



**Logiciel ICAB**

Le 28 septembre 2014

## **SNEF – Passerelle**

# **CALCUL DES EFFORTS PAR ELEMENTS FINIS**



## DESCRIPTION ETUDE :

- Passerelle UPN120 x 55 x 6
  
- Matière : Alu A-G4 (5086)
  
- Charge : 250 Kg./m2
  
- Pieds tube carré 80 x 80 x 4
  
- Matière : Alu A-G4 (6060)

## Note de calcul ICAB

Projet 1-Dessin/0000-Snef/1-Paumier/4-Passerelle 09-2014/Calcul 2/Passerelle Paumier  
 Projet créé le 28-09-2014 13:24:59  
 Ecriture de la note 28-09-2014 13:54:49  
 Version icab 4.208

La structure modélisée par la méthode des Eléments finis comprend 18 noeuds, 21 éléments.  
 sorties sur 18 NOEUDS et 21 ELEMENTS:

Ce document contient la liste des données et des résultats dans l'ordre suivant :

Liste des noeuds.....	1
Liste des éléments .....	1
Propriétés physiques et matériaux.....	1
Conditions climatiques .....	1
Conditions limites .....	1
Calculs: combinaisons des charges .....	1
Réactions non pondérées.....	1
Réactions ELS .....	2
Réactions ELU .....	2
Déplacements ELS.....	2
Flèches ELS .....	2
Efforts résultants.....	2
Contraintes.....	2
Critères de ruine - DTU.....	2
Critères de ruine étendus.....	2
Assemblages .....	2

COUT TOTAL: 138.23

### DECOMPOSITION DES PRIX PAR SECTION

LIBELLE	NOMBRE	QUANTITE (m)	COUT VARIABLE	TOTAL
UPN120	19	11.4	10.45	119.11
RE80_4 R80x80 4 - section rectangulaire creuse	2	5.89	3.25	19.12

## Liste des noeuds

Noeud	X	Y	Z	Couche
Noeud	mm	mm	mm	
1	0	0	0	
2	0	3700.000	0	
3	800.0000	3700.000	0	
4	800.0000	0	0	
5	0	250.000	0	
6	0	925.000	0	
7	800.0000	925.000	0	
8	800.0000	1850.000	0	
9	0	1850.000	0	
10	0	2775.000	0	
11	800.0000	2775.000	0	
12	0	3450.000	0	
13	140.0000	3700.000	0	
14	660.0000	3700.000	0	
15	140.0000	0	0	
16	660.0000	0	0	
17	140.0000	0	-2945.000	
18	660.0000	0	-2945.000	

## Liste des éléments

ELEMENT(TYPE=BEAM\_LINEAR, MAT=AG4\_5086, PROP=UPN120)

```
1;      2,12 ; // 250 mm
2;      4,7 ; // 925 mm
3;      3,14 ; // 140 mm
4;      1,15 ; // 140 mm
5;      11,10 ; // 800 mm
6;      6,7 ; // 800 mm
7;      9,8 ; // 800 mm
```

ELEMENT(TYPE=BEAM\_LINEAR, MAT=AGS\_6060, PROP=RE80\_4)

```
8;      15,17 ; // 2945 mm
9;      16,18 ; // 2945 mm
```

ELEMENT(TYPE=BEAM\_LINEAR, MAT=AG4\_5086, PROP=UPN120)

```
10;     12,10 ; // 675 mm
11;     10,9 ; // 925 mm
12;     9,6 ; // 925 mm
13;     6,5 ; // 675 mm
14;     5,1 ; // 250 mm
15;     7,8 ; // 925 mm
16;     8,11 ; // 925 mm
17;     11,3 ; // 925 mm
18;     14,13 ; // 520 mm
19;     13,2 ; // 140 mm
20;     15,16 ; // 520 mm
21;     16,4 ; // 140 mm
```

## Propriétés physiques et matériaux

PROPERTY(TYPE=ISO)

```
1,AG4_5086; // ISO materiau isotrope [AG4_5086]
comment="aluminium 5086 (A-G4MC) pour tôles - AL76 4P",
RL=33 // "AL76 Aluminium",
E= 7100, // daN/mm2 module d'Young
NU= 0.33, // :: coefficient de Poisson
A= 24E-6, // K-1 dilatation thermique
YS= 12, // daN/mm2 limite d'élasticité
XT= 24, // daN/mm2 contrainte de traction limite
DEN= 0.265E-9; // daT.mm-3 densité massique
```

PROPERTY(TYPE=BEAM\_LINEAR)

```
2, UPN120; // BEAM_LINEAR poutre droite [UPN120]
SECTION=8, // h120 b55 tw6 tf6 r8 U section en U
AR= 1335.47, // mm2 aire de la section (A)
IYY= 2.85112E6, // mm4 moment d'inertie Y
IZZ= 366.19E3, // mm4 moment d'inertie Z
TC= 16.56E3, // mm4 constante de torsion J
IW= 849.249E6, // mm6 moment de gauchissement
IVY= 47.5187E3, // mm3 module de flexion élastique (I/vy=Wel.y)
IVZ= 9202.27, // mm3 module de flexion élastique (I/vz=Wel.z)
ITC= 2760, // mm3 module de torsion pour Mx (J/r)
SP= 28.2751E3, // mm3 moment statique Y (Wpl.y/2)
SPZ= 9501.1, // mm3 moment statique Z (Wpl.z/2)
SRY= 2.02344, // :: facteur de cisaillement Ty
SRZ= 1.85482, // :: facteur de cisaillement Tz
ARY= 660, // mm2 aire de cisaillement (Av.y)
ARZ= 720, // mm2 aire de cisaillement (Av.z)
TKY= 55, // mm dimension Y (largeur b)
TKZ= 120, // mm dimension Z (hauteur h)
EA= 6, // mm Epaisseur de l'âme (tw)
TF= 6, // mm Epaisseur des semelles (tf)
RR= 8, // mm Rayon de raccordement (r)
LKY= 3700, // mm longueur minimale de flambement pour moment Myy
LDY= 3700, // mm longueur minimale de déversement pour moment Myy
IL= 359.133, // mm2/mm surface mouillée linéique
CVA=10.4481E-3; // mm-1 coût variable
```

```

PROPERTY(TYPE=BEAM_LINEAR)
3, RE80_4; // BEAM_LINEAR poutre droite [RE80_4]
comment="R80x80 4 - section rectangulaire creuse",
SECTION=2, // RHS80x80x4 r4 section rectangulaire creuse (RHS)
AR= 1202.3, // mm2 aire de la section (A)
IYY= 1.1528E6, // mm4 moment d'inertie Y
IZZ= 1.1528E6, // mm4 moment d'inertie Z
TC= 1.6013E6, // mm4 constante de torsion J
IVY= 28.821E3, // mm3 module de flexion élastique (I/vy=We1.y)
IVZ= 28.821E3, // mm3 module de flexion élastique (I/vz=We1.z)
ITC= 43.877E3, // mm3 module de torsion pour Mx (J/r)
SP= 17.075E3, // mm3 moment statique Y (Wpl.y/2)
SPZ= 17.075E3, // mm3 moment statique Z (Wpl.z/2)
SRY= 2.4, // :: facteur de cisaillement Ty
SRZ= 2.4, // :: facteur de cisaillement Tz
ARY= 540.11, // mm2 aire de cisaillement (Av.y)
ARZ= 540.11, // mm2 aire de cisaillement (Av.z)
TKY= 80, // mm dimension Y (largeur b)
TKZ= 80, // mm dimension Z (hauteur h)
EA= 4, // mm Epaisseur de l'âme (tw)
TF= 4, // mm Epaisseur des semelles (tf)
RE= 4, // mm Rayon de raccordement externe (r1)
CVA= 0; // mm-1 coût variable
    
```

```

PROPERTY(TYPE=ISO)
4,AGS_6060; // ISO materiau isotrope [AGS_6060]
comment="aluminium 6060 (A-GS, état T4) pour profilés - AL76 5P",
RL=33 // "AL76 Aluminium",
E= 7100, // daN/mm2 module d'Young
NU= 0.33, // :: coefficient de Poisson
A= 23E-6, // K-1 dilatation thermique
YS= 9, // daN/mm2 limite d'élasticité
XT= 14, // daN/mm2 contrainte de traction limite
DEN= 0.27E-9; // daT.mm-3 densité massique
    
```

## Conditions climatiques

## Conditions limites

déplacement imposé

Noeud	Chargement	X mm	Y mm	Z mm	RX rad	RY rad	RZ rad
5		0	0	0	0	0	0
9		0	0	0	0	0	0
12		0	0	0	0	0	0
13		0	0	0	0	0	0
14		0	0	0	0	0	0
17		0	0	0	0	0	0
18		0	0	0	0	0	0

charge répartie linéique

L repère local (charge)

GP repère global projeté (charge)

G repère global sans projection (charge)

Elément	Chargement	fx daN/mm	fx2 daN/mm	fy daN/mm	fy2 daN/mm	fz daN/mm	fz2 daN/mm	
1						-0.100000		L repère
2						-0.100000		L repère
10						-0.100000		L repère
11						-0.100000		L repère
12						-0.100000		L repère
13						-0.100000		L repère
14						-0.100000		L repère
15						-0.100000		L repère

16								-0.100000	L repère
17								-0.100000	L repère

## Calculs: combinaisons des charges

Calcul 1, 'calcul 0'  
Calcul 2, 'calcul 0'

## Réactions non pondérées

Passerelle Snef Paumier  
calcul 1 'calcul 0'

### REACTIONS (FORCES ET MOMENTS)

Fx force en translation X

Fy force en translation Y

Fz force en translation Z

Mx moment autour de l'axe X

My moment autour de l'axe Y

Mz moment autour de l'axe Z

Noeud	Fx daN	Fy daN	Fz daN	Mx daN.mm	My daN.mm	Mz daN.mm
n5	-1.0350	0.0629	91.4647	21.68E3	-0.12E3	-0.18E3
n9	-0.0250	-0.0071	357.3371	-0.00E3	-157.68E3	-0.01E3
n12	-0.0026	-0.0047	97.1385	-20.26E3	-0.12E3	-0.00E3
n13	0	0	7.9901	0.00E3	1.12E3	0
n14	0.0120	-0.3638	86.2103	-0.64E3	-12.15E3	-0.04E3
n17	0.0814	0.0029	-2.0202	-0.00E3	0.08E3	-0.01E3
n18	0.9691	0.3098	101.8795	-0.30E3	0.94E3	0.00E3

#### Plus grande valeur négative

Fx -1.0350 daN      Noeud 5, Fx force en translation X  
Fy -0.3638 daN      Noeud 14, Fy force en translation Y  
Fz -2.0202 daN      Noeud 17, Fz force en translation Z  
Mx -20.26E3 daN.mm      Noeud 12, Mx moment autour de l'axe X  
My -157.68E3 daN.mm      Noeud 9, My moment autour de l'axe Y  
Mz -0.18E3 daN.mm      Noeud 5, Mz moment autour de l'axe Z

#### Plus grande valeur positive

Fx 0.9691 daN      Noeud 18, Fx force en translation X  
Fy 0.3098 daN      Noeud 18, Fy force en translation Y  
Fz 357.3371 daN      Noeud 9, Fz force en translation Z  
Mx 21.68E3 daN.mm      Noeud 5, Mx moment autour de l'axe X  
My 1.12E3 daN.mm      Noeud 13, My moment autour de l'axe Y  
Mz 0.00E3 daN.mm      Noeud 18, Mz moment autour de l'axe Z

Somme des réactions des forces F et moments M calculés à l'origine

Fx,y,z -14.21E-15, 1.2212E-15, 740,  
Mx,y,z 1.369E6, -296E3, 2.2324E-12,

## Réactions ELS

Passerelle Snef Paumier  
calcul 2 'calcul 0'

### REACTIONS (FORCES ET MOMENTS)

#### Plus grande valeur négative

Fx -1.0350 daN      Noeud 5, Fx force en translation X  
Fy -0.3638 daN      Noeud 14, Fy force en translation Y  
Fz -2.0202 daN      Noeud 17, Fz force en translation Z

```

Mx      -20.26E3 daN.mm   Noeud 12, Mx moment autour de l'axe X
My      -157.68E3 daN.mm  Noeud 9, My moment autour de l'axe Y
Mz      -0.18E3 daN.mm   Noeud 5, Mz moment autour de l'axe Z
Plus grande valeur positive
Fx      0.9691 daN        Noeud 18, Fx force en translation X
Fy      0.3098 daN        Noeud 18, Fy force en translation Y
Fz      357.3371 daN      Noeud 9, Fz force en translation Z
Mx      21.68E3 daN.mm    Noeud 5, Mx moment autour de l'axe X
My      1.12E3 daN.mm     Noeud 13, My moment autour de l'axe Y
Mz      0.00E3 daN.mm     Noeud 18, Mz moment autour de l'axe Z
Somme des réactions des forces F et moments M calculés à l'origine
Fx,y,z  -14.21E-15, 1.2212E-15, 740,
Mx,y,z  1.369E6, -296E3, 2.2324E-12,
-----

```

## Réactions ELU

Enveloppe des résultats extrêmes sur tous les calculs

REACTIONS (FORCES ET MOMENTS)

Fx force en translation X

Fy force en translation Y

Fz force en translation Z

Mx moment autour de l'axe X

My moment autour de l'axe Y

Mz moment autour de l'axe Z

Noeud		Fx daN	Fy daN	Fz daN	Mx daN.mm	My daN.mm	Mz daN.mm
5	min	-1.0350	0.0629	91.4647	21.68E3	-0.12E3	-0.18E3
	max	-1.0350	0.0629	91.4647	21.68E3	-0.12E3	-0.18E3
9	min	-0.0250	-0.0071	357.3371	-0.00E3	-157.68E3	-0.01E3
	max	-0.0250	-0.0071	357.3371	-0.00E3	-157.68E3	-0.01E3
12	min	-0.0026	-0.0047	97.1385	-20.26E3	-0.12E3	-0.00E3
	max	-0.0026	-0.0047	97.1385	-20.26E3	-0.12E3	-0.00E3
13	min	0	0	7.9901	0.00E3	1.12E3	0
	max	0	0	7.9901	0.00E3	1.12E3	0
14	min	0.0120	-0.3638	86.2103	-0.64E3	-12.15E3	-0.04E3
	max	0.0120	-0.3638	86.2103	-0.64E3	-12.15E3	-0.04E3
17	min	0.0814	0.0029	-2.0202	-0.00E3	0.08E3	-0.01E3
	max	0.0814	0.0029	-2.0202	-0.00E3	0.08E3	-0.01E3
18	min	0.9691	0.3098	101.8795	-0.30E3	0.94E3	0.00E3
	max	0.9691	0.3098	101.8795	-0.30E3	0.94E3	0.00E3

Plus grande valeur négative

```

Fx      -1.0350 daN      Calcul 1      Noeud 5, Fx force en translation X
Fy      -0.3638 daN      Calcul 1      Noeud 14, Fy force en translation Y
Fz      -2.0202 daN      Calcul 1      Noeud 17, Fz force en translation Z
Mx      -20.26E3 daN.mm  Calcul 1      Noeud 12, Mx moment autour de l'axe X
My      -157.68E3 daN.mm Calcul 1      Noeud 9, My moment autour de l'axe Y
Mz      -0.18E3 daN.mm  Calcul 1      Noeud 5, Mz moment autour de l'axe Z
Plus grande valeur positive
Fx      0.9691 daN      Calcul 1      Noeud 18, Fx force en translation X
Fy      0.3098 daN      Calcul 1      Noeud 18, Fy force en translation Y

```

```

Fz      357.3371 daN   Calcul 1   Noeud 9, Fz force en translation Z
Mx      21.68E3 daN.mm Calcul 1   Noeud 5, Mx moment autour de l'axe X
My       1.12E3 daN.mm Calcul 1   Noeud 13, My moment autour de l'axe Y
Mz       0.00E3 daN.mm Calcul 1   Noeud 18, Mz moment autour de l'axe Z
    
```

## Déplacements ELS

Passerelle Snef Paumier  
calcul 2 'calcul 0'

### DEPLACEMENT (TRANSLATIONS ET ROTATIONS)

X déplacement en translation X  
Y déplacement en translation Y  
Z déplacement en translation Z  
RX rotation autour de l'axe X  
RY rotation autour de l'axe Y  
RZ rotation autour de l'axe Z  
D déplacement total (x,y,z)  
R rotation totale (rx,ry,rz)

Noeud	X mm	Y mm	Z mm	RX rad	RY rad	RZ rad	D mm	R rad
n1								
1	0.001439	-0.000002	0.001252	-0.008E-3	0.009E-3	0.006E-3	0.001907	0.014E-3
n2								
2	0	0	-0.000943	-0.001E-3	-0.004E-3	0	0.000943	0.004E-3
n3								
3	-0.000000	0.000125	-0.010216	2.036E-3	0.042E-3	0.001E-3	0.010216	2.036E-3
n4								
4	0.001503	0.000270	-0.069665	-2.005E-3	0.216E-3	-0.002E-3	0.069682	2.016E-3
n6								
6	0.000471	-0.000000	-0.096836	-0.065E-3	1.808E-3	-0.000E-3	0.096837	1.809E-3
n7								
7	0.000476	0.000234	-1.545286	-0.863E-3	1.812E-3	0.001E-3	1.545286	2.007E-3
n8								
8	-0.000000	0.000197	-1.741324	0.016E-3	3.110E-3	0.000E-3	1.741324	3.110E-3
n10								
10	0.000074	0.000000	-0.096837	0.065E-3	1.770E-3	0.000E-3	0.096837	1.772E-3
n11								
11	0.000074	0.000161	-1.515276	0.895E-3	1.774E-3	-0.000E-3	1.515276	1.987E-3
n15								
15	0.001454	0.000678	0.000697	-0.001E-3	0.015E-3	0.003E-3	0.001749	0.016E-3
n16								
16	0.001504	0.000648	-0.035148	-0.056E-3	0.174E-3	-0.002E-3	0.035186	0.182E-3

### Plus grande valeur négative

```

X      -0.000000 mm      Noeud 8, X déplacement en translation X
Y      -0.000002 mm      Noeud 1, Y déplacement en translation Y
Z      -1.741324 mm      Noeud 8, Z déplacement en translation Z
RX     -2.005E-3 rad      Noeud 4, RX rotation autour de l'axe X
RY     -0.004E-3 rad      Noeud 2, RY rotation autour de l'axe Y
RZ     -0.002E-3 rad      Noeud 16, RZ rotation autour de l'axe Z
    
```

### Plus grande valeur positive

```

X      0.001504 mm      Noeud 16, X déplacement en translation X
Y      0.000678 mm      Noeud 15, Y déplacement en translation Y
Z      0.001252 mm      Noeud 1, Z déplacement en translation Z
RX     2.036E-3 rad      Noeud 3, RX rotation autour de l'axe X
RY     3.110E-3 rad      Noeud 8, RY rotation autour de l'axe Y
RZ     0.006E-3 rad      Noeud 1, RZ rotation autour de l'axe Z
D      1.741324 mm      Noeud 8, D déplacement total (x,y,z)
R      3.110E-3 rad      Noeud 8, R rotation totale (rx,ry,rz)
    
```

## Flèches ELS

Propriété 2 UPN120  
Passerelle Snef Paumier  
calcul 2 'calcul 0'

FLÈCHES - DÉPLACEMENTS NORMAUX À LA FIBRE NEUTRE



W flèche, déplacement perpendiculaire à l'âme  
 Wy déplacement (y) perpendiculaire à l'âme  
 Wz déplacement (z) perpendiculaire à l'âme  
 Thy rotation (y) de la fibre neutre  
 Thz rotation (z) de la fibre neutre

Elément	W mm	Wy mm	Wz mm	Thy rad	Thz rad
e1					
1	0.000943	0	-0.000943	-0.001E-3	0
e2					
2	0.069682	-0.001660	-0.069665	2.005E-3	-0.002E-3
e3					
3	0.010216	-0.000125	-0.010216	-0.042E-3	0.001E-3
e4					
4	0.001252	0.000678	0.001252	0.009E-3	0.006E-3
e5					
5	1.515276	-0.000161	-1.515276	-1.774E-3	-0.000E-3
e6					
6	0.096836	0.000234	-0.096836	1.808E-3	-0.000E-3
e7					
7	0	0.000197	0	0	0
e10					
10	0	0.000074	0	0	0
e11					
11	0.096837	0.000080	-0.096837	0.065E-3	0.000E-3
e12					
12	0	0.000471	0	0	0
e13					
13	0.096837	0.000471	-0.096836	-0.065E-3	-0.000E-3
e14					
14	0	0.001439	0	0	0
e15					
15	1.545286	-0.000476	-1.545286	0.863E-3	0.001E-3
e16					
16	1.741324	-0.000074	-1.741324	-0.016E-3	0.000E-3
e17					
17	1.515276	-0.000153	-1.515276	-0.895E-3	-0.000E-3
e18					
18	0	0	0	0	0
e19					
19	0	0	0	0	0
e20					
20	0.000973	0.001049	0.000697	0.015E-3	0.003E-3
e21					
21	0.035154	0.000648	-0.035148	0.174E-3	-0.002E-3

Plus grande valeur négative

Wy -0.001660 mm      Elément 2, Wy déplacement (y) perpendiculaire à l'âme  
 Wz -1.762052 mm      Elément 15, Wz déplacement (z) perpendiculaire à l'âme  
 Thy -2.036E-3 rad      Elément 17, Thy rotation (y) de la fibre neutre  
 Thz -0.003E-3 rad      Elément 21, Thz rotation (z) de la fibre neutre

Plus grande valeur positive

W 1.762052 mm      Elément 15, W flèche, déplacement perpendiculaire à l'âme  
 Wy 0.001439 mm      Elément 14, Wy déplacement (y) perpendiculaire à l'âme  
 Wz 0.001252 mm      Elément 4, Wz déplacement (z) perpendiculaire à l'âme  
 Thy 3.110E-3 rad      Elément 7, Thy rotation (y) de la fibre neutre  
 Thz 0.007E-3 rad      Elément 14, Thz rotation (z) de la fibre neutre

Propriété 3 RE80\_4 R80x80 4 - section rectangulaire creuse  
 Passerelle Snef Paumier  
 calcul 2 'calcul 0'

FLÈCHES - DÉPLACEMENTS NORMAUX À LA FIBRE NEUTRE

W flèche, déplacement perpendiculaire à l'âme  
 Wy déplacement (y) perpendiculaire à l'âme  
 Wz déplacement (z) perpendiculaire à l'âme  
 Thy rotation (y) de la fibre neutre  
 Thz rotation (z) de la fibre neutre

Elément	W mm	Wy mm	Wz mm	Thy rad	Thz rad
e8					
8	0.001604	0.000678	0.001454	0.015E-3	-0.001E-3
e9					
9	0.001637	-0.022422	0.001504	0.174E-3	-0.056E-3

```

-----
Plus grande valeur négative
Wy -0.022422 mm Elément 9, Wy déplacement (y) perpendiculaire à l'âme
Wz -0.070434 mm Elément 9, Wz déplacement (z) perpendiculaire à l'âme
Thy -0.053E-3 rad Elément 9, Thy rotation (y) de la fibre neutre
Thz -0.056E-3 rad Elément 9, Thz rotation (z) de la fibre neutre
Plus grande valeur positive
W 0.073916 mm Elément 9, W flèche, déplacement perpendiculaire à l'âme
Wy 0.000678 mm Elément 8, Wy déplacement (y) perpendiculaire à l'âme
Wz 0.001504 mm Elément 9, Wz déplacement (z) perpendiculaire à l'âme
Thy 0.174E-3 rad Elément 9, Thy rotation (y) de la fibre neutre
Thz 0.017E-3 rad Elément 9, Thz rotation (z) de la fibre neutre
-----

```

## Efforts résultants

Propriété 2 UPN120  
 Passerelle Snef Paumier  
 calcul 1 'calcul 0'

```

-----
EFFORTS RESULTANTS [BEAM poutre]
Nx effort axial de traction ou compression
Ty effort tranchant
Tz effort tranchant
Mx moment de torsion
My moment fléchissant
Mz moment fléchissant
W flèche, déplacement perpendiculaire à l'âme
-----

```

Elément	Nx daN	Ty daN	Tz daN	Mx daN.mm	My daN.mm	Mz daN.mm	W mm
e1							
1	0	0	17.0099	-0.00E3	1.13E3	0	0.000943
e2							
2	-0.3696	0.0534	-86.1943	0.08E3	-36.33E3	0.03E3	0.069682
e3							
3	-0.0120	0.3638	86.2103	0.64E3	12.15E3	-0.04E3	0.010216
e4							
4	0.9971	-0.0569	13.6650	0.00E3	1.91E3	-0.06E3	0.001252
e5							
5	0.0079	0.0082	0.2743	0.05E3	0.20E3	0.00E3	1.515276
e6							
6	0.0605	-0.0104	-0.2737	-0.04E3	0.20E3	0.01E3	0.096836
e7							
7	-0.0029	0.0080	-197.0474	0.00E3	157.51E3	0.00E3	0
e10							
10	-0.0047	0.0026	-80.1286	-0.12E3	21.39E3	0.00E3	0
e11							
11	0.0034	-0.0053	80.1457	0.08E3	21.39E3	-0.00E3	0.096837
e12							
12	0.0044	0.0225	-80.1440	-0.09E3	21.39E3	-0.01E3	0
e13							
13	-0.0060	-0.0379	80.1298	0.12E3	21.39E3	0.01E3	0.096837
e14							
14	0.0569	0.9971	13.6650	-0.00E3	-0.92E3	0.19E3	0
e15							
15	-0.3800	-0.0070	98.5320	0.06E3	-36.29E3	-0.01E3	1.545286
e16							
16	-0.3719	-0.0041	-98.5154	-0.06E3	-36.27E3	-0.00E3	1.741324
e17							
17	-0.3638	-0.0120	86.2103	-0.08E3	-36.32E3	0.01E3	1.515276
e18							
18	0	0	0	0	0	0	0
e19							
19	0	0	-7.9901	0.00E3	1.12E3	0	0
e20							
20	0.9157	-0.0598	15.6852	-0.00E3	10.23E3	-0.05E3	0.000973
e21							
21	-0.0534	-0.3696	-86.1943	-0.62E3	12.14E3	0.03E3	0.035154

```

-----
Plus grande valeur négative
Nx -0.3800 daN Elément 15, Nx effort axial de traction ou compression
Ty -0.3696 daN Elément 21, Ty effort tranchant
Tz -197.0474 daN Elément 7, Tz effort tranchant
-----

```

```

Mx      -0.62E3 daN.mm  Elément 21, Mx moment de torsion
My      -36.33E3 daN.mm  Elément 2, My moment fléchissant
Mz      -0.06E3 daN.mm  Elément 14, Mz moment fléchissant
Plus grande valeur positive
Nx      0.9971 daN       Elément 4, Nx effort axial de traction ou compression
Ty      0.9971 daN       Elément 14, Ty effort tranchant
Tz      98.5320 daN      Elément 15, Tz effort tranchant
Mx      0.64E3 daN.mm    Elément 3, Mx moment de torsion
My      157.51E3 daN.mm  Elément 7, My moment fléchissant
Mz      0.19E3 daN.mm    Elément 14, Mz moment fléchissant
W       1.762052 mm      Elément 15, W flèche, déplacement perpendiculaire à l'âme
    
```

Propriété 3 RE80\_4 R80x80 4 - section rectangulaire creuse  
 Passerelle Snef Paumier  
 calcul 1 'calcul 0'

EFFORTS RESULTANTS [BEAM poutre]  
 Nx effort axial de traction ou compression  
 Ty effort tranchant  
 Tz effort tranchant  
 Mx moment de torsion  
 My moment fléchissant  
 Mz moment fléchissant  
 W flèche, déplacement perpendiculaire à l'âme

Elément	Nx daN	Ty daN	Tz daN	Mx daN.mm	My daN.mm	Mz daN.mm	W mm
e8	2.0202	0.0029	0.0814	0.01E3	-0.16E3	0.01E3	0.001604
e9	-101.8795	0.3098	0.9691	-0.00E3	-1.91E3	0.61E3	0.001637

Plus grande valeur négative  
 Nx -101.8795 daN Elément 9, Nx effort axial de traction ou compression  
 Mx -0.00E3 daN.mm Elément 9, Mx moment de torsion  
 My -1.91E3 daN.mm Elément 9, My moment fléchissant  
 Mz -0.30E3 daN.mm Elément 9, Mz moment fléchissant  
 Plus grande valeur positive  
 Nx 2.0202 daN Elément 8, Nx effort axial de traction ou compression  
 Ty 0.3098 daN Elément 9, Ty effort tranchant  
 Tz 0.9691 daN Elément 9, Tz effort tranchant  
 Mx 0.01E3 daN.mm Elément 8, Mx moment de torsion  
 My 0.94E3 daN.mm Elément 9, My moment fléchissant  
 Mz 0.61E3 daN.mm Elément 9, Mz moment fléchissant  
 W 0.073916 mm Elément 9, W flèche, déplacement perpendiculaire à l'âme

Propriété 2 UPN120  
 Passerelle Snef Paumier  
 calcul 2 'calcul 0'

EFFORTS RESULTANTS [BEAM poutre]  
 Nx effort axial de traction ou compression  
 Ty effort tranchant  
 Tz effort tranchant  
 Mx moment de torsion  
 My moment fléchissant  
 Mz moment fléchissant  
 W flèche, déplacement perpendiculaire à l'âme

Elément	Nx daN	Ty daN	Tz daN	Mx daN.mm	My daN.mm	Mz daN.mm	W mm
e1	0	0	17.0099	-0.00E3	1.13E3	0	0.000943
e2	-0.3696	0.0534	-86.1943	0.08E3	-36.33E3	0.03E3	0.069682
e3	-0.0120	0.3638	86.2103	0.64E3	12.15E3	-0.04E3	0.010216
e4	0.9971	-0.0569	13.6650	0.00E3	1.91E3	-0.06E3	0.001252
e5	0.0079	0.0082	0.2743	0.05E3	0.20E3	0.00E3	1.515276
e6	0.0605	-0.0104	-0.2737	-0.04E3	0.20E3	0.01E3	0.096836
e7	-0.0029	0.0080	-197.0474	0.00E3	157.51E3	0.00E3	0

e10	10	-0.0047	0.0026	-80.1286	-0.12E3	21.39E3	0.00E3	0
e11	11	0.0034	-0.0053	80.1457	0.08E3	21.39E3	-0.00E3	0.096837
e12	12	0.0044	0.0225	-80.1440	-0.09E3	21.39E3	-0.01E3	0
e13	13	-0.0060	-0.0379	80.1298	0.12E3	21.39E3	0.01E3	0.096837
e14	14	0.0569	0.9971	13.6650	-0.00E3	-0.92E3	0.19E3	0
e15	15	-0.3800	-0.0070	98.5320	0.06E3	-36.29E3	-0.01E3	1.545286
e16	16	-0.3719	-0.0041	-98.5154	-0.06E3	-36.27E3	-0.00E3	1.741324
e17	17	-0.3638	-0.0120	86.2103	-0.08E3	-36.32E3	0.01E3	1.515276
e18	18	0	0	0	0	0	0	0
e19	19	0	0	-7.9901	0.00E3	1.12E3	0	0
e20	20	0.9157	-0.0598	15.6852	-0.00E3	10.23E3	-0.05E3	0.000973
e21	21	-0.0534	-0.3696	-86.1943	-0.62E3	12.14E3	0.03E3	0.035154

Plus grande valeur négative

Nx	-0.3800 daN	Elément 15, Nx effort axial de traction ou compression
Ty	-0.3696 daN	Elément 21, Ty effort tranchant
Tz	-197.0474 daN	Elément 7, Tz effort tranchant
Mx	-0.62E3 daN.mm	Elément 21, Mx moment de torsion
My	-36.33E3 daN.mm	Elément 2, My moment fléchissant
Mz	-0.06E3 daN.mm	Elément 14, Mz moment fléchissant

Plus grande valeur positive

Nx	0.9971 daN	Elément 4, Nx effort axial de traction ou compression
Ty	0.9971 daN	Elément 14, Ty effort tranchant
Tz	98.5320 daN	Elément 15, Tz effort tranchant
Mx	0.64E3 daN.mm	Elément 3, Mx moment de torsion
My	157.51E3 daN.mm	Elément 7, My moment fléchissant
Mz	0.19E3 daN.mm	Elément 14, Mz moment fléchissant
W	1.762052 mm	Elément 15, W flèche, déplacement perpendiculaire à l'âme

Propriété 3 RE80\_4 R80x80 4 - section rectangulaire creuse  
Passerelle Snef Paumier  
calcul 2 'calcul 0'

EFFORTS RESULTANTS [BEAM poutre]

Nx effort axial de traction ou compression  
Ty effort tranchant  
Tz effort tranchant  
Mx moment de torsion  
My moment fléchissant  
Mz moment fléchissant  
W flèche, déplacement perpendiculaire à l'âme

Elément	Nx daN	Ty daN	Tz daN	Mx daN.mm	My daN.mm	Mz daN.mm	W mm	
e8	8	2.0202	0.0029	0.0814	0.01E3	-0.16E3	0.01E3	0.001604
e9	9	-101.8795	0.3098	0.9691	-0.00E3	-1.91E3	0.61E3	0.001637

Plus grande valeur négative

Nx	-101.8795 daN	Elément 9, Nx effort axial de traction ou compression
Mx	-0.00E3 daN.mm	Elément 9, Mx moment de torsion
My	-1.91E3 daN.mm	Elément 9, My moment fléchissant
Mz	-0.30E3 daN.mm	Elément 9, Mz moment fléchissant

Plus grande valeur positive

Nx	2.0202 daN	Elément 8, Nx effort axial de traction ou compression
Ty	0.3098 daN	Elément 9, Ty effort tranchant
Tz	0.9691 daN	Elément 9, Tz effort tranchant
Mx	0.01E3 daN.mm	Elément 8, Mx moment de torsion
My	0.94E3 daN.mm	Elément 9, My moment fléchissant
Mz	0.61E3 daN.mm	Elément 9, Mz moment fléchissant
W	0.073916 mm	Elément 9, W flèche, déplacement perpendiculaire à l'âme

## Contraintes

Propriété 2 UPN120  
 Passerelle Snef Paumier  
 calcul 1 'calcul 0'

-----  
 CONTRAINTES [BEAM poutre]

Sx contrainte d'effort axial Nx  
 Sty contrainte d'effort tranchant Ty  
 Stz contrainte d'effort tranchant Tz  
 Stx contrainte du moment de torsion Mx  
 Sfy contrainte du moment fléchissant My  
 Sfz contrainte du moment fléchissant Mz  
 Sm contrainte de Mises (poutre)  
 Stt contrainte de membrane (pression interne)

Elément	Sx daN/mm2	Sty daN/mm2	Stz daN/mm2	Stx daN/mm2	Sfy daN/mm2	Sfz daN/mm2	Sm daN/mm2	Stt daN/mm2
e1	0	0	0.023625	-0.000247	0.023724	0	0.047671	0
1	0	0	0.023625	-0.000247	0.023724	0	0.047671	0
e2	-0.000277	0.000081	-0.119714	0.027627	-0.764606	0.003695	0.769145	0
2	-0.000277	0.000081	-0.119714	0.027627	-0.764606	0.003695	0.769145	0
e3	-0.000009	0.000551	0.119737	0.232907	0.255735	-0.004622	0.663976	0
3	-0.000009	0.000551	0.119737	0.232907	0.255735	-0.004622	0.663976	0
e4	0.000747	-0.000086	0.018979	0.000827	0.040293	-0.006329	0.057787	0
4	0.000747	-0.000086	0.018979	0.000827	0.040293	-0.006329	0.057787	0
e5	0.000006	0.000012	0.000381	0.016623	0.004220	0.000434	0.029795	0
5	0.000006	0.000012	0.000381	0.016623	0.004220	0.000434	0.029795	0
e6	0.000045	-0.000016	-0.000380	-0.015979	0.004309	0.000984	0.028680	0
6	0.000045	-0.000016	-0.000380	-0.015979	0.004309	0.000984	0.028680	0
e7	-0.000002	0.000012	-0.273677	0.000326	3.314736	0.000403	3.348939	0
7	-0.000002	0.000012	-0.273677	0.000326	3.314736	0.000403	3.348939	0
e10	-0.000004	0.000004	-0.111290	-0.042004	0.450125	0.000153	0.522733	0
10	-0.000004	0.000004	-0.111290	-0.042004	0.450125	0.000153	0.522733	0
e11	0.000003	-0.000008	0.111314	0.030652	0.450170	-0.000311	0.513148	0
11	0.000003	-0.000008	0.111314	0.030652	0.450170	-0.000311	0.513148	0
e12	0.000003	0.000034	-0.111311	-0.031300	0.450158	-0.001206	0.514405	0
12	0.000003	0.000034	-0.111311	-0.031300	0.450158	-0.001206	0.514405	0
e13	-0.000004	-0.000057	0.111291	0.042892	0.450126	0.001493	0.524673	0
13	-0.000004	-0.000057	0.111291	0.042892	0.450126	0.001493	0.524673	0
e14	0.000043	0.001511	0.018979	-0.000568	-0.019458	0.020759	0.039086	0
14	0.000043	0.001511	0.018979	-0.000568	-0.019458	0.020759	0.039086	0
e15	-0.000285	-0.000011	0.136850	0.022479	-0.763678	-0.000692	0.766520	0
15	-0.000285	-0.000011	0.136850	0.022479	-0.763678	-0.000692	0.766520	0
e16	-0.000279	-0.000006	-0.136827	-0.023130	-0.763374	-0.000281	0.765732	0
16	-0.000279	-0.000006	-0.136827	-0.023130	-0.763374	-0.000281	0.765732	0
e17	-0.000272	-0.000018	0.119737	-0.029981	-0.764339	0.000912	0.767845	0
17	-0.000272	-0.000018	0.119737	-0.029981	-0.764339	0.000912	0.767845	0
e18	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0
e19	0	0	-0.011097	0.000060	0.023526	0	0.030446	0
19	0	0	-0.011097	0.000060	0.023526	0	0.030446	0
e20	0.000686	-0.000091	0.021785	-0.001683	0.215366	-0.004916	0.221353	0
20	0.000686	-0.000091	0.021785	-0.001683	0.215366	-0.004916	0.221353	0
e21	-0.000040	-0.000560	-0.119714	-0.222964	0.255551	0.003695	0.646995	0
21	-0.000040	-0.000560	-0.119714	-0.222964	0.255551	0.003695	0.646995	0

Plus grande valeur négative

Sx -0.000285 daN/mm2 Elément 15, Sx contrainte d'effort axial Nx  
 Sty -0.000560 daN/mm2 Elément 21, Sty contrainte d'effort tranchant Ty  
 Stz -0.273677 daN/mm2 Elément 7, Stz contrainte d'effort tranchant Tz  
 Stx -0.222964 daN/mm2 Elément 21, Stx contrainte du moment de torsion Mx  
 Sfy -0.764606 daN/mm2 Elément 2, Sfy contrainte du moment fléchissant My  
 Sfz -0.006329 daN/mm2 Elément 14, Sfz contrainte du moment fléchissant Mz

Plus grande valeur positive

Sx 0.000747 daN/mm2 Elément 4, Sx contrainte d'effort axial Nx  
 Sty 0.001511 daN/mm2 Elément 14, Sty contrainte d'effort tranchant Ty  
 Stz 0.136850 daN/mm2 Elément 15, Stz contrainte d'effort tranchant Tz  
 Stx 0.232907 daN/mm2 Elément 3, Stx contrainte du moment de torsion Mx  
 Sfy 3.314736 daN/mm2 Elément 7, Sfy contrainte du moment fléchissant My  
 Sfz 0.020759 daN/mm2 Elément 14, Sfz contrainte du moment fléchissant Mz  
 Sm 3.348939 daN/mm2 Elément 7, Sm contrainte de Mises (poutre)

Propriété 3 RE80\_4 R80x80 4 - section rectangulaire creuse  
 Passerelle Snef Paumier  
 calcul 1 'calcul 0'

-----  
 CONTRAINTES [BEAM poutre]

Sx contrainte d'effort axial Nx  
 Sty contrainte d'effort tranchant Ty  
 Stz contrainte d'effort tranchant Tz  
 Stx contrainte du moment de torsion Mx  
 Sfy contrainte du moment fléchissant My  
 Sfz contrainte du moment fléchissant Mz  
 Sm contrainte de Mises (poutre)  
 Stt contrainte de membrane (pression interne)

Elément	Sx	Sty	Stz	Stx	Sfy	Sfz	Sm	Stt
	daN/mm2	daN/mm2	daN/mm2	daN/mm2	daN/mm2	daN/mm2	daN/mm2	daN/mm2
e8								
8	0.001680	0.000005	0.000151	0.000115	-0.005654	0.000240	0.007588	0
e9								
9	-0.084737	0.000574	0.001794	-0.000082	-0.066254	0.021191	0.172216	0

Plus grande valeur négative

Sx -0.084737 daN/mm2 Elément 9, Sx contrainte d'effort axial Nx  
 Stx -0.000082 daN/mm2 Elément 9, Stx contrainte du moment de torsion Mx  
 Sfy -0.066254 daN/mm2 Elément 9, Sfy contrainte du moment fléchissant My  
 Sfz -0.010465 daN/mm2 Elément 9, Sfz contrainte du moment fléchissant Mz

Plus grande valeur positive

Sx 0.001680 daN/mm2 Elément 8, Sx contrainte d'effort axial Nx  
 Sty 0.000574 daN/mm2 Elément 9, Sty contrainte d'effort tranchant Ty  
 Stz 0.001794 daN/mm2 Elément 9, Stz contrainte d'effort tranchant Tz  
 Stx 0.000115 daN/mm2 Elément 8, Stx contrainte du moment de torsion Mx  
 Sfy 0.032770 daN/mm2 Elément 9, Sfy contrainte du moment fléchissant My  
 Sfz 0.021191 daN/mm2 Elément 9, Sfz contrainte du moment fléchissant Mz  
 Sm 0.172216 daN/mm2 Elément 9, Sm contrainte de Mises (poutre)

-----  
 Propriété 2 UPN120  
 Passerelle Snef Paumier  
 calcul 2 'calcul 0'

-----  
 CONTRAINTES [BEAM poutre]

Sx contrainte d'effort axial Nx  
 Sty contrainte d'effort tranchant Ty  
 Stz contrainte d'effort tranchant Tz  
 Stx contrainte du moment de torsion Mx  
 Sfy contrainte du moment fléchissant My  
 Sfz contrainte du moment fléchissant Mz  
 Sm contrainte de Mises (poutre)  
 Stt contrainte de membrane (pression interne)

Elément	Sx	Sty	Stz	Stx	Sfy	Sfz	Sm	Stt
	daN/mm2	daN/mm2	daN/mm2	daN/mm2	daN/mm2	daN/mm2	daN/mm2	daN/mm2
e1								
1	0	0	0.023625	-0.000247	0.023724	0	0.047671	0
e2								
2	-0.000277	0.000081	-0.119714	0.027627	-0.764606	0.003695	0.769145	0
e3								
3	-0.000009	0.000551	0.119737	0.232907	0.255735	-0.004622	0.663976	0
e4								
4	0.000747	-0.000086	0.018979	0.000827	0.040293	-0.006329	0.057787	0
e5								
5	0.000006	0.000012	0.000381	0.016623	0.004220	0.000434	0.029795	0
e6								
6	0.000045	-0.000016	-0.000380	-0.015979	0.004309	0.000984	0.028680	0
e7								
7	-0.000002	0.000012	-0.273677	0.000326	3.314736	0.000403	3.348939	0
e10								
10	-0.000004	0.000004	-0.111290	-0.042004	0.450125	0.000153	0.522733	0
e11								
11	0.000003	-0.000008	0.111314	0.030652	0.450170	-0.000311	0.513148	0
e12								
12	0.000003	0.000034	-0.111311	-0.031300	0.450158	-0.001206	0.514405	0
e13								
13	-0.000004	-0.000057	0.111291	0.042892	0.450126	0.001493	0.524673	0
e14								
14	0.000043	0.001511	0.018979	-0.000568	-0.019458	0.020759	0.039086	0
e15								

15	-0.000285	-0.000011	0.136850	0.022479	-0.763678	-0.000692	0.766520	0
e16								
16	-0.000279	-0.000006	-0.136827	-0.023130	-0.763374	-0.000281	0.765732	0
e17								
17	-0.000272	-0.000018	0.119737	-0.029981	-0.764339	0.000912	0.767845	0
e18								
18	0	0	0	0	0	0	0	0
e19								
19	0	0	-0.011097	0.000060	0.023526	0	0.030446	0
e20								
20	0.000686	-0.000091	0.021785	-0.001683	0.215366	-0.004916	0.221353	0
e21								
21	-0.000040	-0.000560	-0.119714	-0.222964	0.255551	0.003695	0.646995	0

Plus grande valeur négative

Sx	-0.000285 daN/mm2	Elément 15, Sx	contrainte d'effort axial Nx
Sty	-0.000560 daN/mm2	Elément 21, Sty	contrainte d'effort tranchant Ty
Stz	-0.273677 daN/mm2	Elément 7, Stz	contrainte d'effort tranchant Tz
Stx	-0.222964 daN/mm2	Elément 21, Stx	contrainte du moment de torsion Mx
Sfy	-0.764606 daN/mm2	Elément 2, Sfy	contrainte du moment fléchissant My
Sfz	-0.006329 daN/mm2	Elément 14, Sfz	contrainte du moment fléchissant Mz

Plus grande valeur positive

Sx	0.000747 daN/mm2	Elément 4, Sx	contrainte d'effort axial Nx
Sty	0.001511 daN/mm2	Elément 14, Sty	contrainte d'effort tranchant Ty
Stz	0.136850 daN/mm2	Elément 15, Stz	contrainte d'effort tranchant Tz
Stx	0.232907 daN/mm2	Elément 3, Stx	contrainte du moment de torsion Mx
Sfy	3.314736 daN/mm2	Elément 7, Sfy	contrainte du moment fléchissant My
Sfz	0.020759 daN/mm2	Elément 14, Sfz	contrainte du moment fléchissant Mz
Sm	3.348939 daN/mm2	Elément 7, Sm	contrainte de Mises (poutre)

Propriété 3 RE80\_4 R80x80 4 - section rectangulaire creuse  
 Passerelle Snef Paumier  
 calcul 2 'calcul 0'

CONTRAINTES [BEAM poutre]

Sx contrainte d'effort axial Nx  
 Sty contrainte d'effort tranchant Ty  
 Stz contrainte d'effort tranchant Tz  
 Stx contrainte du moment de torsion Mx  
 Sfy contrainte du moment fléchissant My  
 Sfz contrainte du moment fléchissant Mz  
 Sm contrainte de Mises (poutre)  
 Stt contrainte de membrane (pression interne)

Elément	Sx	Sty	Stz	Stx	Sfy	Sfz	Sm	Stt
	daN/mm2	daN/mm2	daN/mm2	daN/mm2	daN/mm2	daN/mm2	daN/mm2	daN/mm2
e8								
8	0.001680	0.000005	0.000151	0.000115	-0.005654	0.000240	0.007588	0
e9								
9	-0.084737	0.000574	0.001794	-0.000082	-0.066254	0.021191	0.172216	0

Plus grande valeur négative

Sx	-0.084737 daN/mm2	Elément 9, Sx	contrainte d'effort axial Nx
Stx	-0.000082 daN/mm2	Elément 9, Stx	contrainte du moment de torsion Mx
Sfy	-0.066254 daN/mm2	Elément 9, Sfy	contrainte du moment fléchissant My
Sfz	-0.010465 daN/mm2	Elément 9, Sfz	contrainte du moment fléchissant Mz

Plus grande valeur positive

Sx	0.001680 daN/mm2	Elément 8, Sx	contrainte d'effort axial Nx
Sty	0.000574 daN/mm2	Elément 9, Sty	contrainte d'effort tranchant Ty
Stz	0.001794 daN/mm2	Elément 9, Stz	contrainte d'effort tranchant Tz
Stx	0.000115 daN/mm2	Elément 8, Stx	contrainte du moment de torsion Mx
Sfy	0.032770 daN/mm2	Elément 9, Sfy	contrainte du moment fléchissant My
Sfz	0.021191 daN/mm2	Elément 9, Sfz	contrainte du moment fléchissant Mz
Sm	0.172216 daN/mm2	Elément 9, Sm	contrainte de Mises (poutre)

### Critères de ruine - DTU

Propriété 2 UPN120  
 Passerelle Snef Paumier  
 calcul 1 'calcul 0'

CRITERES DE RUINE (CRITIQUES SI VALEUR > 1)

Sc critère de contrainte axiale (CM66, CB71)  
 Tc contrainte de cisaillement/(0.65 S0), (CM66)  
 Mc critère de Mises (ou Tsai-Wu)  
 F\_cm66 flambement simple (CM66 ou CB71)  
 D\_cm66 flambement avec déversement (CM66)  
 V\_cm66 voile CM66 pour profil en I (CM66)

Elément	Sc	Tc	Mc	F_cm66	D_cm66	V_cm66
e1						
1	0.0019770	0.0030606	0.0039726	0.0019770	0.0068643	0.0000001
e2						
2	0.0638799	0.0188900	0.0640954	0.0638824	0.2214258	0.0000020
e3						
3	0.0216972	0.0452108	0.0553313	0.0216972	0.0743819	0.0000117
e4						
4	0.0038752	0.0025393	0.0048156	0.0038130	0.0121139	0.0000000
e5						
5	0.0003752	0.0021800	0.0024829	0.0003747	0.0012443	0.0000000
e6						
6	0.0003698	0.0020973	0.0023900	0.0003660	0.0012538	0.0000000
e7						
7	0.2762617	0.0351285	0.2790782	0.2762618	0.9591307	0.0000279
e10						
10	0.0375234	0.0196531	0.0435611	0.0375234	0.1302539	0.0000026
e11						
11	0.0375332	0.0182007	0.0427624	0.0375330	0.1302728	0.0000023
e12						
12	0.0376016	0.0182834	0.0428670	0.0376013	0.1303394	0.0000023
e13						
13	0.0376353	0.0197671	0.0437228	0.0376354	0.1303671	0.0000026
e14						
14	0.0025758	0.0025135	0.0032571	0.0025722	0.0062318	0.0000000
e15						
15	0.0637212	0.0204268	0.0638767	0.0637238	0.2210756	0.0000025
e16						
16	0.0636490	0.0205073	0.0638110	0.0636515	0.2209396	0.0000025
e17						
17	0.0637426	0.0191946	0.0639871	0.0637451	0.2212317	0.0000021
e18						
18	0	0	0	0	0	0
e19						
19	0.0019605	0.0014305	0.0025372	0.0019605	0.0068071	0.0000000
e20						
20	0.0181324	0.0030087	0.0184461	0.0180753	0.0624434	0.0000001
e21						
21	0.0214599	0.0439332	0.0539162	0.0214600	0.0741091	0.0000111

Plus grande valeur positive

Sc 0.2762617 Elément 7, Sc critère de contrainte axiale (CM66, CB71)  
 Tc 0.0452108 Elément 3, Tc contrainte de cisaillement/(0.65 S0), (CM66)  
 Mc 0.2790782 Elément 7, Mc critère de Mises (ou Tsai-Wu)  
 F\_cm66 0.2762618 Elément 7, F\_cm66 flambement simple (CM66 ou CB71)  
 D\_cm66 0.9591307 Elément 7, D\_cm66 flambement avec déversement (CM66)  
 V\_cm66 0.0000279 Elément 7, V\_cm66 voile CM66 pour profil en I (CM66)

Propriété 3 RE80\_4 R80x80 4 - section rectangulaire creuse  
 Passerelle Snef Paumier  
 calcul 1 'calcul 0'

CRITERES DE RUINE (CRITIQUES SI VALEUR > 1)

Sc critère de contrainte axiale (CM66, CB71)  
 Tc contrainte de cisaillement/(0.65 S0), (CM66)  
 Mc critère de Mises (ou Tsai-Wu)  
 F\_cm66 flambement simple (CM66 ou CB71)  
 D\_cm66 flambement avec déversement (CM66)  
 V\_cm66 voile CM66 pour profil en I (CM66)

Elément	Sc	Tc	Mc	F_cm66	D_cm66	V_cm66
e8						
8	0.0008416	0.0000454	0.0008432	0.0006549	0.0006549	0.0000000
e9						
9	0.0191314	0.0003354	0.0191351	0.0193298	0.0277559	0.0000001

Plus grande valeur positive



```

Sc      0.0191314      Elément 9, Sc critère de contrainte axiale (CM66, CB71)
Tc      0.0003354      Elément 9, Tc contrainte de cisaillement/(0.65 S0), (CM66)
Mc      0.0191351      Elément 9, Mc critère de Mises (ou Tsai-Wu)
F_cm66  0.0193298      Elément 9, F_cm66 flambement simple (CM66 ou CB71)
D_cm66  0.0277559      Elément 9, D_cm66 flambement avec déversement (CM66)
V_cm66  0.0000001      Elément 9, V_cm66 voile CM66 pour profil en I (CM66)
-----

```

```

Propriété 2 UPN120
Passerelle Snef Paumier
calcul 2 'calcul 0'
-----

```

```

CRITERES DE RUINE (CRITIQUES SI VALEUR > 1)
Sc critère de contrainte axiale (CM66, CB71)
Tc contrainte de cisaillement/(0.65 S0), (CM66)
Mc critère de Mises (ou Tsai-Wu)
F_cm66 flambement simple (CM66 ou CB71)
D_cm66 flambement avec déversement (CM66)
V_cm66 voile CM66 pour profil en I (CM66)
-----

```

Elément	Sc	Tc	Mc	F_cm66	D_cm66	V_cm66
e1						
1	0.0019770	0.0030606	0.0039726	0.0019770	0.0068643	0.0000001
e2						
2	0.0638799	0.0188900	0.0640954	0.0638824	0.2214258	0.0000020
e3						
3	0.0216972	0.0452108	0.0553313	0.0216972	0.0743819	0.0000117
e4						
4	0.0038752	0.0025393	0.0048156	0.0038130	0.0121139	0.0000000
e5						
5	0.0003752	0.0021800	0.0024829	0.0003747	0.0012443	0.0000000
e6						
6	0.0003698	0.0020973	0.0023900	0.0003660	0.0012538	0.0000000
e7						
7	0.2762617	0.0351285	0.2790782	0.2762618	0.9591307	0.0000279
e10						
10	0.0375234	0.0196531	0.0435611	0.0375234	0.1302539	0.0000026
e11						
11	0.0375332	0.0182007	0.0427624	0.0375330	0.1302728	0.0000023
e12						
12	0.0376016	0.0182834	0.0428670	0.0376013	0.1303394	0.0000023
e13						
13	0.0376353	0.0197671	0.0437228	0.0376354	0.1303671	0.0000026
e14						
14	0.0025758	0.0025135	0.0032571	0.0025722	0.0062318	0.0000000
e15						
15	0.0637212	0.0204268	0.0638767	0.0637238	0.2210756	0.0000025
e16						
16	0.0636490	0.0205073	0.0638110	0.0636515	0.2209396	0.0000025
e17						
17	0.0637426	0.0191946	0.0639871	0.0637451	0.2212317	0.0000021
e18						
18	0	0	0	0	0	0
e19						
19	0.0019605	0.0014305	0.0025372	0.0019605	0.0068071	0.0000000
e20						
20	0.0181324	0.0030087	0.0184461	0.0180753	0.0624434	0.0000001
e21						
21	0.0214599	0.0439332	0.0539162	0.0214600	0.0741091	0.0000111

Plus grande valeur positive

```

Sc      0.2762617      Elément 7, Sc critère de contrainte axiale (CM66, CB71)
Tc      0.0452108      Elément 3, Tc contrainte de cisaillement/(0.65 S0), (CM66)
Mc      0.2790782      Elément 7, Mc critère de Mises (ou Tsai-Wu)
F_cm66  0.2762618      Elément 7, F_cm66 flambement simple (CM66 ou CB71)
D_cm66  0.9591307      Elément 7, D_cm66 flambement avec déversement (CM66)
V_cm66  0.0000279      Elément 7, V_cm66 voile CM66 pour profil en I (CM66)
-----

```

```

Propriété 3 RE80_4 R80x80 4 - section rectangulaire creuse
Passerelle Snef Paumier
calcul 2 'calcul 0'
-----

```

```

CRITERES DE RUINE (CRITIQUES SI VALEUR > 1)
Sc critère de contrainte axiale (CM66, CB71)
Tc contrainte de cisaillement/(0.65 S0), (CM66)

```

Mc critère de Mises (ou Tsai-Wu)  
 F\_cm66 flambement simple (CM66 ou CB71)  
 D\_cm66 flambement avec déversement (CM66)  
 V\_cm66 voile CM66 pour profil en I (CM66)

Elément	Sc	Tc	Mc	F_cm66	D_cm66	V_cm66
e8						
8	0.0008416	0.0000454	0.0008432	0.0006549	0.0006549	0.0000000
e9						
9	0.0191314	0.0003354	0.0191351	0.0193298	0.0277559	0.0000001

Plus grande valeur positive

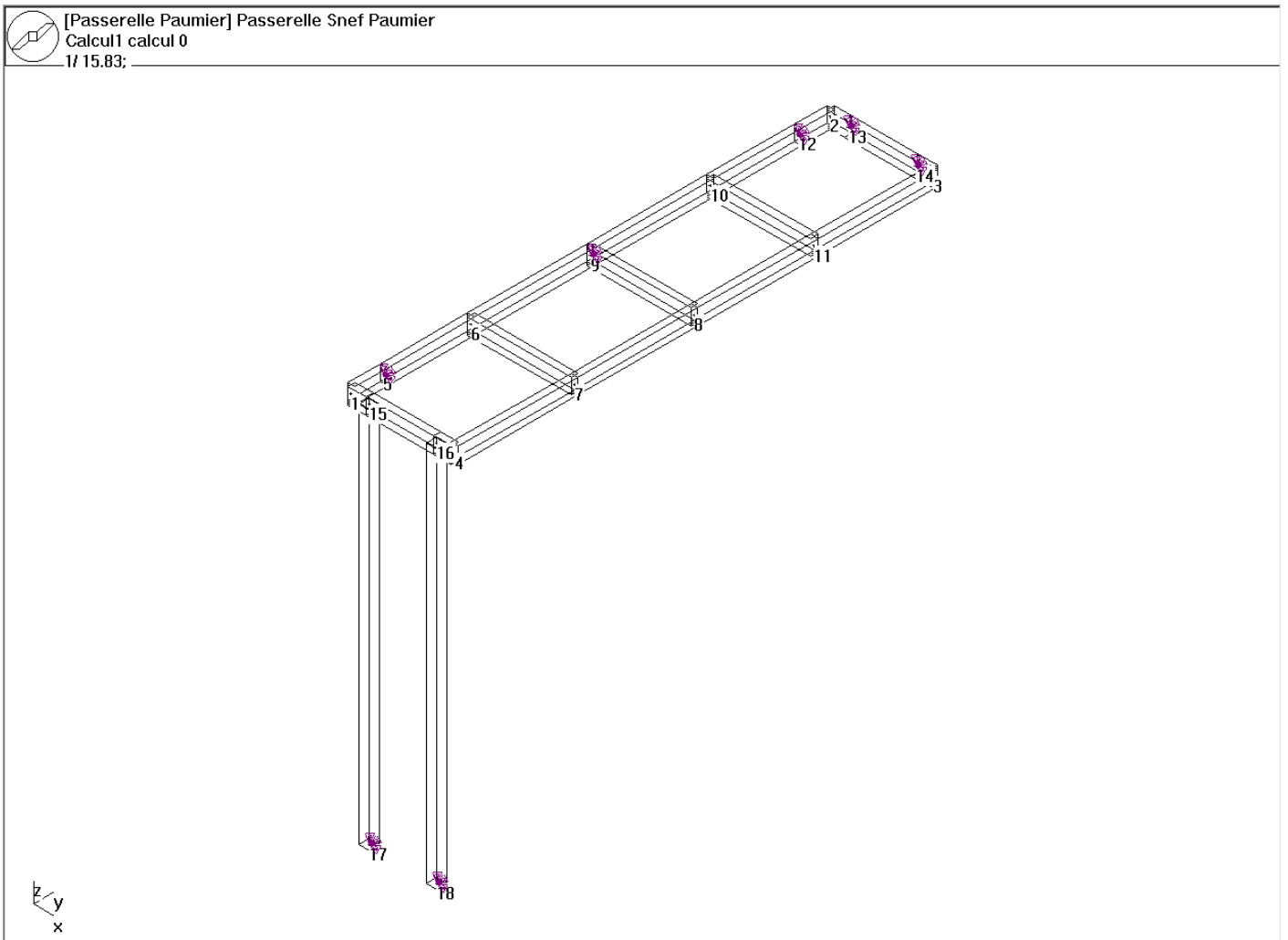
Sc	0.0191314	Elément 9, Sc critère de contrainte axiale (CM66, CB71)
Tc	0.0003354	Elément 9, Tc contrainte de cisaillement/(0.65 S0), (CM66)
Mc	0.0191351	Elément 9, Mc critère de Mises (ou Tsai-Wu)
F_cm66	0.0193298	Elément 9, F_cm66 flambement simple (CM66 ou CB71)
D_cm66	0.0277559	Elément 9, D_cm66 flambement avec déversement (CM66)
V_cm66	0.0000001	Elément 9, V_cm66 voile CM66 pour profil en I (CM66)

## Critères de ruine étendus

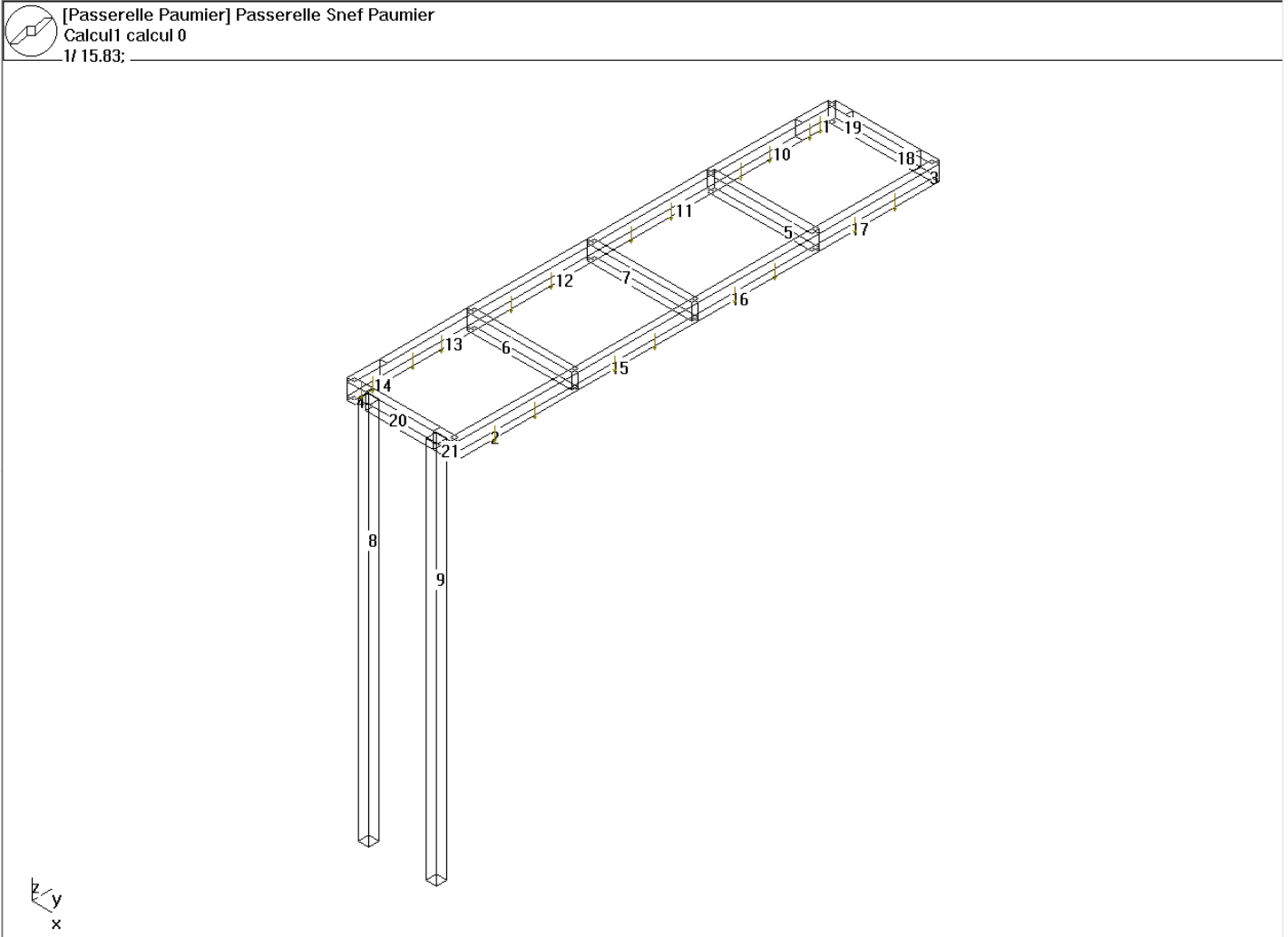
## Assemblages

## Modélisation de la structure et interprétation des résultats.

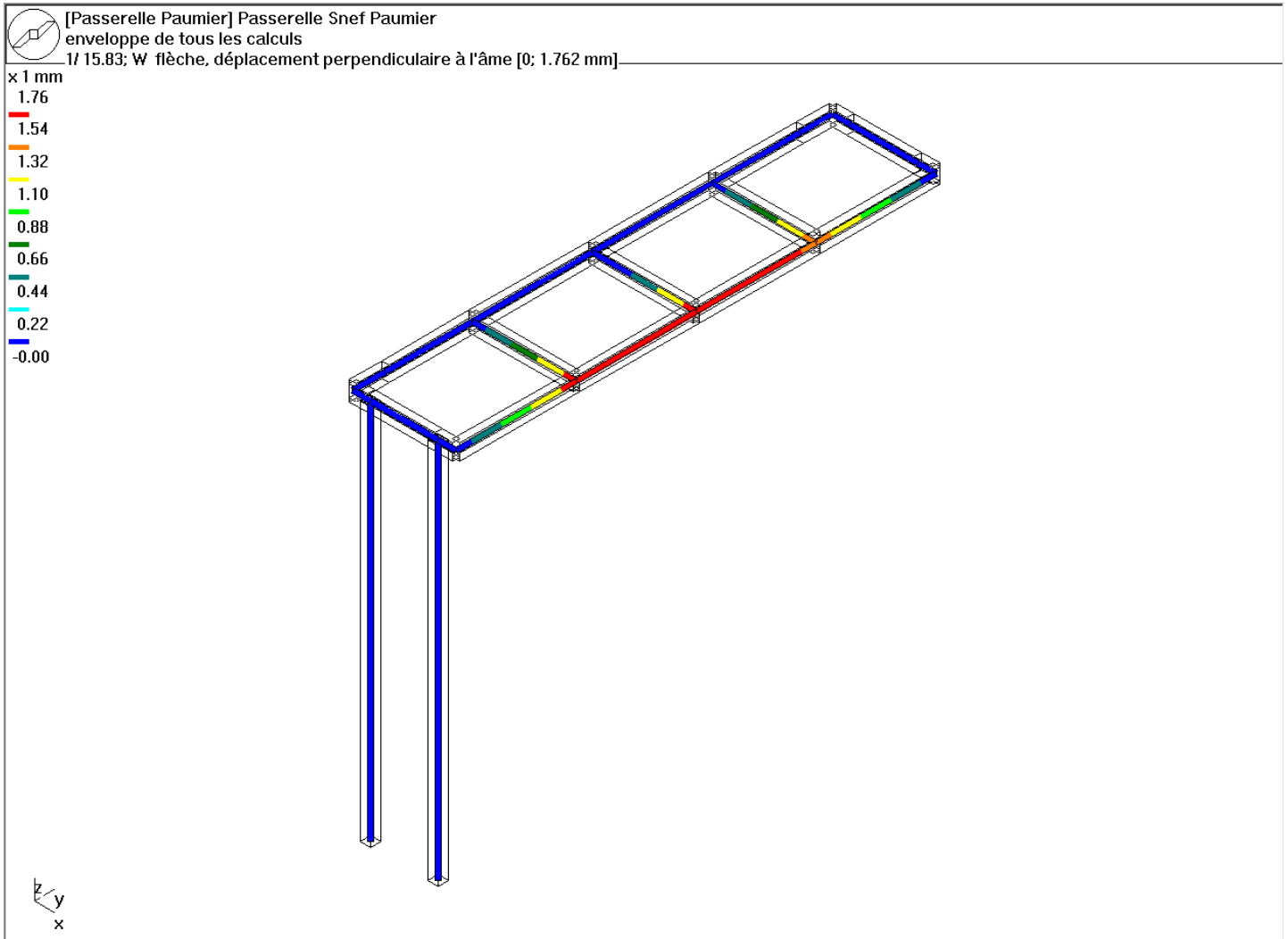
### 1. Nœuds, Blocages.



2. Eléments, Charges.



3. Déplacement perpendiculaire à l'âme.



4. Flambement avec déversement. (CM66)

