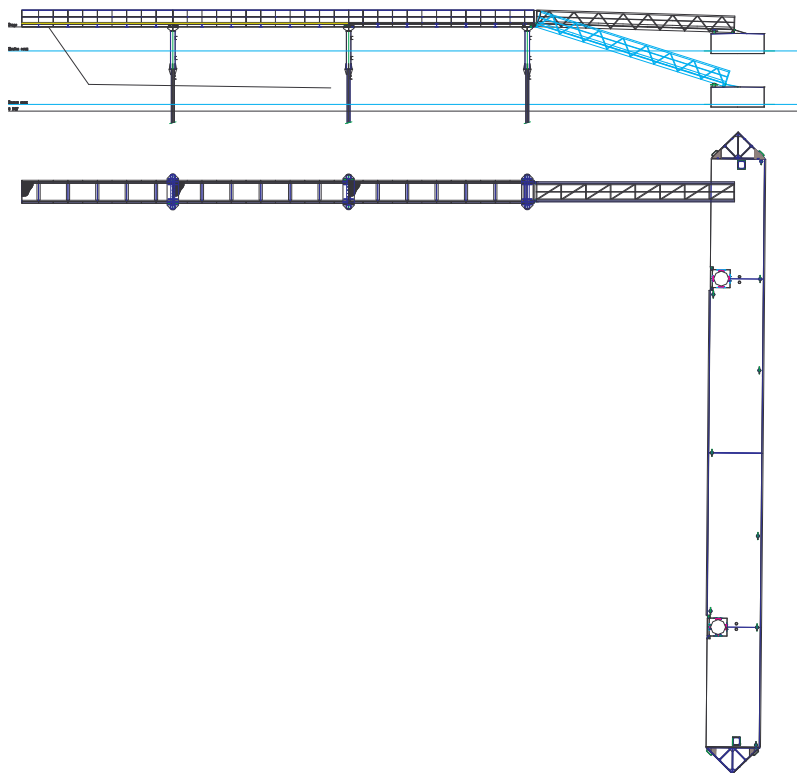
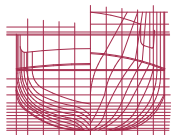


CLIENT : SARL SAREM

**AFFAIRE : REAMENAGEMENT D'UN POSTE
D'ACCOSTAGE POUR LES SERVICES DU REMORQUAGE**



M179-02	S.K.	Mise à jour	M. BARBE	24/02/2006	A
M179-02	S.K.	Création document	M. BARBE	04/01/2006	*
Réf. Affaire	Visa	Modification	Demandeur	Date	Ind
~~BON pour~~ INFORMATION ~~BON pour~~ FABRICATION BON pour ENREGISTREMENT					
 BUREAU D'ETUDES MARITIMES PARC D'ACTIVITES DESCARTES 33370 ARTIGUES près BORDEAUX  : 05 57 77 01 01  : 05 57 77 01 02 @ : bem@wanadoo.fr					
REDIGE : S. K.		REF DOCUMENT : M179-08 NDC01		1 98	IND
VERIFIE : L. M.					A

SOMMAIRE

<u>Ponton</u>	4
Calcul de structure suivant règlement pour la construction des bateaux de navigation intérieure du BUREAU VERITAS	5
Calcul de l'accostage du navire BALEA	12
Hypothèses de départ	13
Modèle et appuis	15
Cas de charge	16
Matériaux de la structure	16
Résultats	17
Déplacements maximum	18
Contraintes maximales : contraintes de Von Mises	20
Calcul de l'accostage du navire SAINT BERNARD	23
Hypothèses de départ	24
Modèle et appuis	26
Cas de charge	26
Matériaux de la structure	26
Résultats	27
Contraintes maximales : contraintes de Von Mises	28
Déplacements maximum	30
Calcul de tenue des bittes d'amarrage	31
Hypothèses de départ	32
Modèle et appuis	33
Cas de charge	34
Matériaux de la structure	34
Résultats	35
Bitte d'amarrage à côté du duc d'albes	36
Déplacements maximum	36
Contraintes maximales : contraintes de Von Mises	38
Bitte d'amarrage sur cloison	41
Déplacements maximum	41
Contraintes maximales : contraintes de Von Mises	43
Bitte d'amarrage à l'extrémité du ponton	46
Déplacements maximum	46
Contraintes maximales : contraintes de Von Mises	48
Bitte d'amarrage dans la zone milieu	51
Déplacements maximum	51
Contraintes maximales : contraintes de Von Mises	53

<u>Passerelle fixe n°1</u>	56
Hypothèse de calcul et cas de chargement	57
Hypothèses de départ	59
Modèle et appuis	59
Cas de charge	60
Combinaisons de la structure	60
Matériaux de la structure	60
Résultats	61
Déplacements maximum	62
Contraintes maximales : contraintes de Von Mises	63
 <u>Passerelle fixe n°2</u>	 66
Hypothèse de calcul et cas de chargement	67
Hypothèses de départ	69
Modèle et appuis	69
Cas de charge	70
Combinaisons de la structure	70
Matériaux de la structure	70
Résultats	71
Déplacements maximum	72
Contraintes maximales : contraintes de Von Mises	73
 <u>Passerelle fixe n°3</u>	 76
Hypothèse de calcul et cas de chargement	77
Hypothèses de départ	79
Modèle et appuis	79
Cas de charge	80
Combinaisons de la structure	80
Matériaux de la structure	80
Résultats	81
Déplacements maximum	82
Contraintes maximales : contraintes de Von Mises	83
 <u>Chevêtres</u>	 86
Hypothèse de calcul et cas de chargement	87
Hypothèses de départ	89
Modèle et appuis	89
Cas de charge	90
Combinaisons de la structure	90
Matériaux de la structure	90
Résultats	91
Déplacements maximum	92
Contraintes maximales : contraintes de Von Mises	93
 <u>Anodes</u>	 97

PONTON

Calcul de structure suivant règlement pour la
construction des bateaux de
navigation intérieure du BUREAU VERITAS

STRUCTURE PONTON BAYONNE

12/12/2005

Dragues et pontons (suivant règlement pour la construction et la classification des bateaux de navigation intérieure du Bureau Véritas)

Echantillonnage

L =	44	m	(longueur réglementaire)
B =	4	m	(largeur hors membre)
C =	1,5	m	(creux)
T =	0,2	m	(tirant d'eau hors membres)
Δ =	35,00	T	(déplacement hors membres au tirant d'eau T en eau de mer, densité 1,025 t/m ³)
c_B =	0,99		(coefficient de finesse total)
k1 =	1		
k2 =	1,00		
a =	4,4		
b =	0,60		(pour NI1)
T1 =	0,8		(pour NI1)
h =	1	m	(pour NI1)

Moments fléchissant

arc	$M_H =$	364,63
contre-arc	$M_S =$	1530,68

avec

$M_A =$	455,79
---------	--------

$M_C =$	1628,63
---------	---------

avec

F =	9
K =	105,15

avec

P =	0t
Q =	0t

(masse de l'installation de propulsion)
(masse du combustible et de l'eau
située dans le compartiment des
moteurs)

dAV =	22m
dAR =	22m
β =	0

Structures de raidissage longitudinal

Bordé extérieur

Epaisseur aux extrémités

e =	2,68mm
-----	--------

avec

E =	0,5m
-----	------

(écartement réel des raidisseurs longitudinaux ou transversaux)

Bordé de fond raidi longitudinalement

e =	2,95
e =	5,2
e =	1,63
e =	-0,59

$$e = 2,65$$

avec

E =	0,5	m
a =	6,88	cm ²
φ =	-6,59	
ρ =	2,3	cm

(écartement réel des raidisseurs longitudinaux ou transversaux)
(ici, section réalisée d'une lisse de fond)

(rayon de giration d'une lisse de fond avec tôle associée de 500mm de largeur)

donc

$$e = 5,20 \text{ mm}$$

Bordé des hauts des bateaux type B

Bordé de pont

raidissage longitudinal

$$e = 4,2 \text{ mm}$$

Lisses

Lisses de fond et de bouchain

E =	0,5	m
l =	2,5	m

Ecartement des raidisseurs
portée d'un raidisseur

donc

$$w = 46,25 \text{ cm}^3$$

donc

$$L \ 90 \times 70 \times 8$$

Lisses de pont

E =	0,5	m
l =	2,5	m
h =	1	m
$\varphi =$	10	

Ecartement des raidisseurs
portée d'un raidisseur
(hauteur de charge)
(pont de résistance)

donc

w =	31,25	cm ³
-----	-------	-----------------

donc

L 80 x 60 x 7

Lisse de muraille

d =	0,75	m
E =	0,5	m
l =	2,5	m

(hauteur de la lisse au-dessus de la quille)
Ecartement des raidisseurs
portée d'un raidisseur

donc

w =	18,35	cm ³
-----	-------	-----------------

donc

L 90 x 70 x 8

Transversales

Transversales résistantes de fond

a =	4,4
T =	0,2

b =	0,60
E =	2,5
I =	2

donc

w =	88,8	cm ³
-----	------	-----------------

donc

Tôle pliée 150x8 + BT80

Transversales résistantes de muraille

T1 =	0,8
E =	2,5
I =	1,5

donc

w =	5,40	cm ³
-----	------	-----------------

donc

Tôle pliée 150x8 + BT80

Transversales résistantes de pont et de plafond de trunk

h =	1
E =	2,5
I =	2

donc

w =	38	cm ³
-----	----	-----------------

donc

Tôle pliée 150x8 + BT80

Cloisonnement

Epaisseur des tôles de bordé plan

$\varphi =$	1,45
$E =$	0,5
$h =$	1

autres cloisons

donc

$e = 2,86 \text{ mm}$

Raidisseurs secondaires de bordé plan

$\varphi 1 =$	0,5
$\varphi 2 =$	0,25
$h =$	1
$E =$	0,5
$l =$	1,5

donc

$w = 3,47 \text{ cm}^3$

donc

L 80 x 60 x 7

Calcul de l'accostage du navire BALEA

Hypothèses de départ

Choc dû à l'accostage du BALEA

Energie cinétique du navire :

$$E = (W_a * V^2 * C_m * C_e * C_c * C_s) / (2 * g)$$

avec

$$W_a = 200 \text{ T}$$

$$V = 0,51 \text{ m.s}^{-1}$$

$$C_m = 2,04$$

$$C_e = 0.5$$

$$C_c = 1$$

$$C_s = 1$$

$$L = 22 \text{ m} \quad \text{longueur du navire}$$

$$B = 7 \text{ m} \quad \text{largeur du navire}$$

$$d = 3,65 \text{ m} \quad \text{tirant d'eau}$$

$$w_0 = 1,025 \quad \text{densité de l'eau}$$

donc

$$E = 2,718 \text{ T.m}$$

en considérant un déplacement de l'ensemble à l'accostage de (du à la flexion des pieux)

$$Y = 15 \text{ cm}$$

nous obtenons un effort d'accostage de

$$F = 18,12 \text{ T}$$

On considère un angle d'accostage de 30°

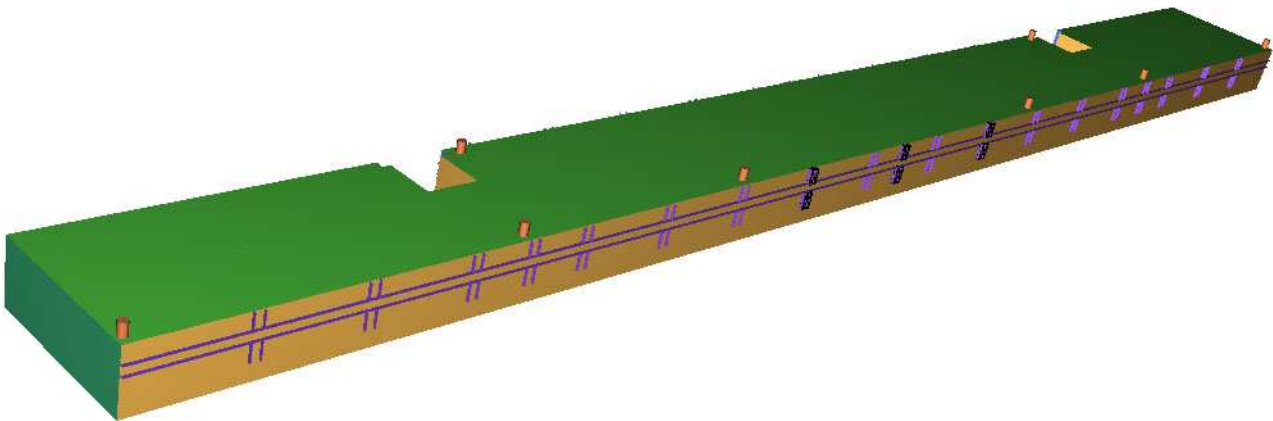
De ce fait, nous obtenons

un effort perpendiculaire au ponton :

$$F_p = 9,06 \text{ T}$$

un effort parallèle au ponton :

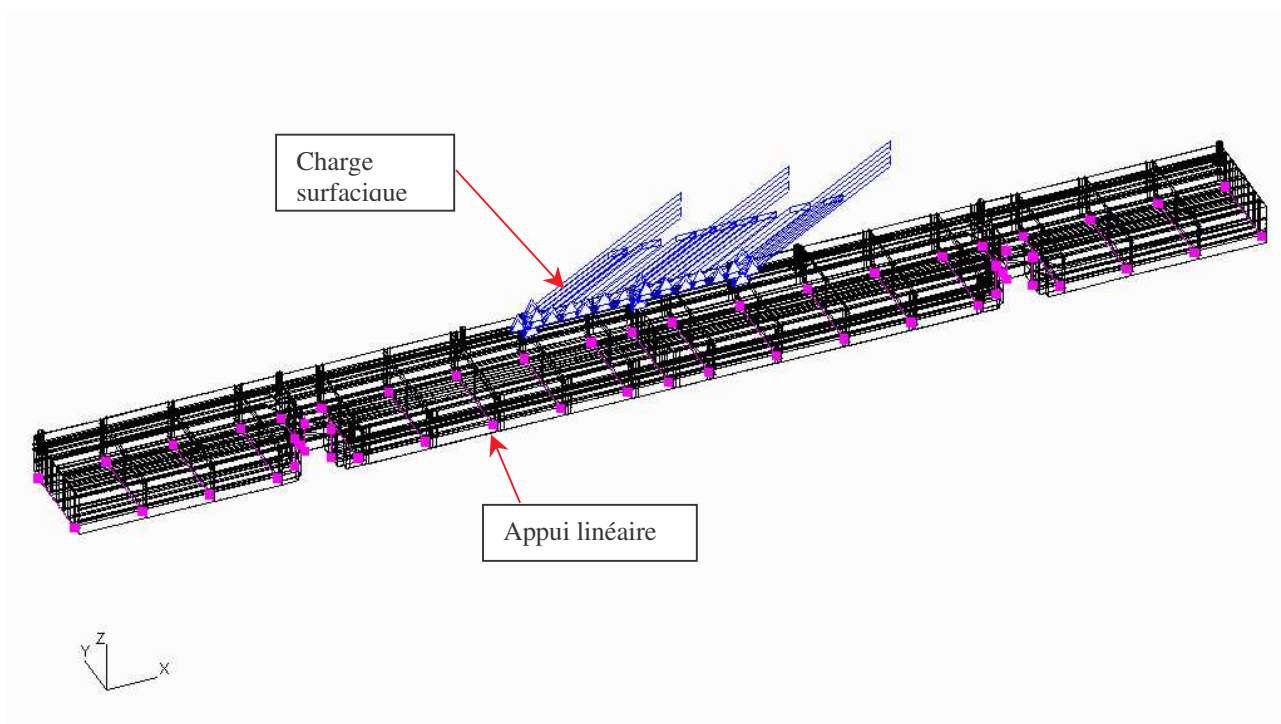
$$F_t = 15,69 \text{ T}$$



L'accostage du navire BALEA (200 T) s'effectue à une vitesse de 1 nœud (0.51m.s^{-1}) (données tirées du CCTP)

Cet accostage est modélisé dans la zone milieu du ponton

Modèle et appuis



Les appuis sont repérés en rose sur la figure ci-dessus

Tenue du modèle :

Appuis linéaires sur le fond pour la tenue suivant l'axe z

Appuis linéaires dans la zone des puits (duc d'albes) qui représentent le blocage suivant le plan horizontal (x-y)

Cas de charge

Code	Num	Type	Titre
CAS	10	Statique	Accostage sur la cloison milieu
CAS	11	Statique	Accostage entre la cloison milieu et le couple CR8
CAS	12	Statique	Accostage sur le couple CR8
CAS	13	Statique	Accostage entre le couple CR8 et CR7
CAS	14	Statique	Accostage sur le couple CR7
CAS	15	Statique	Accostage entre la cloison milieu et le couple CR9
CAS	16	Statique	Accostage sur le couple CR9
CAS	17	Statique	Accostage entre le couple CR9 et CR10
CAS	18	Statique	Accostage sur le couple CR10
CAS	20	Statique	Accostage cloison milieu (-200mm)
CAS	21	Statique	Accostage cloison milieu (-400mm)
CAS	22	Statique	Accostage cloison milieu (+200mm)
CAS	23	Statique	Accostage cloison milieu (+400mm)
CAS	24	Statique	Accostage couple CR7 (-200mm)
CAS	25	Statique	Accostage couple CR7 (-400mm)
CAS	26	Statique	Accostage couple CR7 (+200mm)
CAS	27	Statique	Accostage couple CR7 (+400mm)
CAS	28	Statique	Accostage couple CR10 (-200mm)
CAS	29	Statique	Accostage couple CR10 (-400mm)
CAS	30	Statique	Accostage couple CR10 (+200mm)
CAS	31	Statique	Accostage couple CR10 (+400mm)

Sur le dessin ci-dessus, les efforts sont représentés en bleu.

Les cas 10 à 18 représentent l'effort d'accostage sur la défense horizontale.
La zone considérée de l'application de l'effort est de 700 x 185mm

Les cas 20 à 31 représentent l'effort d'accostage sur les défenses verticales.
un effort linéaire de 200mm représente l'accostage du navire et ce sur 4 points qui sont ainsi calculés pour chaque défense :

- un effort linéaire à 200mm au-dessous de l'axe de la défense horizontale
- un effort linéaire à 400mm au-dessous de l'axe de la défense horizontale
- un effort linéaire à 200mm au-dessus de l'axe de la défense horizontale
- un effort linéaire à 400mm au-dessus de l'axe de la défense horizontale

Matériaux de la structure

Matériau	E T/mm ²	Nu	P/V T/mm ³	Alpha	Amortissement %
E24	21.440000000	0.300	8E-009	0.0000120	2.00

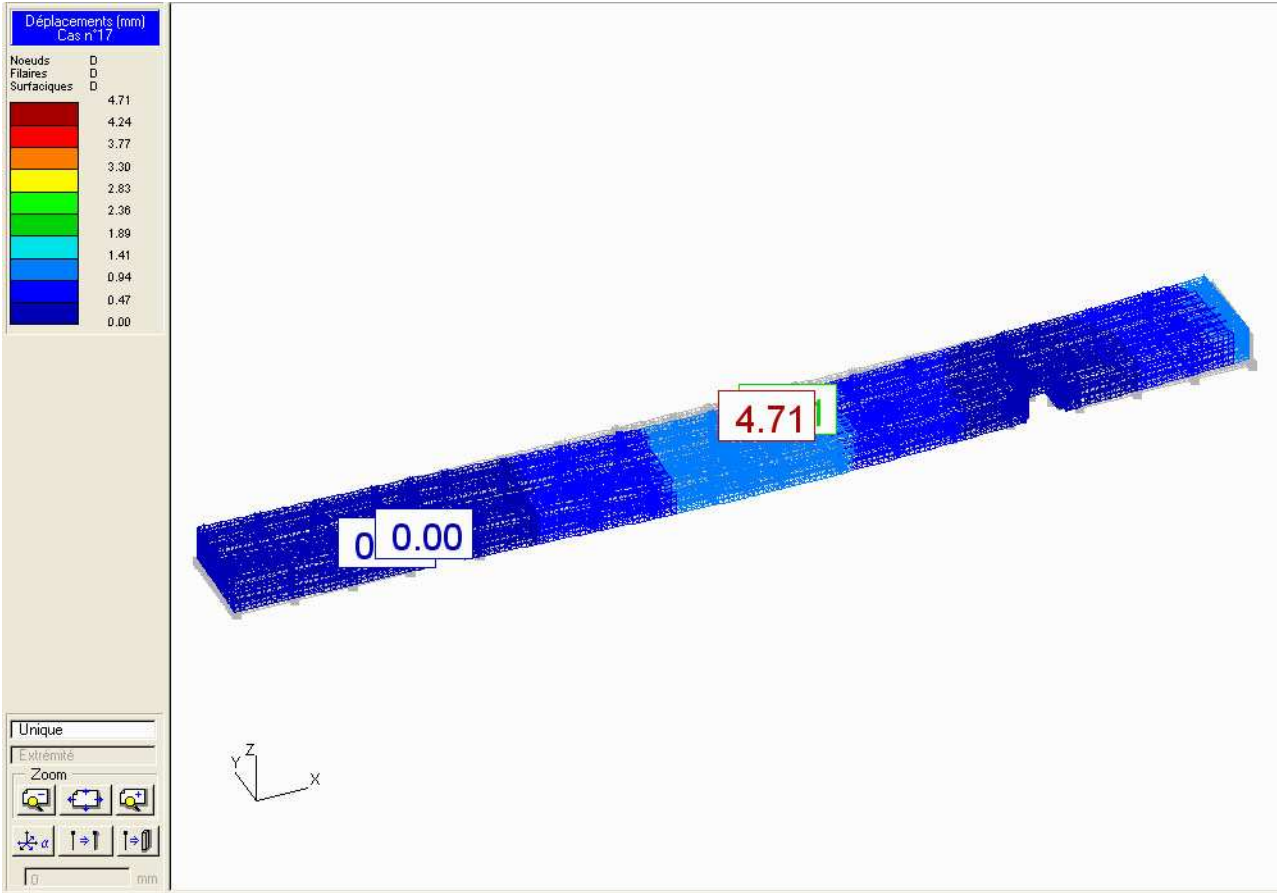
La limite élastique de ce matériau est de 235 MPa.

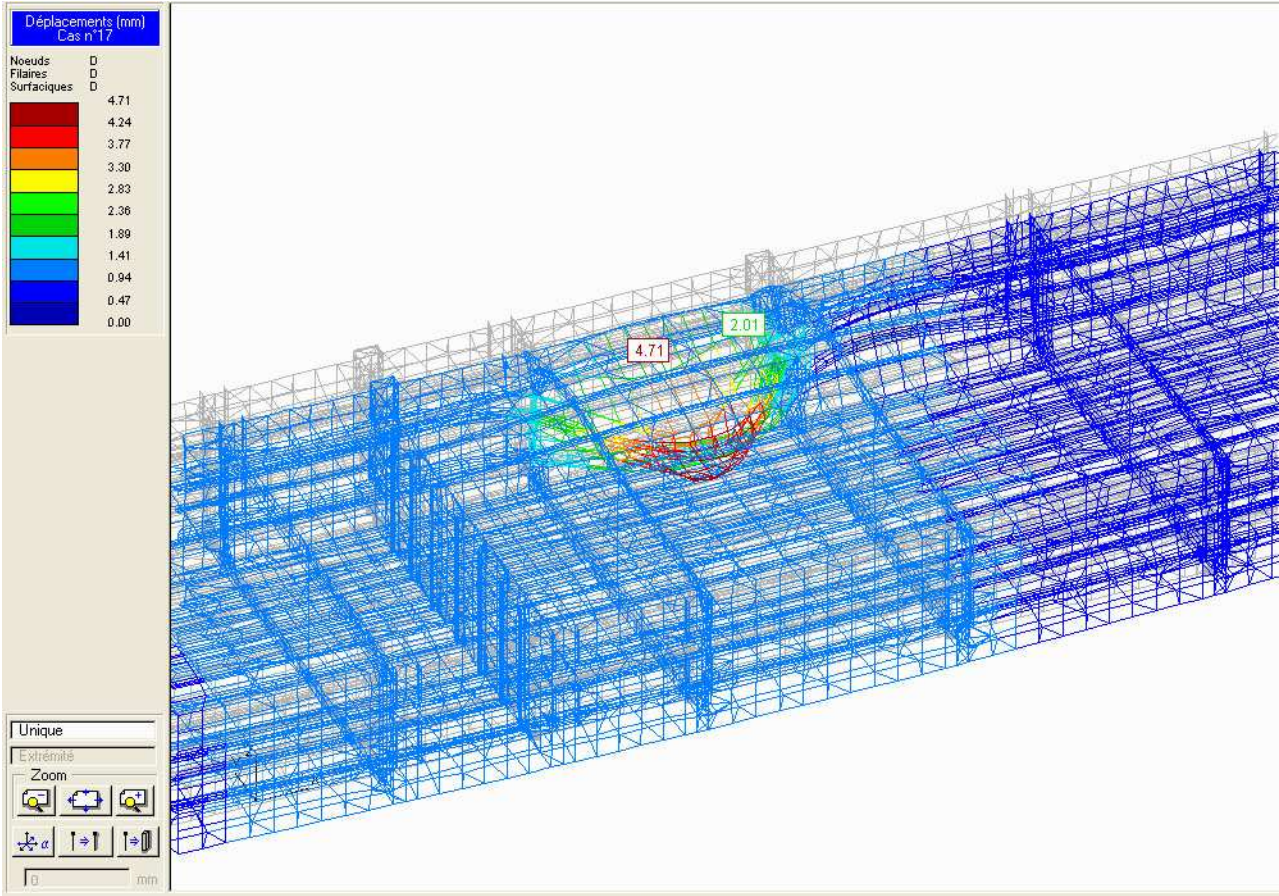
RESULTATS

Déplacements maximum

Enveloppe des déplacements des surfaciques					
Env.	Cas	N°	LieuMax	D (mm)	Dz (mm)
Max (D)	17	3952.50	NOEUD L	4.713	4.666
Min (D)	27	284.17	CENTRE	0.000	0.000
Max (DZ)	17	3952.50	NOEUD L	4.713	4.666
Min (DZ)	17	7002.3	NOEUD J	4.531	-4.524

Déformée maximale pour le cas le plus défavorable (cas 17) :





Contraintes maximales : contraintes de Von Mises

Enveloppe des contraintes des surfaciques												
Env.	Cas	N°	LieuMax	sxx+ (MPa)	sxx- (MPa)	syy+ (MPa)	syy- (MPa)	sxy+ (MPa)	sxy- (MPa)	sxz (MPa)	syz (MPa)	sv (MPa)
Max(sxx+)	14	171.9	NOEUD J	133.713	112.595	-11.872	14.562	-0.099	-2.219	0.685	4.425	122.749
Min(sxx+)	13	1159.195	NOEUD I	-162.641	-170.078	-1.946	-0.193	-4.808	-0.037	0.244	-0.062	165.881
Max(sxx-)	18	3629.12	NOEUD L	116.273	133.570	-63.284	40.608	-1.781	1.772	1.564	4.377	131.206
Min(sxx-)	13	1159.195	NOEUD I	-162.641	-170.078	-1.946	-0.193	-4.808	-0.037	0.244	-0.062	165.881
Max(syy+)	13	1732.23	NOEUD L	1.794	-79.850	151.181	-174.180	11.552	-10.057	-33.393	-1.773	67.549
Min(syy+)	17	7002.17	NOEUD J	-55.389	38.226	-165.765	151.683	-12.242	27.927	9.966	2.332	23.697
Max(syy-)	17	7002.19	NOEUD I	-55.389	38.226	-165.765	151.683	-12.242	27.927	9.966	2.332	23.697
Min(syy-)	13	1732.23	NOEUD L	1.794	-79.850	151.181	-174.180	11.552	-10.057	-33.393	-1.773	67.549
Max(sxy+)	17	4617.61	NOEUD J	84.727	69.115	6.069	-5.474	70.088	67.735	-3.854	-1.884	142.112
Min(sxy+)	25	170.32	NOEUD K	6.388	6.905	-21.405	-17.363	-53.438	-50.398	1.314	0.138	92.954
Max(sxy-)	17	4617.158	NOEUD J	-10.410	-0.554	-29.736	-19.999	63.508	71.330	-6.893	-5.755	119.959
Min(sxy-)	25	170.6	NOEUD J	6.388	6.905	-21.405	-17.363	-53.438	-50.398	1.314	0.138	92.954
Max(sxz)	11	7035.18	NOEUD J	21.080	-32.475	68.895	-68.812	-16.492	-12.977	40.111	-6.393	75.055
Min(sxz)	13	1734.11	NOEUD L	-72.580	0.539	-110.628	91.057	24.007	-14.263	-51.887	10.218	97.477
Max(syz)	17	4922.11	NOEUD J	2.851	-4.238	6.069	-5.474	1.570	1.570	3.854	82.694	143.414
Min(syz)	13	1463.4	NOEUD J	6.542	-4.231	-53.544	-44.464	5.923	5.927	-9.144	-74.932	140.214
Max(sv)	13	1159.195	NOEUD I	-162.641	-170.078	-1.946	-0.193	-4.808	-0.037	0.244	-0.062	165.881
Min(sv)	25	4632.21	CENTRE	-2E-009	-2E-006	3E-006	-5E-006	1E-005	-1E-005	-2E-007	-5E-007	1E-006

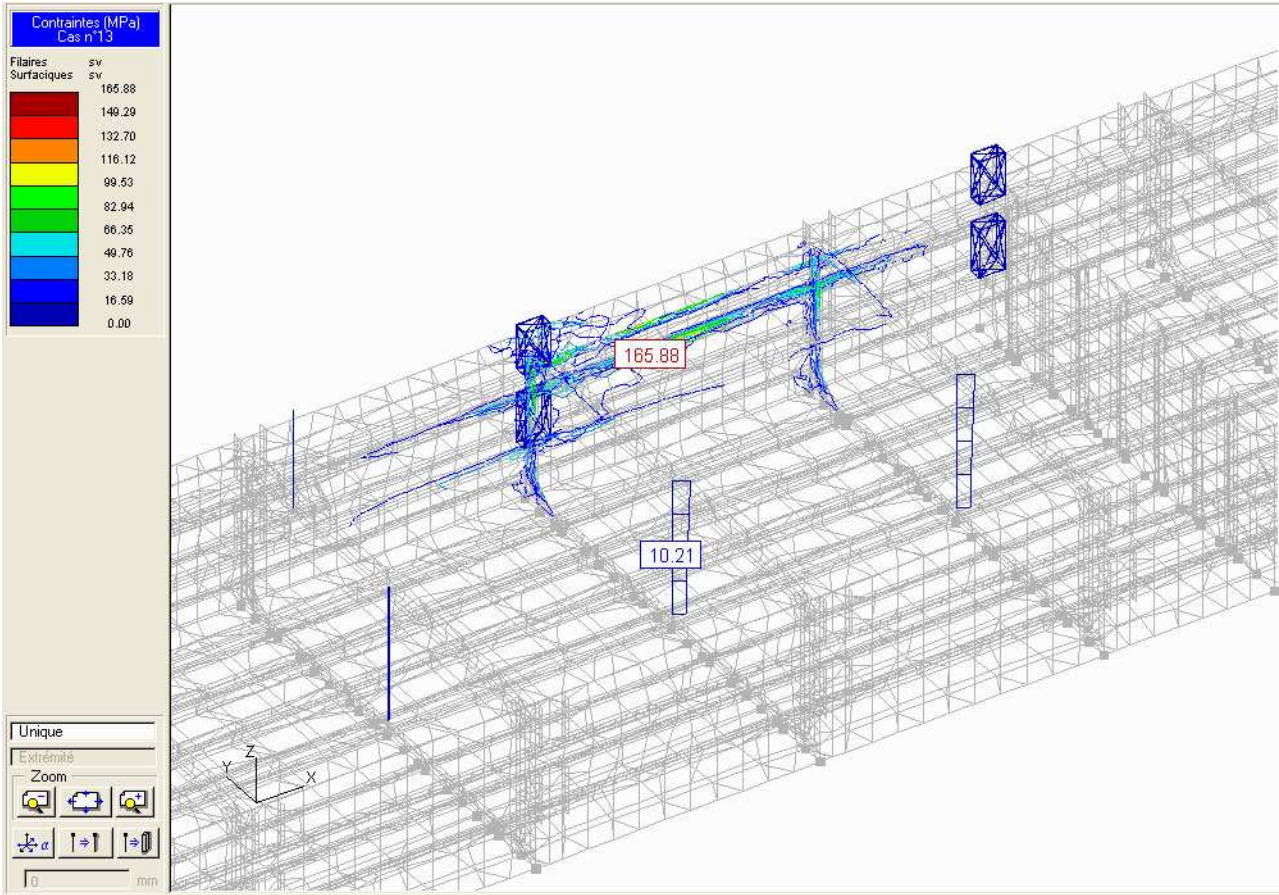
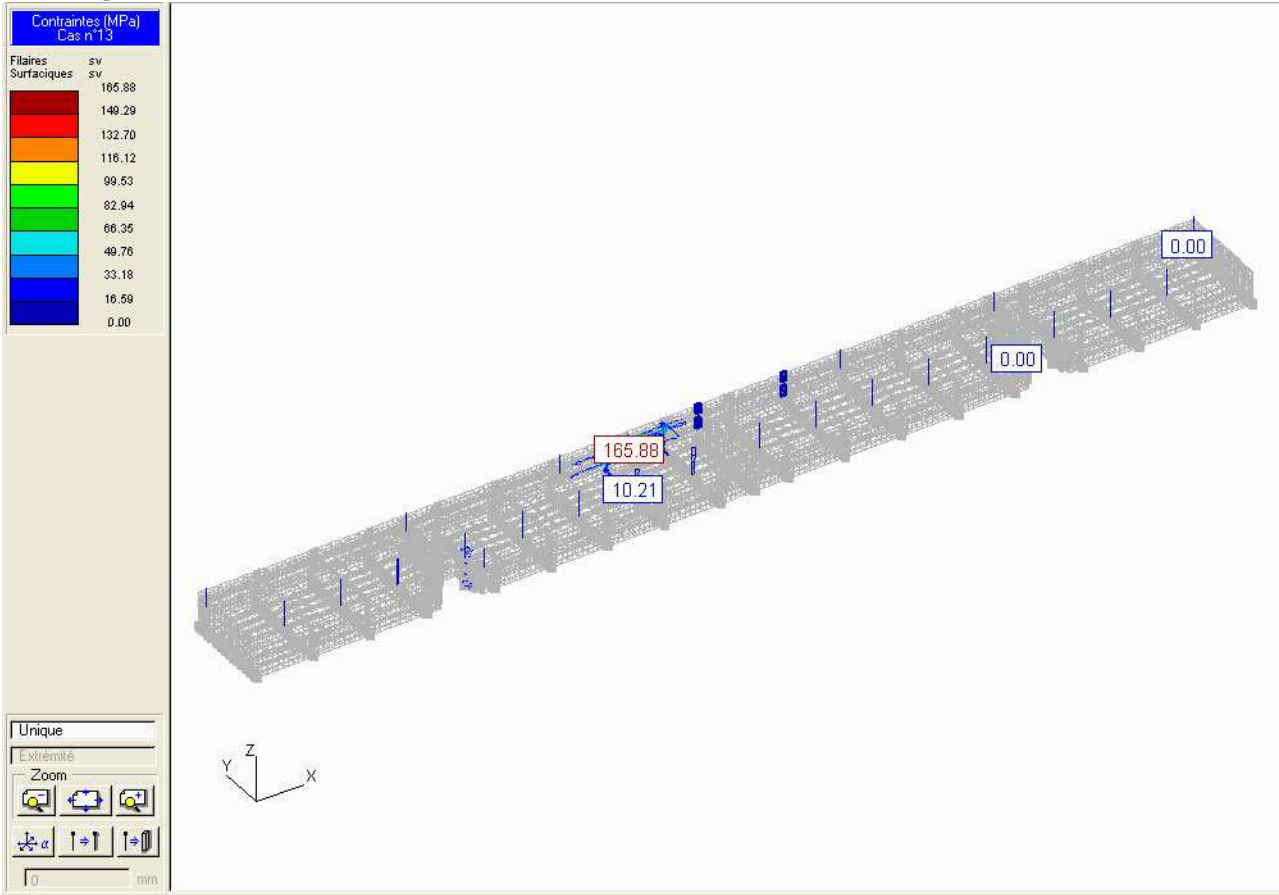
- sxx : Contrainte normale (due au torseur complet)
- sxy : Contrainte de cisaillement suivant y (due au torseur complet)
- sxz : Contrainte de cisaillement suivant z (due au torseur complet)
- sv : Contrainte de Von Mises (due au torseur complet)

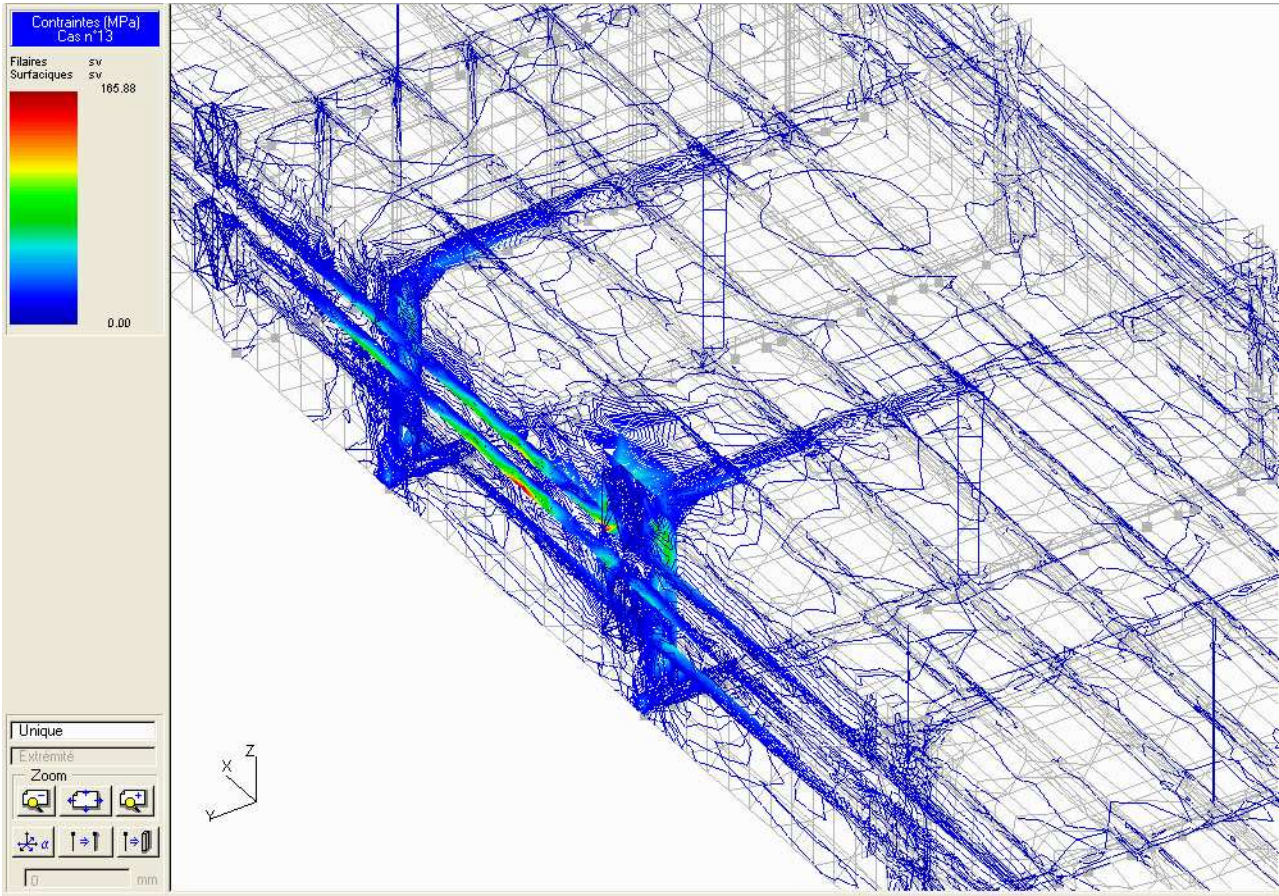
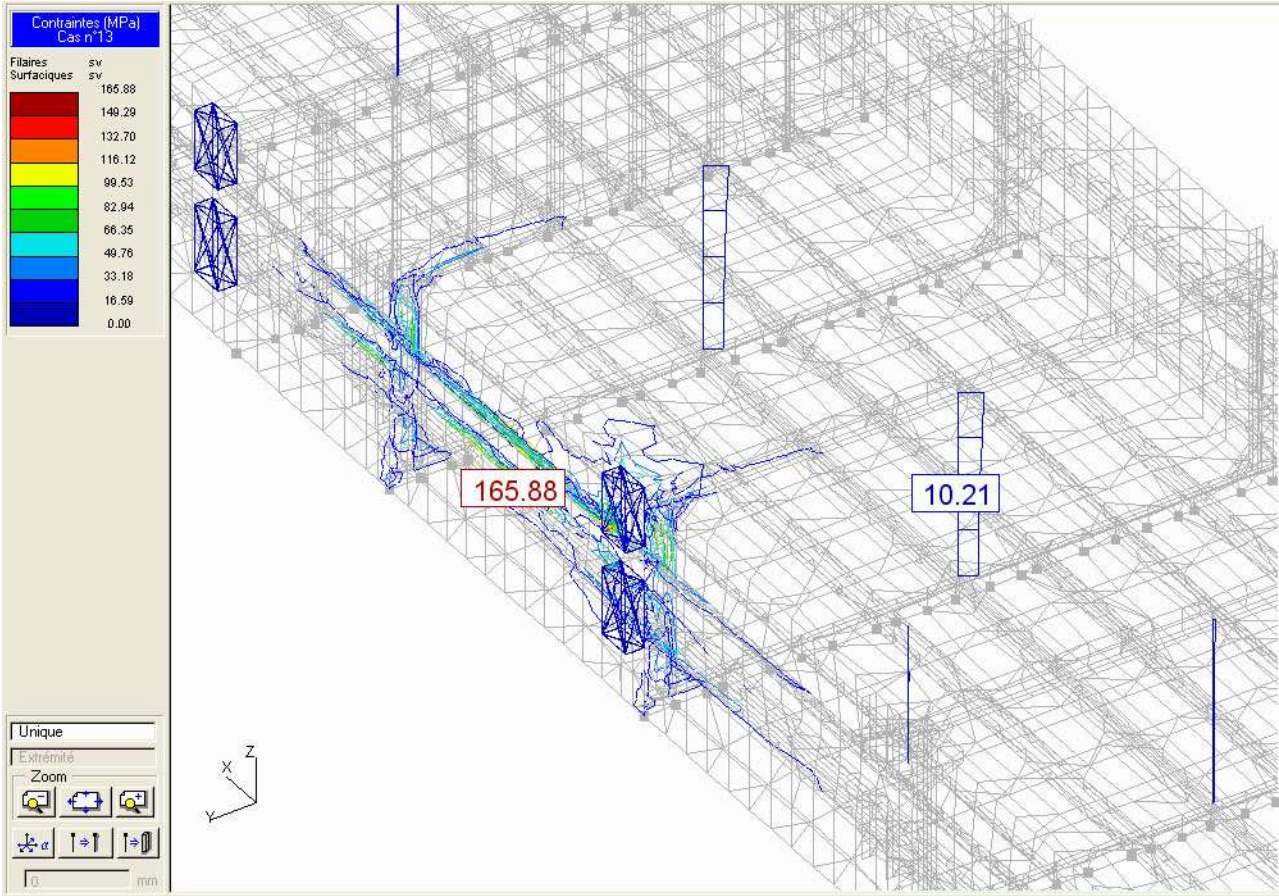
- sxx+ : Contrainte normale suivant l'axe local x (face supérieure)
- syy+ : Contrainte normale suivant l'axe local y (face supérieure)
- sxy+ : Contrainte de cisaillement plan dans xy local (face supérieure)
- sxz+ : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local x (face supérieure)
- syz+ : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local y (face supérieure)

- sxx : Contrainte normale suivant l'axe local x (plan neutre)
- syy : Contrainte normale suivant l'axe local y (plan neutre)
- sxy : Contrainte de cisaillement plan dans xy local (plan neutre)
- sxz : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local x (plan neutre)
- syz : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local y (plan neutre)
- sv : Contrainte de Von Mises (plan neutre)

- sxx- : Contrainte normale suivant l'axe local x (face inférieure)
- syy- : Contrainte normale suivant l'axe local y (face inférieure)
- sxy- : Contrainte de cisaillement plan dans xy local (face inférieure)
- sxz- : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local x (face inférieure)
- syz- : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local y (face inférieure)

Cas le plus défavorable (cas 13) :





Calcul de l'accostage du navire SAINT BERNARD

Hypothèses de départ

Choc dû à l'accostage du SAINT BERNARD

Energie cinétique du navire :

$$E = (W_a * V^2 * C_m * C_e * C_c * C_s) / (2 * g)$$

avec

$$W_a = 65 \text{ T}$$

$$V = 0,51 \text{ m.s}^{-1}$$

$$C_m = 1,80$$

$$C_e = 0,50$$

$$C_c = 1$$

$$C_s = 1$$

$$L = 16 \text{ m} \quad \text{longueur du navire}$$

$$B = 5 \text{ m} \quad \text{largeur du navire}$$

$$d = 2 \text{ m} \quad \text{tirant d'eau}$$

$$w_0 = 1,025 \quad \text{densité de l'eau}$$

donc

$$E = 0,778 \text{ T.m}$$

en considérant un déplacement de l'ensemble à l'accostage de (du à la flexion des pieux)

$$Y = 5 \text{ cm}$$

nous obtenons un effort d'accostage de

$$F = 15,57 \text{ T}$$

On considère un angle d'accostage de 30°

De ce fait, nous obtenons

un effort perpendiculaire au ponton :

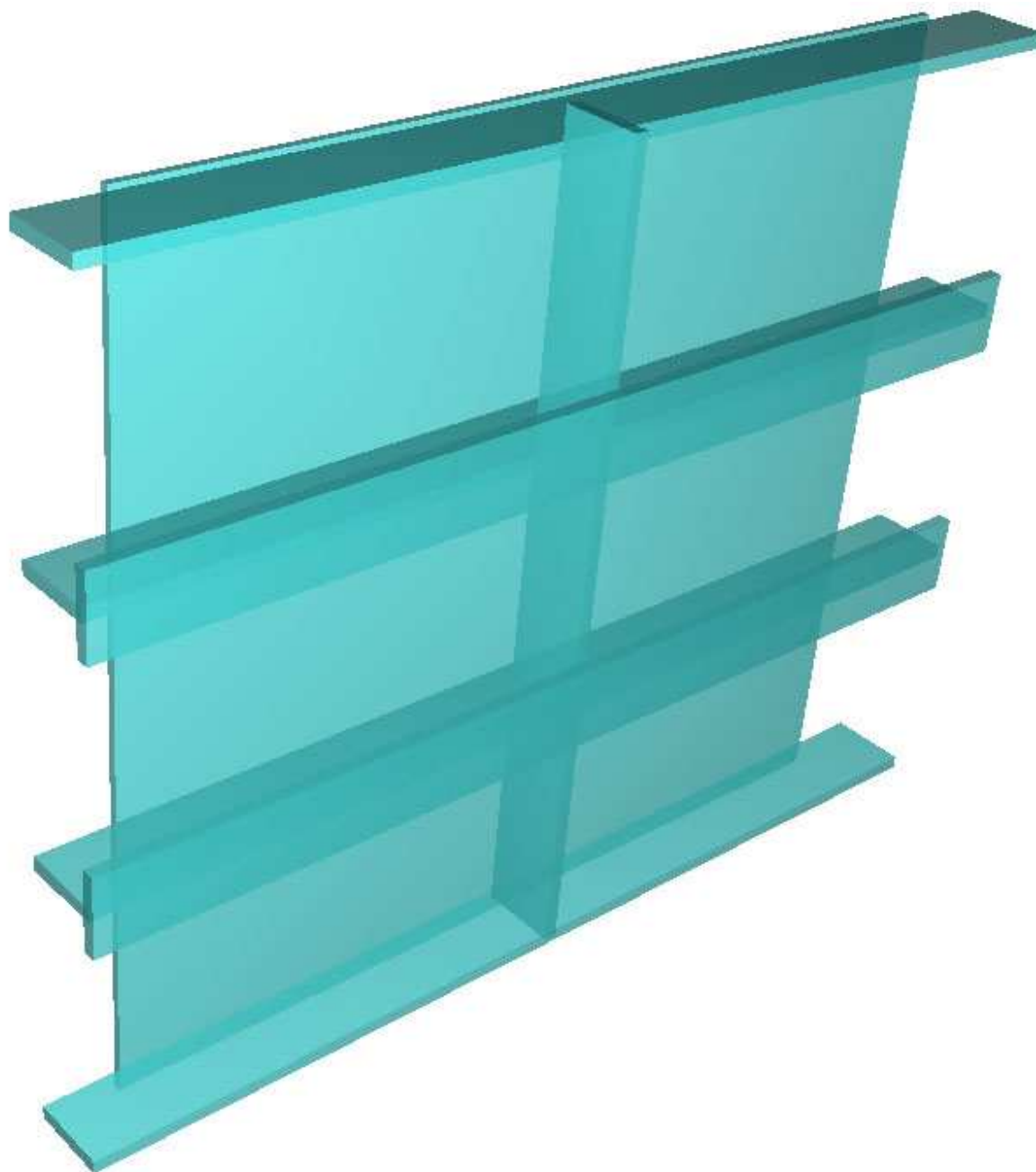
$$F_p = 7,78 \text{ T}$$

un effort parallèle au ponton :

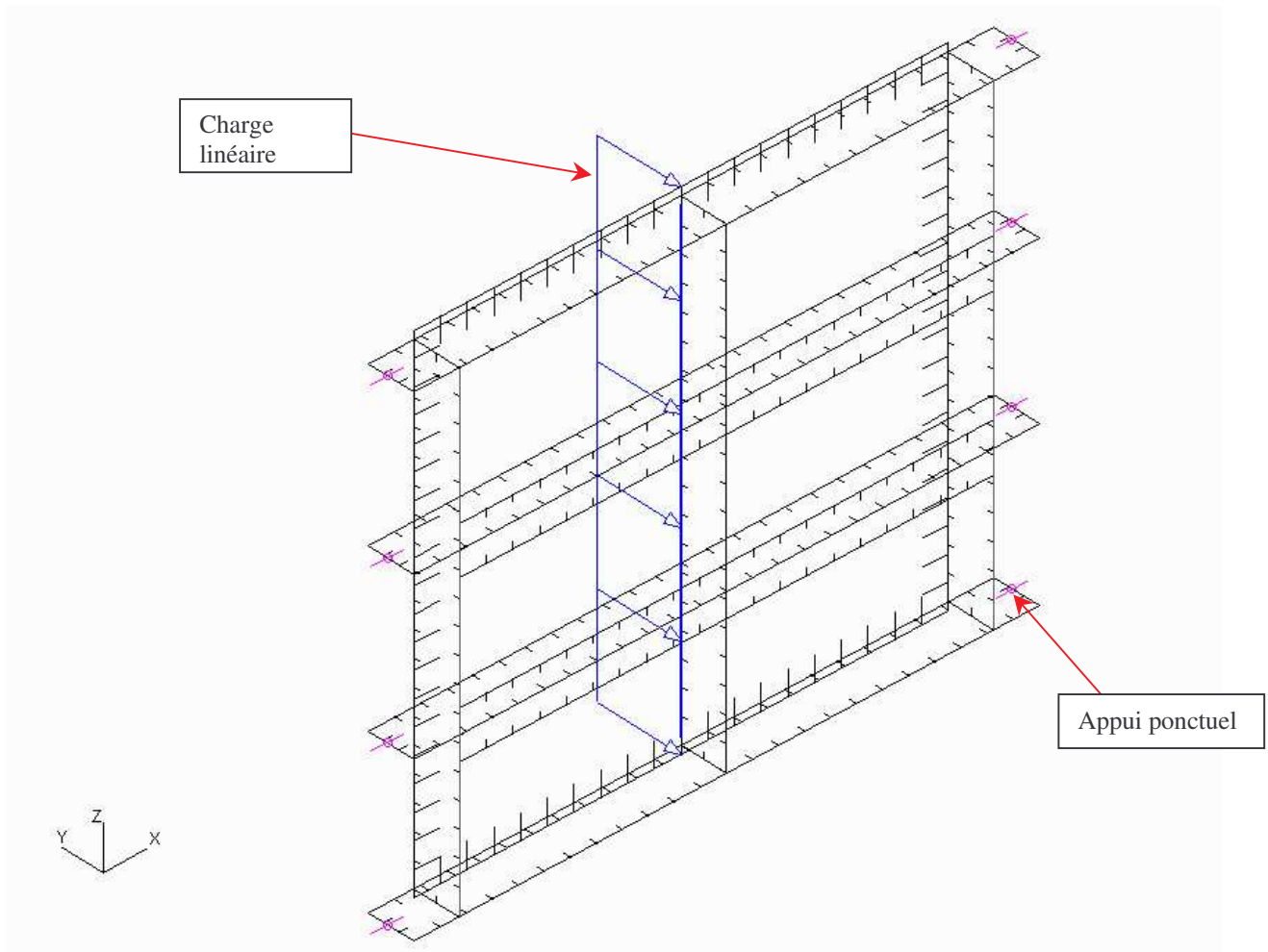
$$F_t = 13,48 \text{ T}$$

L'accostage du navire SAINT BERNARD (65 T) s'effectue à une vitesse de 1 nœud (0.51m.s^{-1})

Cet accostage permet de vérifier la tenue structurelle de la porte des ducs d'albes.



Modèle et appuis



Les appuis sont repérés en rose sur la figure ci-dessus

Tenue du modèle :

Appuis ponctuels (blocage en translation sur les 3 axes)
représentant l'axe de brochage

Cas de charge

L'effort considéré est l'effort d'accostage perpendiculaire au ponton.

Cet effort est coefficienté de 2

Matériaux de la structure

Matériau	E T/mm ²	Nu	P/V T/mm ³	Alpha	Amortissement %
E24	21.440000000	0.300	8E-009	0.0000120	2.00

La limite élastique de ce matériau est de 235 MPa.

RESULTATS

Contraintes maximales : contraintes de Von Mises

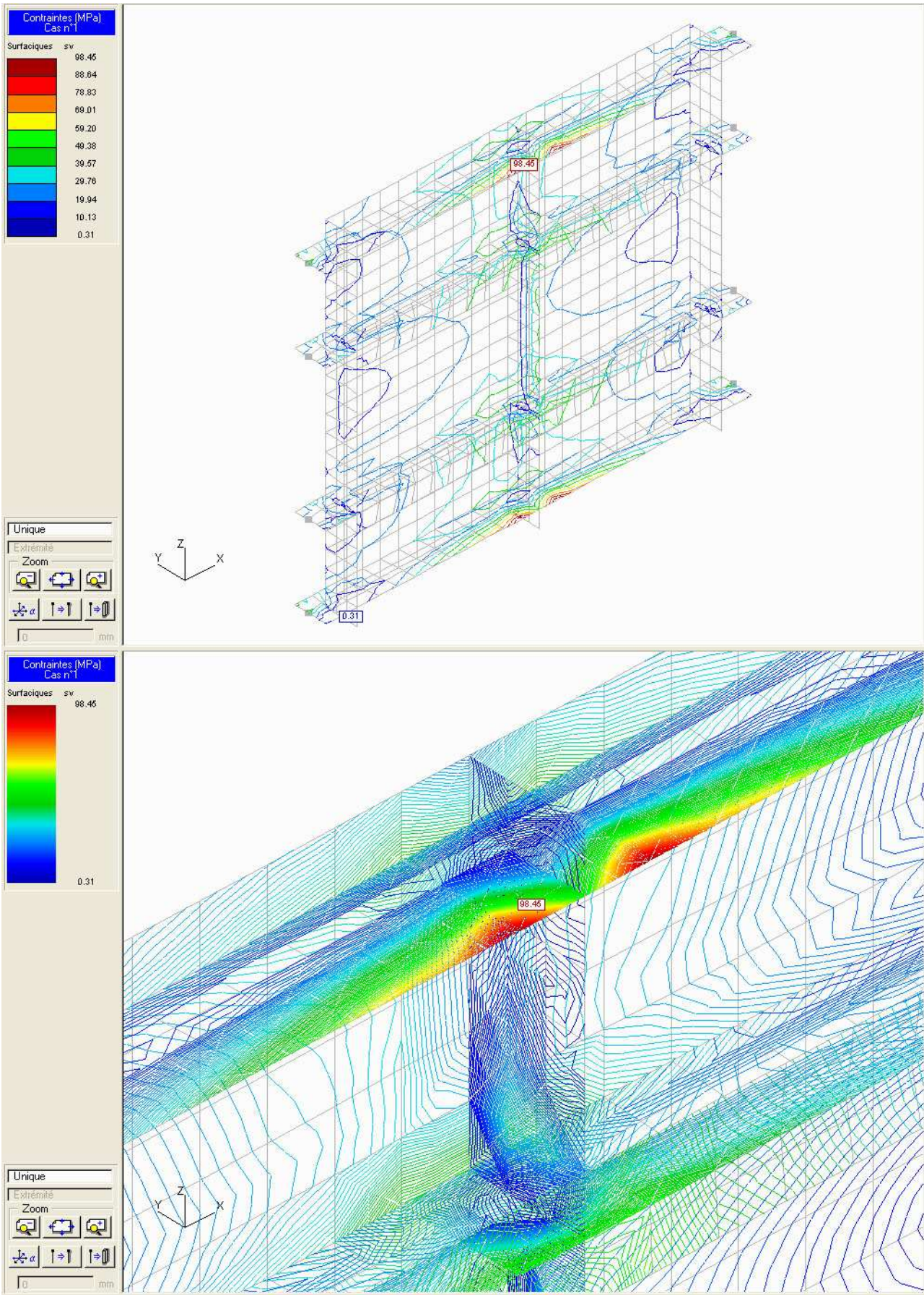
Enveloppe des contraintes des surfaciques												
Env.	Cas	N°	LieuMax	sxx+ (MPa)	sxx- (MPa)	syy+ (MPa)	syy- (MPa)	sxy+ (MPa)	sxy- (MPa)	szx (MPa)	syz (MPa)	sv (MPa)
Max(sxx+)	1	2.58	NOEUD L	101.490	100.783	6.234	5.991	3.523	4.193	0.194	-0.229	98.452
Min(sxx+)	1	25.57	NOEUD L	-49.978	-51.382	-2.290	-2.394	-0.262	-0.262	3E-005	-3E-005	49.552
Max(sxx-)	1	3.63	NOEUD K	100.638	101.639	5.991	6.234	4.194	3.522	-0.194	0.229	98.454
Min(sxx-)	1	1.86	NOEUD I	-41.196	-51.409	-2.638	-0.766	-1.605	-1.277	3.976	0.206	46.063
Max(syy+)	1	5.51	NOEUD K	10.218	10.174	24.450	22.348	-9.503	-10.539	0.125	-0.360	26.732
Min(syy+)	1	20.39	NOEUD I	38.508	18.542	-26.998	-22.191	5E-005	-2E-005	-2E-004	-4.526	46.708
Max(syy-)	1	4.45	NOEUD I	10.310	10.086	22.346	24.454	10.539	9.506	0.123	0.359	26.734
Min(syy-)	1	5.49	NOEUD J	-9.056	-8.567	-20.577	-22.614	-1.798	-1.328	0.174	0.405	19.016
Max(sxy+)	1	2.1	NOEUD I	5.785	5.386	-16.011	-17.457	22.125	22.123	-0.339	0.350	43.288
Min(sxy+)	1	2.44	NOEUD J	5.787	5.384	-15.935	-17.530	-22.126	-22.122	0.338	0.350	43.287
Max(sxy-)	1	3.1	NOEUD I	5.252	5.920	-17.531	-15.936	22.123	22.127	0.339	-0.350	43.289
Min(sxy-)	1	3.22	NOEUD J	5.255	5.916	-17.457	-16.010	-22.122	-22.126	-0.339	-0.350	43.288
Max(sxz)	1	1.400	NOEUD L	-30.803	-25.514	-12.194	5.132	2.956	4.047	7.973	-1.003	30.601
Min(sxz)	1	1.286	NOEUD J	-30.813	-25.526	3.600	-10.664	-2.957	-4.045	-7.974	-1.002	30.611
Max(syz)	1	1.318	NOEUD I	-11.987	-35.240	7.552	1.974	0.003	0.001	0.003	7.177	29.109
Min(syz)	1	1.32	NOEUD J	-12.704	-34.513	7.553	1.978	-0.003	-5E-004	0.003	-7.182	29.108
Max(sv)	1	3.63	NOEUD K	100.638	101.639	5.991	6.234	4.194	3.522	-0.194	0.229	98.454
Min(sv)	1	23.39	CENTRE	-1.167	1.048	1.652	-1.470	0.632	-0.651	-0.027	-0.162	0.314

- sxx : Contrainte normale (due au torseur complet)
- sxy : Contrainte de cisaillement suivant y (due au torseur complet)
- szx : Contrainte de cisaillement suivant z (due au torseur complet)
- sv : Contrainte de Von Mises (due au torseur complet)

- sxx+ : Contrainte normale suivant l'axe local x (face supérieure)
- syy+ : Contrainte normale suivant l'axe local y (face supérieure)
- sxy+ : Contrainte de cisaillement plan dans xy local (face supérieure)
- szx+ : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local x (face supérieure)
- syz+ : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local y (face supérieure)

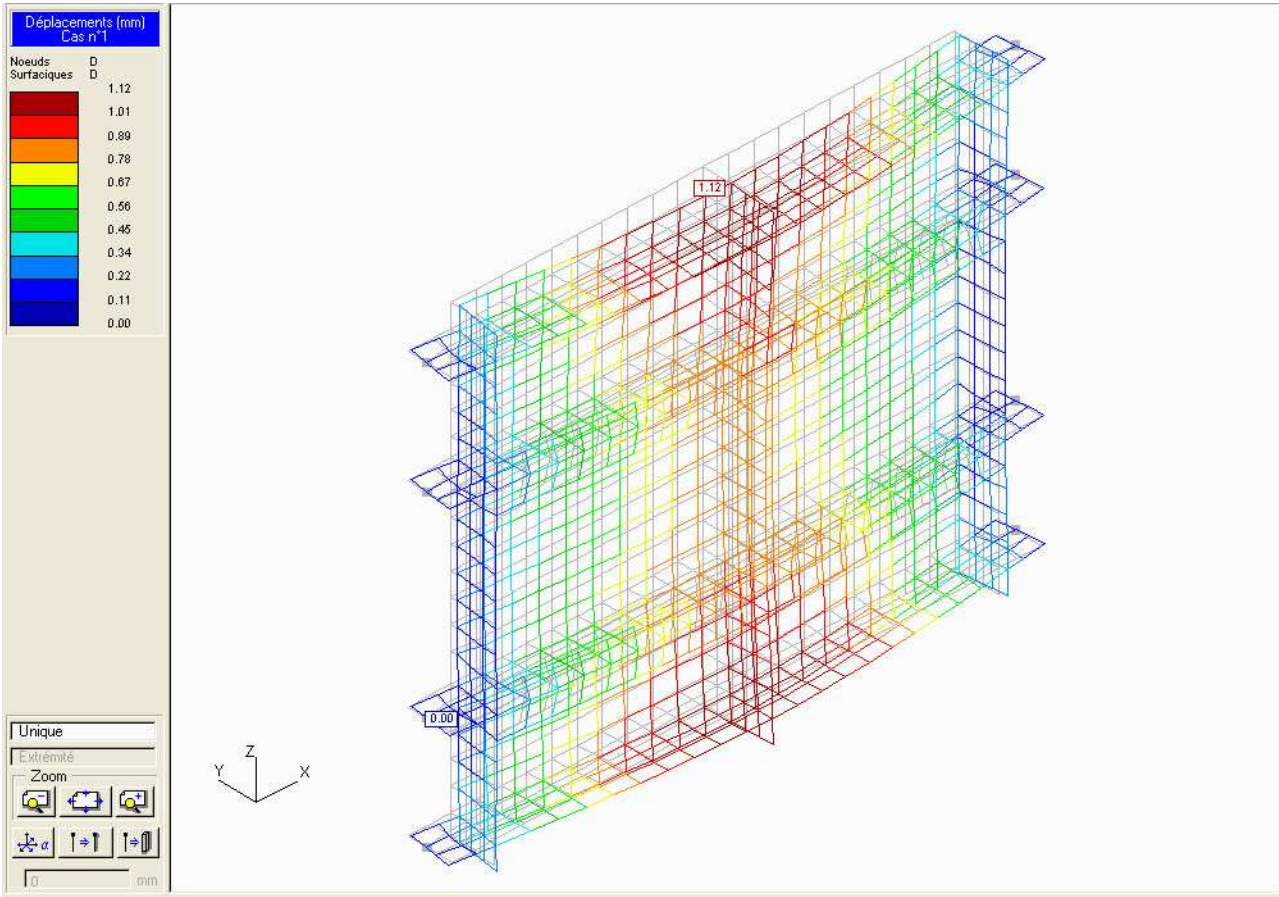
- sxx : Contrainte normale suivant l'axe local x (plan neutre)
- syy : Contrainte normale suivant l'axe local y (plan neutre)
- sxy : Contrainte de cisaillement plan dans xy local (plan neutre)
- szx : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local x (plan neutre)
- syz : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local y (plan neutre)
- sv : Contrainte de Von Mises (plan neutre)

- sxx- : Contrainte normale suivant l'axe local x (face inférieure)
- syy- : Contrainte normale suivant l'axe local y (face inférieure)
- sxy- : Contrainte de cisaillement plan dans xy local (face inférieure)
- szx- : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local x (face inférieure)
- syz- : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local y (face inférieure)



Déplacements maximum

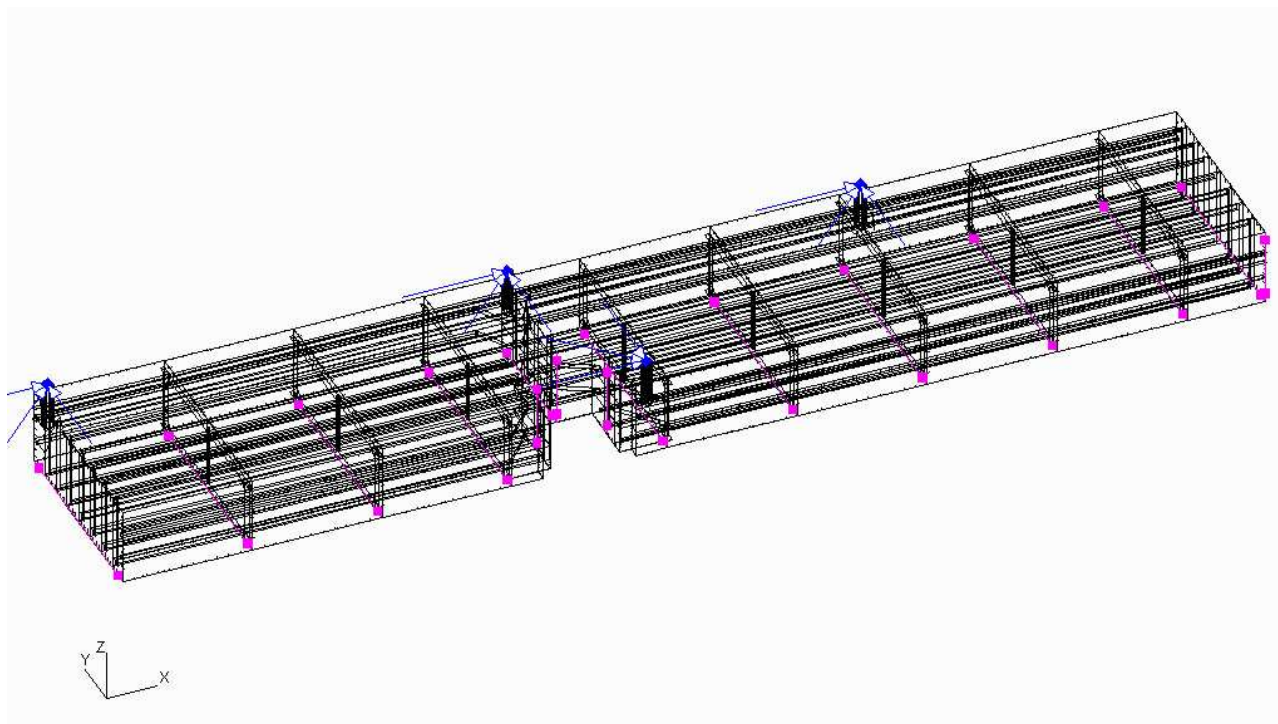
Enveloppe des déplacements des surfaciques					
Env.	Cas	N°	LieuMax	D (mm)	Dz (mm)
Max (D)	1	25.39	NOEUD J	1.117	0.000
Min (D)	1	2.1	NOEUD L	0.000	0.000
Max (DZ)	1	1.377	NOEUD I	1.117	1.117
Min (DZ)	1	23.26	NOEUD K	0.279	-0.153



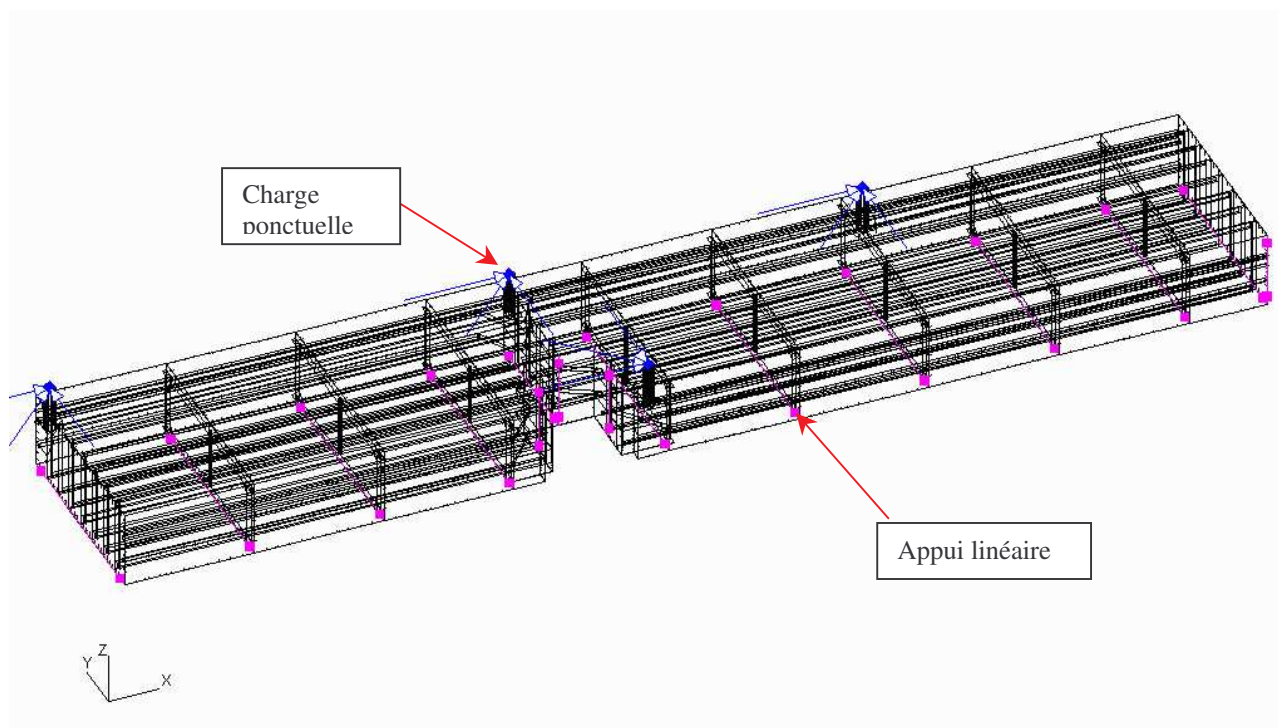
Calcul de tenue des bittes d'amarrage

Hypothèses de départ

Conformément au CCTP, les calculs ont été effectués avec une charge de 10T pour chaque bitte d'amarrage.



Modèle et appuis



Les appuis sont repérés en rose sur la figure ci-dessus

Tenue du modèle :

Appuis linéaires sur le fond pour la tenue suivant l'axe z

Appuis linéaires dans la zone des puits (duc d'albes) qui représentent le blocage suivant le plan horizontal

Cas de charge

Code	Num	Type	Titre
CAS	1	Statique	Effort parallèle au ponton
CAS	2	Statique	Effort à 45° du ponton
CAS	3	Statique	Effort perpendiculaire au ponton
CAS	10	Statique	Effort parallèle au ponton
CAS	11	Statique	Effort à 45° du ponton
CAS	12	Statique	Effort perpendiculaire au ponton
CAS	20	Statique	Effort parallèle au ponton
CAS	21	Statique	Effort à 45° du ponton
CAS	22	Statique	Effort perpendiculaire au ponton
CAS	30	Statique	Effort parallèle au ponton
CAS	31	Statique	Effort à 45° du ponton
CAS	32	Statique	Effort perpendiculaire au ponton

Les cas 1 à 3 s'appliquent sur la bitte d'amarrage à côté du duc d'albes

Les cas 10 à 12 s'appliquent sur la bitte d'amarrage sur la cloison transversale

Les cas 20 à 22 s'appliquent sur la bitte d'amarrage à l'extrémité du ponton

Les cas 30 à 32 s'appliquent sur la bitte d'amarrage dans la partie milieu du ponton (côté fleuve)

Matériaux de la structure

Matériau	E T/mm ²	Nu	P/V T/mm ³	Alpha	Amortissement %
E24	21.440000000	0.300	8E-009	0.0000120	2.00

La limite élastique de ce matériau est de 235 MPa.

RESULTATS

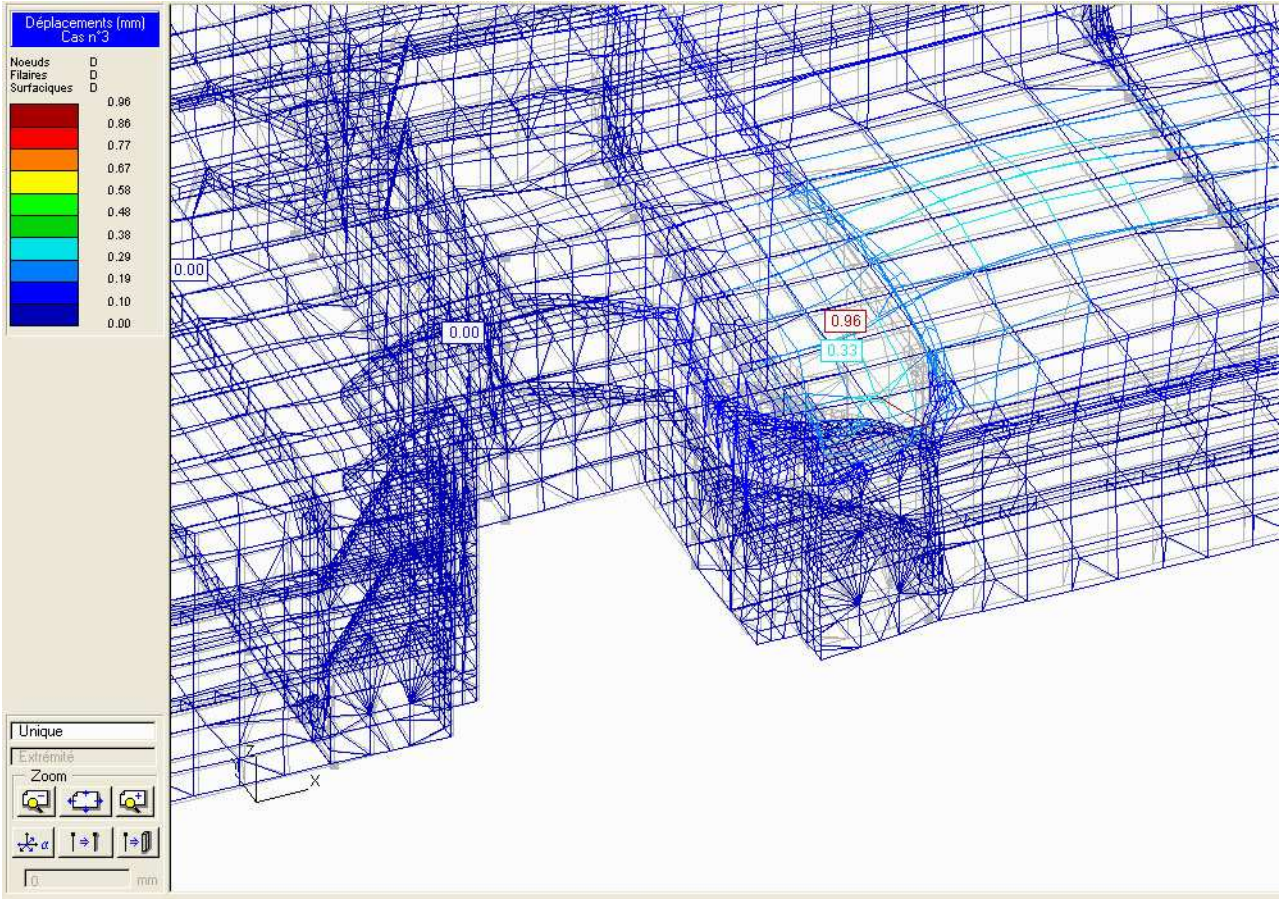
Bitte d'amarrage à côté du duc d'albes

Déplacements maximum

Enveloppe des déplacements filaires							
Env.	Cas	N°	LieuMax	D (mm)	DX (mm)	DY (mm)	DZ (mm)
Max (D)	3	12.1	DEBUT	0.957	0.053	0.955	0.039
Min (D)	2	18.2	FIN	0.003	0.000	-0.003	0.000
Max (DX)	1	47.2	FIN	0.108	0.105	0.014	-0.022
Min (DX)	2	58.1	FIN	0.057	-0.057	0.001	0.002
Max (DY)	3	12.1	DEBUT	0.957	0.053	0.955	0.039
Min (DY)	1	46.9	3/4	0.223	0.062	-0.211	-0.036
Max (DZ)	3	47.4	FIN	0.276	0.002	0.074	0.266
Min (DZ)	1	12.1	DEBUT	0.778	0.034	-0.041	-0.776

Enveloppe des déplacements des surfaciques					
Env.	Cas	N°	LieuMax	D (mm)	Dz (mm)
Max (D)	3	269.9	NOEUD I	0.333	-0.053
Min (D)	2	65.32	NOEUD K	0.002	0.000
Max (DZ)	3	5.9	NOEUD J	0.283	0.280
Min (DZ)	1	315.2	NOEUD J	0.222	-0.210





Contraintes maximales : contraintes de Von Mises

Enveloppe des contraintes des filaires								
Env.	Cas	N°	LieuMax	sxxMax (MPa)	sxyMax (MPa)	sxzMax (MPa)	sFxx (MPa)	sMxxMax (MPa)
Max (sxxMax)	3	12.1	FIN	78.713	-24.606	0.000	0.000	78.713
Min (sxxMax)	1	47.7	1/4	-5.851	0.000	0.000	-6.393	0.542
Max (sxyMax)	3	12.2	FIN	0.020	14.602	-0.018	-0.032	0.052
Min (sxyMax)	3	12.1	DEBUT	0.000	-24.606	0.000	0.000	0.000
Max (sxzMax)	1	12.1	FIN	78.690	0.000	24.606	-0.023	78.713
Min (sxzMax)	1	12.2	FIN	0.039	0.056	-14.599	0.011	0.028
Max (sFxx)	1	46.2	FIN	15.751	0.000	0.000	6.899	8.852
Min (sFxx)	1	47.7	DEBUT	-3.602	0.000	0.000	-6.393	2.791
Max (sMxxMax)	1	12.1	FIN	78.690	0.000	24.606	-0.023	78.713
Min (sMxxMax)	1	12.1	DEBUT	0.000	0.000	24.606	0.000	0.000

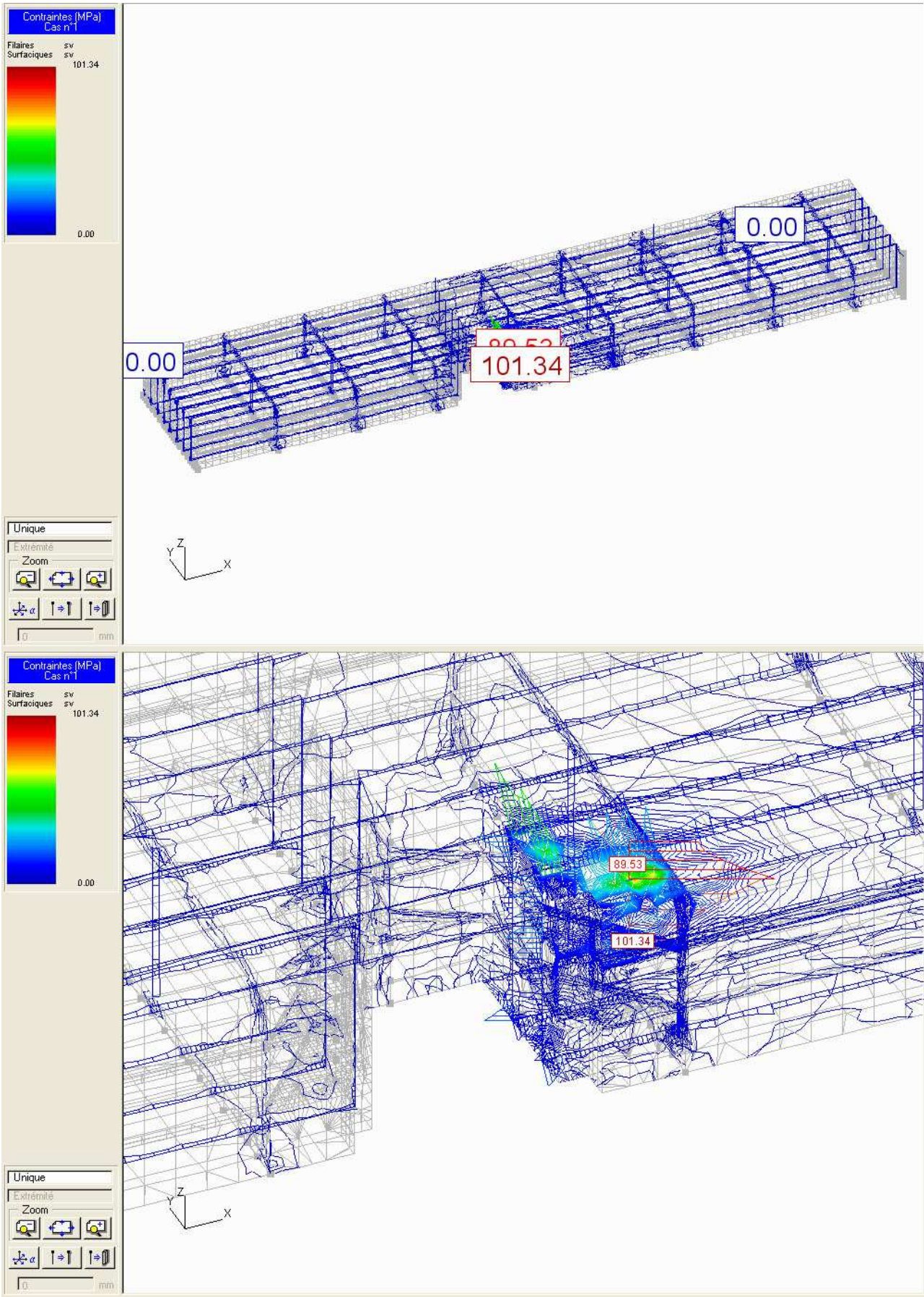
Enveloppe des contraintes des surfaciques												
Env.	Cas	N°	LieuMax	sxx+ (MPa)	sxx- (MPa)	syy+ (MPa)	syy- (MPa)	sxy+ (MPa)	sxy- (MPa)	sxz (MPa)	syz (MPa)	sv (MPa)
Max (sxx+)	1	470.12	NOEUD L	108.724	96.350	6.714	-0.407	6.778	2.724	0.365	-0.390	101.336
Min (sxx+)	1	470.42	NOEUD I	-93.626	-85.071	-5.462	0.957	1.161	2.999	0.065	-0.397	88.320
Max (sxx-)	1	470.160	NOEUD J	108.724	96.350	6.714	-0.407	6.778	2.724	0.365	-0.390	101.336
Min (sxx-)	1	470.172	NOEUD J	-93.626	-85.071	-5.462	0.957	1.161	2.999	0.065	-0.397	88.320
Max (syy+)	3	470.12	NOEUD J	22.211	0.542	100.828	70.853	-16.990	-17.968	-0.342	0.678	86.254
Min (syy+)	3	470.172	NOEUD L	-7.226	-1.249	-98.134	-77.071	-13.521	-11.777	-0.112	0.300	88.325
Max (syy-)	3	471.40	NOEUD L	22.211	0.542	100.828	70.853	-16.990	-17.968	-0.342	0.678	86.254
Min (syy-)	3	470.36	NOEUD J	-7.226	-1.249	-98.134	-77.071	-13.521	-11.777	-0.112	0.300	88.325
Max (sxy+)	1	470.12	NOEUD J	-14.827	-16.766	-4.326	-11.315	44.945	40.872	-0.587	-0.157	75.575
Min (sxy+)	1	470.172	NOEUD L	-18.465	-12.399	-8.898	-0.285	-38.813	-36.143	-0.576	0.452	66.361
Max (sxy-)	1	470.12	NOEUD J	-14.827	-16.766	-4.326	-11.315	44.945	40.872	-0.587	-0.157	75.575
Min (sxy-)	1	269.2	NOEUD L	-16.715	-7.437	-7.049	3.742	-37.577	-36.356	-5.636	-0.929	65.772
Max (sxz)	2	5.1	NOEUD J	17.344	17.982	1.116	-4.915	2.352	4.379	15.179	-5.267	34.022
Min (sxz)	2	5.5	NOEUD J	4.876	2.352	-2.888	-2.091	3.654	3.794	-8.631	-1.302	17.275
Max (syz)	1	109.27	NOEUD J	-0.484	-0.376	-4.062	-3.852	-1.469	-1.188	0.407	6.678	12.399
Min (syz)	1	5.1	NOEUD J	4.890	3.146	0.915	-3.837	4.590	4.317	15.174	-5.499	29.413
Max (sv)	1	470.160	NOEUD J	108.724	96.350	6.714	-0.407	6.778	2.724	0.365	-0.390	101.336
Min (sv)	3	439.25	CENTRE	-0.002	0.002	0.003	-0.003	-1E-004	4E-005	6E-005	-1E-005	2E-004

- sxx : Contrainte normale (due au torseur complet)
- sxy : Contrainte de cisaillement suivant y (due au torseur complet)
- sxz : Contrainte de cisaillement suivant z (due au torseur complet)
- sv : Contrainte de Von Mises (due au torseur complet)

- sxx+ : Contrainte normale suivant l'axe local x (face supérieure)
- syy+ : Contrainte normale suivant l'axe local y (face supérieure)
- sxy+ : Contrainte de cisaillement plan dans xy local (face supérieure)
- sxz+ : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local x (face supérieure)
- syz+ : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local y (face supérieure)

- sxx : Contrainte normale suivant l'axe local x (plan neutre)
- syy : Contrainte normale suivant l'axe local y (plan neutre)
- sxy : Contrainte de cisaillement plan dans xy local (plan neutre)
- sxz : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local x (plan neutre)
- syz : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local y (plan neutre)
- sv : Contrainte de Von Mises (plan neutre)

- sxx- : Contrainte normale suivant l'axe local x (face inférieure)
- syy- : Contrainte normale suivant l'axe local y (face inférieure)
- sxy- : Contrainte de cisaillement plan dans xy local (face inférieure)
- sxz- : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local x (face inférieure)
- syz- : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local y (face inférieure)

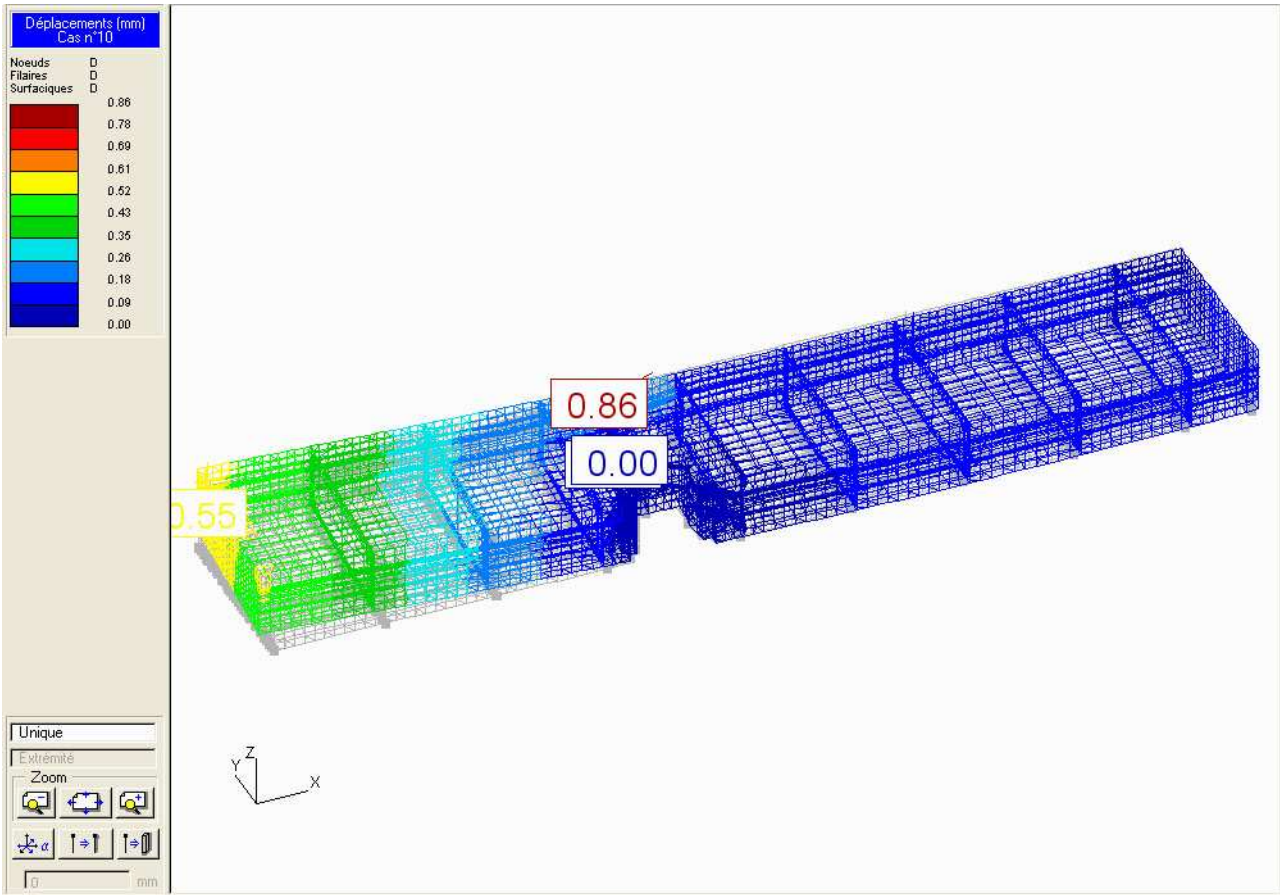


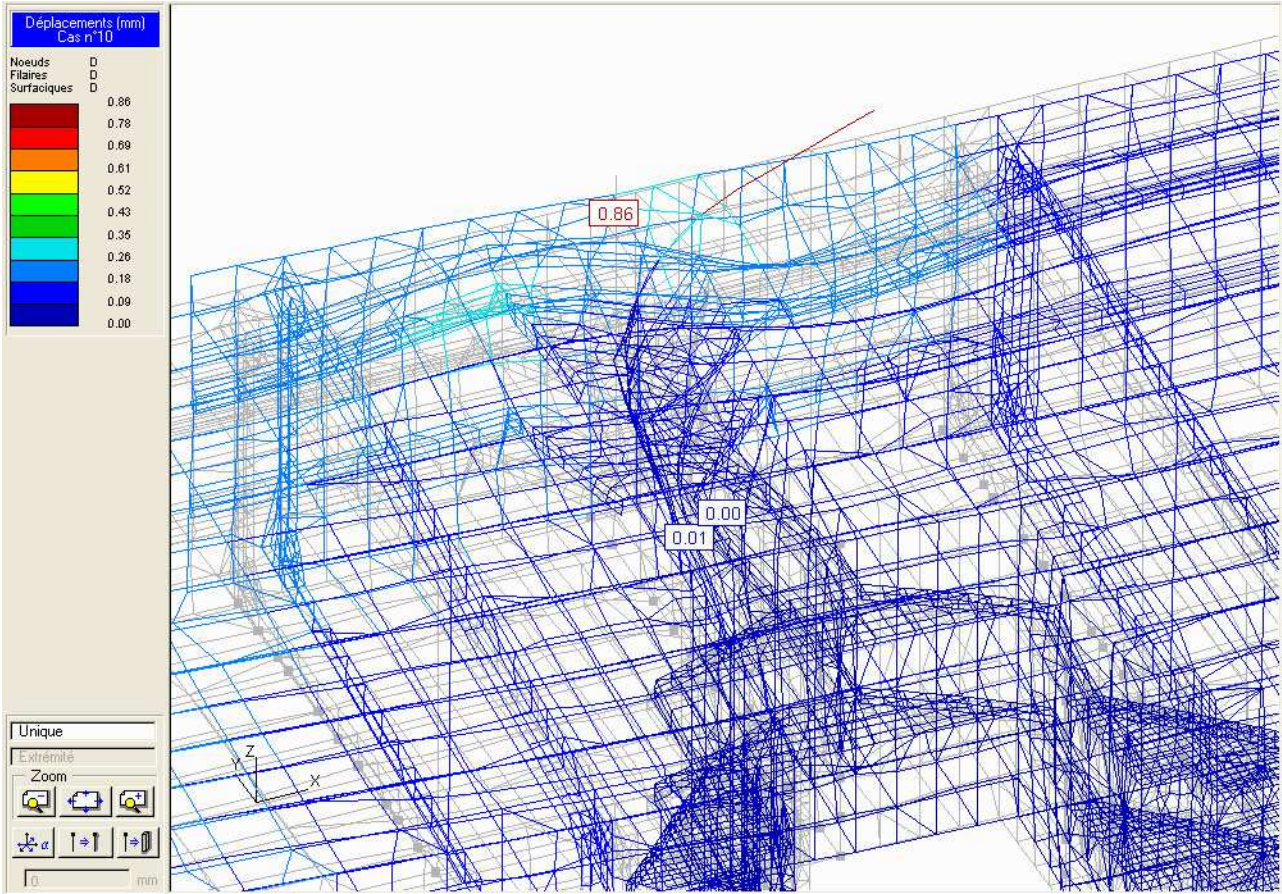
Bitte d'amarrage sur cloison

Déplacements maximum

Enveloppe des déplacements filaires							
Env.	Cas	N°	LieuMax	D (mm)	DX (mm)	DY (mm)	DZ (mm)
Max (D)	10	13.1	DEBUT	0.865	-0.001	-0.006	-0.865
Min (D)	12	25.5	FIN	0.000	0.000	0.000	0.000
Max (DX)	10	38.22	DEBUT	0.235	0.185	0.132	-0.059
Min (DX)	10	43.35	FIN	0.200	-0.183	-0.079	-0.016
Max (DY)	11	38.22	1/4	0.227	0.144	0.143	-0.102
Min (DY)	12	13.1	DEBUT	0.664	0.008	-0.664	-0.006
Max (DZ)	10	35.24	FIN	0.519	-0.019	0.000	0.519
Min (DZ)	10	13.1	DEBUT	0.865	-0.001	-0.006	-0.865

Enveloppe des déplacements des surfaciques					
Env.	Cas	N°	LieuMax	D (mm)	Dz (mm)
Max (D)	10	434.1	NOEUD I	0.553	0.000
Min (D)	12	412.2	NOEUD K	0.000	0.000
Max (DZ)	10	97.1	NOEUD I	0.521	0.520
Min (DZ)	10	465.13	NOEUD K	0.549	-0.518





Contraintes maximales : contraintes de Von Mises

Enveloppe des contraintes des filaires								
Env.	Cas	N°	LieuMax	sxxMax (MPa)	sxyMax (MPa)	sxzMax (MPa)	sFxx (MPa)	sMxxMax (MPa)
Max (sxxMax)	12	6.1	DEBUT	119.452	0.000	0.000	10.347	109.105
Min (sxxMax)	11	38.24	CENTRE	-5.285	0.000	0.000	-8.766	3.481
Max (sxyMax)	12	13.1	FIN	78.713	24.606	0.000	0.000	78.713
Min (sxyMax)	12	13.2	FIN	43.808	-17.028	0.378	-0.923	44.731
Max (sxzMax)	10	13.1	FIN	78.713	0.000	24.606	0.000	78.713
Min (sxzMax)	10	13.2	FIN	54.168	0.259	-12.603	0.091	54.077
Max (sFxx)	12	6.1	FIN	39.721	0.000	0.000	10.347	29.373
Min (sFxx)	10	6.4	DEBUT	28.231	0.000	0.000	-14.062	42.293
Max (sMxxMax)	12	6.1	DEBUT	119.452	0.000	0.000	10.347	109.105
Min (sMxxMax)	10	12.1	FIN	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

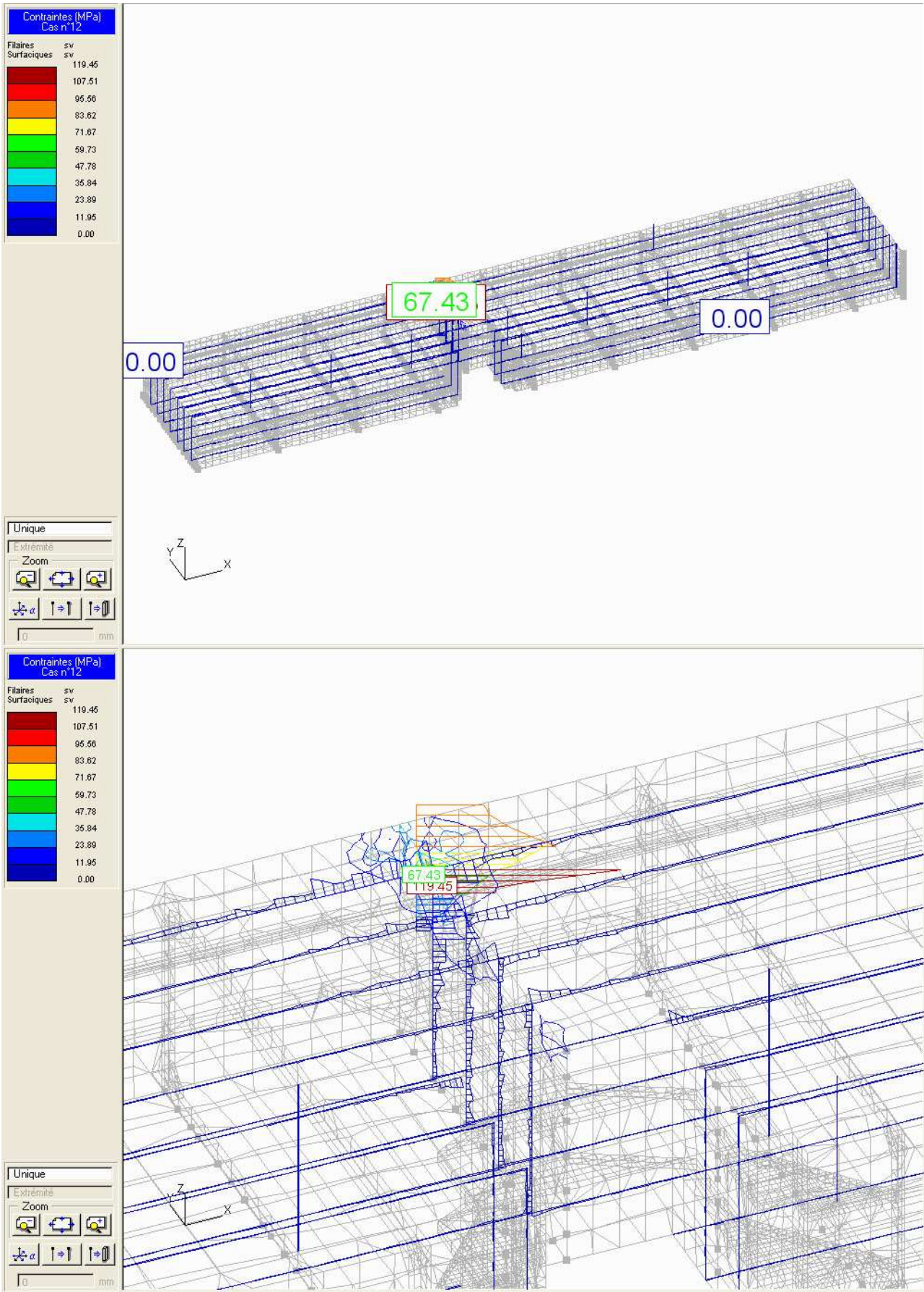
Enveloppe des contraintes des surfaciques												
Env.	Cas	N°	LieuMax	sxx+ (MPa)	sxx- (MPa)	syy+ (MPa)	syy- (MPa)	sxy+ (MPa)	sxy- (MPa)	sxz (MPa)	syz (MPa)	sv (MPa)
Max (sxx+)	12	2.46	NOEUD J	67.039	67.012	2.750	2.188	-8.410	-8.281	1.210	-0.124	67.427
Min (sxx+)	10	262.4	NOEUD L	-57.157	-55.549	-2.772	-0.557	-3.083	-2.065	0.360	0.088	55.722
Max (sxx-)	12	2.46	NOEUD J	67.039	67.012	2.750	2.188	-8.410	-8.281	1.210	-0.124	67.427
Min (sxx-)	10	262.8	NOEUD K	-57.157	-55.549	-2.772	-0.557	-3.083	-2.065	0.360	0.088	55.722
Max (syy+)	12	262.5	NOEUD K	5.163	5.338	55.864	55.845	-0.546	-1.135	0.103	-8.346	55.364
Min (syy+)	12	279.7	NOEUD J	1.376	1.870	-33.128	-33.249	-0.271	0.798	-0.273	4.334	34.854
Max (syy-)	12	262.5	NOEUD K	5.163	5.338	55.864	55.845	-0.546	-1.135	0.103	-8.346	55.364
Min (syy-)	12	279.7	NOEUD J	1.376	1.870	-33.128	-33.249	-0.271	0.798	-0.273	4.334	34.854
Max (sxy+)	10	268.11	NOEUD J	-0.673	-0.049	-0.238	-0.441	21.390	21.443	-1.431	-0.596	37.193
Min (sxy+)	12	2.22	NOEUD L	8.051	7.408	1.942	1.676	-29.627	-29.640	-2.143	0.348	51.938
Max (sxy-)	10	262.5	NOEUD K	-0.673	-0.049	-0.238	-0.441	21.390	21.443	-1.431	-0.596	37.193
Min (sxy-)	12	2.22	NOEUD L	8.051	7.408	1.942	1.676	-29.627	-29.640	-2.143	0.348	51.938
Max (sxz)	10	2.22	NOEUD J	-0.783	0.489	-1.139	1.021	0.593	-0.586	26.466	3.418	46.222
Min (sxz)	10	2.46	NOEUD J	-0.261	-0.554	-1.952	-1.537	-0.837	-0.354	-30.840	1.717	53.532
Max (syz)	12	279.7	NOEUD K	0.538	-0.448	13.133	12.913	0.770	-0.807	0.085	16.445	31.310
Min (syz)	10	2.22	NOEUD L	2.116	0.640	2.112	-0.786	2.000	1.155	0.859	-16.839	29.355
Max (sv)	12	2.46	NOEUD J	67.039	67.012	2.750	2.188	-8.410	-8.281	1.210	-0.124	67.427
Min (sv)	10	463.13	CENTRE	-6E-005	-2E-004	-3E-005	7E-005	0.001	-0.002	-6E-005	-3E-005	3E-004

- sxx : Contrainte normale (due au torseur complet)
- sxy : Contrainte de cisaillement suivant y (due au torseur complet)
- sxz : Contrainte de cisaillement suivant z (due au torseur complet)
- sv : Contrainte de Von Mises (due au torseur complet)

- sxx+ : Contrainte normale suivant l'axe local x (face supérieure)
- syy+ : Contrainte normale suivant l'axe local y (face supérieure)
- sxy+ : Contrainte de cisaillement plan dans xy local (face supérieure)
- sxz+ : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local x (face supérieure)
- syz+ : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local y (face supérieure)

- sxx : Contrainte normale suivant l'axe local x (plan neutre)
- syy : Contrainte normale suivant l'axe local y (plan neutre)
- sxy : Contrainte de cisaillement plan dans xy local (plan neutre)
- sxz : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local x (plan neutre)
- syz : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local y (plan neutre)
- sv : Contrainte de Von Mises (plan neutre)

- sxx- : Contrainte normale suivant l'axe local x (face inférieure)
- syy- : Contrainte normale suivant l'axe local y (face inférieure)
- sxy- : Contrainte de cisaillement plan dans xy local (face inférieure)
- sxz- : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local x (face inférieure)
- syz- : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local y (face inférieure)

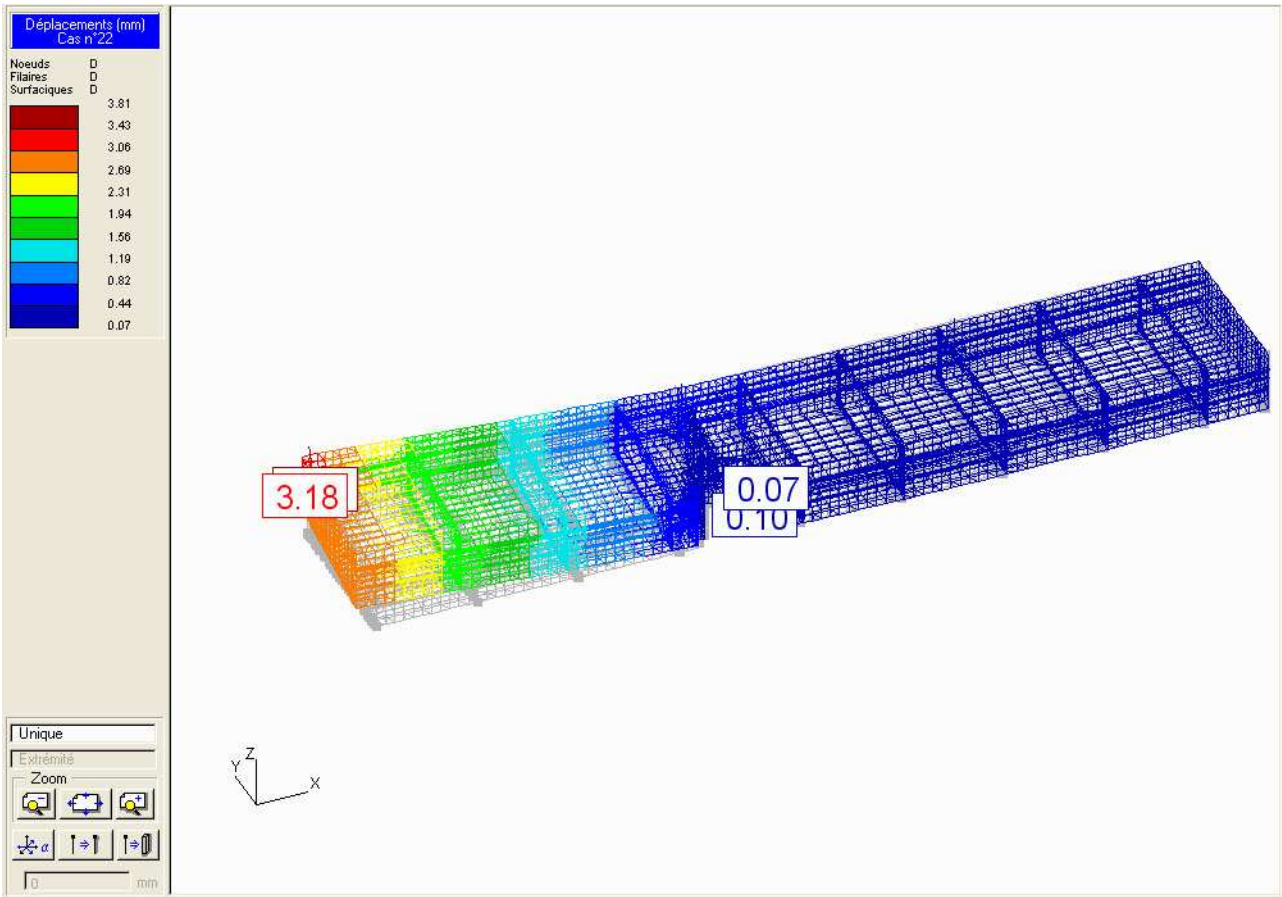


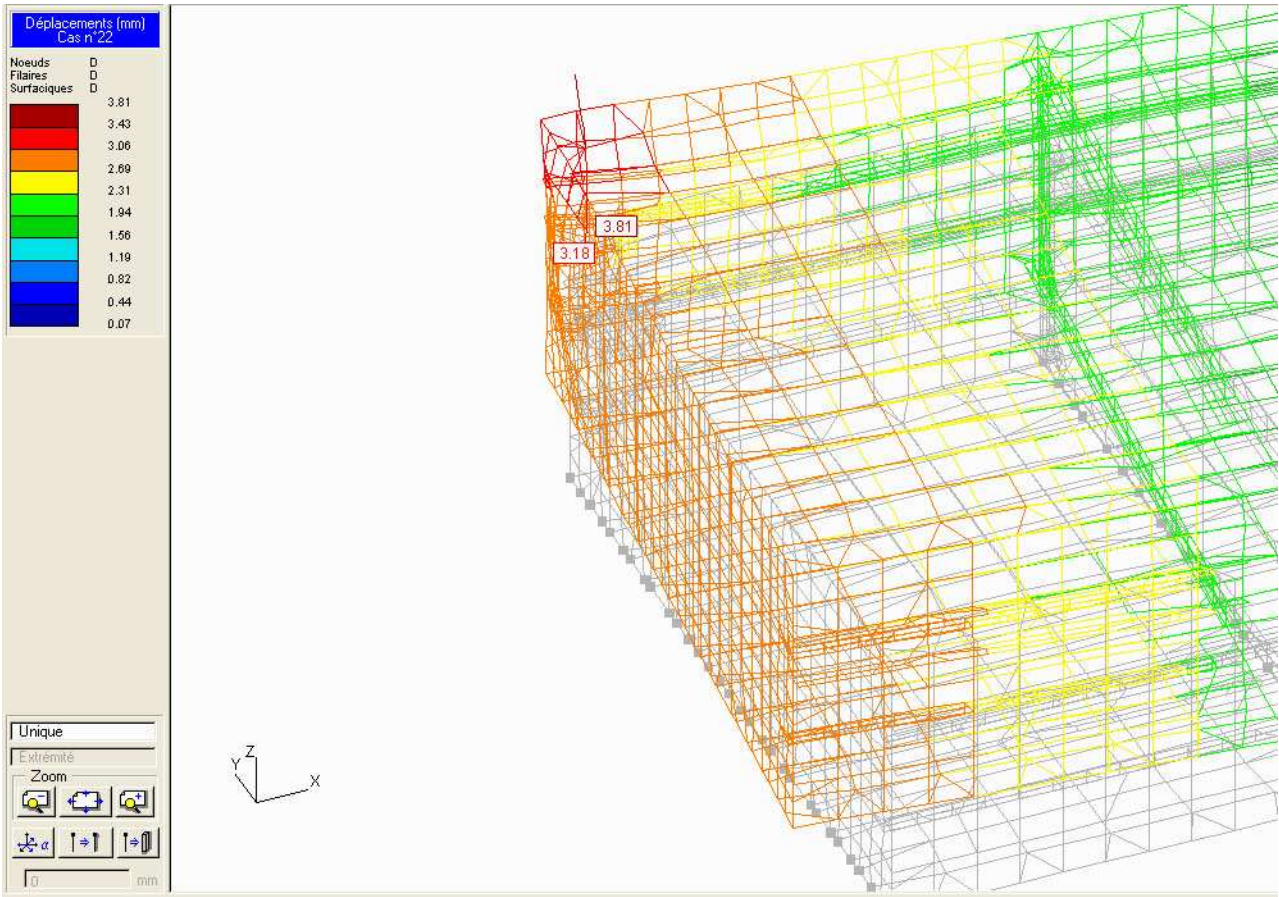
Bitte d'amarrage à l'extrémité du ponton

Déplacements maximum

Enveloppe des déplacements filaires							
Env.	Cas	N°	LieuMax	D (mm)	DX (mm)	DY (mm)	DZ (mm)
Max (D)	22	33.1	DEBUT	3.808	0.214	-3.715	-0.809
Min (D)	20	18.9	FIN	0.024	0.000	-0.012	-0.020
Max (DX)	21	38.4	DEBUT	2.352	0.650	-0.393	-2.226
Min (DX)	22	48.21	FIN	2.549	-0.646	-0.063	-2.465
Max (DY)	22	32.6	DEBUT	2.920	0.003	0.357	-2.898
Min (DY)	22	33.1	DEBUT	3.808	0.214	-3.715	-0.809
Max (DZ)	22	27.1	DEBUT	3.097	0.022	-0.641	3.030
Min (DZ)	22	38.1	DEBUT	3.103	0.587	0.015	-3.047

Enveloppe des déplacements des surfaciques					
Env.	Cas	N°	LieuMax	D (mm)	Dz (mm)
Max (D)	22	438.1	NOEUD I	3.177	0.788
Min (D)	20	470.182	NOEUD I	0.023	0.006
Max (DZ)	22	99.1	NOEUD I	3.177	3.077
Min (DZ)	22	463.20	NOEUD J	2.958	-2.921





Contraintes maximales : contraintes de Von Mises

Enveloppe des contraintes des filaires								
Env.	Cas	N°	LieuMax	sxxMax (MPa)	sxyMax (MPa)	sxzMax (MPa)	sFxx (MPa)	sMxxMax (MPa)
Max (sxxMax)	21	27.1	DEBUT	130.009	0.000	0.000	7.239	122.770
Min (sxxMax)	22	43.31	DEBUT	-8.023	0.000	0.000	-8.158	0.136
Max (sxyMax)	22	33.1	FIN	78.713	24.606	0.000	0.000	78.713
Min (sxyMax)	22	33.2	FIN	-0.170	-14.405	0.116	-0.263	0.094
Max (sxzMax)	20	33.1	FIN	78.713	0.000	24.606	0.000	78.713
Min (sxzMax)	20	33.2	FIN	-0.189	0.274	-14.596	-0.305	0.116
Max (sFxx)	22	46.2	FIN	22.180	0.000	0.000	15.606	6.574
Min (sFxx)	21	27.4	DEBUT	73.369	0.000	0.000	-35.001	108.370
Max (sMxxMax)	21	27.3	FIN	96.468	0.000	0.000	-30.937	127.405
Min (sMxxMax)	20	12.1	FIN	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

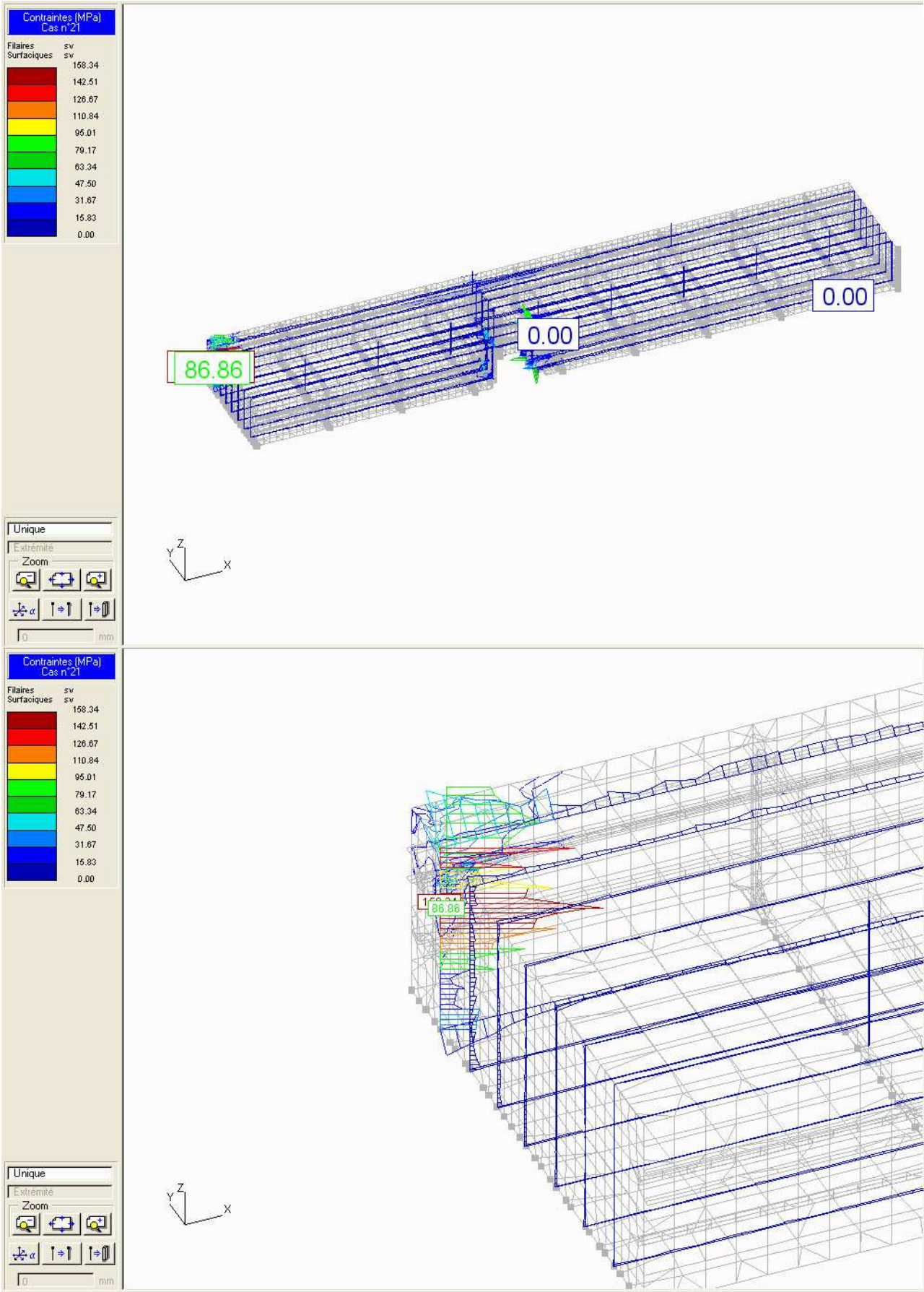
Enveloppe des contraintes des surfaciques												
Env.	Cas	N°	LieuMax	sxx+ (MPa)	sxx- (MPa)	syy+ (MPa)	syy- (MPa)	sxy+ (MPa)	sxy- (MPa)	sxz (MPa)	syx (MPa)	sv (MPa)
Max (sxx+)	20	439.36	NOEUD L	105.159	50.172	34.789	-35.284	-14.720	-3.580	-2.635	-1.462	79.559
Min (sxx+)	21	439.29	NOEUD L	-89.473	-69.653	-24.998	-14.788	24.933	31.400	2.563	-0.577	86.856
Max (sxx-)	22	438.309	NOEUD J	72.331	83.790	-0.572	-0.719	6.789	7.007	-2.472	-2.013	79.482
Min (sxx-)	20	439.8	NOEUD I	-52.573	-72.028	9.769	-29.883	-3.808	-11.190	2.246	-1.521	59.554
Max (syy+)	22	439.16	NOEUD I	33.027	-22.572	96.450	38.560	5.775	7.312	0.155	1.945	66.115
Min (syy+)	22	439.8	NOEUD K	12.307	-17.450	-66.991	-75.141	3.264	3.594	-0.232	-1.497	70.117
Max (syy-)	21	439.11	NOEUD K	-0.858	9.154	43.123	100.976	-25.856	-19.929	0.264	1.619	80.559
Min (syy-)	22	439.8	NOEUD K	12.307	-17.450	-66.991	-75.141	3.264	3.594	-0.232	-1.497	70.117
Max (sxy+)	22	439.51	NOEUD J	18.992	-15.434	22.281	-25.393	36.890	29.765	2.263	-1.180	57.967
Min (sxy+)	20	439.16	NOEUD I	38.191	-24.525	24.188	-38.297	-39.168	-28.684	1.246	2.407	60.163
Max (sxy-)	20	336.19	NOEUD I	2.496	-4.279	9.944	-1.789	26.564	31.994	-4.557	0.144	51.528
Min (sxy-)	21	439.4	NOEUD L	26.352	-18.542	24.554	-28.690	-6.186	-30.558	-1.924	1.712	32.559
Max (sxz)	21	465.4	NOEUD J	14.117	34.186	-8.608	4.727	-3.043	-1.676	34.437	4.867	65.417
Min (sxz)	20	99.12	NOEUD I	3.808	-5.948	7.667	-7.569	-5.195	-3.919	-42.161	-0.172	73.460
Max (syx)	22	336.5	NOEUD J	4.368	-3.675	13.074	12.010	-18.658	-22.983	2.145	13.168	44.582
Min (syx)	21	438.22	NOEUD L	-2.599	8.986	14.626	21.343	10.671	7.701	-4.983	-13.026	33.360
Max (sv)	21	439.31	NOEUD K	-89.473	-69.653	-24.998	-14.788	24.933	31.400	2.563	-0.577	86.856
Min (sv)	20	175.27	CENTRE	-0.005	0.004	-2E-004	-3E-004	-0.001	0.001	-0.001	-2E-004	0.001

- sxx : Contrainte normale (due au torseur complet)
- sxy : Contrainte de cisaillement suivant y (due au torseur complet)
- sxz : Contrainte de cisaillement suivant z (due au torseur complet)
- sv : Contrainte de Von Mises (due au torseur complet)

- sxx+ : Contrainte normale suivant l'axe local x (face supérieure)
- syy+ : Contrainte normale suivant l'axe local y (face supérieure)
- sxy+ : Contrainte de cisaillement plan dans xy local (face supérieure)
- sxz+ : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local x (face supérieure)
- syz+ : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local y (face supérieure)

- sxx : Contrainte normale suivant l'axe local x (plan neutre)
- syy : Contrainte normale suivant l'axe local y (plan neutre)
- sxy : Contrainte de cisaillement plan dans xy local (plan neutre)
- sxz : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local x (plan neutre)
- syz : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local y (plan neutre)
- sv : Contrainte de Von Mises (plan neutre)

- sxx- : Contrainte normale suivant l'axe local x (face inférieure)
- syy- : Contrainte normale suivant l'axe local y (face inférieure)
- sxy- : Contrainte de cisaillement plan dans xy local (face inférieure)
- sxz- : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local x (face inférieure)
- syz- : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local y (face inférieure)

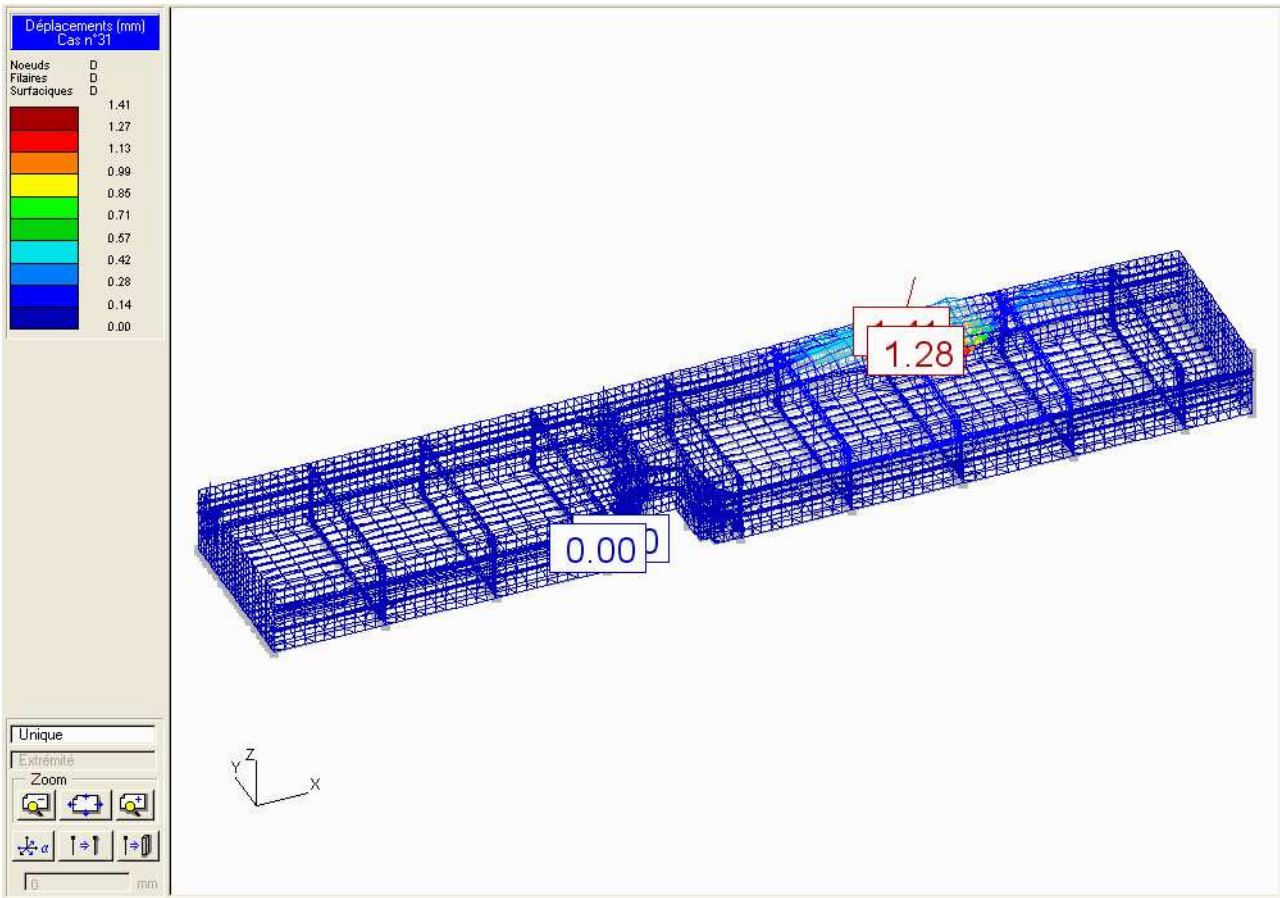


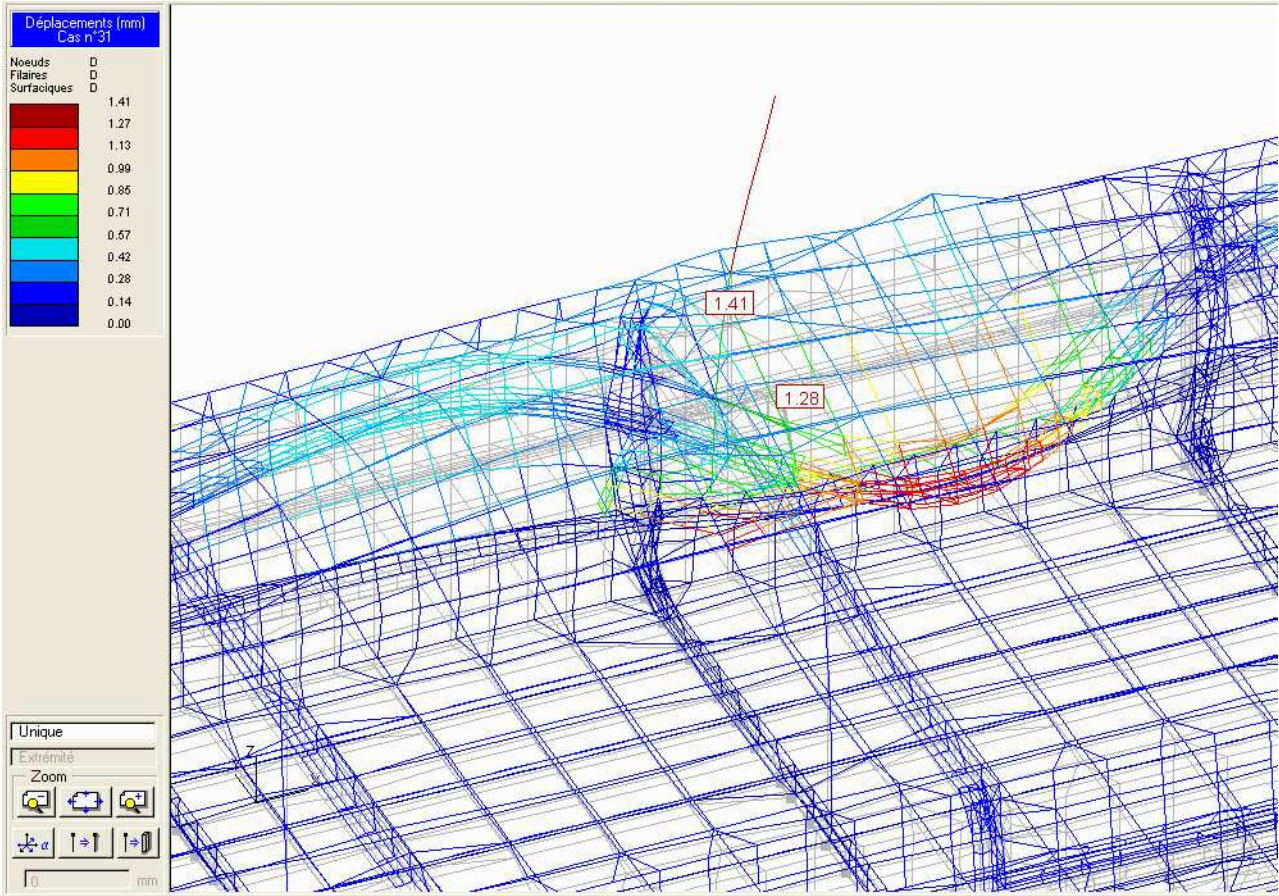
Bitte d'amarrage sur la partie milieu

Déplacements maximum

Enveloppe des déplacements filaires							
Env.	Cas	N°	LieuMax	D (mm)	DX (mm)	DY (mm)	DZ (mm)
Max (D)	32	62.1	DEBUT	1.575	-0.164	-1.561	-0.132
Min (D)	31	18.5	DEBUT	0.005	0.004	-0.002	-0.001
Max (DX)	30	44.25	DEBUT	0.112	0.103	0.003	0.043
Min (DX)	32	62.1	DEBUT	1.575	-0.164	-1.561	-0.132
Max (DY)	31	62.3	FIN	0.895	-0.053	0.768	0.457
Min (DY)	32	62.1	DEBUT	1.575	-0.164	-1.561	-0.132
Max (DZ)	32	43.17	FIN	0.657	0.031	0.444	0.483
Min (DZ)	30	62.1	DEBUT	0.926	0.089	-0.132	-0.912

Enveloppe des déplacements des surfaciques					
Env.	Cas	N°	LieuMax	D (mm)	Dz (mm)
Max (D)	31	493.102	NOEUD K	1.283	-1.277
Min (D)	30	63.48	NOEUD J	0.001	0.000
Max (DZ)	31	54.29	NOEUD I	1.198	1.196
Min (DZ)	31	493.50	NOEUD L	1.283	-1.277





Contraintes maximales : contraintes de Von Mises

Enveloppe des contraintes des filaires								
Env.	Cas	N°	LieuMax	sxxMax (MPa)	sxyMax (MPa)	szxMax (MPa)	sFxx (MPa)	sMxxMax (MPa)
Max (sxxMax)	32	62.1	FIN	78.713	24.606	0.000	0.000	78.713
Min (sxxMax)	32	47.20	3/4	-3.012	0.000	0.000	-3.250	0.238
Max (sxyMax)	32	62.1	FIN	78.713	24.606	0.000	0.000	78.713
Min (sxyMax)	32	62.2	FIN	0.366	-14.478	0.127	-0.045	0.411
Max (szxMax)	30	62.1	FIN	78.713	0.000	24.606	0.000	78.713
Min (szxMax)	30	62.2	DEBUT	77.653	0.120	-14.540	-0.127	77.780
Max (sFxx)	32	3	FIN	10.526	0.221	0.121	7.681	2.845
Min (sFxx)	30	43.13	DEBUT	0.888	0.000	0.000	-3.707	4.595
Max (sMxxMax)	32	62.1	FIN	78.713	24.606	0.000	0.000	78.713
Min (sMxxMax)	32	12.1	3/4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

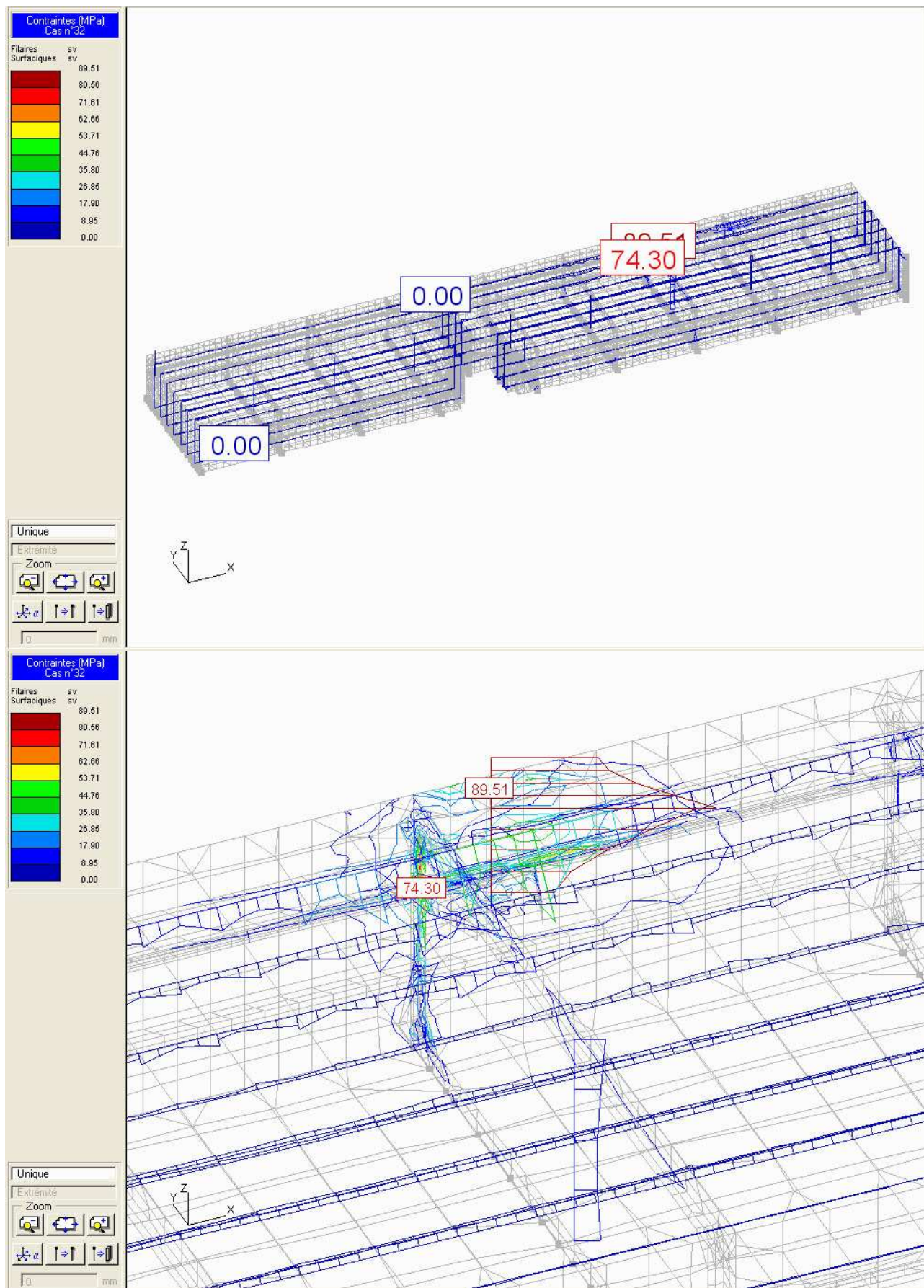
Enveloppe des contraintes des surfaciques												
Env.	Cas	N°	LieuMax	sxx+ (MPa)	sxx- (MPa)	syy+ (MPa)	syy- (MPa)	sxy+ (MPa)	sxy- (MPa)	szx (MPa)	syz (MPa)	sv (MPa)
Max (sxx+)	31	493.79	NOEUD I	73.249	68.145	6.389	-5.792	-1.624	-4.320	1.752	0.575	70.808
Min (sxx+)	32	225.3	NOEUD I	-47.390	-41.345	-1.677	-3.570	0.108	-1.357	1.479	-0.927	43.235
Max (sxx-)	31	493.102	NOEUD J	54.648	68.189	-4.115	5.198	-1.132	-7.882	-1.213	0.615	61.691
Min (sxx-)	31	492.107	NOEUD K	43.118	-49.072	-1.505	3.574	-1.115	-1.323	1.119	-0.178	4.618
Max (syy+)	31	54.23	NOEUD J	41.553	-32.260	83.433	-80.921	-6.808	9.265	-0.186	-2.573	6.468
Min (syy+)	32	320.7	NOEUD I	9.343	18.896	-30.316	-10.503	11.854	14.914	0.287	-0.731	37.991
Max (syy-)	32	496.7	NOEUD K	0.118	4.720	45.817	51.894	12.021	13.481	-0.379	-4.867	53.233
Min (syy-)	31	54.23	NOEUD J	41.553	-32.260	83.433	-80.921	-6.808	9.265	-0.186	-2.573	6.468
Max (sxy+)	32	162.5	NOEUD I	10.771	12.860	-2.894	-5.163	41.292	42.647	-0.055	3.294	74.299
Min (sxy+)	31	320.15	NOEUD L	-35.459	-12.525	-17.876	12.373	-30.698	-32.161	1.826	0.155	59.083
Max (sxy-)	32	162.28	NOEUD K	10.771	12.860	-2.894	-5.163	41.292	42.647	-0.055	3.294	74.299
Min (sxy-)	31	320.15	NOEUD L	-35.459	-12.525	-17.876	12.373	-30.698	-32.161	1.826	0.155	59.083
Max (szx)	31	493.77	NOEUD I	67.100	59.521	4.231	-2.400	2.953	2.284	21.248	-2.167	73.077
Min (szx)	31	495.1	NOEUD I	48.971	30.116	4.231	-2.400	0.755	1.130	-30.161	3.645	65.573
Max (syz)	32	493.52	NOEUD L	0.836	-2.937	14.347	10.538	-0.353	2.412	-0.955	22.610	41.334
Min (syz)	32	162.27	NOEUD I	4.342	10.805	-1.784	-3.176	6.828	7.310	0.104	-16.488	32.370
Max (sv)	32	162.28	NOEUD K	10.771	12.860	-2.894	-5.163	41.292	42.647	-0.055	3.294	74.299
Min (sv)	30	440.14	NOEUD L	1E-004	-8E-005	2E-004	-3E-004	3E-005	-1E-005	-9E-006	-1E-006	4E-005

- sxx : Contrainte normale (due au torseur complet)
- sxy : Contrainte de cisaillement suivant y (due au torseur complet)
- sxz : Contrainte de cisaillement suivant z (due au torseur complet)
- sv : Contrainte de Von Mises (due au torseur complet)

- sxx+ : Contrainte normale suivant l'axe local x (face supérieure)
- syy+ : Contrainte normale suivant l'axe local y (face supérieure)
- sxy+ : Contrainte de cisaillement plan dans xy local (face supérieure)
- sxz+ : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local x (face supérieure)
- syz+ : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local y (face supérieure)

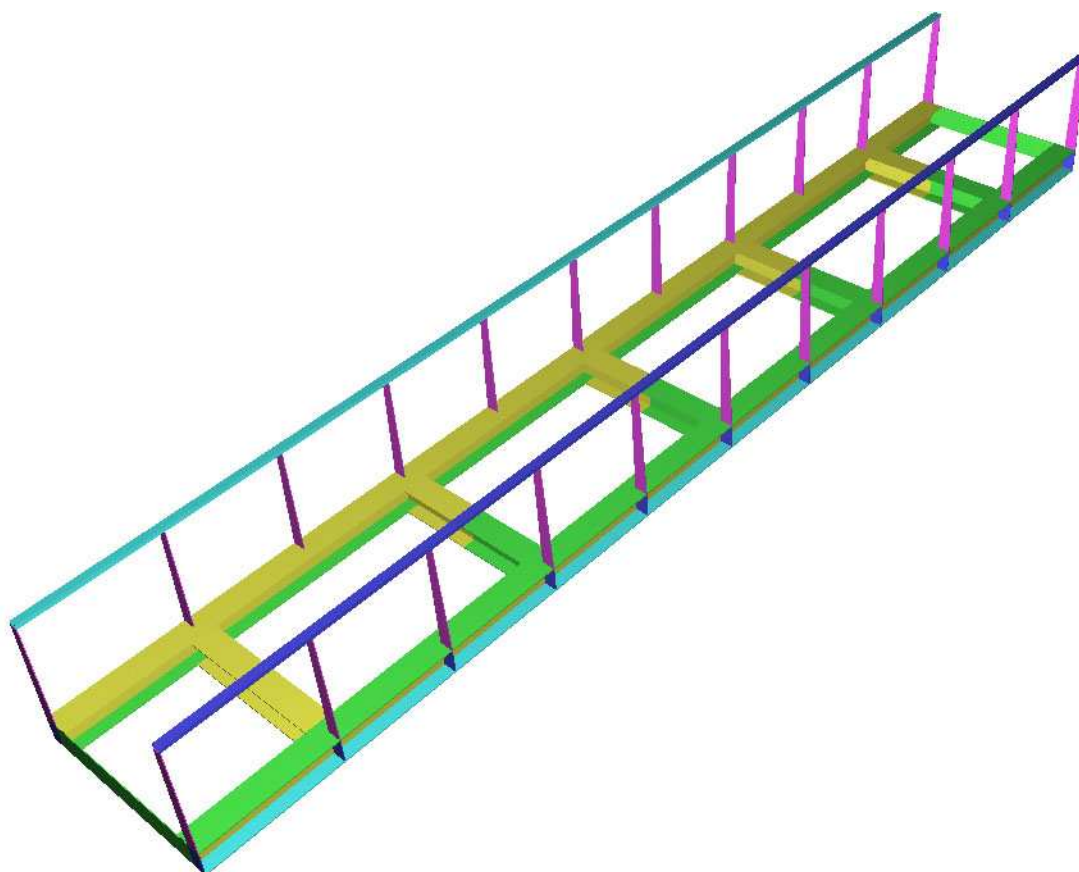
- sxx : Contrainte normale suivant l'axe local x (plan neutre)
- syy : Contrainte normale suivant l'axe local y (plan neutre)
- sxy : Contrainte de cisaillement plan dans xy local (plan neutre)
- sxz : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local x (plan neutre)
- syz : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local y (plan neutre)
- sv : Contrainte de Von Mises (plan neutre)

- sxx- : Contrainte normale suivant l'axe local x (face inférieure)
- syy- : Contrainte normale suivant l'axe local y (face inférieure)
- sxy- : Contrainte de cisaillement plan dans xy local (face inférieure)
- sxz- : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local x (face inférieure)
- syz- : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local y (face inférieure)



PASSERELLE FIXE n°1

HYPOTHESE DE CALCUL ET CAS DE CHARGEMENT



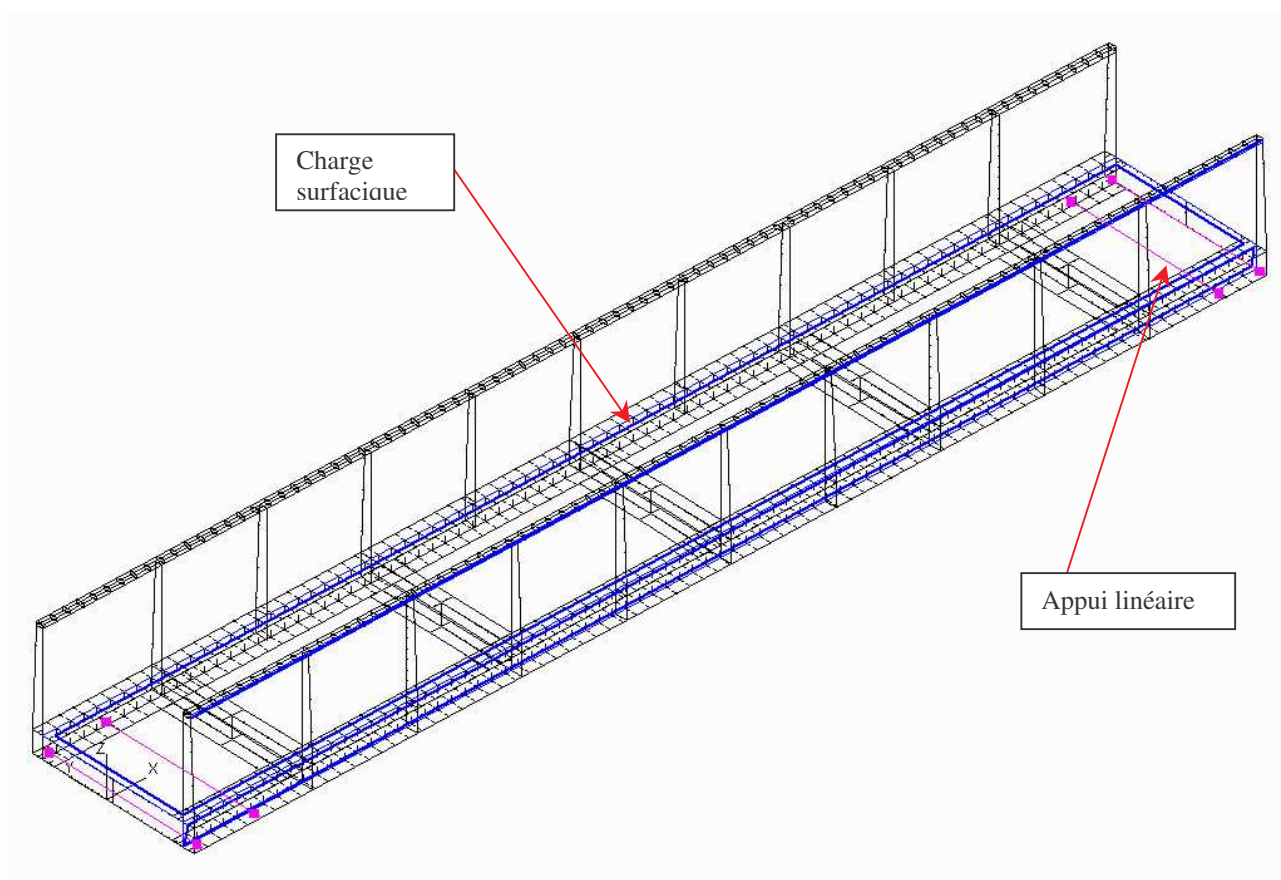
Hypothèses de départ

Conformément au CCTP, les calculs ont été effectués avec une charge répartie de 350 Kg/m^2 .

Cette passerelle en acier est fixée boulonnée sur le quai.

Les lisses de rambarde n'ont pas été prises en considération dans le calcul

Modèle et appuis



Les appuis sont repérés en rose sur la figure ci-dessus

Tenue du modèle :

Appui linéaire sur une extrémité de la passerelle (blocage en translation sur les 3 axes)

Appui linéaire sur l'autre extrémité de la passerelle (translation sur l'axe x libre pour représenter la mobilité)

Cas de charge

Code	Num	Type	Titre
CAS	1	Statique	Poids propre de la structure
CAS	2	Statique	Charge surfacique sur platelage
CAS	3	Statique	Effort du au vent

Le cas 2 est une charge surfacique de 350 Kg/m²

Le cas 3 est une charge du à un vent de 150 Km/h

Combinaisons de la structure

N° Combinaison= Combinaison des cas de charges					
100 = +	1.000*	1 +	1.000*	2 +	1.000* 3
101 = +	1.500*	1 +	2.200*	2 +	2.200* 3

Matériaux de la structure

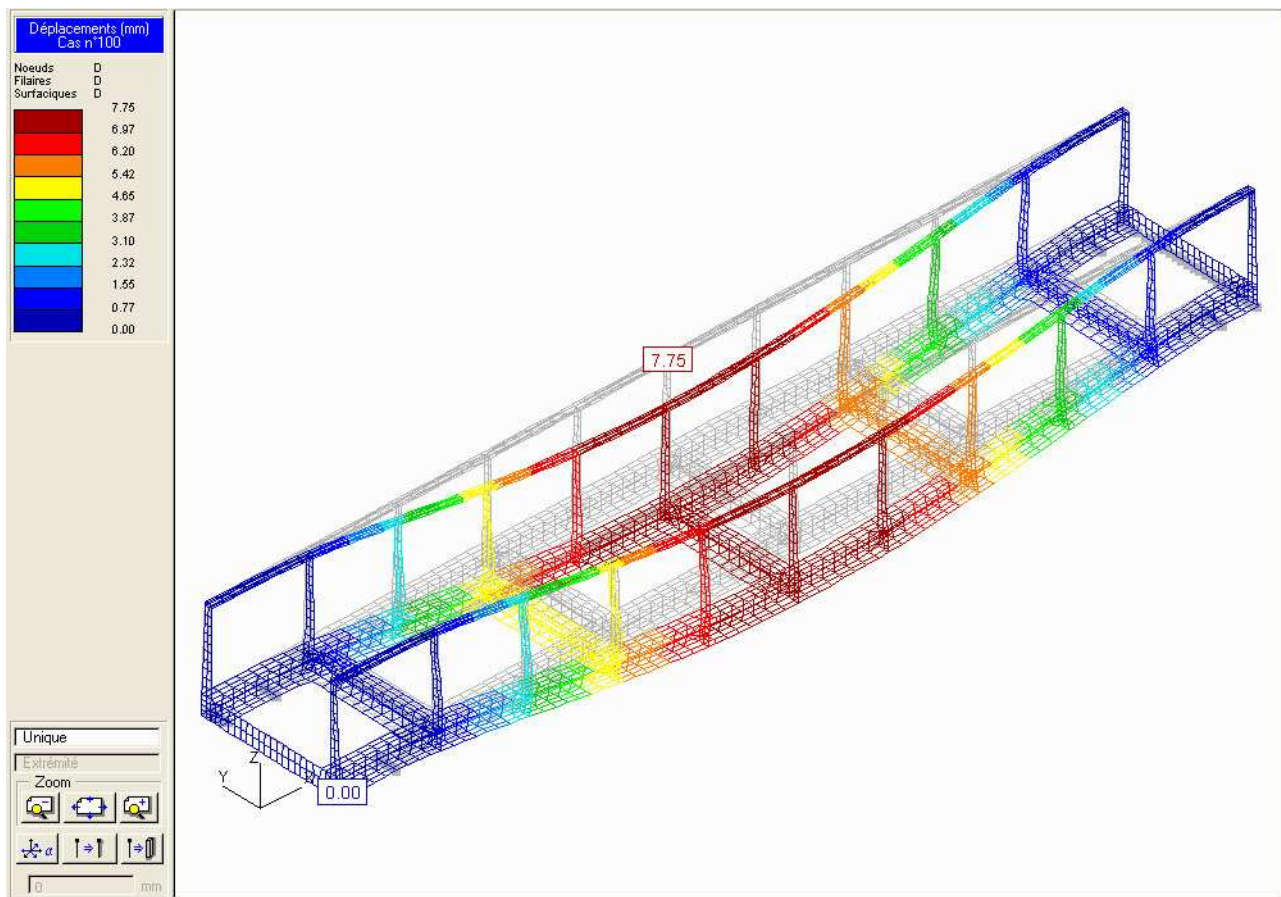
Matériau	E daN/mm ²	Nu	P/V T/mm3	Alpha	Amortissement %
E24	2E+004	0.300	8E-009	0.0000120	2.00

La limite élastique de ce matériau est de 235 MPa.

RESULTATS

Déplacements maximum

Enveloppe des déplacements des surfaciques					
Env.	Cas	N°	LieuMax	D (mm)	Dz (mm)
Max (D)	100	829.147	NOEUD I	7.749	7.740
Min (D)	100	31.131	NOEUD L	0.000	0.000
Max (DZ)	100	829.149	NOEUD J	7.749	7.740
Min (DZ)	100	518.75	NOEUD J	7.748	-7.746



Le déplacement maximal admissible fixé par le CCTP est de 1/300 de la longueur de la passerelle.

Cette passerelle mesure 11.3m de long, donc une flèche admissible de 37.6 mm.

Contraintes maximales : contraintes de Von Mises

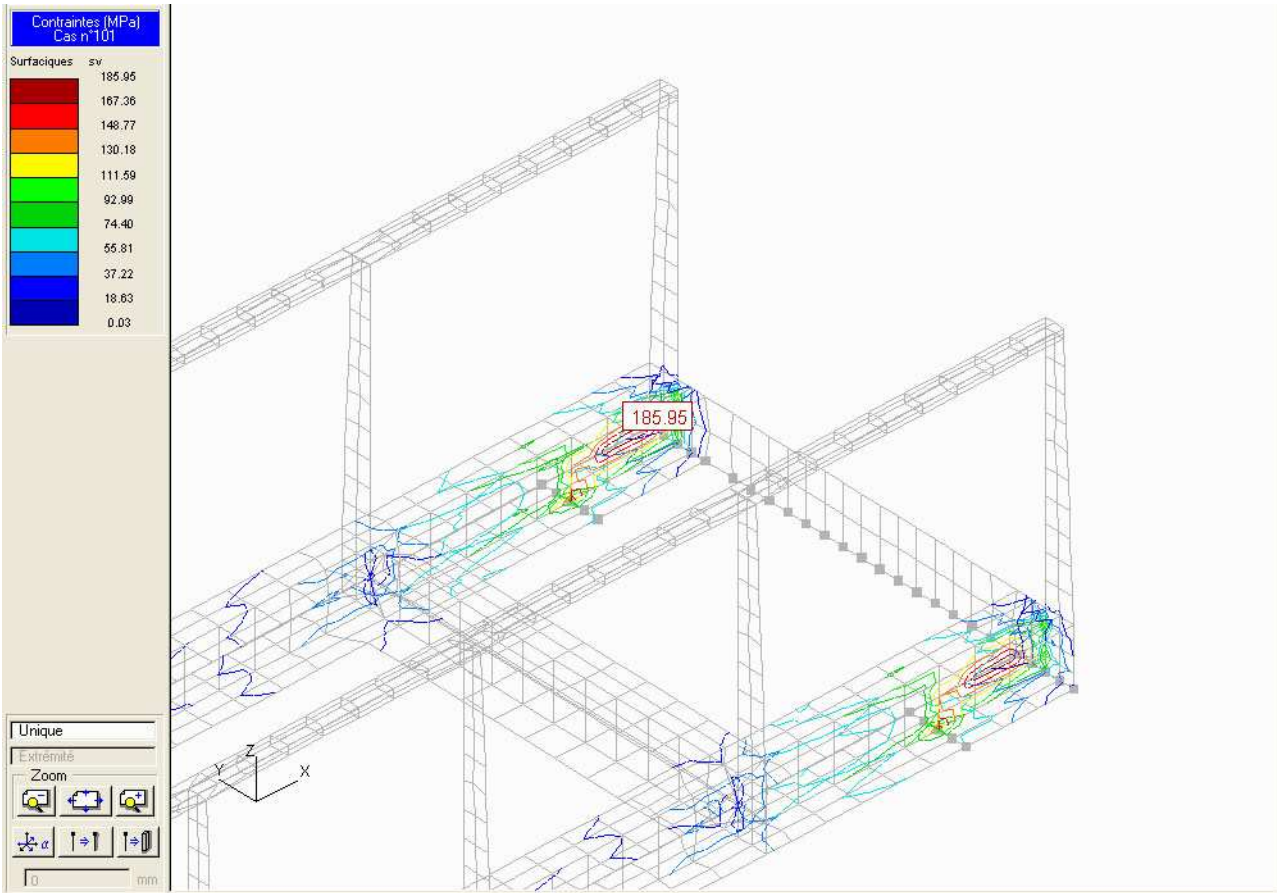
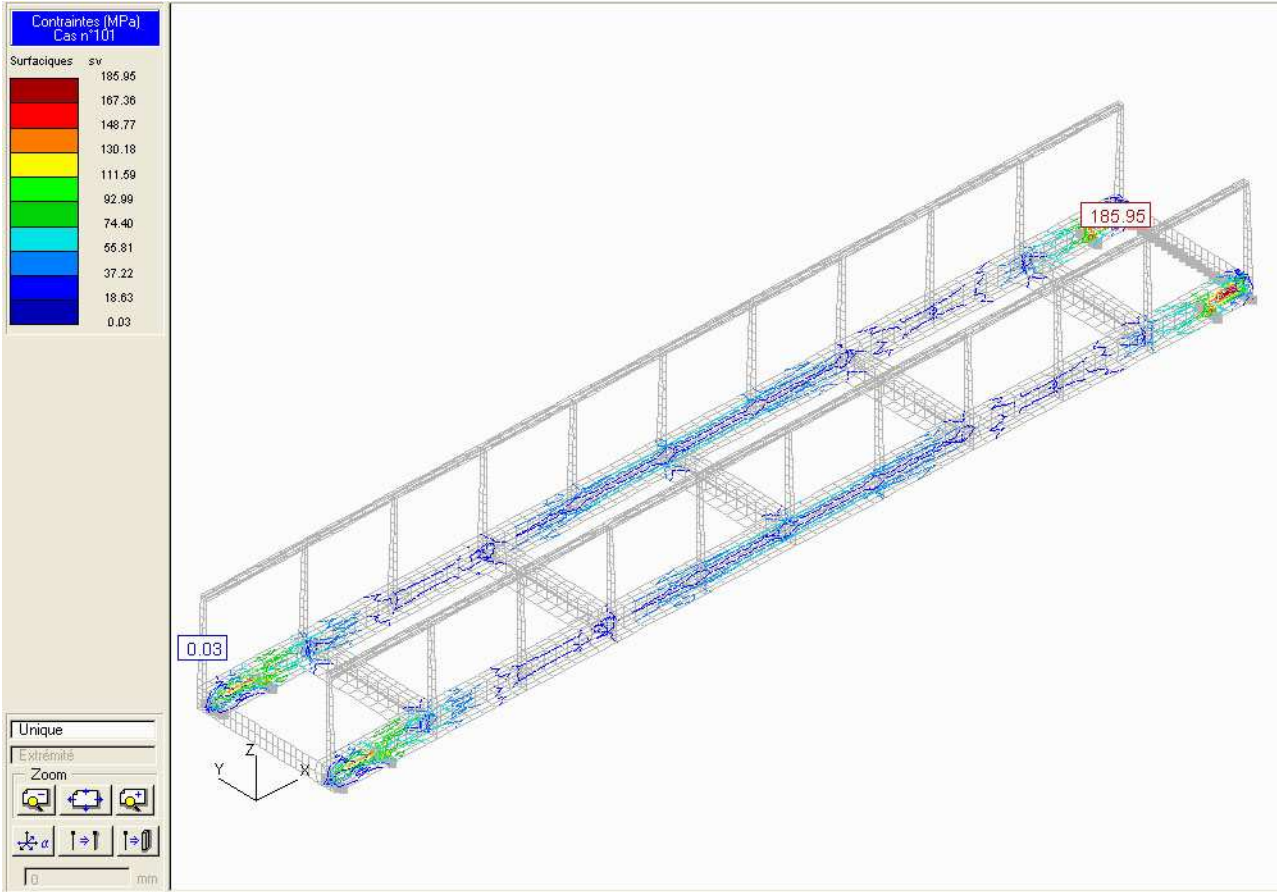
Enveloppe des contraintes des surfaciques												
Env.	Cas	N°	LieuMax	sxx+ (MPa)	sxx- (MPa)	syy+ (MPa)	syy- (MPa)	sxy+ (MPa)	sxy- (MPa)	szx (MPa)	syz (MPa)	sv (MPa)
Max(sxx+)	101	31.111	NOEUD J	126.557	92.474	2.178	2.121	10.310	10.169	-0.152	0.025	109.897
Min(sxx+)	101	340.138	NOEUD I	-203.581	-62.429	-98.045	-100.914	50.616	50.810	-0.746	0.148	148.568
Max(sxx-)	101	340.2	NOEUD J	90.659	124.501	1.325	2.868	10.075	10.126	0.122	-0.048	107.974
Min(sxx-)	101	31.145	NOEUD I	-62.738	-208.822	-101.155	-102.199	51.939	51.831	-2.263	0.070	151.856
Max(syy+)	101	517.21	NOEUD K	13.378	1.912	78.487	72.667	-1.080	4.110	4.337	47.436	109.574
Min(syy+)	101	31.198	NOEUD J	-24.320	8.313	-114.822	-115.345	-41.605	-41.333	-0.094	0.021	132.463
Max(syy-)	101	31.143	NOEUD J	11.453	26.947	74.406	79.928	-40.259	-40.406	3.731	-1.882	98.865
Min(syy-)	101	31.56	NOEUD L	-24.320	8.313	-114.822	-115.345	-41.605	-41.333	-0.094	0.021	132.463
Max(sxy+)	101	31.113	NOEUD K	14.658	9.669	0.839	2.241	81.745	81.538	0.164	-0.009	141.872
Min(sxy+)	101	31.24	NOEUD I	-7.355	-2.245	0.301	-0.358	-107.768	-106.879	-0.681	-0.025	185.955
Max(sxy-)	101	31.131	NOEUD J	14.658	9.669	0.839	2.241	81.745	81.538	0.164	-0.009	141.872
Min(sxy-)	101	31.24	NOEUD I	-7.355	-2.245	0.301	-0.358	-107.768	-106.879	-0.681	-0.025	185.955
Max(sxz)	101	518.5	NOEUD K	-66.792	-84.156	-10.245	-13.146	1.294	1.267	60.674	-0.093	126.488
Min(sxz)	101	827.21	NOEUD I	-82.118	-65.713	-12.874	-10.039	-0.618	-0.595	-59.415	-0.002	123.852
Max(syz)	101	517.18	NOEUD I	7.435	-4.425	16.165	19.615	-3.523	1.281	-2.047	66.758	116.968
Min(syz)	101	208.18	NOEUD I	-4.673	7.638	20.318	16.859	1.351	-3.646	2.079	-68.055	119.297
Max(sv)	101	31.24	NOEUD I	-7.355	-2.245	0.301	-0.358	-107.768	-106.879	-0.681	-0.025	185.955
Min(sv)	101	834.3	NOEUD I	-0.364	0.399	-0.060	0.043	0.015	-0.009	0.010	-0.010	0.035

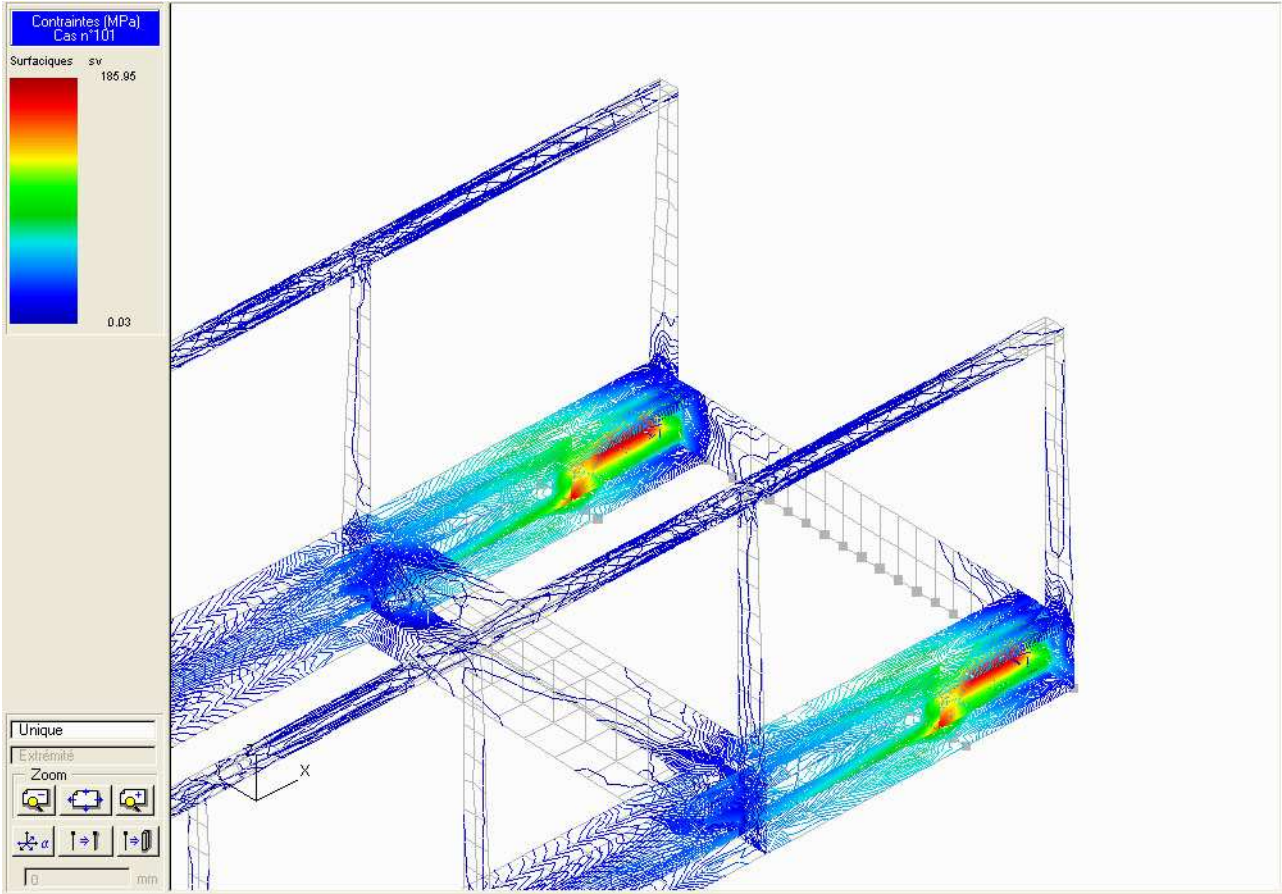
- sxx : Contrainte normale (due au torseur complet)
- sxy : Contrainte de cisaillement suivant y (due au torseur complet)
- szx : Contrainte de cisaillement suivant z (due au torseur complet)
- sv : Contrainte de Von Mises (due au torseur complet)

- sxx+ : Contrainte normale suivant l'axe local x (face supérieure)
- syy+ : Contrainte normale suivant l'axe local y (face supérieure)
- sxy+ : Contrainte de cisaillement plan dans xy local (face supérieure)
- szx+ : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local x (face supérieure)
- syz+ : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local y (face supérieure)

- sxx : Contrainte normale suivant l'axe local x (plan neutre)
- syy : Contrainte normale suivant l'axe local y (plan neutre)
- sxy : Contrainte de cisaillement plan dans xy local (plan neutre)
- szx : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local x (plan neutre)
- syz : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local y (plan neutre)
- sv : Contrainte de Von Mises (plan neutre)

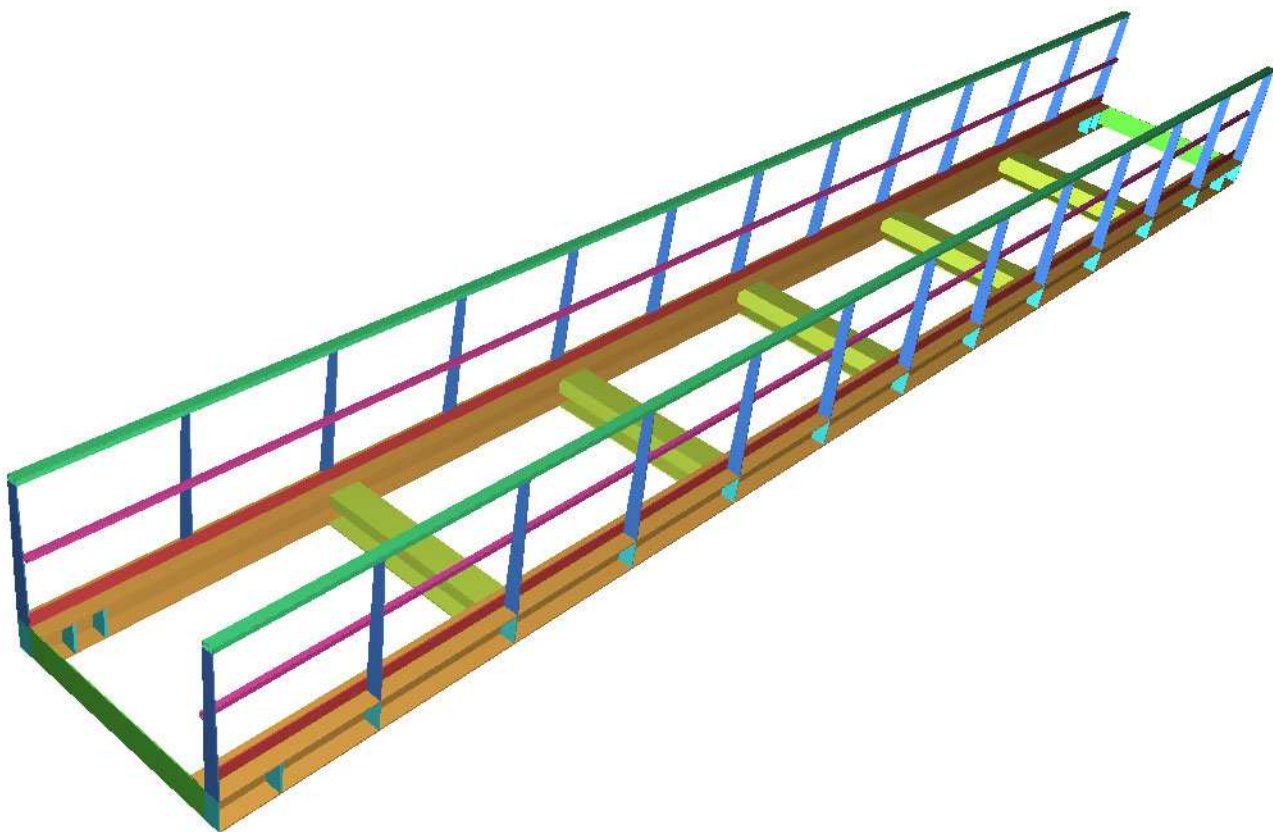
- sxx- : Contrainte normale suivant l'axe local x (face inférieure)
- syy- : Contrainte normale suivant l'axe local y (face inférieure)
- sxy- : Contrainte de cisaillement plan dans xy local (face inférieure)
- szx- : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local x (face inférieure)
- syz- : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local y (face inférieure)





PASSERELLE FIXE n°2

HYPOTHESE DE CALCUL ET CAS DE CHARGEMENT

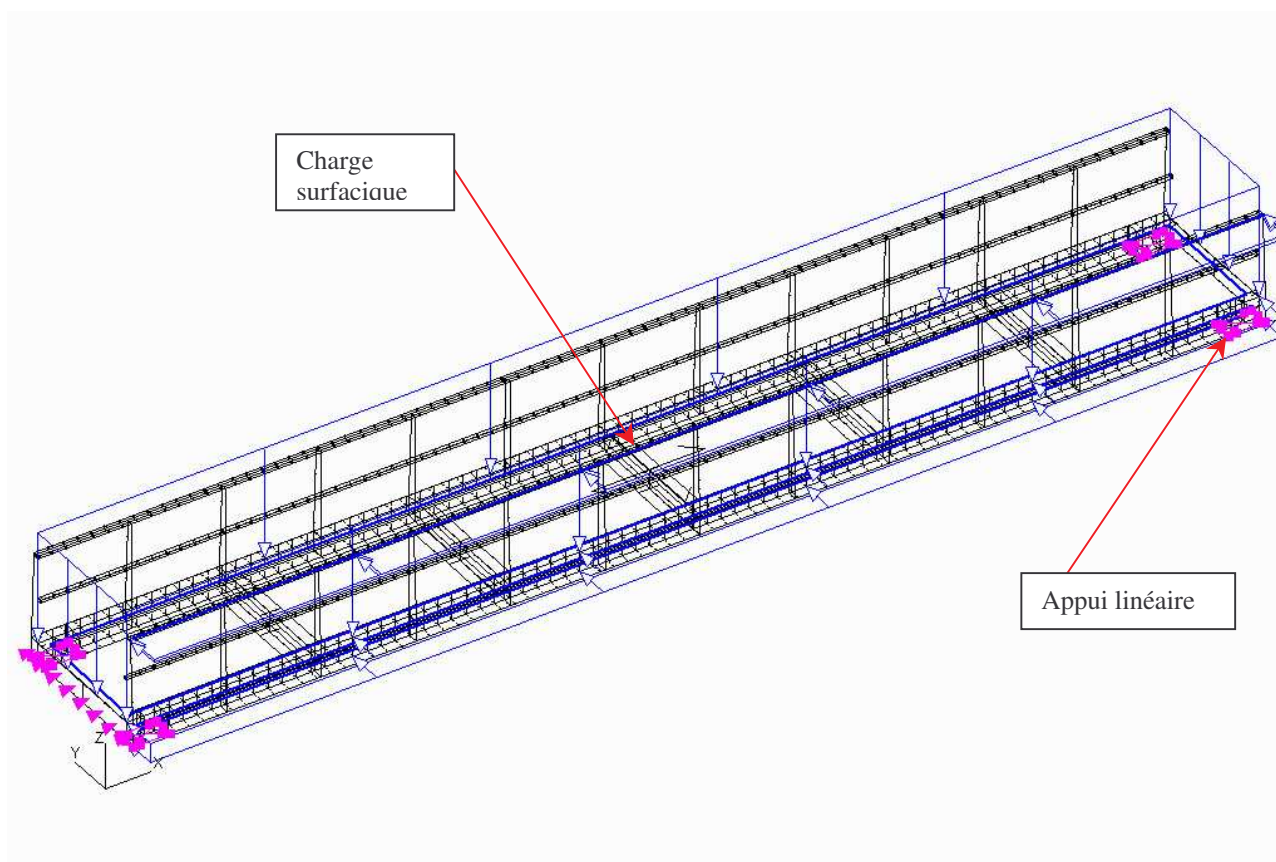


Hypothèses de départ

Conformément au CCTP, les calculs ont été effectués avec une charge répartie de 350 Kg/m^2 .

Cette passerelle est en acier et est maintenue sur le chevêtre par crapautage.

Modèle et appuis



Les appuis sont repérés en rose sur la figure ci-dessus

Tenue du modèle :

Appui linéaire sur une extrémité de la passerelle (blocage en translation sur les 3 axes)

Appui linéaire sur l'autre extrémité de la passerelle (translation sur l'axe x libre pour représenter la mobilité)

Cas de charge

Code	Num	Type	Titre
CAS	1	Statique	Poids propre de la structure
CAS	2	Statique	Charge surfacique sur platelage
CAS	3	Statique	Effort du au vent

Le cas 2 est une charge surfacique de 350 Kg/m²

Le cas 3 est une charge du à un vent de 150 Km/h

Combinaisons de la structure

N° Combinaison= Combinaison des cas de charges					
100 = +	1.000*	1 +	1.000*	2 +	1.000* 3
101 = +	1.500*	1 +	2.200*	2 +	2.200* 3

Matériaux de la structure

Matériau	E daN/mm ²	Nu	P/V T/mm3	Alpha	Amortissement %
E24	2E+004	0.300	8E-009	0.0000120	2.00

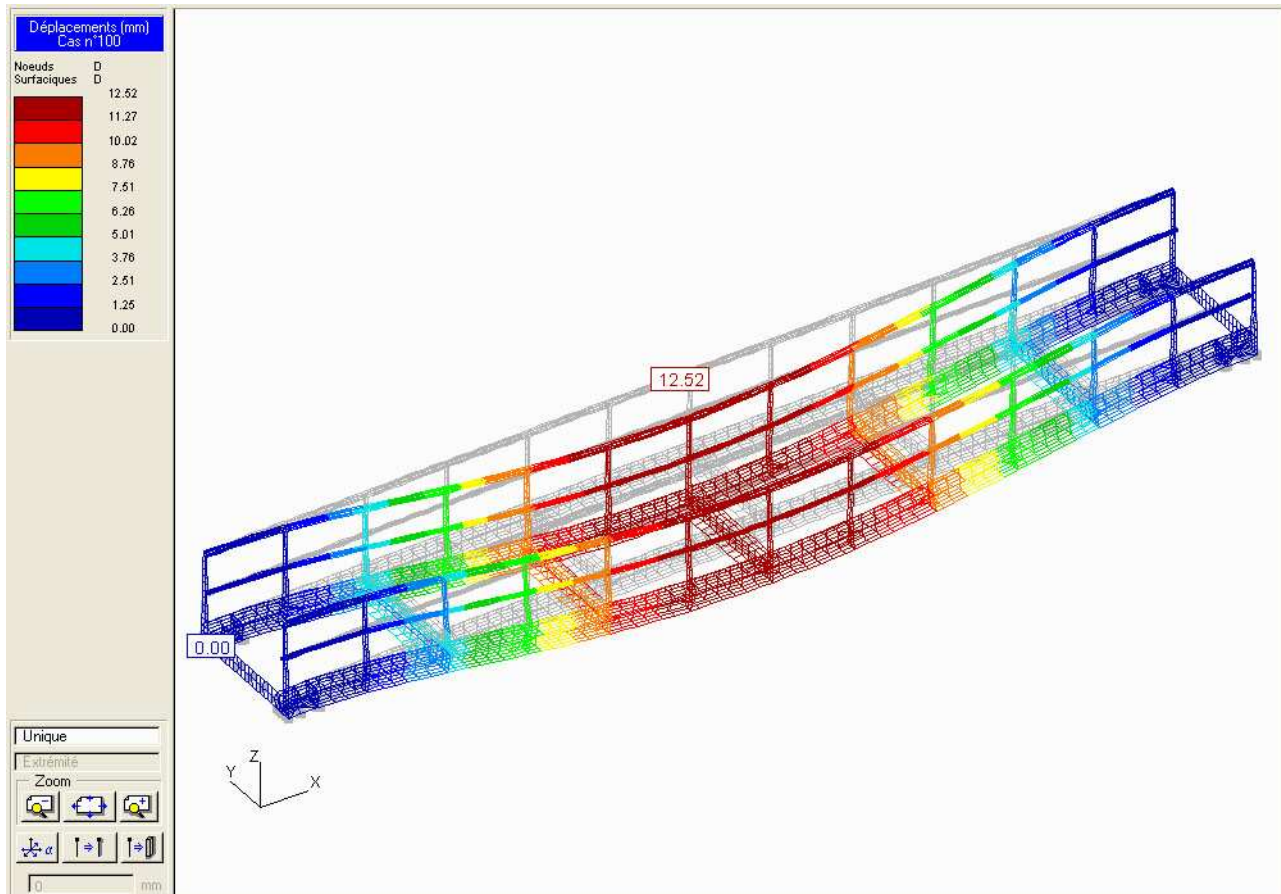
La limite élastique de ce matériau est de 235 MPa.

RESULTATS

Déplacements maximums

Enveloppe des déplacements des surfaciques

Env.	Cas	N°	LieuMax	D (mm)	Dz (mm)
Max (D)	100	96.126	NOEUD I	12.520	-0.535
Min (D)	100	61.3	NOEUD I	0.001	0.000
Max (DZ)	100	48.8	NOEUD J	12.411	12.407
Min (DZ)	100	8.11	NOEUD J	12.516	-12.514



Le déplacement maximal admissible fixé par le CCTP est de 1/300 de la longueur de la passerelle.

Cette passerelle mesure 13.6m de long, donc une flèche admissible de 45.3 mm.

Contraintes maximales : contraintes de Von Mises

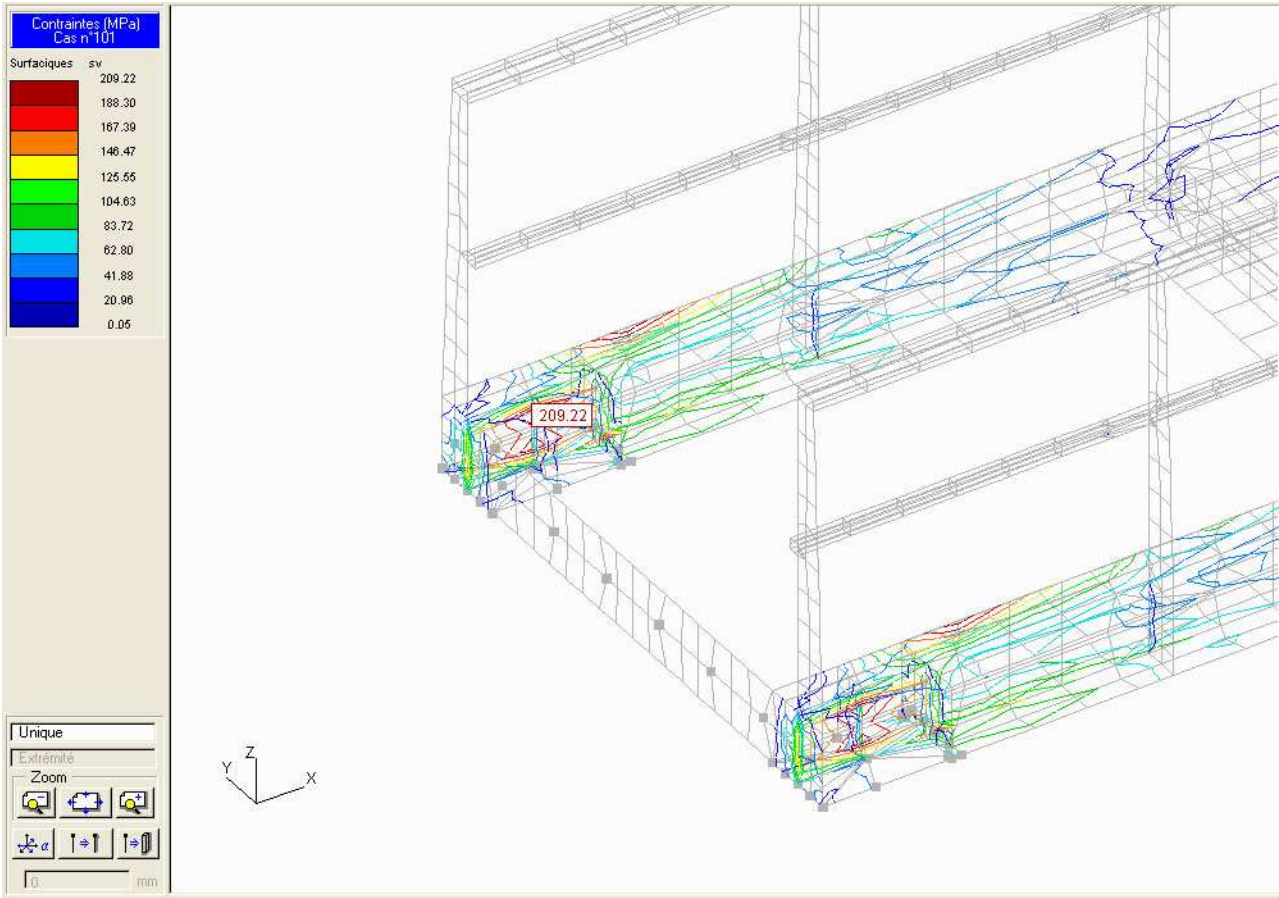
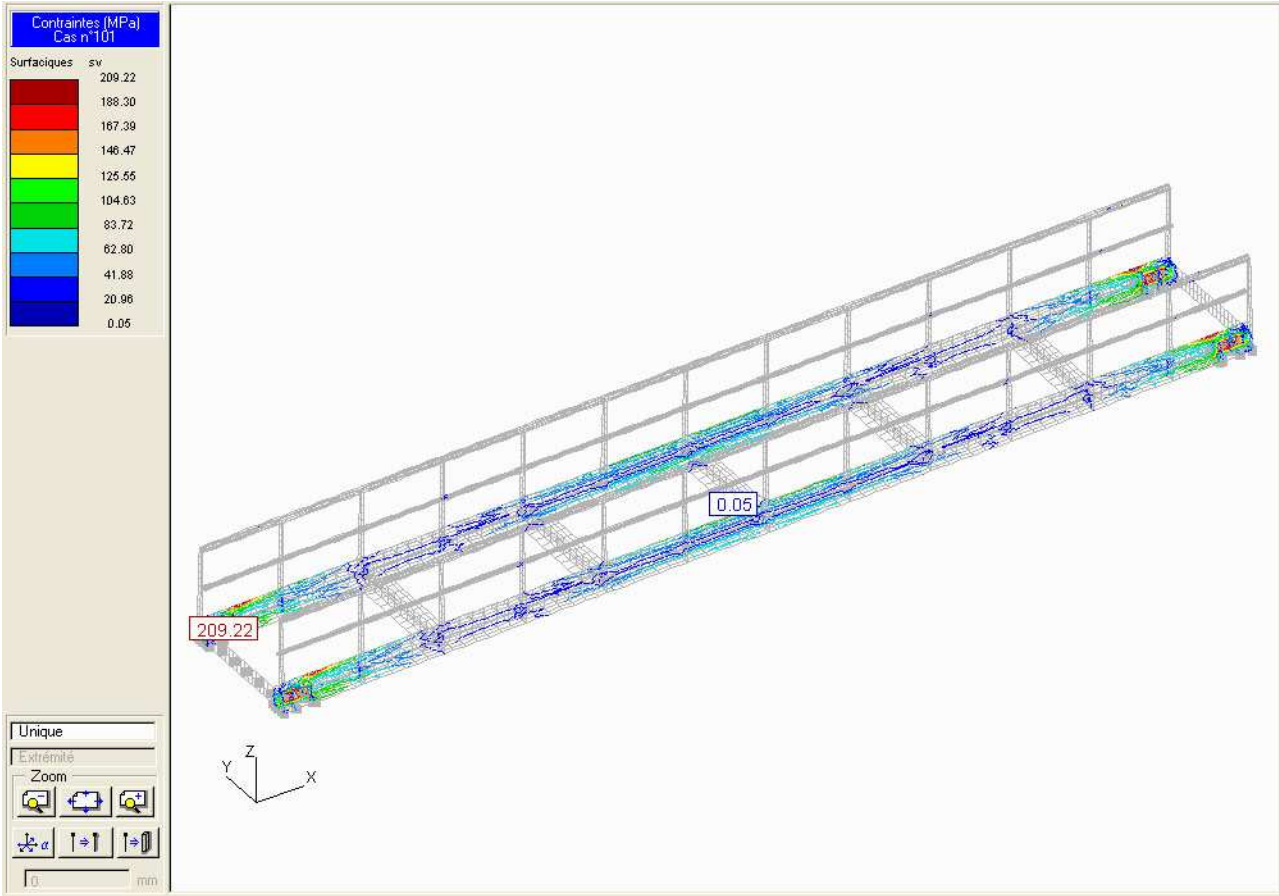
Enveloppe des contraintes des surfaciques												
Env.	Cas	N°	LieuMax	sxx+ (MPa)	sxx- (MPa)	syy+ (MPa)	syy- (MPa)	sxy+ (MPa)	sxy- (MPa)	sxz (MPa)	syz (MPa)	sv (MPa)
Max(sxx+)	101	138.153	NOEUD J	207.951	204.053	1.237	2.469	-3.060	-2.075	-0.238	-0.034	205.130
Min(sxx+)	101	6.51	NOEUD I	-351.587	-82.017	-152.800	-84.139	-1.135	-0.927	0.743	0.719	188.043
Max(sxx-)	101	140.54	NOEUD I	200.159	205.069	2.190	1.455	-2.206	-2.849	0.080	0.020	201.756
Min(sxx-)	101	3.124	NOEUD K	-83.454	-357.901	-85.418	-155.454	-0.942	-1.150	-0.940	-0.089	191.394
Max(syy+)	101	129.137	NOEUD I	-1.479	-0.777	167.887	-164.563	-9.351	-0.808	10.960	-0.322	21.071
Min(syy+)	101	134.154	NOEUD J	0.015	-0.346	-166.157	161.296	-3.228	-10.411	-14.013	-0.323	27.101
Max(syy-)	101	129.114	NOEUD J	0.328	0.494	-165.927	164.443	10.771	3.421	-14.546	0.052	28.050
Min(syy-)	101	129.40	NOEUD J	0.018	0.074	165.063	-166.562	-10.575	-3.283	14.165	-0.320	27.329
Max(sxy+)	101	3.129	NOEUD K	12.502	13.207	55.213	24.418	118.558	118.877	-8.625	3.122	209.220
Min(sxy+)	101	3.169	NOEUD L	14.161	16.149	19.913	51.452	-118.705	-119.150	8.020	2.616	208.823
Max(sxy-)	101	3.129	NOEUD K	12.502	13.207	55.213	24.418	118.558	118.877	-8.625	3.122	209.220
Min(sxy-)	101	3.169	NOEUD L	14.161	16.149	19.913	51.452	-118.705	-119.150	8.020	2.616	208.823
Max(sxz)	101	9.68	NOEUD I	-51.642	-58.015	-0.367	-19.047	2.721	2.667	52.045	1.278	103.541
Min(sxz)	101	8.170	NOEUD K	-58.826	-52.522	-19.278	-0.471	0.132	-0.010	-52.898	-1.111	105.099
Max(syz)	101	64.18	NOEUD I	10.793	7.524	86.598	83.569	-0.439	4.159	2.952	77.070	156.204
Min(syz)	101	62.6	NOEUD I	7.437	11.865	84.914	88.568	5.175	0.100	-2.529	-78.430	158.977
Max(sv)	101	3.56	NOEUD K	12.502	13.207	55.213	24.418	118.558	118.877	-8.625	3.122	209.220
Min(sv)	101	130.2	CENTRE	-0.068	-0.023	-0.034	0.125	0.156	-0.115	0.016	-0.004	0.090

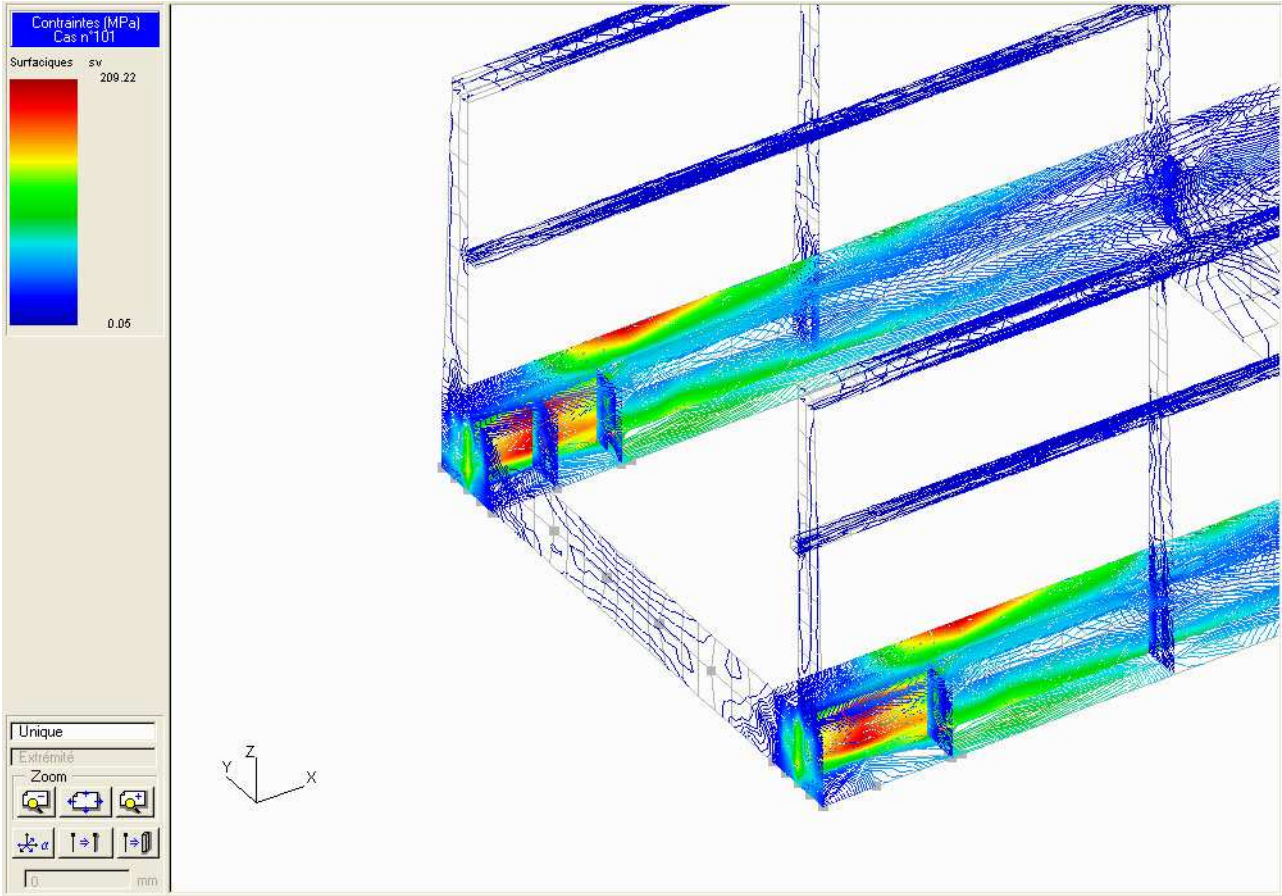
- sxx : Contrainte normale (due au torseur complet)
- sxy : Contrainte de cisaillement suivant y (due au torseur complet)
- sxz : Contrainte de cisaillement suivant z (due au torseur complet)
- sv : Contrainte de Von Mises (due au torseur complet)

- sxx+ : Contrainte normale suivant l'axe local x (face supérieure)
- syy+ : Contrainte normale suivant l'axe local y (face supérieure)
- sxy+ : Contrainte de cisaillement plan dans xy local (face supérieure)
- sxz+ : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local x (face supérieure)
- syz+ : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local y (face supérieure)

- sxx : Contrainte normale suivant l'axe local x (plan neutre)
- syy : Contrainte normale suivant l'axe local y (plan neutre)
- sxy : Contrainte de cisaillement plan dans xy local (plan neutre)
- sxz : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local x (plan neutre)
- syz : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local y (plan neutre)
- sv : Contrainte de Von Mises (plan neutre)

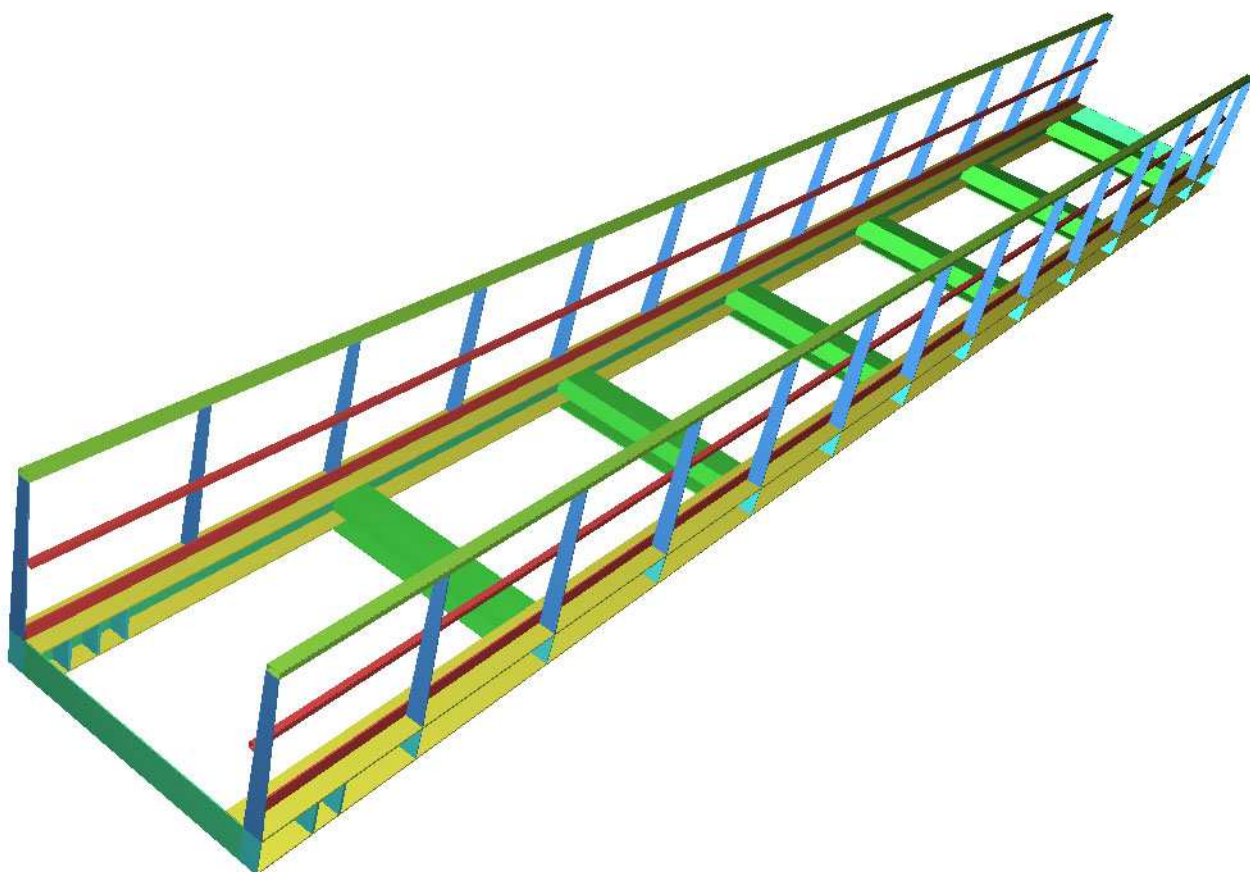
- sxx- : Contrainte normale suivant l'axe local x (face inférieure)
- syy- : Contrainte normale suivant l'axe local y (face inférieure)
- sxy- : Contrainte de cisaillement plan dans xy local (face inférieure)
- sxz- : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local x (face inférieure)
- syz- : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local y (face inférieure)





PASSERELLE FIXE n°3

HYPOTHESE DE CALCUL ET CAS DE CHARGEMENT

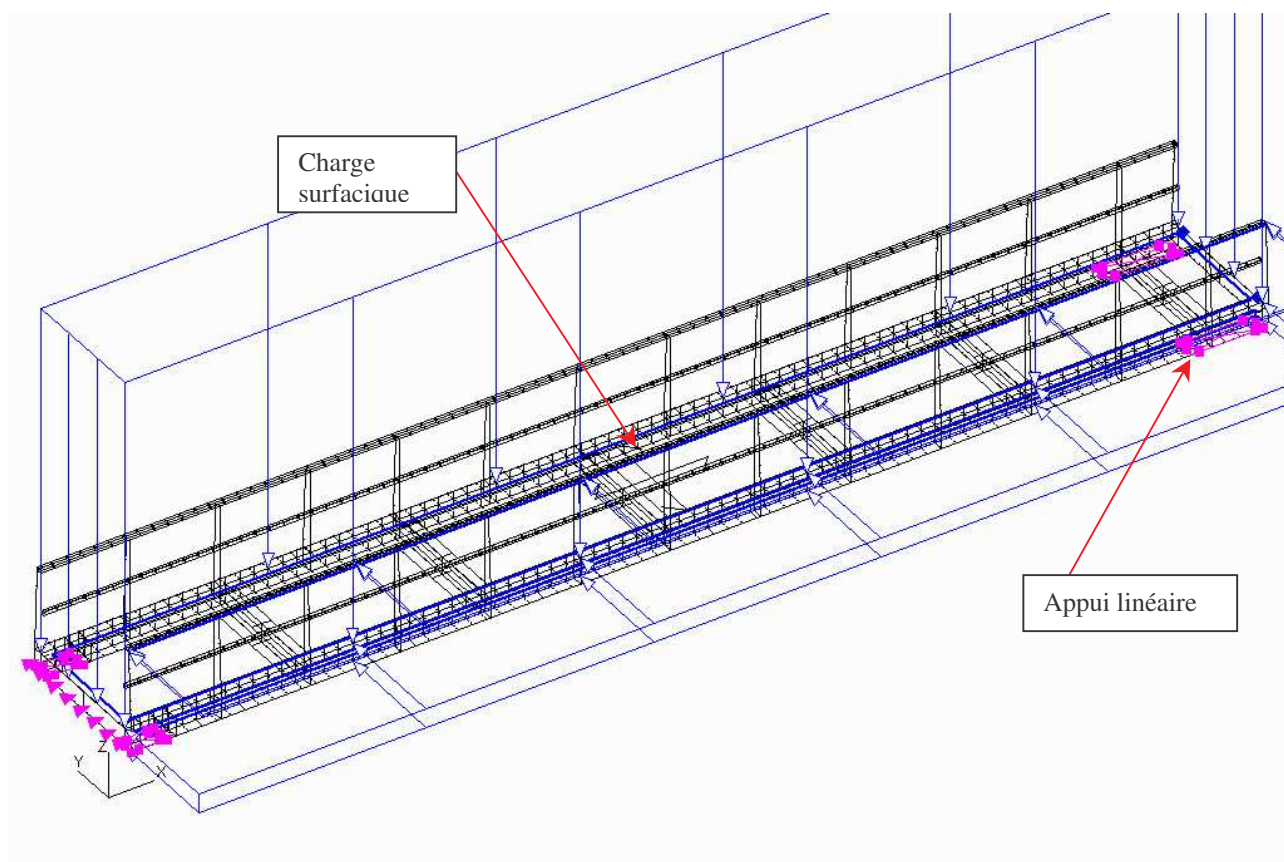


Hypothèses de départ

Conformément au CCTP, les calculs ont été effectués avec une charge répartie de 350 Kg/m^2 .

Cette passerelle est en acier et est maintenue sur le chevêtre par crapautage.

Modèle et appuis



Les appuis sont repérés en rose sur la figure ci-dessus

Tenue du modèle :

Appui linéaire sur une extrémité de la passerelle (blocage en translation sur les 3 axes)

Appui linéaire sur l'autre extrémité de la passerelle (translation sur l'axe x libre pour représenter la mobilité)

Cas de charge

Code	Num	Type	Titre
CAS	1	Statique	Poids propre de la structure
CAS	2	Statique	Charge surfacique sur platelage
CAS	3	Statique	Effort du au vent
CAS	4	Statique	Effort du à la passerelle mobile

Le cas 2 est une charge surfacique de 350 Kg/m²

Le cas 3 est une charge du à un vent de 150 Km/h

Combinaisons de la structure

N° Combinaison= Combinaison des cas de charges						
100 = +	1.000*	1 +	1.000*	2 +	1.000*	3
101 = +	1.500*	1 +	2.200*	2 +	2.200*	3 + 2.200* 4

Matériaux de la structure

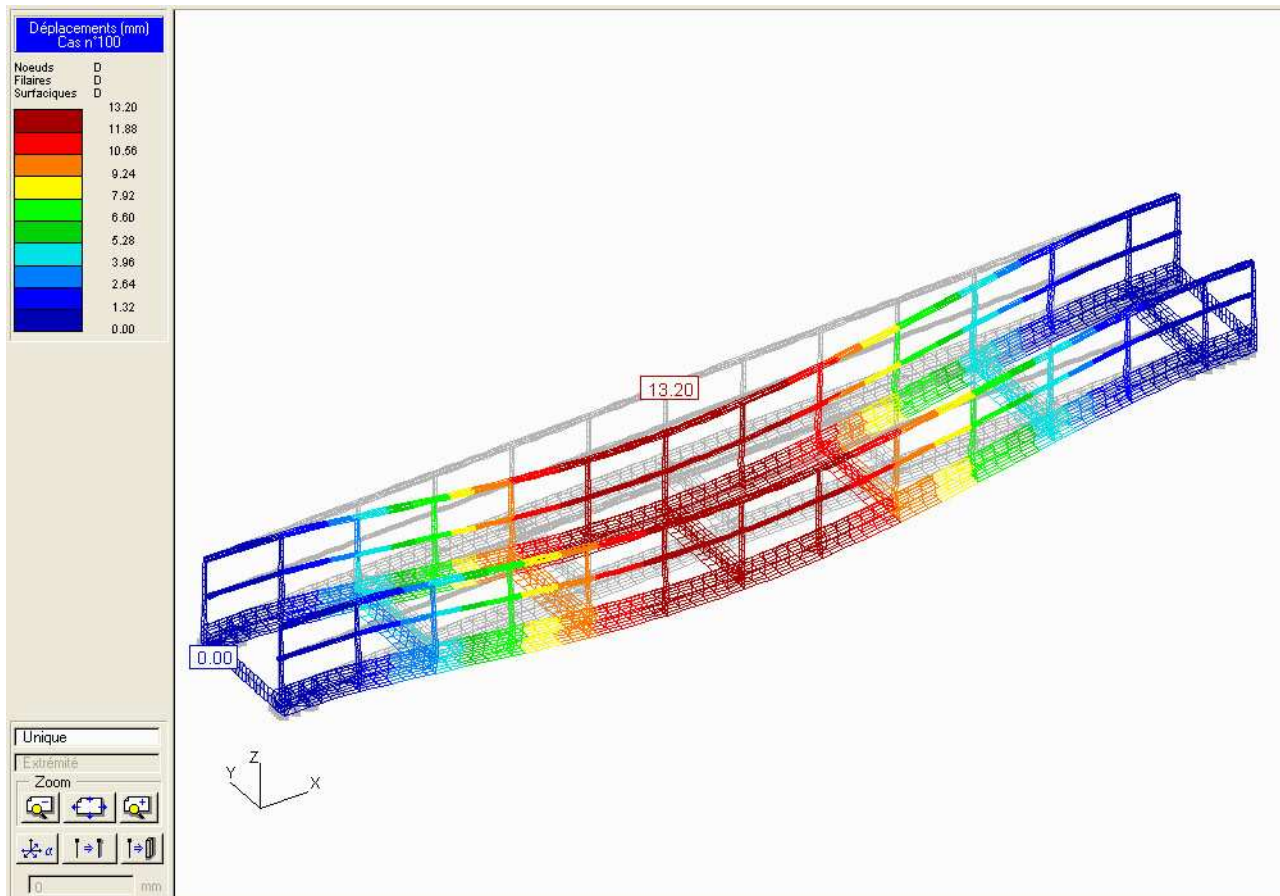
Matériau	E daN/mm ²	Nu	P/V T/mm3	Alpha	Amortissement %
E24	2E+004	0.300	8E-009	0.0000120	2.00

La limite élastique de ce matériau est de 235 MPa.

RESULTATS

Déplacements maximums

Enveloppe des déplacements des surfaciques					
Env.	Cas	N°	LieuMax	D (mm)	Dz (mm)
Max (D)	100	16.129	NOEUD L	13.201	-0.556
Min (D)	100	83.19	NOEUD J	0.002	0.000
Max (DZ)	100	5.137	NOEUD I	13.193	13.191
Min (DZ)	100	158.79	NOEUD J	13.172	-13.165



Le déplacement maximal admissible fixé par le CCTP est de 1/300 de la longueur de la passerelle.

Cette passerelle mesure 13.87 m de long, donc une flèche admissible de 46.23 mm.

Contraintes maximales : contraintes de Von Mises

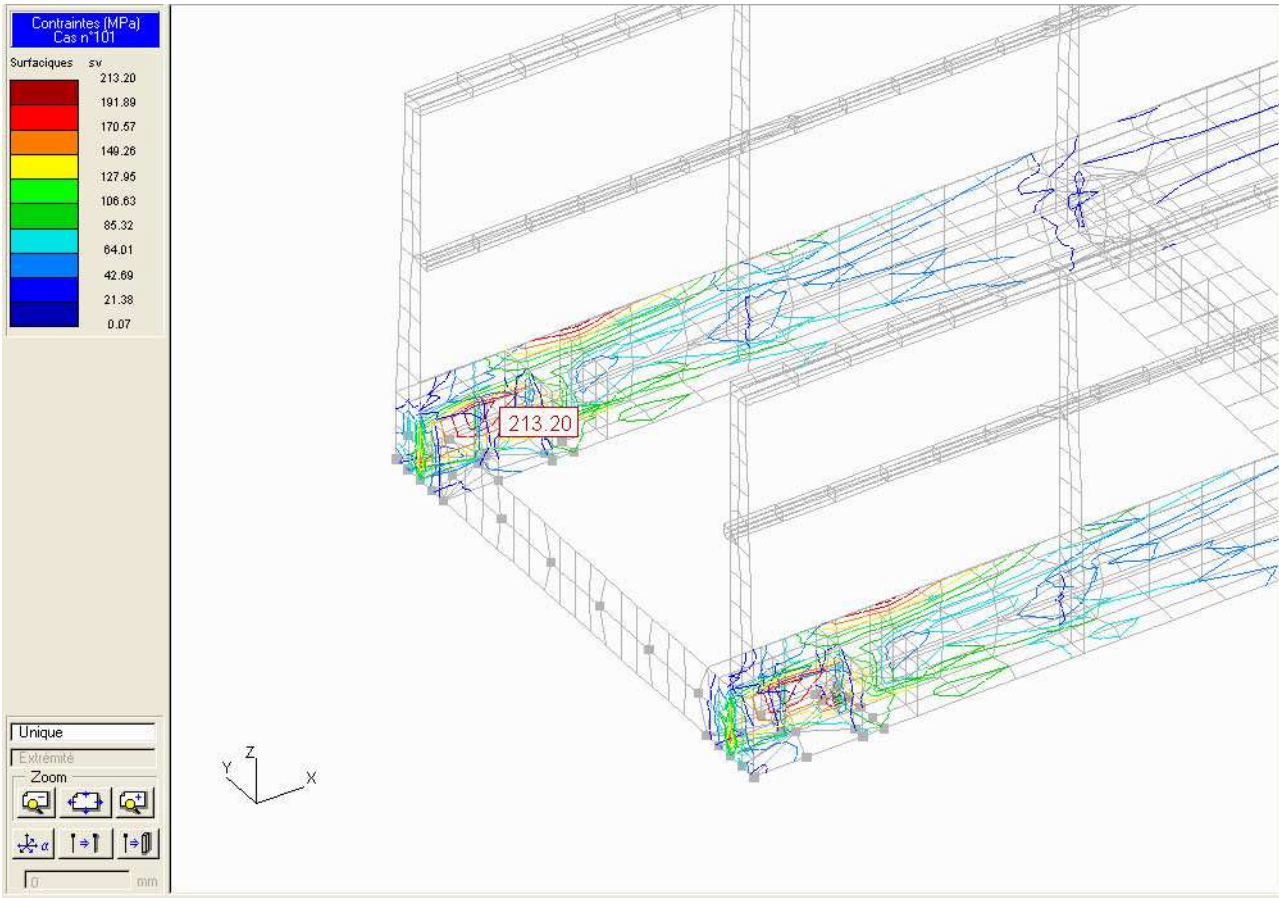
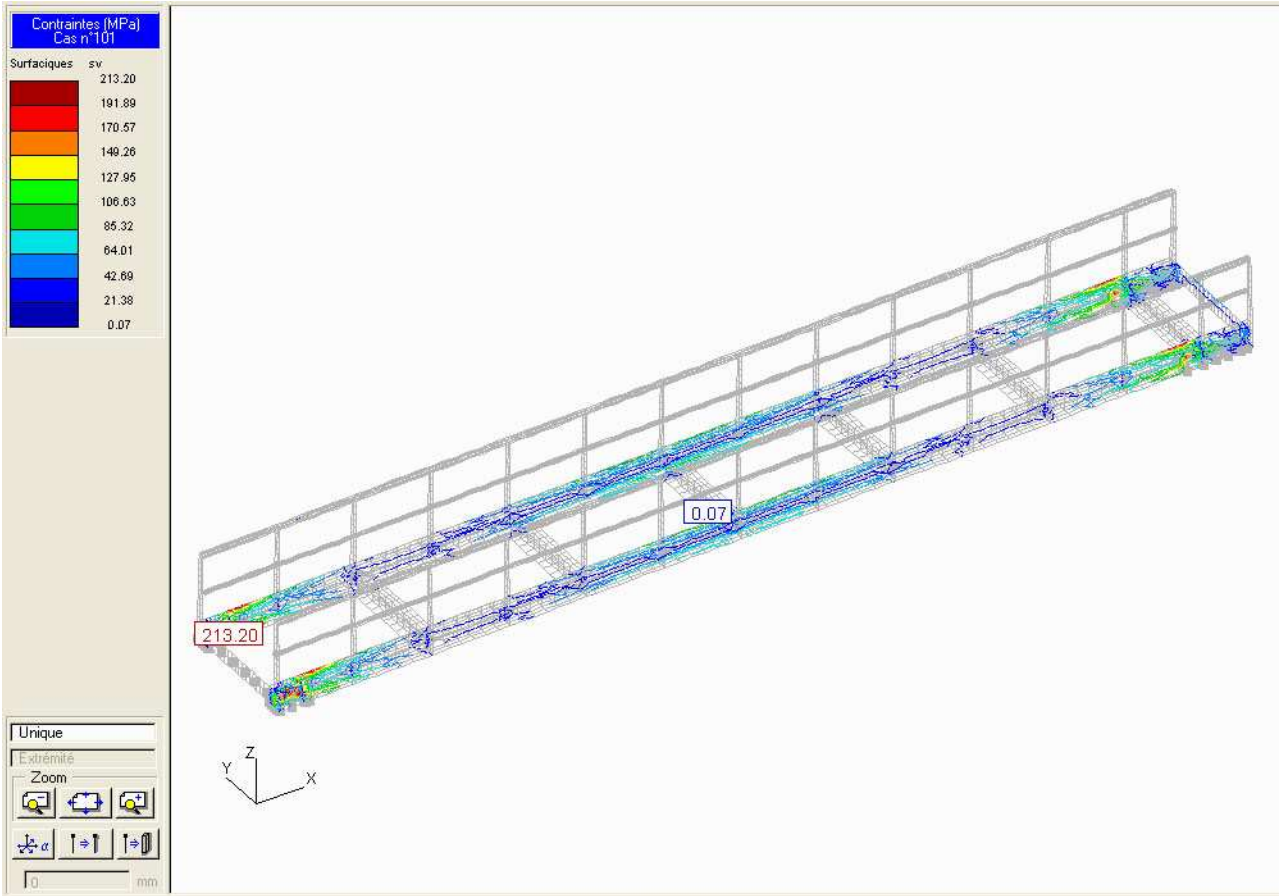
Enveloppe des contraintes des surfaciques												
Env.	Cas	N°	LieuMax	sxx+ (MPa)	sxx- (MPa)	syy+ (MPa)	syy- (MPa)	sxy+ (MPa)	sxy- (MPa)	szx (MPa)	syx (MPa)	sv (MPa)
Max(sxx+)	101	156.78	NOEUD J	204.671	207.860	6.534	7.226	-0.650	-0.356	-0.200	0.281	202.915
Min(sxx+)	101	82.41	NOEUD L	-242.580	-117.124	-92.532	-136.994	10.264	10.143	-1.723	0.335	158.740
Max(sxx-)	101	156.78	NOEUD J	204.671	207.860	6.534	7.226	-0.650	-0.356	-0.200	0.281	202.915
Min(sxx-)	101	85.195	NOEUD L	-114.317	-238.875	-133.778	-91.883	10.285	9.846	-0.501	0.418	155.874
Max(syy+)	101	85.27	NOEUD J	-85.720	-110.176	177.649	-172.542	43.091	43.367	-3.019	2.654	124.520
Min(syy+)	101	82.217	NOEUD J	-111.791	-87.429	-175.372	180.731	44.073	43.912	-2.596	-1.620	126.611
Max(syy-)	101	82.217	NOEUD J	-111.791	-87.429	-175.372	180.731	44.073	43.912	-2.596	-1.620	126.611
Min(syy-)	101	85.27	NOEUD J	-85.720	-110.176	177.649	-172.542	43.091	43.367	-3.019	2.654	124.520
Max(sxy+)	101	82.117	NOEUD L	-14.124	-31.540	-157.260	62.028	120.996	120.430	3.563	0.339	213.201
Min(sxy+)	101	82.177	NOEUD K	13.098	6.342	4.993	11.088	-87.419	-86.644	-1.452	-2.001	151.072
Max(sxy-)	101	82.220	NOEUD K	9.863	9.351	44.674	11.344	120.792	120.996	-10.407	3.036	211.675
Min(sxy-)	101	82.9	NOEUD J	13.098	6.342	4.993	11.088	-87.419	-86.644	-1.452	-2.001	151.072
Max(sxz)	101	8.30	NOEUD I	-25.734	-26.855	-13.685	-2.942	8.753	5.215	38.311	-10.288	73.546
Min(sxz)	101	5.19	NOEUD K	-27.790	-26.228	-3.732	-13.450	5.927	9.330	-38.954	10.720	75.119
Max(syz)	101	48.1	NOEUD L	0.203	-8.670	4.993	11.088	-1.198	-2.138	1.452	104.438	181.254
Min(syz)	101	76.1	NOEUD K	-8.302	0.052	10.544	4.110	-2.040	-1.081	-1.138	-102.792	178.355
Max(sv)	101	82.117	NOEUD L	-14.124	-31.540	-157.260	62.028	120.996	120.430	3.563	0.339	213.201
Min(sv)	101	79.5	CENTRE	-0.001	-0.181	-0.016	-0.115	0.585	-0.525	0.012	0.004	0.099

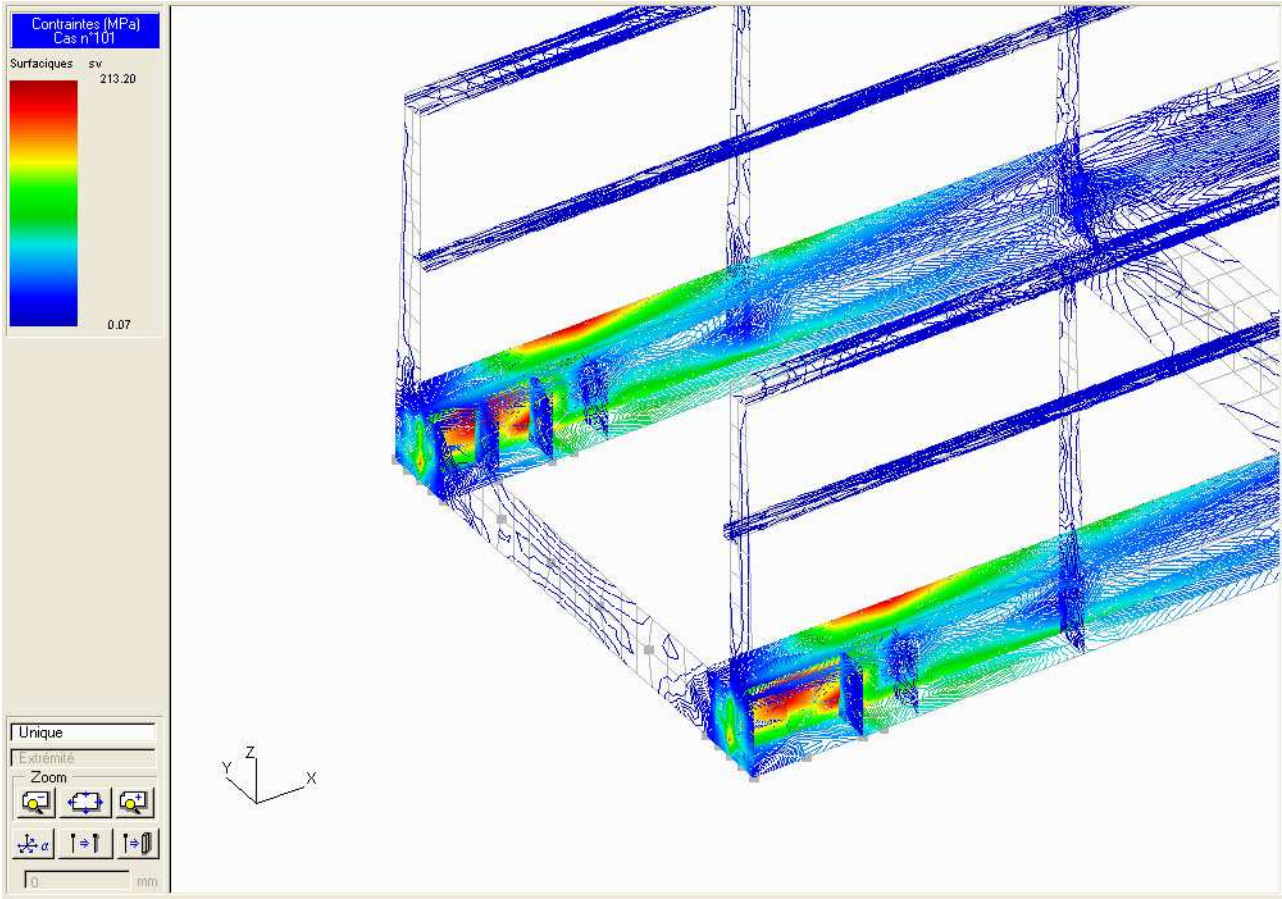
- sxx : Contrainte normale (due au torseur complet)
- sxy : Contrainte de cisaillement suivant y (due au torseur complet)
- szx : Contrainte de cisaillement suivant z (due au torseur complet)
- sv : Contrainte de Von Mises (due au torseur complet)

- sxx+ : Contrainte normale suivant l'axe local x (face supérieure)
- syy+ : Contrainte normale suivant l'axe local y (face supérieure)
- sxy+ : Contrainte de cisaillement plan dans xy local (face supérieure)
- szx+ : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local x (face supérieure)
- syz+ : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local y (face supérieure)

- sxx : Contrainte normale suivant l'axe local x (plan neutre)
- syy : Contrainte normale suivant l'axe local y (plan neutre)
- sxy : Contrainte de cisaillement plan dans xy local (plan neutre)
- szx : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local x (plan neutre)
- syz : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local y (plan neutre)
- sv : Contrainte de Von Mises (plan neutre)

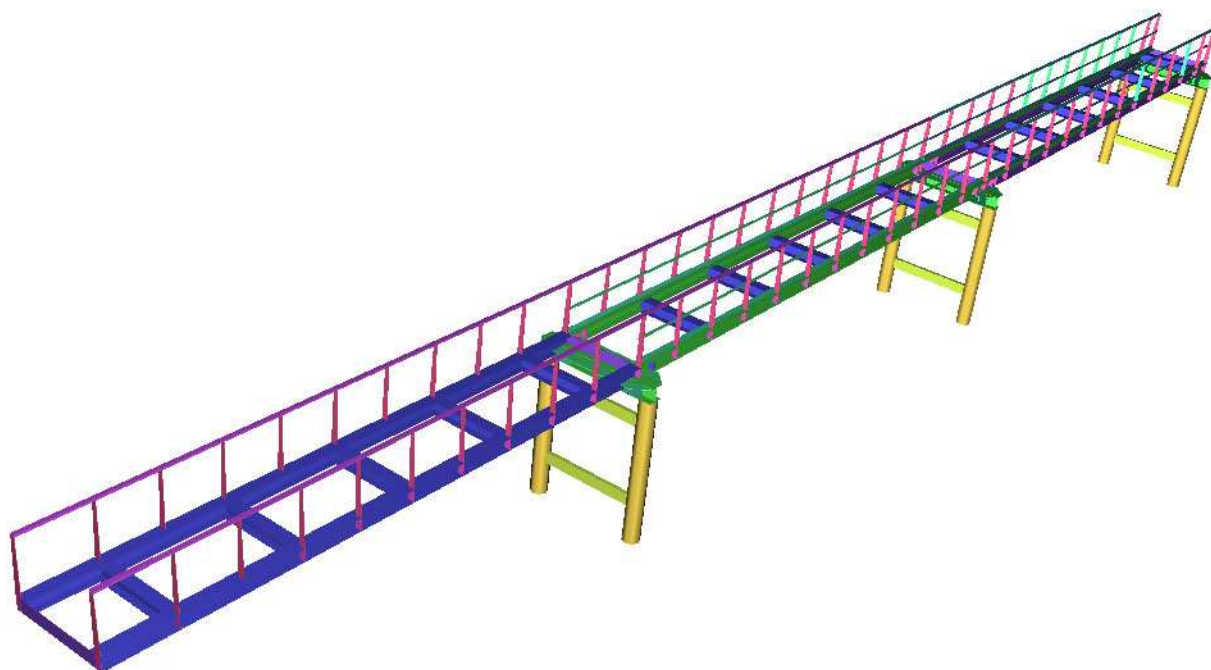
- sxx- : Contrainte normale suivant l'axe local x (face inférieure)
- syy- : Contrainte normale suivant l'axe local y (face inférieure)
- sxy- : Contrainte de cisaillement plan dans xy local (face inférieure)
- szx- : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local x (face inférieure)
- syz- : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local y (face inférieure)





CHEVETRES

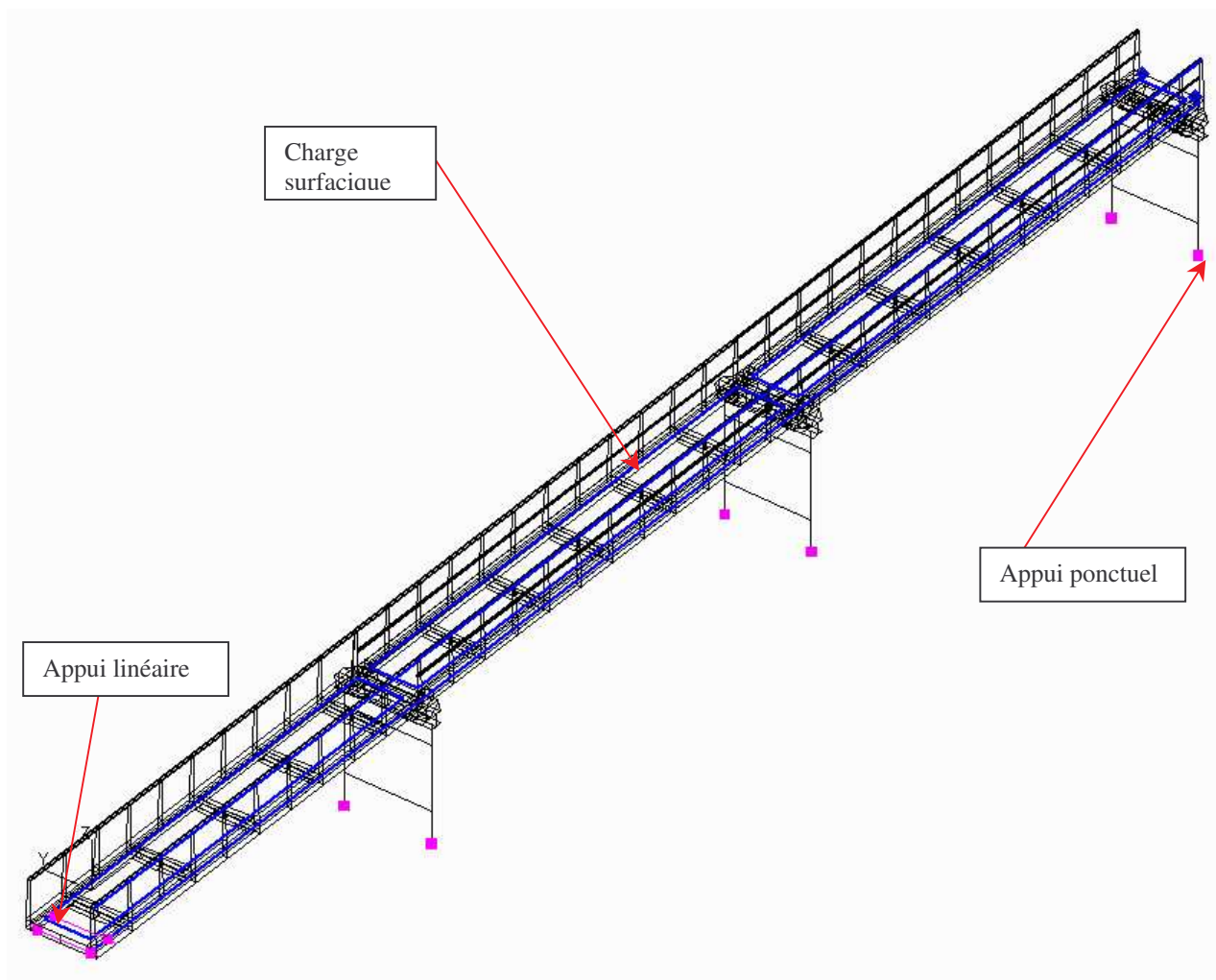
HYPOTHESE DE CALCUL
ET
CAS DE CHARGEMENT



Hypothèses de départ

Conformément au CCTP, les calculs ont été effectués avec une charge répartie de 350 Kg/m^2 .

Modèle et appuis



Les appuis sont repérés en rose sur la figure ci-dessus

Tenue du modèle :

Appui ponctuel au pied de chaque pieu (blocage en translation sur les 3 axes)

Appui linéaire à l'extrémité de la passerelle (blocage en translation sur les 3 axes)

Cas de charge

Code	Num	Type	Titre
CAS	1	Statique	Poids propre de la structure
CAS	2	Statique	Charge surfacique sur platelage
CAS	3	Statique	Effort du au vent
CAS	4	Statique	Effort du à la passerelle mobile

Le cas 2 est une charge surfacique de 350 Kg/m²

Le cas 3 est une charge du à un vent de 150 Km/h

Combinaisons de la structure

N° Combinaison= Combinaison des cas de charges						
100 = +	1.000*	1 +	1.000*	2 +	1.000*	3
101 = +	1.500*	1 +	2.200*	2 +	2.200*	3 + 2.200* 4

Matériaux de la structure

Matériau	E daN/mm ²	Nu	P/V T/mm3	Alpha	Amortissement %
E24	2E+004	0.300	8E-009	0.0000120	2.00

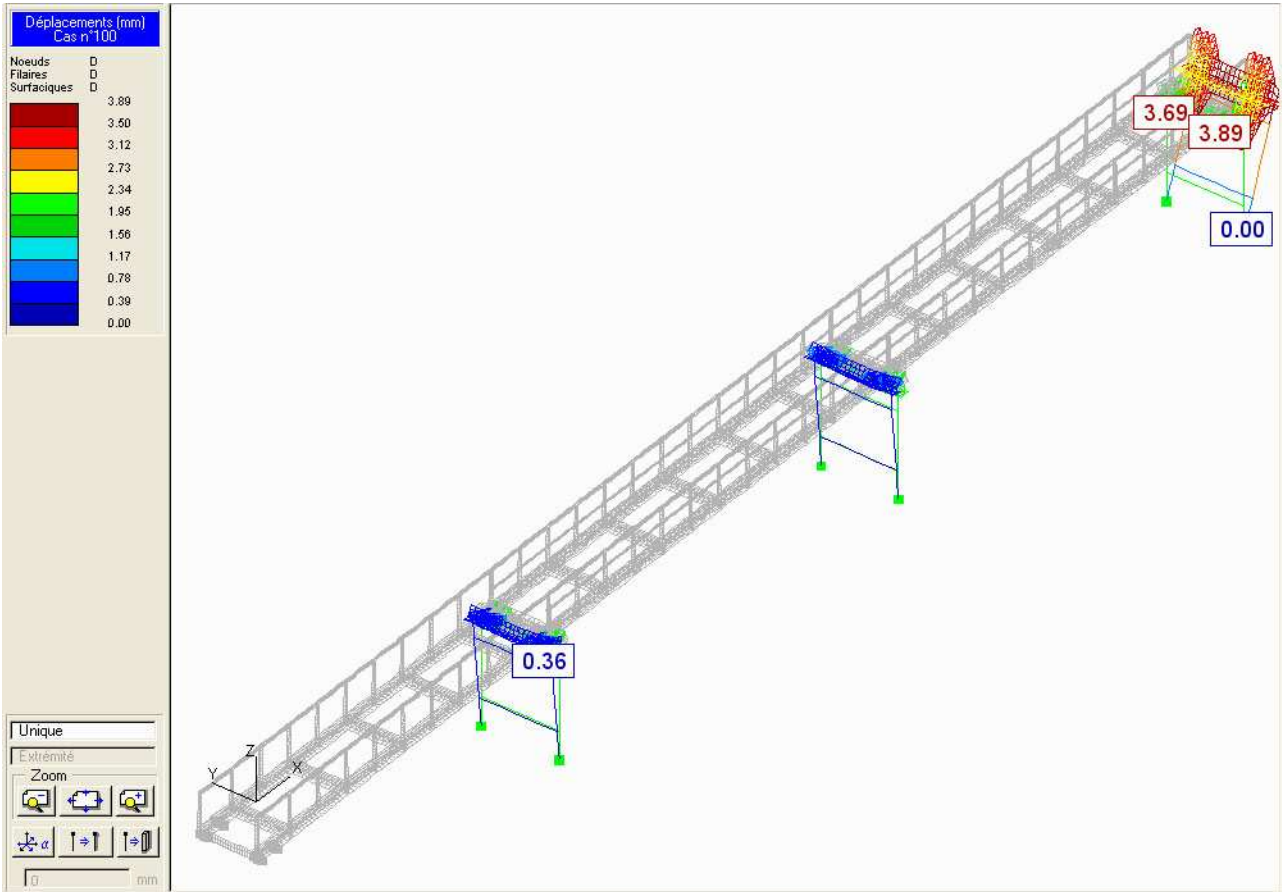
La limite élastique de ce matériau est de 235 MPa.

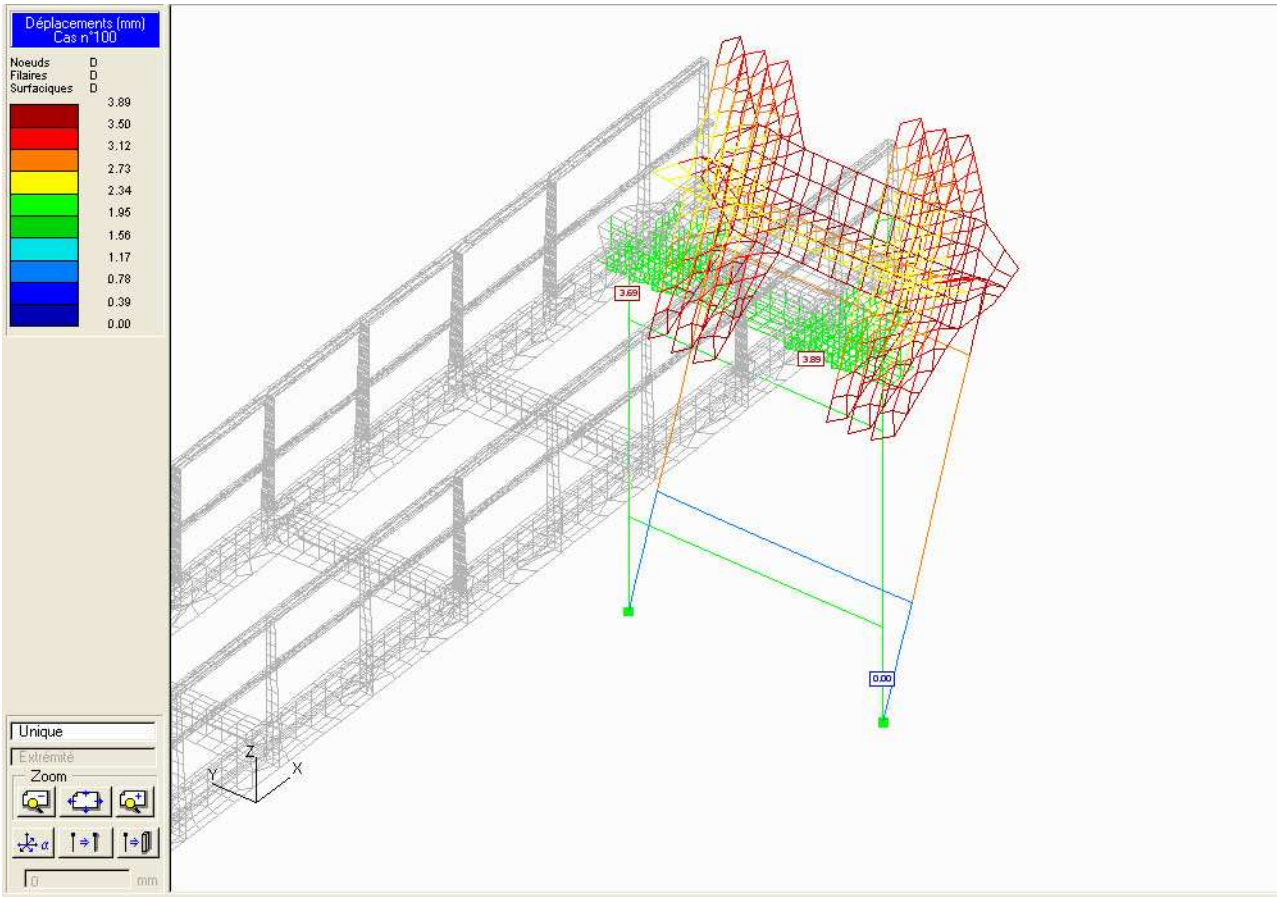
RESULTATS

Déplacements maximums

Enveloppe des déplacements filaires							
Env.	Cas	N°	LieuMax	D (mm)	DX (mm)	DY (mm)	DZ (mm)
Max (D)	100	3.1	DEBUT	3.686	0.092	-0.343	-3.669
Min (D)	100	1.3	FIN	0.000	0.000	0.000	0.000
Max (DX)	100	10	FIN	0.480	0.472	-0.090	-0.004
Min (DX)	100	1.3	FIN	0.000	0.000	0.000	0.000
Max (DY)	100	11	3/4	0.138	0.123	0.001	-0.063
Min (DY)	100	2.1	DEBUT	0.610	0.107	-0.600	-0.002
Max (DZ)	100	8	FIN	3.073	0.260	-0.077	3.061
Min (DZ)	100	3.1	DEBUT	3.686	0.092	-0.343	-3.669

Enveloppe des déplacements des surfaciques						
Env.	Cas	N°	LieuMax	D (mm)	Dz (mm)	
Max (D)	100	189.1	NOEUD L	3.894	0.303	
Min (D)	100	178.19	NOEUD L	0.364	0.323	
Max (DZ)	100	22.37	NOEUD K	3.693	3.671	
Min (DZ)	100	61.24	NOEUD K	3.683	-3.660	





Contraintes maximales : contraintes de Von Mises

Enveloppe des contraintes des filaires								
Env.	Cas	N°	LieuMax	sxxMax (MPa)	sxyMax (MPa)	sxzMax (MPa)	sFxx (MPa)	sMxxMax (MPa)
Max (sxxMax)	101	10	FIN	27.074	2.482	0.010	3.163	23.911
Min (sxxMax)	101	2.3	FIN	-15.464	1.118	-0.050	-15.464	0.000
Max (sxyMax)	101	2.1	FIN	-4.578	3.454	-0.046	-13.753	9.175
Min (sxyMax)	101	6.1	FIN	-6.283	-1.631	0.343	-12.446	6.163
Max (sxzMax)	101	3.1	FIN	-4.026	2.777	0.346	-12.526	8.500
Min (sxzMax)	101	5.3	FIN	-12.497	0.821	-0.065	-12.497	0.000
Max (sFxx)	101	10	FIN	27.074	2.482	0.010	3.163	23.911
Min (sFxx)	101	2.3	FIN	-15.464	1.118	-0.050	-15.464	0.000
Max (sMxxMax)	101	10	FIN	27.074	2.482	0.010	3.163	23.911
Min (sMxxMax)	101	1.3	FIN	-12.387	0.902	-0.045	-12.387	0.000

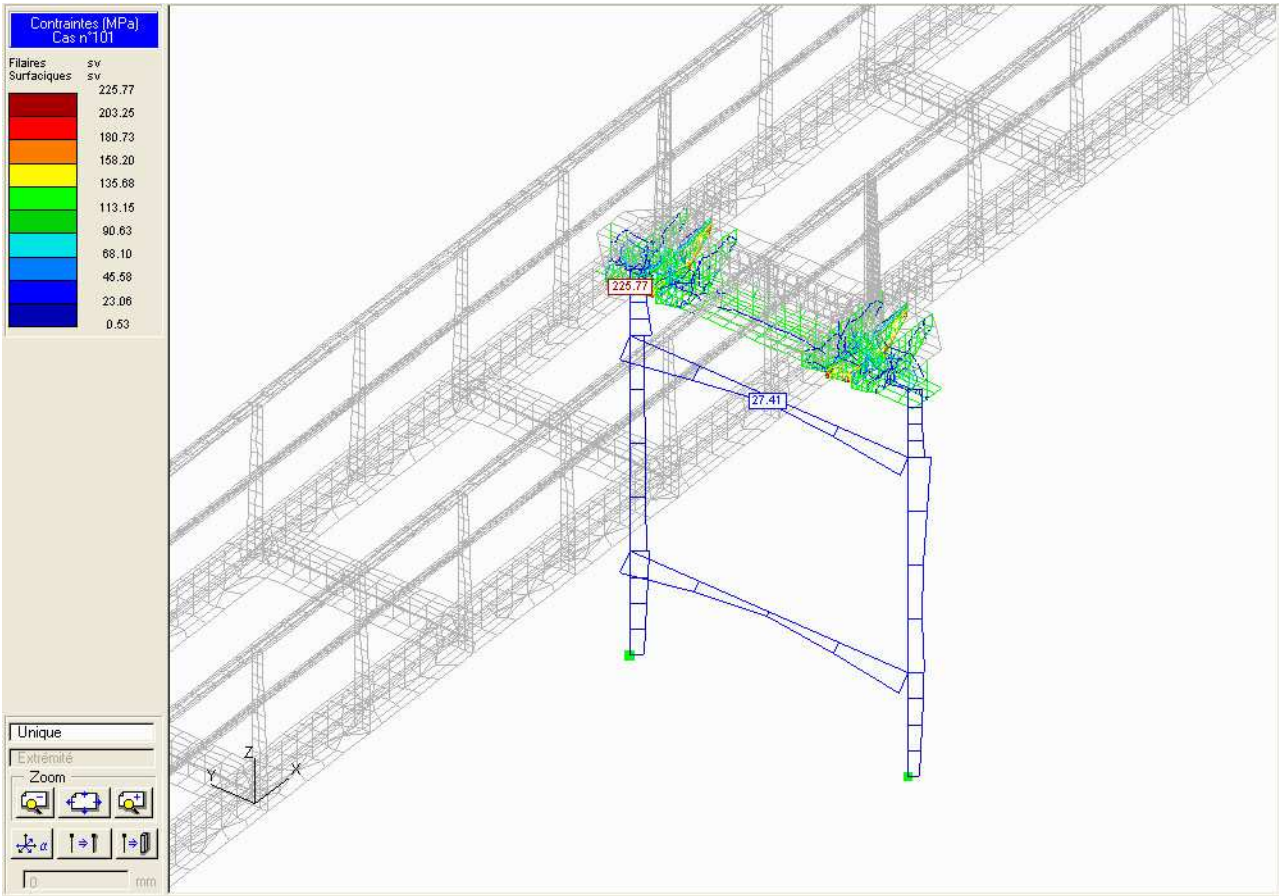
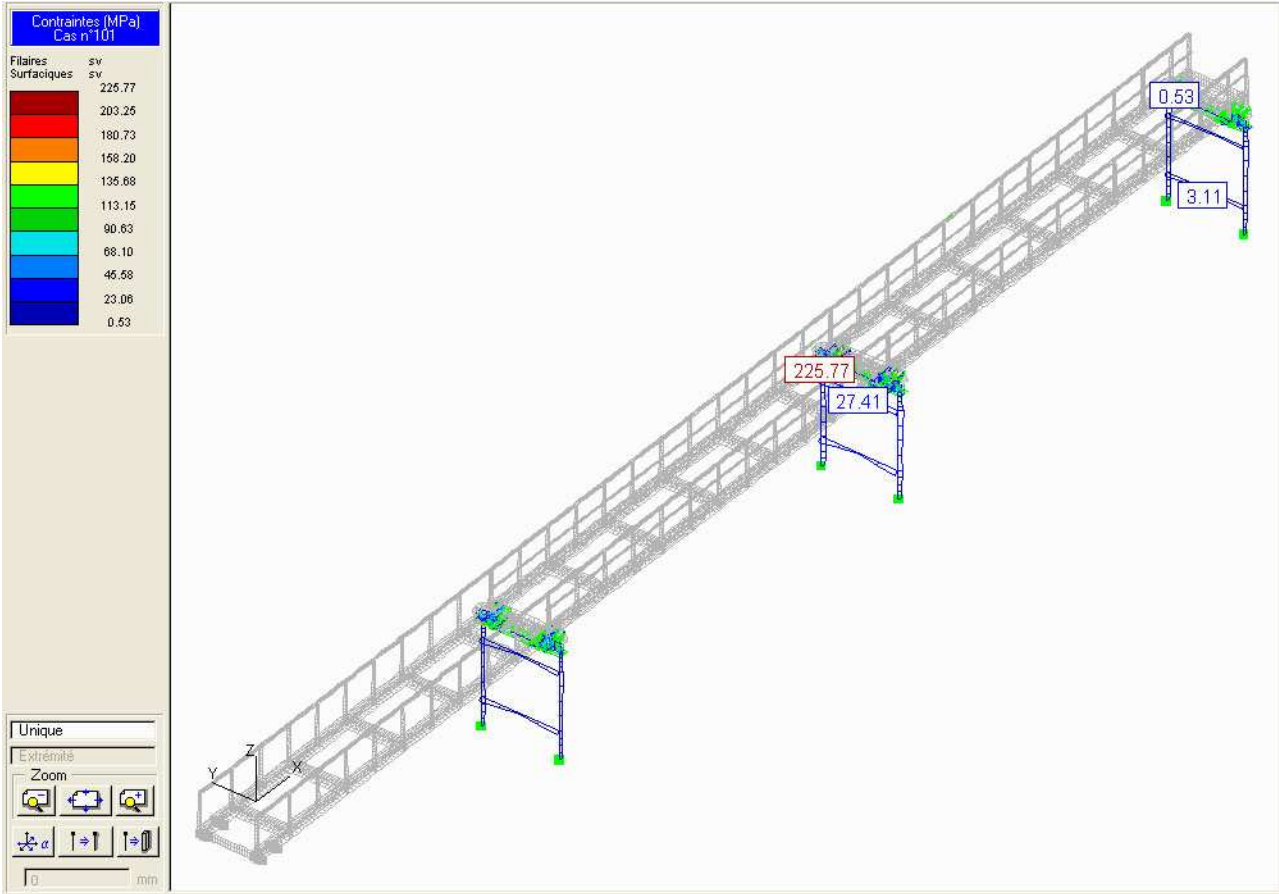
Enveloppe des contraintes des surfaciques												
Env.	Cas	N°	LieuMax	sxx+ (MPa)	sxx- (MPa)	syy+ (MPa)	syy- (MPa)	sxy+ (MPa)	sxy- (MPa)	sxz (MPa)	syx (MPa)	sv (MPa)
Max (sxx+)	101	163.25	NOEUD I	323.583	-177.113	66.694	59.723	-17.269	-11.383	-9.668	1.146	75.031
Min (sxx+)	101	183.6	NOEUD J	-177.328	322.340	59.535	66.302	-11.336	-17.192	9.407	-1.058	74.385
Max (sxx-)	101	183.6	NOEUD J	-177.328	322.340	59.535	66.302	-11.336	-17.192	9.407	-1.058	74.385
Min (sxx-)	101	163.19	NOEUD J	323.583	-177.113	66.694	59.723	-17.269	-11.383	-9.668	1.146	75.031
Max (syy+)	101	59.1	NOEUD K	122.877	-119.041	267.350	-269.489	68.122	-64.350	-3.104	-19.677	34.757
Min (syy+)	101	20.20	NOEUD I	-118.341	121.033	-266.581	264.509	-66.604	68.864	2.539	19.249	33.750
Max (syy-)	101	20.20	NOEUD I	-118.341	121.033	-266.581	264.509	-66.604	68.864	2.539	19.249	33.750
Min (syy-)	101	59.1	NOEUD K	122.877	-119.041	267.350	-269.489	68.122	-64.350	-3.104	-19.677	34.757
Max (sxy+)	101	59.2	NOEUD L	146.729	-144.274	146.600	-146.943	125.142	-121.835	-9.125	-10.055	23.729
Min (sxy+)	101	20.18	NOEUD L	-143.014	145.546	-144.556	144.543	-121.804	124.887	8.915	9.877	23.234
Max (sxy-)	101	20.18	NOEUD L	-143.014	145.546	-144.556	144.543	-121.804	124.887	8.915	9.877	23.234
Min (sxy-)	101	59.2	NOEUD L	146.729	-144.274	146.600	-146.943	125.142	-121.835	-9.125	-10.055	23.729
Max (sxz)	101	21.1	NOEUD L	87.095	-92.886	-25.433	24.248	-47.032	48.934	22.766	-13.203	45.689
Min (sxz)	101	60.1	NOEUD L	-92.895	87.538	24.958	-25.312	46.631	-44.787	-22.819	13.254	45.808
Max (syx)	101	184.1	NOEUD I	20.745	-25.092	-51.637	34.837	-37.405	13.478	10.894	44.677	82.647
Min (syx)	101	164.1	NOEUD I	-27.029	21.609	36.901	-54.162	13.997	-38.830	-12.544	-46.579	86.613
Max (sv)	101	163.1	NOEUD L	-84.222	-21.674	-167.833	-156.818	-100.357	-100.990	0.062	1.824	225.774
Min (sv)	101	175.15	NOEUD I	-6.820	5.965	-7.978	7.747	-6.624	6.386	0.073	-0.161	0.531

- sxx : Contrainte normale (due au torseur complet)
- sxy : Contrainte de cisaillement suivant y (due au torseur complet)
- sxz : Contrainte de cisaillement suivant z (due au torseur complet)
- sv : Contrainte de Von Mises (due au torseur complet)

- sxx+ : Contrainte normale suivant l'axe local x (face supérieure)
- syy+ : Contrainte normale suivant l'axe local y (face supérieure)
- sxy+ : Contrainte de cisaillement plan dans xy local (face supérieure)
- sxz+ : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local x (face supérieure)
- syz+ : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local y (face supérieure)

- sxx : Contrainte normale suivant l'axe local x (plan neutre)
- syy : Contrainte normale suivant l'axe local y (plan neutre)
- sxy : Contrainte de cisaillement plan dans xy local (plan neutre)
- sxz : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local x (plan neutre)
- syz : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local y (plan neutre)
- sv : Contrainte de Von Mises (plan neutre)

- sxx- : Contrainte normale suivant l'axe local x (face inférieure)
- syy- : Contrainte normale suivant l'axe local y (face inférieure)
- sxy- : Contrainte de cisaillement plan dans xy local (face inférieure)
- sxz- : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local x (face inférieure)
- syz- : Contrainte de cisaillement transversal suivant l'axe local y (face inférieure)



CALCUL DES ANODES

Détermination des anodes

Le calcul des anodes se détermine par la surface du ponton immergée.

En considérant un tirant d'eau défavorable de 0.5m, nous avons une surface totale immergée de 227m².

La perte annuelle d'intensité est de 7.5 mA/m²

A ceci, nous appliquons un coefficient réducteur de 50%.

Et nous cherchons une durée de vie de protection de 5 ans

La capacité de l'anode est de 780 A.h/Kg

De ce fait, le poids minimum d'anode s'élève à 53,11 Kg.

Or la zone de protection d'une anode s'étend sur 5m de largeur.

Nous obtenons donc 18 anodes de 5 Kg(chacune) à répartir de chaque bord du ponton.

Ce qui nous donne un total de 90 Kg d'anode.