 :

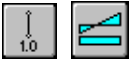
SigN = 135.43/11.360 = 0.12 daN/mm2

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

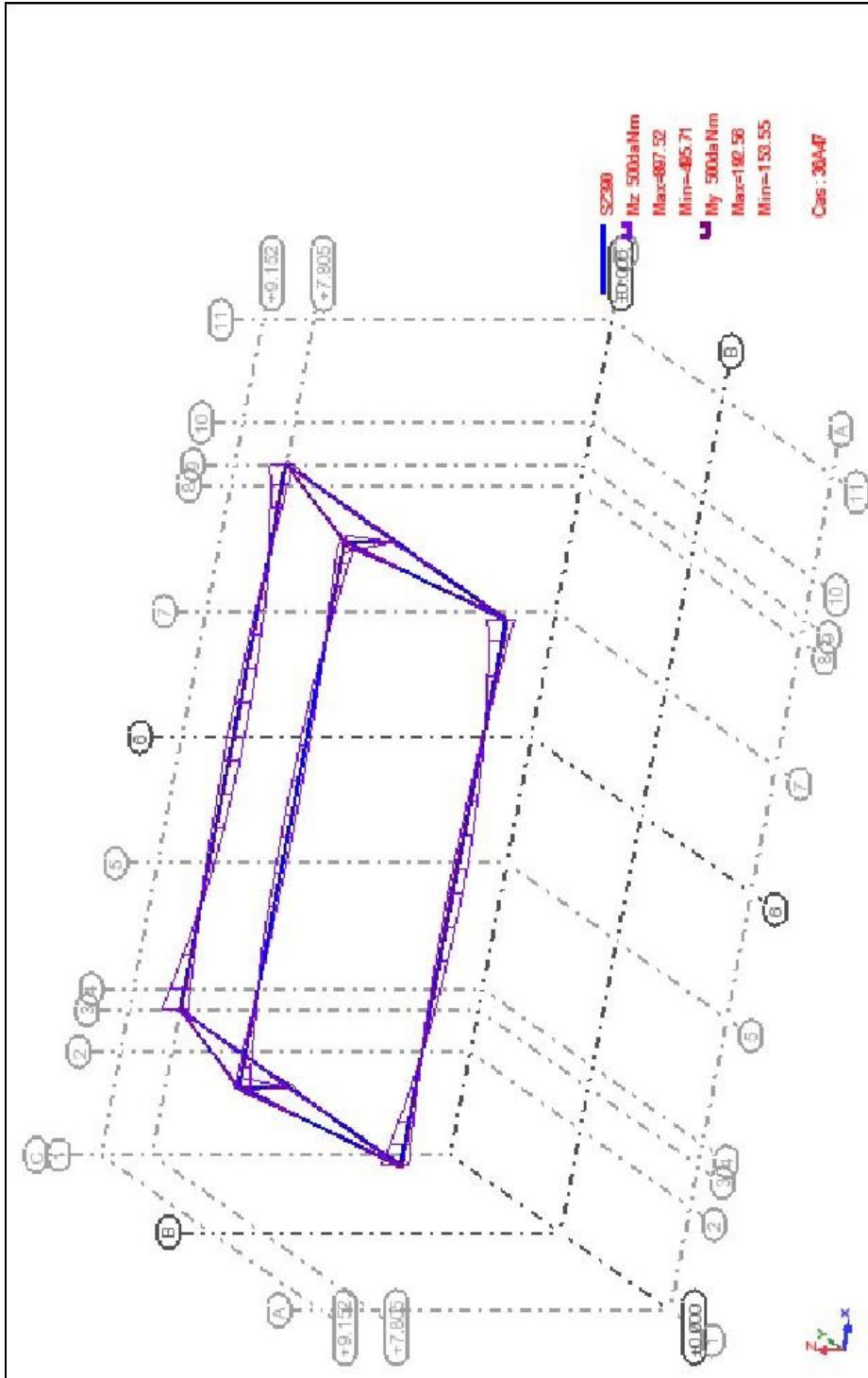
Cas de charge décisif : 46 DEP/11=pp*1.00 + cluster*1.00 + vent_face*1.00 (1+3+4)*1.00



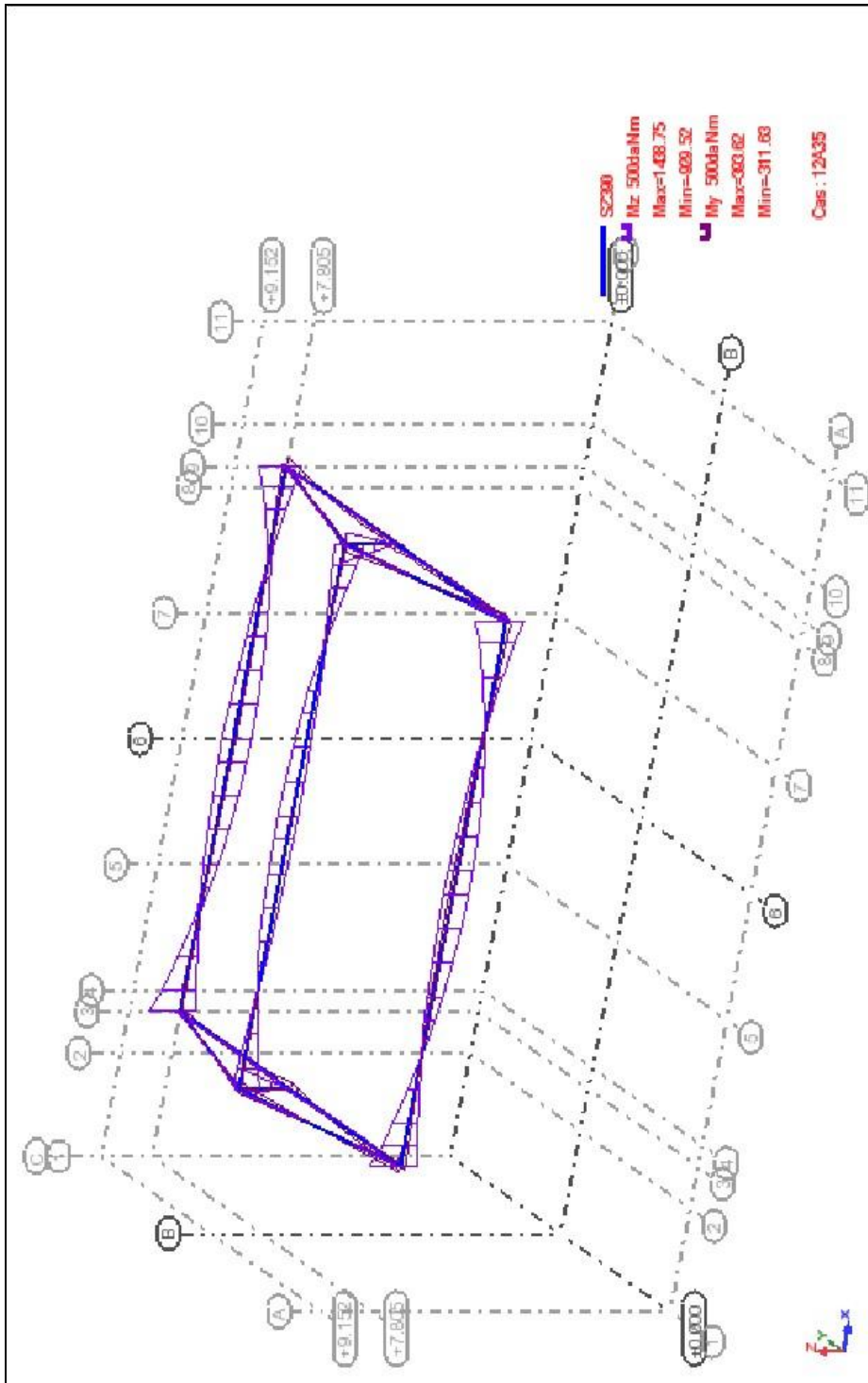
Déplacements Non analysé

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.

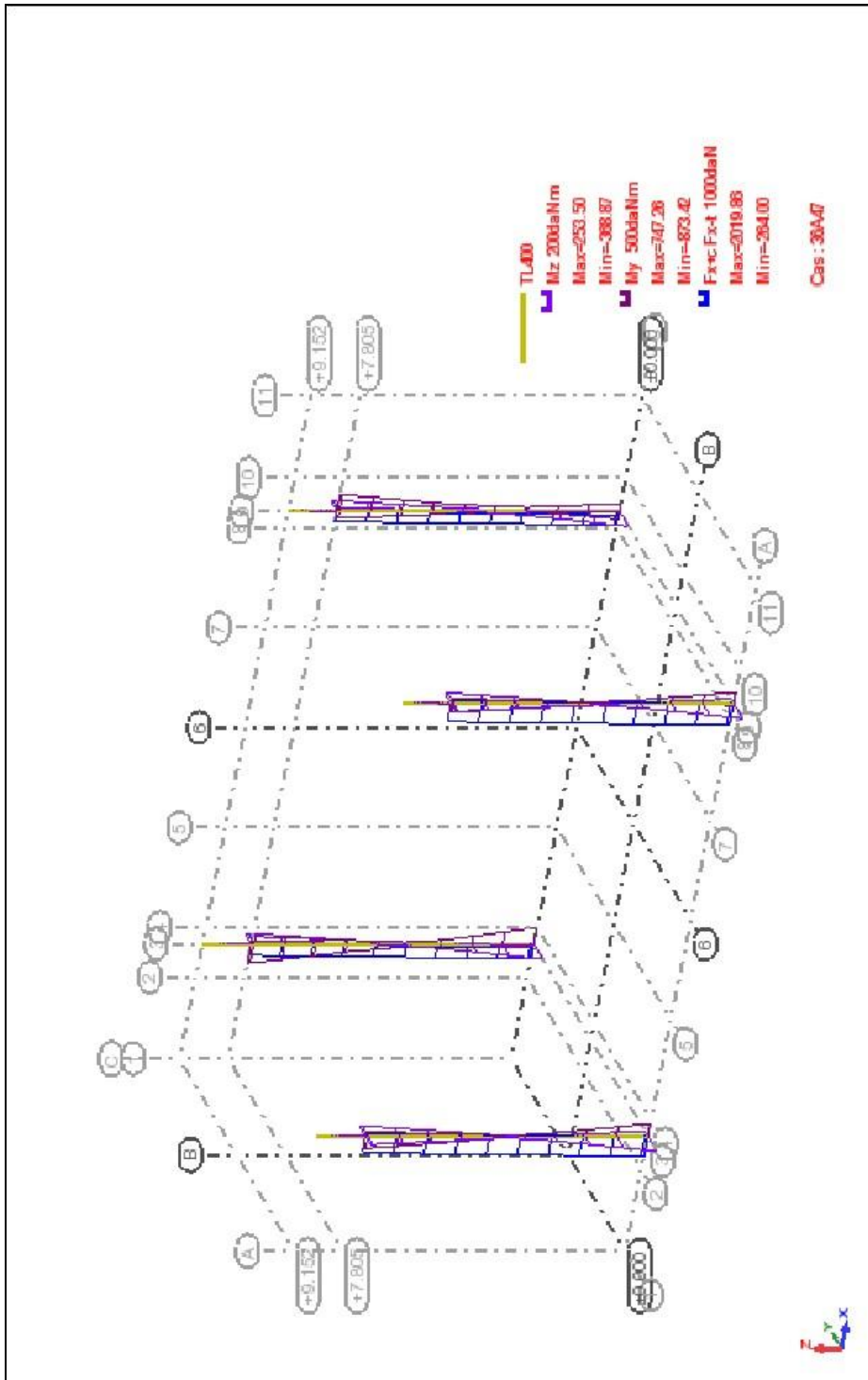
My Mz SZ390 ELS- MY;MZ; Cas : 36A47



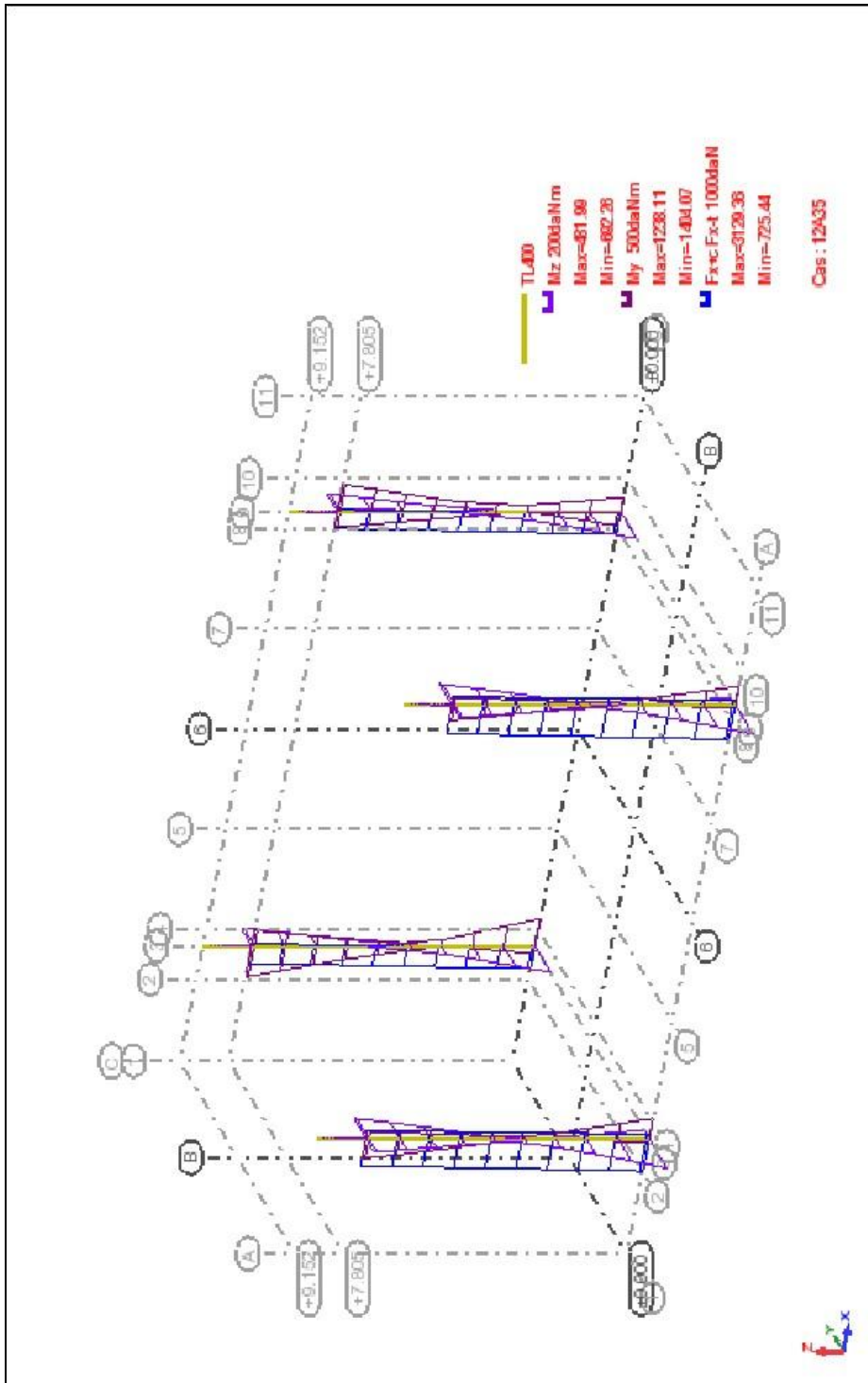
My Mz SZ390 ELU - MY;MZ; Cas : 12A35 1



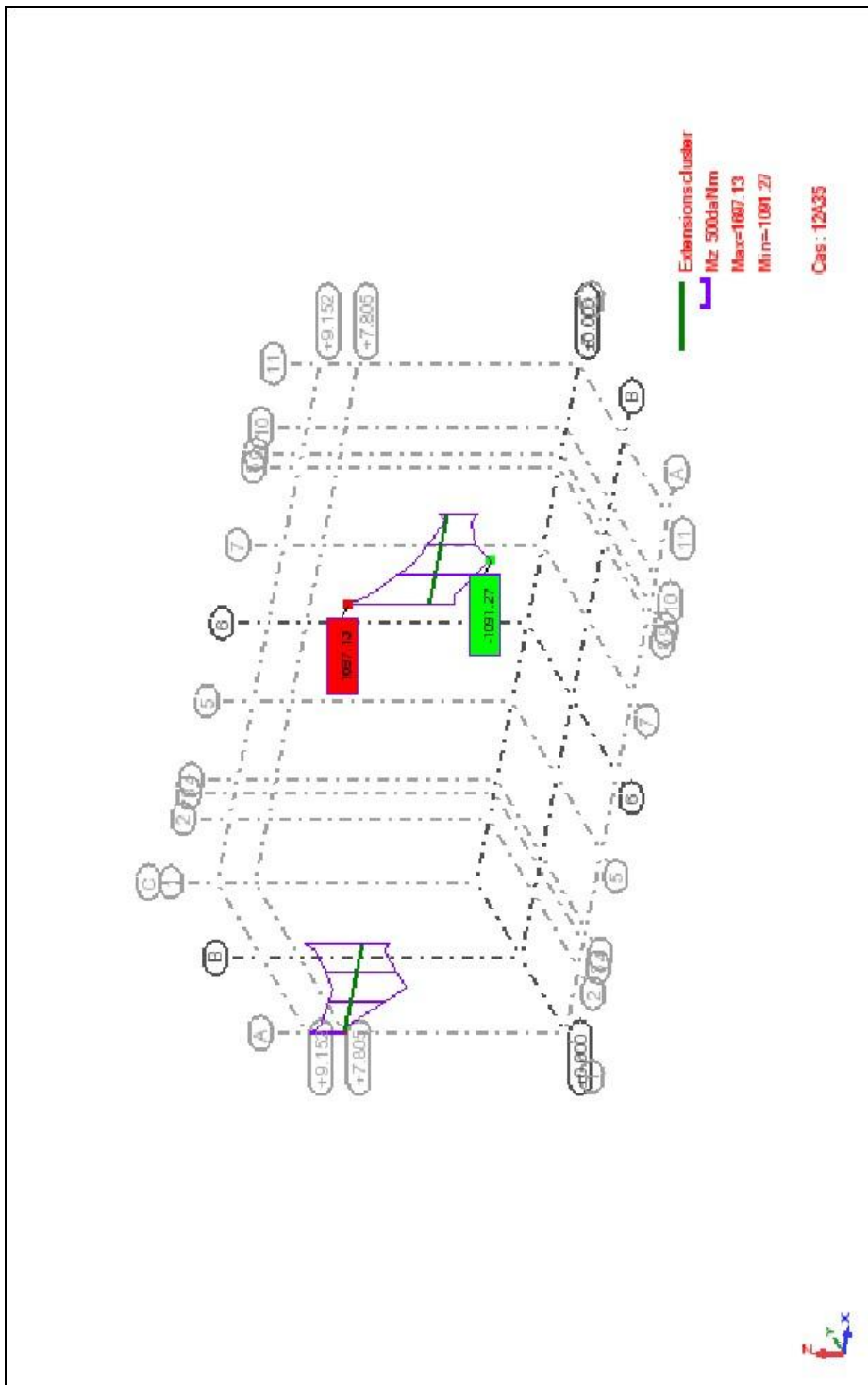
My Mz Tours ELS - FX;MY;MZ; Cas : 36A47



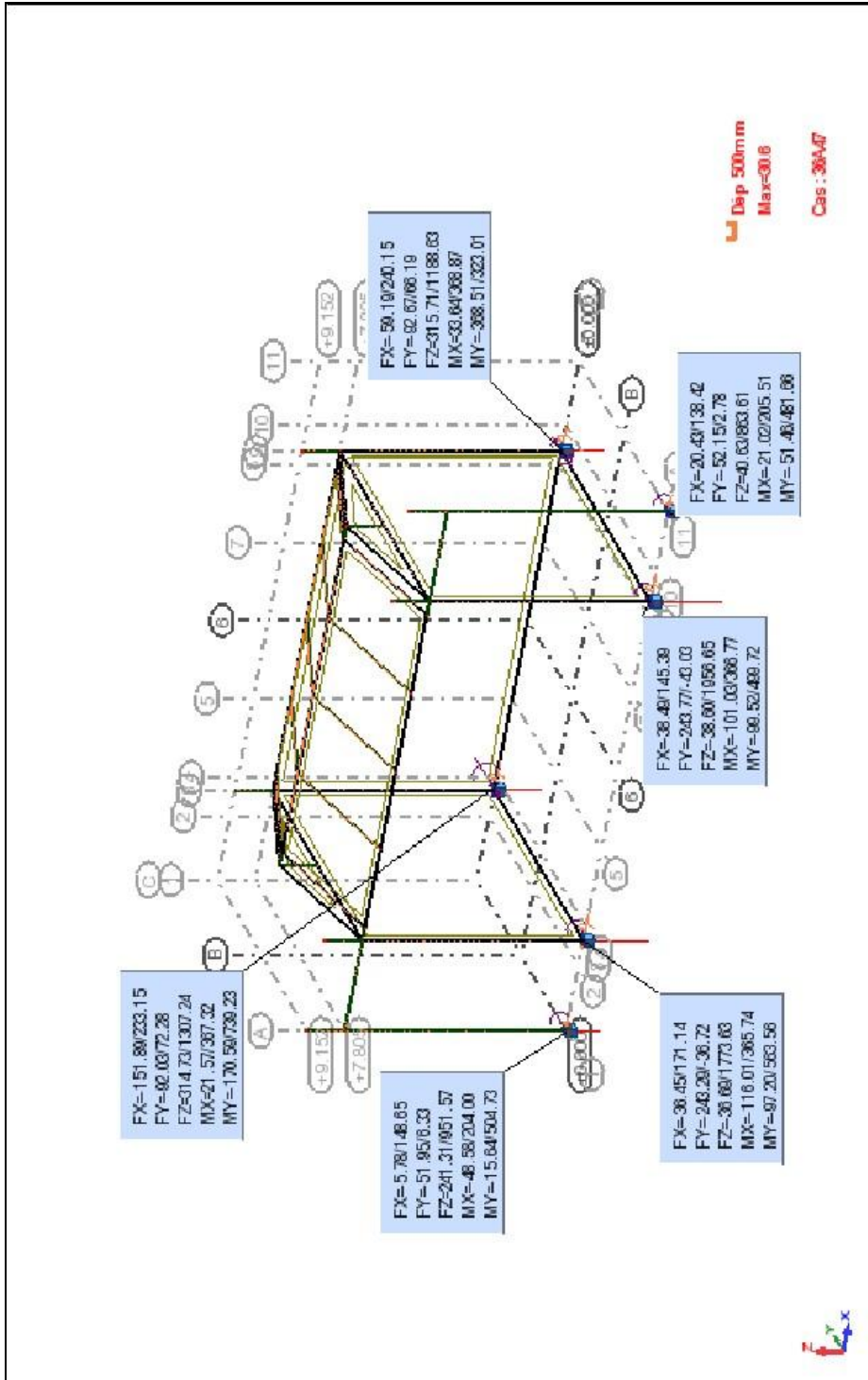
My Mz Tours ELU - FX;MY;MZ; Cas : 12A35



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



FZ ELS - Déformée exacte; Forces de réaction(daN); Moments de réaction(daN*m); Cas : 36A47



Calculs des lests par tour

Cas le plus défavorable : MY max 740 daN.m sur tour C3
Empattement au sol d'une tour: 3.78m

Lest mini par patte : 250 daN (1600daN/tour)

Effort du au moment de basculement max d'une tour MY : $\frac{740 \times 1.2}{3.78 \times 2} = 117 \text{ daN} < 250 \text{ daN}$ par patte.

La condition d'équilibre est respectée.

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 50daN/ml.

L'ajout éventuelle de 2 clusters en façade de 700daN chacun centré sur une poutre de 2.8m en SC500 reliée à une 5eme et 6eme tour en TL400.

Réaction FZ maxi par tour (compression) = 1960daN

Des lests de 250daN mini devront être installés en extrémité de chaque patte de tour (donc 1T au total par tour) et ce avec ou sans présence de deux clusters en façade pour contrer les effets du vent.