

Ce calcul a été effectué avec le logiciel Freelem version 9.2.0 tuyauterie, conformément au Eurocode3. NF EN 1993-1-1 de octobre 2005 - Calcul des structures en acier (+annexe de mai 2007)

Les hypothèses de calculs sont :

- 1 - Pas d'étude de torsion spécifique (torsion intégrée au cisaillement dû aux efforts tranchants)
- 2 - Pas de calculs des caractéristiques efficaces des profilés de classe 4 (valeurs élastiques en lieu et place)
- 3 - Simplification pénalisante de l'écriture flexion+axial+cisaillement pour les profilés de classe 1 ou 2
soit : $N/A + M_{fy}/W_{ply} + M_{fz}/W_{plz} \leq (1-\rho)f_y$ (pour classe 3 et 4 : idem avec W_{el} au lieu de W_{pl}), avec $\rho \leq 0.9$
- 4 - Abus de notation en raisonnant directement sur contraintes et non sur efforts/moments (résultats inchangés)
 σ flexion calculée avec W_{pl} pour sections classe 1 et 2, W_{el} sinon
- 5 - Seul le flambement par flexion est étudié, suivant §6.3.1.1, §6.3.1.2 et §6.3.1.3
le flambement par flexion-torsion peut être dominant pour les U, les T et les cornières
le flambement par torsion peut être dominant pour les profilés cruciformes
les sections creuses (rond ou rec) sont considérées formées à froid, et les I/H laminés (non soudés)
- 6 - Déversement suivant §6.3.2.1 et §6.3.2.2_Cas général
charge considérée au niveau des ailes, vers centre de cisaillement, donc $z_g = +h/2$ (déstabilisant)
 M_{cr} calculé avec longueur = $\text{Max}(L_{dev_inf}, L_{dev_sup})$, $k = k_w = 1$ et $z_j = 0$
coef de réduction de déversement calculé uniquement sur I/H considérés laminés (non soudés), et sur U
pour les autres profilés, le coefficient de réduction déversement est égal à 1
traverses : modèle conseillé = poutre bi-appuyée sous charge linéique
poteaux : modèle conseillé = moments aux extrémités
attention au modèle de moments : résultats de déversement fonction du maillage car M_{cr} dépend de C_1 qui lui-même dépend du quotient des contraintes aux noeuds de la barre traitée
- 7 - Interactions flambement/déversement §6.3.3 (6.61) et (6.62), k_{ij} selon annexe A

Récapitulatif des données de calcul

Tableau des noeuds

N°	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Appui
1	0	0	0	Encastrement
2	20000	0	0	Encastrement
3	0	0	6600	Libre
4	20000	0	6600	Libre
5	10000	0	9300	Libre
6	2000	0	6600	Libre
7	4000	0	6600	Libre
8	6000	0	6600	Libre
9	8000	0	6600	Libre
10	10000	0	6600	Libre
11	12000	0	6600	Libre
12	14000	0	6600	Libre
13	16000	0	6600	Libre
14	18000	0	6600	Libre
15	2000	0	7140	Libre
16	4000	0	7680	Libre
17	6000	0	8220	Libre
18	8000	0	8760	Libre
19	12000	0	8760	Libre
20	14000	0	8220	Libre
21	16000	0	7680	Libre
22	18000	0	7140	Libre

Tableau des barres

N°	Noeud 1	Noeud 2	Profilé	Liaisons	Matériau	Angle (°)	Ky	Lfy(mm)	Kz	Lfz(mm)	Ldev_sup (mm)	Ldev_inf (mm)	Modèle dévers.
1	1	3	IPN 240	Enc-Enc	ACIER	0	1	6600	1	3300	3300	3300	2appuis-linéique
2	2	4	IPN 240	Enc-Enc	ACIER	0	1	6600	1	3300	3300	3300	2appuis-linéique
3	14	4	2L 080x080x8	Enc-Art	ACIER	0	1	2000	1	7000	2000	2000	2appuis-linéique
4	3	6	2L 080x080x8	Art-Enc	ACIER	0	1	2000	1	7000	2000	2000	2appuis-linéique
5	6	7	2L 080x080x8	Enc-Enc	ACIER	0	1	2000	1	7000	2000	2000	2appuis-linéique
6	7	8	2L 080x080x8	Enc-Enc	ACIER	0	1	2000	1	7000	2000	2000	2appuis-linéique
7	8	9	2L 080x080x8	Enc-Enc	ACIER	0	1	2000	1	7000	2000	2000	2appuis-linéique
8	9	10	2L 080x080x8	Enc-Enc	ACIER	0	1	2000	1	7000	2000	2000	2appuis-linéique
9	10	11	2L 080x080x8	Enc-Enc	ACIER	0	1	2000	1	7000	2000	2000	2appuis-linéique
10	11	12	2L 080x080x8	Enc-Enc	ACIER	0	1	2000	1	7000	2000	2000	2appuis-linéique
11	12	13	2L 080x080x8	Enc-Enc	ACIER	0	1	2000	1	7000	2000	2000	2appuis-linéique
12	13	14	2L 080x080x8	Enc-Enc	ACIER	0	1	2000	1	7000	2000	2000	2appuis-linéique
13	18	5	2L 080x080x8	Enc-Enc	ACIER	0	1	2072	1	2072	2072	2072	2appuis-linéique
14	22	4	2L 080x080x8	Enc-Art	ACIER	0	1	2072	1	2072	2072	2072	2appuis-linéique
15	3	15	2L 080x080x8	Art-Enc	ACIER	0	1	2072	1	2072	2072	2072	2appuis-linéique
16	15	16	2L 080x080x8	Enc-Enc	ACIER	0	1	2072	1	2072	2072	2072	2appuis-linéique
17	16	17	2L 080x080x8	Enc-Enc	ACIER	0	1	2072	1	2072	2072	2072	2appuis-linéique
18	17	18	2L 080x080x8	Enc-Enc	ACIER	0	1	2072	1	2072	2072	2072	2appuis-linéique
19	5	19	2L 080x080x8	Art-Enc	ACIER	0	1	2072	1	2072	2072	2072	2appuis-linéique
20	19	20	2L 080x080x8	Enc-Enc	ACIER	0	1	2072	1	2072	2072	2072	2appuis-linéique
21	20	21	2L 080x080x8	Enc-Enc	ACIER	0	1	2072	1	2072	2072	2072	2appuis-linéique
22	21	22	2L 080x080x8	Enc-Enc	ACIER	0	1	2072	1	2072	2072	2072	2appuis-linéique
23	15	6	L 060 x 060 x 6	Art-Art	ACIER	0	1	540	1	540	540	540	2appuis-linéique
24	7	16	L 060 x 060 x 6	Art-Art	ACIER	0	1	1080	1	1080	1080	1080	2appuis-linéique
25	8	17	L 060 x 060 x 6	Art-Art	ACIER	0	1	1620	1	1620	1620	1620	2appuis-linéique
26	9	18	L 060 x 060 x 6	Art-Art	ACIER	0	1	2160	1	2160	2160	2160	2appuis-linéique
27	10	5	L 060 x 060 x 6	Art-Art	ACIER	0	1	2700	1	2700	2700	2700	2appuis-linéique
28	11	19	L 060 x 060 x 6	Art-Art	ACIER	0	1	2160	1	2160	2160	2160	2appuis-linéique
29	12	20	L 060 x 060 x 6	Art-Art	ACIER	0	1	1620	1	1620	1620	1620	2appuis-linéique
30	21	13	L 060 x 060 x 6	Art-Art	ACIER	0	1	1080	1	1080	1080	1080	2appuis-linéique
31	22	14	L 060 x 060 x 6	Art-Art	ACIER	0	1	540	1	540	540	540	2appuis-linéique
32	15	7	L 060 x 060 x 6	Art-Art	ACIER	0	1	2072	1	2072	2072	2072	2appuis-linéique
33	16	8	L 060 x 060 x 6	Art-Art	ACIER	0	1	2273	1	2273	2273	2273	2appuis-linéique
34	17	9	L 060 x 060 x 6	Art-Art	ACIER	0	1	2574	1	2574	2574	2574	2appuis-linéique
35	18	10	L 060 x 060 x 6	Art-Art	ACIER	0	1	2944	1	2944	2944	2944	2appuis-linéique
36	10	19	L 060 x 060 x 6	Art-Art	ACIER	0	1	2944	1	2944	2944	2944	2appuis-linéique
37	11	20	L 060 x 060 x 6	Art-Art	ACIER	0	1	2574	1	2574	2574	2574	2appuis-linéique
38	12	21	L 060 x 060 x 6	Art-Art	ACIER	0	1	2273	1	2273	2273	2273	2appuis-linéique
39	13	22	L 060 x 060 x 6	Art-Art	ACIER	0	1	2072	1	2072	2072	2072	2appuis-linéique

Tableau des chargements

N°	Nom	Type	Localisation			
1	G1	Nodal	15/16/17/18/5/19/20/21/22	0 N	0 N	-2500 N
2	G2	Nodal	3/4	0 N	0 N	-1250 N
3	S1	Nodal	15/16/17/18/5/19/20/21/22	0 N	0 N	-6600 N
4	S2	Nodal	3/4	0 N	0 N	-3300 N
5	W_0°_DEP-1	Nodal	15/16/17/18/5/19/20/21/22	0 N	0 N	-2150 N
6	W_0°_DEP-2	Nodal	3/4	0 N	0 N	-1075 N
7	W_0°_DEP-3	Linéique	1	2.2 N/mm	0 N/mm	0 N/mm
8	W_0°_DEP-4	Linéique	2	0.13 N/mm	0 N/mm	0 N/mm
9	W_0°_SUR-1	Nodal	15/16/17/18/5/19/20/21/22	0 N	0 N	5160 N
10	W_0°_SUR-2	Nodal	3/4	0 N	0 N	2580 N
11	W_0°_SUR-3	Linéique	1	1.14 N/mm	0 N/mm	0 N/mm
12	W_0°_SUR-4	Linéique	2	1.2 N/mm	0 N/mm	0 N/mm
13	W_90°_SUR-1	Nodal	15/16/17/18/5/19/20/21/22	0 N	0 N	3440 N
14	W_90°_SUR-2	Nodal	3/4	0 N	0 N	1720 N
15	W_90°_SUR-3	Linéique	1	-3.01 N/mm	0 N/mm	0 N/mm
16	W_90°_SUR-4	Linéique	2	3.01 N/mm	0 N/mm	0 N/mm

Tableau des combinaisons

N°	Nom	Cas	Coef	Cas	Coef	Cas	Coef	Cas	Coef	Règle
51	G	1	1	2	1		1		1	Linéaire
52	S	3	1	4	1		1		1	Linéaire
53	W_0°_DEP	5	1	6	1	7	1	8	1	Linéaire
54	W_0°_SUR	9	1	10	1	11	1	12	1	Linéaire
55	W_90°_SUR	13	1	14	1	15	1	16	1	Linéaire
101		51	1.35	52	1.5	53	0.9		1	Linéaire
102		51	1.35	52	1.5	54	0.9		1	Linéaire
103		51	1.35	52	1.5	55	0.9		1	Linéaire
104		51	1.35	53	1.5	52	0.75		1	Linéaire
105		51	1.35	54	1.5	52	0.75		1	Linéaire
106		51	1.35	55	1.5	52	0.75		1	Linéaire
107		51	0.9	53	1.5		1		1	Linéaire
108		51	0.9	54	1.5		1		1	Linéaire
109		51	0.9	55	1.5		1		1	Linéaire

Caractéristiques matériaux

Matériau	E (MPa)	ρ(kg/m3)	G (MPa)	Re (MPa)	Rm (MPa)
ACIER	210000	7850	80769	235	340

Caractéristiques profilés

Profilé	Ax (mm²)	Ay (mm²)	Az (mm²)	Wy (mm²)	Wz (mm²)	It (cm4)	Wt (cm3)	Iy (cm4)	Wfy (cm3)	Iz (cm4)	Wfz (cm3)	Class e	Wply (cm3)	Wplz (cm3)	Iw (cm6)
IPN 240	4610	2777	2088	2314	1740	25	19.08	4250	354	221	41.7	1	412	70	28700
2L 080x080x8	2454	1280	1280	1067	1067	5.2	6.49	144.5	25.16	372.9	42.62	3	25.16	42.62	0
L 060 x 060 x 6	691	360	360	360	360	.8	1.22	22.8	5.29	22.8	5.29	3	5.29	5.29	0

Résultats de calcul

Résultats intermédiaires

Barre	Noeud	Cas	ρ	Co_flam bY	Co_flam bZ	Ncry (N)	Ncrz (N)	χ_y	χ_z	Co_dev	C1	C2	Mcr (N.m)	χ_{LT}	kyy	kyz	kzy	kzz
1	1	104	0	a	b	2022181	420614	.83	.31	b	1.13	.45	94489	.59	1.15	1.28	.61	1.25
1	3	101	0	a	b	2022181	420614	.83	.31	b	1.13	.45	94489	.59	1.21	.92	.64	1.17
2	2	16	0	a	b	2022181	420614	.83	.31	b	1.13	.45	94489	.59	1	.95	.53	1.1
2	4	101	0	a	b	2022181	420614	.83	.31	b	1.13	.45	94489	.59	1.21	.92	.64	1.17
3	14	108	0	b	b	748733	157739	.68	.23		1.13	.45	69728	1	1.64	2.25	.85	1.17
3	4	108	0	b	b	748733	157739	.68	.23		1.13	.45	69728	1	1.65	2.25	.86	1.17
4	3	108	0	b	b	748733	157739	.68	.23		1.13	.45	69728	1	1.65	2.25	.86	1.17
4	6	108	0	b	b	748733	157739	.68	.23		1.13	.45	69728	1	1.64	2.25	.85	1.17
5	6	108	0	b	b	748733	157739	.68	.23		1.13	.45	69728	1	1.64	2.25	.85	1.17
5	7	108	0	b	b	748733	157739	.68	.23		1.13	.45	69728	1	1.65	2.25	.85	1.17
6	7	108	0	b	b	748733	157739	.68	.23		1.13	.45	69728	1	1.54	2.01	.88	1.15
6	8	108	0	b	b	748733	157739	.68	.23		1.13	.45	69728	1	1.53	2.01	.88	1.15
7	8	108	0	b	b	748733	157739	.68	.23		1.13	.45	69728	1	1.42	1.78	.9	1.13
7	9	108	0	b	b	748733	157739	.68	.23		1.13	.45	69728	1	1.42	1.78	.9	1.13
8	9	108	0	b	b	748733	157739	.68	.23		1.13	.45	69728	1	1.33	1.6	.92	1.11
8	10	108	0	b	b	748733	157739	.68	.23		1.13	.45	69728	1	1.33	1.6	.92	1.11
9	10	108	0	b	b	748733	157739	.68	.23		1.13	.45	69728	1	1.33	1.6	.92	1.11
9	11	108	0	b	b	748733	157739	.68	.23		1.13	.45	69728	1	1.33	1.6	.92	1.11
10	11	108	0	b	b	748733	157739	.68	.23		1.13	.45	69728	1	1.42	1.78	.9	1.13
10	12	108	0	b	b	748733	157739	.68	.23		1.13	.45	69728	1	1.42	1.78	.9	1.13
11	12	108	0	b	b	748733	157739	.68	.23		1.13	.45	69728	1	1.53	2.01	.88	1.15
11	13	108	0	b	b	748733	157739	.68	.23		1.13	.45	69728	1	1.54	2.01	.88	1.15
12	13	108	0	b	b	748733	157739	.68	.23		1.13	.45	69728	1	1.65	2.25	.85	1.17
12	14	108	0	b	b	748733	157739	.68	.23		1.13	.45	69728	1	1.64	2.25	.85	1.17
13	18	101	0	b	b	697601	1800343	.66	.85		1.13	.45	68155	1	1.23	1	1.32	1.08
13	5	101	0	b	b	697601	1800343	.66	.85		1.13	.45	68155	1	1.23	1	1.33	1.08
14	22	101	0	b	b	697601	1800343	.66	.85		1.13	.45	68155	1	1.5	.98	1.76	1.14
14	4	101	0	b	b	697601	1800343	.66	.85		1.13	.45	68155	1	1.52	.98	1.79	1.14
15	3	101	0	b	b	697601	1800343	.66	.85		1.13	.45	68155	1	1.52	.98	1.79	1.14
15	15	101	0	b	b	697601	1800343	.66	.85		1.13	.45	68155	1	1.5	.98	1.76	1.14
16	15	101	0	b	b	697601	1800343	.66	.85		1.13	.45	68155	1	1.43	.98	1.65	1.13
16	16	101	0	b	b	697601	1800343	.66	.85		1.13	.45	68155	1	1.45	.98	1.66	1.13
17	16	101	0	b	b	697601	1800343	.66	.85		1.13	.45	68155	1	1.37	.99	1.53	1.11
17	17	101	0	b	b	697601	1800343	.66	.85		1.13	.45	68155	1	1.36	.99	1.53	1.11
18	17	101	0	b	b	697601	1800343	.66	.85		1.13	.45	68155	1	1.29	1	1.42	1.09
18	18	101	0	b	b	697601	1800343	.66	.85		1.13	.45	68155	1	1.29	1	1.42	1.09
19	5	101	0	b	b	697601	1800343	.66	.85		1.13	.45	68155	1	1.23	1	1.33	1.08
19	19	101	0	b	b	697601	1800343	.66	.85		1.13	.45	68155	1	1.23	1	1.32	1.08
20	19	101	0	b	b	697601	1800343	.66	.85		1.13	.45	68155	1	1.29	1	1.42	1.09
20	20	101	0	b	b	697601	1800343	.66	.85		1.13	.45	68155	1	1.29	1	1.42	1.09
21	20	101	0	b	b	697601	1800343	.66	.85		1.13	.45	68155	1	1.36	.99	1.53	1.11
21	21	101	0	b	b	697601	1800343	.66	.85		1.13	.45	68155	1	1.37	.99	1.53	1.11
22	21	101	0	b	b	697601	1800343	.66	.85		1.13	.45	68155	1	1.45	.98	1.66	1.13
22	22	101	0	b	b	697601	1800343	.66	.85		1.13	.45	68155	1	1.43	.98	1.65	1.13
23	15	101	0	b	b	1619854	1619854	.96	.96		1.13	.45	19807	1	1	1	1	1
23	6	101	0	b	b	1619854	1619854	.96	.96		1.13	.45	19807	1	1	1	1	1
24	7	101	0	b	b	404963	404963	.82	.82		1.13	.45	13341	1	1.01	1.01	1.01	1.01
24	16	101	0	b	b	404963	404963	.82	.82		1.13	.45	13341	1	1.01	1.01	1.01	1.01
25	8	101	0	b	b	179984	179984	.63	.63		1.13	.45	9899	1	1.08	1.06	1.08	1.06
25	17	101	0	b	b	179984	179984	.63	.63		1.13	.45	9899	1	1.08	1.06	1.08	1.06
26	9	101	0	b	b	101241	101241	.44	.44		1.13	.45	7841	1	1.25	1.12	1.25	1.12
26	18	101	0	b	b	101241	101241	.44	.44		1.13	.45	7841	1	1.25	1.12	1.25	1.12

Barre	Noeud	Cas	ρ	Co_flam bY	Co_flam bZ	Ncrz (N)	Ncrz (N)	χ_y	χ_z	Co_dev	C1	C2	Mcr (N.m)	χ_{LT}	kyy	kyz	kzy	kzz
27	10	108	0	b	b	64794	64794	.31	.31		1.13	.45	6483	1	1.38	1.13	1.38	1.13
27	5	108	0	b	b	64794	64794	.31	.31		1.13	.45	6483	1	1.38	1.13	1.38	1.13
28	11	101	0	b	b	101241	101241	.44	.44		1.13	.45	7841	1	1.25	1.12	1.25	1.12
28	19	101	0	b	b	101241	101241	.44	.44		1.13	.45	7841	1	1.25	1.12	1.25	1.12
29	12	101	0	b	b	179984	179984	.63	.63		1.13	.45	9899	1	1.08	1.06	1.08	1.06
29	20	101	0	b	b	179984	179984	.63	.63		1.13	.45	9899	1	1.08	1.06	1.08	1.06
30	21	101	0	b	b	404963	404963	.82	.82		1.13	.45	13341	1	1.01	1.01	1.01	1.01
30	13	101	0	b	b	404963	404963	.82	.82		1.13	.45	13341	1	1.01	1.01	1.01	1.01
31	22	101	0	b	b	1619854	1619854	.96	.96		1.13	.45	19807	1	1	1	1	1
31	14	101	0	b	b	1619854	1619854	.96	.96		1.13	.45	19807	1	1	1	1	1
32	15	101	0	b	b	110023	110023	.47	.47		1.13	.45	8117	1	1.25	1.12	1.25	1.12
32	7	101	0	b	b	110023	110023	.47	.47		1.13	.45	8117	1	1.25	1.12	1.25	1.12
33	16	101	0	b	b	91425	91425	.41	.41		1.13	.45	7513	1	1.47	1.18	1.47	1.18
33	8	101	0	b	b	91425	91425	.41	.41		1.13	.45	7513	1	1.47	1.18	1.47	1.18
34	17	101	0	b	b	71293	71293	.34	.34		1.13	.45	6757	1	1.77	1.23	1.77	1.23
34	9	101	0	b	b	71293	71293	.34	.34		1.13	.45	6757	1	1.77	1.23	1.77	1.23
35	18	101	0	b	b	54499	54499	.27	.27		1.13	.45	6012	1	2.66	1.28	2.66	1.28
35	10	101	0	b	b	54499	54499	.27	.27		1.13	.45	6012	1	2.66	1.28	2.66	1.28
36	10	101	0	b	b	54499	54499	.27	.27		1.13	.45	6012	1	2.66	1.28	2.66	1.28
36	19	101	0	b	b	54499	54499	.27	.27		1.13	.45	6012	1	2.66	1.28	2.66	1.28
37	11	101	0	b	b	71293	71293	.34	.34		1.13	.45	6757	1	1.77	1.23	1.77	1.23
37	20	101	0	b	b	71293	71293	.34	.34		1.13	.45	6757	1	1.77	1.23	1.77	1.23
38	12	101	0	b	b	91425	91425	.41	.41		1.13	.45	7513	1	1.47	1.18	1.47	1.18
38	21	101	0	b	b	91425	91425	.41	.41		1.13	.45	7513	1	1.47	1.18	1.47	1.18
39	13	101	0	b	b	110023	110023	.47	.47		1.13	.45	8117	1	1.25	1.12	1.25	1.12
39	22	101	0	b	b	110023	110023	.47	.47		1.13	.45	8117	1	1.25	1.12	1.25	1.12

Résultats contraintes

Barre	Noeud	Cas	σ_{ax} (MPa)	σ_{fy} (MPa)	σ_{fz} (MPa)	σ_{vy} (MPa)	σ_{vz} (MPa)	σ_T (MPa)	Ratio axial	Ratio cisaillement	Ratio flex.+a x.+cisa i.	Ratio flamb Y	Ratio flamb Z	Ratio déversement	Ratio (6.61)	Ratio (6.62)	Ratio max
1	1	104	12.53	-108.23	0	0	10.14	0	.05	.07	.51	.06	.17	.78	.96	.65	.96
1	3	101	16.5	0	0	0	-1.55	0	.07	.01	.07	.08	.23	0	.08	.23	.23
2	2	16	0	-99.56	0	0	9.28	0	0	.07	.42	0	0	.72	.72	.38	.72
2	4	101	16.5	0	0	0	1.55	0	.07	.01	.07	.08	.23	0	.08	.23	.23
3	14	108	36.43	-20.09	0	0	.24	0	.16	0	.24	.23	.68	.09	.37	.76	.76
3	4	108	36.43	0	0	0	.24	0	.16	0	.16	.23	.68	0	.23	.68	.68
4	3	108	36.43	0	0	0	-24	0	.16	0	.16	.23	.68	0	.23	.68	.68
4	6	108	36.43	-20.09	0	0	-24	0	.16	0	.24	.23	.68	.09	.37	.76	.76
5	6	108	36.43	-20.09	0	0	.23	0	.16	0	.24	.23	.68	.09	.37	.76	.76
5	7	108	36.43	-57	0	0	.23	0	.16	0	.16	.23	.68	0	.23	.69	.69
6	7	108	33.03	-57	0	0	-.03	0	.14	0	.14	.21	.62	0	.21	.62	.62
6	8	108	33.03	-3.1	0	0	-.03	0	.14	0	.15	.21	.62	.01	.23	.63	.63
7	8	108	28.86	-3.1	0	0	0	0	.12	0	.14	.18	.54	.01	.2	.55	.55
7	9	108	28.86	-3.18	0	0	0	0	.12	0	.14	.18	.54	.01	.2	.55	.55
8	9	108	24.72	-3.18	0	0	.08	0	.11	0	.12	.16	.46	.01	.17	.48	.48
8	10	108	24.72	3.44	0	0	.08	0	.11	0	.12	.16	.46	.01	.18	.48	.48
9	10	108	24.72	3.44	0	0	-.08	0	.11	0	.12	.16	.46	.01	.18	.48	.48
9	11	108	24.72	-3.18	0	0	-.08	0	.11	0	.12	.16	.46	.01	.17	.48	.48
10	11	108	28.86	-3.18	0	0	0	0	.12	0	.14	.18	.54	.01	.2	.55	.55
10	12	108	28.86	-3.1	0	0	0	0	.12	0	.14	.18	.54	.01	.2	.55	.55
11	12	108	33.03	-3.1	0	0	.03	0	.14	0	.15	.21	.62	.01	.23	.63	.63
11	13	108	33.03	-57	0	0	.03	0	.14	0	.14	.21	.62	0	.21	.62	.62
12	13	108	36.43	-57	0	0	-23	0	.16	0	.16	.23	.68	0	.23	.69	.69
12	14	108	36.43	-20.09	0	0	-23	0	.16	0	.24	.23	.68	.09	.37	.76	.76
13	18	101	59.47	8.8	0	0	-.1	0	.25	0	.29	.39	.3	.04	.43	.35	.43
13	5	101	59.47	0	0	0	-.1	0	.25	0	.25	.39	.3	0	.39	.3	.39
14	22	101	104.93	53.63	0	0	-.61	0	.45	0	.67	.68	.52	.23	1.02	.92	1.02
14	4	101	104.93	0	0	0	-.61	0	.45	0	.45	.68	.52	0	.68	.52	.68
15	3	101	104.93	0	0	0	.61	0	.45	0	.45	.68	.52	0	.68	.52	.68
15	15	101	104.93	53.63	0	0	.61	0	.45	0	.67	.68	.52	.23	1.02	.92	1.02
16	15	101	95.01	53.63	0	0	-.59	0	.4	0	.63	.62	.47	.23	.94	.85	.94
16	16	101	95.01	1.63	0	0	-.59	0	.4	0	.41	.62	.47	.01	.63	.49	.63
17	16	101	83.12	1.63	0	0	.08	0	.35	0	.36	.54	.41	.01	.55	.42	.55
17	17	101	83.12	8.23	0	0	.08	0	.35	0	.39	.54	.41	.04	.59	.47	.59
18	17	101	71.25	8.23	0	0	.01	0	.3	0	.34	.46	.36	.04	.51	.4	.51
18	18	101	71.25	8.8	0	0	.01	0	.3	0	.34	.46	.36	.04	.51	.41	.51
19	5	101	59.47	0	0	0	.1	0	.25	0	.25	.39	.3	0	.39	.3	.39
19	19	101	59.47	8.8	0	0	.1	0	.25	0	.29	.39	.3	.04	.43	.35	.43
20	19	101	71.25	8.8	0	0	-.01	0	.3	0	.34	.46	.36	.04	.51	.41	.51
20	20	101	71.25	8.23	0	0	-.01	0	.3	0	.34	.46	.36	.04	.51	.4	.51
21	20	101	83.12	8.23	0	0	-.08	0	.35	0	.39	.54	.41	.04	.59	.47	.59
21	21	101	83.12	1.63	0	0	-.08	0	.35	0	.36	.54	.41	.01	.55	.42	.55
22	21	101	95.01	1.63	0	0	.59	0	.4	0	.41	.62	.47	.01	.63	.49	.63
22	22	101	95.01	53.63	0	0	.59	0	.4	0	.63	.62	.47	.23	.94	.85	.94
23	15	101	1.99	0	0	0	0	0	.01	0	.01	.01	.01	0	.01	.01	.01
23	6	101	1.99	0	0	0	0	0	.01	0	.01	.01	.01	0	.01	.01	.01
24	7	101	-10.16	0	0	0	0	0	.04	0	.04	0	0	0	0	0	.04
24	16	101	-10.16	0	0	0	0	0	.04	0	.04	0	0	0	0	0	.04
25	8	101	-22.03	0	0	0	0	0	.09	0	.09	0	0	0	0	0	.09
25	17	101	-22.03	0	0	0	0	0	.09	0	.09	0	0	0	0	0	.09
26	9	101	-32.61	0	0	0	0	0	.14	0	.14	0	0	0	0	0	.14
26	18	101	-32.61	0	0	0	0	0	.14	0	.14	0	0	0	0	0	.14
27	10	108	31.69	0	0	0	0	0	.13	0	.13	.43	.43	0	.43	.43	.43
27	5	108	31.69	0	0	0	0	0	.13	0	.13	.43	.43	0	.43	.43	.43
28	11	101	-32.61	0	0	0	0	0	.14	0	.14	0	0	0	0	0	.14

Barre	Noeud	Cas	σ_{ax} (MPa)	σ_{fy} (MPa)	σ_{fz} (MPa)	σ_{vy} (MPa)	σ_{vz} (MPa)	σ_T (MPa)	Ratio axial	Ratio cisaillement	Ratio flex.+a x.+cisa i.	Ratio flamb Y	Ratio flamb Z	Ratio dévers ement	Ratio (6.61)	Ratio (6.62)	Ratio max
28	19	101	-32.61	0	0	0	0	0	.14	0	.14	0	0	0	0	0	.14
29	12	101	-22.03	0	0	0	0	0	.09	0	.09	0	0	0	0	0	.09
29	20	101	-22.03	0	0	0	0	0	.09	0	.09	0	0	0	0	0	.09
30	21	101	-10.16	0	0	0	0	0	.04	0	.04	0	0	0	0	0	.04
30	13	101	-10.16	0	0	0	0	0	.04	0	.04	0	0	0	0	0	.04
31	22	101	1.99	0	0	0	0	0	.01	0	.01	.01	.01	0	.01	.01	.01
31	14	101	1.99	0	0	0	0	0	.01	0	.01	.01	.01	0	.01	.01	.01
32	15	101	34.72	0	0	0	0	0	.15	0	.15	.31	.31	0	.31	.31	.31
32	7	101	34.72	0	0	0	0	0	.15	0	.15	.31	.31	0	.31	.31	.31
33	16	101	46.63	0	0	0	0	0	.2	0	.2	.48	.48	0	.48	.48	.48
33	8	101	46.63	0	0	0	0	0	.2	0	.2	.48	.48	0	.48	.48	.48
34	17	101	52.35	0	0	0	0	0	.22	0	.22	.66	.66	0	.66	.66	.66
34	9	101	52.35	0	0	0	0	0	.22	0	.22	.66	.66	0	.66	.66	.66
35	18	101	59.37	0	0	0	0	0	.25	0	.25	.93	.93	0	.93	.93	.93
35	10	101	59.37	0	0	0	0	0	.25	0	.25	.93	.93	0	.93	.93	.93
36	10	101	59.37	0	0	0	0	0	.25	0	.25	.93	.93	0	.93	.93	.93
36	19	101	59.37	0	0	0	0	0	.25	0	.25	.93	.93	0	.93	.93	.93
37	11	101	52.35	0	0	0	0	0	.22	0	.22	.66	.66	0	.66	.66	.66
37	20	101	52.35	0	0	0	0	0	.22	0	.22	.66	.66	0	.66	.66	.66
38	12	101	46.63	0	0	0	0	0	.2	0	.2	.48	.48	0	.48	.48	.48
38	21	101	46.63	0	0	0	0	0	.2	0	.2	.48	.48	0	.48	.48	.48
39	13	101	34.72	0	0	0	0	0	.15	0	.15	.31	.31	0	.31	.31	.31
39	22	101	34.72	0	0	0	0	0	.15	0	.15	.31	.31	0	.31	.31	.31

Résultats réactions

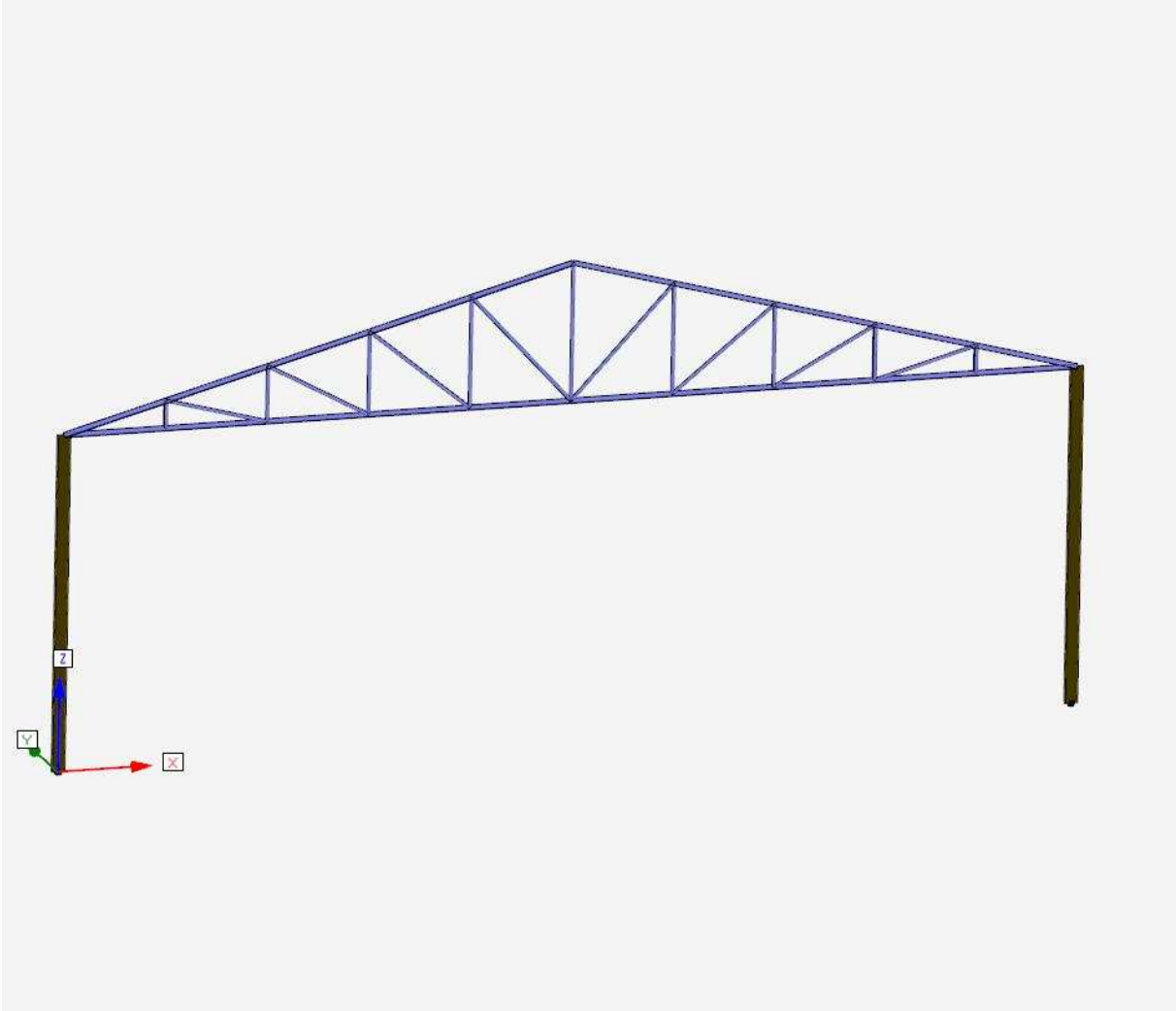
N°	Cas	Fx (N)	Fy (N)	Fz (N)	Mx (N.m)	My (N.m)	Mz (N.m)
1	101	-10374	0	76050	0	-25346	0
1	102	-6616	0	43155	0	-21317	0
1	103	11449	0	50895	0	16563	0
1	104	-17646	0	57750	0	-44593	0
1	105	-11382	0	2925	0	-37878	0
1	106	18726	0	15825	0	25256	0
1	107	-17803	0	27375	0	-45627	0
1	108	-11539	0	-27450	0	-38912	0
1	109	18569	0	-14550	0	24221	0
2	101	-3466	0	76050	0	-20327	0
2	102	-7284	0	43155	0	-24552	0
2	103	-11449	0	50895	0	-16563	0
2	104	-5421	0	57750	0	-31529	0
2	105	-11784	0	2925	0	-38570	0
2	106	-18726	0	15825	0	-25256	0
2	107	-5264	0	27375	0	-30494	0
2	108	-11627	0	-27450	0	-37535	0
2	109	-18569	0	-14550	0	-24221	0

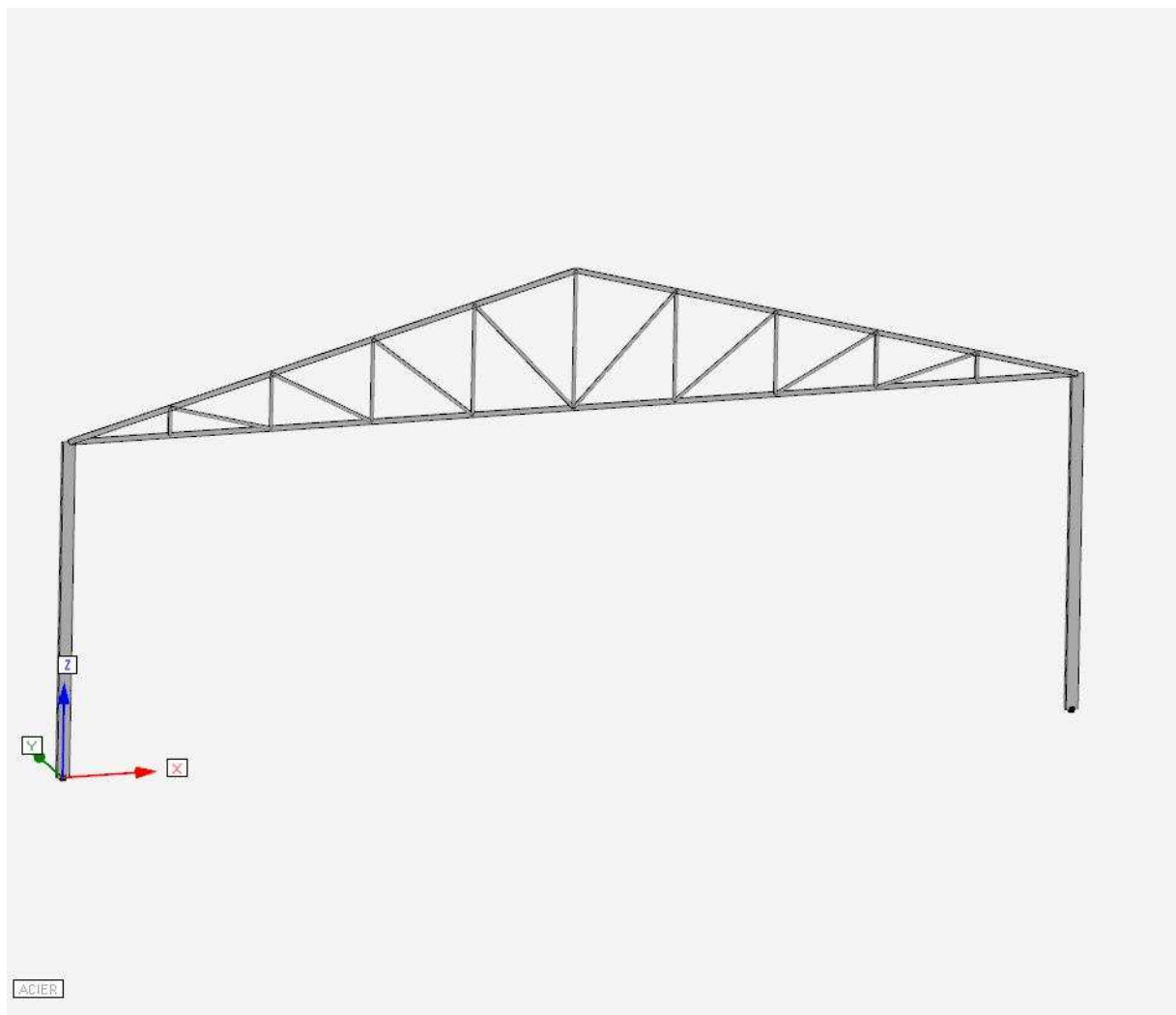
Synthèse des résultats de calculs : conclusion

Ce calcul a été effectué conformément Eurocode3.

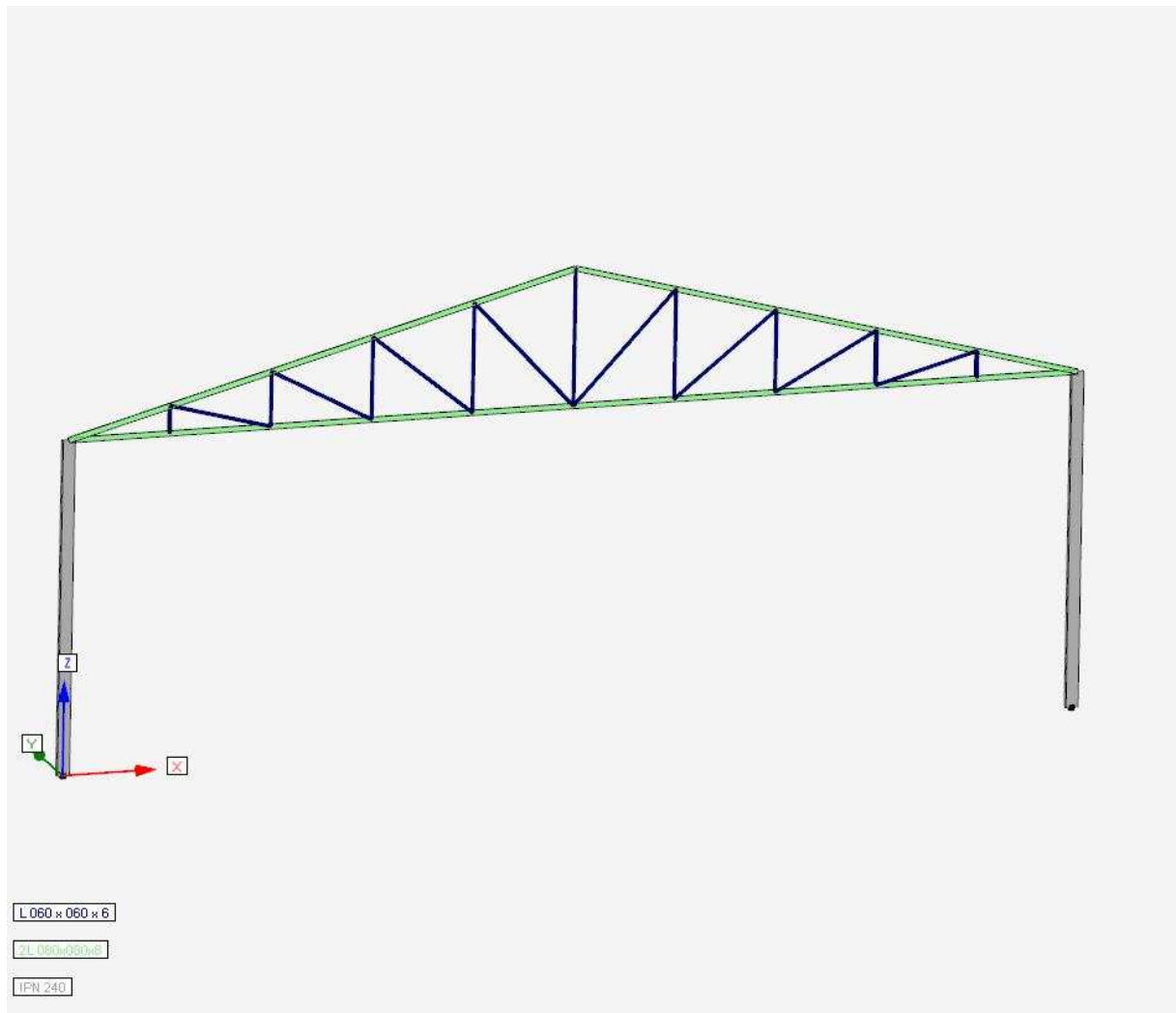
Le ratio maximal dans les profilés est égal à 1.02.

Captures d'écran de la modélisation

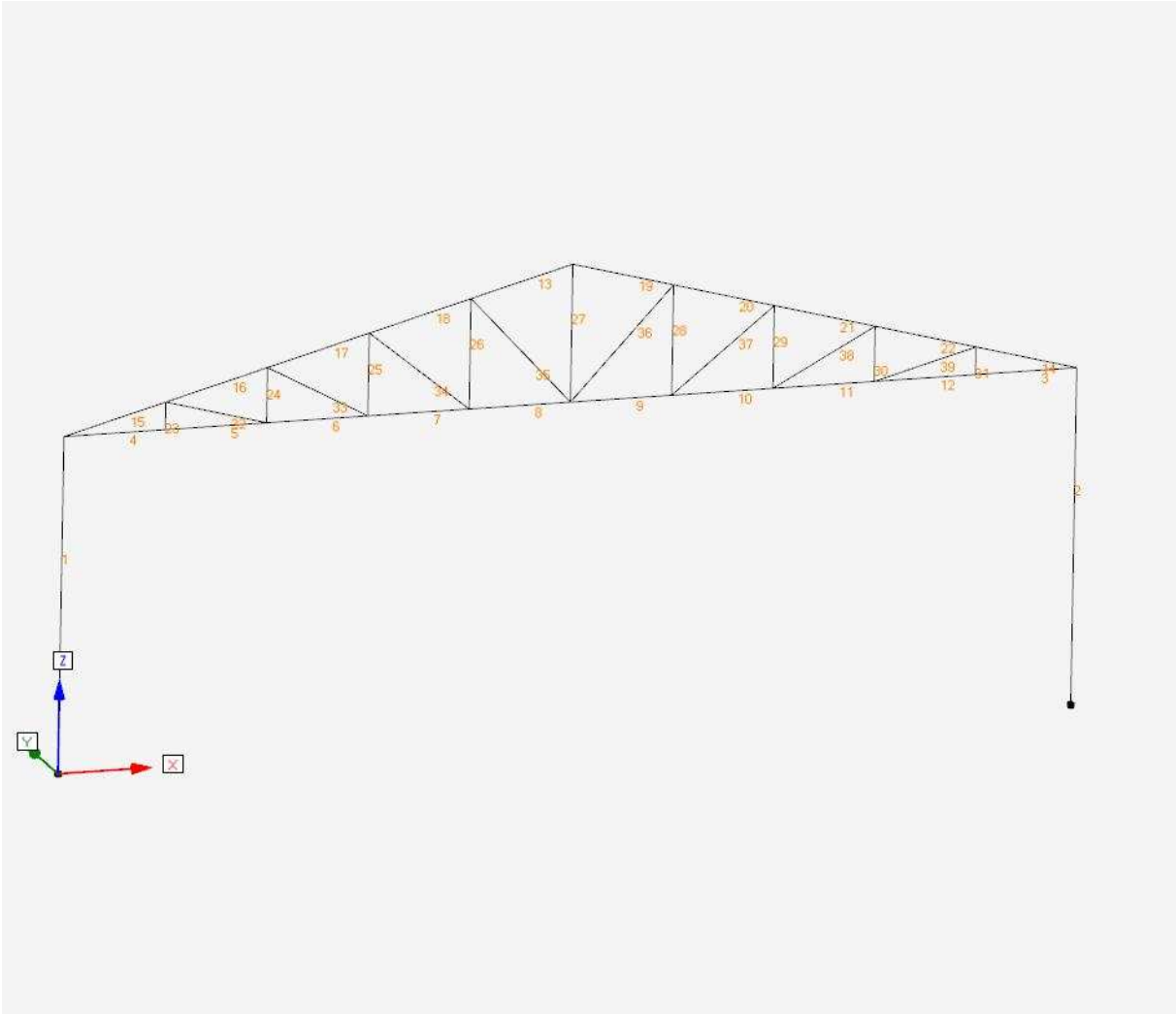




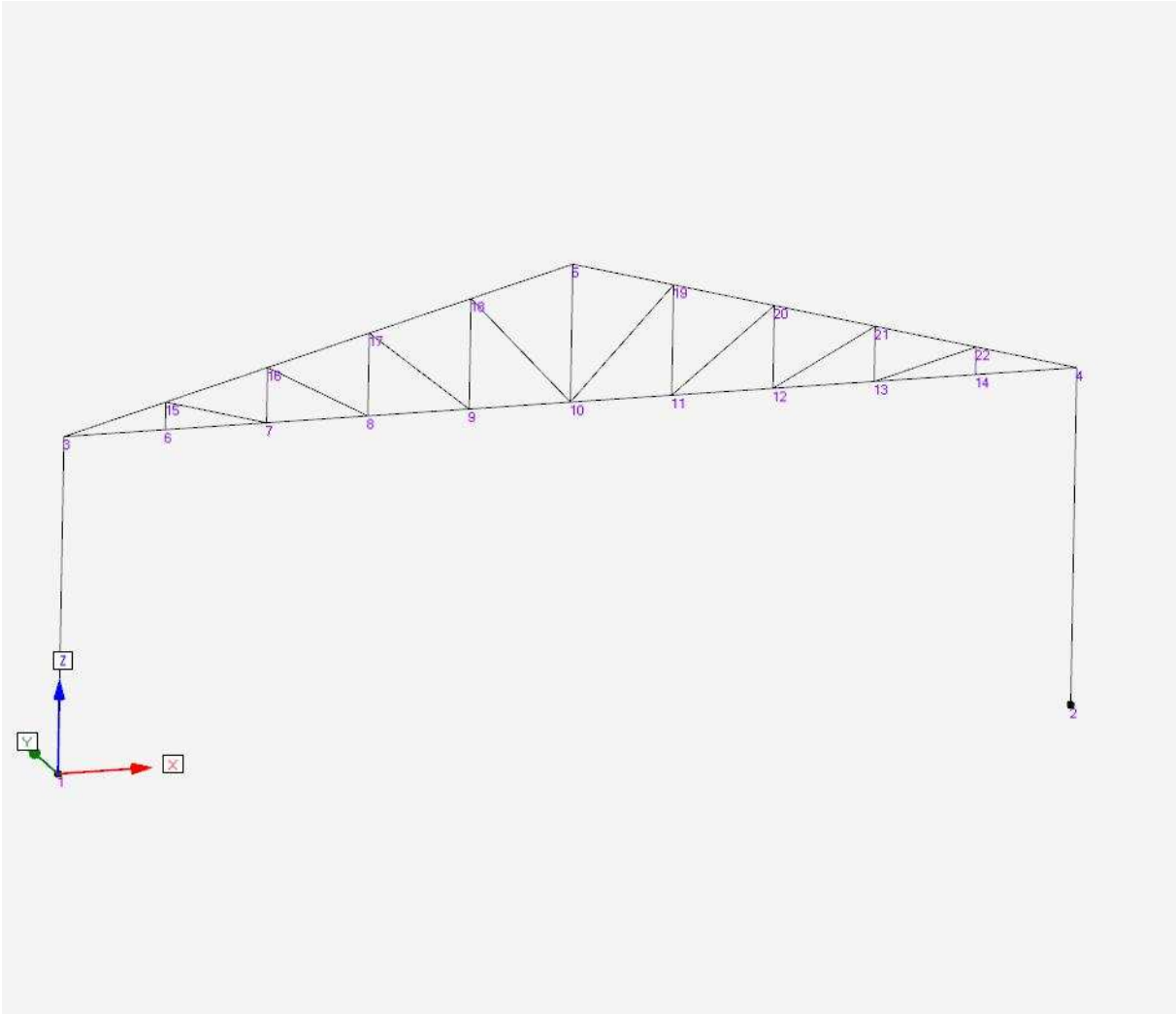
Visu matériau



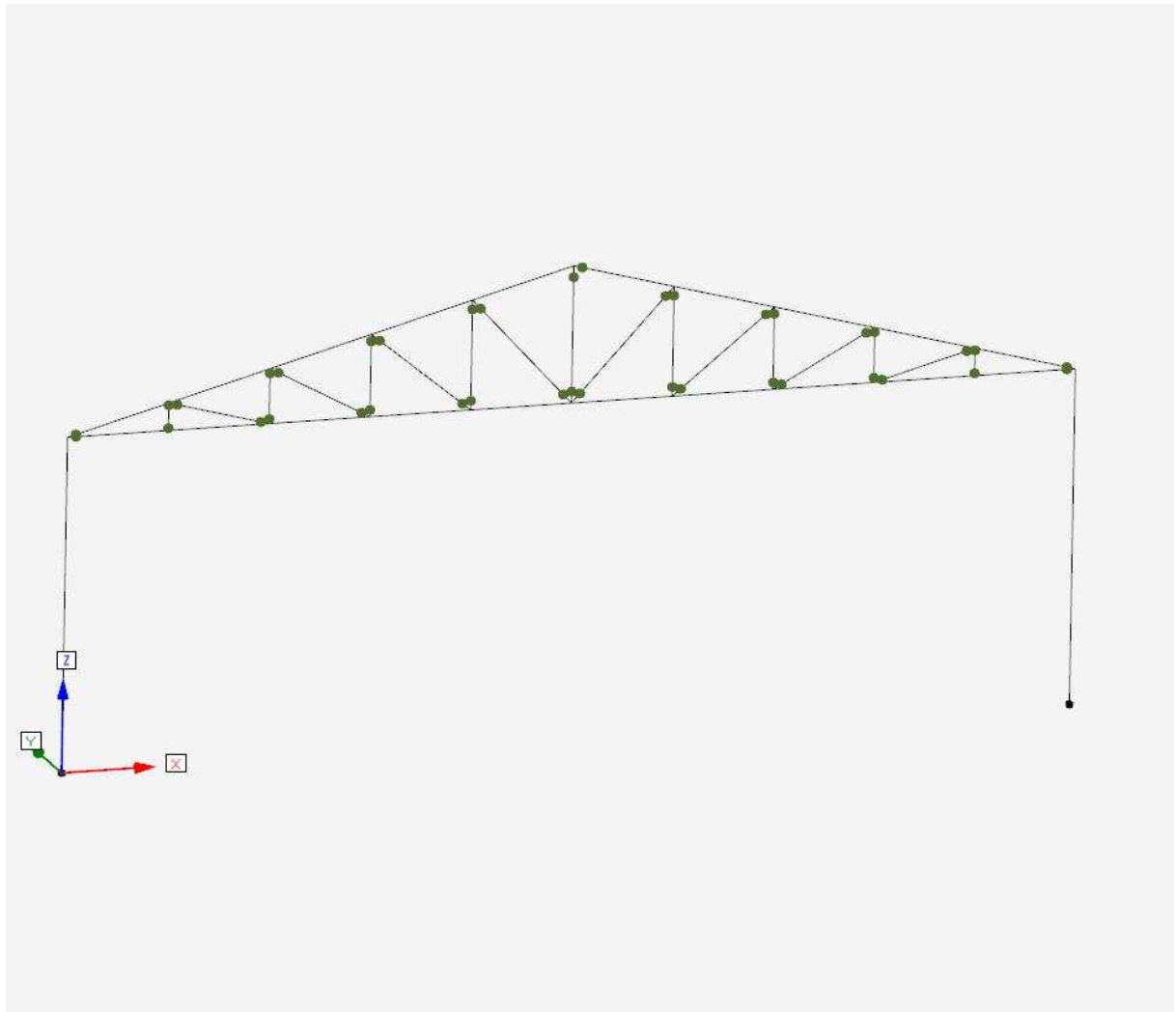
Visu sections



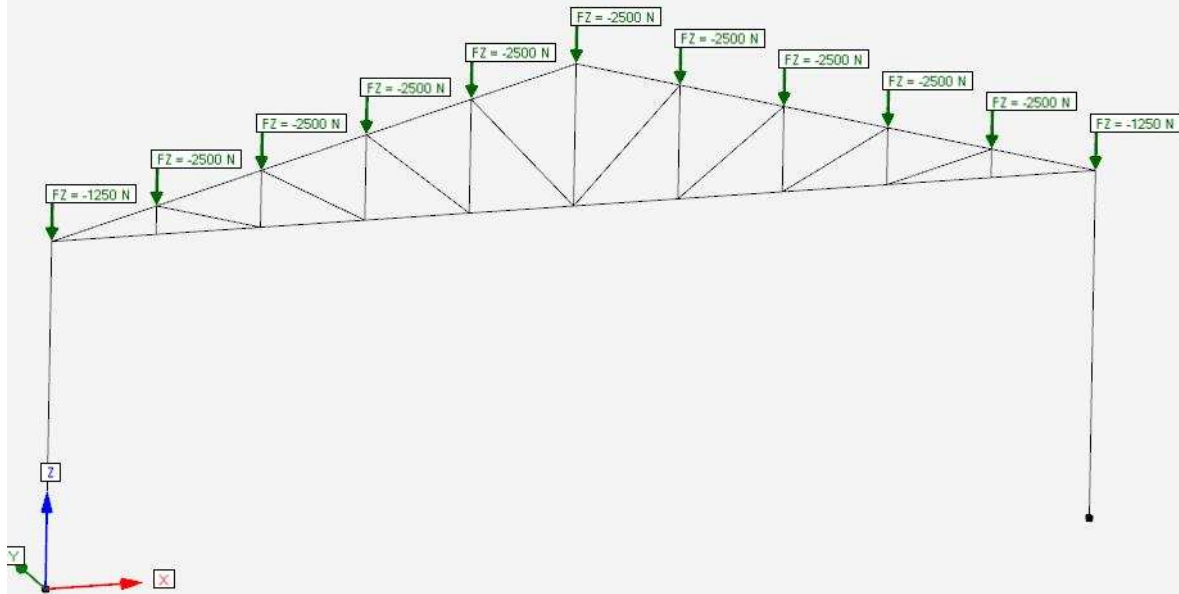
Numérotation barres



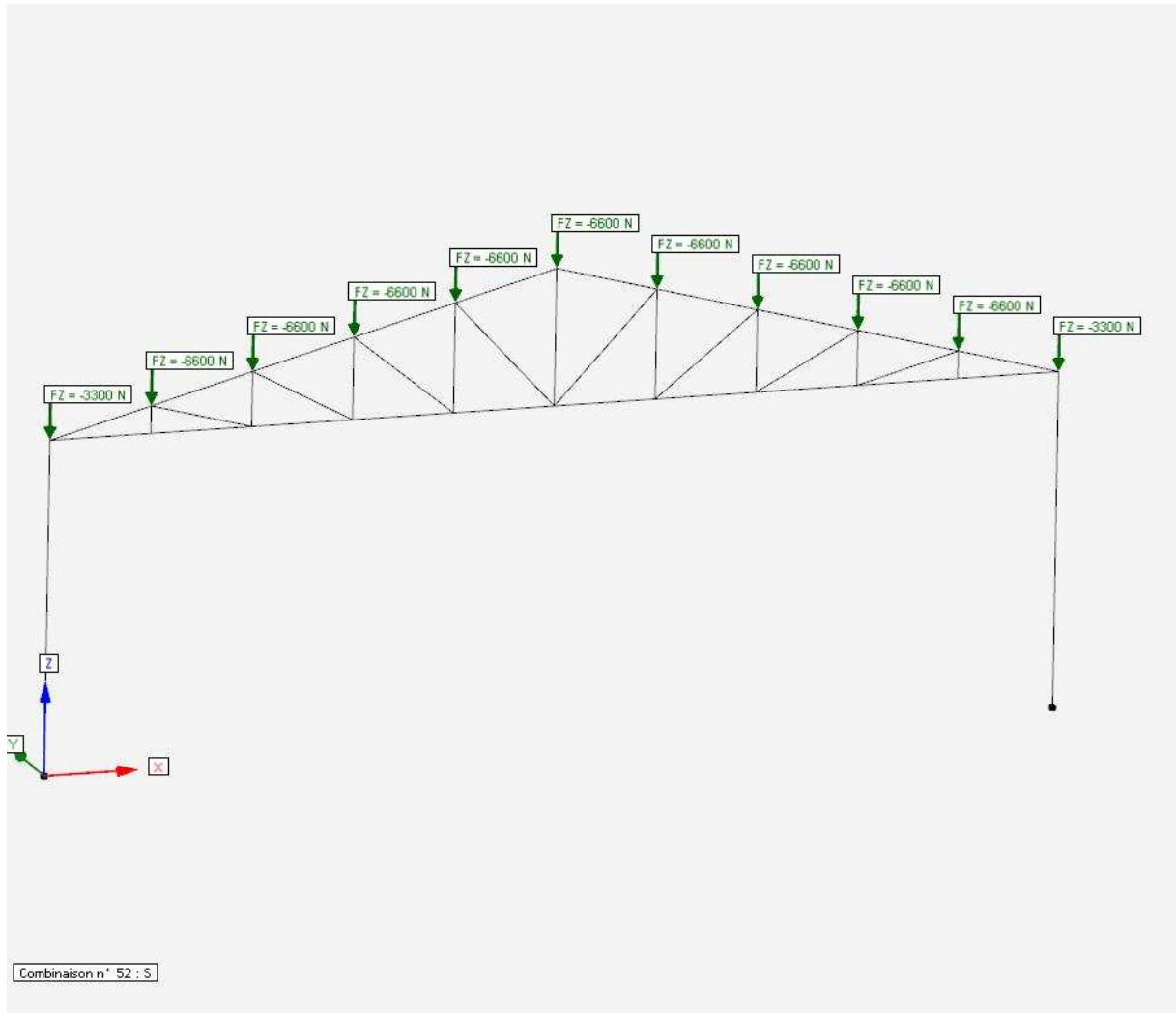
Numérotation noeuds

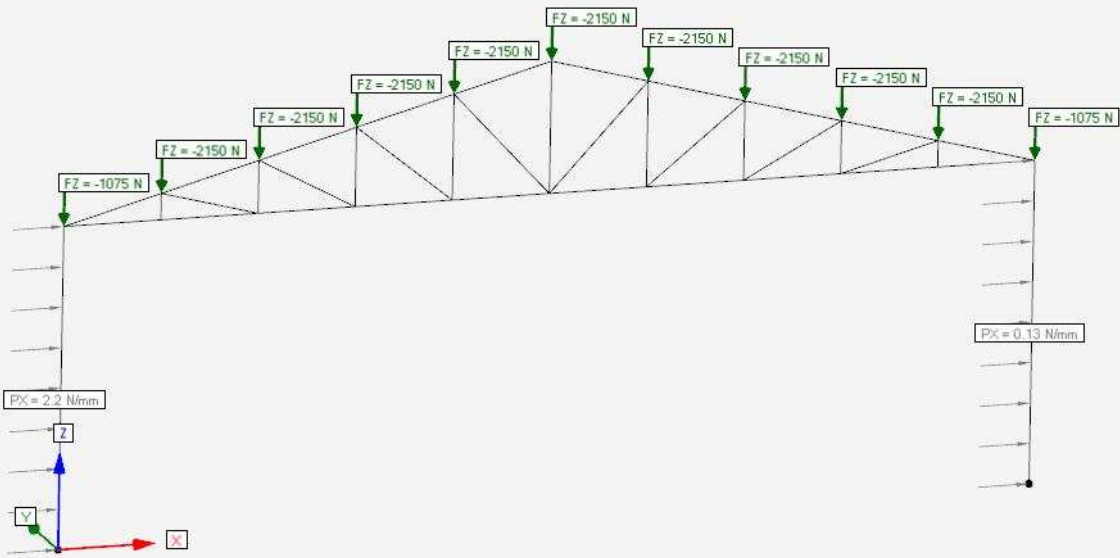


Visualisation relâchements

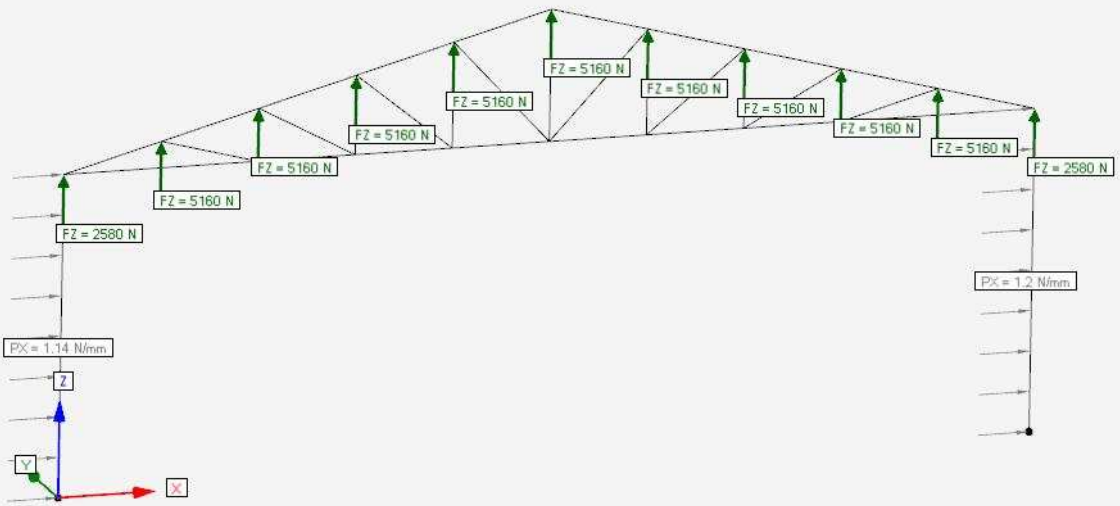


Combinaison n° 51 : G

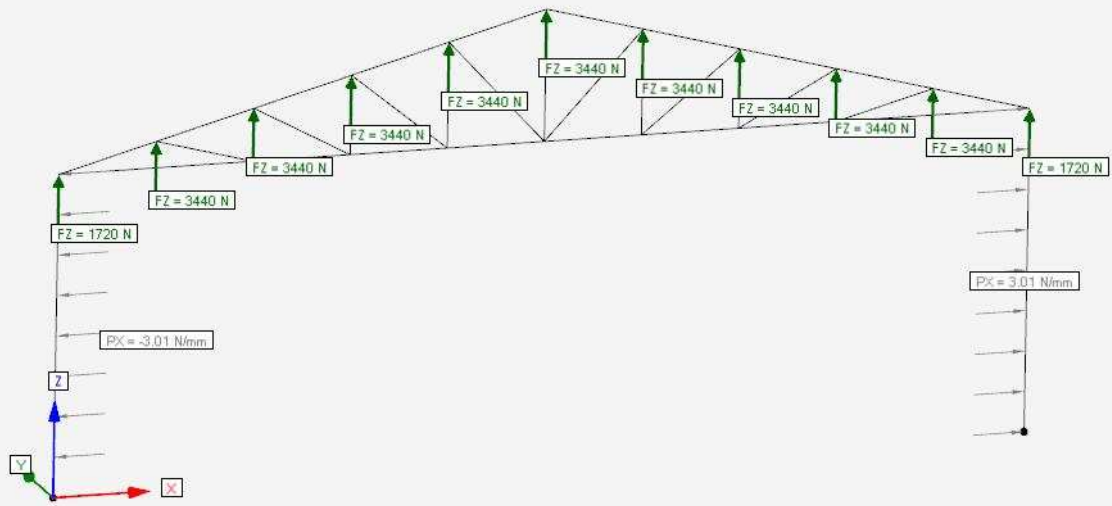




Combinaison n° 53 : W_0°_DEP



Combinaison n° 54 : W_0° SUR



Combinaison n° 55 : W 90° SUR