

# **NOTE DE CALCUL**

**Projet: TOUR UP4**

**Note de calculs référence :07809-nc1.rtd**

**du: 16/05/11**

**B.E.:**



**Tél: 03.24.59.41.91**

**Fax: 03.24.59.01.97**

**Mail: [alUSD@wanadoo.fr](mailto:alUSD@wanadoo.fr)**

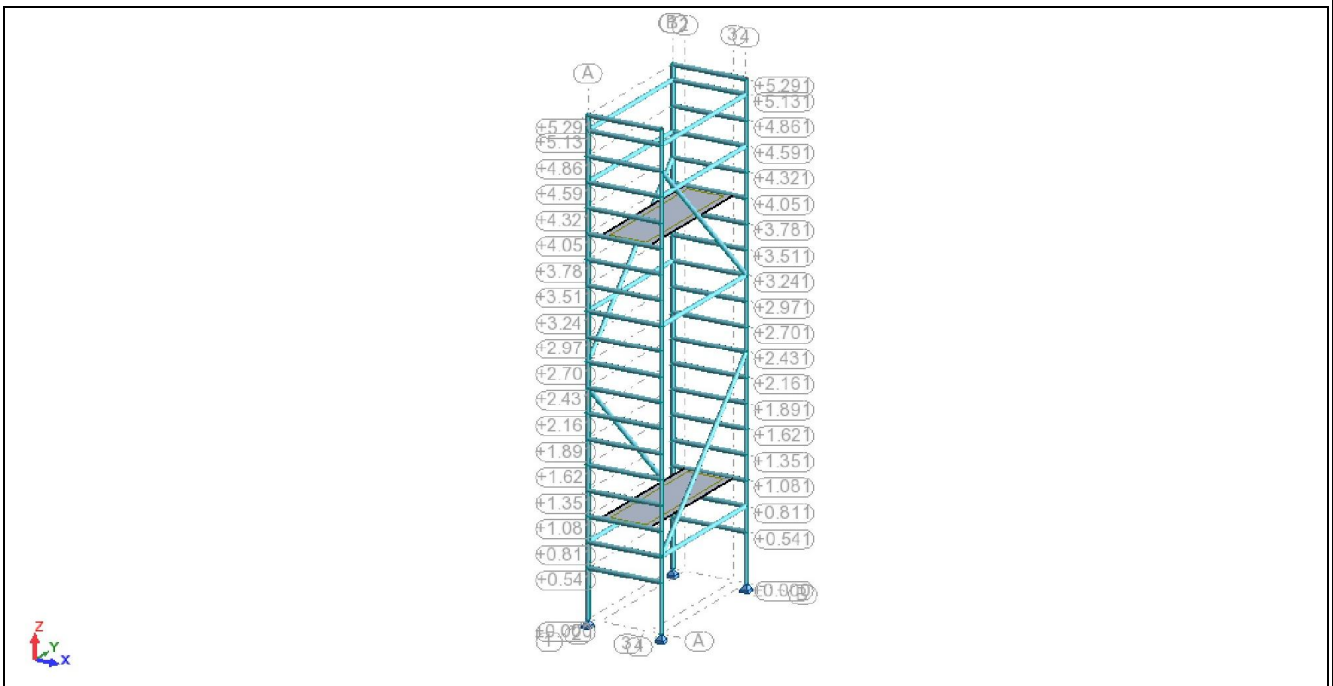
**POUR:**

**Client: A.S.D - 08460 LALOBBE**

**Auteur: S.C**

Vue de la structure.....	3
Hypothèses.....	3
note de calcul.....	4
propriétés des profilés.....	7
pondérations.....	8
Combinaisons de cas - Cas: 11A16 :.....	9
caractéristiques - Barres.....	10
caractéristiques - Matériaux.....	10
noeuds.....	11
barres.....	13
charges.....	20
Flambement ELU - Déformée;Déformée exacte; Cas : 13 (EFF/3=1*1.00 + 2*1.70 + 4*1.70 + 3*1.00) Modes : 1.....	21
Résultats : flambement Valeurs:.....	22
Conclusion au flambement :.....	26
Fleche ELS - Déformée exacte; Cas : 8A10.....	27
Reactions RZ ELS - Déformée exacte;Forces de réaction(daN); Cas : 8A10.....	28
Contrôle du loquet de sécurité :.....	29
Conclusion :.....	29

## Vue de la structure



## Hypothèses

- Tour de son et d'accès
- Utilisation exclusivement en intérieure (vent exclu)
- Utilisation suivant notice 07809-NT1/A
- Assemblage et exploitation de niveau suivant les règles de l'art.
- Assemblage sur 2 niveaux maxi soit 4m pour le 2eme plancher
- Accès personnel uniquement par l'intérieur par les montants en échelles prévues à cet effet. Aucun accès par l'extérieur de la tour.
- Chargement maxi planchers uniques niveau 1 et 4m= 250daN repartis max par niveau.
- Chargement par échelon sur les montants latéraux maxi=100daN non cumulable centré
- Poids à vide assemblé sur 2niveaux 155daN

## **note de calcul**

Propriétés du projet: **07809-nc1**

Type de structure : Portique spatial

Coordonnées du centre de gravité de la structure:

X = 0.420 (m)

Y = 0.840 (m)

Z = 2.954 (m)

Moments d'inertie centraux de la structure:

Ix = 204.045 (kg\*m2)

Iy = 173.478 (kg\*m2)

Iz = 49.709 (kg\*m2)

Masse = 71.855 (kg)

Description de la structure

Nombre de noeuds:	89
Nombre de barres:	126
Éléments finis linéiques:	135
Éléments finis surfaciques:	0
Éléments finis volumiques:	0
Nbre de degrés de liberté stat.:	522
Cas:	16
Combinaisons:	6

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

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

**Cas 2** : homme  
Type d'analyse: Statique linéaire

**Cas 3** : pp\_plancher  
Type d'analyse: Statique linéaire

**Cas 4** : charge\_plancher  
Type d'analyse: Statique linéaire

**Cas 5** : EFF  
Type d'analyse:

**Cas 6** : EFF+  
Type d'analyse:

**Cas 7** : EFF-  
Type d'analyse:

**Cas 8** : DEP  
Type d'analyse:

**Cas 9** : DEP+  
Type d'analyse:

**Cas 10** : DEP-  
Type d'analyse:

**Cas 11** :  $EFF/1=1*1.50 + 2*1.70 + 4*1.70 + 3*1.50$   
Type d'analyse: Combinaison de cas de flambement

**Cas 12** :  $EFF/2=1*1.50 + 3*1.50$   
Type d'analyse: Combinaison de cas de flambement

**Cas 13** :  $EFF/3=1*1.00 + 2*1.70 + 4*1.70 + 3*1.00$   
Type d'analyse: Combinaison de cas de flambement

**Cas 14** :  $EFF/4=1*1.00 + 3*1.00$   
Type d'analyse: Combinaison de cas de flambement

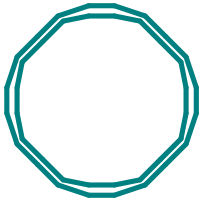
**Cas 15** :  $DEP/1=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00 + 3*1.00$   
Type d'analyse: Combinaison de cas de flambement

**Cas 16** :  $DEP/2=1*1.00 + 3*1.00$   
Type d'analyse: Combinaison de cas de flambement

## propriétés des profilés

### Caractéristiques de la section:

RONDE\_50x2



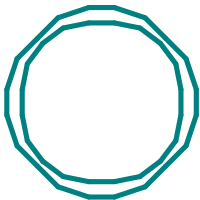
HY=50.0, HZ=50.0 [mm]

AX=3.016 [cm<sup>2</sup>]

IX=17.402, IY=8.701, IZ=8.701 [cm<sup>4</sup>]

Matériau=6060-T6

RONDE\_50x3



HY=50.0, HZ=50.0 [mm]

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

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

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 :**

1: pp	permanente	G1
2: homme	d'exploitation	Q1
4: charge_plancher	d'exploitation	Q1
3: pp_plancher	permanente	G1

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

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

#### **Liste de groupes définis :**

permanente:	G1	et,
d'exploitation:	Q1	et,

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

permanente:	G1
d'exploitation:	Q1



## Combinaisons de cas - Cas: 11A16 :

- Cas: 11A16

Combinaison	Nom	Type d'analyse	Nature de la combinaison	Nature du cas
11	EFF/1=1*1.50 + 2*1.70 + 4*1.70 + 3*1.50	Combinaison de cas de flambement	EL U	
12	EFF/2=1*1.50 + 3*1.50	Combinaison de cas de flambement	EL U	
13	EFF/3=1*1.00 + 2*1.70 + 4*1.70 + 3*1.00	Combinaison de cas de flambement	EL U	
14	EFF/4=1*1.00 + 3*1.00	Combinaison de cas de flambement	EL U	
15	DEP/1=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00 + 3*1.00	Combinaison de cas de flambement	ELS	
16	DEP/2=1*1.00 + 3*1.00	Combinaison de cas de flambement	ELS	

Combinaison	Définition
11	(pp+pp_plancher)*1.50+(homme+charge_plancher)*1.70
12	(pp+pp_plancher)*1.50
13	(pp+pp_plancher)*1.00+(homme+charge_plancher)*1.70
14	(pp+pp_plancher)*1.00
15	(pp+homme+charge_plancher+pp_plancher)*1.00
16	(pp+pp_plancher)*1.00

### caractéristiques - Barres

	Nom de la section	Liste des barres	AX [cm <sup>2</sup> ]	AY [cm <sup>2</sup> ]	AZ [cm <sup>2</sup> ]	IX [cm <sup>4</sup> ]	IY [cm <sup>4</sup> ]	IZ [cm <sup>4</sup> ]
	RONDE_50x2	1A114	3.016	1.508	1.508	17.402	8.701	8.701
	RONDE_50x3	115A126	4.430	2.215	2.215	24.562	12.281	12.281

### caractéristiques - Matériaux

	Matériau	E [daN/mm <sup>2</sup> ]	G [daN/mm <sup>2</sup> ]	NU	LX [1/°C]	RO [daN/m <sup>3</sup> ]	Re [daN/mm <sup>2</sup> ]
1	6060-T6	7950.00	2780.00	0.34	0.00	2700.00	21.50

## noeuds

Noeud	X [m]	Y [m]	Z [m]	Code de l'appui	Appui
1	0.0	0.0	0.0	bbblll	Rotule
2	0.0	0.0	0.541		
3	0.0	0.0	0.811		
4	0.0	0.0	1.081		
5	0.0	0.0	1.351		
6	0.0	0.0	1.621		
7	0.0	0.0	1.891		
8	0.0	0.0	2.161		
9	0.0	0.0	2.431		
10	0.0	0.0	2.701		
11	0.0	0.0	2.971		
12	0.0	0.0	3.241		
13	0.0	0.0	3.511		
14	0.0	0.0	3.781		
15	0.0	0.0	4.051		
16	0.0	0.0	4.321		
17	0.0	0.0	4.591		
18	0.0	0.0	4.861		
19	0.0	0.0	5.131		
20	0.0	0.0	5.291		
21	0.840	0.0	0.0	bbblll	Rotule
22	0.840	0.0	0.541		
23	0.840	0.0	0.811		
24	0.840	0.0	1.081		
25	0.840	0.0	1.351		
26	0.840	0.0	1.621		
27	0.840	0.0	1.891		
28	0.840	0.0	2.161		
29	0.840	0.0	2.431		
30	0.840	0.0	2.701		
31	0.840	0.0	2.971		
32	0.840	0.0	3.241		
33	0.840	0.0	3.511		
34	0.840	0.0	3.781		
35	0.840	0.0	4.051		
36	0.840	0.0	4.321		
37	0.840	0.0	4.591		
38	0.840	0.0	4.861		
39	0.840	0.0	5.131		
40	0.840	0.0	5.291		
41	0.0	1.680	0.0	bbblll	Rotule
42	0.0	1.680	0.541		
43	0.0	1.680	0.811		
44	0.0	1.680	1.081		
45	0.0	1.680	1.351		
46	0.0	1.680	1.621		
47	0.0	1.680	1.891		
48	0.0	1.680	2.161		
49	0.0	1.680	2.431		
50	0.0	1.680	2.701		
51	0.0	1.680	2.971		
52	0.0	1.680	3.241		
53	0.0	1.680	3.511		

Noeud	X [m]	Y [m]	Z [m]	Code de l'appui	Appui
54	0.0	1.680	3.781		
55	0.0	1.680	4.051		
56	0.0	1.680	4.321		
57	0.0	1.680	4.591		
58	0.0	1.680	4.861		
59	0.0	1.680	5.131		
60	0.0	1.680	5.291		
61	0.840	1.680	0.0	bbblll	Rotule
62	0.840	1.680	0.541		
63	0.840	1.680	0.811		
64	0.840	1.680	1.081		
65	0.840	1.680	1.351		
66	0.840	1.680	1.621		
67	0.840	1.680	1.891		
68	0.840	1.680	2.161		
69	0.840	1.680	2.431		
70	0.840	1.680	2.701		
71	0.840	1.680	2.971		
72	0.840	1.680	3.241		
73	0.840	1.680	3.511		
74	0.840	1.680	3.781		
75	0.840	1.680	4.051		
76	0.840	1.680	4.321		
77	0.840	1.680	4.591		
78	0.840	1.680	4.861		
79	0.840	1.680	5.131		
80	0.840	1.680	5.291		

**barres**

Barre	Noeu d 1	Noeu d 2	Section	Matériau	Longueur [m]	Gamma [Deg]	Type de barre	Élément de construc tion
1	1	2	ROND E_50x 2	6060-T6	0.541	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
2	2	3	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
3	3	4	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
4	4	5	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
5	5	6	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
6	6	7	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
7	7	8	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
8	8	9	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
9	9	10	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
10	10	11	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
11	11	12	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
12	12	13	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
13	13	14	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
14	14	15	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
15	15	16	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
16	16	17	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
17	17	18	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
18	18	19	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre

Barre	Noeu d 1	Noeu d 2	Seccio n	Matériau	Longueur [m]	Gamma [Deg]	Type de barre	Élément de constructi on
19	19	20	ROND E_50x 2	6060-T6	0.160	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
20	21	22	ROND E_50x 2	6060-T6	0.541	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
21	22	23	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
22	23	24	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
23	24	25	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
24	25	26	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
25	26	27	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
26	27	28	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
27	28	29	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
28	29	30	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
29	30	31	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
30	31	32	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
31	32	33	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
32	33	34	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
33	34	35	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
34	35	36	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
35	36	37	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
36	37	38	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
37	38	39	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre

Barre	Noeu d 1	Noeu d 2	Seccio n	Matériau	Longueur [m]	Gamma [Deg]	Type de barre	Élément de constructi on
38	39	40	ROND E_50x 2	6060-T6	0.160	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
39	2	22	ROND E_50x 2	6060-T6	0.840	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
40	3	23	ROND E_50x 2	6060-T6	0.840	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
41	4	24	ROND E_50x 2	6060-T6	0.840	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
42	5	25	ROND E_50x 2	6060-T6	0.840	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
43	6	26	ROND E_50x 2	6060-T6	0.840	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
44	7	27	ROND E_50x 2	6060-T6	0.840	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
45	8	28	ROND E_50x 2	6060-T6	0.840	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
46	9	29	ROND E_50x 2	6060-T6	0.840	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
47	10	30	ROND E_50x 2	6060-T6	0.840	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
48	11	31	ROND E_50x 2	6060-T6	0.840	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
49	12	32	ROND E_50x 2	6060-T6	0.840	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
50	13	33	ROND E_50x 2	6060-T6	0.840	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
51	14	34	ROND E_50x 2	6060-T6	0.840	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
52	15	35	ROND E_50x 2	6060-T6	0.840	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
53	16	36	ROND E_50x 2	6060-T6	0.840	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
54	17	37	ROND E_50x 2	6060-T6	0.840	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
55	18	38	ROND E_50x 2	6060-T6	0.840	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
56	19	39	ROND E_50x 2	6060-T6	0.840	0.0	tubes_lg_re elle	Barre

Barre	Noeu d 1	Noeu d 2	Seccio n	Matériau	Longueur [m]	Gamma [Deg]	Type de barre	Élément de constructi on
57	20	40	ROND E_50x 2	6060-T6	0.840	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
58	41	42	ROND E_50x 2	6060-T6	0.541	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
59	42	43	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
60	43	44	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
61	44	45	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
62	45	46	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
63	46	47	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
64	47	48	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
65	48	49	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
66	49	50	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
67	50	51	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
68	51	52	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
69	52	53	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
70	53	54	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
71	54	55	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
72	55	56	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
73	56	57	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
74	57	58	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
75	58	59	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre



Barre	Noeu d 1	Noeu d 2	Section	Matériau	Longueur [m]	Gamma [Deg]	Type de barre	Élément de constructi on
76	59	60	ROND E_50x 2	6060-T6	0.160	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
77	61	62	ROND E_50x 2	6060-T6	0.541	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
78	62	63	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
79	63	64	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
80	64	65	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
81	65	66	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
82	66	67	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
83	67	68	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
84	68	69	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
85	69	70	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
86	70	71	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
87	71	72	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
88	72	73	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
89	73	74	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
90	74	75	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
91	75	76	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
92	76	77	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
93	77	78	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
94	78	79	ROND E_50x 2	6060-T6	0.270	0.0	tubes_lg_re elle	Barre

Barre	Noeu d 1	Noeu d 2	Seccio n	Matériau	Longueur [m]	Gamma [Deg]	Type de barre	Élément de constructi on
95	79	80	ROND E_50x 2	6060-T6	0.160	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
96	42	62	ROND E_50x 2	6060-T6	0.840	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
97	43	63	ROND E_50x 2	6060-T6	0.840	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
98	44	64	ROND E_50x 2	6060-T6	0.840	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
99	45	65	ROND E_50x 2	6060-T6	0.840	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
100	46	66	ROND E_50x 2	6060-T6	0.840	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
101	47	67	ROND E_50x 2	6060-T6	0.840	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
102	48	68	ROND E_50x 2	6060-T6	0.840	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
103	49	69	ROND E_50x 2	6060-T6	0.840	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
104	50	70	ROND E_50x 2	6060-T6	0.840	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
105	51	71	ROND E_50x 2	6060-T6	0.840	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
106	52	72	ROND E_50x 2	6060-T6	0.840	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
107	53	73	ROND E_50x 2	6060-T6	0.840	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
108	54	74	ROND E_50x 2	6060-T6	0.840	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
109	55	75	ROND E_50x 2	6060-T6	0.840	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
110	56	76	ROND E_50x 2	6060-T6	0.840	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
111	57	77	ROND E_50x 2	6060-T6	0.840	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
112	58	78	ROND E_50x 2	6060-T6	0.840	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
113	59	79	ROND E_50x 2	6060-T6	0.840	0.0	tubes_lg_re elle	Barre

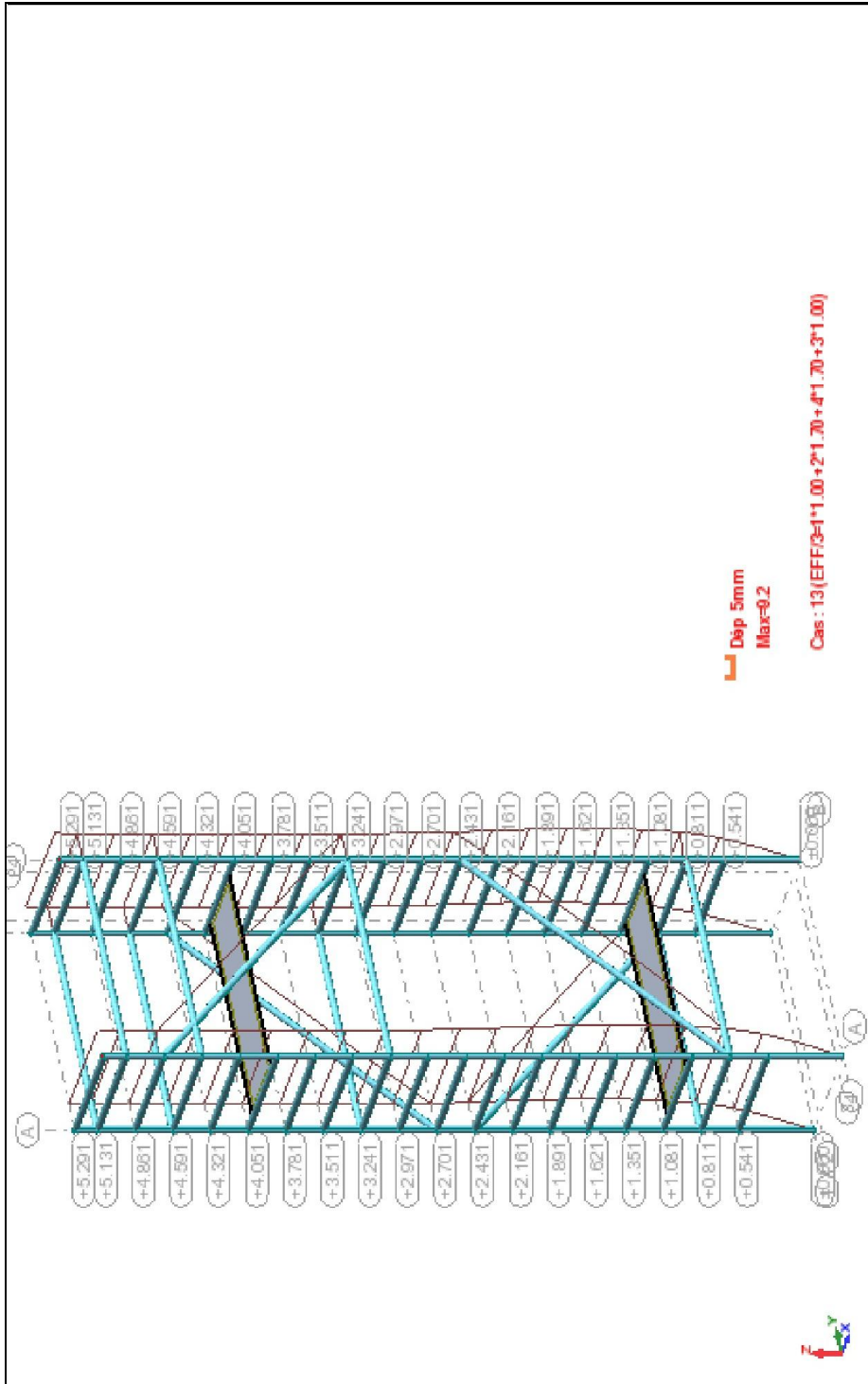
Barre	Noeu d 1	Noeu d 2	Section	Matériau	Longueur [m]	Gamma [Deg]	Type de barre	Élément de constructi on
114	60	80	ROND E_50x 2	6060-T6	0.840	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
115	23	63	ROND E_50x 3	6060-T6	1.680	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
116	3	43	ROND E_50x 3	6060-T6	1.680	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
117	32	72	ROND E_50x 3	6060-T6	1.680	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
118	12	52	ROND E_50x 3	6060-T6	1.680	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
119	17	57	ROND E_50x 3	6060-T6	1.680	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
120	37	77	ROND E_50x 3	6060-T6	1.680	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
121	19	59	ROND E_50x 3	6060-T6	1.680	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
122	39	79	ROND E_50x 3	6060-T6	1.680	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
123	72	38	ROND E_50x 3	6060-T6	2.334	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
124	56	10	ROND E_50x 3	6060-T6	2.334	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
125	23	69	ROND E_50x 3	6060-T6	2.334	0.0	tubes_lg_re elle	Barre
126	43	9	ROND E_50x 3	6060-T6	2.334	0.0	tubes_lg_re elle	Barre

## charges

- Cas: 1A16

	Cas	Type de charge	Liste	Valeurs de la charge	Nom du cas	Remarques utilisateur
	1	poids propre	1A128	PZ Moins Coef=1.00	pp	
	2	force sur barre	53	FZ=-100.00[daN] X=0.500 relatives	homme	
	3	surfaique sur objet	127 128	PZ=-25.00[daN/m2]	pp_plancher	
	4	surfaique sur objet	127 128	PZ=-250.00[daN/m2]	charge_plancher	surface d'un plancher 0.94m2

**Flambement ELU - Déformée; Déformée exacte; Cas : 13 (EFF/3=1\*1.00 + 2\*1.70 + 4\*1.70 + 3\*1.00) Modes : 1**



**Résultats : flambement Valeurs:**

Barre/Cas/Mode	Coef.crit.	Précision	F.Critique [daN]
1/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	2177.10
126/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	7.67
125/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	6.35
124/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	3.68
123/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	3.57
122/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	10.40
121/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	8.02
120/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	-8.93
119/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	-6.34
118/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	-3.90
117/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	-4.06
116/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	-3.22
115/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	-2.57
114/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	4.31
113/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	-3.36
112/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	6.61
111/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	-58.43
110/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	326.87
109/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	Aucun
108/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	-325.38
107/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	60.25
106/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	-8.47
105/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	1.10
104/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	-0.28
103/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	-0.15
102/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	-0.96
101/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	8.43
100/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	-60.28
99/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	325.56
98/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	Aucun
97/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	-322.49
96/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	49.66
95/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	4.05
94/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	19.68
93/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	25.33
92/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	41.10
91/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	47.63
90/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	774.67
89/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	780.16
88/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	785.58
87/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	815.93
86/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	821.22
85/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	826.53
84/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	841.02
83/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	846.47
82/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	851.93
81/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	857.40
80/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	862.91
79/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	1589.87
78/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	1606.91
77/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	1613.47
76/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	4.05
75/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	19.29
74/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	24.82

Barre/Cas/Mode	Coef.crit.	Précision	F.Critique [daN]
73/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	39.65
72/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	55.80
71/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	782.58
70/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	788.27
69/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	794.03
68/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	810.43
2/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	2170.55
67/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	816.31
66/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	822.18
65/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	827.94
64/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	833.67
63/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	839.39
62/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	845.09
61/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	850.76
60/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	1577.62
59/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	1611.07
58/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	1617.88
57/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	3.18
56/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	4.00
55/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	-45.25
54/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	238.64
53/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	Aucun
52/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	Aucun
51/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	-270.48
50/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	52.57
49/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	-7.60
48/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	1.43
47/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	0.23
46/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	-0.54
45/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	-0.89
44/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	8.43
43/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	-60.28
42/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	325.56
41/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	Aucun
40/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	-322.49
39/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	49.66
38/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	4.06
37/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	18.74
36/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	36.17
35/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	51.78
34/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	620.84
33/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	1347.56
32/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	1352.95
31/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	1358.36
30/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	1374.85
29/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	1380.50
28/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	1386.43
27/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	1392.20
26/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	1397.94
25/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	1403.65
24/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	1409.36
23/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	1415.03
22/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	2141.89
21/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	2174.70
20/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	2181.52
19/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	4.04
18/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	19.02

Barre/Cas/Mode	Coef.crit.	Précision	F.Critique [daN]
17/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	24.52
16/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	40.64
15/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	610.03
14/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	1337.14
13/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	1342.92
12/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	1348.69
11/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	1363.78
10/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	1369.31
9/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	1390.82
3/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	2153.00
8/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	1404.15
7/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	1409.60
6/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	1415.06
5/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	1420.53
4/ 11/ 1	6.63102e+000	3.87043e-005	1426.04
7/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	1418.94
11/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	1388.89
62/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	825.61
85/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	814.51
50/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	53.66
106/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	-8.68
117/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	-4.79
39/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	51.49
34/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	632.54
96/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	51.48
73/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	27.45
126/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	8.88
1/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	2190.59
81/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	833.04
3/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	2173.34
9/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	1408.73
56/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	5.19
63/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	821.46
105/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	1.10
74/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	17.25
49/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	-7.77
38/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	2.85
15/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	626.71
116/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	-3.75
111/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	-59.84
77/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	1596.82
21/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	2192.57
112/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	6.71
22/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	2167.20
51/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	-275.67
40/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	-330.70
97/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	-330.70
72/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	37.24
107/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	61.78
82/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	829.33
118/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	-4.36
25/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	1415.66
24/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	1419.80
61/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	829.71
125/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	7.86
31/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	1382.97
92/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	28.92



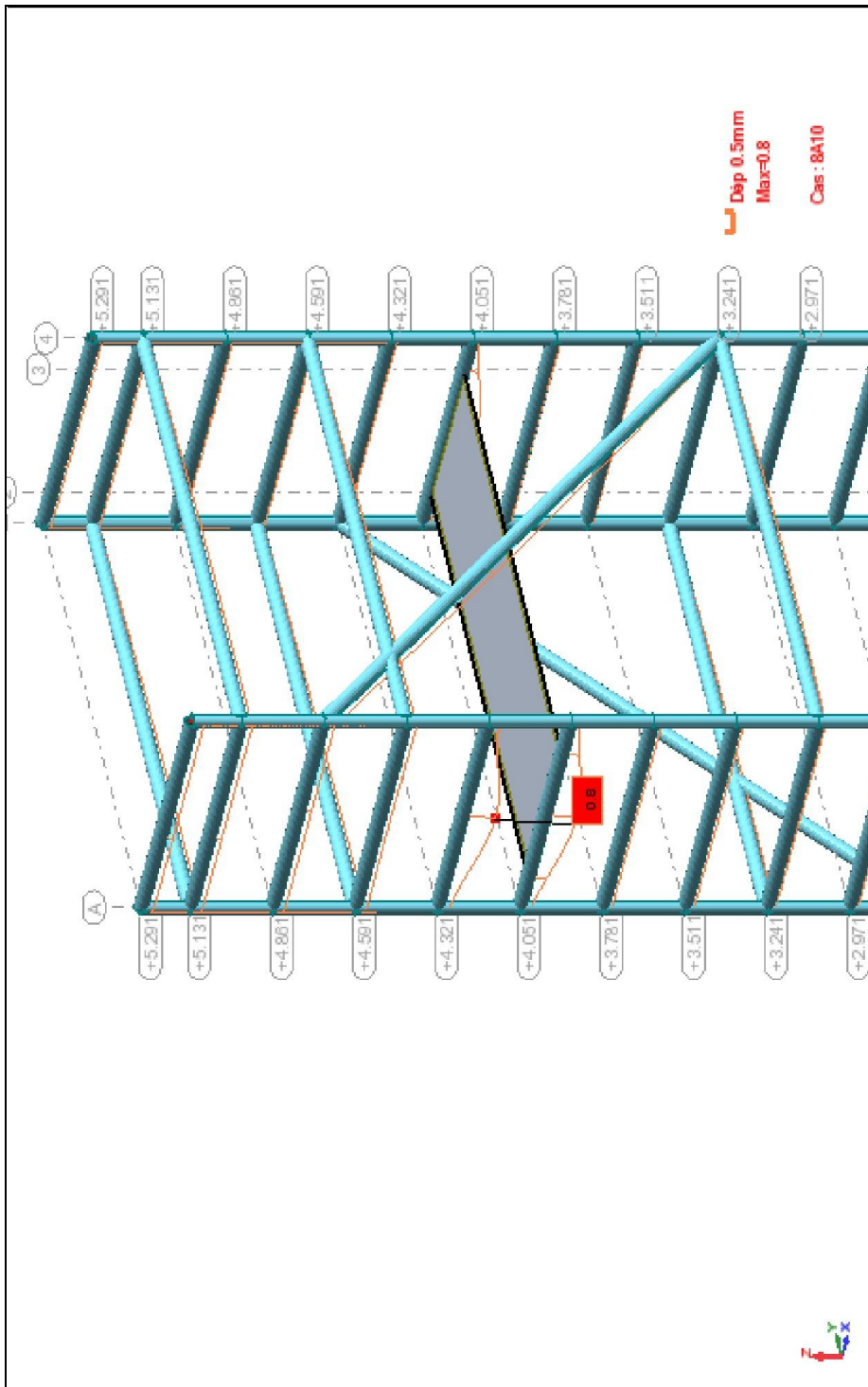
Barre/Cas/Mode	Coef.crit.	Précision	F.Critique [daN]
57/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	1.85
64/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	817.31
48/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	1.50
23/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	1423.90
55/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	-47.94
18/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	13.45
95/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	2.86
86/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	810.98
104/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	-0.27
12/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	1378.53
41/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	Aucun
71/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	780.34
98/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	Aucun
89/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	781.18
28/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	1403.10
93/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	17.87
6/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	1422.64
2/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	2186.02
88/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	784.95
20/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	2197.38
90/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	777.32
119/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	-4.92
110/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	335.07
124/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	4.31
79/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	1580.03
78/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	1592.25
42/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	333.68
32/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	1379.25
47/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	0.28
91/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	33.87
113/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	-2.59
70/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	784.33
4/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	1430.09
65/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	813.13
99/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	333.68
14/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	1370.22
80/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	836.78
35/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	35.07
37/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	13.18
103/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	-0.17
115/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	-3.25
33/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	1375.57
84/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	821.96
58/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	1603.61
52/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	Aucun
60/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	1573.01
26/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	1411.50
123/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	4.54
54/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	253.08
69/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	788.41
120/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	-6.18
108/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	-333.50
76/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	2.83
19/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	2.84
43/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	-61.78
66/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	808.93
75/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	13.44

Barre/Cas/Mode	Coef.crit.	Précision	F.Critique [daN]
46/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	-0.61
17/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	17.34
100/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	-61.78
30/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	1394.64
83/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	825.64
109/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	Aucun
121/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	5.61
102/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	-1.00
27/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	1407.33
13/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	1374.39
67/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	804.61
94/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	13.83
122/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	6.83
114/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	3.05
5/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	1426.35
44/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	8.64
10/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	1392.67
68/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	800.29
45/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	-0.93
16/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	28.79
53/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	Aucun
8/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	1415.27
36/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	24.00
59/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	1598.80
87/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	807.45
101/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	8.65
29/ 13/ 1	6.98553e+000	3.92138e-005	1398.71

### **Conclusion au flambement :**

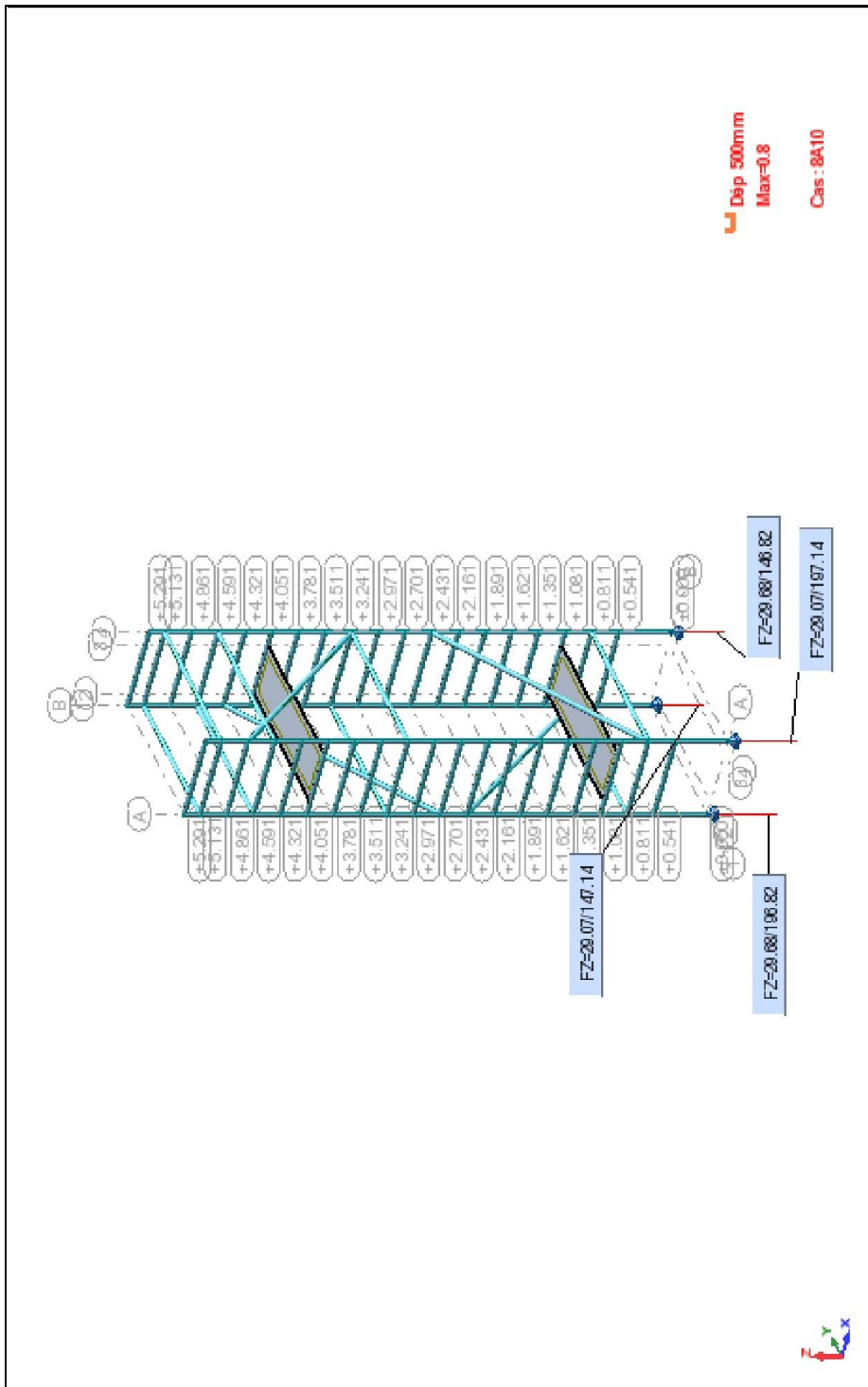
Le coefficient critique laisse apparaître une valeur de 6.6, représentant le coefficient de sécurité au flambement de la Tour.

## Fleche ELS - Déformée exacte; Cas : 8A10



Ce qui représente un taux de flèche par échelon de  $\frac{0.8}{840} = \frac{1}{1050}$  largement acceptable.

**Reactions RZ ELS - Déformée exacte; Forces de réaction(daN); Cas : 8A10**



### **Contrôle du loquet de sécurité :**

Réaction maxi d'un pied : 200daN aux ELS.  
Goupille de sécurité  $\varnothing 18$ ,  $A_s = 254 \text{mm}^2$   
 $se = 23.5 \text{daN/mm}^2$

Il faut vérifier que  $1.54 \frac{N \times 1.5}{A_s} \leq se$  soit  $1.54 \frac{200 \times 1.5}{254} = 1.8 \text{daN/mm}^2 \leq se = 23.5 \text{daN/mm}^2$

### **Contrôle du trou au matage :**

Tube  $\varnothing 44 \text{ep.} 4$

Pression de matage :  $p = \frac{254 \times 1.5}{18 \times 4} = 5.3 \text{daN/mm}^2 < 23.5 \text{daN/mm}^2$ .

Les 4 pieds à réglage fin sont correctement dimensionnés.

### **Conclusion :**

Au vu des résultats ci-dessus et du respect des hypothèses de calcul, la tour est correctement dimensionnée. L'utilisateur devra s'assurer du respect de la notice d'exploitation 07809-NT1/A.

La réaction maxi au sol par pied est de 200daN aux ELS.