

Données Générales

Longueur (m) L		50,00 m
Flèche (m) f		5,00 m
Charges P	de structure / ml	100 kg
	de service / ml	150 kg
	totale / ml	250 kg/ml
	totale	12.500 kg
résistance à la rupture des câbles		110 kg/mm ²
	coef de sécurité 3	37 kg/mm ²
nombre de câbles porteurs		4

en gris, données à saisir

en orange, résultats

remarque : la mesure des forces est le kg (= 10 N = 1 daN)

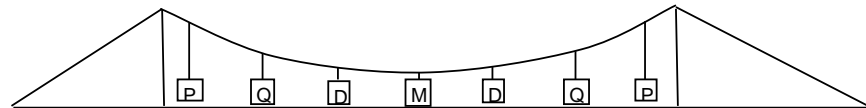
Résumé des résultats des calculs (voir feuille "cas 2")

Force résultante dans l'ensemble des câbles porteurs =	16.829	kg
section totale pour l'ensemble des câbles porteurs =	459	mm ²
Force résultante dans 1 câble porteur =	4.207	kg
diamètre minimum d'un câble porteur =	12,1	mm

	Section en mm ²	Traction adm. Kg
exemple pour un câble de diamètre :		
16	201,06	7.372

par expérimentation avec dynamomètres et balances

4 cas	Poids	flèche = 1/10 endroits des poids	Traction câble	pression sur poteau
M	1 kg	au milieu	2,5	1
D	2 x 1/2 kg	à 1/10	1,9	
Q	2 x 1/2 kg	au 1/4	1,6	0,865
P	2 x 1/2 kg	près des poteaux	0,85	0,735



Cas le plus défavorable : on considère que toute la charge est concentré au milieu du pont

P = charge totale concentrée au milieu du pont

L = Longueur entre axe (en m)

f = flèche du câble (en m)

c = rapport Longueur / flèche

F (1 et 2) = force résultante dans le câble

2 calculs : en fonction de la charge et du rapport Longueur/flèche -> F1
 en fonction de la charge, de la Longueur et de la flèche -> F2

$$F1 = (P/4) \cdot \text{racine-carrée-de}(4+c^2)$$

$$F2 = (P/(2 \cdot f)) \cdot (f^2 + (L/2)^2)^{1/2}$$

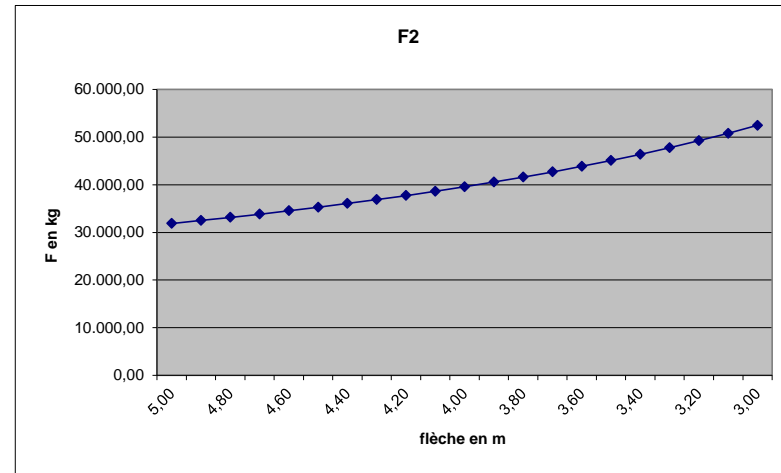
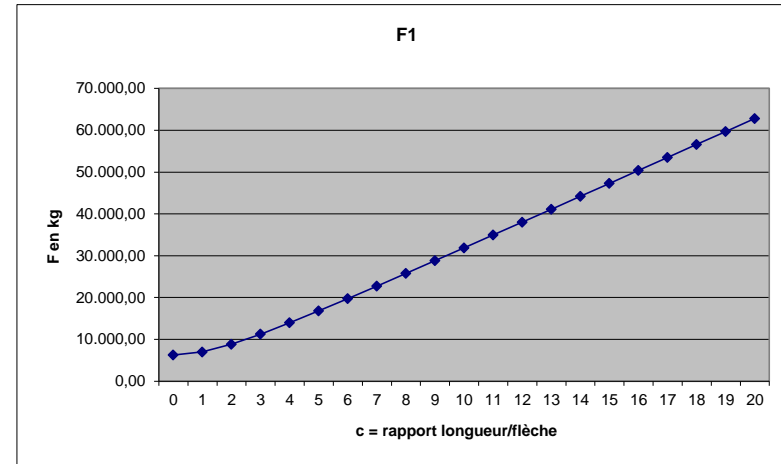
P =	12.500	kg
L =	50,00	m
f =	5,00	m

c = L/f = 10

F1 calculé en kg	c donnée	flèche calculée en m	Câble	
			section totale en mm ²	diamètre d'1 câble en mm
6.250	0	∞	170	7,4
6.988	1	50,00	191	7,8
8.839	2	25,00	241	8,8
11.267	3	16,67	307	9,9
13.975	4	12,50	381	11,0
16.829	5	10,00	459	12,1
19.764	6	8,33	539	13,1
22.750	7	7,14	620	14,1
25.769	8	6,25	703	15,0
28.811	9	5,56	786	15,8
31.869	10	5,00	869	16,6
34.939	11	4,55	953	17,4
38.017	12	4,17	1.037	18,2
41.103	13	3,85	1.121	18,9
44.194	14	3,57	1.205	19,6
47.290	15	3,33	1.290	20,3
50.389	16	3,13	1.374	20,9
53.491	17	2,94	1.459	21,5
56.596	18	2,78	1.544	22,2
59.703	19	2,63	1.628	22,8
62.812	20	2,50	1.713	23,4

valeurs acceptables

F2 calculé en kg	flèche donnée en m	Câble	
		section totale en mm ²	diamètre d'1 câble en mm
31.869	5,00	869	16,6
32.494	4,90	886	16,8
33.147	4,80	904	17,0
33.827	4,70	923	17,1
34.538	4,60	942	17,3
35.280	4,50	962	17,5
36.057	4,40	983	17,7
36.871	4,30	1.006	17,9
37.724	4,20	1.029	18,1
38.619	4,10	1.053	18,3
39.559	4,00	1.079	18,5
40.549	3,90	1.106	18,8
41.591	3,80	1.134	19,0
42.690	3,70	1.164	19,3
43.850	3,60	1.196	19,5
45.078	3,50	1.229	19,8
46.379	3,40	1.265	20,1
47.759	3,30	1.303	20,4
49.226	3,20	1.343	20,7
50.789	3,10	1.385	21,0
52.457	3,00	1.431	21,3



Cas normal : la charge est uniformément répartie

P = charge par mètre linéaire (kg/ml)

L = Longueur entre axe (en m)

f = flèche du câble (en m)

c = rapport Longueur / flèche

F = force résultante dans le câble

2 calculs : en fonction de la charge, de la Longueur et du rapport Longueur/flèche -> F1

en fonction de la charge, de la Longueur et de la flèche -> F2

$$F1 = (P \cdot c \cdot L / 8) \cdot \text{racine-carrée-de}(1 + 16/c^2)$$

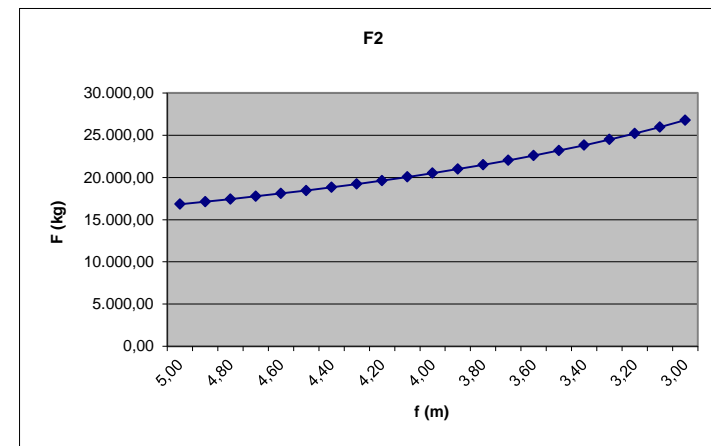
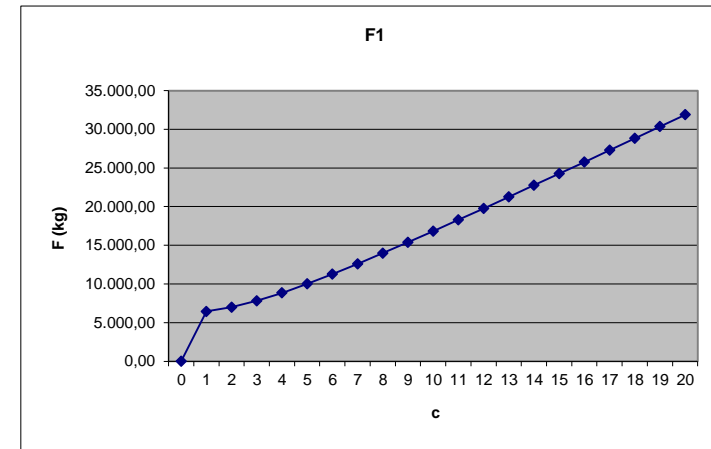
$$F2 = (P \cdot L^2 / (8 \cdot f)) \cdot \text{racine-carrée-de}(1 + 16 \cdot (f/L)^2)$$

P =	250	kg/ml
L =	50,00	m
f =	5,00	m

c = L/f = 10

	Câble				
	F1 calculé	c donnée	flèche calculée en m	section totale en mm ²	diamètre d'1 câble en mm
ind.	0	∞	ind.	ind.	ind.
6.442	1	50,00	176	7,5	7,5
6.988	2	25,00	191	7,8	7,8
7.813	3	16,67	213	8,2	8,2
8.839	4	12,50	241	8,8	8,8
10.005	5	10,00	273	9,3	9,3
11.267	6	8,33	307	9,9	9,9
12.597	7	7,14	344	10,5	10,5
13.975	8	6,25	381	11,0	11,0
15.389	9	5,56	420	11,6	11,6
16.829	10	5,00	459	12,1	12,1
18.289	11	4,55	499	12,6	12,6
19.764	12	4,17	539	13,1	13,1
21.252	13	3,85	580	13,6	13,6
22.750	14	3,57	620	14,1	14,1
24.257	15	3,33	662	14,5	14,5
25.769	16	3,13	703	15,0	15,0
27.288	17	2,94	744	15,4	15,4
28.811	18	2,78	786	15,8	15,8
30.338	19	2,63	827	16,2	16,2
31.869	20	2,50	869	16,6	16,6

	Câble			
	F2 calculé	flèche donnée en m	section totale en mm ²	diamètre d'1 câble en mm
16.829	5,00	459	12,1	12,1
17.125	4,90	467	12,2	12,2
17.435	4,80	475	12,3	12,3
17.759	4,70	484	12,4	12,4
18.097	4,60	494	12,5	12,5
18.452	4,50	503	12,7	12,7
18.824	4,40	513	12,8	12,8
19.214	4,30	524	12,9	12,9
19.623	4,20	535	13,1	13,1
20.054	4,10	547	13,2	13,2
20.507	4,00	559	13,3	13,3
20.984	3,90	572	13,5	13,5
21.488	3,80	586	13,7	13,7
22.020	3,70	601	13,8	13,8
22.583	3,60	616	14,0	14,0
23.180	3,50	632	14,2	14,2
23.813	3,40	649	14,4	14,4
24.485	3,30	668	14,6	14,6
25.201	3,20	687	14,8	14,8
25.965	3,10	708	15,0	15,0
26.781	3,00	730	15,2	15,2



valeurs acceptables

Massifs d'Ancrage

en gris,
données à saisir

1- Position par rapport au pylône

Principe : même angle de chaque côté du sommet des pylônes pour le câble porteur ce qui donne, une position mini par rapport au pylône $d = L/4$,
et ceci, à la même hauteur que la position basse de la flèche, $df = 12,5$ mètres
situation du sol sous la flèche mini, $h = 2,5$ mètres
-> **distance massif - pylône $d2 = d1*(f+h)/f = 18,75$ mètres**

2- Poids et volume d'1 massif (béton armé)

°cas où le(s) massif(s) serai(en)t dans l'eau

	à l'air	immergé°°	
pois spécifique du béton armé ps =	1.650,00	650,00	kg/m3
force repris par l'ensemble des câbles porteurs F =	16.829		kg
résultante verticale $Fv = F/\text{racine-carrée-de}(1 + (df/f)^2) =$	6.250		kg
résultante horizontale $Fh = Fv*df/f =$	15.625		kg
Volume du massif en béton $V = Fv/ps =$	3,788	9,615	m3
Pression admissible sur le sol pt =	0,8		kg/cm ²
Surface verticale minimum (d'appui) $Sa = Fh/pt =$	1,9531		m ²
	à l'air	immergé°°	
longueur du massif (fonction de la Sa mini)=	1,94	4,92	m

Dimensions des poteaux

en gris,
données à saisir

un pylône est composé de 2 poteaux en bois, posés sur un massif en béton

pression max. dans un poteau $Pp =$ force résultante de l'ensemble des câbles porteurs / 2

force reprise par l'ensemble des câbles porteurs F = 16.829 kg

pression résultante dans un poteau $Pp = 8.414$ kg

pression max à la rupture du bois (genre teck) $Pm = 8$ kg/mm²
coefficient de sécurité $Cs = 12$

surface mini. d'un poteau $S = Pp*Cs / Pm = 12.621$ mm²
càd 112 mm de côté

en tenant compte du flambage (plus petite dimension > 1/20 de la hauteur)

coef de flambage = 20

hauteur total du poteau = 5,30 m (flèche + hauteur mini)

côté mini = 26,50 cm (plus grand que le calcul théorique)