





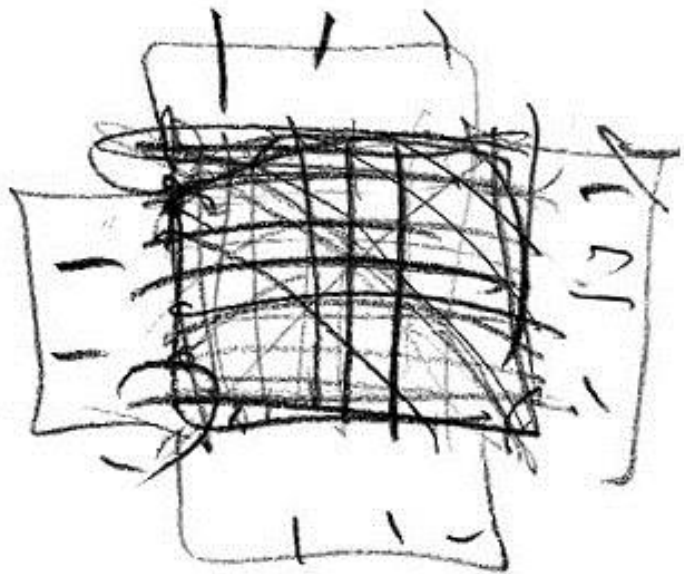


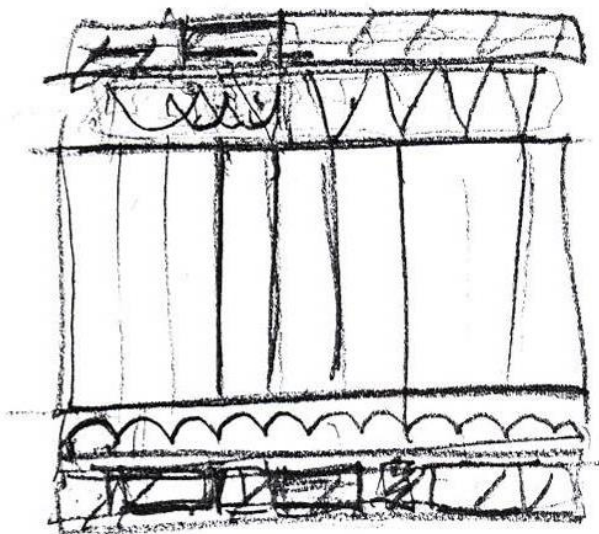
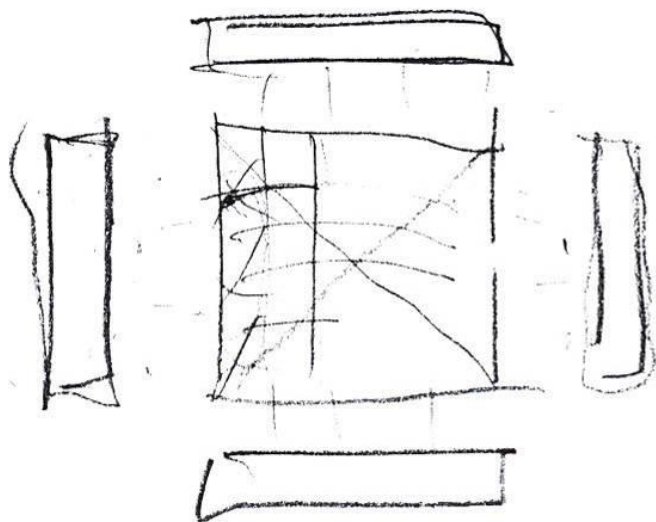
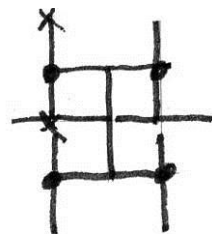
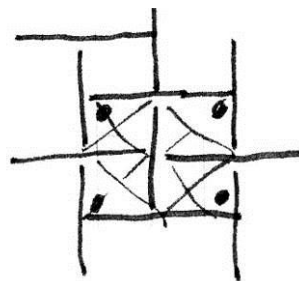
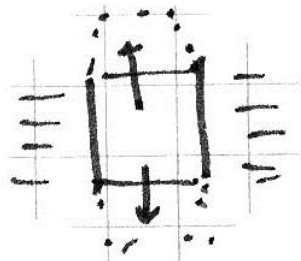
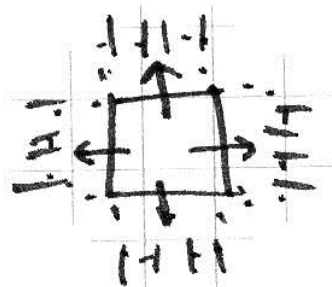


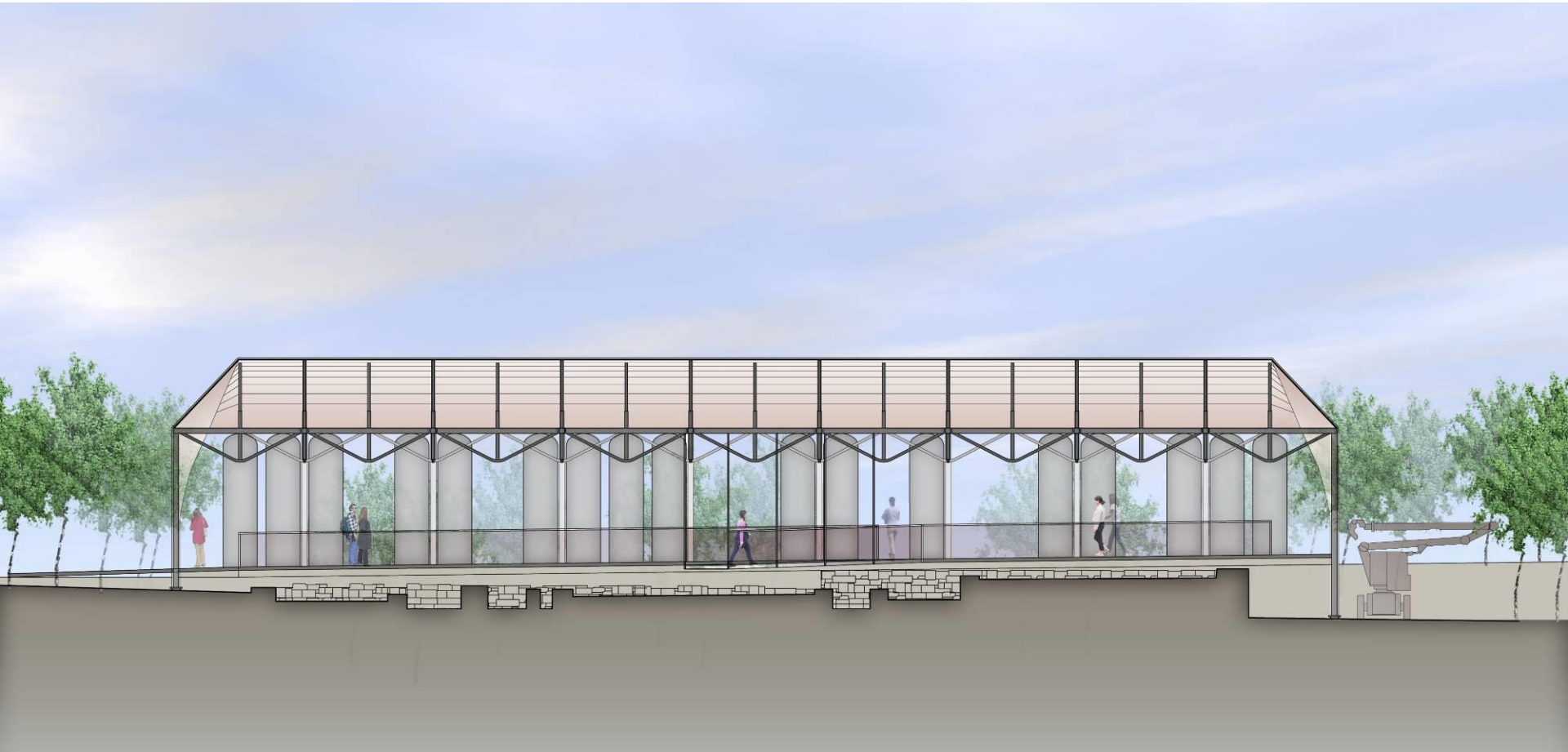


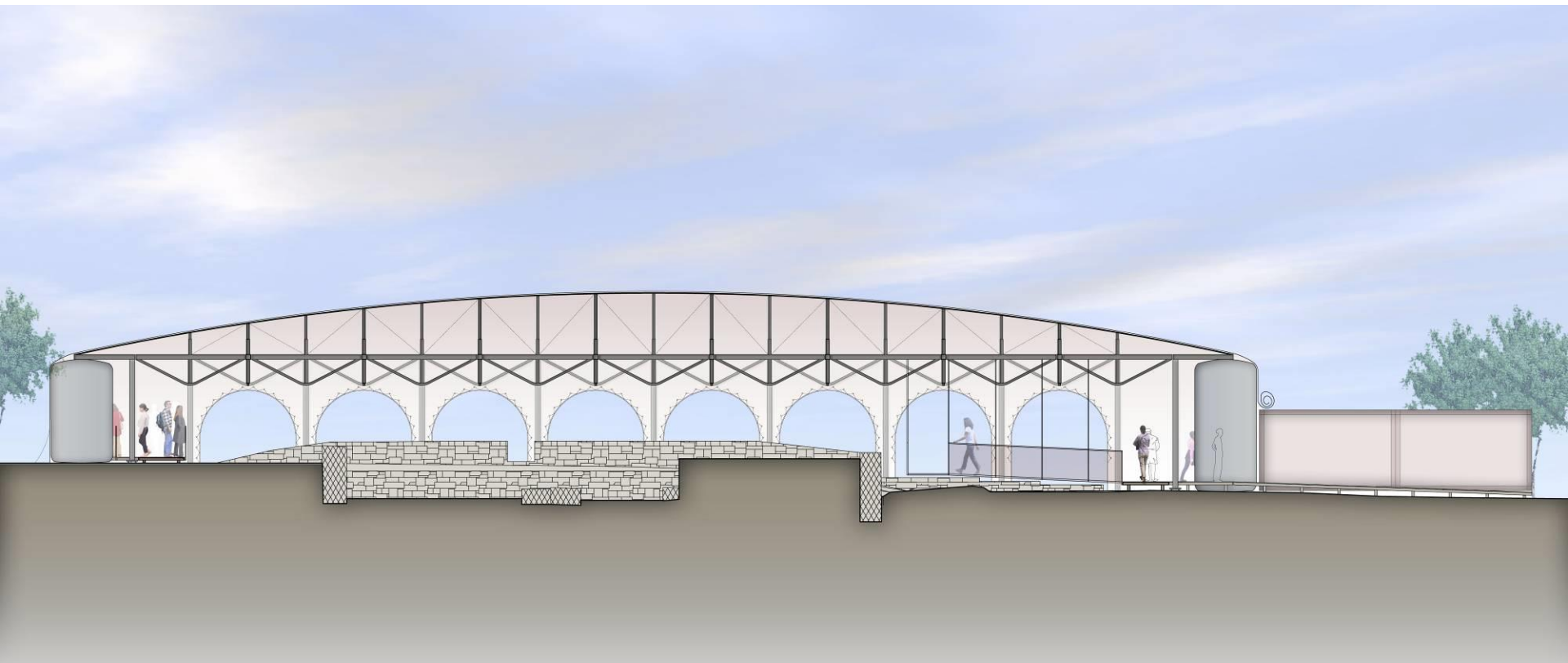


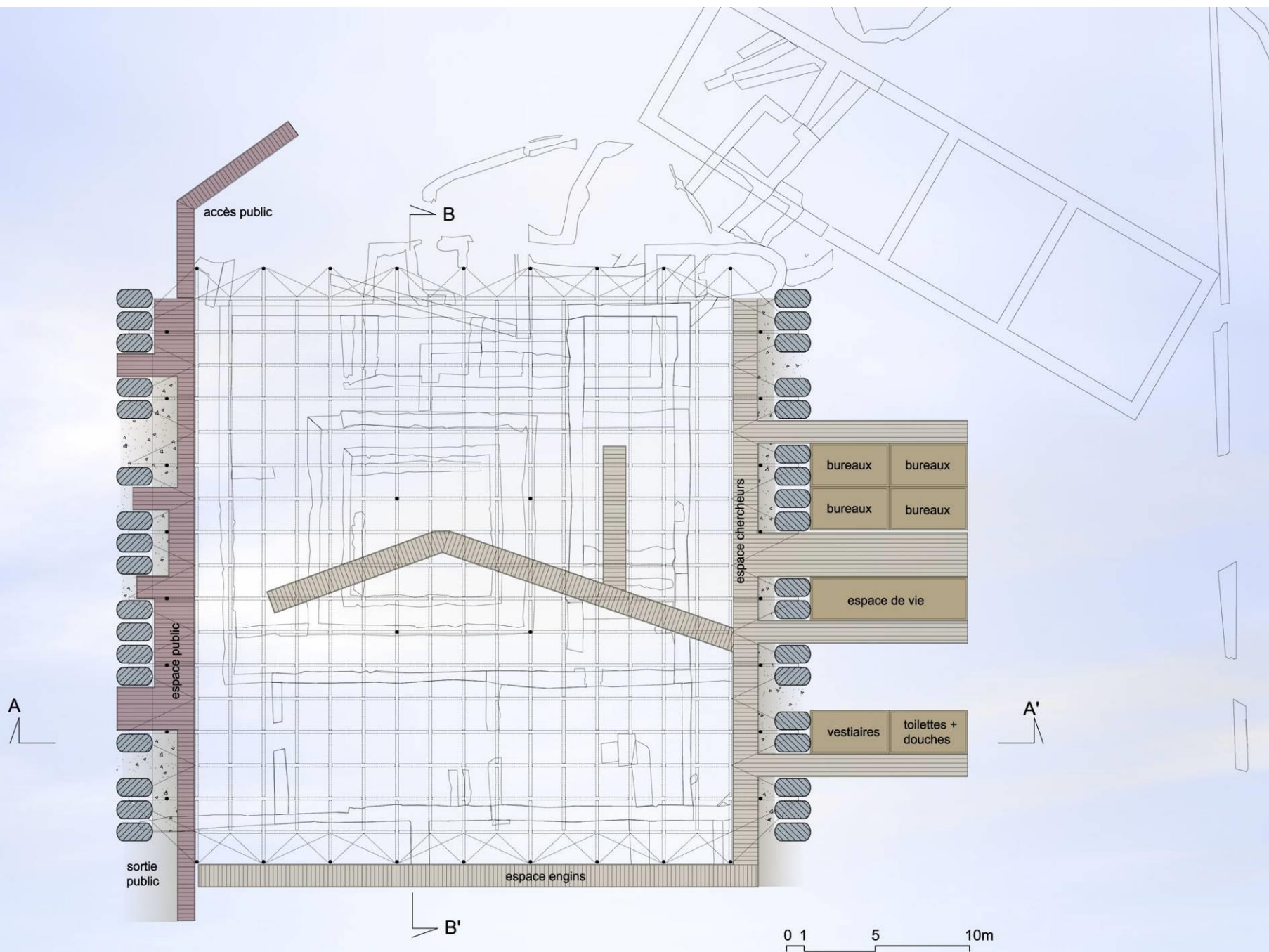


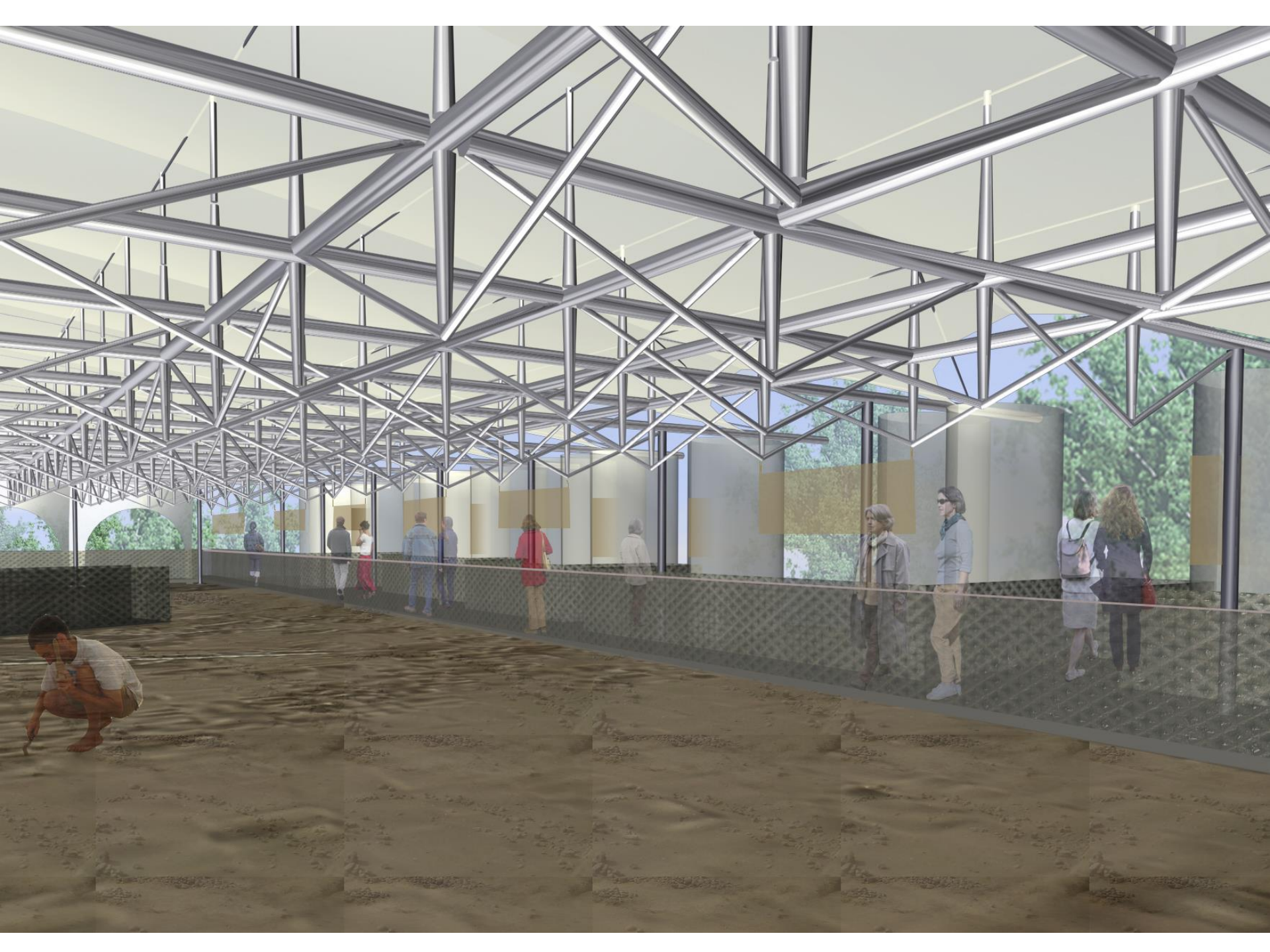






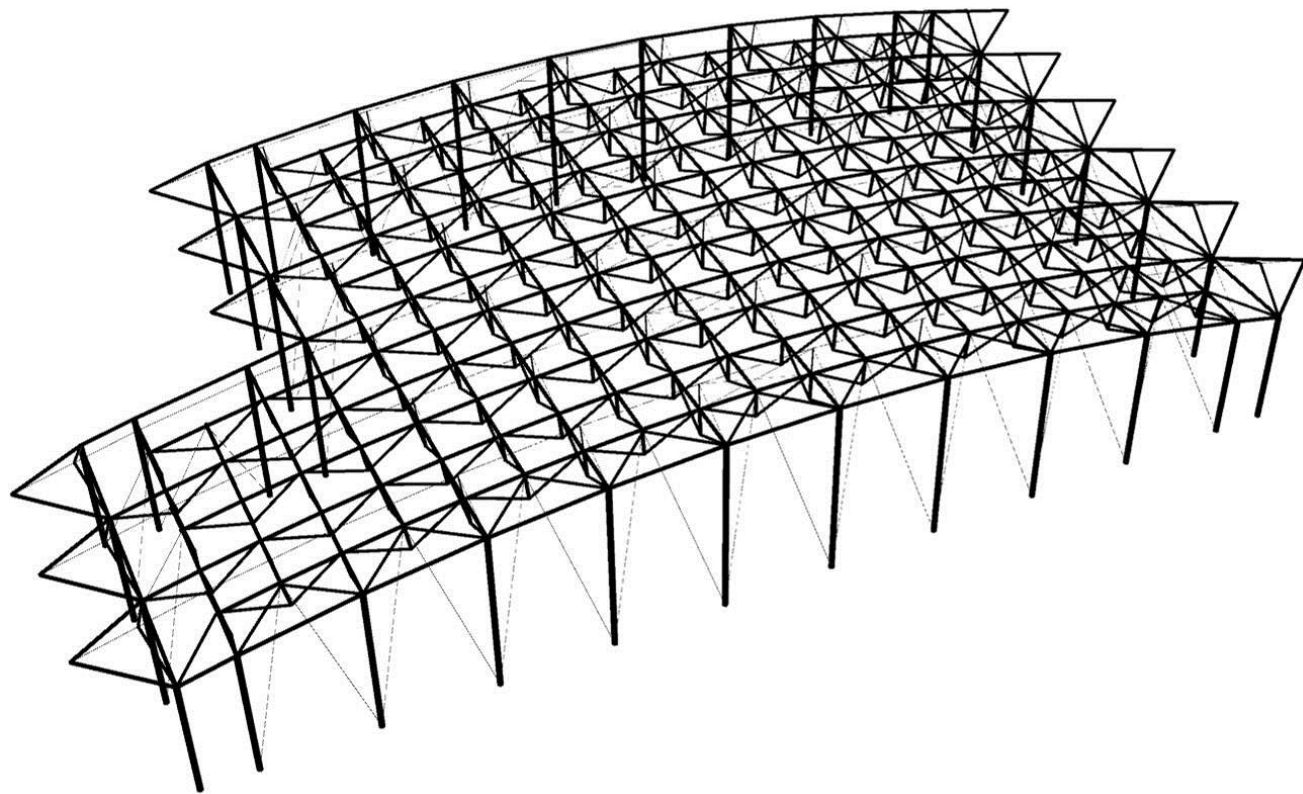
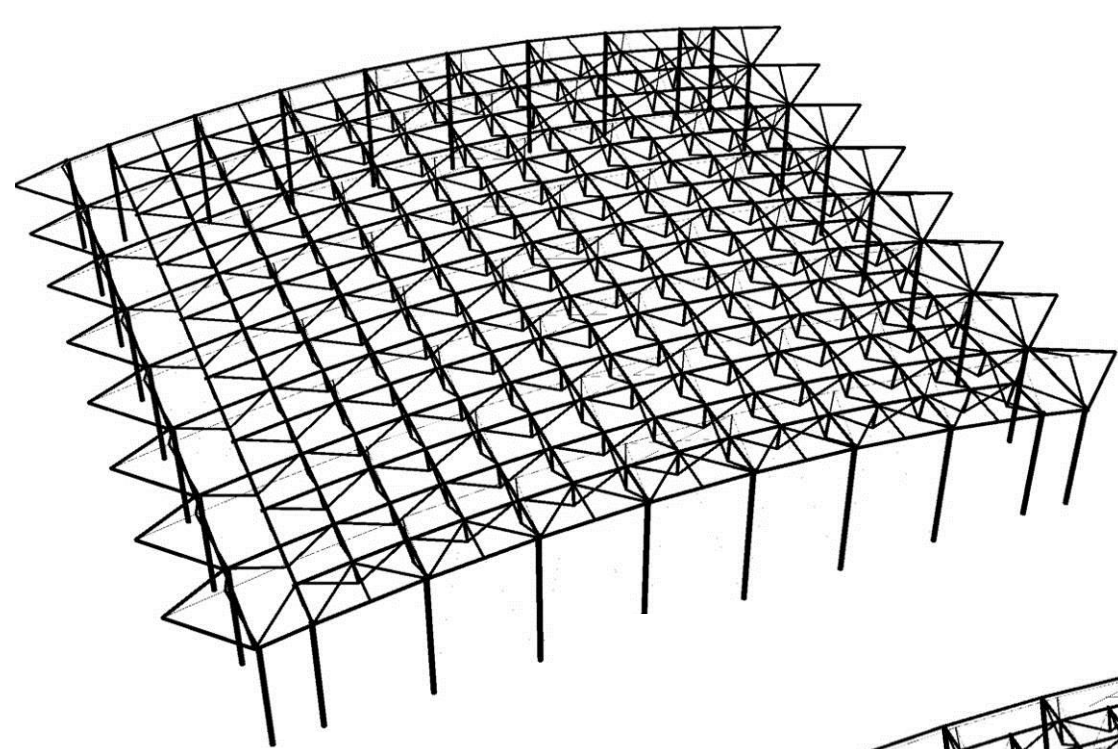


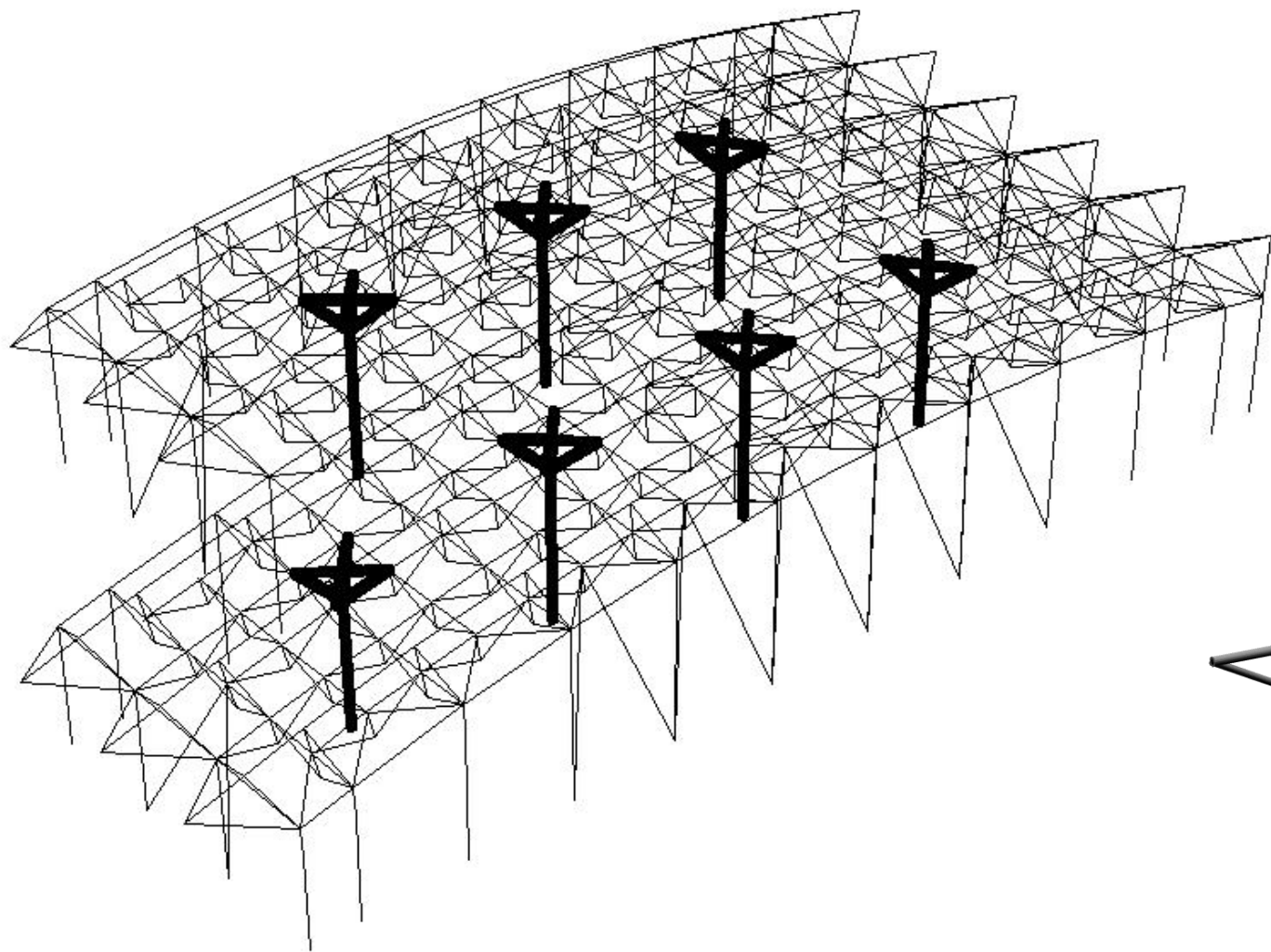


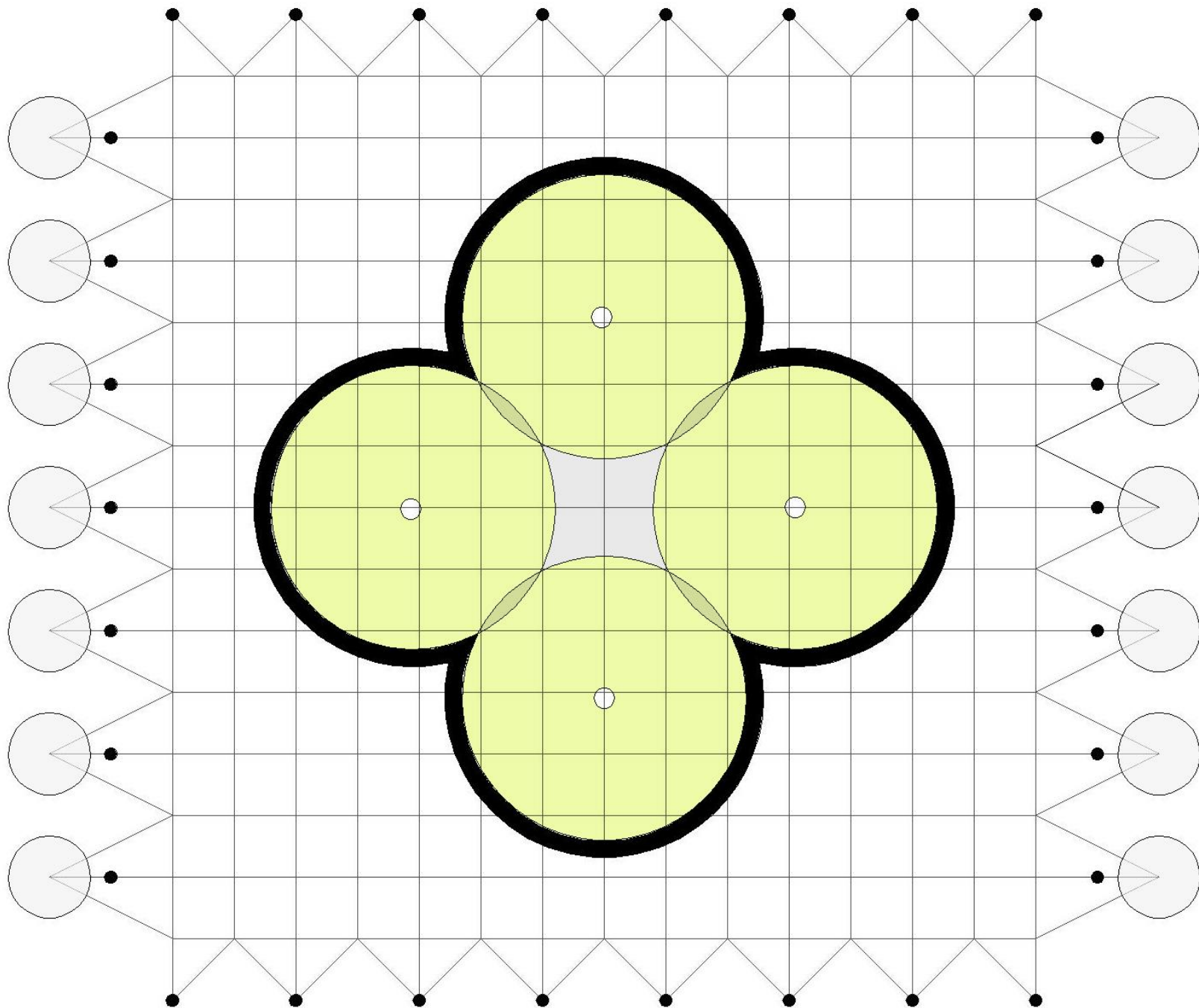


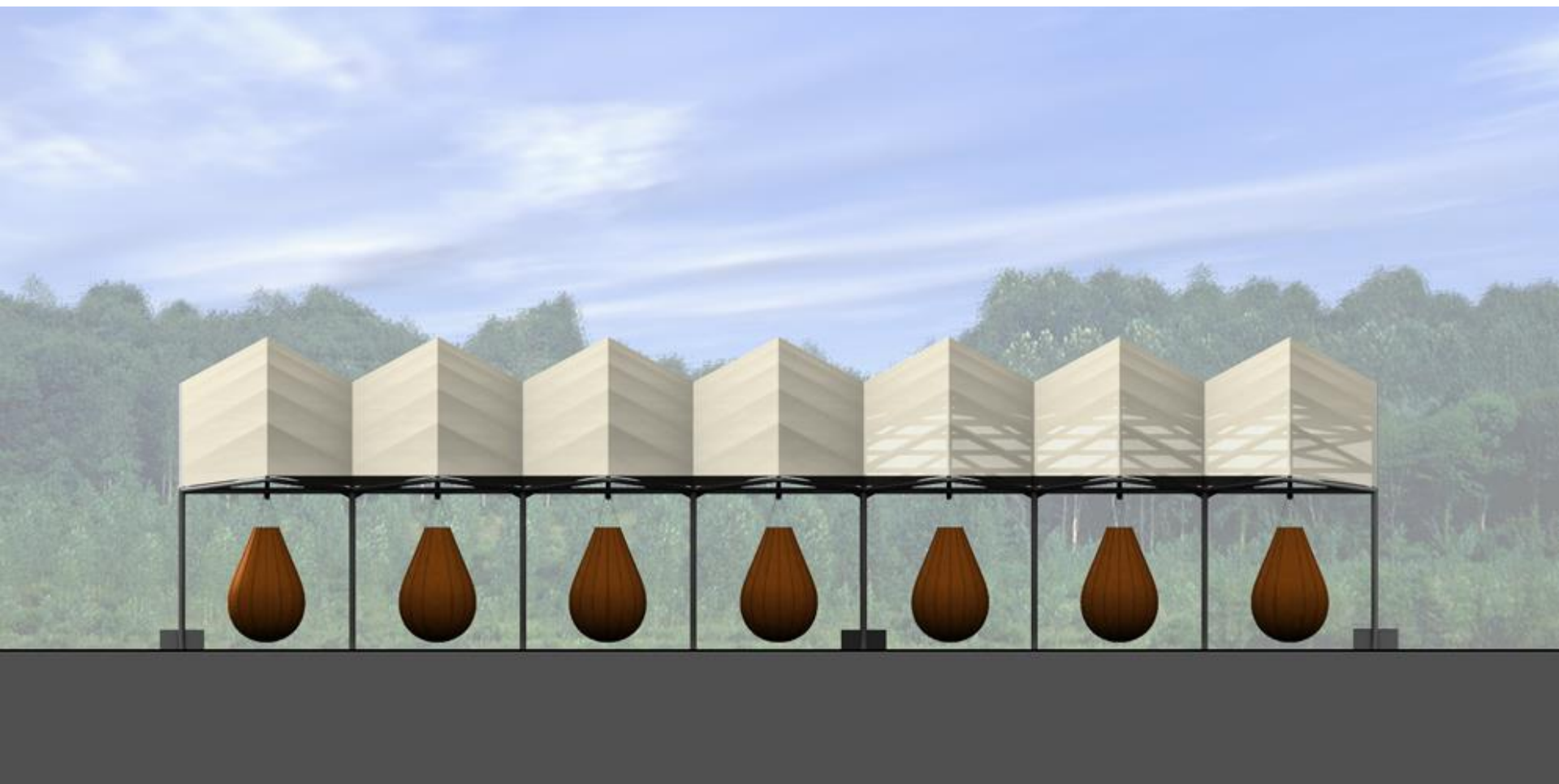




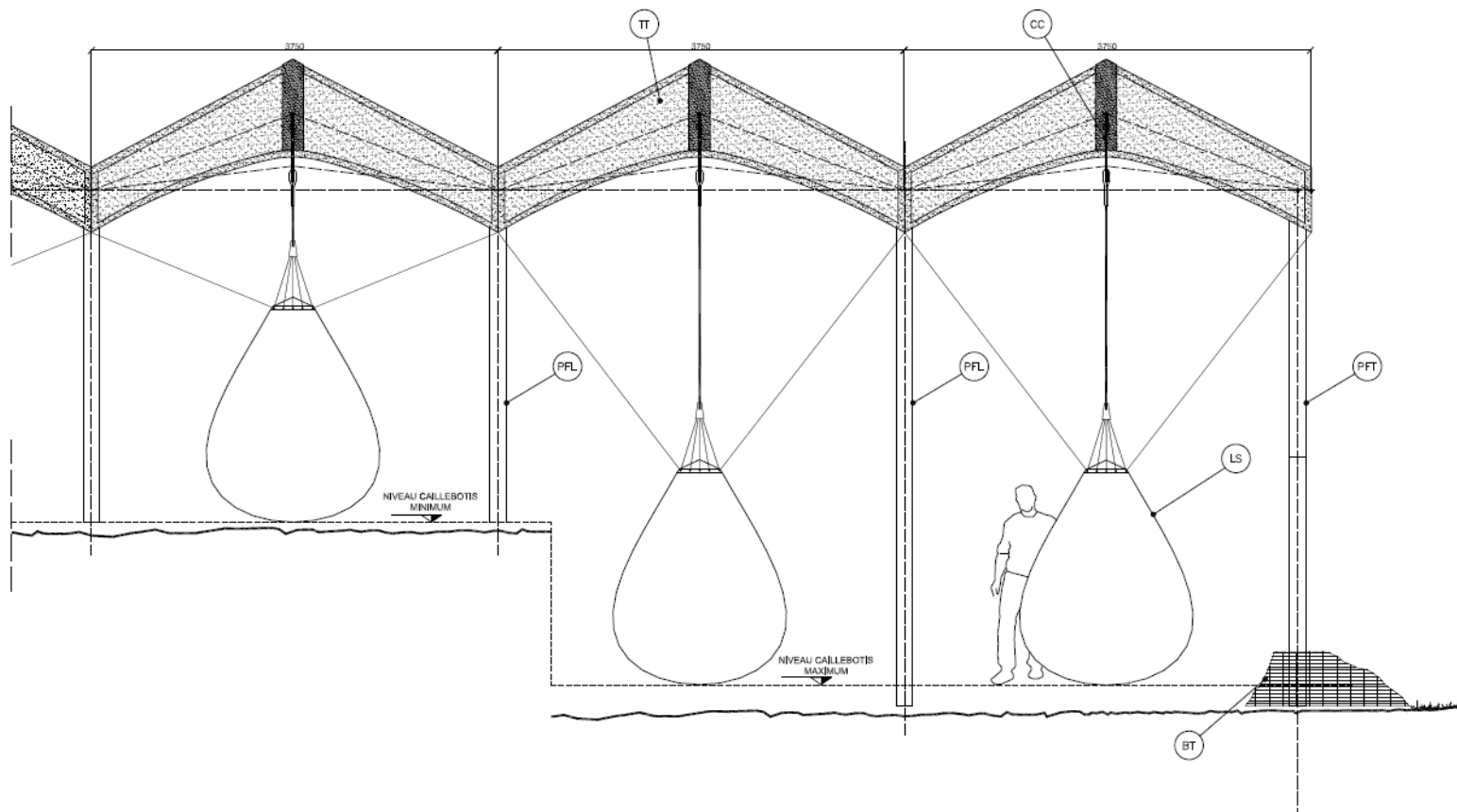












1 Elévation
Echelle 1/20

NOMENCLATURE

MNG_1	Poutre MING droite simple
MNG_2	Poutre MING droite simple
MNG_3	Poutre MING droite avec support de câble
MNG_4	Poutre MING droite avec sèter
TPV	Triangle poutre au vent
BA	Banc d'angle
BTL	Bâtière longin suspendu lesté
BC	Bâtière de câble de crête
BE	Bâtière de câble de crête - Façade test
BAT	Bâtière d'armature toile d'araignée
PFT	Poutre de façade - Façade tympan
PFL	Poutre de façade - Façade test
PPT	Plaque appui poteaux façade tympan
PPL	Plaque appui poteaux façade test
CST	Câbles stabilisation en toiture
CC	Câbles de crête - Toile de toiture
CV	Câbles de valée - Toile de toiture
ECV	Entree de câble de valée
BT	Bâtière de tympan
LS	Lisse suspendue
CP	Cablebotis bois cheminement public
LI	Lisse - Cheminement public
TFL	Toile de façade test
TFT	Toile de façade tympan
TT	Toile de toiture

C	27/09/2006	LG	MODIFICATION MING		
D	17/05/2006	AB	PREMIERE EMISSION		
Index	Date	Changé	Titre		

BIBRACTE

REALISATION D'UNE STRUCTURE DE COUVERTURE DE FOUILLES

MARCHE DE FOURNITURE STRUCTURE ET COUVERTURE

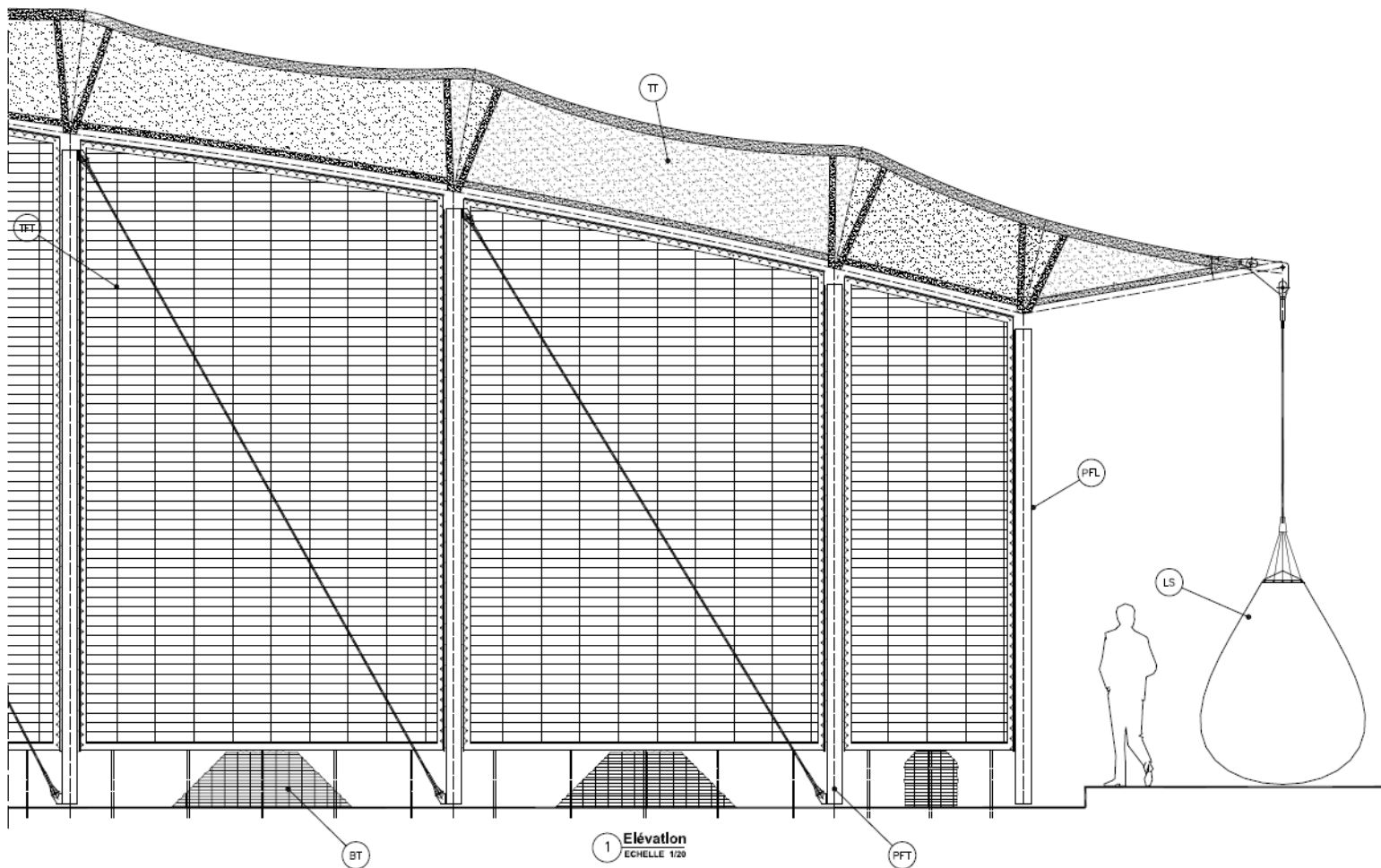
Maître d'Ouvrage : BIBRACTE

Bureau d'Etudes : Mandataire : RFR

Architecte : PAUL ANDREU Architecte Paris

ELEVATION EST - OUEST

RFR	MA BRACTE	DCE
MA BRACTE	MA BRACTE	DCE
LG	27/09/06	RG
SV	103	C



NOMENCLATURE

MING_1	Poutre Ming droite simple
MING_2	Poutre Ming droite simple
MING_3	Poutre Ming droite avec support de câble
MING_4	Poutre Ming droite avec sèder
TPV	Tétrapode poutre au vent
BA	Barre d'angle
BT	Bâche tige suspension lestée
BC	Bâche de câble de câble
BE	Bâche d'écarter câble de câble • Facade latérale
BAT	Bâche d'armature tige d'angle
PFT	Poutre de façade tympan
PFL	Poutre de façade latérale
PPT	Poutre appui poteaux facade tympan
PPL	Poutre appui poteaux facade latérale
CBT	Câbles de câble en tôle
CC	Câbles de câble • tôle de tôle
CV	Câbles de câble • tôle de tôle
ECV	Éclair de câble de câble
BT	Bâche de tige
LS	Lisse suspendue
CP	Cable de câble d'armature public
LI	Lisse • d'armature public
TFL	Toile de facade latérale
TFT	Toile de facade tympan
TT	Toile de tôle

C	27/09/2006	LG	MODIFICATION MING
D	17/05/2006	AB	PREMIERE EMISSION
Index	Date	Changé	Titre

BIBRACTE

REALISATION D'UNE STRUCTURE DE COUVERTURE DE FOUILLES

MARCHE DE FOURNITURE STRUCTURE ET COUVERTURE

Maître d'Ouvrage : BIBRACTE

Bureau d'Etudes : Mandataire : RFR

Architecte : PAUL ANDREU Architecte Paris

ELEVATION NORD - SUD

RFR	PROJET	DATE	REVISION
RFR	BIBRACTE	27/09/06	DCE
LS	LS	27/09/06	206
SV	SV	103	C

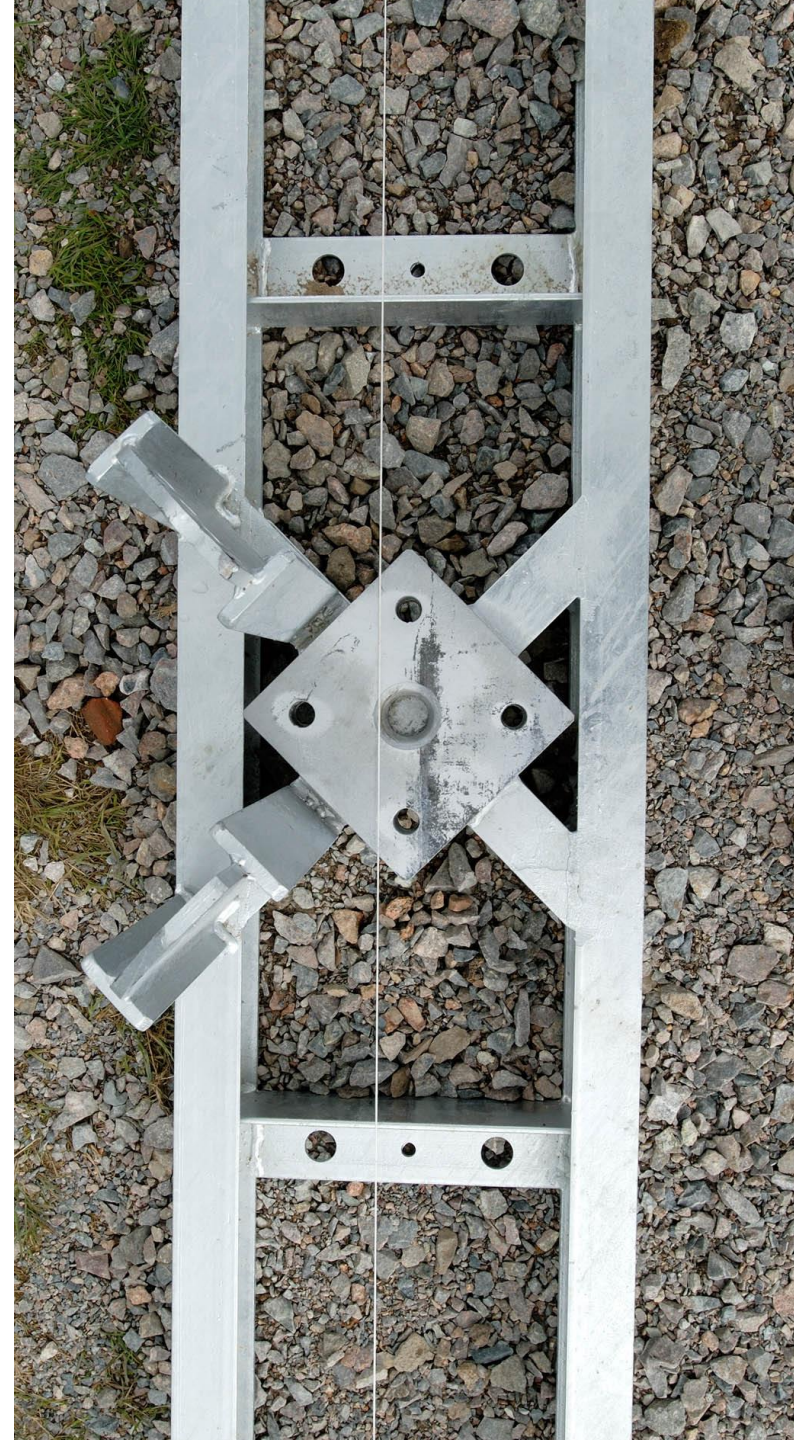
FONDATIONS

Fondations

- Aciers S355 galvanisé

Poteaux

- Tubes aluminium 6060 [Al+ Mg (0.5%) + Si (0.5%)] T6
 - Re 110 MPa
 - Rm 190 MPa
- Plats 6082 [Al+ Mg 1% + Si 1%] T6
 - Re 255 MPa
 - Rm 295 MPa
- Soudure alliage 5754 [Al + Mg]
 - Re 110 MPa
 - Rm 230 MPa
 - A5 23% MPa
- Axes et boulonnerie acier inoxydable



Fondations

Aciers S355 galvanisé





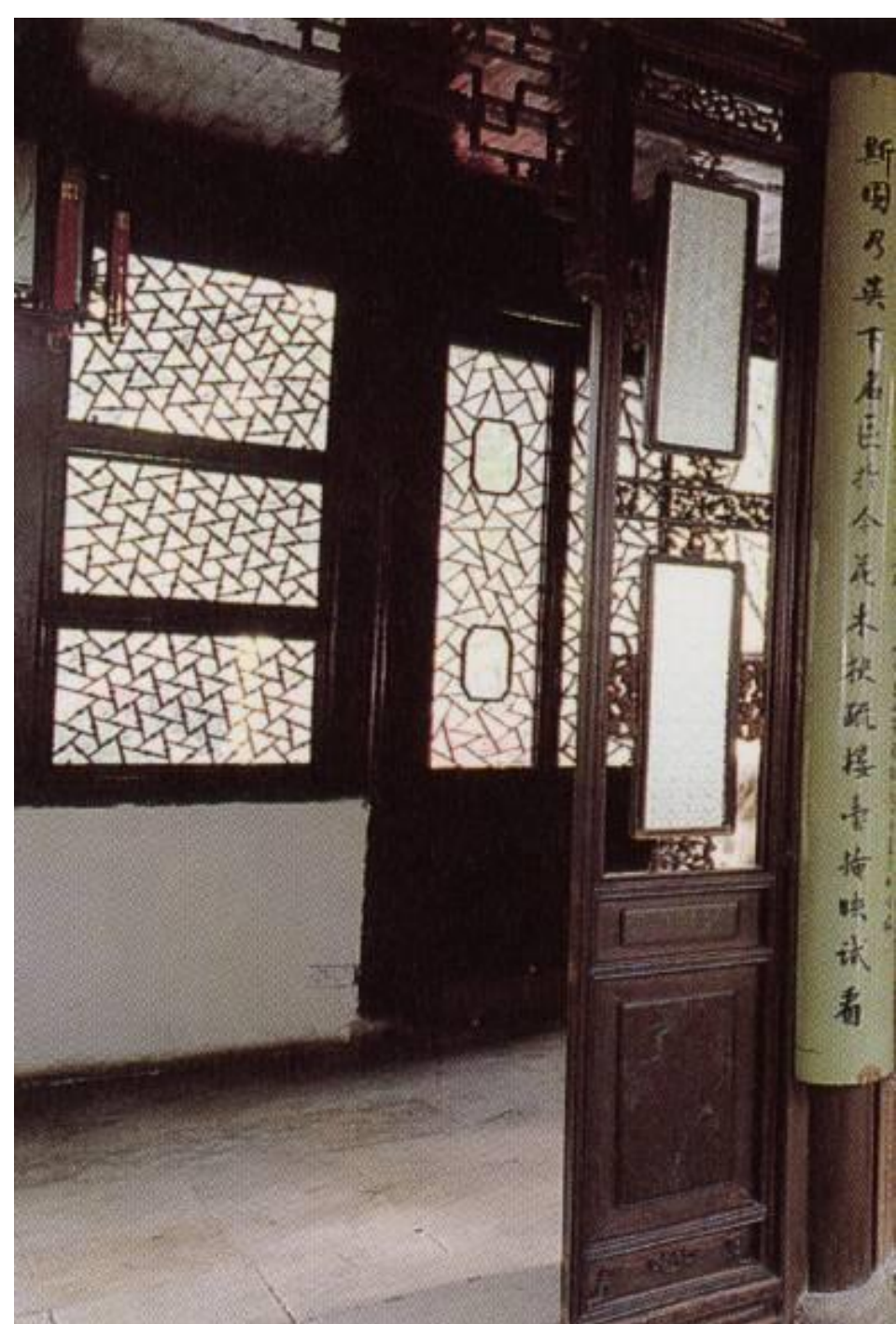
Lests passifs

- Gabions acier galvanisé
- remplissage amphores

CHARPENTE : ELEMENTS

Charpente

- Tubes aluminium cintrés / usinés 6082 [Al+ Mg + Si] T6
- Pièces moulées 43300 [Al + Si 9%] T6
- Plats 6082 [Al+ Mg + Si] T6
- Soudure alliage 5754 [Al + Mg]
 - Re 110 MPa
 - Rm 230 MPa
 - A5 23% MPa
- Axes et boulonnerie acier inoxydable

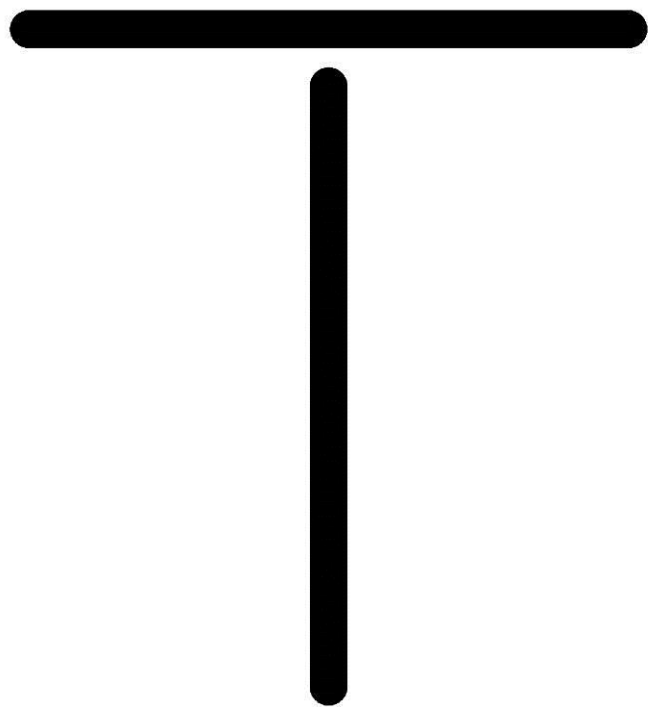


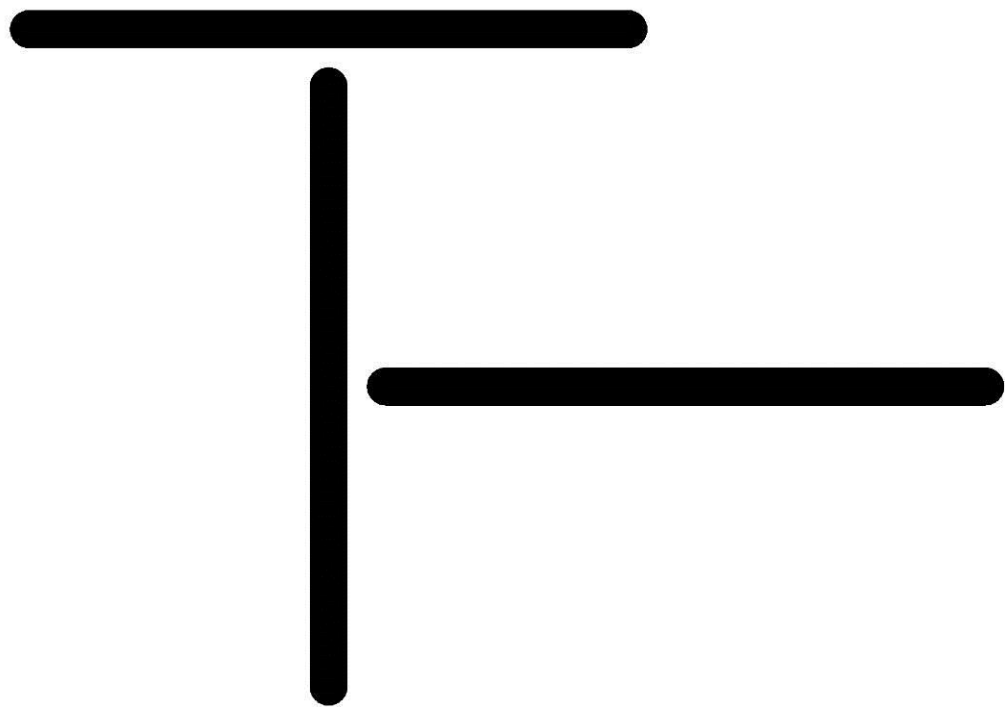
山雅集
蓮
獅
林
虎
阜

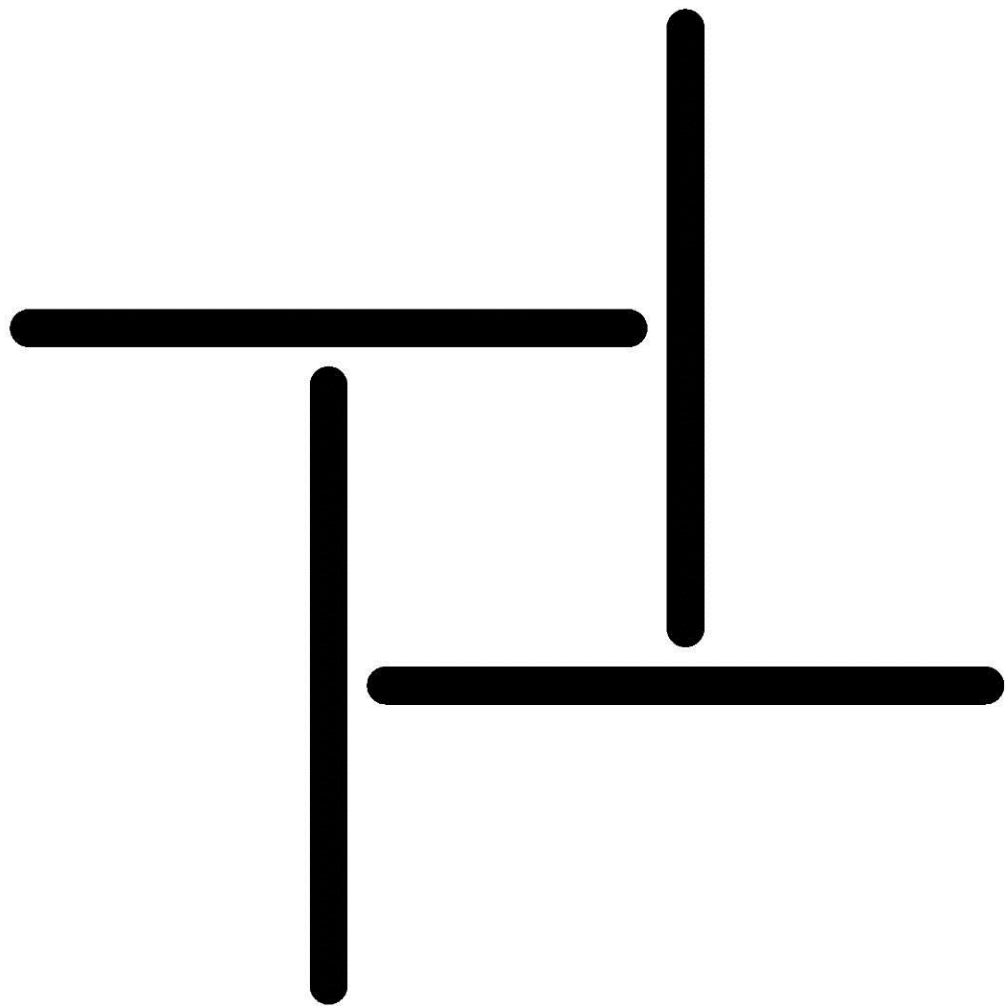


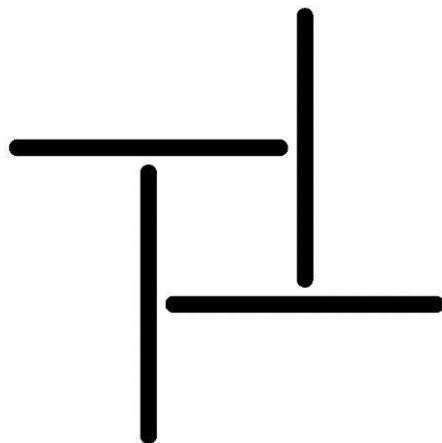


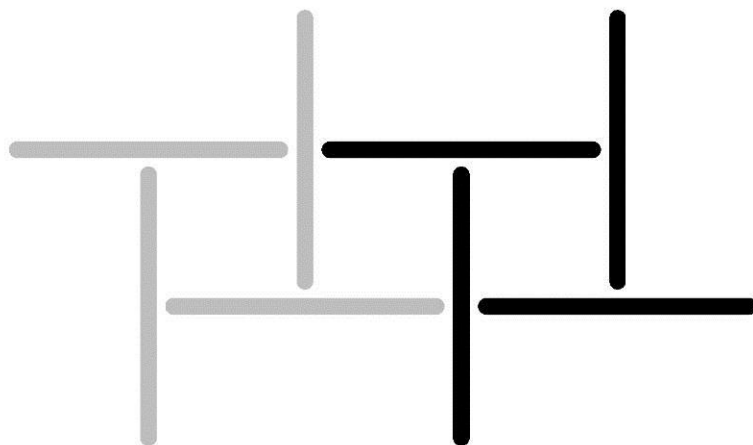


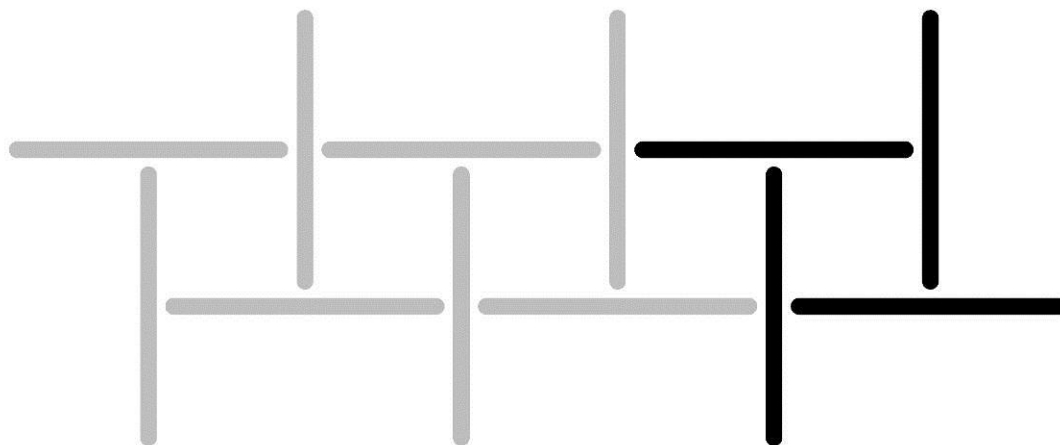


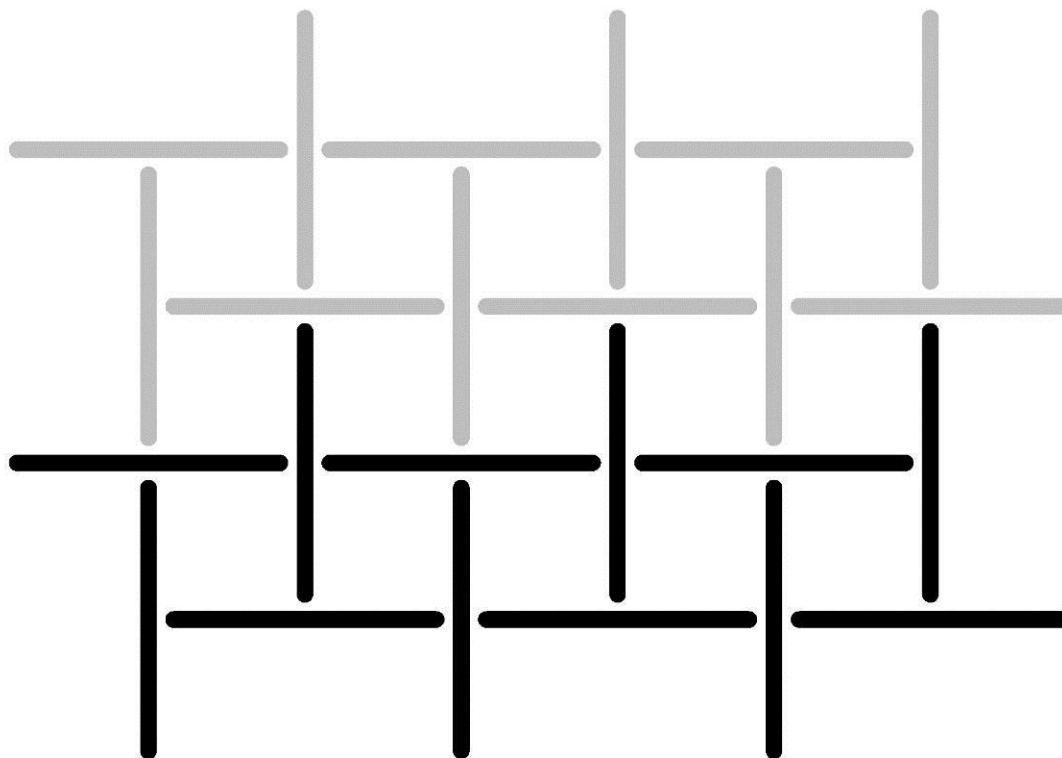


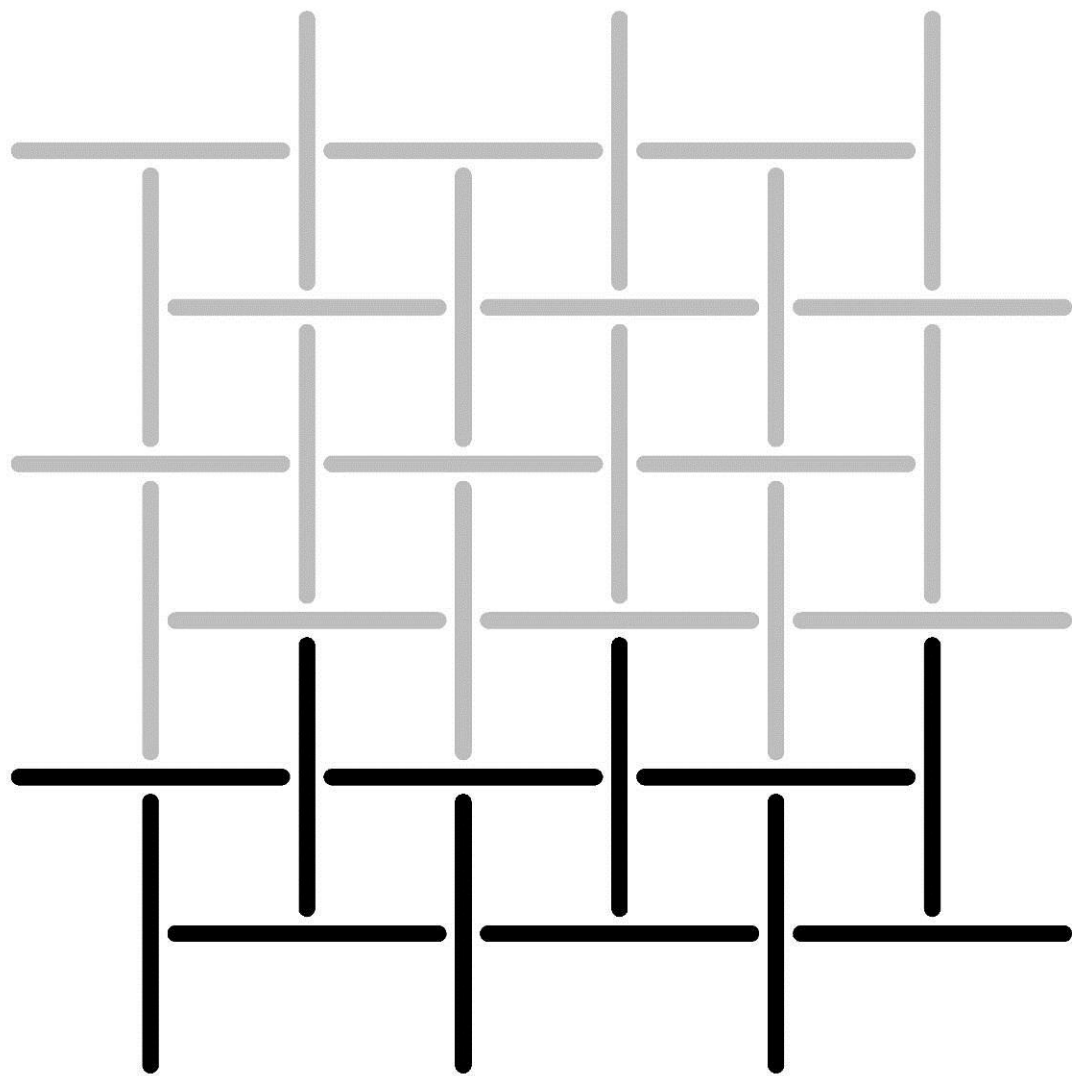


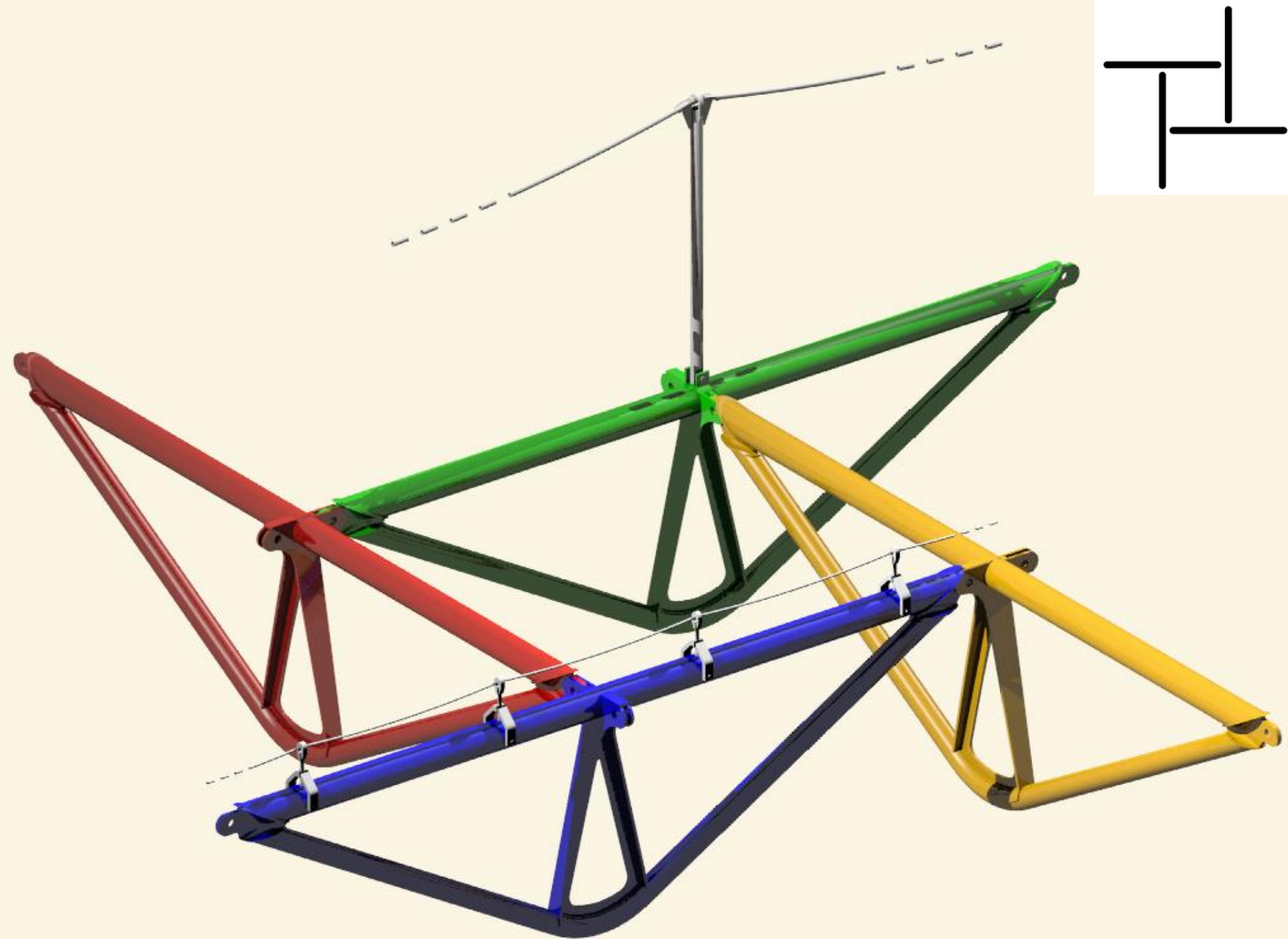


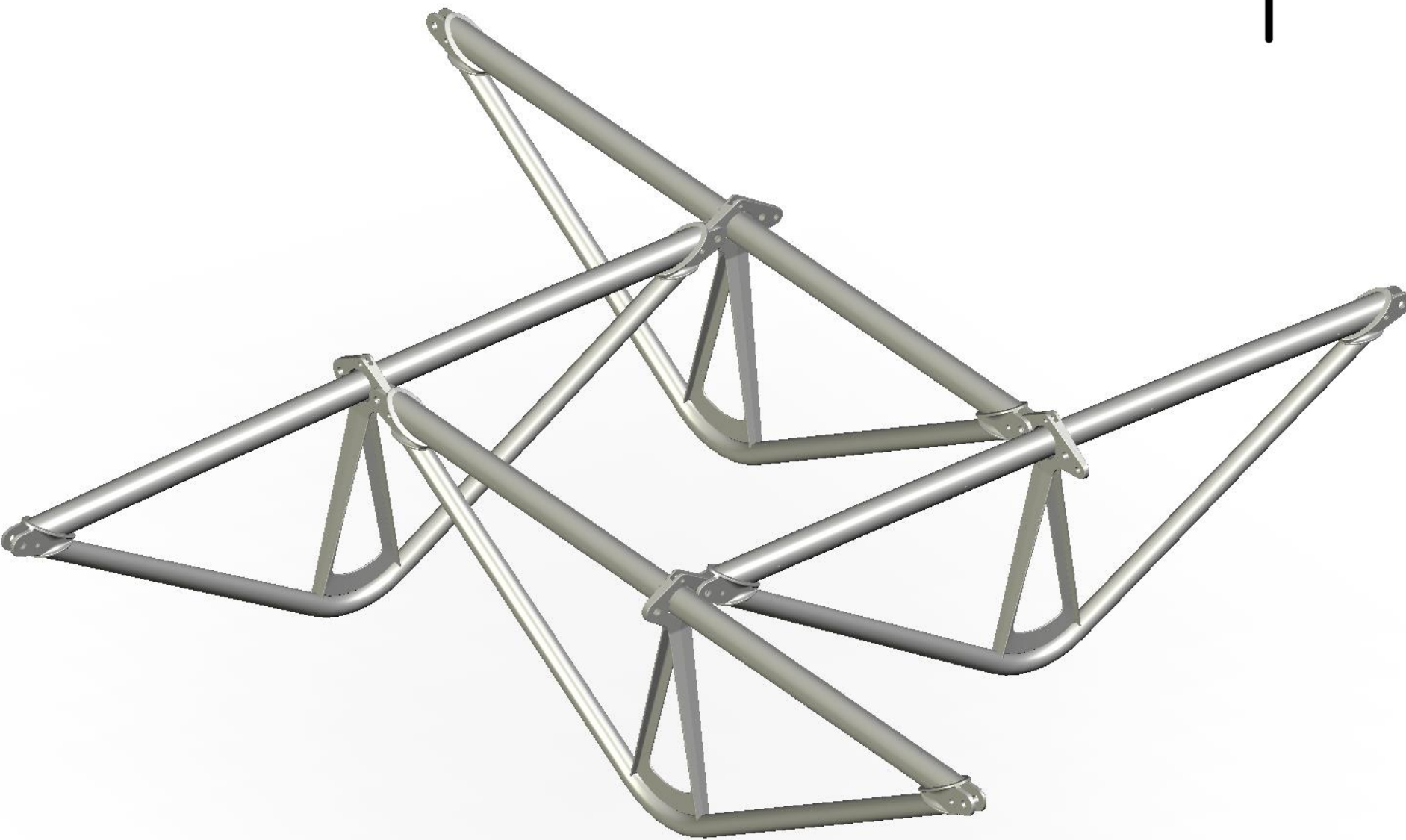
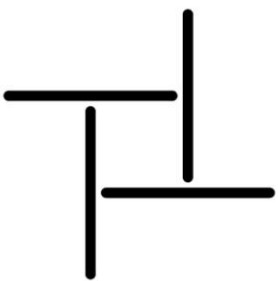


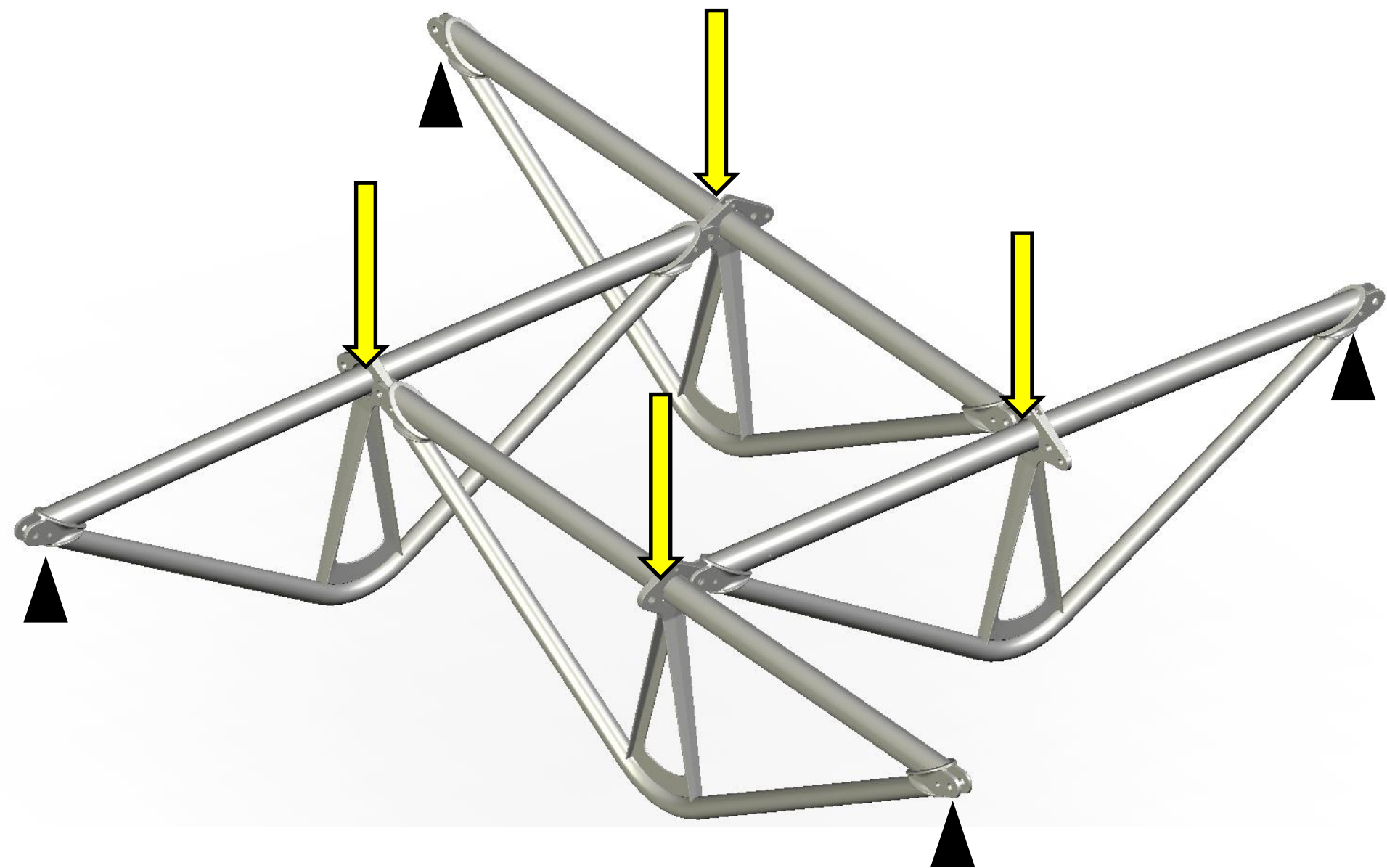


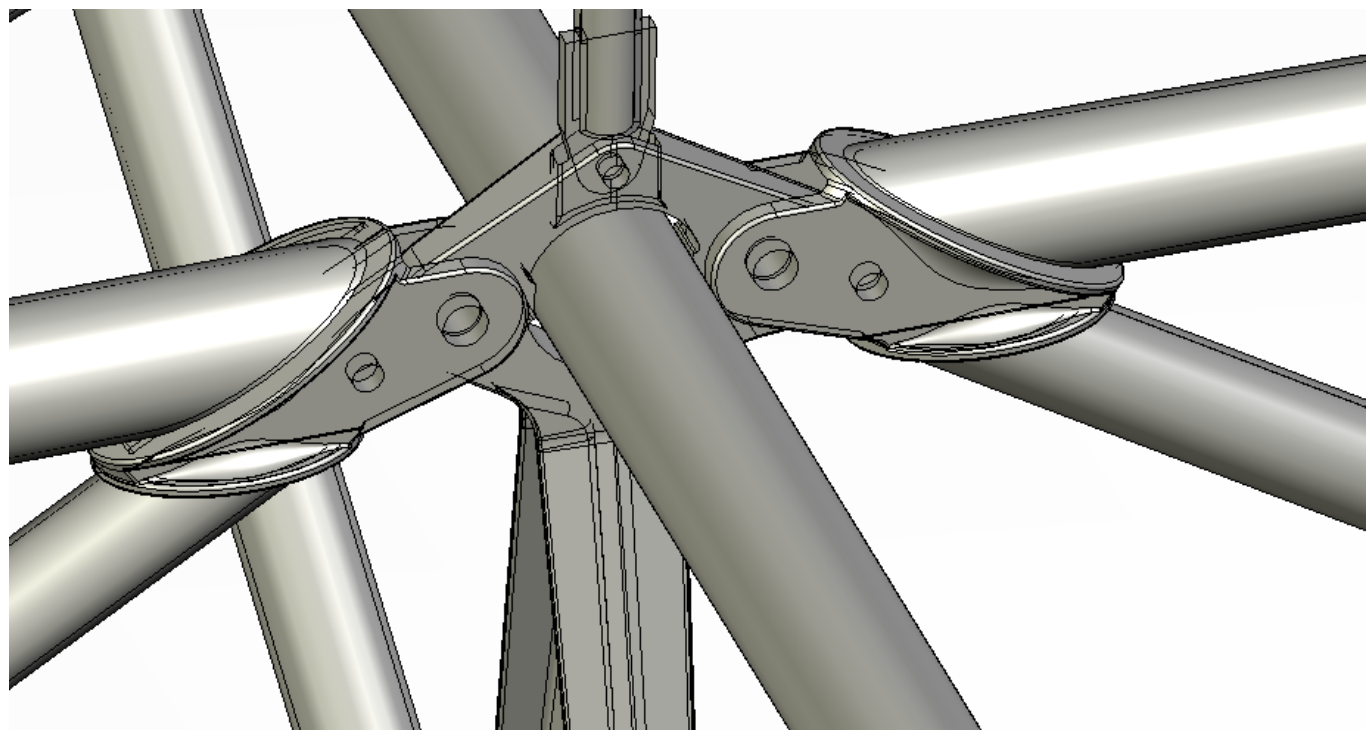
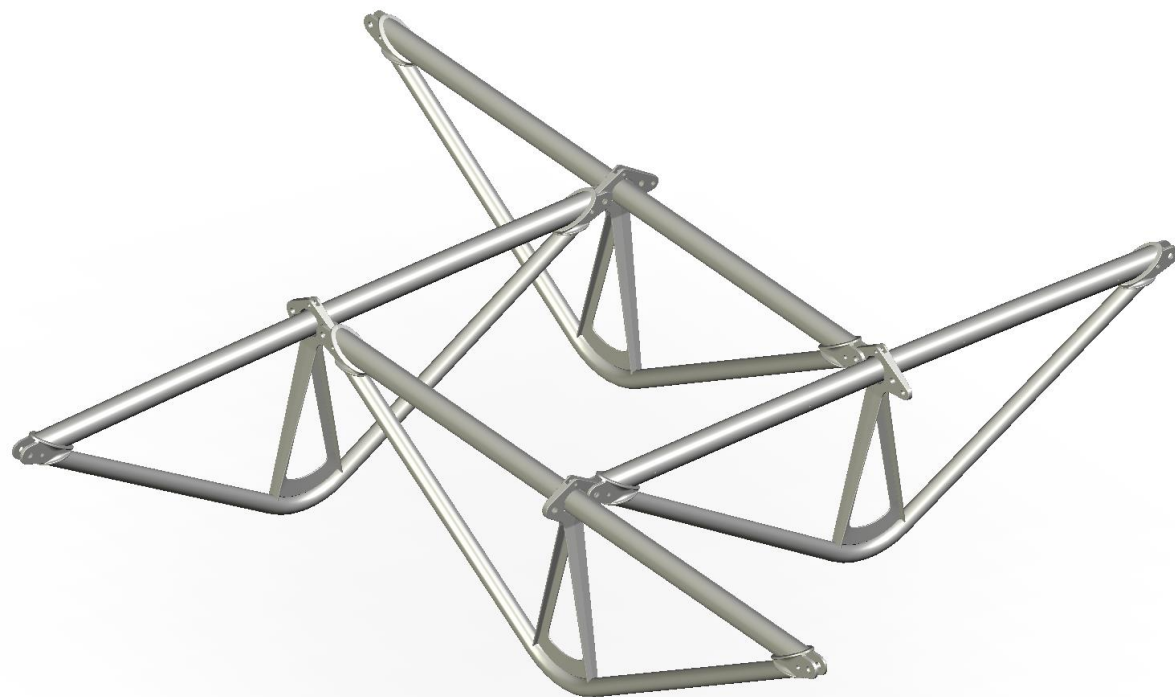


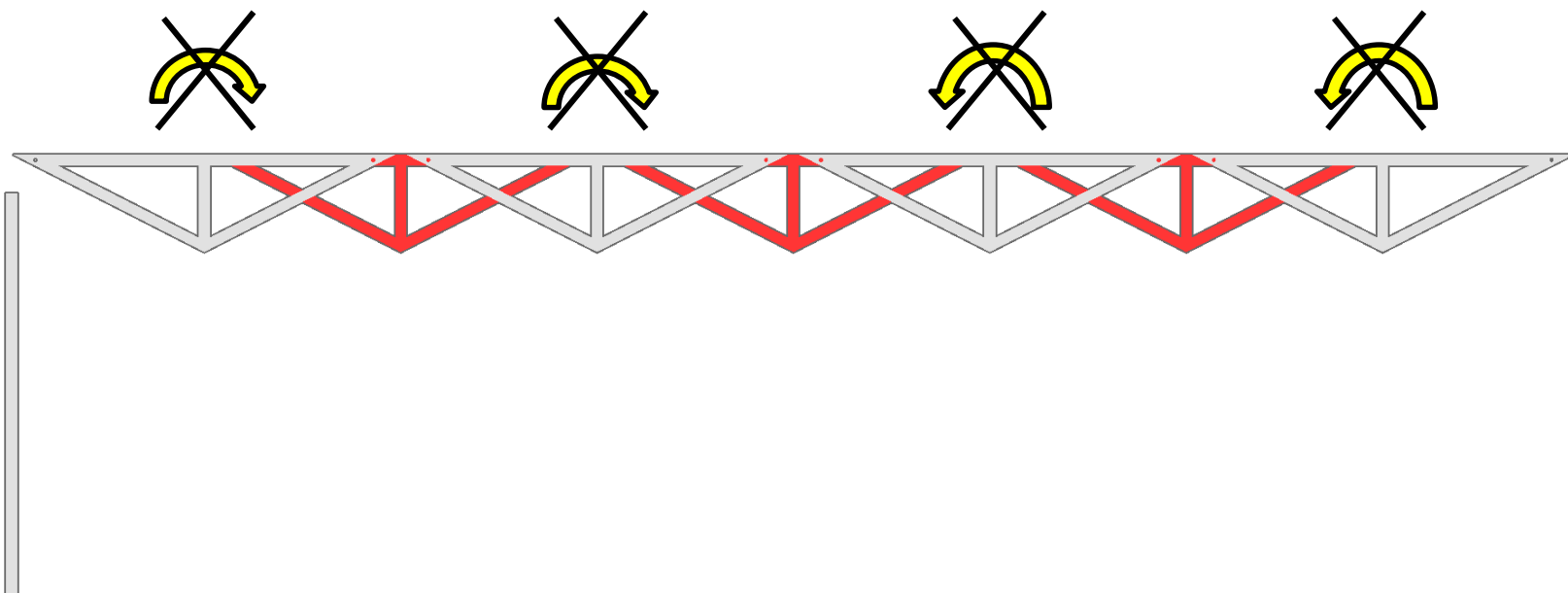
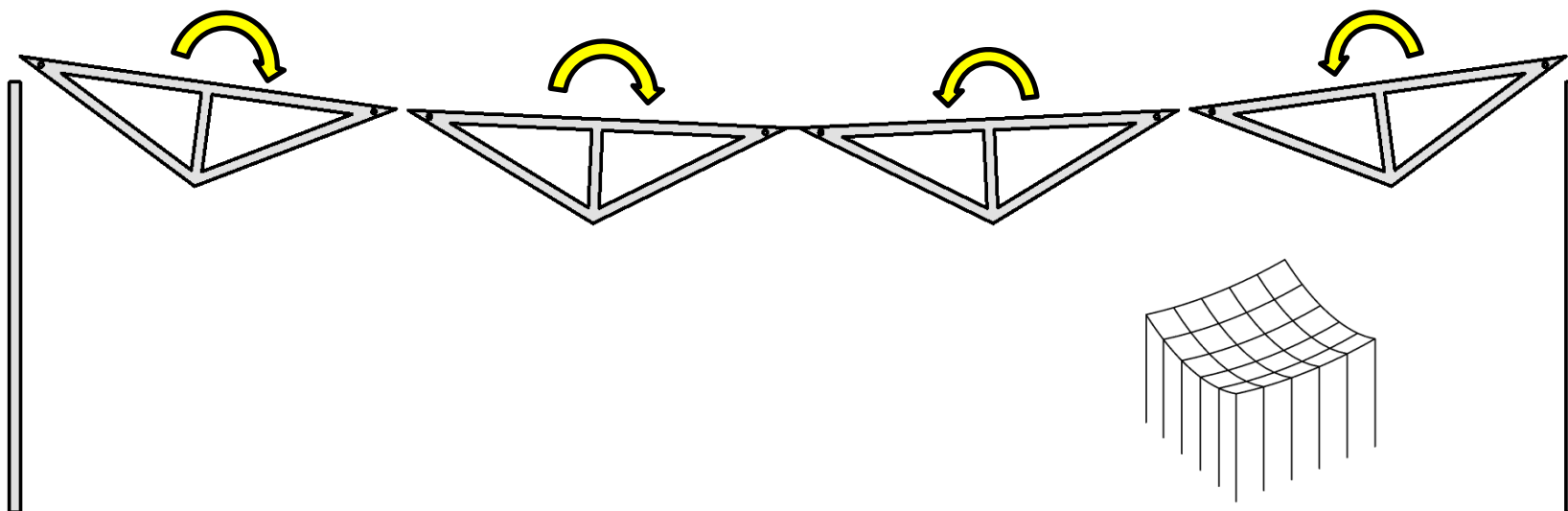


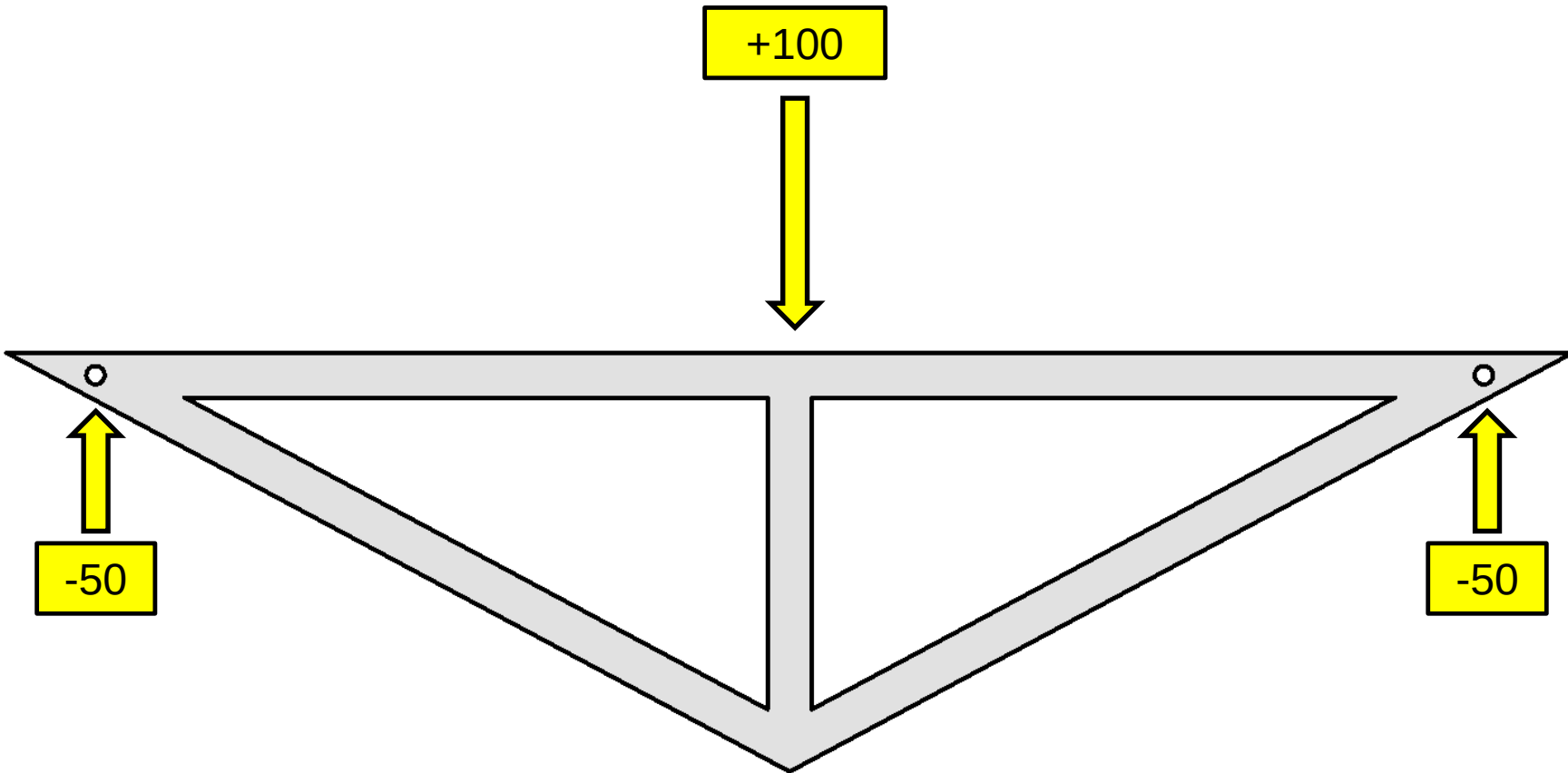


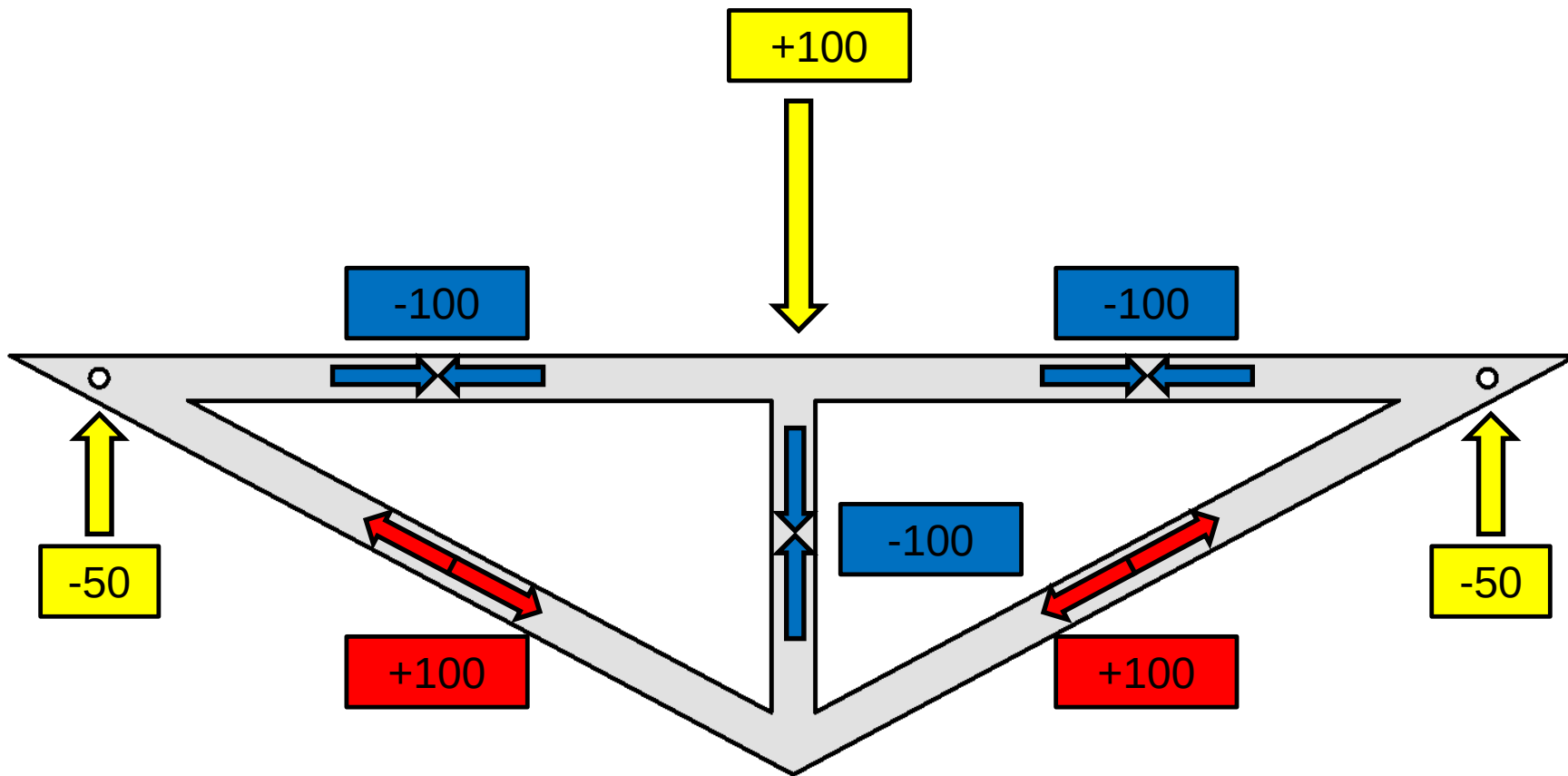


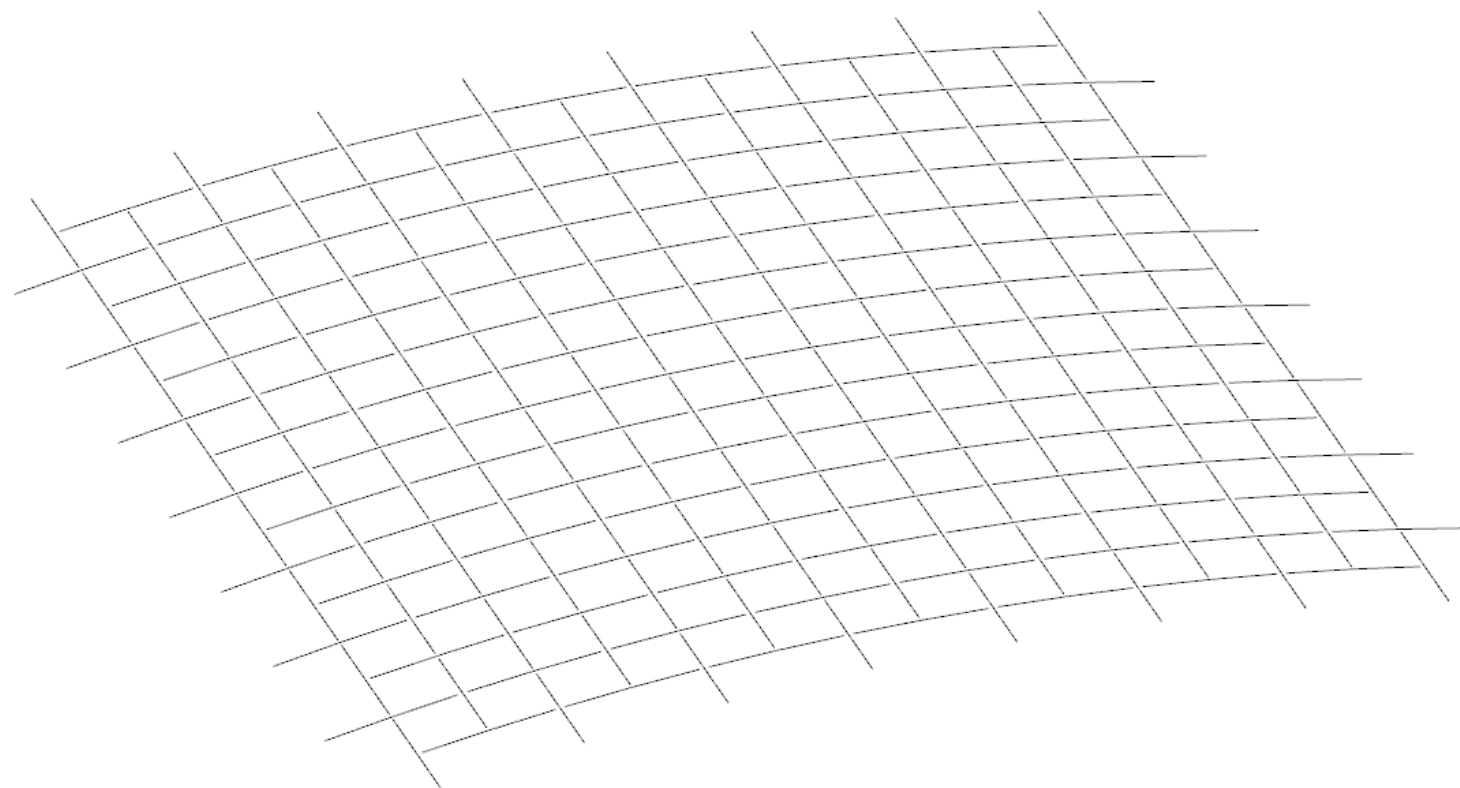


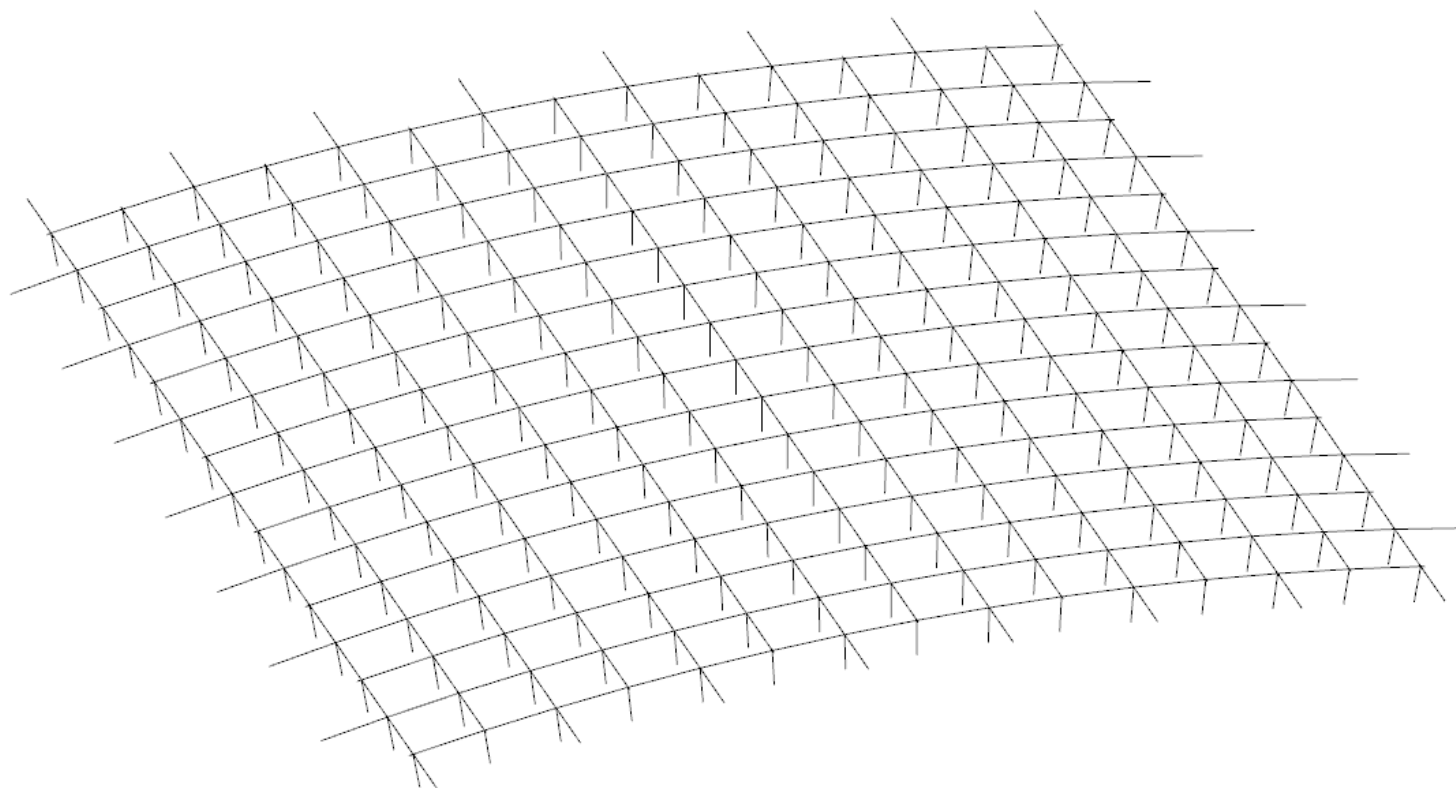


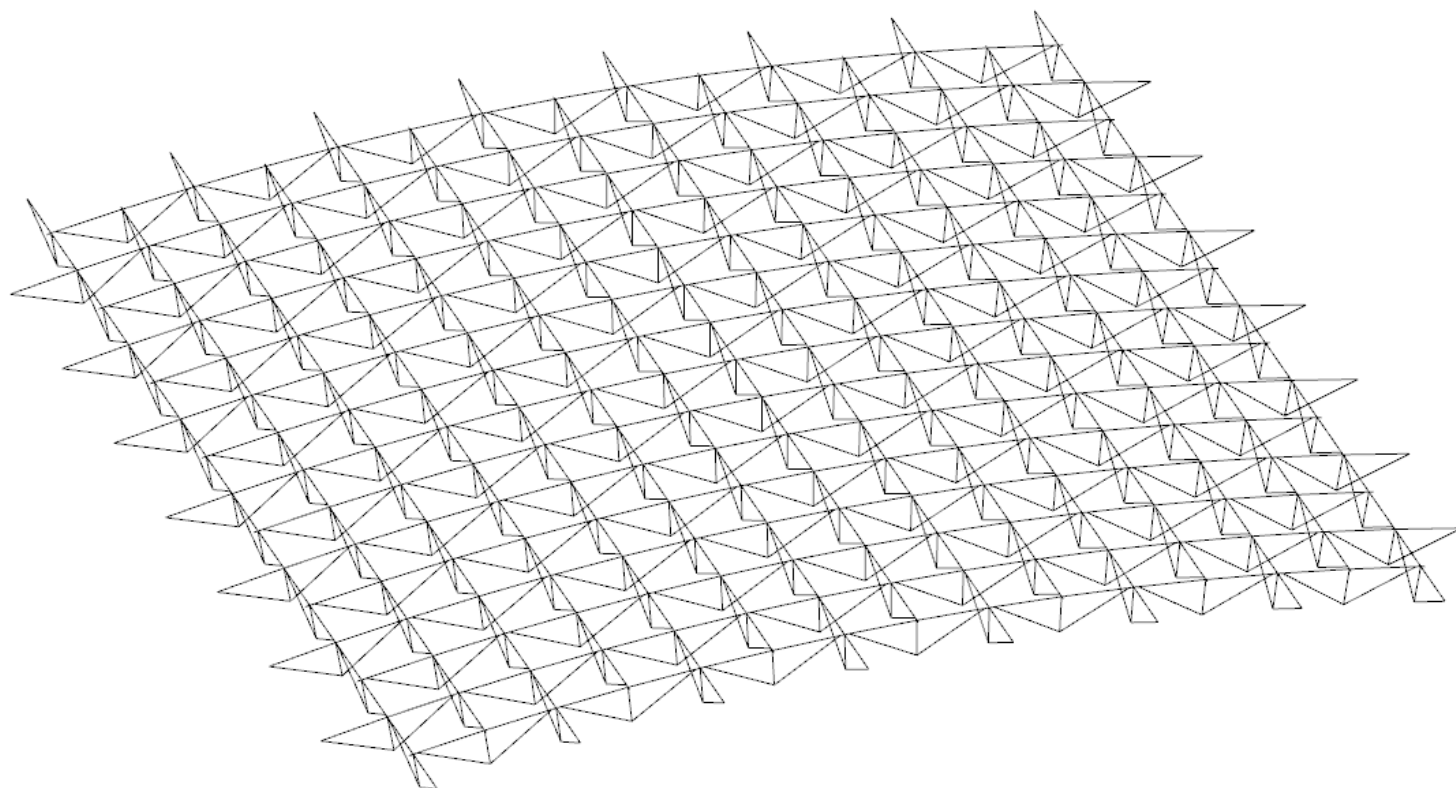




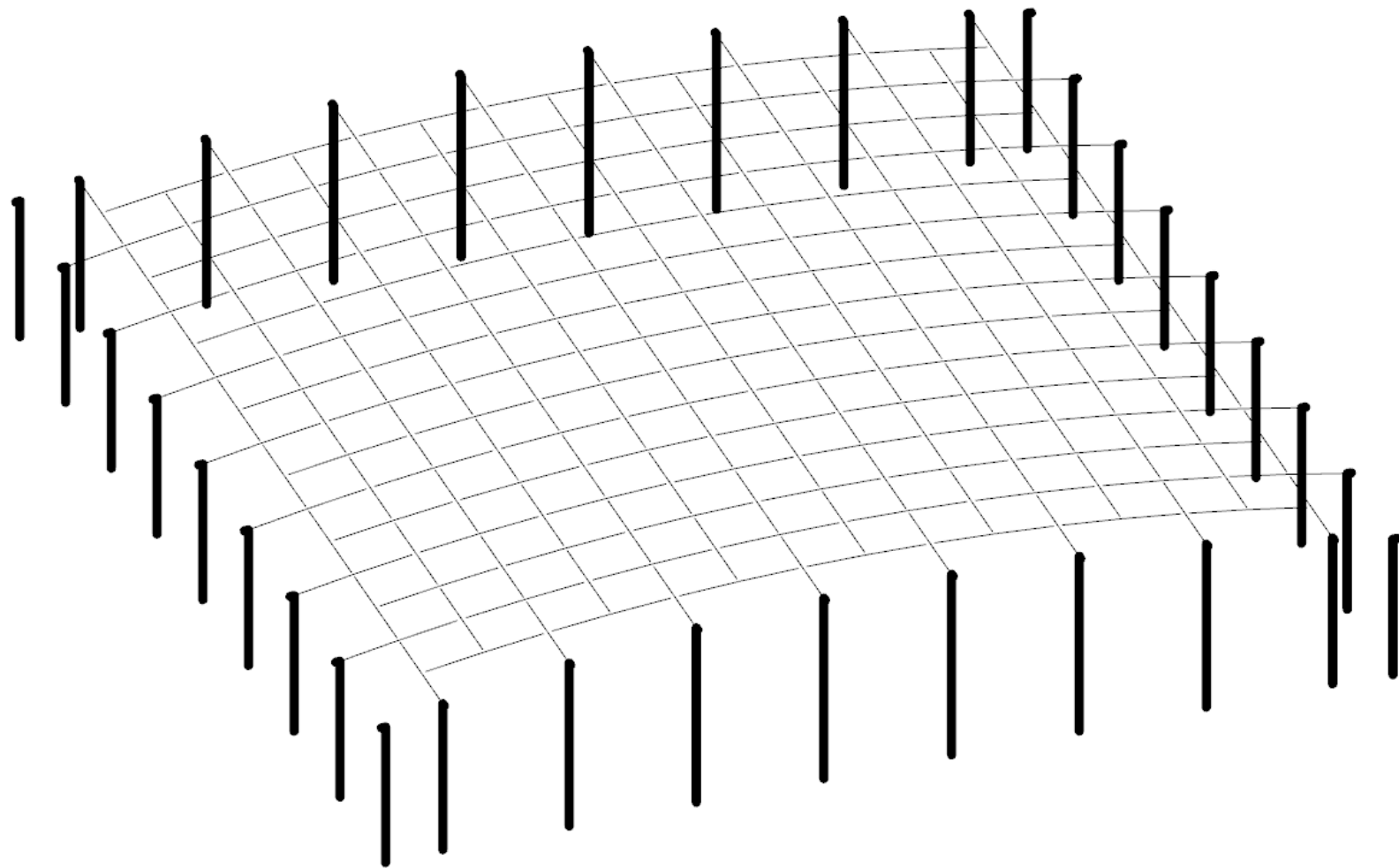


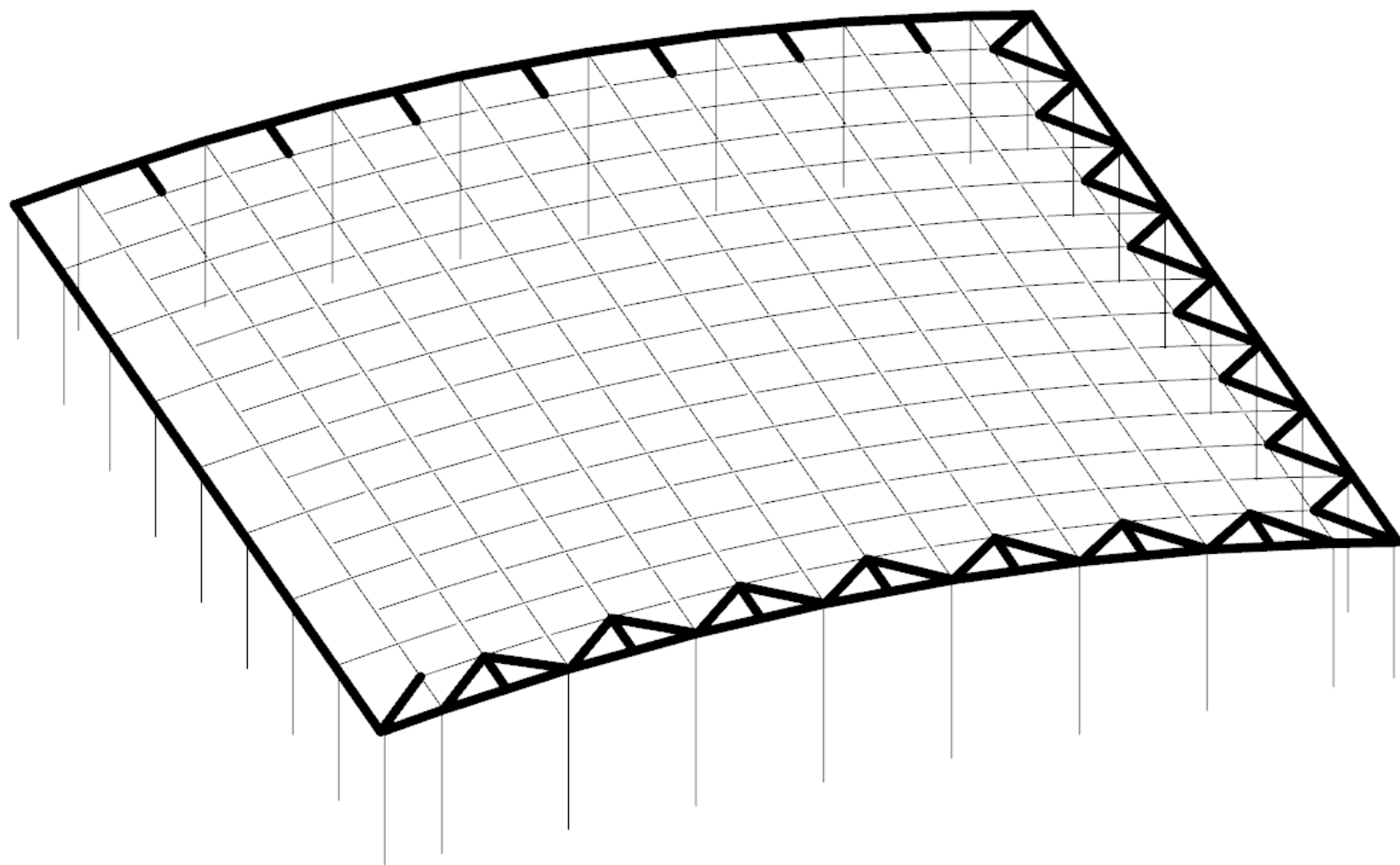




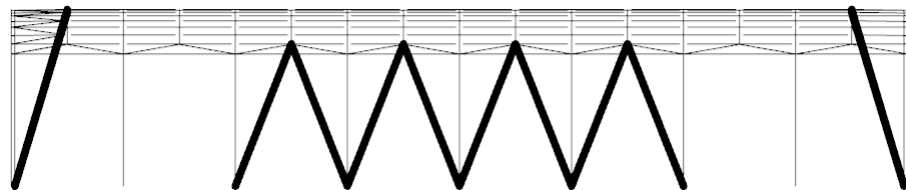
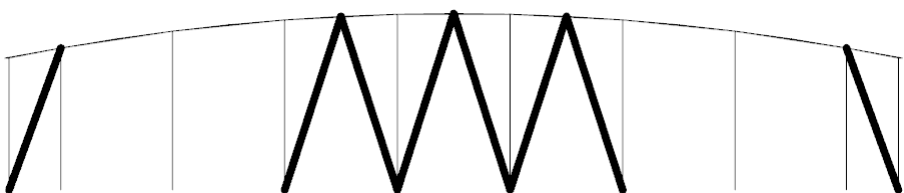
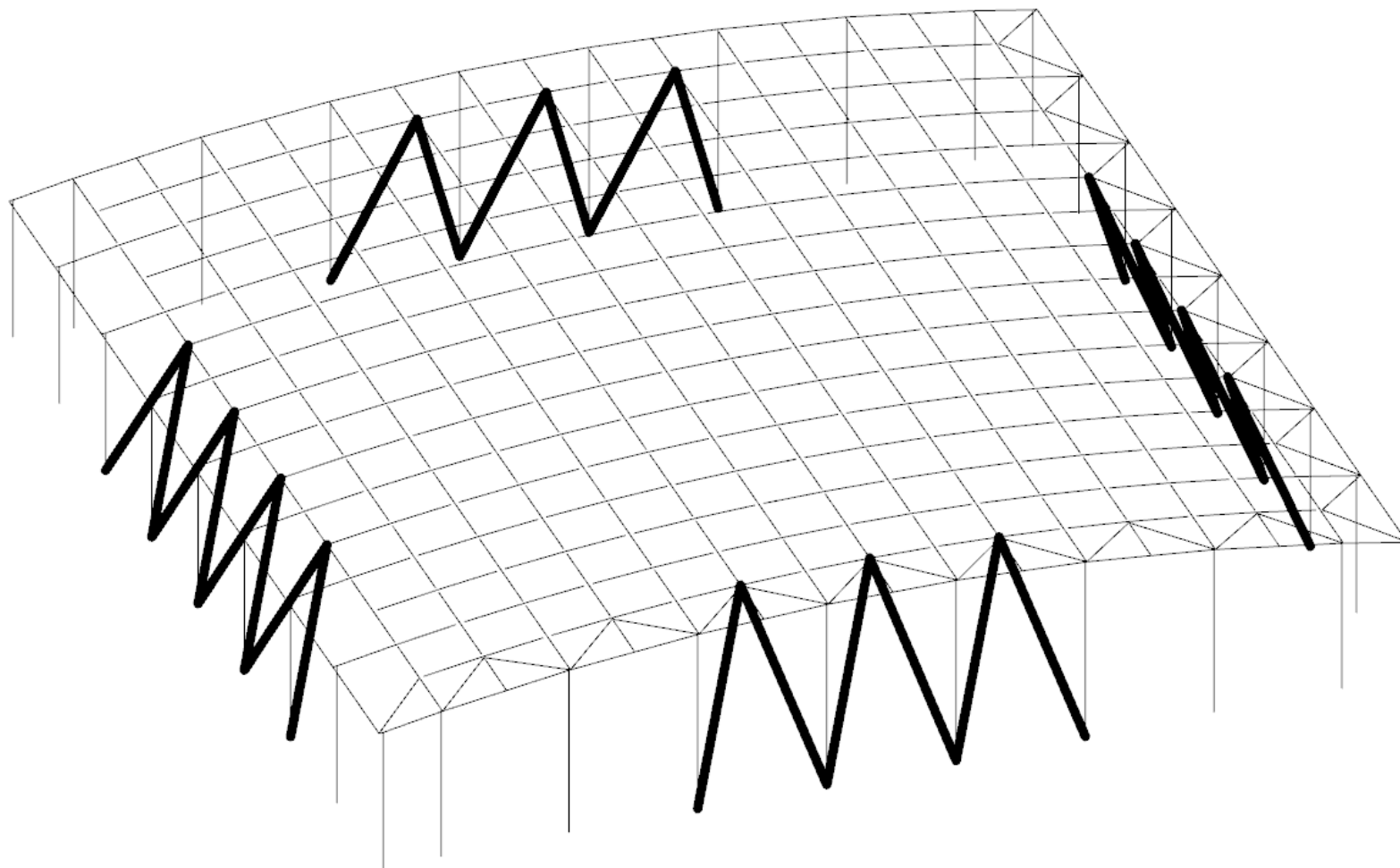


ψ z x

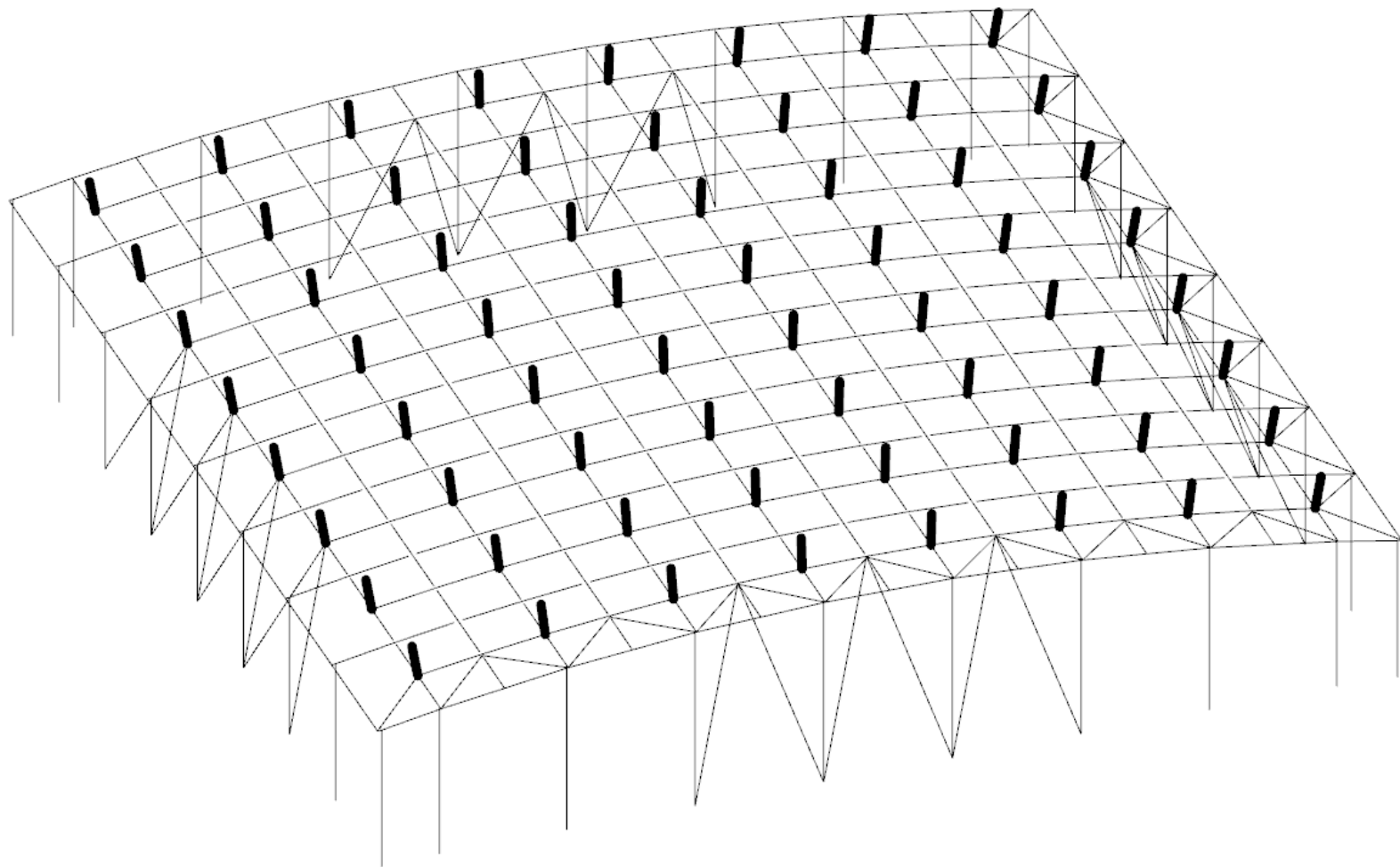




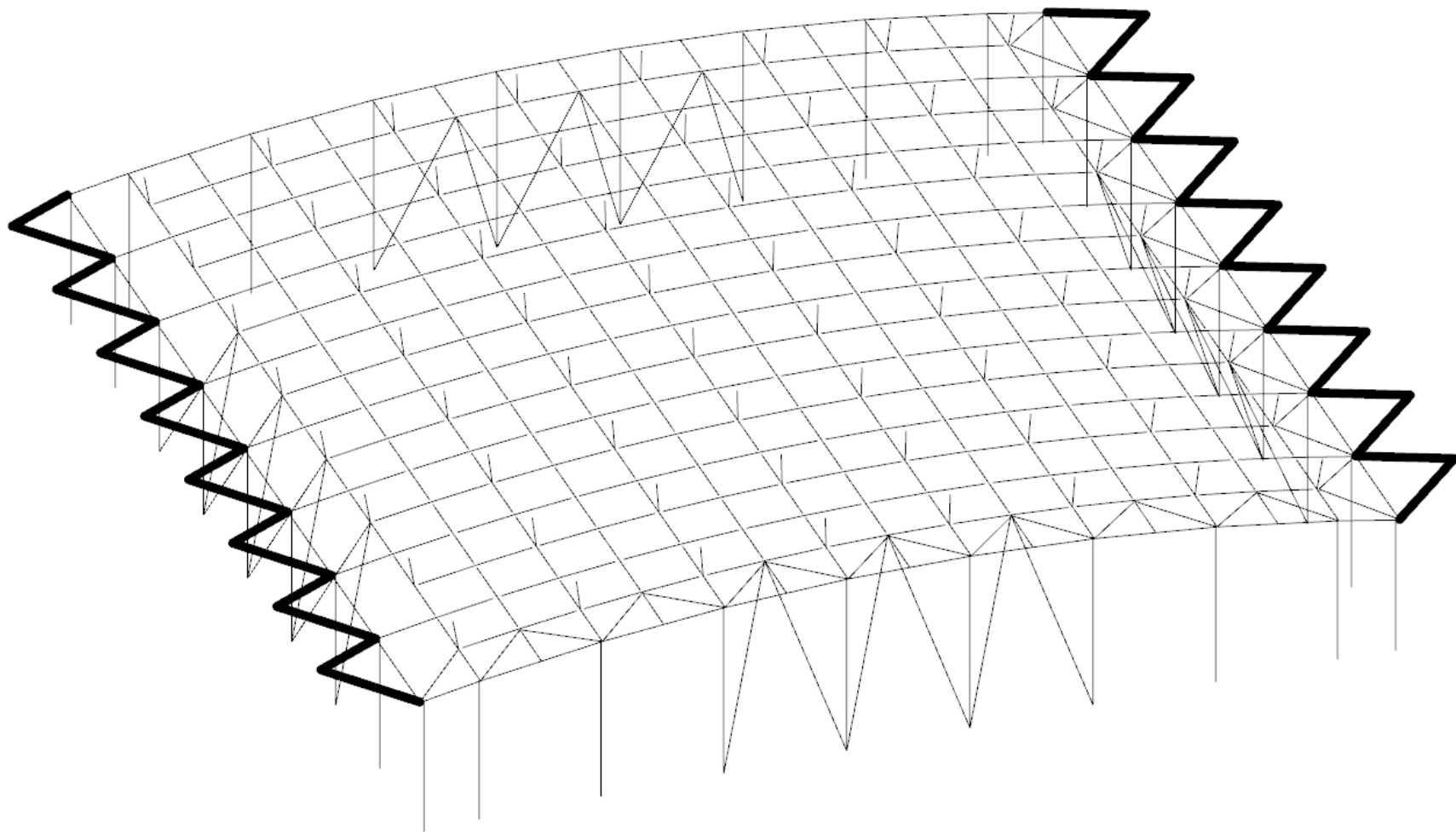
z
 y x

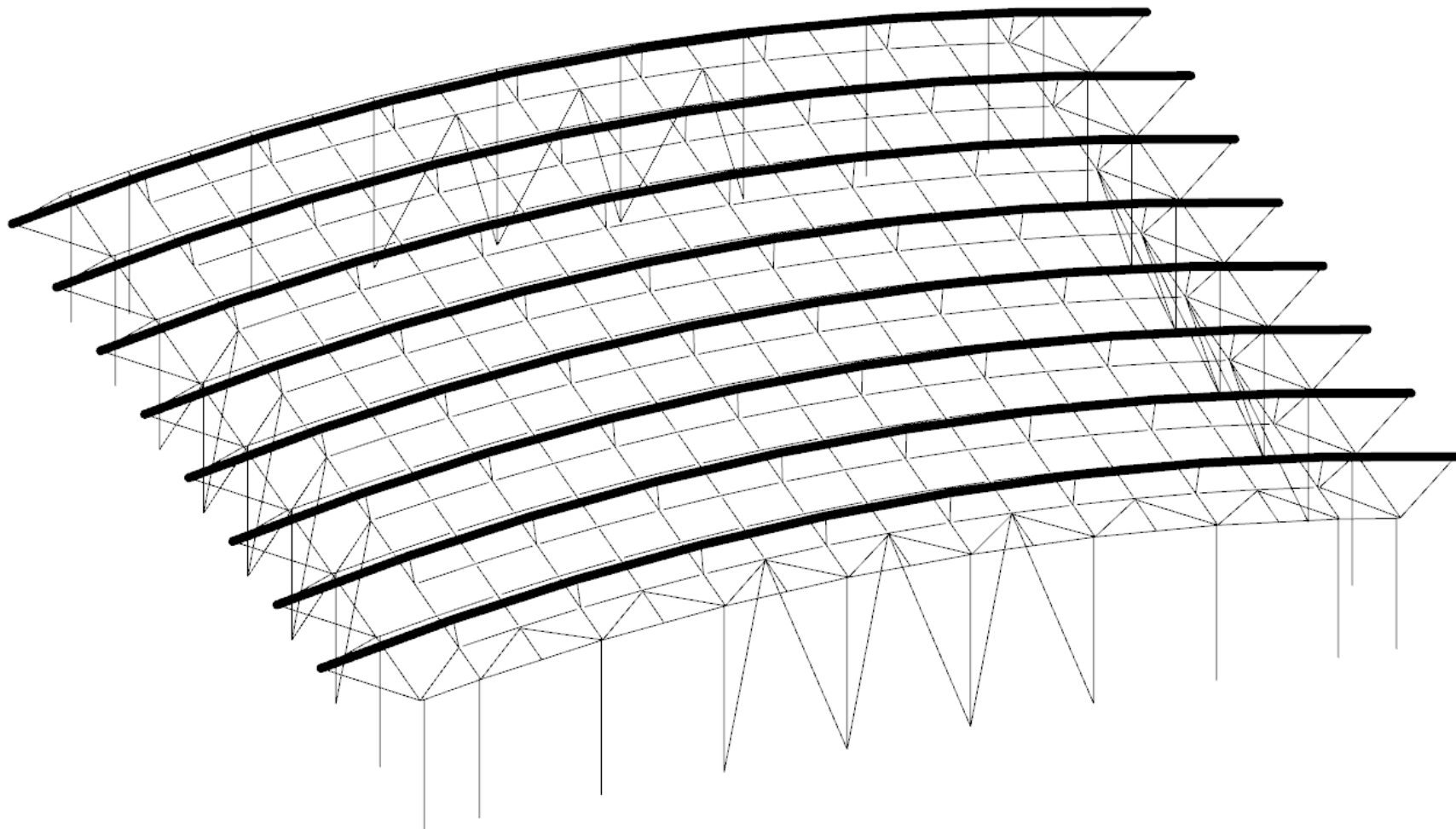


ψ
z
x

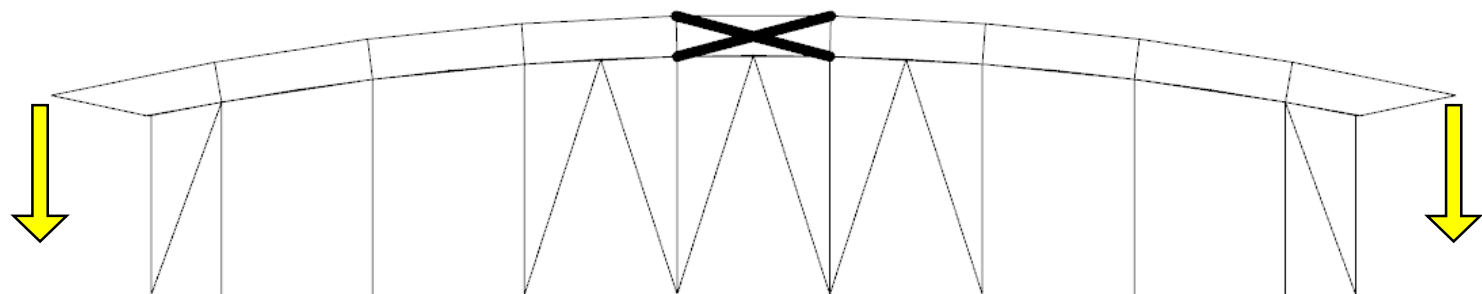
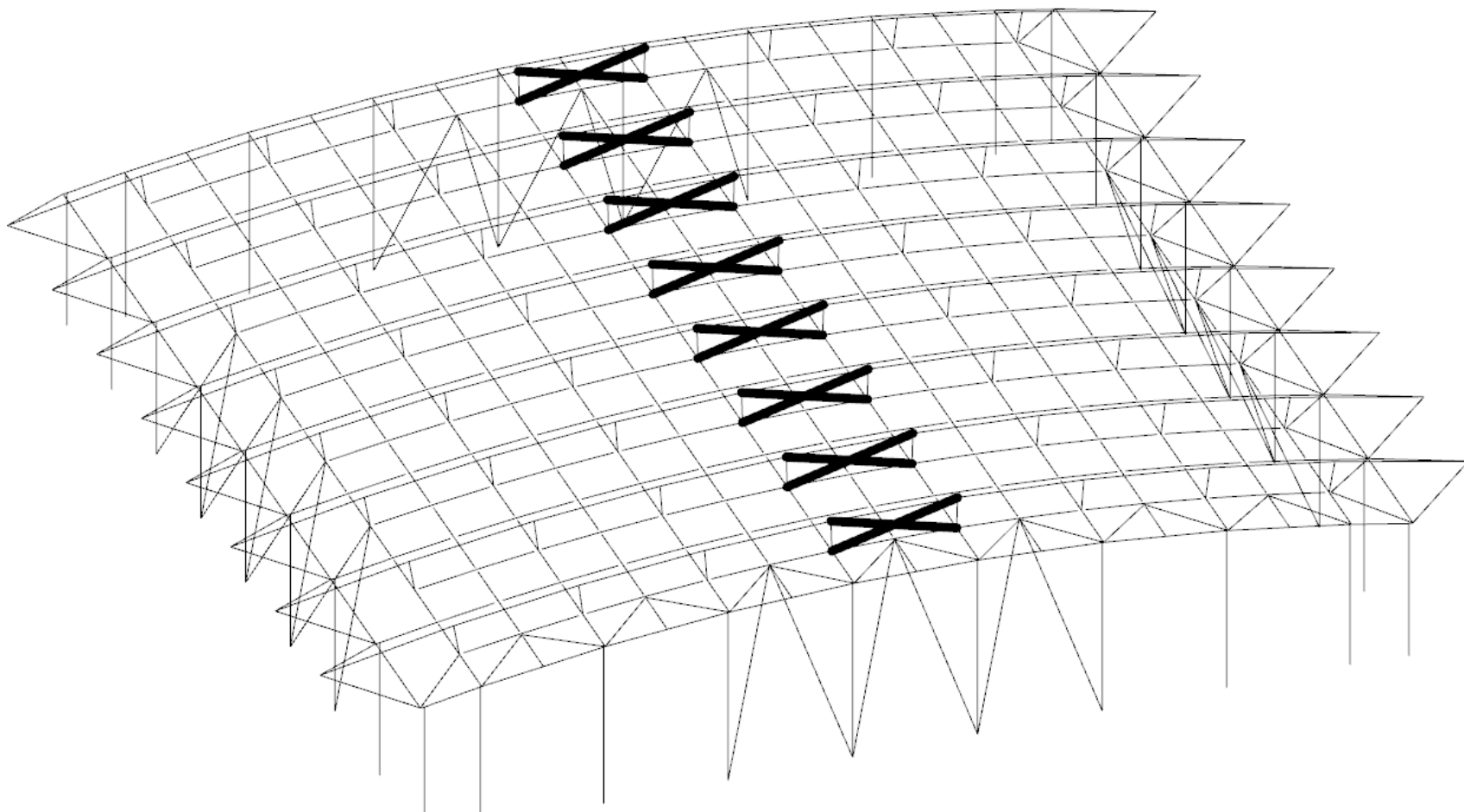


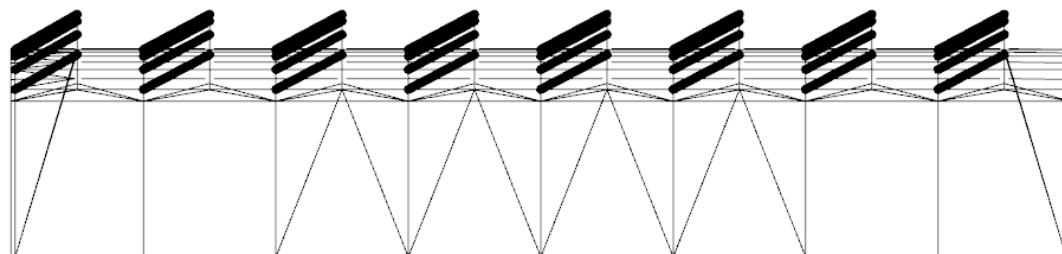
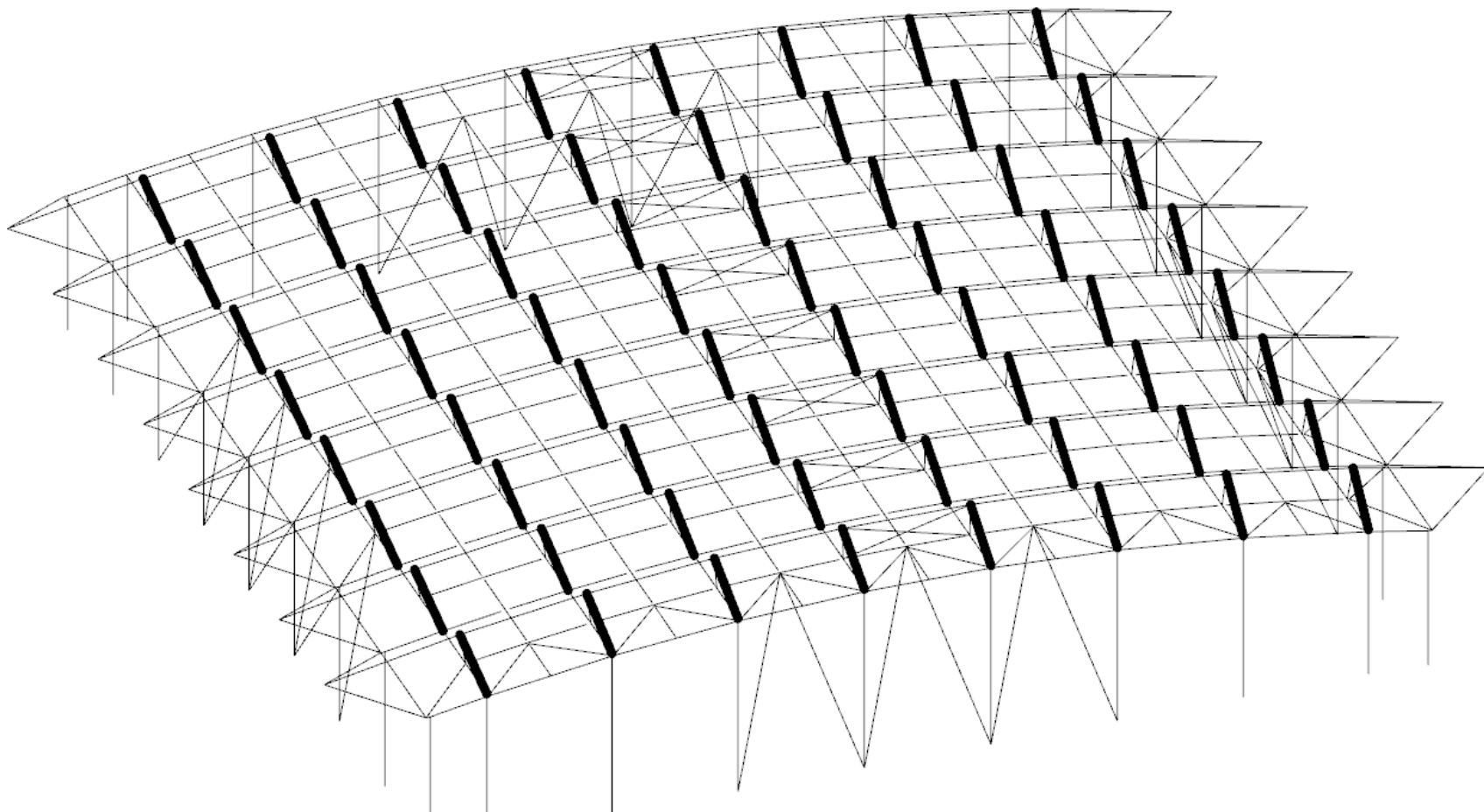
ψ
z
x

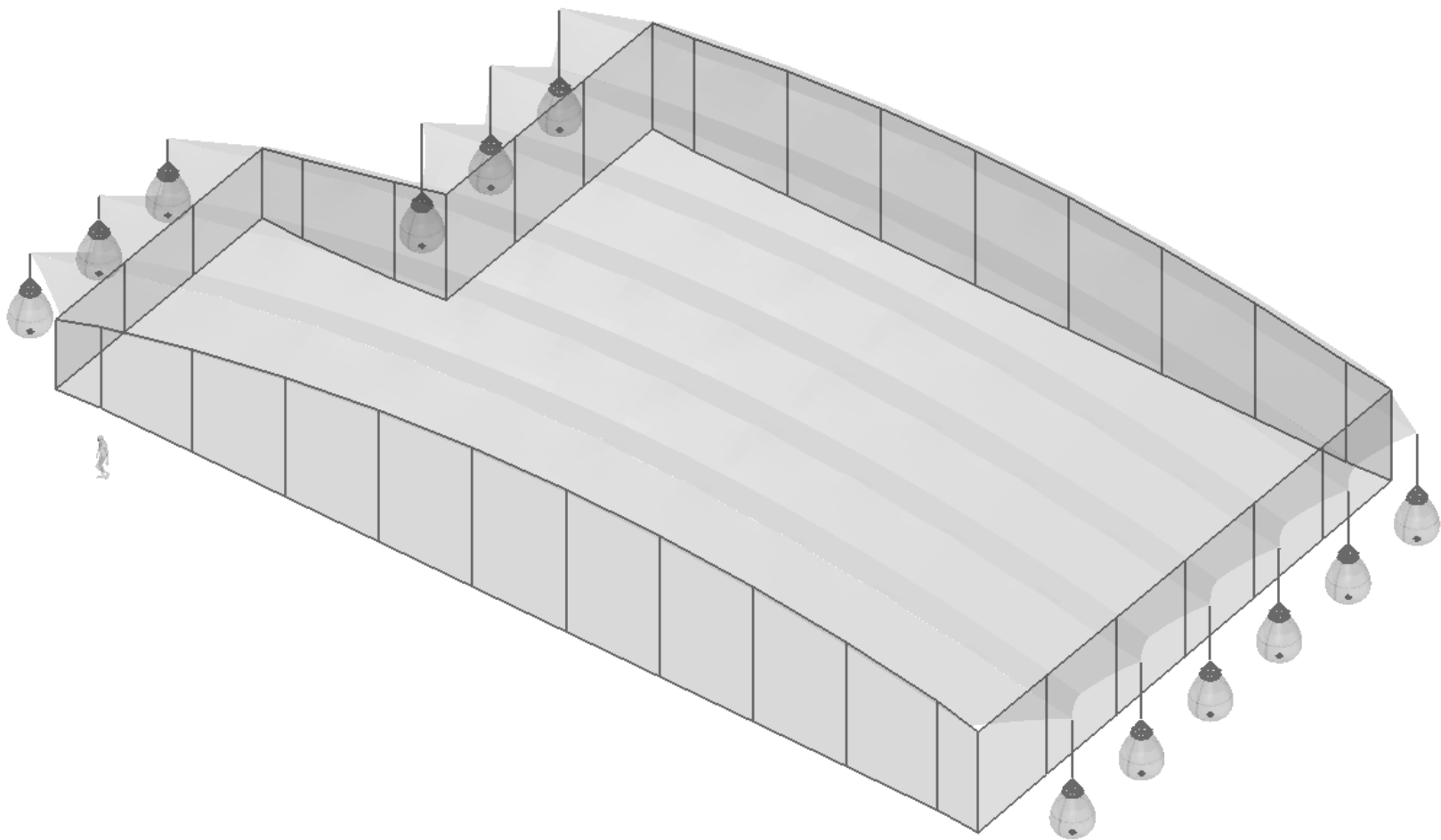




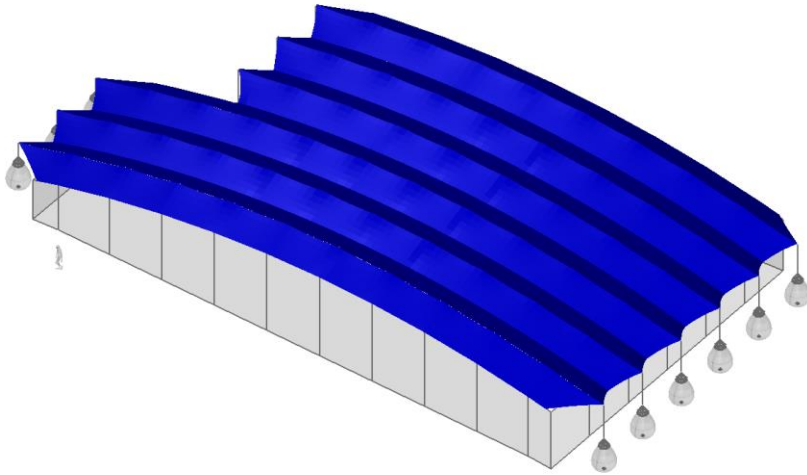
ψ z x





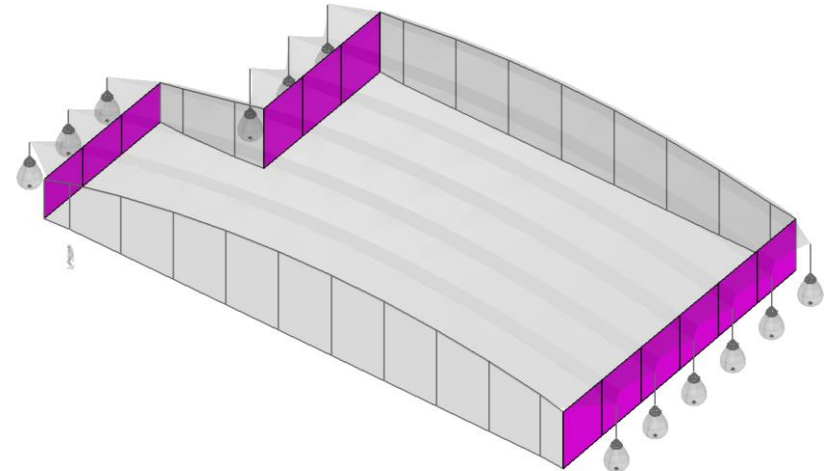


TOITURE



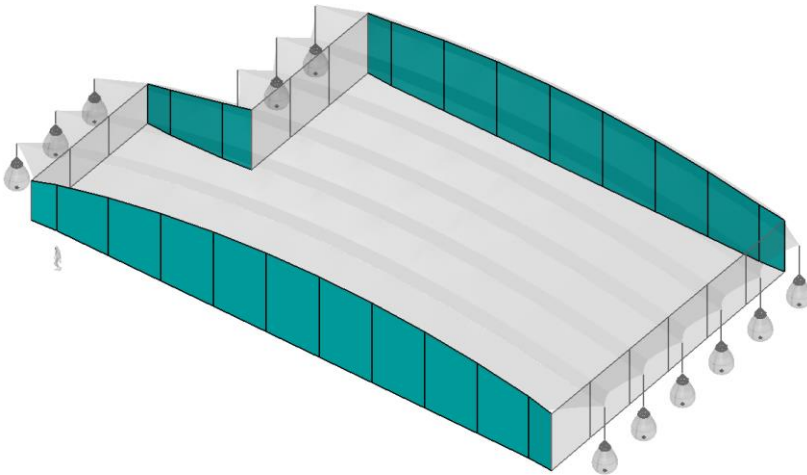
$$900\text{m}^2 / H_{\text{moy}} = 5.5\text{m}$$

PAROIS LATÉRALES



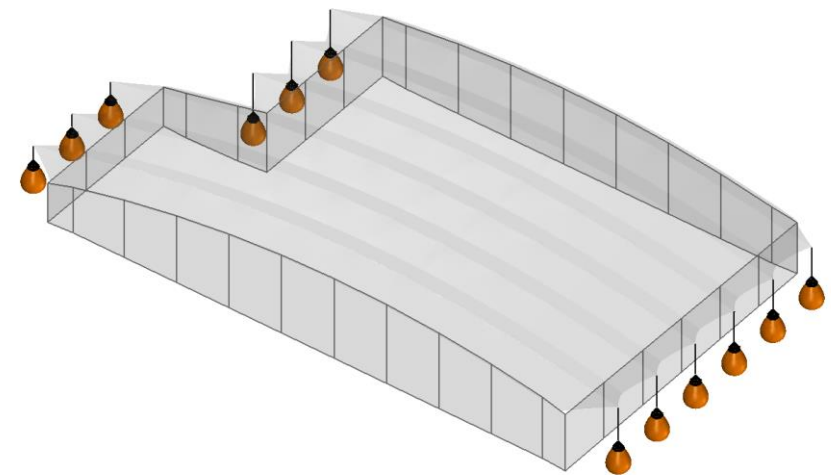
$$170\text{m}^2 / H_{\text{moy}} = 2\text{m}$$

PIGNONS

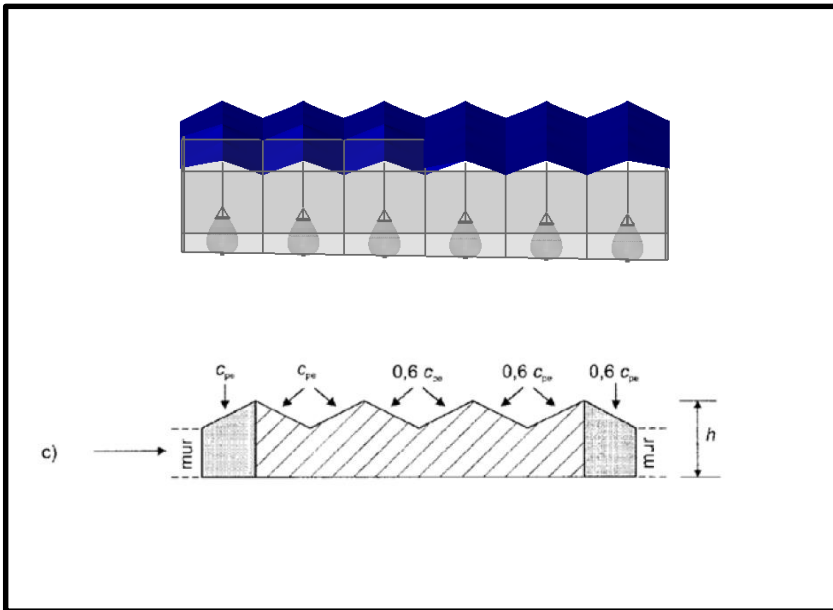
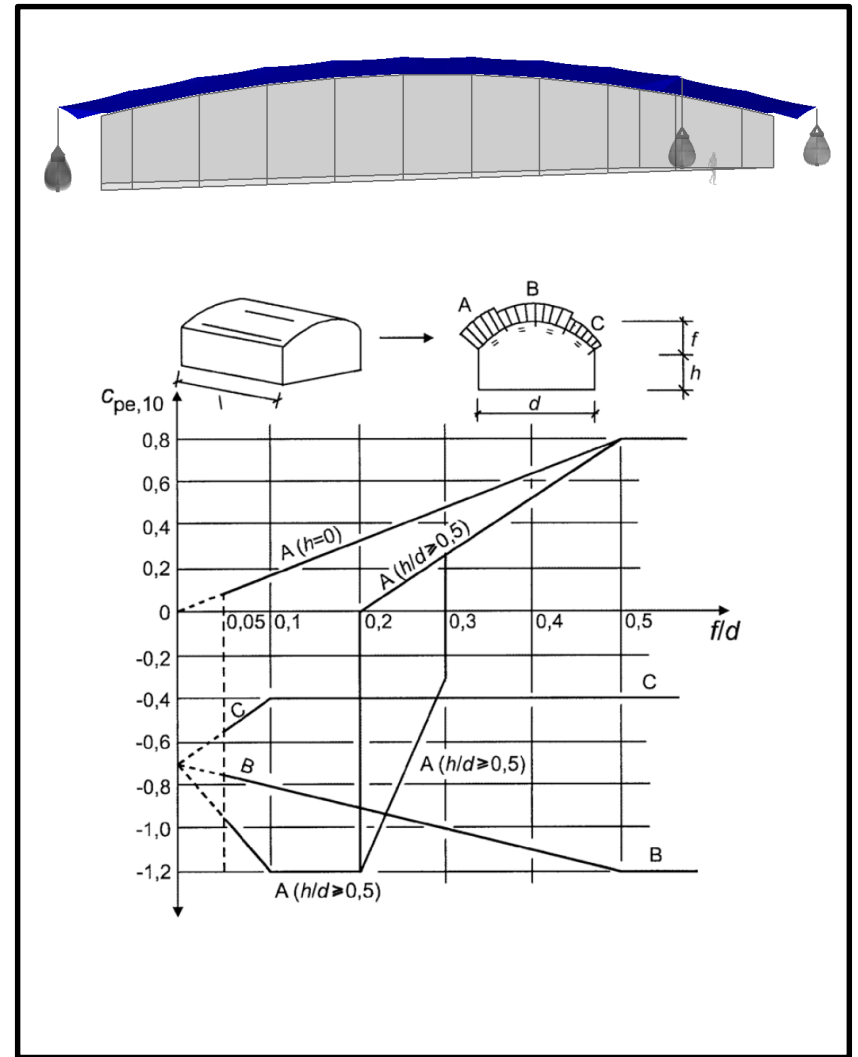
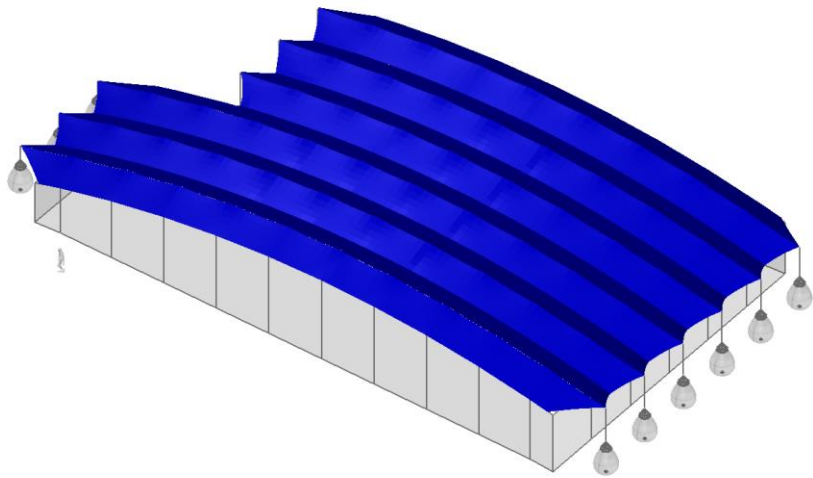


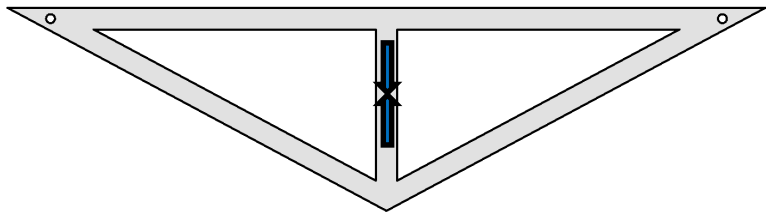
$$170\text{m}^2 / H_{\text{moy}} = 5\text{m}$$

LESTS



$$12 \times 30 \text{ KN}$$



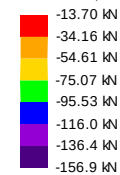


Element list: P1 P2 P3 P7 P8 P4 P5 n

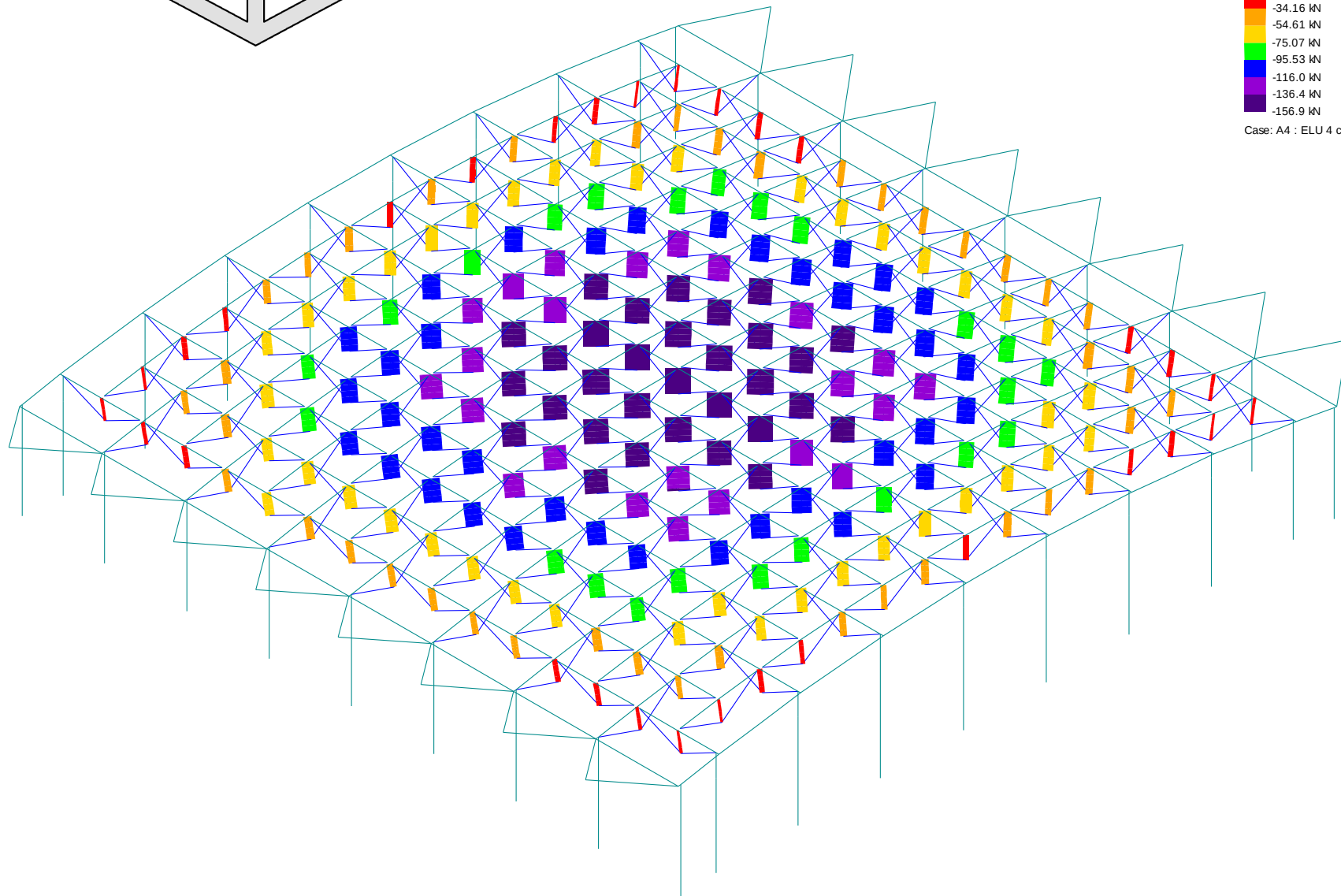
Scale: 1:138.8

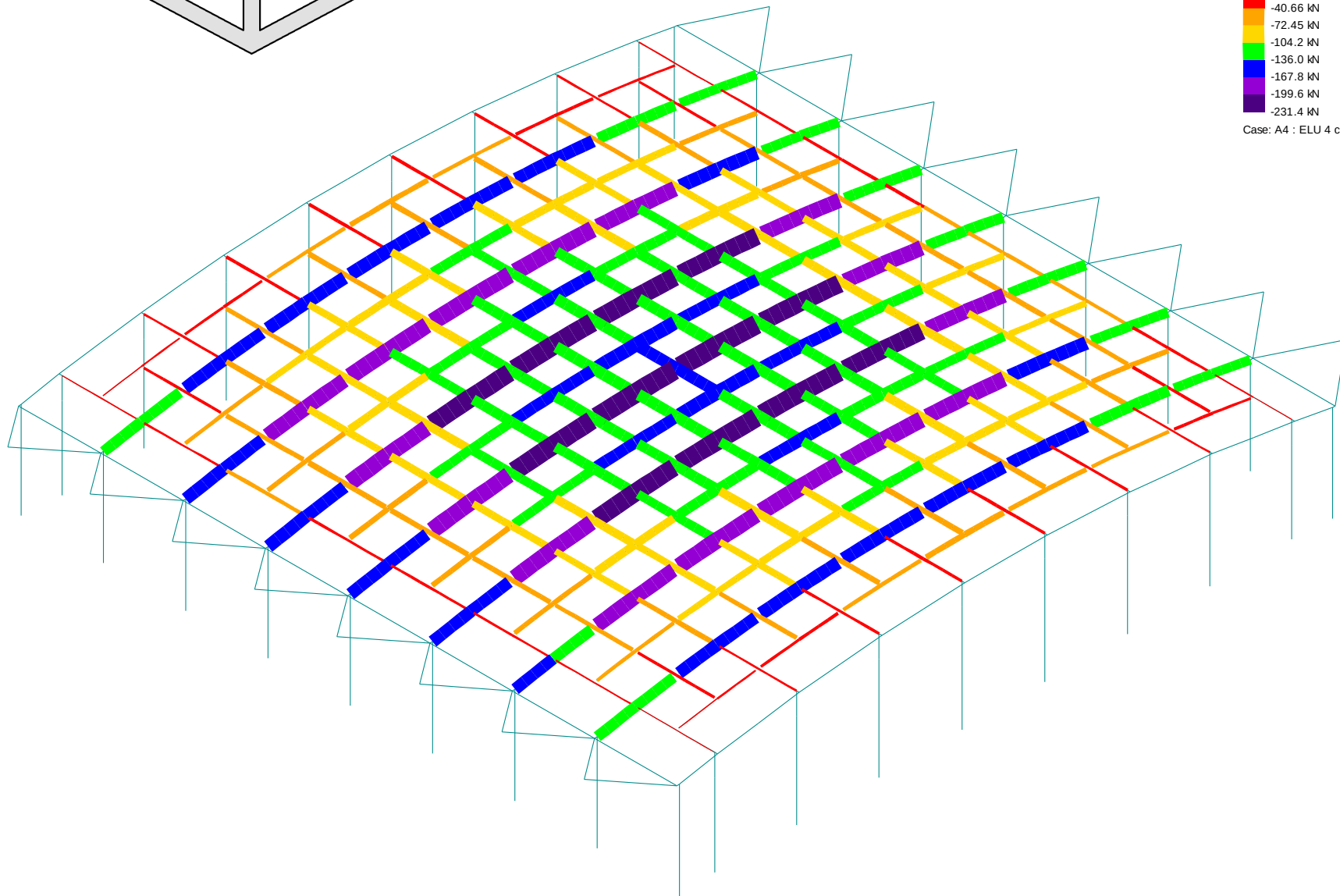
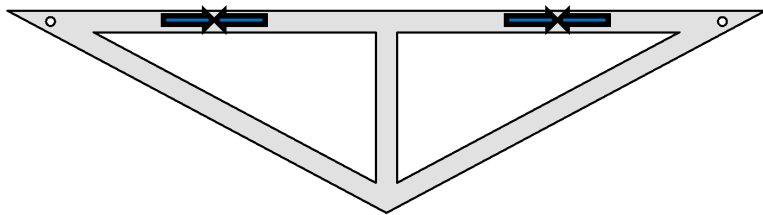
Isometric Scale: 1:170.

Axial Force, Fx: 250.0 kN/pic.cm



Case: A4 : ELU 4 charges permanentes

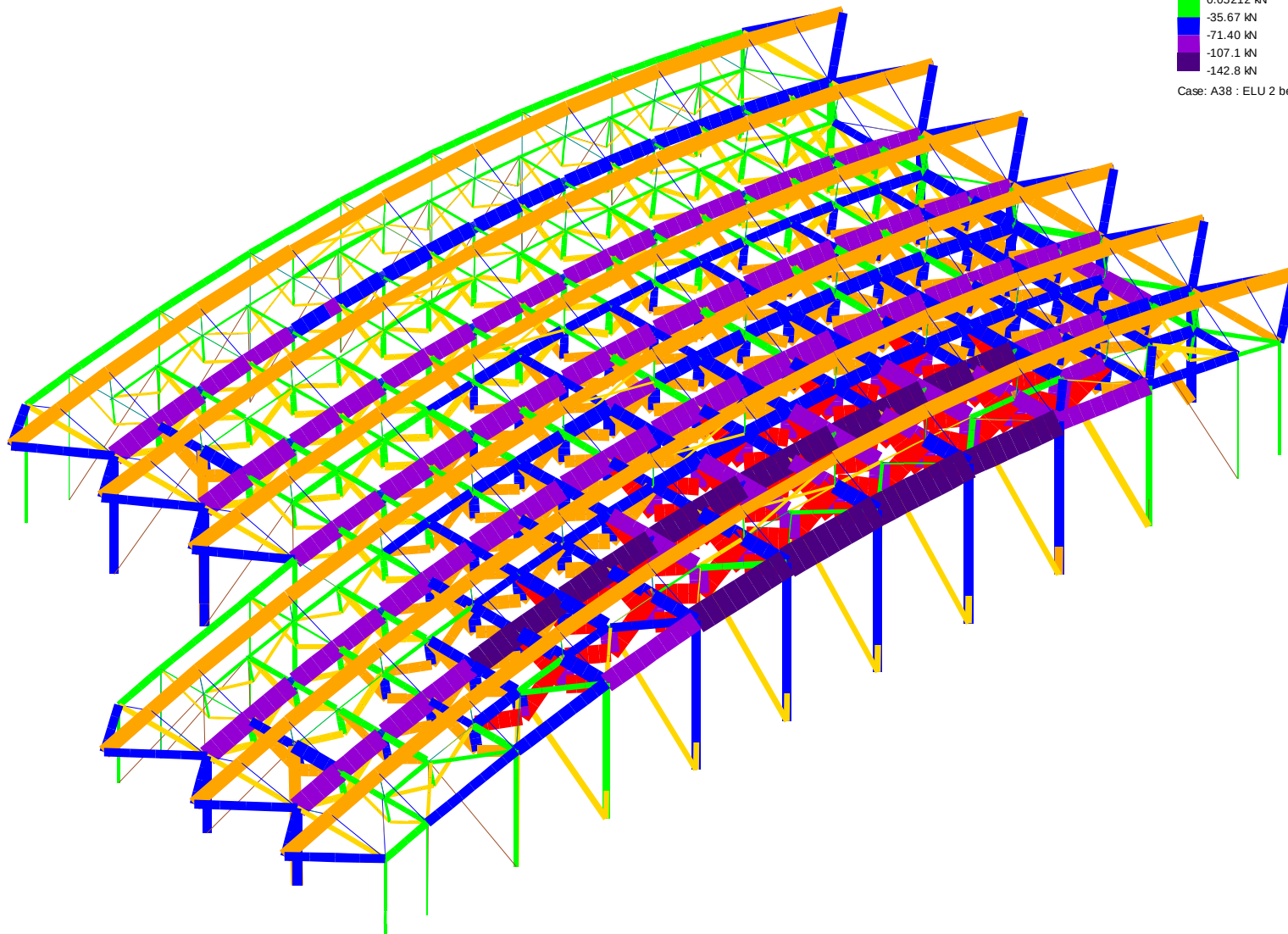




Element list: P4 P5 P8 P7 P3
Scale: 1:138.8
Isometric Scale: 1:170.
Axial Force, Fx: 500.0 kN/pic.cm
-8.883 kN
-40.66 kN
-72.45 kN
-104.2 kN
-136.0 kN
-167.8 kN
-199.6 kN
-231.4 kN
Case: A4 : ELU 4 charges perman



Scale: 1:131.2
Isometric Scale: 1:160.7
Axial Force, Fx: 200.0 kN/pic.cm
107.2 kN
71.50 kN
35.78 kN
0.05212 kN
-35.67 kN
-71.40 kN
-107.1 kN
-142.8 kN
Case: A38 : ELU 2 bêta 1.5 sur trainée



efforts CF

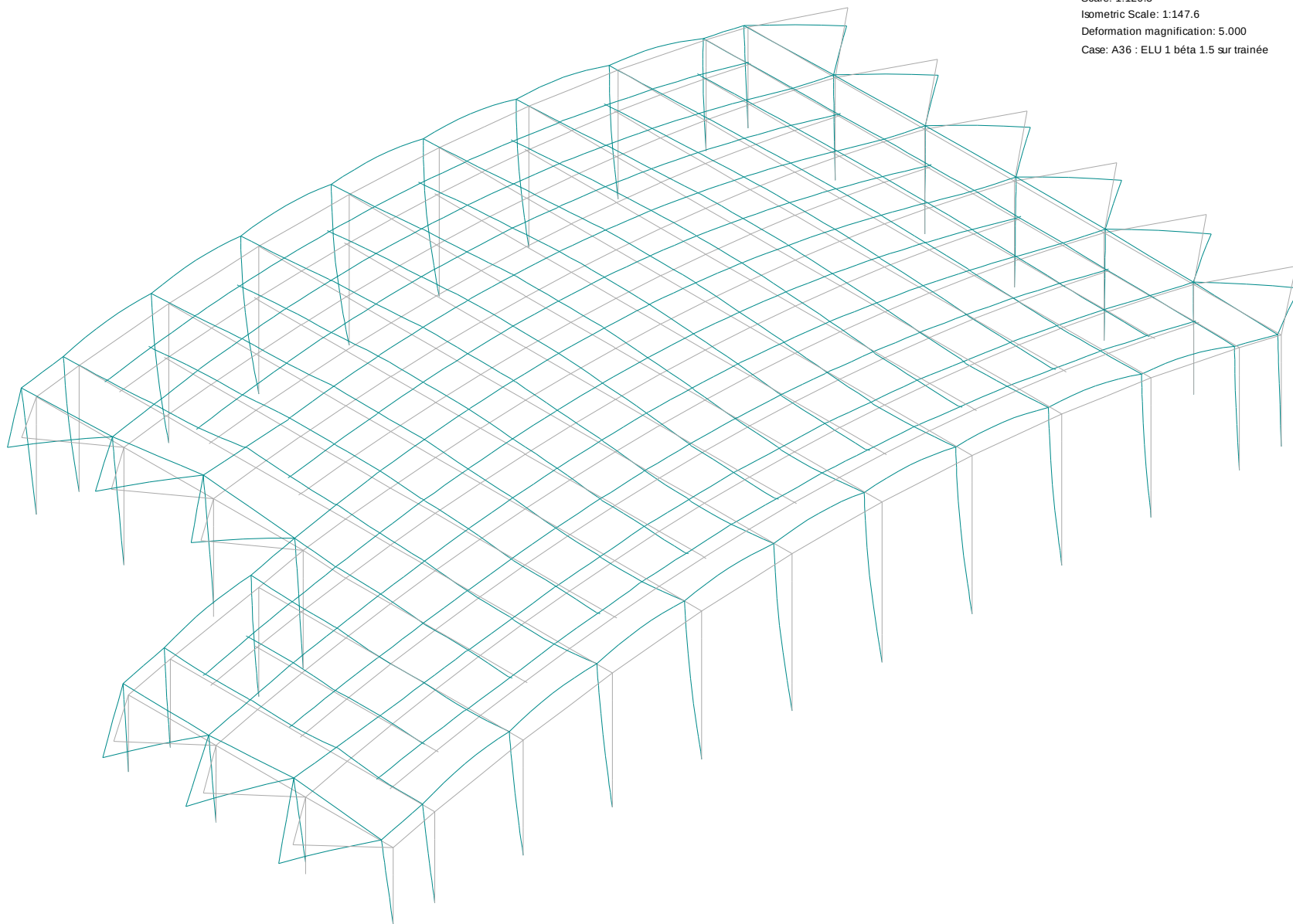
Element list: P4 P5 P8 P7 P3

Scale: 1:120.5

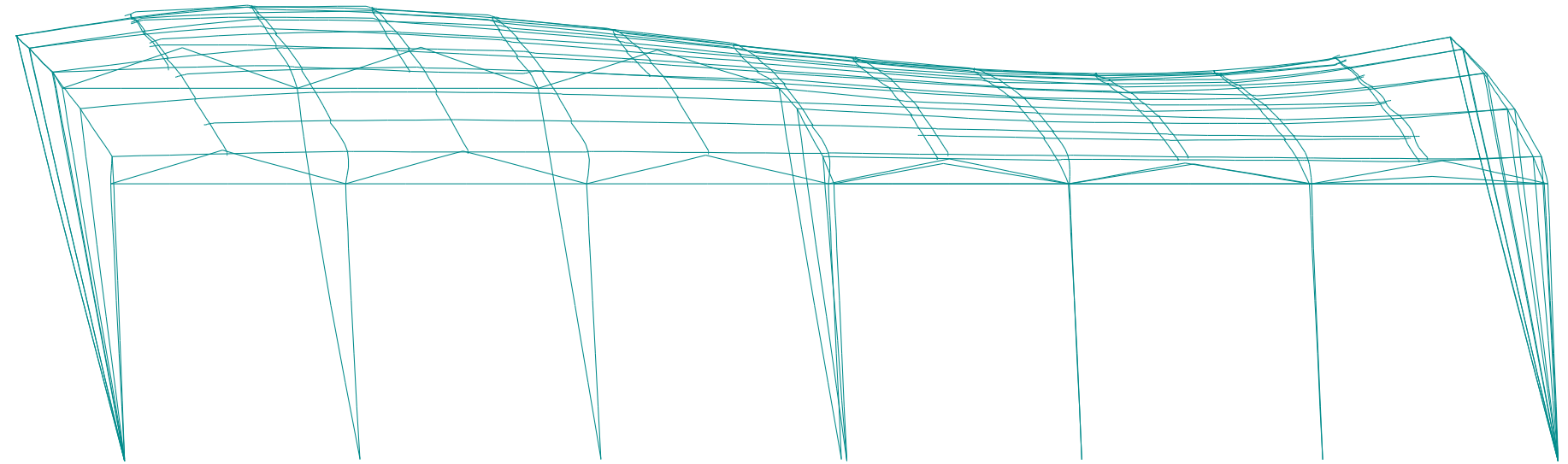
Isometric Scale: 1:147.6

Deformation magnification: 5.000

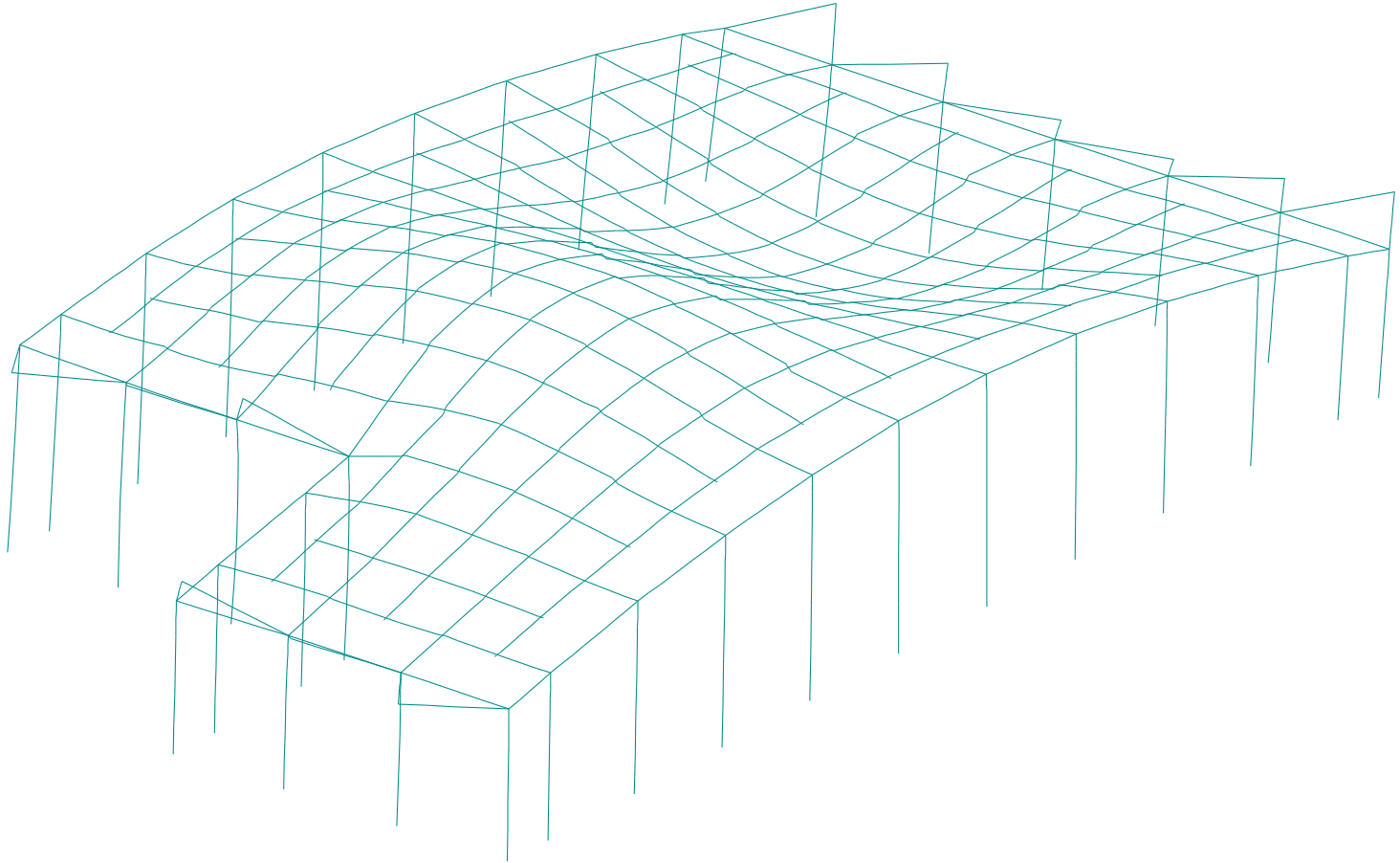
Case: A36 : ELU 1 bêta 1.5 sur trainée



Element list: P4 P5 P8 P7 P3
Scale: 1:71.85
Deformation magnification: 2.000
Case: A16 : ELU 1 modal : Mode 1
Mode 1, Frequency: 1.951 Hz



Element list: P4 P5 P8 P7 P3
Scale: 1:135.1
Deformation magnification: 2.000
Case: A22 : ELU 1 modal : Mode 7
Mode 7, Frequency: 4.812 Hz

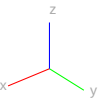
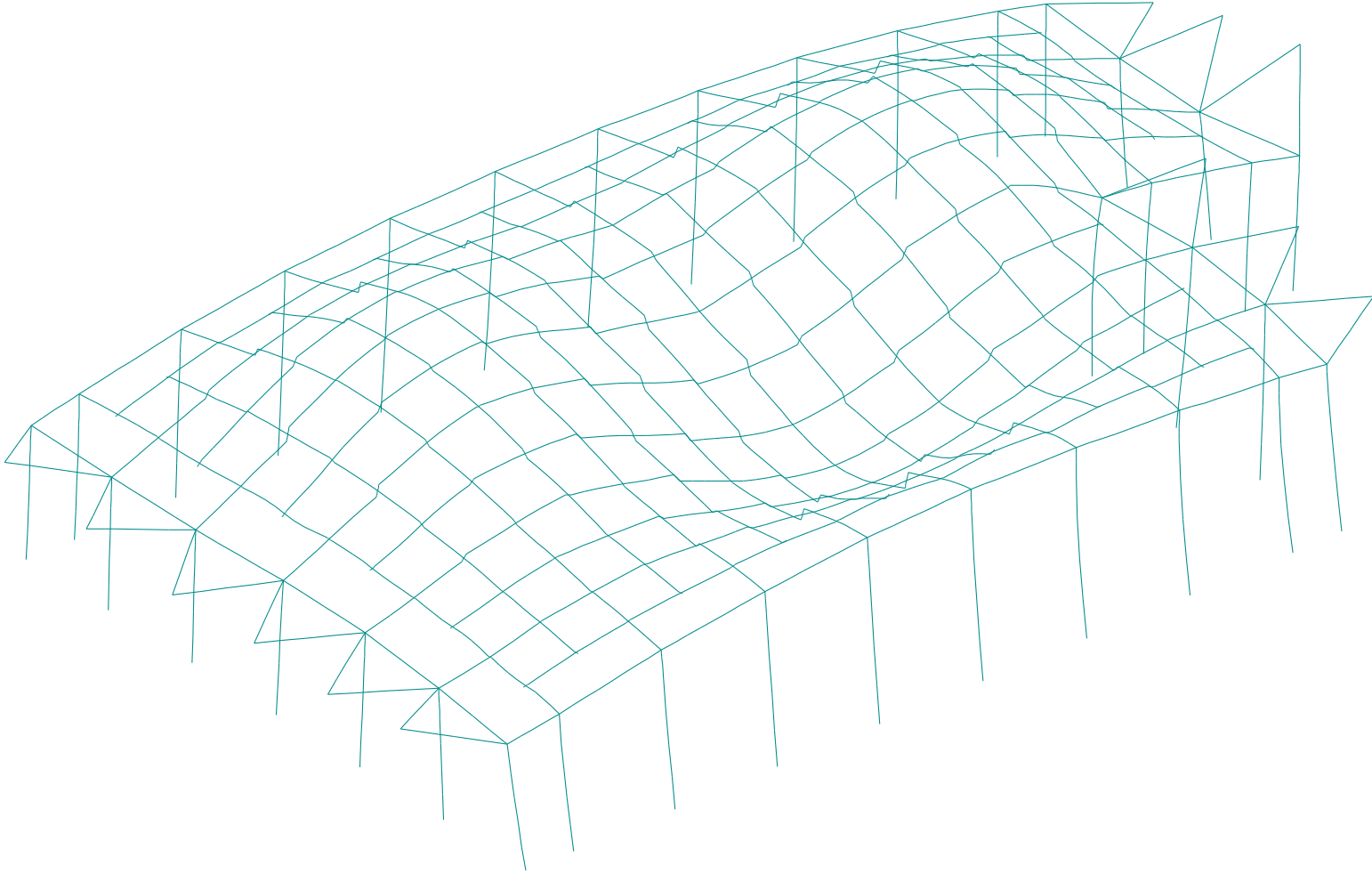


Element list: P4 P5 P8 P7 P3

Scale: 1:135.1

Deformation magnification: 4.000

Case: A25 : ELU 1 modal : Mode 10
Mode 10, Frequency: 6.810 Hz



MEMBRURE MING

Propriétés de l'élément

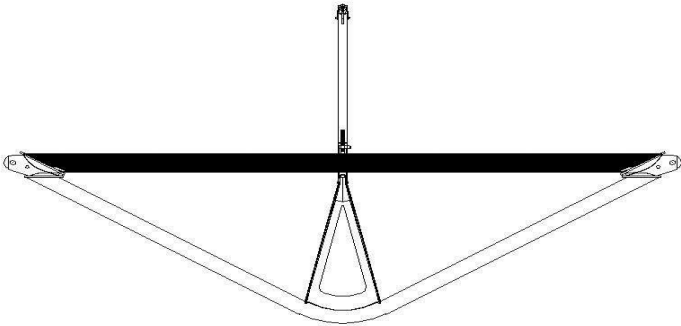
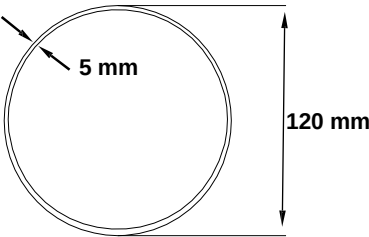
longueur de l'élément	L	1.76
conditions aux limites	Bi articulé	1
Longueur de flambement	Lf	1.76 m
masse élément	mt	17.12 kg

Propriétés de la section

section	TUNE ROND 120-5		
diamètre extérieur	D	120.00	mm
épaisseur	e	5.00	mm
aire	A	1 806	mm²
inertie flexion / y	Iyy	2 991 876	mm⁴
inertie flexion / z	Izz	2 991 876	mm⁴
inertie torsion	J	5 983 752	mm⁴
Module de flexion yy	WyEi	49 865	mm³
Module de flexion zz	WzEi	49 865	mm³
rayon de giration	i	40.7	mm
élancement	λ	43	
masse linéaire	μ	4.88	kg/m
classe de la section	2		
effort axial résistant	N _{Rd}	411	kN
Moment yy résistant	My _{Rd}	11.33	kN.m
Moment zz résistant	Mz _{Rd}	11.33	kN.m

Caractéristiques de flambement

type de sollicitation	effort axial et flexion	
conditions aux limites	Bi articulé	
Longueur de flambement	Lf	1.76 m
classe de section	classe	A
coefficient d'imperfection	α	0.20
élancementréduit critique	λ0	0.10
réduction du fait des soudures	ω0 et ωx	1.00
Section efficace	Aeff	1 806 mm²
élancementréduit	λ~	0.82
coefficient	Φ	0.91
coefficient	ψc	0.80
facteur de réduction dû au flambement	χ min	0.77
critère de flambement (compression + flexion)		0.69



Propriétés du matériau

matériau	6082 (T6)		
masse volumique	ρ	2.7 Tonne / m3	
module d'Young	E	70000 MPa	
limite élastique 0.2%	f0	250 MPa	
coefficient de sécurité pour instabilité	γM1	1.1	

Sollicitations de calcul

n° de l'élément	9227	
combinaison dimensionnante	ELU 1 DYN	
compression de calcul	N _{Ed}	118 kN
traction de calcul	N _{Ed(traction)}	84 kN
moment yy de calcul	My _{Ed}	2.8 kN.m
moment zz de calcul	Mz _{Ed}	0 kN.m

Critère de dimensionnement

$$\left(\frac{N_{Ed}}{\chi_{min} \omega_x N_{Rd}} \right)^{\psi_c} + \frac{1}{\omega_0} \left[\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}} \right)^{1.7} + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}} \right)^{1.7} \right]^{0.6} \leq 1.00$$

Vérification

flambement (compression + flexion)	OUI
vérification traction	OUI

70 %

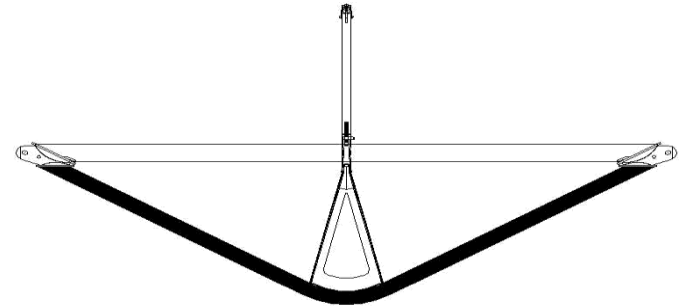
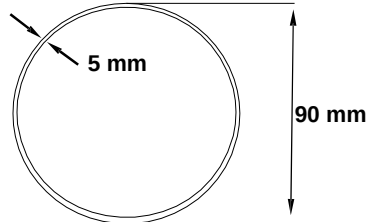
DIAGONALE MING

Propriétés de l'élément

longueur de l'élément	L	1.82
conditions aux limites	biarticulé	
Longueur de flambement	Lf	m
Modélisation GSA	barre (bar element)	
Relachement extrémité 1	-	
Relachement extrémité 1	-	
masse élément	mt	6.55 kg

Propriétés de la section

section	TUNE ROND 90-5	
diamètre extérieur	D	90.00 mm
épaisseur	e	5.00 mm
aire	A	1 335 mm²
inertie flexion / y	Iyy	1 210 004 mm⁴
inertie flexion / z	Izz	1 210 004 mm⁴
inertie torsion	J	2 420 008 mm⁴
Module de flexion yy	Wy _{El}	26 889 mm³
Module de flexion zz	Wz _{El}	26 889 mm³
rayon de giration	i	30 mm
élancement	λ	60
masse linéaire	μ	3.60 kg/m
classe de la section	2	
effort axial résistant	N _{Rd}	303 kN
Moment yy résistant	My _{Rd}	6.11 kN.m
Moment zz résistant	Mz _{Rd}	6.11 kN.m



Propriétés du matériau

matériau	6082 (T6)	
masse volumique	ρ	2.7 Tonne / m3
module d'Young	E	70000 MPa
limite élastique 0.2%	f0	250 MPa
coefficient de sécurité pour instabilité	γM1	1.1

Sollicitations de calcul

n° de l'élément	11044	
combinaison dimensionnante	ELU 1_DYN	
compression de calcul	N _{Ed}	42 kN
traction de calcul	N _{Ed(traction)}	118,3 kN
moment yy de calcul	M _{y-Ed}	0 kN.m
moment zz de calcul	M _{z-Ed}	0 kN.m

Caractéristiques de flambement

type de sollicitation	effort axial et flexion	
conditions aux limites	Bi articulé	
Longueur de flambement	Lf	1.82 m
classe de section	classe	A
coefficient d'imperfection	α	0.20
élancement réduit critique	λ0	0.10
réduction du fait des soudures	ω0 et ωx	1.00
Section efficace	Aeff	1 335 mm²
élancement réduit	λ~	1.15
coefficient	Φ	1.26
coefficient	ψc	0.80
facteur de réduction dû au flambement	χ min	0.56
critère de flambement (compression + flexion)		0.33

Critère de dimensionnement

$$\left(\frac{N_{Ed}}{\chi_{\min} \omega_x N_{Rd}} \right)^{\psi_c} + \frac{1}{\omega_0} \left[\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}} \right)^{1.7} + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}} \right)^{1.7} \right]^{0.6} \leq 1.00$$

Vérification

flambement (compression + flexion)	OUI
vérification traction	OUI

33 %

BIELLE DE CRETE

Propriétés de l'élément

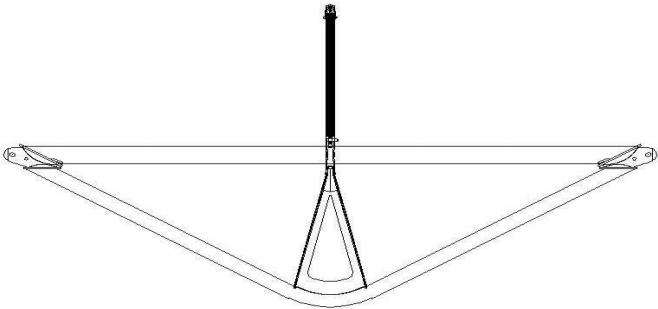
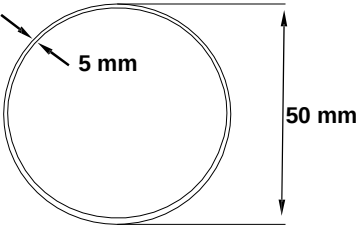
longueur de l'élément	L	0.90
conditions aux limites	Bi articulé	1
Longueur de flambement	Lf	0.90 m
Modélisation GSA	barre	(bar element)
Relachement extrémité 1	-	
Relachement extrémité 1	-	
masse élément	mt	1.72 kg

Propriétés de la section

section	TUNE ROND 90-5		
diamètre extérieur	D	50.00	mm
épaisseur	e	5.00	mm
aire	A	707	mm²
inertie flexion / y	Iyy	181 132	mm⁴
inertie flexion / z	Izz	181 132	mm⁴
inertie torsion	J	362 265	mm⁴
Module de flexion yy	Wy _{El}	7 245	mm³
Module de flexion zz	Wz _{El}	7 245	mm³
rayon de giration	i	16	mm
élancement	λ	56	
masse linéaire	μ	1.91	kg/m
classe de la section	2		
effort axial résistant	N _{Rd}	161	kN
Moment yy résistant	My _{Rd}	1.65	kN.m
Moment zz résistant	Mz _{Rd}	1.65	kN.m

Caractéristiques de flambement

type de sollicitation	effort axial et flexion		
conditions aux limites	Bi articulé		
Longueur de flambement	Lf	0.90	m
classe de section	classe	A	
coefficient d'imperfection	α	0.20	
élancement réduit critique	λ0	0.10	
réduction du fait des soudures	ω0 et ωx	1.00	
Section efficace	Aeff	707	mm²
élancement réduit	λ~	1.07	
coefficient	Φ	1.17	
coefficient	Ψc	0.80	
facteur de réduction dû au flambement	χ min	0.61	
critère de flambement (compression + flexion)		0.11	



Propriétés du matériau

matériau	6082 (T6)		
masse volumique	ρ	2.7	Tonne / m3
module d'Young	E	70000	MPa
limite élastique 0.2%	f0	250	MPa
coefficient de sécurité pour instabilité	γM1	1.1	

Sollicitations de calcul

n° de l'élément	12211	
combinaison dimensionnante	ELU 1_DYN	
compression de calcul	N _{Ed}	6 kN
traction de calcul	N _{Ed(traction)}	0 kN
moment yy de calcul	My _{Ed}	0 kN.m
moment zz de calcul	Mz _{Ed}	0 kN.m

Critère de dimensionnement

$$\left(\frac{N_{Ed}}{\chi_{min} \omega_x N_{Rd}}\right)^{\psi_c} + \frac{1}{\omega_0} \left[\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}}\right)^{1.7} + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}}\right)^{1.7} \right]^{0.6} \leq 1,00$$

Vérification

flambement (compression + flexion)	OUI
vérification traction	OUI

20 %

BIELLE TANGON

Propriétés de l'élément

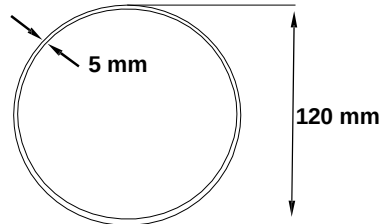
longueur de l'élément	L	3.04
conditions aux limites	Bi articulé	1
Longueur de flambement	Lf	3.04 m
Modélisation GSA	barre	(bar element)
Relachement extrémité 1	-	
Relachement extrémité 1	-	
masse élément	mt	14.84 kg

Propriétés de la section

section	TUNE ROND 90-5	
diamètre extérieur	D	120.00 mm
épaisseur	e	5.00 mm
aire	A	1 806 mm ²
inertie flexion / y	Iyy	2 991 876 mm ⁴
inertie flexion / z	Izz	2 991 876 mm ⁴
inertie torsion	J	5 983 752 mm ⁴
Module de flexion yy	Wy _{El}	49 865 mm ³
Module de flexion zz	Wz _{El}	49 865 mm ³
rayon de giration	i	41 mm
élancement	λ	75
masse linéaire	μ	4.88 kg/m
classe de la section	2	
effort axial résistant	N _{Rd}	411 kN
Moment yy résistant	My _{Rd}	11.33 kN.m
Moment zz résistant	Mz _{Rd}	11.33 kN.m

Caractéristiques de flambement

type de sollicitation	effort axial et flexion	
conditions aux limites	Bi articulé	
Longueur de flambement	Lf	3.04 m
classe de section	classe	A
coefficient d'imperfection	α	0.20
élancement réduit critique	λ0	0.10
réduction du fait des soudures	ω0 et ωx	1.00
Section efficace	Aeff	1 806 mm ²
élancement réduit	λ~	1.42
coefficient	Φ	1.64
coefficient	Ψc	0.80
facteur de réduction dû au flambement	χ min	0.41
critère de flambement (compression + flexion)		0.61



Propriétés du matériau

matériau	6082 (T6)	
masse volumique	ρ	2.7 Tonne / m3
module d'Young	E	70000 MPa
limite élastique 0.2%	f0	250 MPa
coefficient de sécurité pour instabilité	γM1	1.1

Sollicitations de calcul

n° de l'élément	15 918	
combinaison dimensionnante	ELU 2_DYN	
compression de calcul	N _{Ed}	42 kN
traction de calcul	N _{Ed(traction)}	42 kN
moment yy de calcul	My _{Ed}	3 kN.m
moment zz de calcul	Mz _{Ed}	1 kN.m

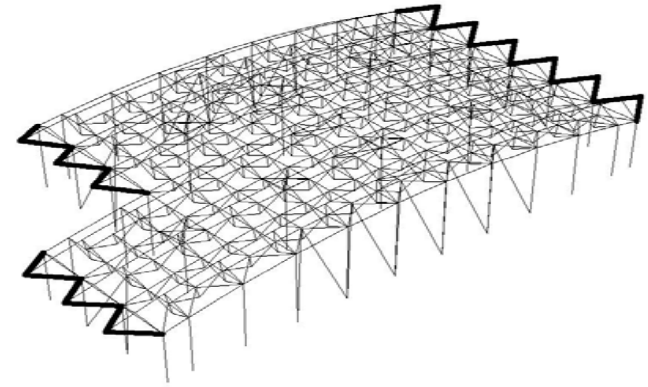
Critère de dimensionnement

$$\left(\frac{N_{Ed}}{\chi_{min} \omega_x N_{Rd}} \right)^{\Psi_c} + \frac{1}{\omega_0} \left[\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}} \right)^{1.7} + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}} \right)^{1.7} \right]^{0.6} \leq 1.00$$

Vérification

flambement (compression + flexion)	OUI
vérification traction	OUI

60 %



TRIANGLE POUTRE VENT / DIAGONALES ET BUTONS

Propriétés de l'élément

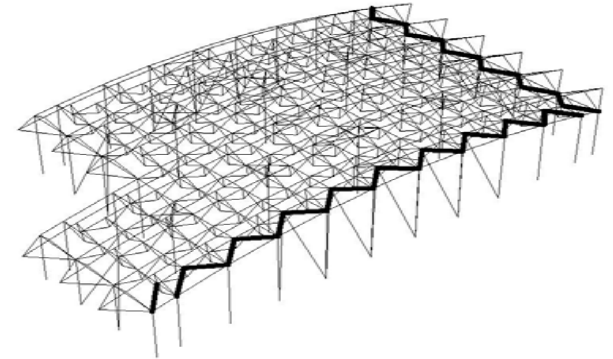
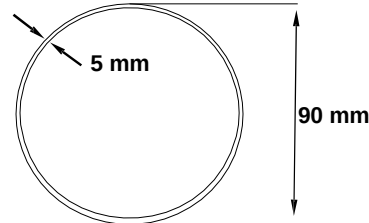
longueur de l'élément	L	2.58
conditions aux limites	Bi articulé	1
Longueur de flambement	Lf	2.58 m
Modélisation GSA	barre (bar element)	
Relachement extrémité 1	-	
Relachement extrémité 1	-	
masse élément	mt	9.30 kg

Propriétés de la section

section	TUNE ROND 120-5	
diamètre extérieur	D	90.00 mm
épaisseur	e	5.00 mm
aire	A	1 335 mm ²
inertie flexion / y	Iyy	1 210 004 mm ⁴
inertie flexion / z	Izz	1 210 004 mm ⁴
inertie torsion	J	2 420 008 mm ⁴
Module de flexion yy	Wy _{El}	26 889 mm ³
Module de flexion zz	Wz _{El}	26 889 mm ³
rayon de giration	i	30 mm
élancement	λ	86
masse linéaire	μ	3.60 kg/m
classe de la section	2	
effort axial résistant	N _{Rd}	303 kN
Moment yy résistant	My _{Rd}	6.11 kN.m
Moment zz résistant	Mz _{Rd}	6.11 kN.m

Caractéristiques de flambement

type de sollicitation	effort axial et flexion		
conditions aux limites	Bi articulé		
Longueur de flambement	Lf	2.58	m
classe de section	classe	A	
coefficient d'imperfection	α	0.20	
élancement réduit critique	λ_0	0.10	
réduction du fait des soudures	ω_0 et ω_x	1.00	
Section efficace	Aeff	1 335	mm²
élancementréduit	$\lambda \sim$	1.63	
coefficient	Φ	1.98	
coefficient	Ψ_c	0.80	
facteur de réduction dû au flambement	χ min	0.32	
critère de flambement (compression + flexion)		0.65	



Propriétés du matériau

matériau	6082 (T6)	
masse volumique	ρ	2.7 Tonne / m3
module d'Young	E	70000 MPa
limite élastique 0.2%	f ₀	250 MPa
coefficient de sécurité pour instabilité	γ _{M1}	1.1

Sollicitations de calcul

n° de l'élément	11890	
combinaison dimensionnante	ELU 1_DYN	
compression de calcul	N_{Ed}	57 kN
traction de calcul	$N_{Ed(traction)}$	32 kN
moment yy de calcul	$M_{y,Ed}$	0 kN.m
moment zz de calcul	$M_{z,Ed}$	0 kN.m

Critère de dimensionnement

$$\left(\frac{N_{Ed}}{\chi_{min} \omega_x N_{Rd}} \right)^{\psi_c} + \frac{1}{\omega_0} \left[\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}} \right)^{1.7} + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}} \right)^{1.7} \right]^{0.6} \leq 1.00$$

Vérification

flambement (compression + flexion)	OUI
vérification traction	OUI

65 %

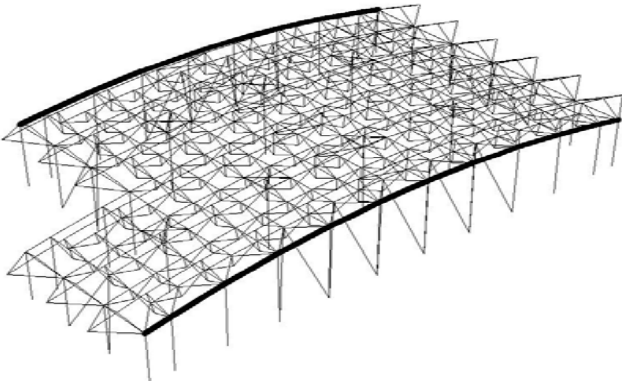
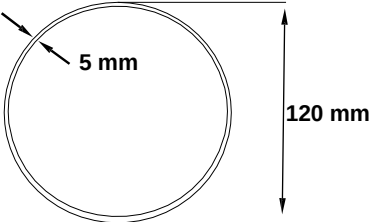
TRIANGLE POUTRE VENT / BARRE DE RIVE FACADE TYMPAN

Propriétés de l'élément

longueur de l'élément	L	3.75
conditions aux limites	Bi articulé	1
Longueur de flambement	Lf	3.75 m
Modélisation GSA	poutre (beam element)	
Relachement extrémité 1	RX RY RZ	
Relachement extrémité 1	RY RZ	
masse élément	mt	18.29 kg

Propriétés de la section

section	TUNE ROND 150-6		
diamètre extérieur	D	120.00	mm
épaisseur	e	5.00	mm
aire	A	1 806	mm²
inertie flexion / y	Iyy	2 991 876	mm⁴
inertie flexion / z	Izz	2 991 876	mm⁴
inertie torsion	J	5 983 752	mm⁴
Module de flexion yy	WyEI	49 865	mm³
Module de flexion zz	WzEI	49 865	mm³
rayon de giration	i	41	mm
élancement	λ	92	
masse linéaire	μ	4.88	kg/m
classe de la section	2		
effort axial résistant	N _{Rd}	411	kN
Moment yy résistant	My _{Rd}	11.33	kN.m
Moment zz résistant	Mz _{Rd}	11.33	kN.m



Propriétés du matériau

matériau	6082 (T6)		
masse volumique	ρ	2.7	Tonne / m3
module d'Young	E	70000	MPa
limite élastique 0.2%	f0	250	MPa
coefficient de sécurité pour instabilité	γM1	1.1	

Sollicitations de calcul

n° de l'élément	12435	
combinaison dimensionnante	ELU 2_DYN	
compression de calcul	N _{Ed}	143 kN
traction de calcul	N _{Ed(traction)}	143 kN
moment yy de calcul	My _{Ed}	2.0 kN.m
moment zz de calcul	Mz _{Ed}	1.0 kN.m

Caractéristiques de flambement

type de sollicitation	effort axial et flexion	
conditions aux limites	Bi articulé	1
Longueur de flambement	Lf	3.75 m
classe de section	classe	A
coefficient d'imperfection	α	0.20
élancement réduit critique	λ0	0.10
réduction du fait des soudures	ω0 et ωx	1.00
Section efficace	Aeff	1 806 mm²
élancement réduit	λ~	1.75
coefficient	Φ	2.20
coefficient	ψc	0.80
facteur de réduction dû au flambement	χ min	0.28
critère de flambement (compression + flexion)		1.381

Critère de dimensionnement

$$\left(\frac{N_{Ed}}{\chi_{min} \omega_x N_{Rd}} \right)^{\psi_c} + \frac{1}{\omega_0} \left[\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}} \right)^{1.7} + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}} \right)^{1.7} \right]^{0.6} \leq 1,00$$

Vérification

flambement (compression + flexion)	NON !
vérification traction	OUI

voir justification c

140 %

TRIANGLE POUTRE VENT / BARRE DE RIVE FACADE LESTS

Propriétés de l'élément

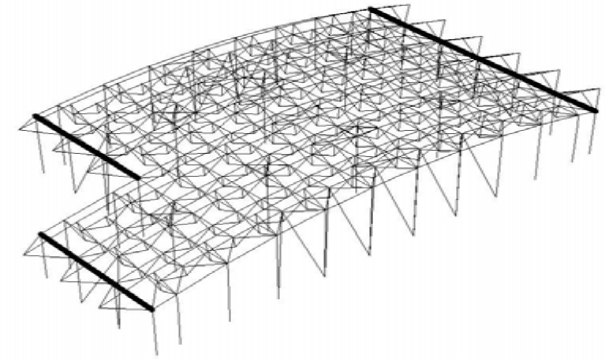
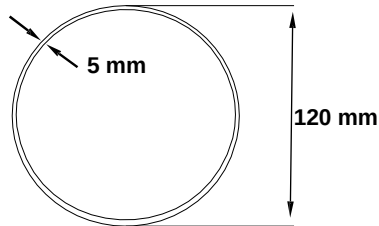
longueur de l'élément	L	3.75
conditions aux limites	Bi articulé	1
Longueur de flambement	Lf	3.75 m
Modélisation GSA	barre	(bar element)
Relachement extrémité 1	-	
Relachement extrémité 1	-	
masse élément	mt	18.29 kg

Propriétés de la section

section	TUNE ROND 120-3	
diamètre extérieur	D	120.00 mm
épaisseur	e	5.00 mm
aire	A	1 806 mm ²
inertie flexion / y	Iyy	2 991 876 mm ⁴
inertie flexion / z	Izz	2 991 876 mm ⁴
inertie torsion	J	5 983 752 mm ⁴
Module de flexion yy	Wy _{El}	49 865 mm ³
Module de flexion zz	Wz _{El}	49 865 mm ³
rayon de giration	i	41 mm
élancement	λ	92
masse linéaire	μ	4.88 kg/m
classe de la section	2	
effort axial résistant	N _{Rd}	411 kN
Moment yy résistant	My _{Rd}	11.33 kN.m
Moment zz résistant	Mz _{Rd}	11.33 kN.m

Caractéristiques de flambement

type de sollicitation	effort axial et flexion	
conditions aux limites	Bi articulé	
Longueur de flambement	Lf	3.75 m
classe de section	classe	A
coefficient d'imperfection	α	0.20
élancement réduit critique	λ0	0.10
réduction du fait des soudures	ω0 et ωx	1.00
Section efficace	Aeff	1 806 mm ²
élancement réduit	λ~	1.75
coefficient	Φ	2.20
coefficient	Ψc	0.80
facteur de réduction dû au flambement	χ min	0.28
critère de flambement (compression + flexion)		0.76



Propriétés du matériau

matériau	6082 (T6)	
masse volumique	ρ	2.7 Tonne / m3
module d'Young	E	70000 MPa
limite élastique 0.2%	f0	250 MPa
coefficient de sécurité pour instabilité	γM1	1.1

Sollicitations de calcul

n° de l'élément	11814	
combinaison dimensionnante	ELU 2 DYN	
compression de calcul	N _{Ed}	65 kN
traction de calcul	N _{Ed(traction)}	88 kN
moment yy de calcul	My _{Ed}	1 kN.m
moment zz de calcul	Mz _{Ed}	1 kN.m

Critère de dimensionnement

$$\left(\frac{N_{Ed}}{\chi_{min} \omega_x N_{Rd}} \right)^{\psi_c} + \frac{1}{\omega_0} \left[\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}} \right)^{1.7} + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}} \right)^{1.7} \right]^{0.6} \leq 1.00$$

Vérification

flambement (compression + flexion)	OUI
vérification traction	OUI

80 %

POTEAU FACADE TYMPAN

Propriétés de l'élément

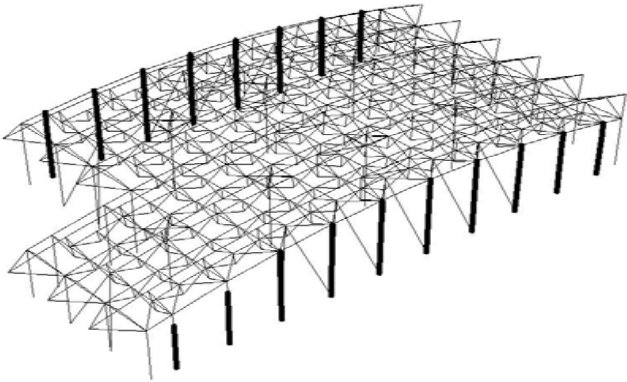
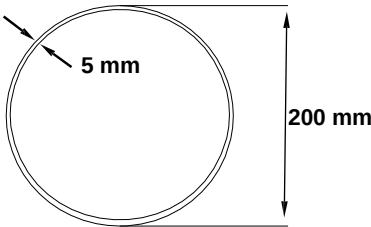
longueur de l'élément	L	6.00	
conditions aux limites	encastré en pied libre en tête		2
Longueur de flambement	Lf	12.00	m
Modélisation GSA	poutre (beam element)		
Relachement extrémité 1	RX RY RZ		
Relachement extrémité 1	RY RZ		
masse élément	mt	49.62	kg

Propriétés de la section

section	TUNE ROND 60-5		
diamètre extérieur	D	200.00	mm
épaisseur	e	5.00	mm
aire	A	3 063	mm²
inertie flexion / y	Iyy	14 568 645	mm⁴
inertie flexion / z	Izz	14 568 645	mm⁴
inertie torsion	J	29 137 290	mm⁴
Module de flexion yy	Wy _{El}	145 686	mm³
Module de flexion zz	Wz _{El}	145 686	mm³
rayon de giration	i	69	mm
élancement	λ	87	
masse linéaire	μ	8.27	kg/m
classe de la section	3		
effort axial résistant	N _{Rd}	418	kN
Moment yy résistant	My _{Rd}	19.87	kN.m
Moment zz résistant	Mz _{Rd}	19.87	kN.m

Caractéristiques de flambement

type de sollicitation	effort axial et flexion	
conditions aux limites	Bi articulé	1
Longueur de flambement	Lf	6.00 m
classe de section	classe	A
coefficient d'imperfection	α	0.20
élancement réduit critique	λ0	0.10
réduction du fait des soudures	ω0 et ω _x	1.00
Section efficace	A _{eff}	3 063 mm²
élancement réduit	λ~	1.28
coefficient	Φ	1.44
coefficient	Ψc	0.80
facteur de réduction dû au flambement	χ min	0.48
critère de flambement (compression + flexion)		0.66



Propriétés du matériau

matériau	6060 (T66)		
masse volumique	ρ	2.7	Tonne / m3
module d'Young	E	70000	MPa
limite élastique 0.2%	f0	150	MPa
coefficient de sécurité pour instabilité	γM1	1.1	

Sollicitations de calcul

n° de l'élément	11620	
combinaison dimensionnante	ELU 2_DYN	
compression de calcul	N _{Ed}	45 kN
traction de calcul	N _{Ed(traction)}	10 kN
moment yy de calcul	My _{Ed}	7 kN.m
moment zz de calcul	Mz _{Ed}	1 kN.m

Critère de dimensionnement

$$\left(\frac{N_{Ed}}{\chi_{min} \omega_x N_{Rd}}\right)^{\psi_c} + \frac{1}{\omega_0} \left[\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}}\right)^{1,7} + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}}\right)^{1,7} \right]^{0,6} \leq 1,00$$

Vérification

flambement (compression + flexion)	OUI
vérification traction	OUI

70 %

POTEAU FACADE LESTS

Propriétés de l'élément

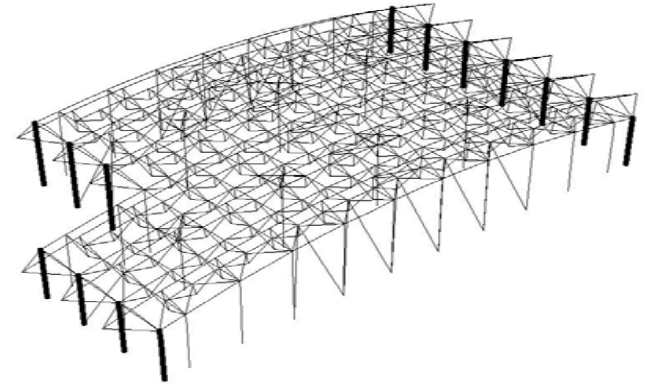
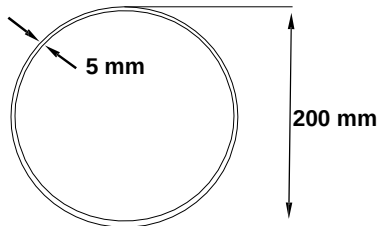
longueur de l'élément	L	4.40
conditions aux limites	Bi articulé	1
Longueur de flambement	Lf	4.40 m
Modélisation GSA	poutre (beam element)	
Relachement extrémité 1	RX RY RZ	
Relachement extrémité 1	RY RZ	
masse élément	mt	36.39 kg

Propriétés de la section

section	TUNE ROND 150-5	
diamètre extérieur	D	200.00 mm
épaisseur	e	5.00 mm
aire	A	3 063 mm ²
inertie flexion / y	Iyy	14 568 645 mm ⁴
inertie flexion / z	Izz	14 568 645 mm ⁴
inertie torsion	J	29 137 290 mm ⁴
Module de flexion yy	Wy _{El}	145 686 mm ³
Module de flexion zz	Wz _{El}	145 686 mm ³
rayon de giration	i	69 mm
élancement	λ	64
masse linéaire	μ	8.27 kg/m
classe de la section	3	
effort axial résistant	N _{Ed}	418 kN
Moment yy résistant	My _{Rd}	19.87 kN.m
Moment zz résistant	Mz _{Rd}	19.87 kN.m

Caractéristiques de flambement

type de sollicitation	effort axial et flexion	
conditions aux limites	Bi articulé	1
Longueur de flambement	Lf	4.40 m
classe de section	A	
coefficient d'imperfection	α	0.20
élancement réduit critique	λ ₀	0.10
réduction du fait des soudures	ω ₀ et ω _x	1.00
Section efficace	A _{eff}	3 063 mm ²
élancement réduit	λ _~	0.94
coefficient	Φ	1.03
coefficient	Ψ _c	0.80
facteur de réduction dû au flambement	χ _{min}	0.70
critère de flambement (compression + flexion)		0.52



Propriétés du matériau

matériau	6060 (T66)	
masse volumique	ρ	2.7 Tonne / m3
module d'Young	E	70000 MPa
limite élastique 0.2%	f ₀	150 MPa
coefficient de sécurité pour instabilité	γ _{M1}	1.1

Sollicitations de calcul

n° de l'élément	11630	
combinaison dimensionnante	ELU 2_DYN	
compression de calcul	N _{Ed}	52 kN
traction de calcul	N _{Ed(traction)}	0 kN
moment yy de calcul	My _{Ed}	5.30 kN.m
moment zz de calcul	Mz _{Ed}	1 kN.m

Critère de dimensionnement

$$\left(\frac{N_{Ed}}{\chi_{min} \omega_x N_{Rd}} \right)^{\psi_c} + \frac{1}{\omega_0} \left[\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}} \right)^{1.7} + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}} \right)^{1.7} \right]^{0.6} \leq 1.00$$

Vérification

flambement (compression + flexion)	OUI
vérification traction	OUI

50 %

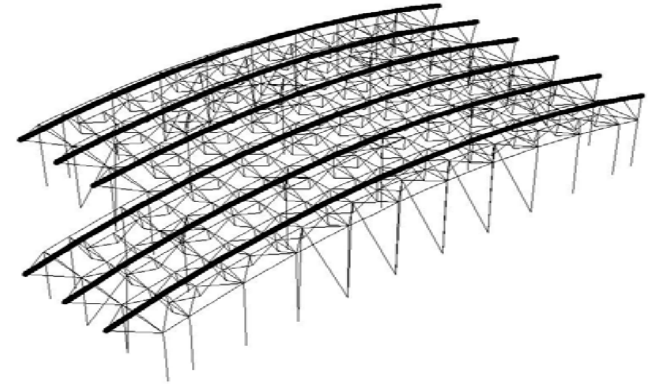
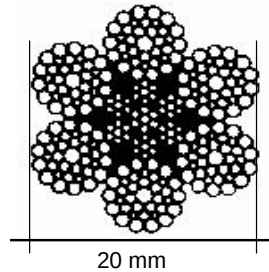
CABLE DE CRETE

Propriétés de l'élément

longueur de l'élément	L	35.50	m
masse élément	mt	59.39	kg

Propriétés de la section

section (Données SPECICABLE)		multitoron 6*36 brins	
diamètre extérieur	D	20.00	mm
aire section métallique	A _{met}	182.21	mm²
Diamètre rond plein équivalent	D _{eq}	15	mm
effort à rupture	N _r	256.51	kN
coefficient de sécurité	γ _{M1}	2	kN
tension admissible	N _I	128	kN
masse linéaire	μ	1.673	kg/m



Propriétés du matériau

matériau	acier galvanisé	
masse volumique	ρ	7.8 Tonne / m³
module d'Young équivalent	E	110 000 MPa

Sollicitations de calcul

n° de l'élément	12270	
combinaison dimensionnante	ELU 2_DYN	
traction de calcul	N _{Ed(traction)}	64 kN

Critère de dimensionnement

$$N_{Ed} < N_{lim}$$

Vérification

vérification traction

OUI

50 %

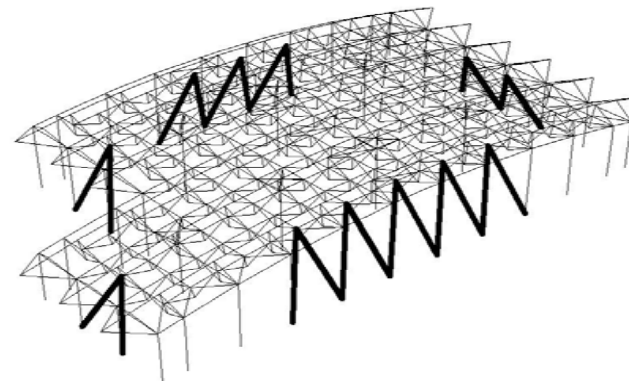
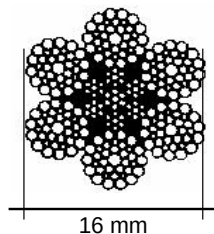
CABLE DE FACADE

Propriétés de l'élément

longueur de l'élément	L	6.43	m
masse élément	mt	10.76	kg

Propriétés de la section

section (Données SPECICABLE)		multitoron 6*36 brins	
diamètre extérieur	D	16.00	mm
aire section métallique	A _{met}	117.00	mm²
Diamètre rond plein équivalent	D _{eq}	12	mm
effort à rupture	N _r	164.00	kN
coefficient de sécurité	γ _{M1}	2	kN
tension admissible	N _l	82	kN
masse linéaire	μ	1.673	kg/m



Propriétés du matériau

matériau	acier galvanisé	
masse volumique	ρ	7.8 Tonne / m³
module d'Young équivalent	E	110 000 MPa

Sollicitations de calcul

n° de l'élément	12396	
combinaison dimensionnante	ELU 2_DYN	
traction de calcul	N _{Ed(traction)}	52.55 kN

Critère de dimensionnement

$$N_{Ed} < N_{lim}$$

Vérification

vérification traction

OUI

25 %

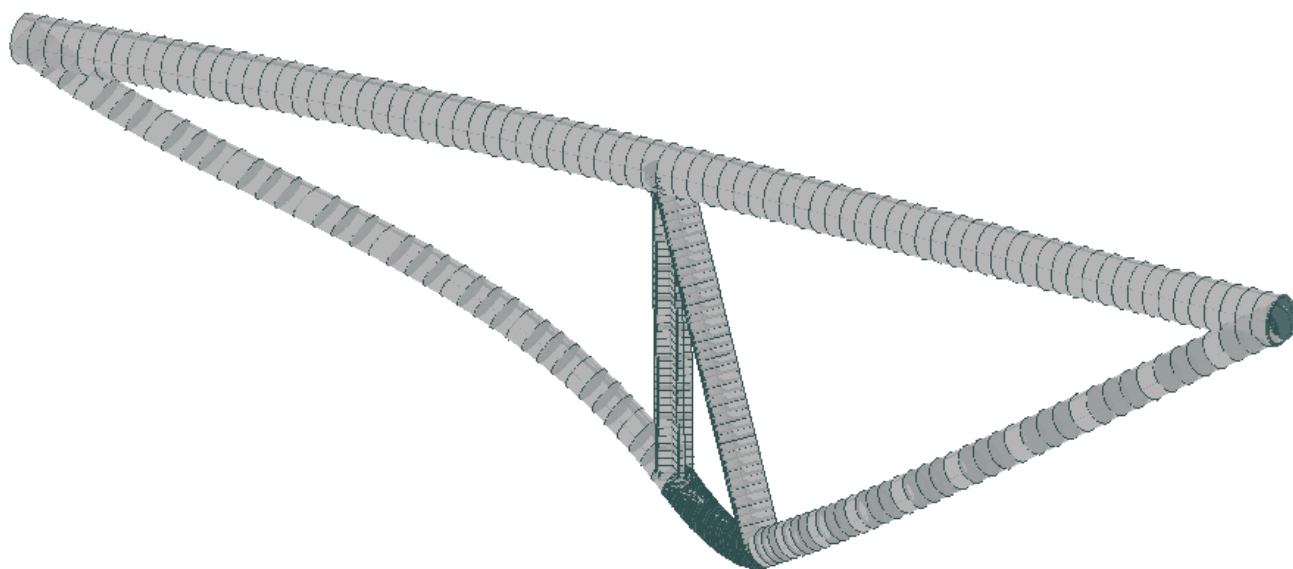
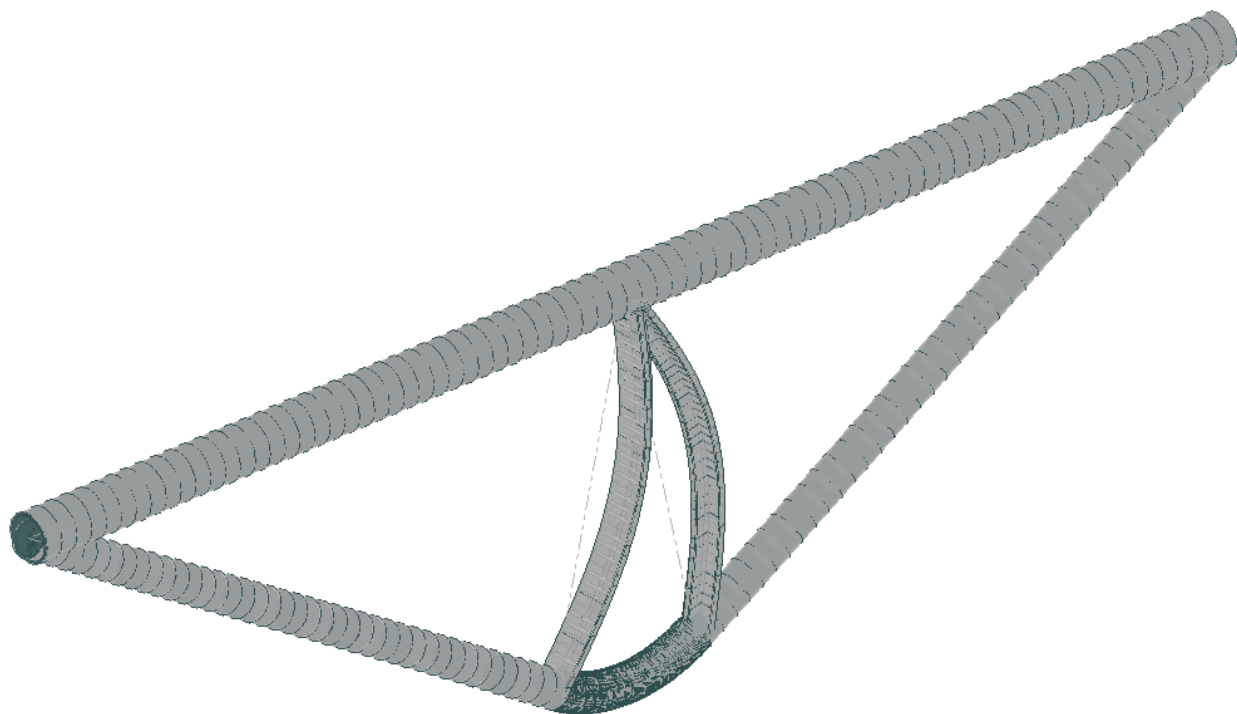
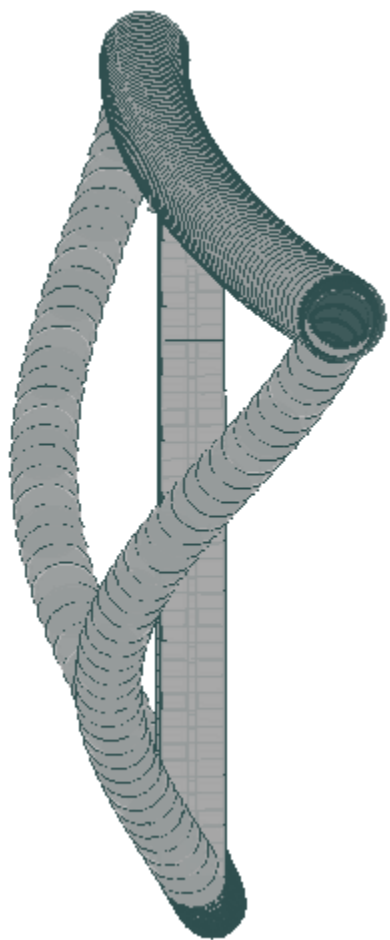




CHARPENTE : ASSEMBLAGES ET DETAILS

Charpente

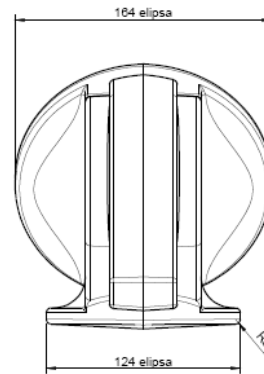
- Tubes aluminium cintrés / usinés 6082 [Al+ Mg + Si] T6
- Pièces moulées 43300 [Al + Si 9%] T6
- Plats 6082 [Al+ Mg + Si] T6
- Soudure alliage 5754 [Al + Mg]
 - Re 110 MPa
 - Rm 230 MPa
 - A5 23% MPa
- Axes et boulonnerie acier inoxydable



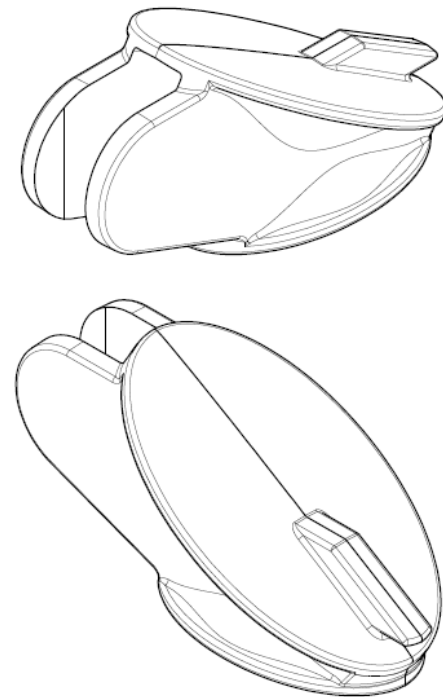
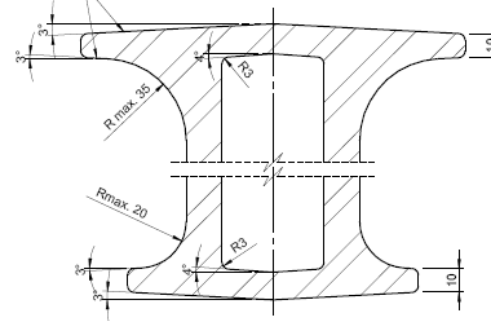






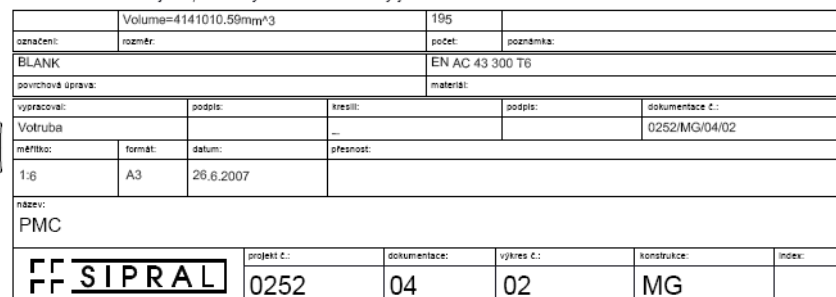


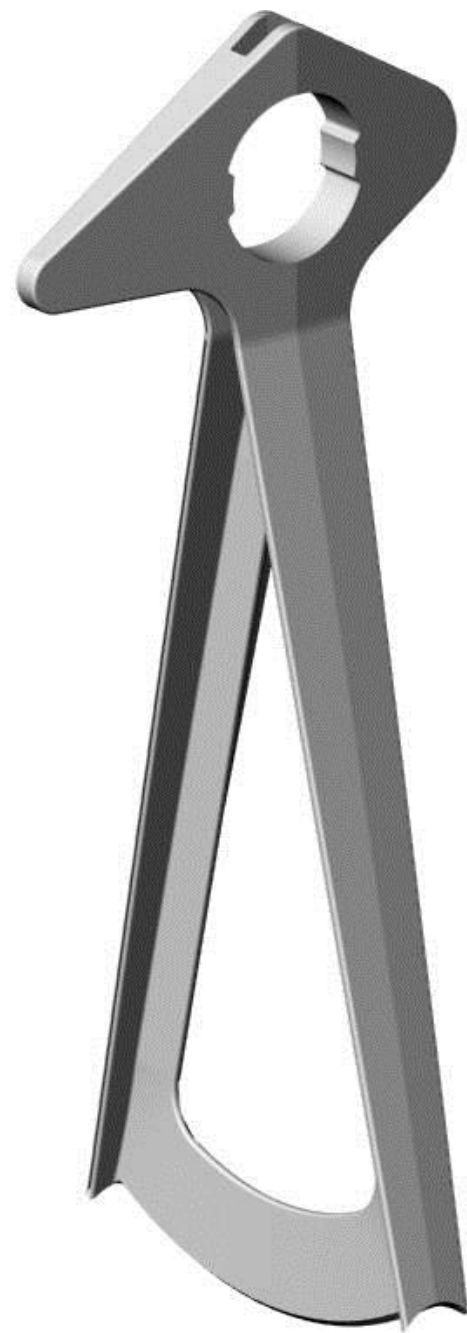
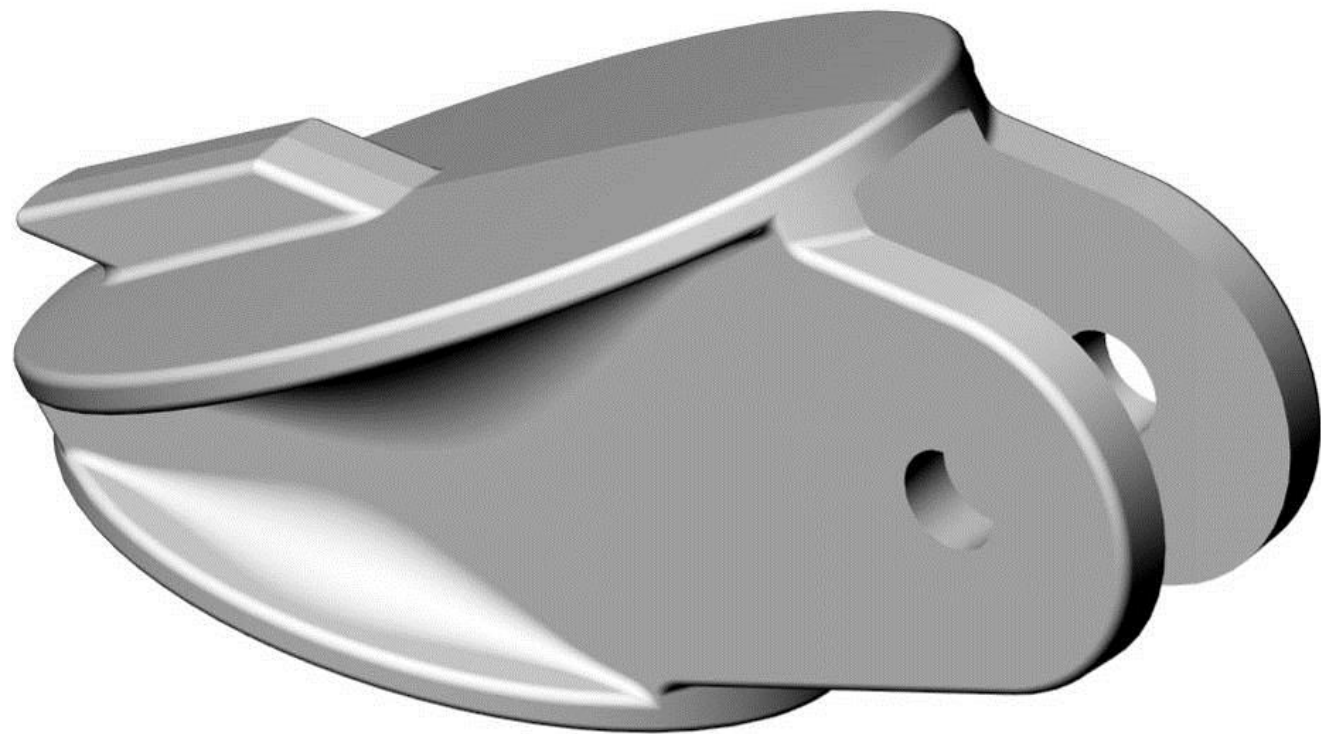
SECTION N-N 
1:2



označení:		rozměr:		počet:		poznámka:	
BLANK				EN AC 43 300 T6			
povrchová úprava:				materiál:			
vypracoval:		podpis:		kreslil:		podpis:	
Votruba				—		0262/MG/04/02	
měřítko:		formát:		datum:		přesnost:	
1:3		A3		28.6.2007			

	projekt č.:	dokumentace:	v/kres č.:	konstrukce:	index:
	0252	04	01/1	MG	



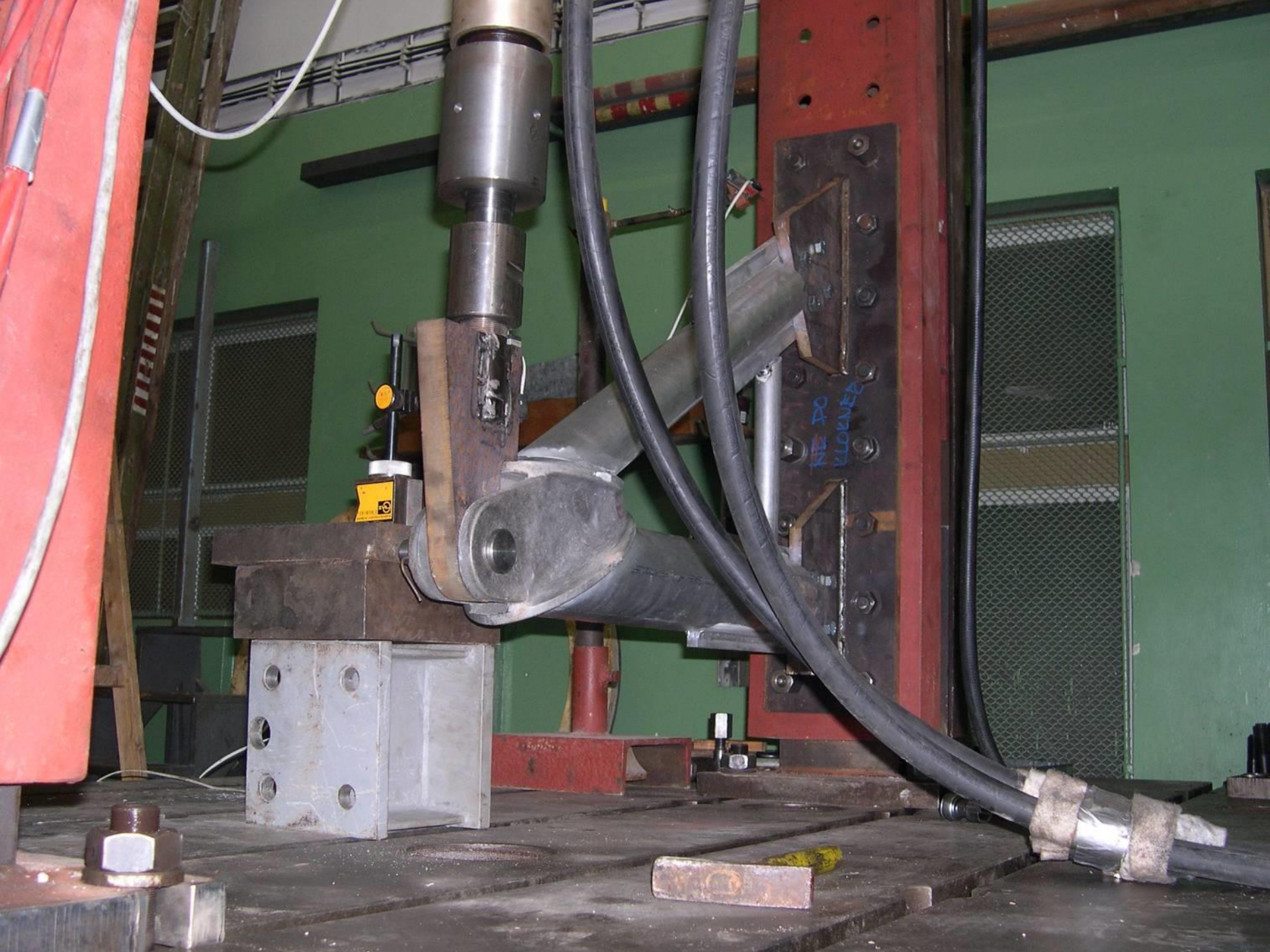












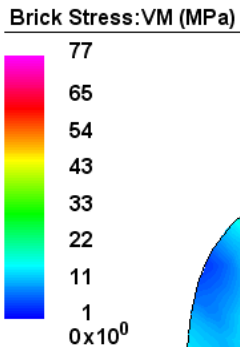


Pièce Moulée d'extrémité [PME]

Contrainte à la jonction PME / Membrure

Contraintes Von Mises calculées sous
combinaison dimensionnante : $C 1 = L1 + L2$

Les contraintes supérieures à la limite
admissible sont représentées en blanc



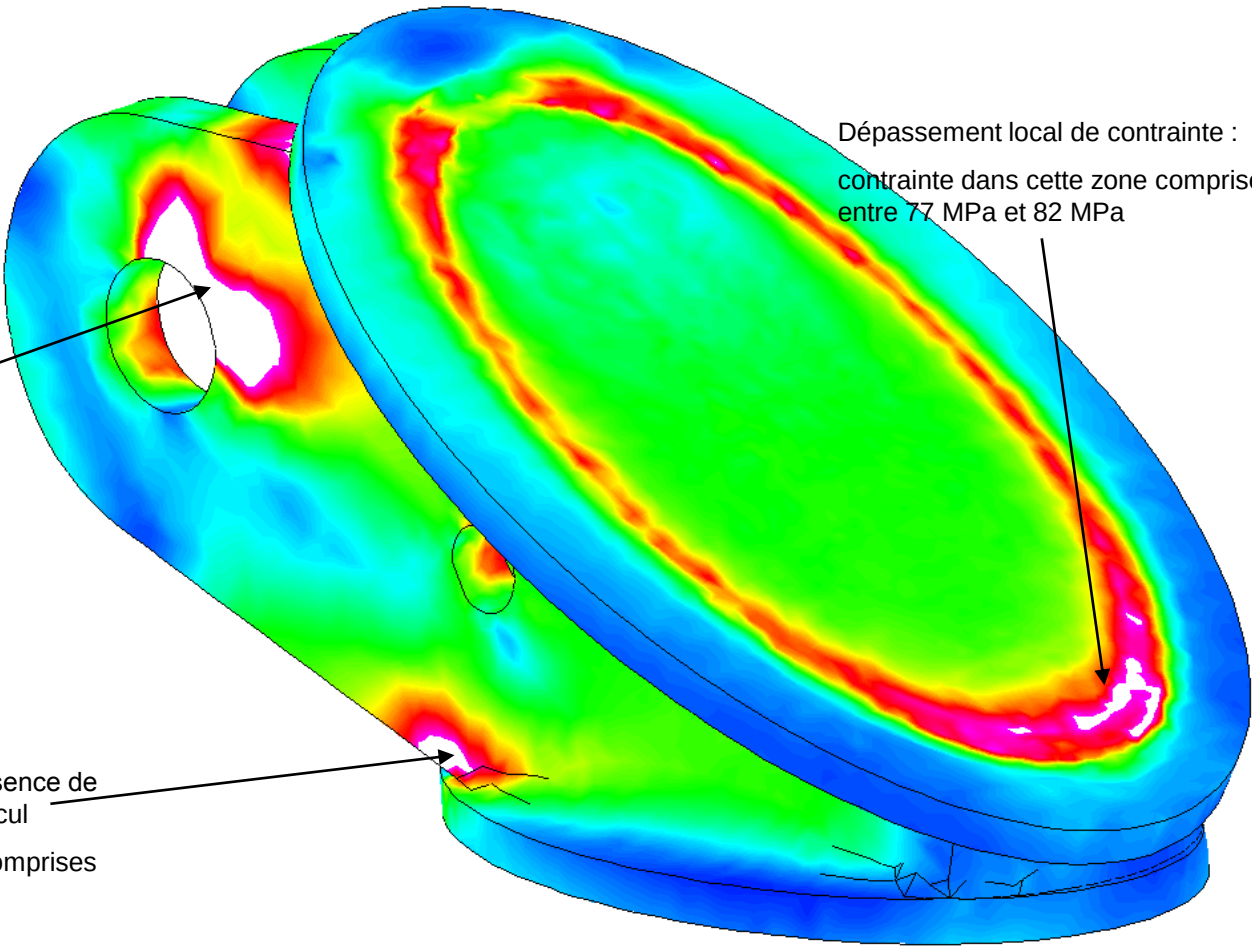
Dépassements local dû aux efforts
concentrés

Répartition réelle géré par le calcul
de chapes

Dépassement local de contrainte :
contrainte dans cette zone comprises
entre 77 MPa et 82 MPa

Dépassement local dû à l'absence de
congé dans le modèle de calcul

contrainte dans cette zone comprises
entre 77 MPa et 90 MPa

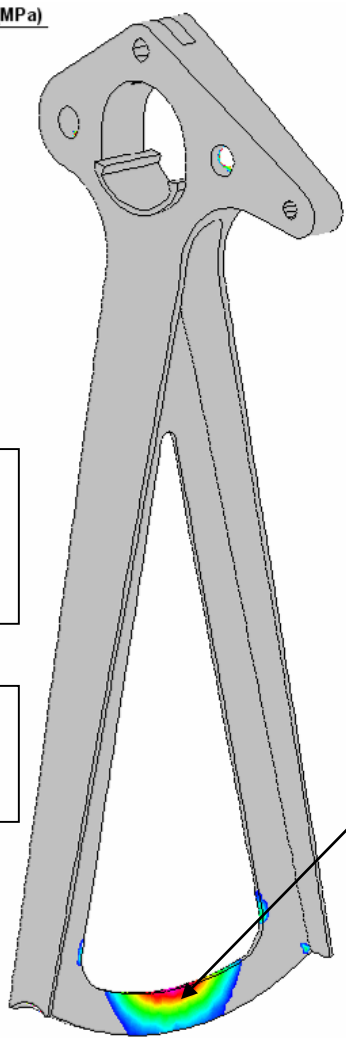
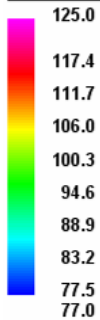


Pièce Moulée centrale [PMC]

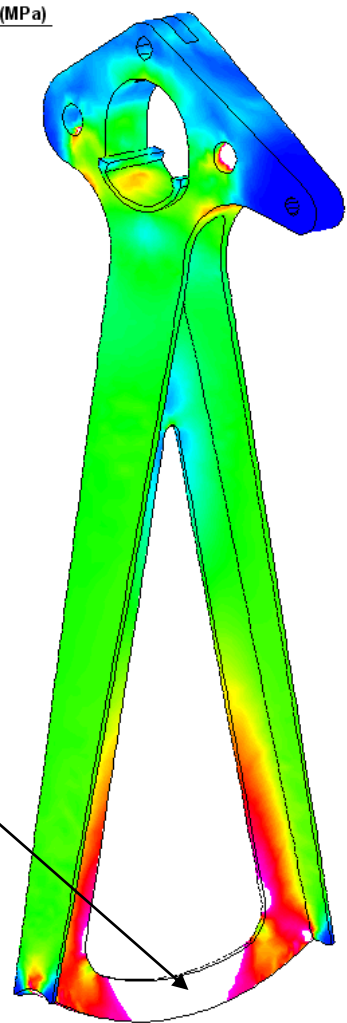
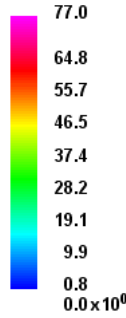
Résultats

Contraintes de Von Mises calculées sous
combinaison dimensionnante : C 1 = L1 +
L2

Brick Stress:VM (MPa)



Brick Stress:VM (MPa)



Le passage en géométrie définitive de 40mm à 50 mm de hauteur pour ce raidisseur permet de réduire sensiblement le dépassement de contraintes

Tous les autres points de la pièce se trouvent dans un état de contrainte inférieur à la limite admissible

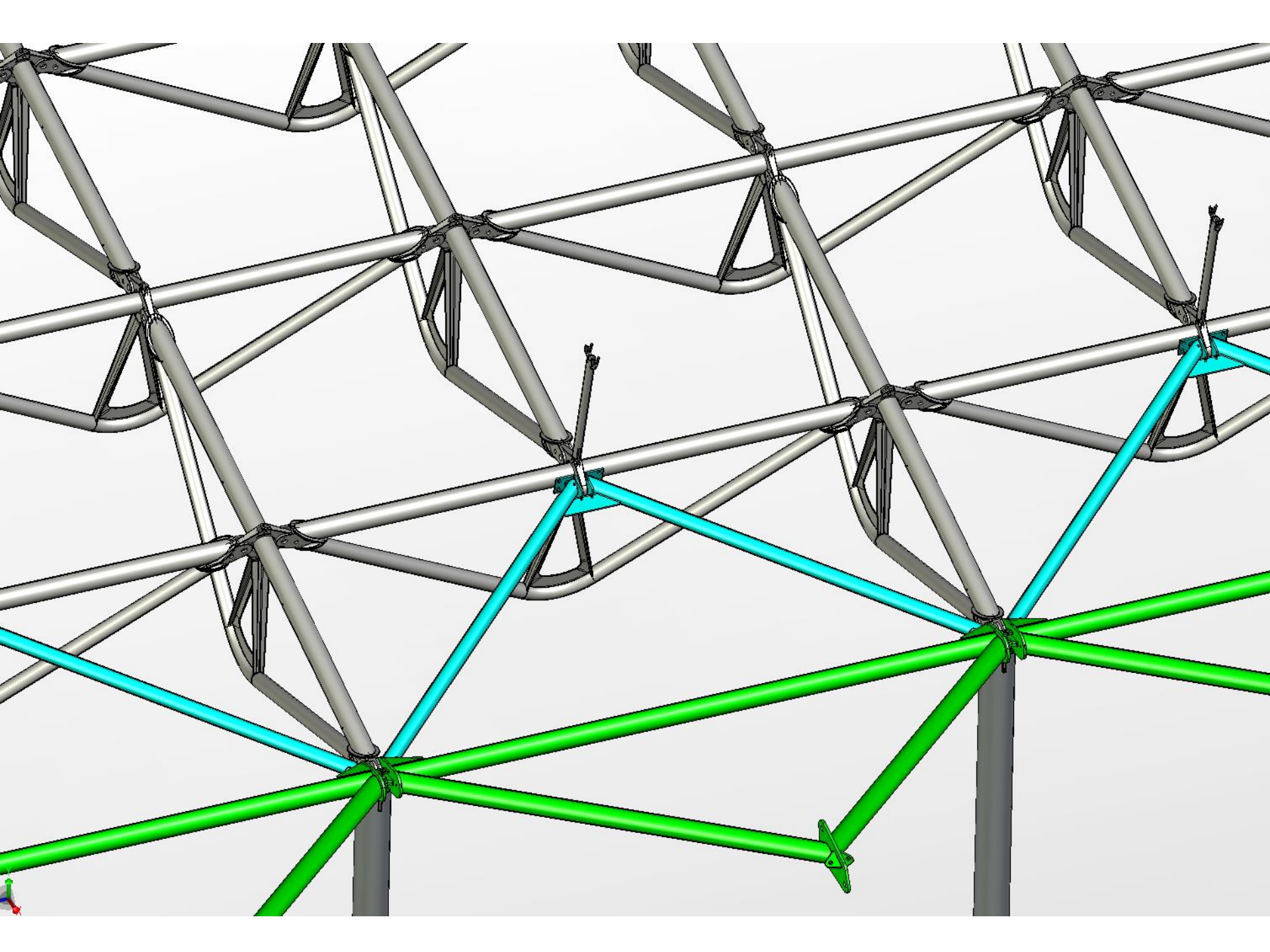
Dépassement de contrainte dans le raidisseur :
contrainte dans cette zone comprises entre 77 MPa et 125 MPa

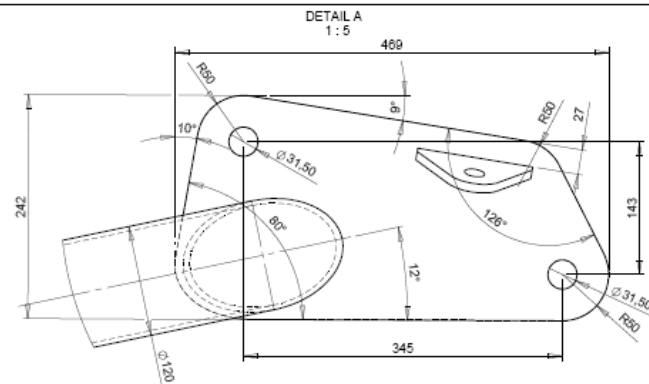
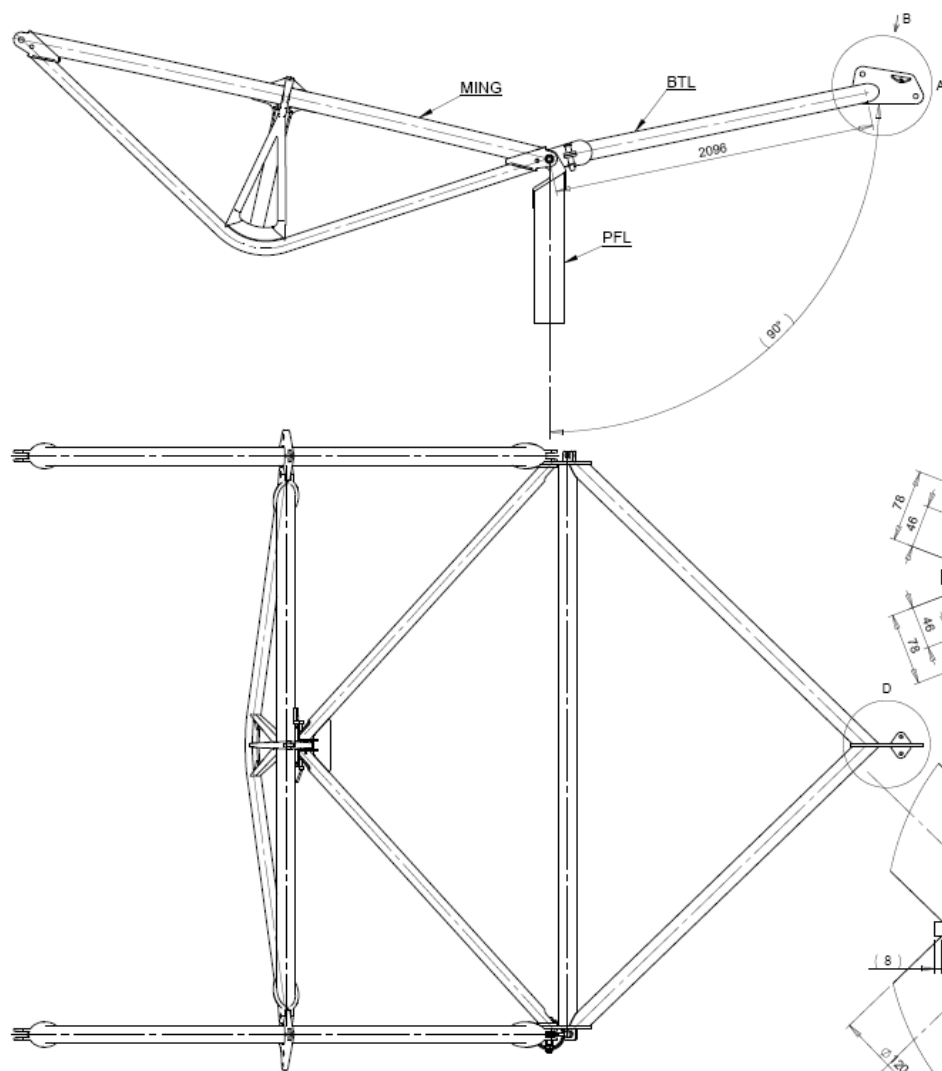
T2-MING 3

TAH

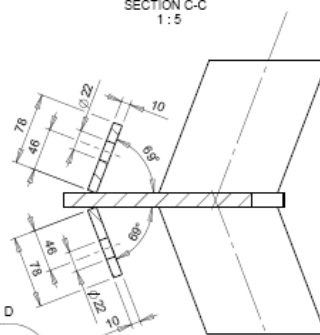
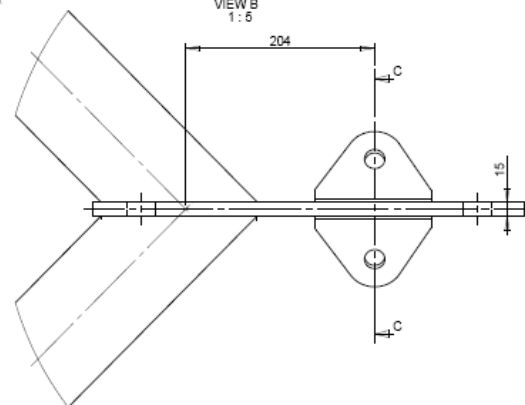
943

57

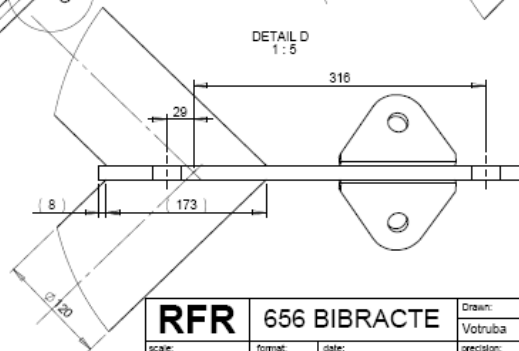




SECTION C-C
1:5

VIEW B
1:5

DETAIL D
1:5



ARCHITECT OPINION:

- ☐ I AGREE WITH GIVEN SOLUTION WITHOUT ANY REMARKS
- ☐ I AGREE WITH GIVEN SOLUTION BUT WITH MARKET REMARKS
- ☐ I DON'T AGREE WITH GIVEN SOLUTION

DIMENSIONS CONTROLS AND TECHNICALS SOLUTION CONTROLS AREN'T INCLUDED IN THIS OPINION

DATE _____ SIGN. _____

RFR	656 BIBRACTE
------------	--------------

Drawn:

sign:

documentation n.:

scale:

	format:
--	---------

date:	
-------	--

```
precision
```

0252/VT/00/01

1:30

A3

7 8 2007

ČSN ISO 2768-mK / ČSN EN ISO 13920-BF / ČSN ISO 5817-B

name:	
-------	--

DET11

project n.:	
-------------	--

	documentation:
--	----------------

drawing n.:

	construction:
--	---------------

	Index:
--	--------

Název souboru: VT assembly

MATERIAL - AW 6082 T6

SIPRAL

0252

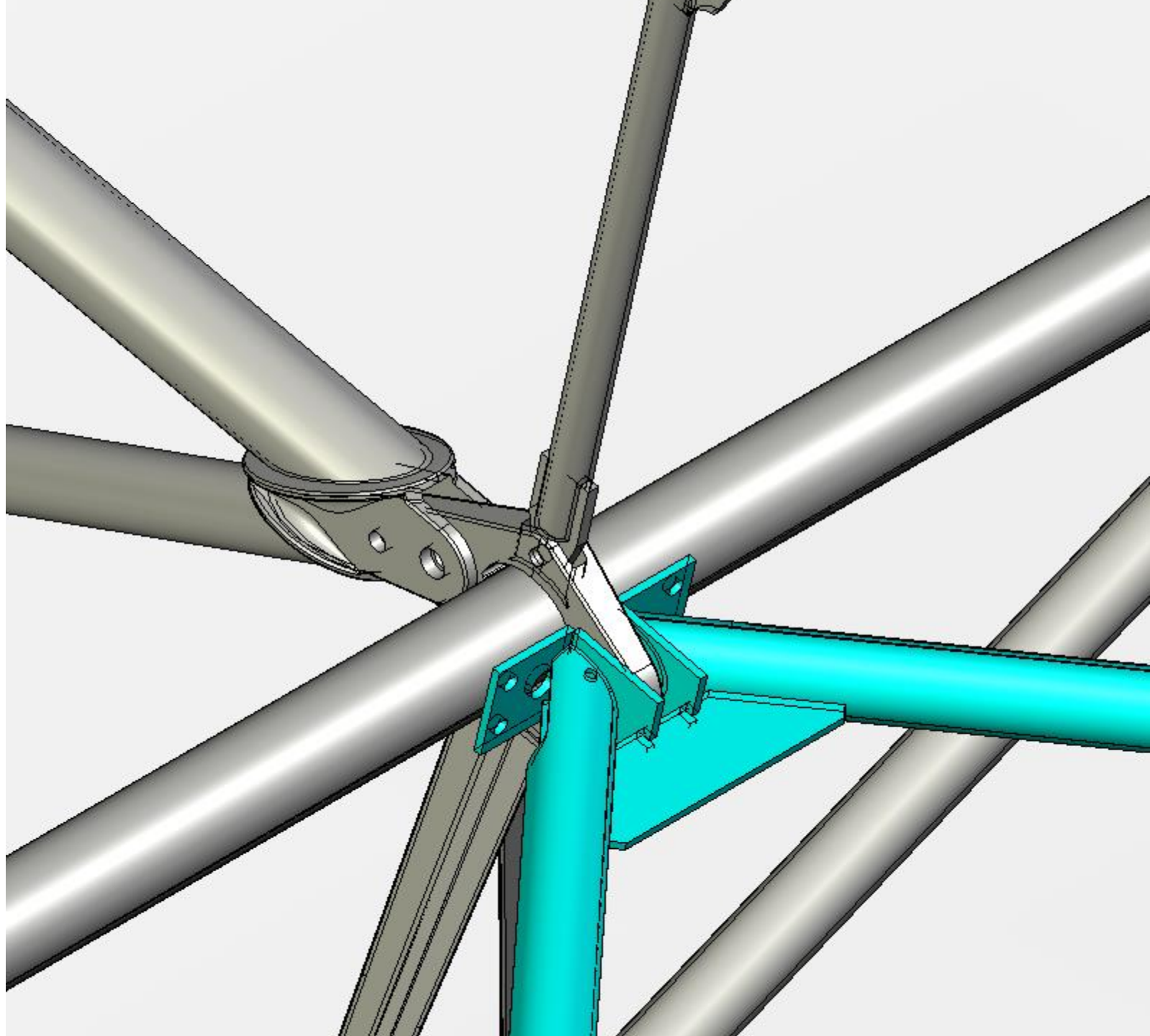
	00
--	----

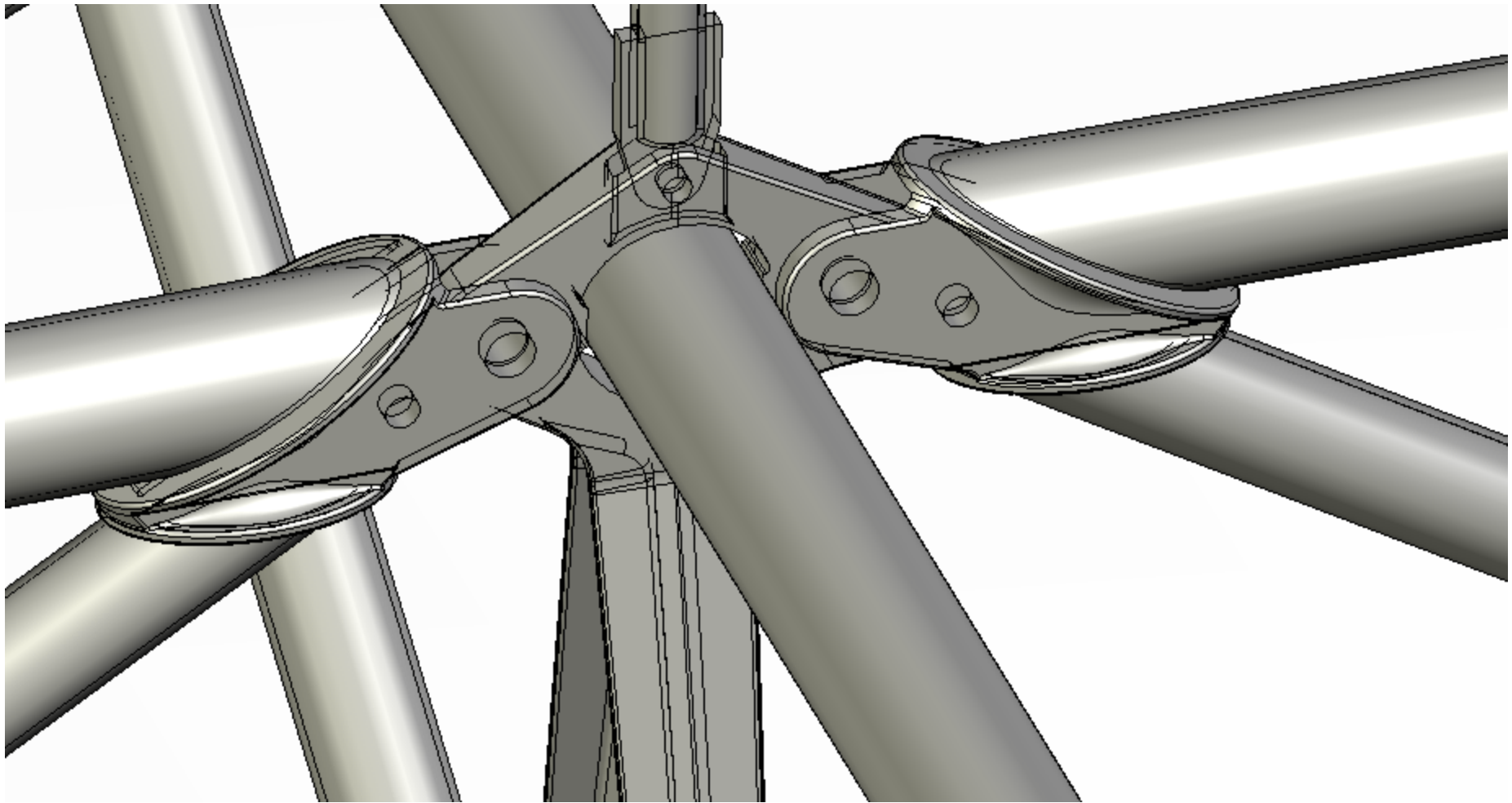
	08
--	----

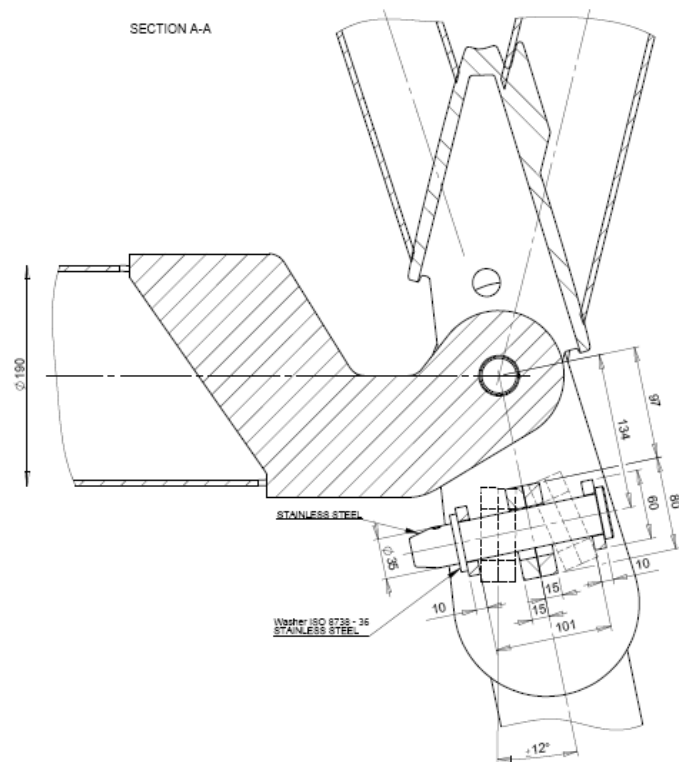
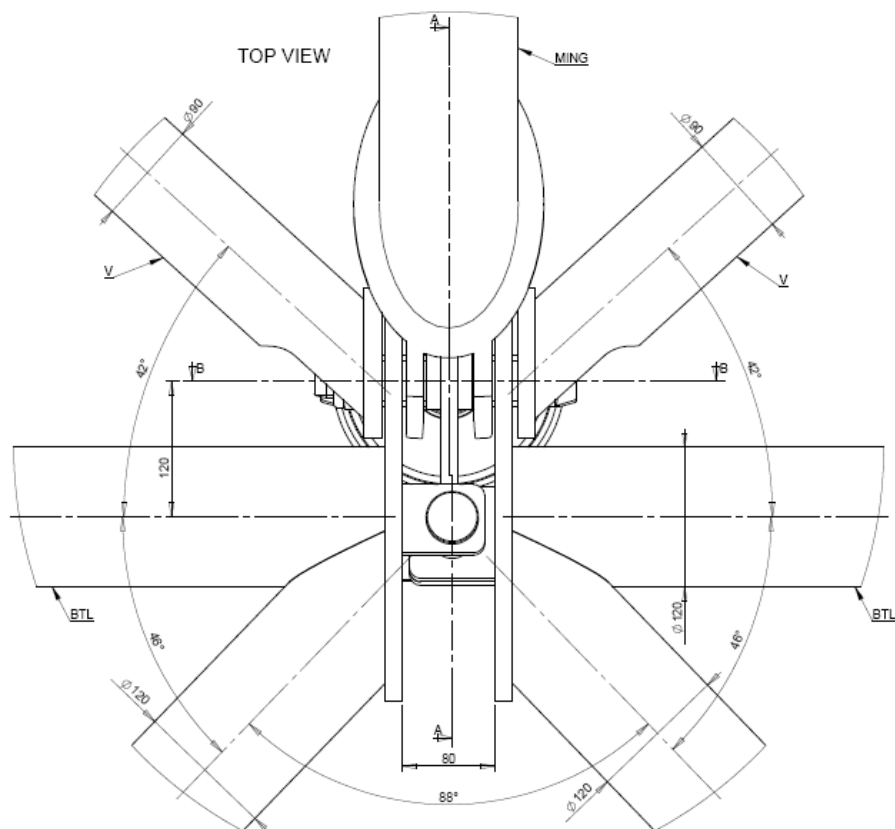
	VT
--	----

--	--

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----







ARCHITECT OPINION:

- ☐ I AGREE WITH GIVEN SOLUTION WITHOUT ANY REMARKS
- ☐ I AGREE WITH GIVEN SOLUTION BUT WITH MARKET REMARKS
- ☐ I DON'T AGREE WITH GIVEN SOLUTION

DIMENSIONS CONTROLS AND TECHNICALS SOLUTION CONTROLS AREN'T INCLUDED IN THIS OPINION

DATE _____ SIGN. _____

MATERIAL NOT GIVEN IS - AW 6082 T6

RFR		656 BIBRACTE		Drawn:	sign:	documentation n.:
scale:		format:	date:	Votruba		0252/VT/00/01
1:4		A3	7.8.2007	ČSN ISO 2768-mK / ČSN EN ISO 1302-BF / ČSN ISO 5817-B ČSN 73 2811-A /		
Name:						
DET10						
				project n.:	documentation:	drawing n.:
				0252	00	06
						VT

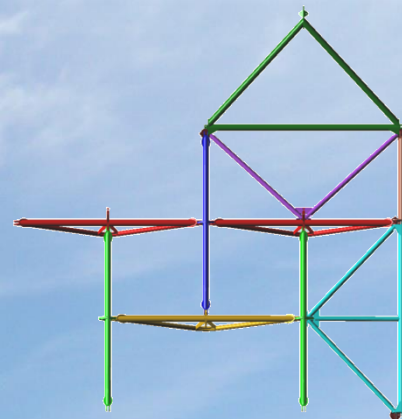
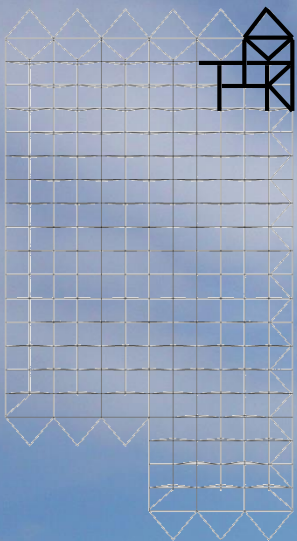


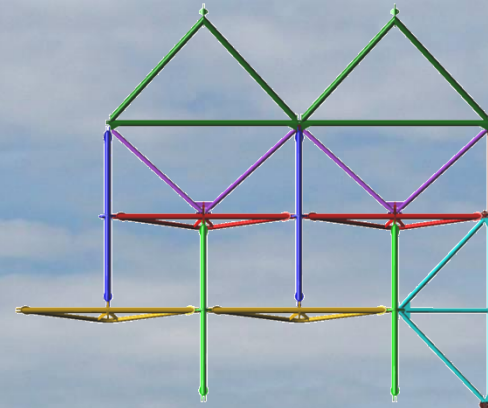
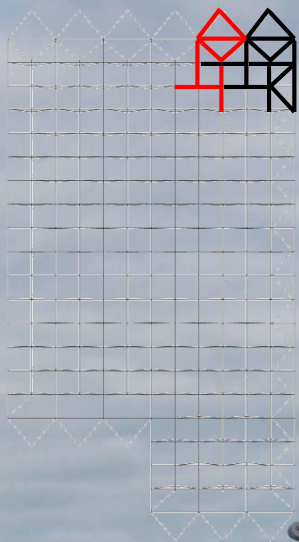


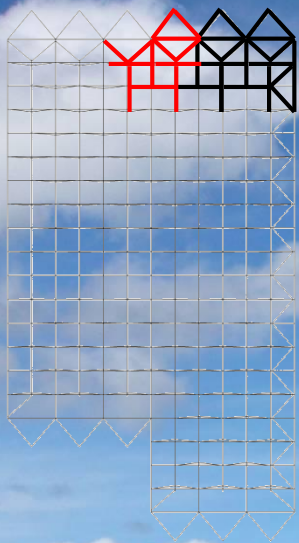
CHARPENTE : MONTAGE

Charpente

- Tubes aluminium cintrés / usinés 6082 [Al+ Mg + Si] T6
- Pièces moulées 43300 [Al + Si 9%] T6
- Plats 6082 [Al+ Mg + Si] T6
- Soudure alliage 5754 [Al + Mg]
 - Re 110 MPa
 - Rm 230 MPa
 - A5 23% MPa
- Axes et boulonnerie acier inoxydable





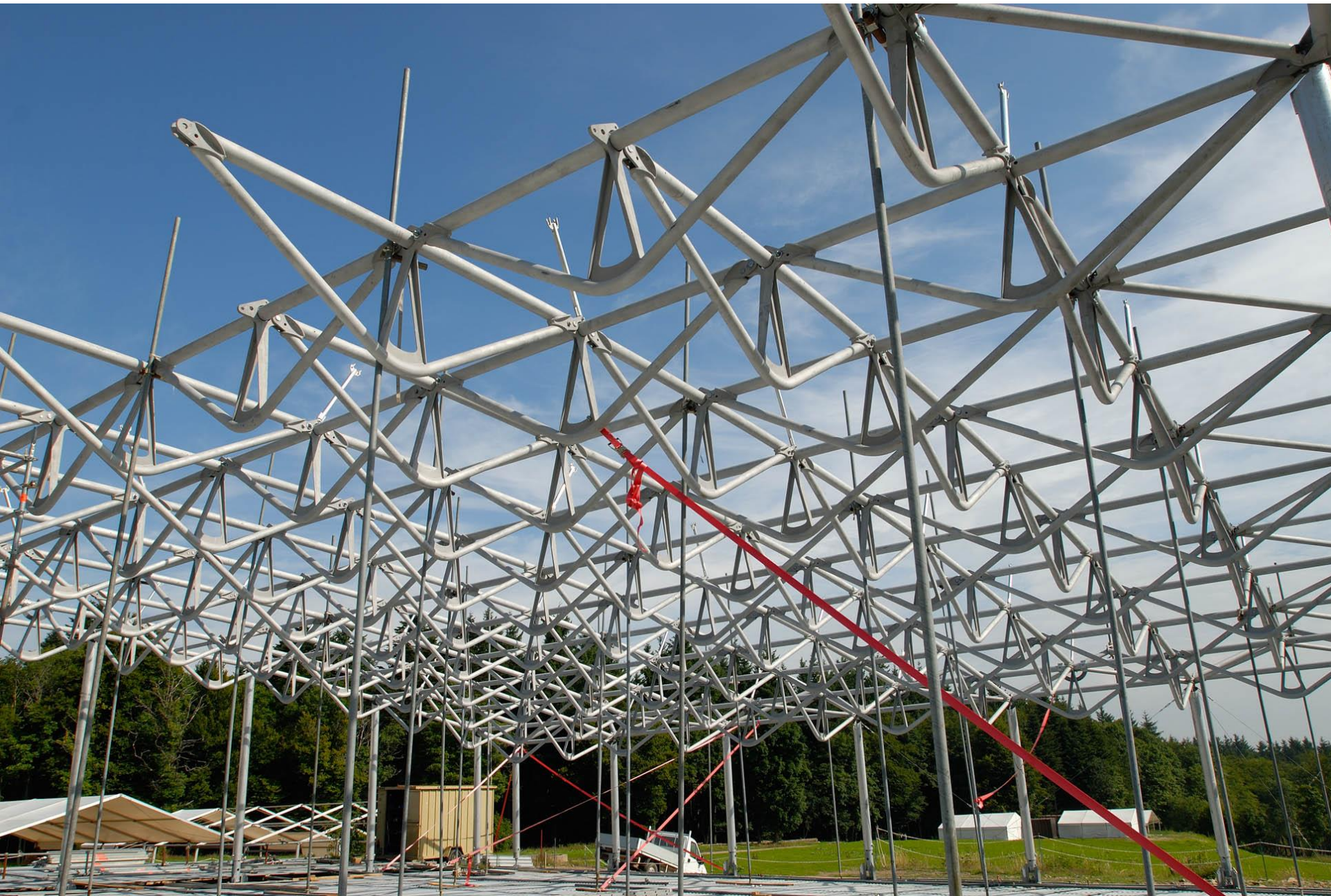






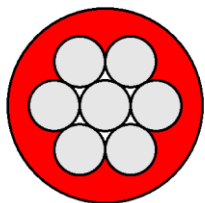
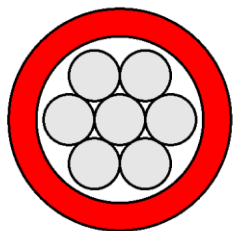








COUVERTURE TEXTILE

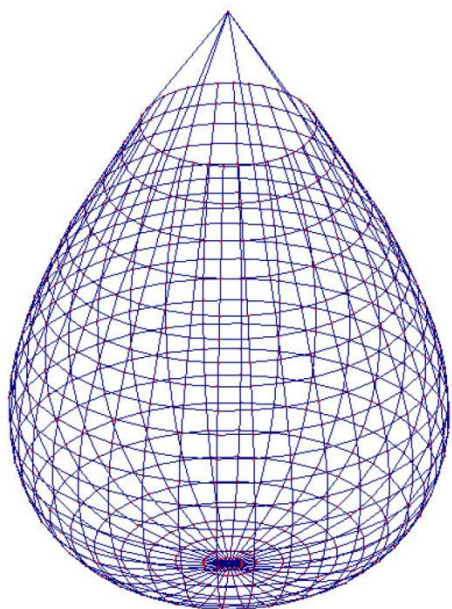
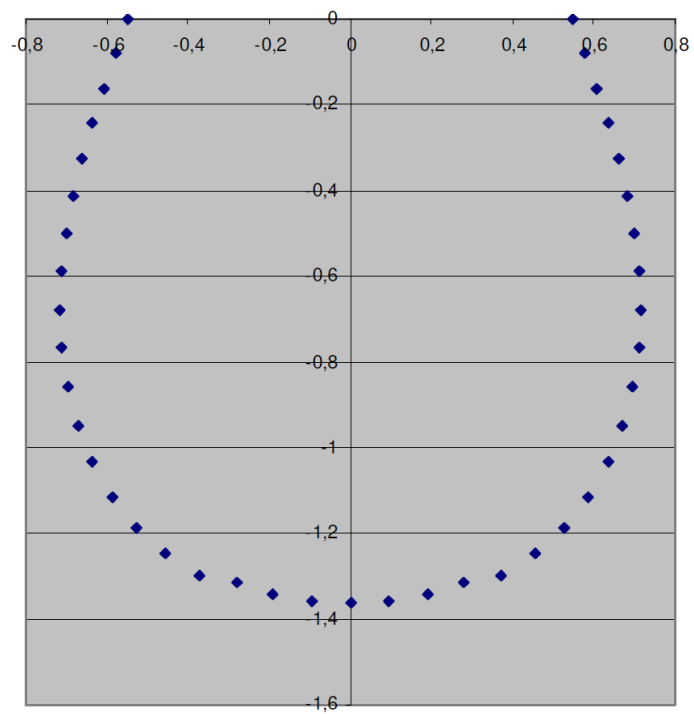


Câblerie

Câbles acier galvanisé

Manchons sertis aluminium série 1000

Chapes de connexion acier galvanisé



Lests actifs

Sac textile fibres polyester haut module précontraintes chaîne et trame

+ fibres métalliques de renfort

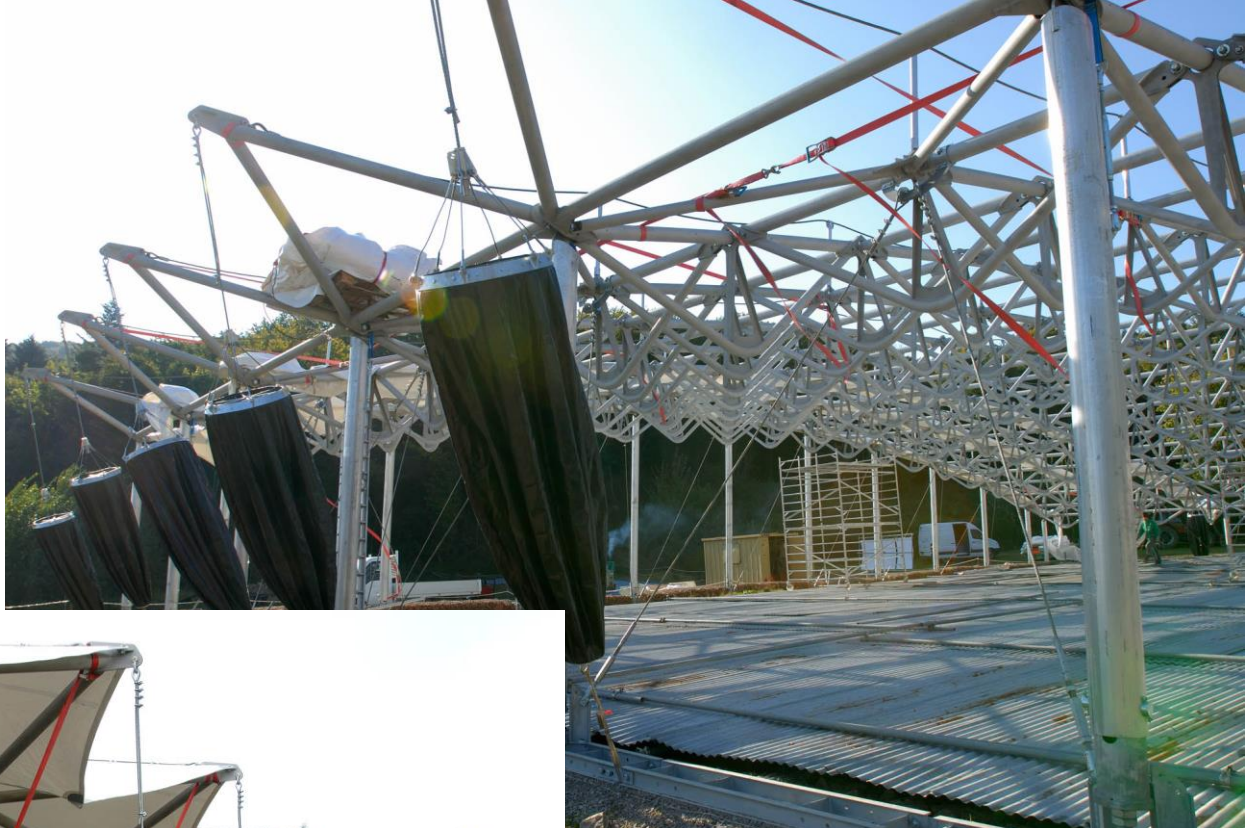
Enduction PVC

Vernis PVDF

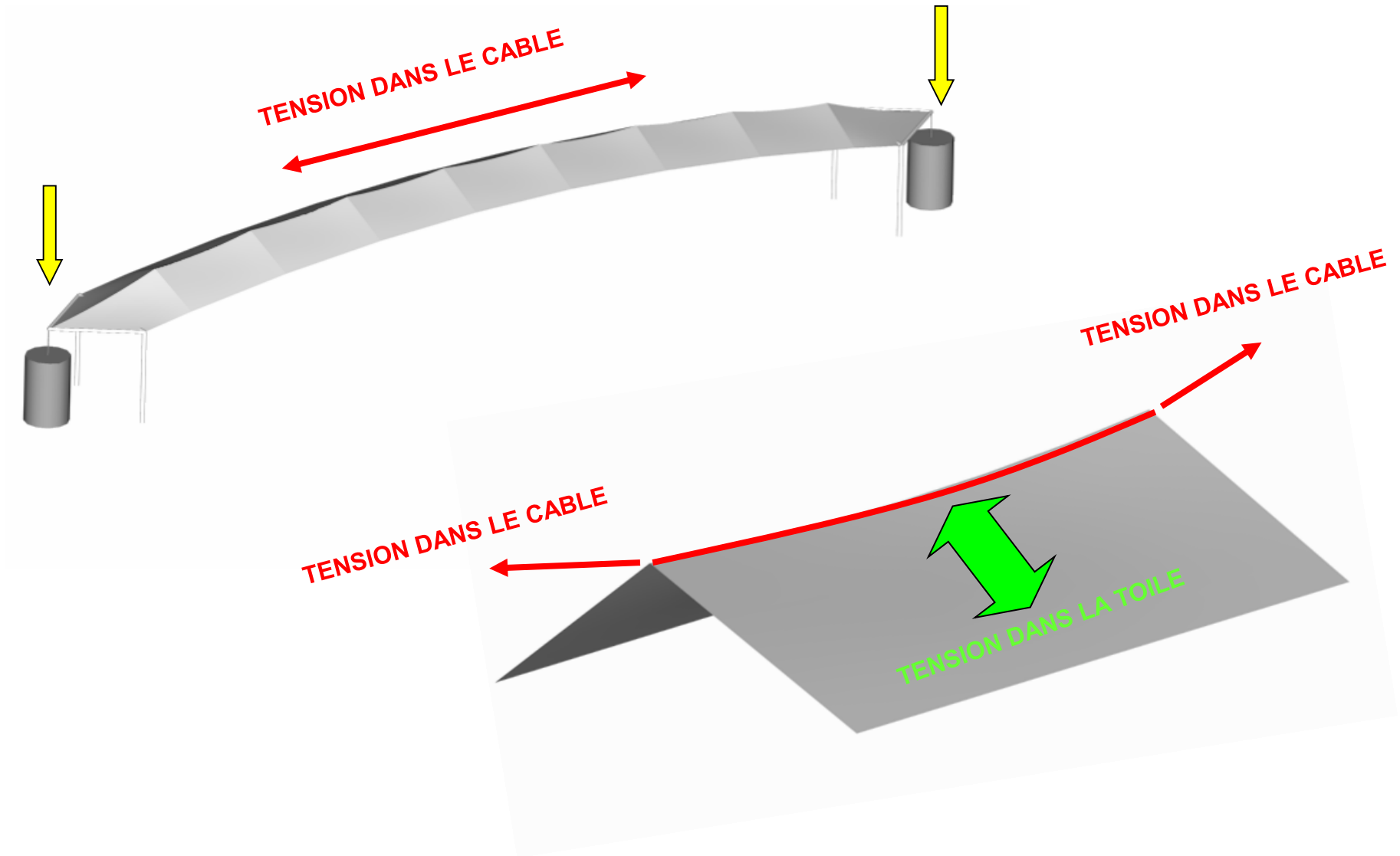
Remplissage eau

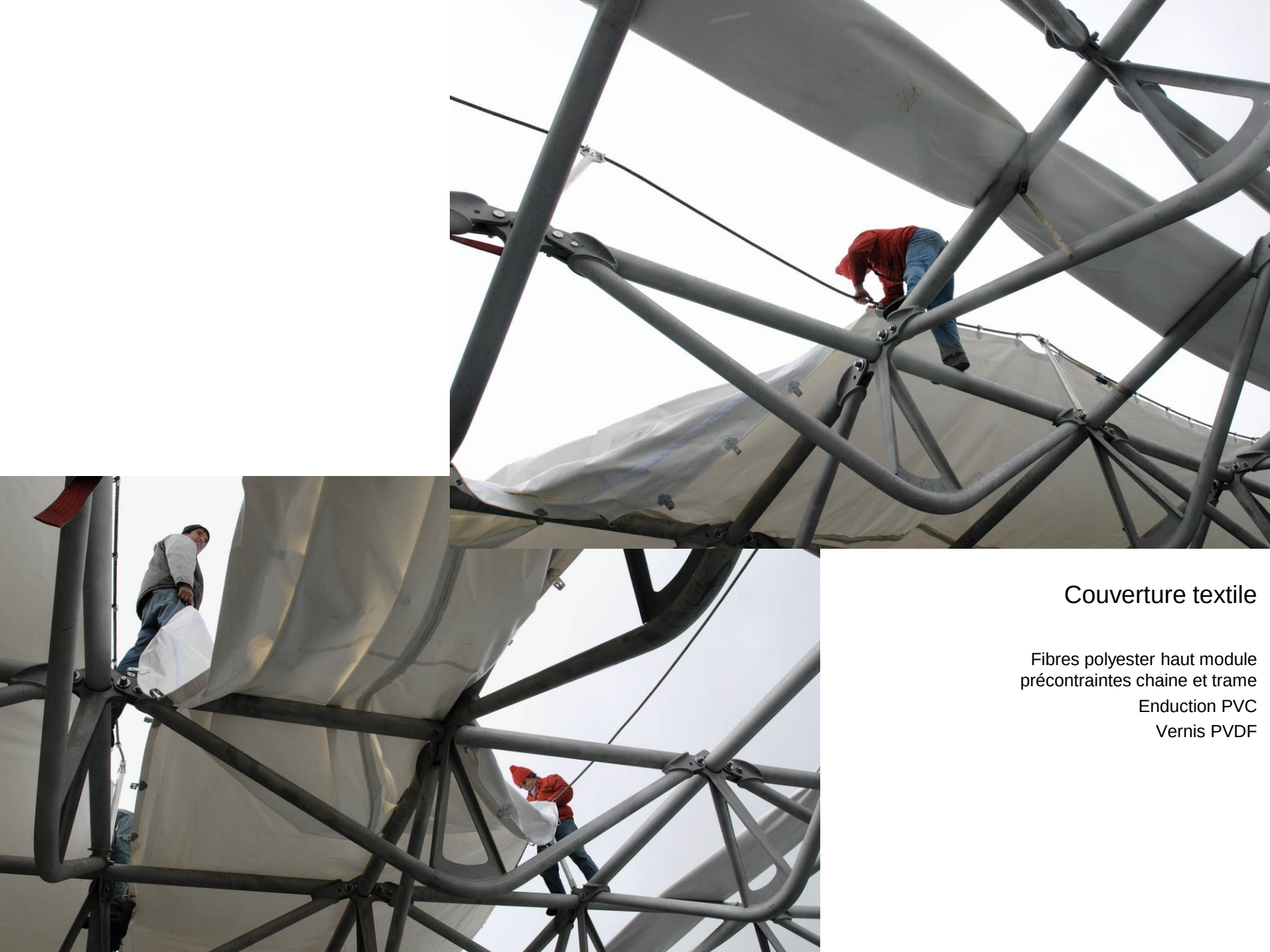
Remplissage sable roulé





MISE EN TENSION TOILE DE TOITURE



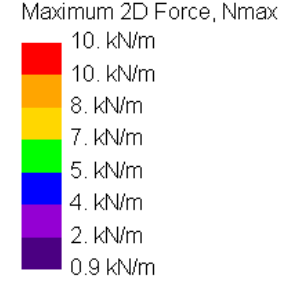


Couverture textile

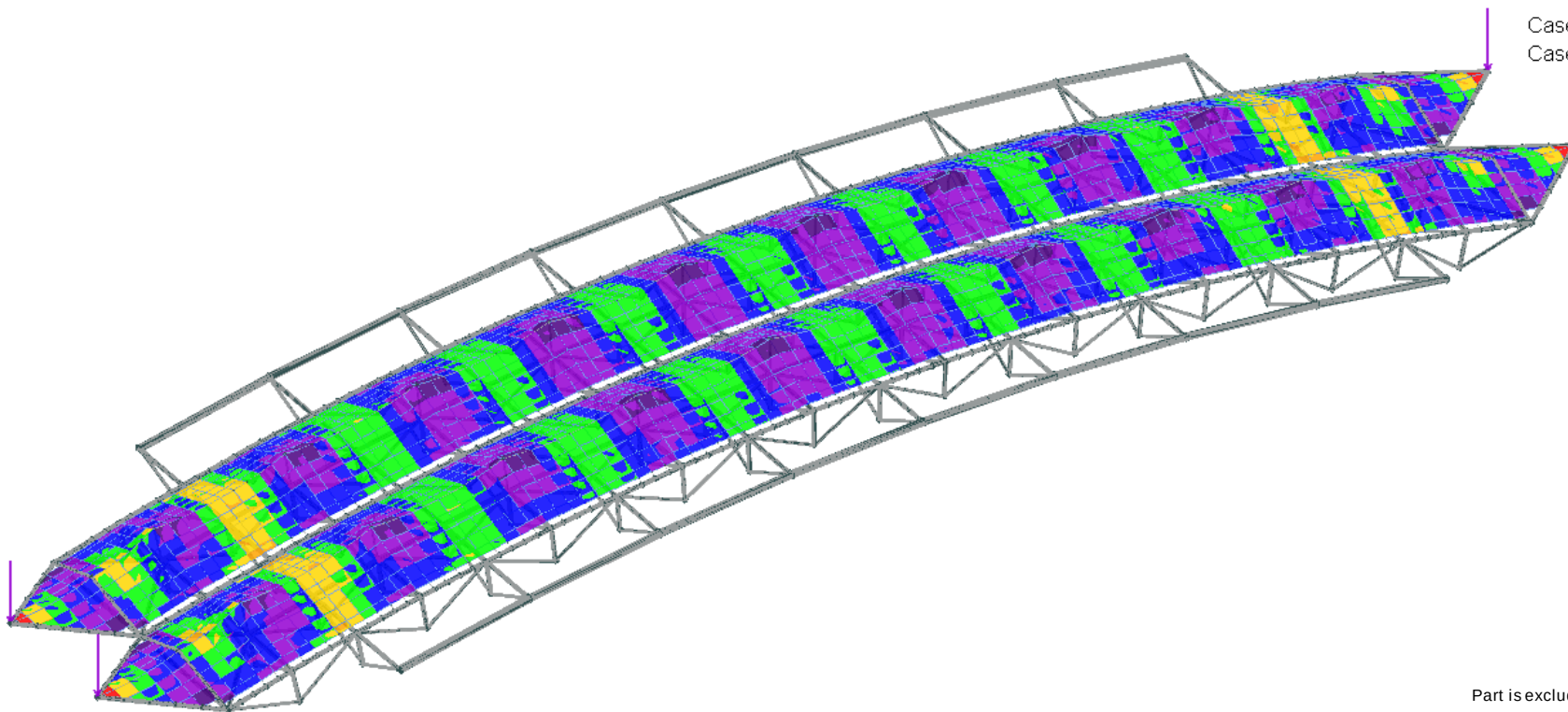
Fibres polyester haut module
précontraintes chaîne et trame

Enduction PVC

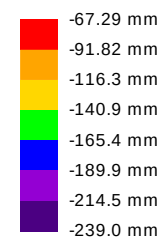
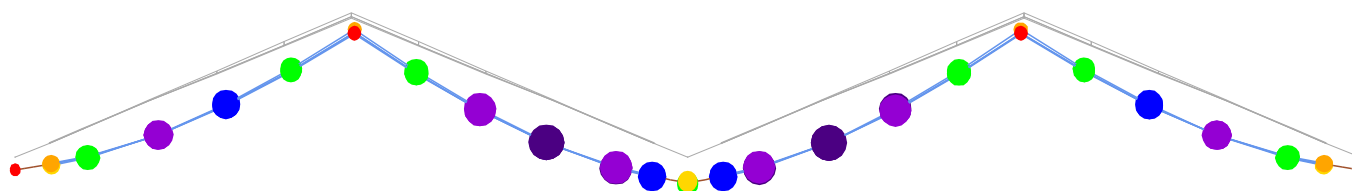
Vernis PVDF



Case: L1 : lests 30 kN
Case: A1 : lests seuls



Part is excluded by volume
Scale: 1:42.12
Deformation magnification: 1.000
Translation, Uz: 500.0 mm/pic.cm



Case: A5 "lests + neige accumulée"







FAÇADES POREUSES



Façade textile poreuse

Fibres polyester haut module précontraintes chaîne et trame

Enduction PVC

Vernis PVDF

Perforations 50 %

Deformation magnification: 2.000

Resolved Element Translation, [U]

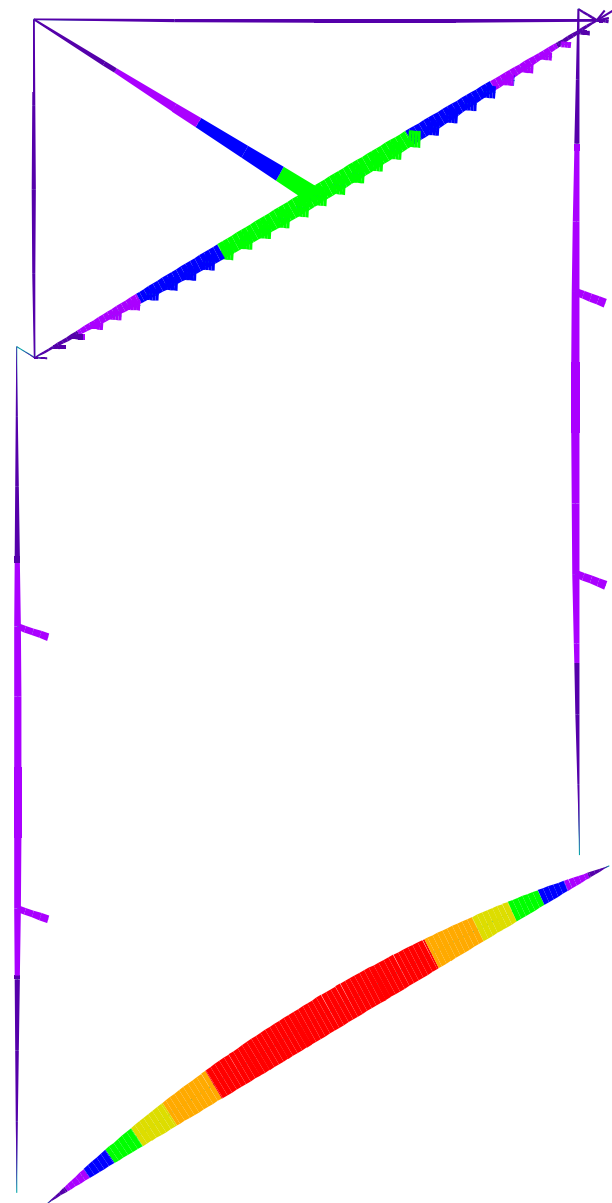
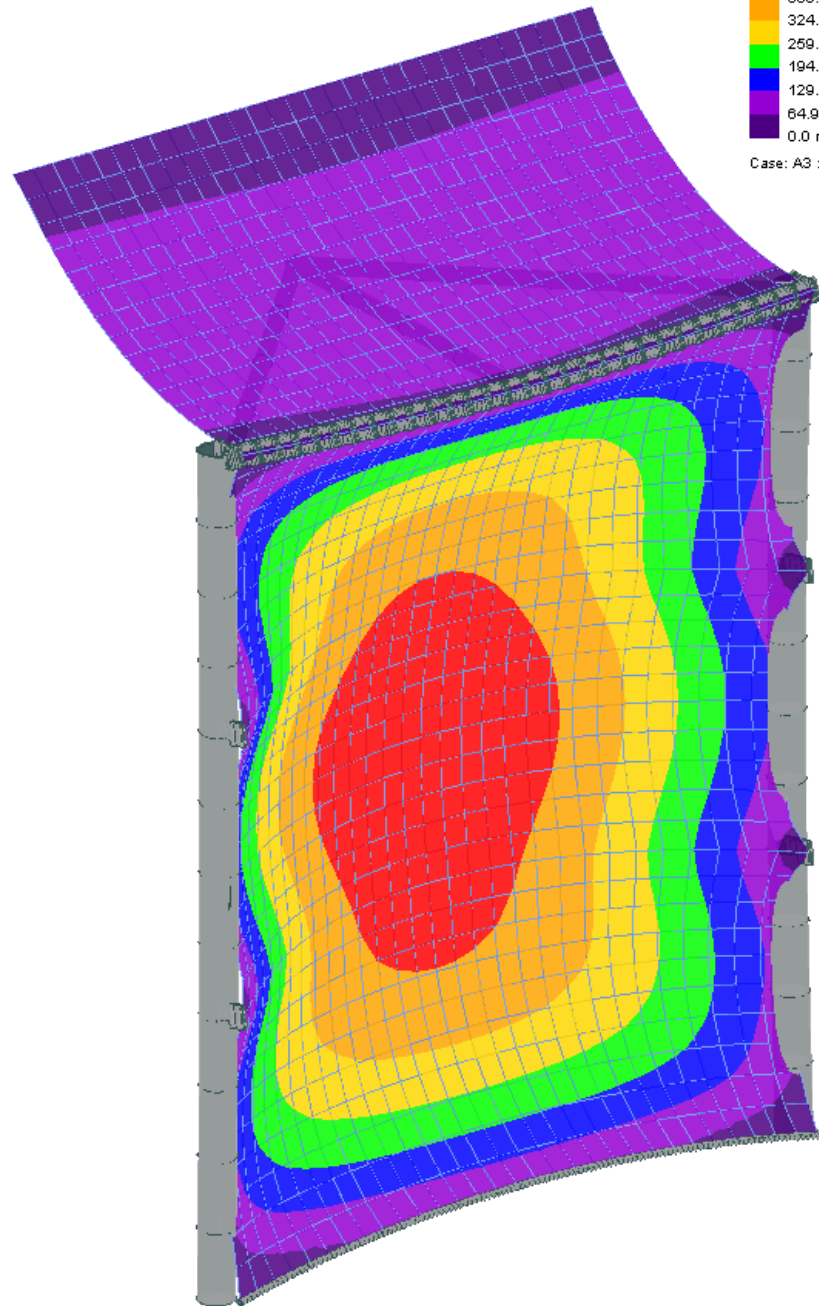
464.7 mm
389.7 mm
324.8 mm
259.8 mm
194.9 mm
129.9 mm
64.95 mm
0.0 mm

Case: A3 : flambement + toile 2

Resolved Element Translation, [U]: 125.0 mm

89.11 mm
76.38 mm
63.65 mm
50.92 mm
38.19 mm
25.46 mm
12.73 mm
.0 mm

Case: A3 : "flambement + toile 2"



CONFIGURATION HIVER

