



## Calcul de la poutre sur un sol de fondation élastique

### Données d'entrée

#### Projet

Date : 28.05.2010

#### Paramètres

Standard - EN 1997 - DA1

#### Matériaux et normes

Structures en béton : EN 1992-1-1 (EC2)

Actions et combinaisons : selon EN 1990

#### Paramètres globaux du calcul

Paramètres du calcul : calcul de C1 et C2

Nb de divisions par EF : 20

Pas de tract. des sols

Calculer la press. géostatique : du terrain saisi

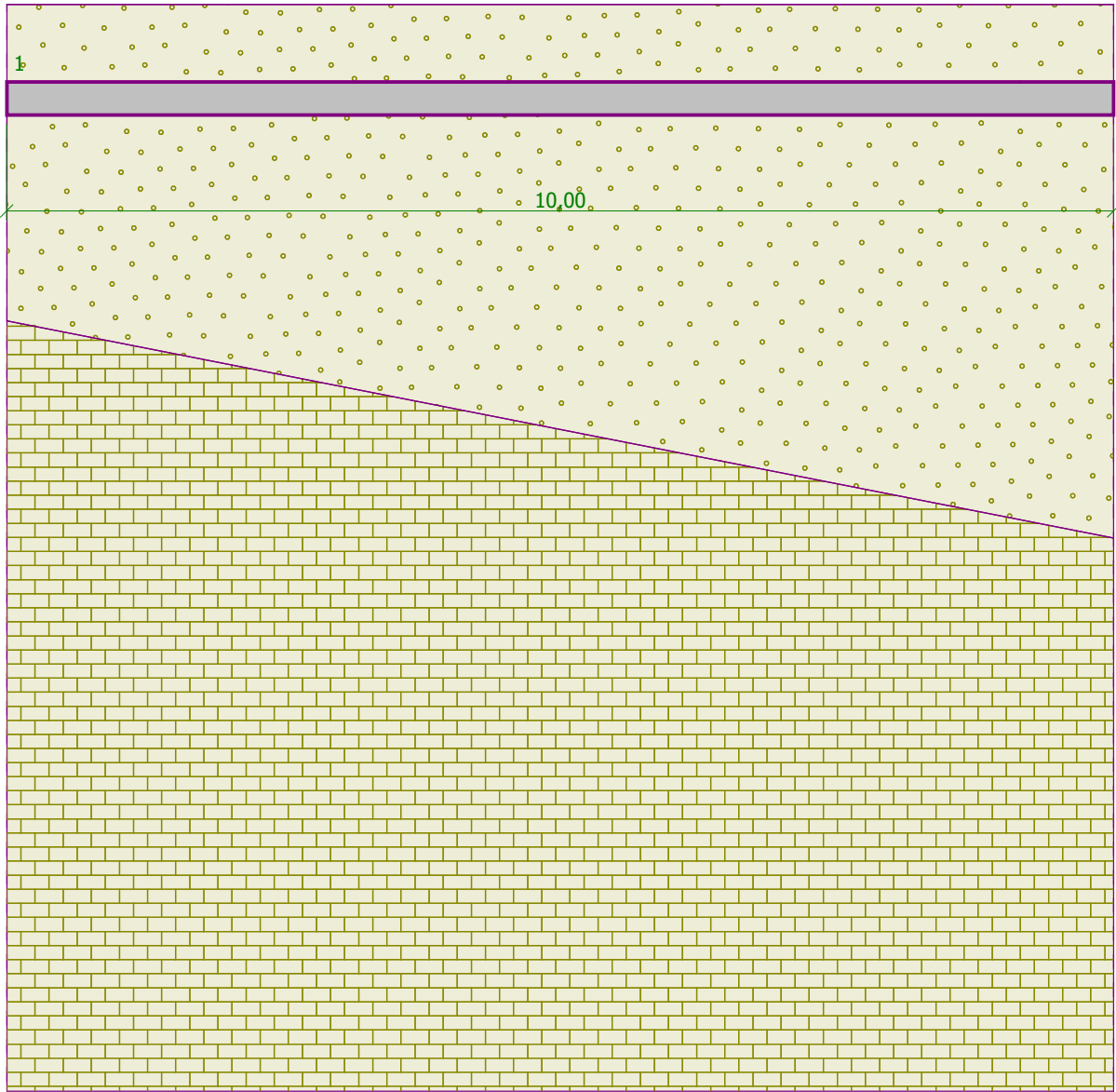
Nb d'itérations de C1 et C2 : 3

#### Tronçons

Num.	Long. [m]	Larg. [m]	Hauteur [m]	Surface de la section [m <sup>2</sup> ]	Moment d'inertie [m <sup>4</sup> ]	Matériau
1	10,00	1,00	0,30			C 20/25



**Nom : Géométrie**



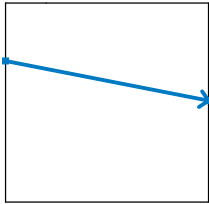
**Matériau des tronçons**

Num.	Matériau	Module d'élasticité $E_{cm}$ [MPa]	Module d'élasticité en cisaillement $G$ [MPa]	Poids spécifique $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	C 20/25	29000,00	11340,00	25,00

**Interface**

Num.	Placement de l'interface	Coordonnées des points de l'interface [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	1,00	2,00	1,00	10,00	1,00



Num.	Placement de l'interface	Coordonnées des points de l'interface [m]					
		x	z	x	z	x	z
2		0,00	-1,86	10,00	-3,82		

### Mise en place

x : 0,00 m

z : 0,00 m

### Paramètres des sols

#### Sand

Poids volumique :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Module de rigidité :  $E_{\text{def}} = 75,00 \text{ MPa}$

Coefficient de Poisson :  $\nu = 0,28$

Coef. de la résistance structurelle :  $m = 0,20$

Poids volumique du sol saturé :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

#### Rock

Poids volumique :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$

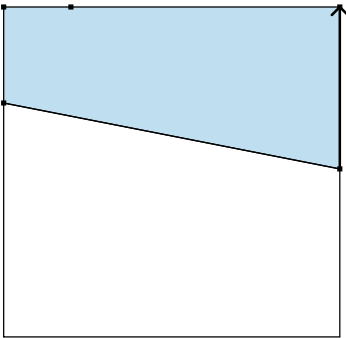

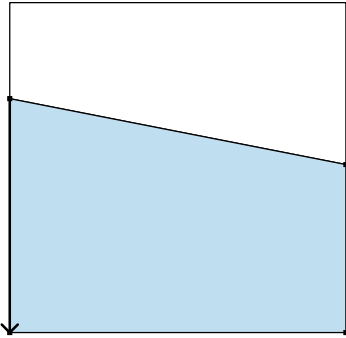
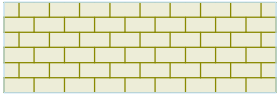
Module de rigidité :  $E_{\text{def}} = 1200,00 \text{ MPa}$

Coefficient de Poisson :  $\nu = 0,28$

Coef. de la résistance structurelle :  $m = 0,20$

Poids volumique du sol saturé :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

### Assignation et surfaces

Num.	Placement de la surface	Coordonnées des points de la surface [m]				Assignée sol
		x	z	x	z	
1		10,00	-3,82	10,00	1,00	Sand 
		2,00	1,00	0,00	1,00	
		0,00	-1,86			
2		0,00	-1,86	0,00	-8,82	Rock 
		10,00	-8,82	10,00	-3,82	



## Eau

Type : Pas d'eau

### Cas de charge 1

Cas de charge			Coefficient de charge		Actif cas de charge
Nom	Code	Type	$\gamma_{f,sup}$	$\gamma_{f,inf}$	
G1 self-weight-permanent	Poids propre	Permanentes	1,35	0,90	

### Charge

Num.	Type de charge	Origine x [m]	Long. l [m]	Intensité		unité
				f, m, q, q <sub>1</sub>	q <sub>2</sub>	
1	continue uniform. répartie une partie de poutre	0,00	10,00	7,50		[kN/m]

### Cas de charge 2

Cas de charge			Coefficient de charge		Actif cas de charge
Nom	Code	Type	$\gamma_{f,sup}$	$\gamma_{f,inf}$	
G2	D'effort	Permanentes	1,35	0,90	

### Charge

Num.	Type de charge	Origine x [m]	Long. l [m]	Intensité		unité
				f, m, q, q <sub>1</sub>	q <sub>2</sub>	
1	continue uniform. répartie une partie de poutre	0,00	10,00	10,00		[kN/m]

### Cas de charge 3

Cas de charge			Coefficient de charge		Actif cas de charge
Nom	Code	Type	$\gamma_{f,sup}$	$\gamma_{f,inf}$	
Q3	D'effort	Variables	1,50		Oui

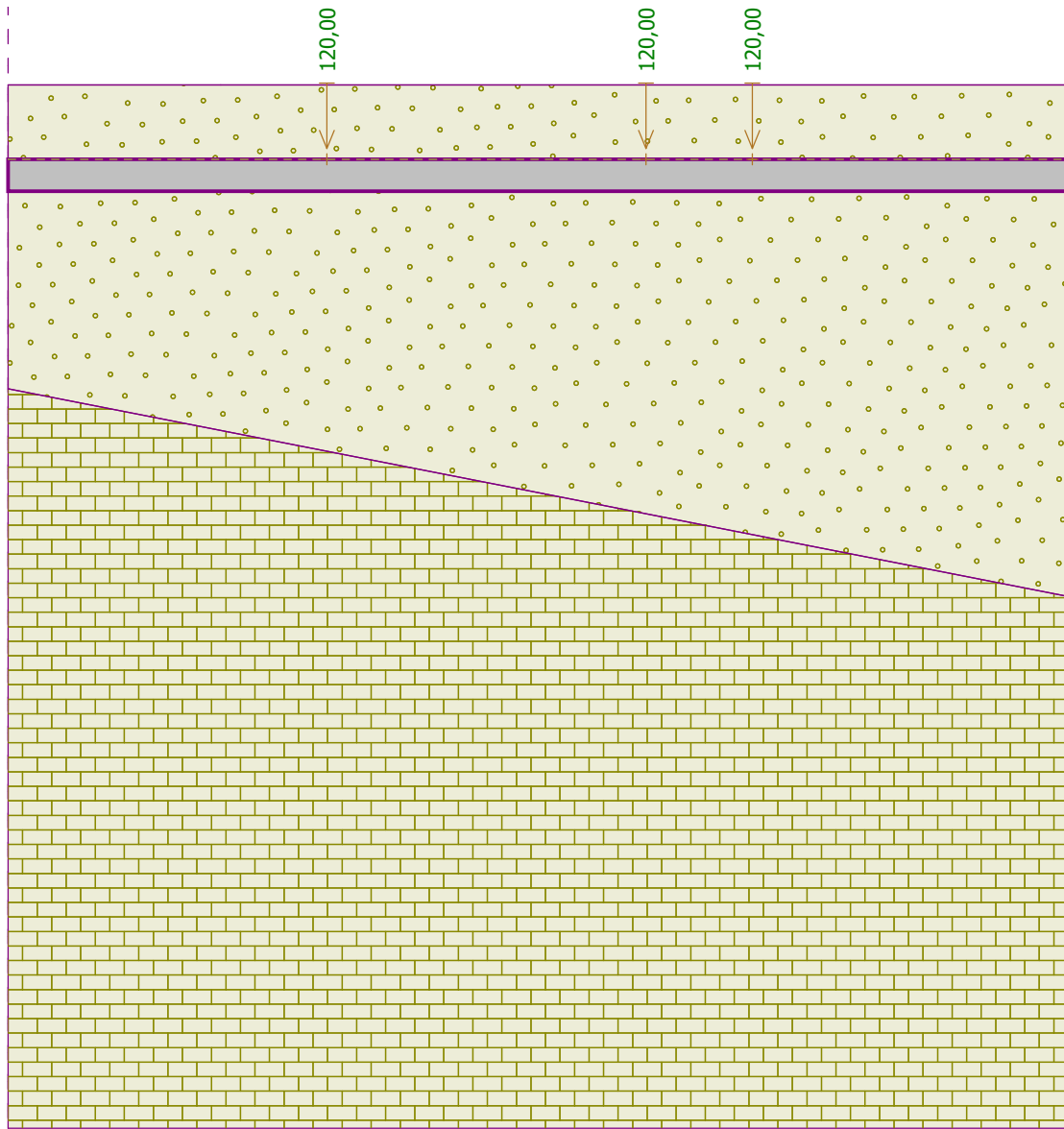
### Charge

Num.	Type de charge	Origine x [m]	Long. l [m]	Intensité		unité
				f, m, q, q <sub>1</sub>	q <sub>2</sub>	
1	effort isolé	3,00		120,00		[kN]
2	effort isolé	6,00		120,00		[kN]
3	effort isolé	7,00		120,00		[kN]



Nom : Charge

Cas de charge 3



Cas de charge 4

Nom	Cas de charge		Coefficient de charge		Actif cas de charge
	Code	Type	$\gamma_{f,sup}$	$\gamma_{f,inf}$	
Q4	D'effort	Variables	1,50		

Charge

Num.	Type de charge	Origine x [m]	Long. l [m]	Intensité		unité
				f, m, q, q <sub>1</sub>	q <sub>2</sub>	
1	continue uniform. répartie une partie de poutre	0,00	10,00	12,00		[kN/m]

Combinaisons ELU

Num.	Nom et type de combinaison	Composition
1	Q4:G1+G2	$\gamma_{f,sup,1} * [G1 \text{ self-weight-permanent}] + \gamma_{f,sup,2} * [G2] + \gamma_{f,sup,4} * [Q4]$
2	Q3:G1+G2+Q4	$\gamma_{f,sup,1} * [G1 \text{ self-weight-permanent}] + \gamma_{f,sup,2} * [G2] + \gamma_{f,sup,3} * [Q3] + \gamma_{f,sup,4} * \psi_{0,4} * [Q4]$
3	Q4:G1+G2+Q3	$\gamma_{f,sup,1} * [G1 \text{ self-weight-permanent}] + \gamma_{f,sup,2} * [G2] + \gamma_{f,sup,3} * \psi_{0,3} * [Q3] + \gamma_{f,sup,4} * [Q4]$



Num.	Nom et type de combinaison	Composition
4	Q3:G1+G2	$\gamma_{f,sup,1} * [G1 \text{ self-weight-permanent}] + \gamma_{f,sup,2} * [G2] + \gamma_{f,sup,3} * [Q3]$

### Combinaisons ELS

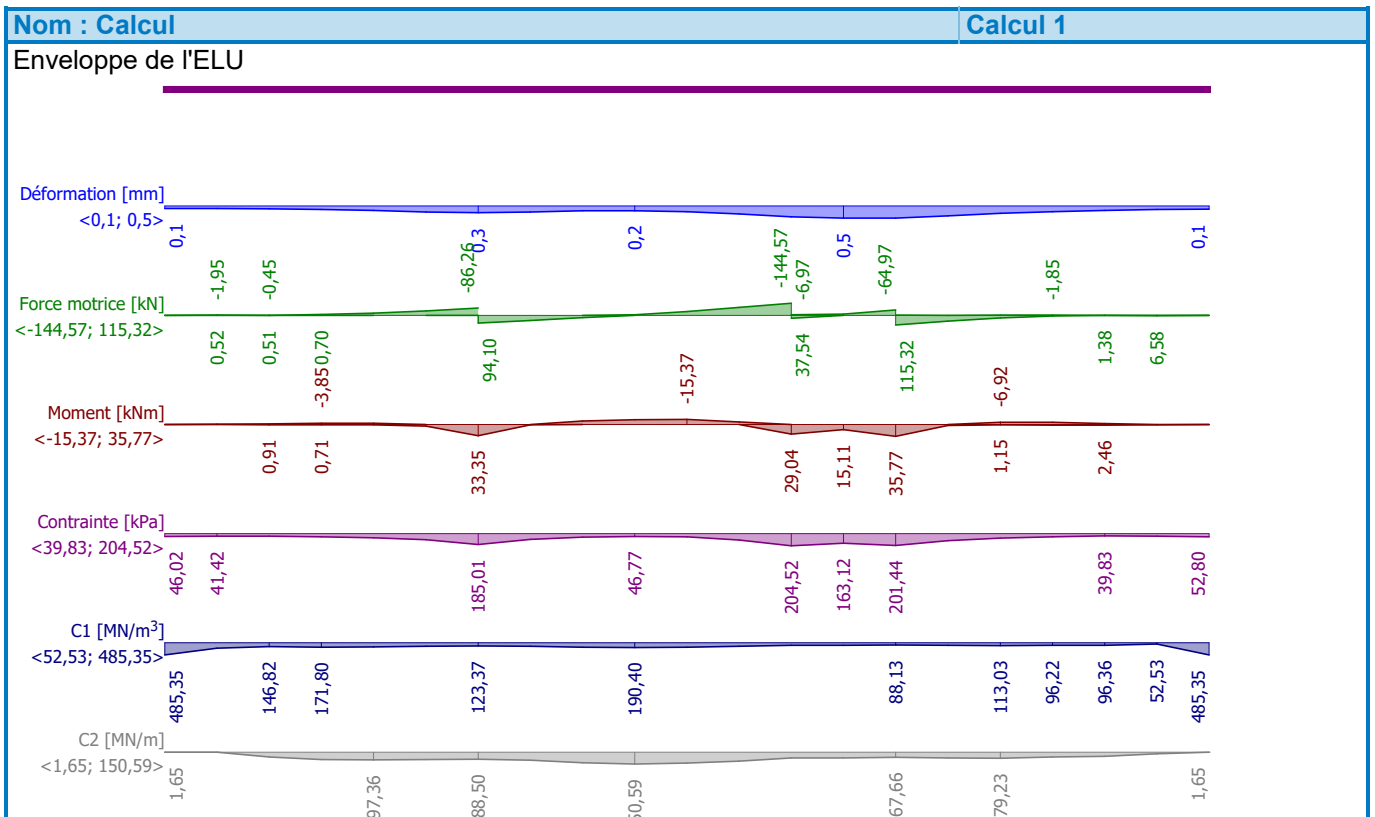
Num.	Nom et type de combinaison	Composition
1	Q4:G1+G2+Q3	$[G1 \text{ self-weight-permanent}] + [G2] + \psi_{0,3} * [Q3] + [Q4]$
2	Q3:G1+G2+Q4	$[G1 \text{ self-weight-permanent}] + [G2] + [Q3] + \psi_{0,4} * [Q4]$

### Résultats

Calcul a été effectué.

Combinaison typique pour le calcul du sol de fondation : ELU : Q3:G1+G2

#### Calcul 1



#### Diagrammes - C1 et C2

x [m]	C1 [MN/m <sup>3</sup> ]	C2 [MN/m]
0.00	485.35	1.65
0.50	219.24	3.35
1.00	146.82	60.10
1.50	171.80	92.08
2.00	158.13	97.36
2.50	137.60	92.68
3.00	123.37	88.50
3.50	133.35	100.06
4.00	171.89	133.14
4.50	190.40	150.59
5.00	173.93	139.20
5.50	140.22	112.57
6.00	93.93	75.00



x [m]	C1 [MN/m <sup>3</sup> ]	C2 [MN/m]
6.50	92.77	72.98
7.00	88.13	67.66
7.50	98.80	73.08
8.00	113.03	79.23
8.50	96.22	62.29
9.00	96.36	54.87
9.50	52.53	22.10
10.00	485.35	1.65

### Diagrammes - Enveloppe de l'ELU

Enveloppe de l'ELU - valeurs maximales

x [m]	Déformation [mm]	Force motrice [kN]	Moment [kNm]	Contrainte [kPa]
0.00	0.11	0.00	0.00	46.02
0.50	0.11	0.52	0.51	41.42
1.00	0.13	0.51	0.91	43.63
1.50	0.15	0.70	0.71	51.92
2.00	0.20	0.00	0.80	68.06
2.50	0.27	0.00	5.30	104.86
3.00	0.30	1.20	33.35	185.01
3.00	-	94.10	-	-
3.50	0.27	61.72	1.47	99.86
4.00	0.22	29.55	0.00	56.86
4.50	0.21	0.00	0.00	46.77
5.00	0.26	0.00	0.00	55.56
5.50	0.36	0.00	0.00	107.62
6.00	0.49	0.00	29.04	204.52
6.00	-	37.54	-	-
6.50	0.55	0.00	15.11	163.12
7.00	0.54	0.00	35.77	201.44
7.00	-	115.32	-	-
7.50	0.45	69.50	2.66	120.46
8.00	0.34	32.38	1.15	77.02
8.50	0.25	10.63	1.68	53.91
9.00	0.19	1.38	2.46	39.83
9.50	0.16	6.58	1.44	44.02
10.00	0.14	0.00	0.00	52.80

Enveloppe de l'ELU - valeurs minimales

x [m]	Déformation [mm]	Force motrice [kN]	Moment [kNm]	Contrainte [kPa]
0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
0.50	0.00	-1.95	-0.35	0.00
1.00	0.00	-0.45	-1.59	0.00
1.50	0.00	-8.31	-3.85	0.00
2.00	0.00	-26.65	-3.75	0.00
2.50	0.00	-53.53	0.00	0.00
3.00	0.00	-86.26	0.00	0.00
3.00	-	0.00	-	-
3.50	0.00	0.00	0.00	0.00



x [m]	Déformation [mm]	Force motrice [kN]	Moment [kNm]	Contrainte [kPa]
4.00	0.00	0.00	-10.34	0.00
4.50	0.00	-4.73	-14.10	0.00
5.00	0.00	-44.28	-15.37	0.00
5.50	0.00	-92.97	-7.24	0.00
6.00	0.00	-144.57	0.00	0.00
6.00	-	-6.97	-	-
6.50	0.00	-14.30	0.00	0.00
7.00	0.00	-64.97	0.00	0.00
7.00	-	-0.96	-	-
7.50	0.00	0.00	0.00	0.00
8.00	0.00	-0.91	-6.92	0.00
8.50	0.00	-1.85	-6.20	0.00
9.00	0.00	-0.40	-2.66	0.00
9.50	0.00	0.00	-0.34	0.00
10.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00

### Diagrammes - Enveloppe de l'ELS

Enveloppe de l'ELS - valeurs maximales

x [m]	Déformation [mm]	Force motrice [kN]	Moment [kNm]	Contrainte [kPa]
0.00	0.07	0.00	0.00	29.10
0.50	0.08	0.00	0.06	29.33
1.00	0.09	0.02	0.00	30.73
1.50	0.11	0.00	0.00	36.40
2.00	0.14	0.00	0.00	47.18
2.50	0.18	0.00	3.59	71.62
3.00	0.21	0.00	22.29	124.98
3.00	-	62.78	-	-
3.50	0.18	41.30	1.02	68.25
4.00	0.15	19.85	0.00	39.68
4.50	0.14	0.00	0.00	33.00
5.00	0.18	0.00	0.00	38.83
5.50	0.25	0.00	0.00	73.46
6.00	0.33	0.00	19.41	137.96
6.00	-	23.32	-	-
6.50	0.37	0.00	10.15	110.35
7.00	0.37	0.00	23.93	135.97
7.00	-	76.65	-	-
7.50	0.30	46.35	1.83	82.10
8.00	0.23	21.37	0.00	53.22
8.50	0.17	6.63	0.00	37.73
9.00	0.14	0.82	0.00	28.05
9.50	0.11	4.05	0.48	31.12
10.00	0.09	0.00	0.00	32.94

Enveloppe de l'ELS - valeurs minimales

x [m]	Déformation [mm]	Force motrice [kN]	Moment [kNm]	Contrainte [kPa]
0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
0.50	0.00	-0.62	-0.11	0.00





x [m]	Déformation [mm]	Force motrice [kN]	Moment [kNm]	Contrainte [kPa]
1.00	0.00	-0.18	-0.84	0.00
1.50	0.00	-5.37	-2.39	0.00
2.00	0.00	-17.81	-2.30	0.00
2.50	0.00	-35.72	0.00	0.00
3.00	0.00	-57.22	0.00	0.00
3.00	-	0.00	-	-
3.50	0.00	0.00	0.00	0.00
4.00	0.00	0.00	-6.89	0.00
4.50	0.00	-3.17	-9.42	0.00
5.00	0.00	-29.73	-10.28	0.00
5.50	0.00	-62.32	-4.83	0.00
6.00	0.00	-96.68	0.00	0.00
6.00	-	0.00	-	-
6.50	0.00	-9.68	0.00	0.00
7.00	0.00	-43.35	0.00	0.00
7.00	-	0.00	-	-
7.50	0.00	0.00	0.00	0.00
8.00	0.00	0.00	-4.33	0.00
8.50	0.00	0.00	-3.72	0.00
9.00	0.00	0.00	-1.17	0.00
9.50	0.00	0.00	0.00	0.00
10.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00

#### Diagrammes - Combinaisons ELU

Comb. d'ELU : Q3:G1+G2

x [m]	Déformation [mm]	Force motrice [kN]	Moment [kNm]	Contrainte [kPa]
0.00	0.05	-0.00	-0.00	18.59
0.50	0.06	0.52	-0.35	23.95
1.00	0.09	-0.45	-1.59	28.68
1.50	0.12	-8.31	-3.85	37.49
2.00	0.17	-26.37	-3.75	55.05
2.50	0.23	-53.25	4.91	92.54
3.00	0.27	-86.26	32.90	173.25
3.00	-	93.74	-	-
3.50	0.23	60.58	1.19	87.84
4.00	0.19	28.51	-10.33	44.09
4.50	0.18	-4.60	-13.91	29.57
5.00	0.22	-42.74	-15.16	42.62
5.50	0.33	-90.54	-7.22	95.28
6.00	0.45	-142.46	28.69	192.90
6.00	-	37.54	-	-
6.50	0.50	-13.20	14.51	151.53
7.00	0.50	-64.68	35.19	189.35
7.00	-	115.32	-	-
7.50	0.40	69.37	2.23	107.52
8.00	0.29	32.38	-6.92	63.57
8.50	0.20	10.63	-6.20	40.28
9.00	0.14	1.38	-2.66	26.29



x [m]	Déformation [mm]	Force motrice [kN]	Moment [kNm]	Contrainte [kPa]
9.50	0.10	2.42	-0.34	26.54
10.00	0.05	-0.00	0.00	20.37

Comb. d'ELU : Q4:G1+G2+Q3

x [m]	Déformation [mm]	Force motrice [kN]	Moment [kNm]	Contrainte [kPa]
0.00	0.10	0.00	0.00	40.75
0.50	0.11	-0.81	0.06	41.42
1.00	0.13	-0.01	-0.56	43.63
1.50	0.15	-5.39	-2.27	51.92
2.00	0.18	-19.02	-2.14	64.44
2.50	0.23	-37.83	4.21	89.31
3.00	0.25	-59.66	23.92	144.69
3.00	-	66.34	-	-
3.50	0.23	44.67	1.38	85.43
4.00	0.19	22.03	-7.25	56.30
4.50	0.18	-3.47	-10.11	46.77
5.00	0.22	-32.98	-11.03	55.56
5.50	0.30	-68.22	-5.09	91.26
6.00	0.39	-103.93	20.78	158.16
6.00	-	22.07	-	-
6.50	0.44	-11.42	11.34	129.14
7.00	0.44	-45.85	25.79	156.62
7.00	-	80.15	-	-
7.50	0.37	48.83	2.41	101.02
8.00	0.30	22.12	-4.15	71.28
8.50	0.24	6.32	-3.33	53.91
9.00	0.19	0.72	-0.38	39.83
9.50	0.16	5.66	0.63	44.02
10.00	0.12	0.00	-0.00	46.08

Comb. d'ELU : Q3:G1+G2+Q4

x [m]	Déformation [mm]	Force motrice [kN]	Moment [kNm]	Contrainte [kPa]
0.00	0.08	0.00	0.00	32.52
0.50	0.10	-0.07	-0.20	36.33
1.00	0.12	-0.30	-1.32	40.51
1.50	0.15	-8.10	-3.63	50.38
2.00	0.20	-26.65	-3.51	68.06
2.50	0.27	-53.53	5.30	104.86
3.00	0.30	-85.90	33.35	185.01
3.00	-	94.10	-	-
3.50	0.27	61.72	1.47	99.86
4.00	0.22	29.55	-10.34	56.86
4.50	0.21	-4.73	-14.10	42.66
5.00	0.26	-44.28	-15.37	55.54
5.50	0.36	-92.97	-7.24	107.62
6.00	0.49	-144.57	29.04	204.52
6.00	-	35.43	-	-
6.50	0.55	-14.30	15.11	163.12



x [m]	Déformation [mm]	Force motrice [kN]	Moment [kNm]	Contrainte [kPa]
7.00	0.54	-64.97	35.77	201.44
7.00	-	115.03	-	-
7.50	0.45	69.50	2.66	120.46
8.00	0.34	32.11	-6.57	77.02
8.50	0.25	10.07	-5.69	53.20
9.00	0.19	1.25	-1.91	37.05
9.50	0.14	4.41	0.10	39.32
10.00	0.10	-0.00	-0.00	36.35

Comb. d'ELU : Q4:G1+G2

x [m]	Déformation [mm]	Force motrice [kN]	Moment [kNm]	Contrainte [kPa]
0.00	0.11	-0.00	0.00	46.02
0.50	0.11	-1.95	0.51	40.91
1.00	0.11	0.51	0.91	39.08
1.50	0.11	0.70	0.71	42.60
2.00	0.11	-0.93	0.80	42.98
2.50	0.11	-0.93	1.28	40.71
3.00	0.11	1.20	1.48	38.85
3.50	0.10	3.76	0.91	39.73
4.00	0.10	3.44	-0.02	42.21
4.50	0.10	-0.42	-0.63	43.27
5.00	0.10	-5.08	-0.68	42.68
5.50	0.11	-8.03	-0.05	40.76
6.00	0.13	-6.97	1.15	38.38
6.50	0.14	-3.62	1.97	38.28
7.00	0.15	-0.96	1.93	39.94
7.50	0.15	0.45	1.41	42.73
8.00	0.16	-0.91	1.15	44.44
8.50	0.16	-1.85	1.68	42.66
9.00	0.16	-0.40	2.46	35.54
9.50	0.15	6.58	1.44	42.22
10.00	0.14	-0.00	-0.00	52.80

### Diagrammes - Combinaisons ELS

Comb. d'ELS : Q3:G1+G2+Q4

x [m]	Déformation [mm]	Force motrice [kN]	Moment [kNm]	Contrainte [kPa]
0.00	0.06	-0.00	-0.00	23.61
0.50	0.07	-0.13	-0.11	25.94
1.00	0.09	-0.18	-0.84	28.65
1.50	0.11	-5.37	-2.39	35.38
2.00	0.14	-17.81	-2.30	47.18
2.50	0.18	-35.72	3.59	71.62
3.00	0.21	-57.22	22.29	124.98
3.00	-	62.78	-	-
3.50	0.18	41.30	1.02	68.25
4.00	0.15	19.85	-6.89	39.68
4.50	0.14	-3.17	-9.42	30.26
5.00	0.18	-29.73	-10.28	38.82



x [m]	Déformation [mm]	Force motrice [kN]	Moment [kNm]	Contrainte [kPa]
5.50	0.25	-62.32	-4.83	73.46
6.00	0.33	-96.68	19.41	137.96
6.00	-	23.32	-	-
6.50	0.37	-9.68	10.15	110.35
7.00	0.37	-43.35	23.93	135.97
7.00	-	76.65	-	-
7.50	0.30	46.35	1.83	82.10
8.00	0.23	21.37	-4.33	53.22
8.50	0.17	6.63	-3.72	37.26
9.00	0.13	0.82	-1.17	26.20
9.50	0.10	3.22	0.12	27.99
10.00	0.07	-0.00	0.00	26.45

Comb. d'ELS : Q4:G1+G2+Q3

x [m]	Déformation [mm]	Force motrice [kN]	Moment [kNm]	Contrainte [kPa]
0.00	0.07	0.00	0.00	29.10
0.50	0.08	-0.62	0.06	29.33
1.00	0.09	0.02	-0.34	30.73
1.50	0.10	-3.57	-1.48	36.40
2.00	0.13	-12.72	-1.39	44.77
2.50	0.16	-25.26	2.86	61.25
3.00	0.17	-39.73	16.01	98.10
3.00	-	44.27	-	-
3.50	0.16	29.94	0.96	58.62
4.00	0.13	14.83	-4.83	39.31
4.50	0.13	-2.33	-6.77	33.00
5.00	0.15	-22.20	-7.38	38.83
5.50	0.20	-45.82	-3.39	62.55
6.00	0.27	-69.58	13.90	107.06
6.00	-	14.42	-	-
6.50	0.30	-7.77	7.65	87.70
7.00	0.30	-30.61	17.28	106.09
7.00	-	53.39	-	-
7.50	0.25	32.57	1.67	69.14
8.00	0.20	14.71	-2.72	49.39
8.50	0.16	4.14	-2.15	37.73
9.00	0.14	0.46	-0.15	28.05
9.50	0.11	4.05	0.48	31.12
10.00	0.09	-0.00	-0.00	32.94

#### Résultats généraux - Enveloppe de l'ELU

Maximale moment appliqué à la structure : 35,77 kNm  
Minimale moment appliqué à la structure : -15,37 kNm  
Maximale force motrice appliquée à la structure : 115,32 kN  
Maximale déformation de la structure : 0,55 mm  
Maximale contrainte de contact : 204,52 kPa

#### Résultats généraux - Enveloppe de l'ELS

Maximale moment appliqué à la structure : 23,93 kNm  
Minimale moment appliqué à la structure : -10,28 kNm  
Maximale force motrice appliquée à la structure : 76,65 kN



Soilboring co. France  
Rue des Essarts 189  
Lyon

Projets géotechniques: Galerie marchande - Black Rose  
téléphone: 04 72 11 28 57  
[www.soilboring.fr](http://www.soilboring.fr)

Maximale déformation de la structure : 0,37 mm  
Maximale contrainte de contact : 137,96 kPa