

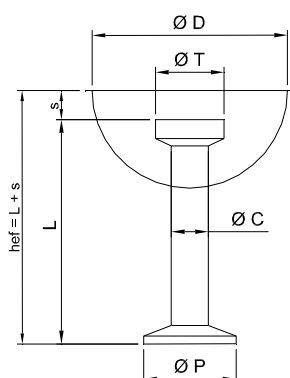
PRECAUTIONS A PRENDRE LORS DE LA MISE EN PLACE DES ANCRES

- ◆ Ne jamais souder les ancrs.
- ◆ Toujours utiliser les réservations hémisphériques prévues à cet effet.
- ◆ Les ancrs doivent être légèrement en retrait par rapport à la surface du béton (retrait généré par la réservation).

PROTECTION ANTICORROSION

Les ancrs sont fournies en acier brut. Sur demande, les ancrs peuvent être électro-zinguées ou galvanisées à chaud.

2.1. Ancre à pied

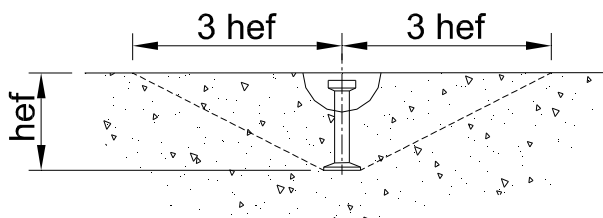


Référence	CMU	ØT	ØC	ØP	L	ØD	S
AP013...	1.3 T	18	10	25	35 à 240	60	8
AP025...	2.5 T	25	14	35	45 à 280	74	10
AP050...	5 T	36	20	50	65 à 340	94	12
AP075...	7.5 T	46	24	60	85 à 300	118	14
AP100...	10 T	46	28	70	115 à 680	118	14
AP150...	15 T	69	34	85	140 à 400	160	14
AP200...	20 T	69	38	98	200 à 500	160	14
AP320...	32 T	88	50	135	250 à 700	204	16

L'ancrage est réalisé dans le béton grâce au pied de l'ancre qui crée un cône d'arrachement. La résistance de l'ancrage dépend donc

- de la résistance du béton (f_{ck}),
- de la longueur de l'ancre à pied (L)
- des distances aux bords béton (T_N),
- des distances entre ancrs (T_N).

Plus le cône d'arrachement est important, plus l'ancrage est résistant. Il est maximal lorsque l'entraxe des ancrs est supérieur à 6 fois la profondeur d'ancrage (h_{ef}) et les distances aux bords béton sont supérieures à 3 fois h_{ef} .

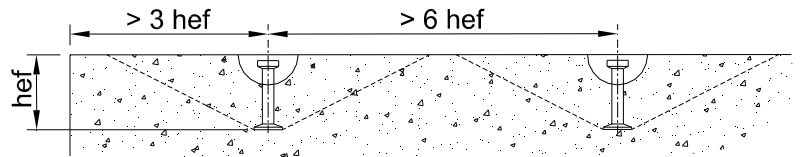


Les tableaux suivants donnent la valeur de résistance (en Tonnes) d'une ancre à pied dans quelques cas pratiques.

Cas N°1 : cône d'arrachement complet

Distances aux bords > 3 h_{ef}

Distances entre ancrages > 6 h_{ef}



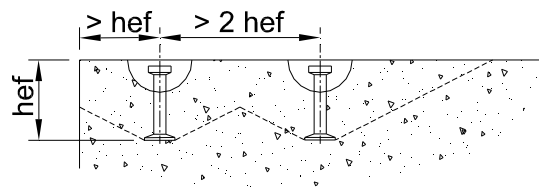
Désignation	Catégorie (Tonnes)	Longueur (mm)	S (mm)	Résistance béton fck (MPa)						
				10	15	20	25	30	35	40
AP013035	1,3	35	8	0,34	0,45	0,55	0,63	0,72	0,79	0,87
AP013040	1,3	40	8	0,43	0,56	0,68	0,79	0,89	0,99	1,08
AP013050	1,3	50	8	0,62	0,82	0,99	1,15	1,30	1,30	1,30
AP013055	1,3	55	8	0,74	0,97	1,17	1,30	1,30	1,30	1,30
AP013065	1,3	65	8	0,99	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
AP013085	1,3	85	8	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
AP013120	1,3	120	8	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
AP013170	1,3	170	8	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
AP013240	1,3	240	8	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
AP025045	2,5	45	10	0,56	0,74	0,89	1,04	1,17	1,30	1,42
AP025055	2,5	55	10	0,78	1,03	1,25	1,45	1,64	1,81	1,98
AP025065	2,5	65	10	1,04	1,37	1,66	1,93	2,18	2,42	2,50
AP025075	2,5	75	10	1,34	1,76	2,13	2,48	2,50	2,50	2,50
AP025085	2,5	85	10	1,67	2,20	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
AP025100	2,5	100	10	2,25	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
AP025120	2,5	120	10	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
AP025140	2,5	140	10	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
AP025170	2,5	170	10	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
AP025210	2,5	210	10	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
AP025240	2,5	240	10	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
AP025280	2,5	280	10	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
AP050065	5	65	12	1,10	1,44	1,75	2,03	2,30	2,55	2,79
AP050075	5	75	12	1,40	1,84	2,23	2,60	2,93	3,25	3,56
AP050085	5	85	12	1,75	2,29	2,78	3,23	3,65	4,04	4,42
AP050095	5	95	12	2,12	2,79	3,38	3,93	4,44	4,92	5,00
AP050120	5	120	12	3,23	4,24	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
AP050160	5	160	12	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
AP050180	5	180	12	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
AP050210	5	210	12	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
AP050240	5	240	12	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
AP050340	5	340	12	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
AP075085	7,5	85	14	1,82	2,39	2,89	3,36	3,80	4,21	4,60
AP075100	7,5	100	14	2,41	3,16	3,84	4,46	5,04	5,58	6,11
AP075120	7,5	120	14	3,33	4,37	5,30	6,16	6,96	7,50	7,50
AP075140	7,5	140	14	4,40	5,77	7,00	7,50	7,50	7,50	7,50
AP075160	7,5	160	14	5,62	7,37	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50
AP075200	7,5	200	14	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50
AP075240	7,5	240	14	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50
AP075300	7,5	300	14	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50
AP100115	10	115	14	3,09	4,05	4,91	5,71	6,45	7,15	7,82
AP100135	10	135	14	4,12	5,41	6,56	7,61	8,60	9,54	10,00
AP100150	10	150	14	4,99	6,55	7,94	9,22	10,00	10,00	10,00
AP100170	10	170	14	6,28	8,24	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
AP100200	10	200	14	8,50	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
AP100250	10	250	14	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
AP100340	10	340	14	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
AP100680	10	680	14	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
AP150140	15	140	14	4,40	5,77	7,00	8,13	9,19	10,19	11,14
AP150165	15	165	14	5,95	7,80	9,46	10,99	12,41	13,76	15,00
AP150200	15	200	14	8,50	11,15	13,52	15,00	15,00	15,00	15,00
AP150300	15	300	14	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
AP150400	15	400	14	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
AP200200	20	200	14	8,50	11,15	13,52	15,70	17,74	19,67	20,00
AP200240	20	240	14	11,97	15,71	19,05	20,00	20,00	20,00	20,00
AP200340	20	340	14	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
AP200500	20	500	14	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
AP320250	32	250	16	13,13	17,23	20,89	24,26	27,41	30,40	32,00
AP320280	32	280	16	16,26	21,33	25,87	30,04	32,00	32,00	32,00
AP320320	32	320	16	20,95	27,49	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00
AP320500	32	500	16	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00
AP320700	32	700	16	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00

Charge Maximale d'Utilisation en Tonnes

Cas N°2 : cône d'arrachement incomplet, cône à 45°

Distances aux bords > h_{ef}

Distances entre ancrages > $2 h_{ef}$



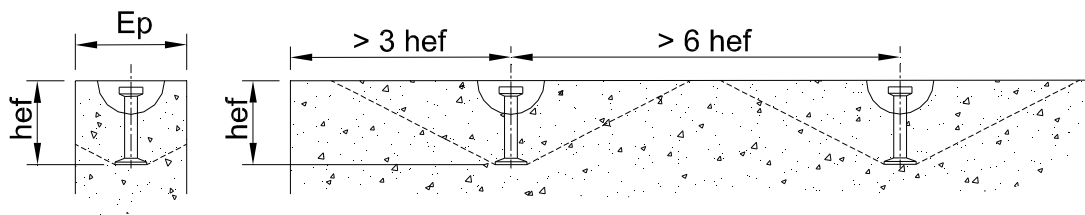
Désignation	Catégorie (Tonnes)	Longueur (mm)	S (mm)	Résistance béton fck (MPa)						
				10	15	20	25	30	35	40
AP013035	1,3	35	8	0,09	0,11	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22
AP013040	1,3	40	8	0,11	0,14	0,17	0,20	0,22	0,25	0,27
AP013050	1,3	50	8	0,16	0,20	0,25	0,29	0,33	0,36	0,40
AP013055	1,3	55	8	0,18	0,24	0,29	0,34	0,38	0,43	0,47
AP013065	1,3	65	8	0,25	0,32	0,39	0,46	0,52	0,57	0,63
AP013085	1,3	85	8	0,40	0,53	0,64	0,74	0,84	0,93	1,02
AP013120	1,3	120	8	0,76	1,00	1,21	1,30	1,30	1,30	1,30
AP013170	1,3	170	8	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
AP013240	1,3	240	8	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
AP025045	2,5	45	10	0,14	0,18	0,22	0,26	0,29	0,32	0,36
AP025055	2,5	55	10	0,20	0,26	0,31	0,36	0,41	0,45	0,50
AP025065	2,5	65	10	0,26	0,34	0,42	0,48	0,54	0,60	0,66
AP025075	2,5	75	10	0,34	0,44	0,53	0,62	0,70	0,78	0,85
AP025085	2,5	85	10	0,42	0,55	0,67	0,77	0,87	0,97	1,06
AP025100	2,5	100	10	0,56	0,74	0,89	1,04	1,17	1,30	1,42
AP025120	2,5	120	10	0,78	1,03	1,25	1,45	1,64	1,81	1,98
AP025140	2,5	140	10	1,04	1,37	1,66	1,93	2,18	2,42	2,50
AP025170	2,5	170	10	1,50	1,97	2,39	2,50	2,50	2,50	2,50
AP025210	2,5	210	10	2,25	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
AP025240	2,5	240	10	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
AP025280	2,5	280	10	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
AP050065	5	65	12	0,28	0,36	0,44	0,51	0,57	0,64	0,70
AP050075	5	75	12	0,35	0,46	0,56	0,65	0,73	0,81	0,89
AP050085	5	85	12	0,44	0,57	0,69	0,81	0,91	1,01	1,11
AP050095	5	95	12	0,53	0,70	0,85	0,98	1,11	1,23	1,34
AP050120	5	120	12	0,81	1,06	1,29	1,49	1,69	1,87	2,05
AP050160	5	160	12	1,37	1,80	2,18	2,54	2,87	3,18	3,47
AP050180	5	180	12	1,71	2,24	2,72	3,16	3,57	3,96	4,33
AP050210	5	210	12	2,29	3,00	3,64	4,22	4,77	5,00	5,00
AP050240	5	240	12	2,95	3,87	4,69	5,00	5,00	5,00	5,00
AP050340	5	340	12	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
AP075085	7,5	85	14	0,45	0,60	0,72	0,84	0,95	1,05	1,15
AP075100	7,5	100	14	0,60	0,79	0,96	1,11	1,26	1,40	1,53
AP075120	7,5	120	14	0,83	1,09	1,33	1,54	1,74	1,93	2,11
AP075140	7,5	140	14	1,10	1,44	1,75	2,03	2,30	2,55	2,79
AP075160	7,5	160	14	1,40	1,84	2,23	2,60	2,93	3,25	3,56
AP075200	7,5	200	14	2,12	2,79	3,38	3,93	4,44	4,92	5,38
AP075240	7,5	240	14	2,99	3,93	4,76	5,53	6,25	6,93	7,50
AP075300	7,5	300	14	4,57	6,00	7,28	7,50	7,50	7,50	7,50
AP100115	10	115	14	0,77	1,01	1,23	1,43	1,61	1,79	1,95
AP100135	10	135	14	1,03	1,35	1,64	1,90	2,15	2,38	2,61
AP100150	10	150	14	1,25	1,64	1,99	2,31	2,61	2,89	3,16
AP100170	10	170	14	1,57	2,06	2,50	2,90	3,28	3,64	3,98
AP100200	10	200	14	2,12	2,79	3,38	3,93	4,44	4,92	5,38
AP100250	10	250	14	3,23	4,24	5,14	5,97	6,75	7,49	8,19
AP100340	10	340	14	5,81	7,63	9,25	10,00	10,00	10,00	10,00
AP100680	10	680	14	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
AP150140	15	140	14	1,10	1,44	1,75	2,03	2,30	2,55	2,79
AP150165	15	165	14	1,49	1,95	2,37	2,75	3,10	3,44	3,76
AP150200	15	200	14	2,12	2,79	3,38	3,93	4,44	4,92	5,38
AP150300	15	300	14	4,57	6,00	7,28	8,45	9,55	10,59	11,58
AP150400	15	400	14	7,95	10,43	12,65	14,69	15,00	15,00	15,00
AP200200	20	200	14	2,12	2,79	3,38	3,93	4,44	4,92	5,38
AP200240	20	240	14	2,99	3,93	4,76	5,53	6,25	6,93	7,58
AP200340	20	340	14	5,81	7,63	9,25	10,74	12,14	13,46	14,72
AP200500	20	500	14	12,26	16,08	19,50	20,00	20,00	20,00	20,00
AP320250	32	250	16	3,28	4,31	5,22	6,07	6,85	7,60	8,31
AP320280	32	280	16	4,06	5,33	6,47	7,51	8,49	9,41	10,29
AP320320	32	320	16	5,24	6,87	8,33	9,68	10,93	12,12	13,26
AP320500	32	500	16	12,35	16,21	19,65	22,82	25,79	28,59	31,27
AP320700	32	700	16	23,78	31,21	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00

Charge Maximale d'Utilisation en Tonnes

Cas N°3 : cône d'arrachement dans une parois mince

Distances aux bords > 3 h_{ef}

Distances entre ancrages > 6 h_{ef}

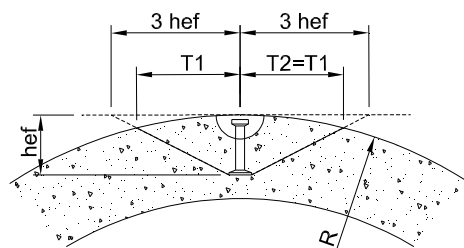


Désignation	Catégorie (Tonnes)	Longueur (mm)	Epaisseur parois (mm)	S (mm)	Résistance béton fck (MPa)						
					10	15	20	25	30	35	40
AP013120	1.3	120	60	8	0.37	0.49	0.59	0.69	0.78	0.86	0.94
AP013120	1.3	120	70	8	0.43	0.57	0.69	0.80	0.91	1.00	1.10
AP013120	1.3	120	80	8	0.50	0.65	0.79	0.92	1.03	1.15	1.25
AP025170	2.5	170	80	10	0.70	0.92	1.11	1.29	1.46	1.62	1.77
AP025170	2.5	170	100	10	0.87	1.14	1.39	1.61	1.82	2.02	2.21
AP025170	2.5	170	120	10	1.04	1.37	1.66	1.93	2.18	2.42	2.50
AP050240	5	240	100	12	1.22	1.60	1.94	2.26	2.55	2.83	3.09
AP050240	5	240	120	12	1.47	1.92	2.33	2.71	3.06	3.39	3.71
AP050240	5	240	140	12	1.71	2.24	2.72	3.16	3.57	3.95	4.32
AP075300	7.5	300	120	14	1.83	2.40	2.91	3.38	3.82	4.23	4.63
AP075300	7.5	300	140	14	2.13	2.80	3.39	3.94	4.45	4.93	5.39
AP075300	7.5	300	160	14	2.43	3.19	3.87	4.50	5.08	5.63	6.16
AP0100340	10	340	140	14	2.40	3.15	3.82	4.44	5.02	5.56	6.08
AP0150400	15	400	160	14	3.21	4.22	5.11	5.94	6.71	7.44	8.13
AP0150400	15	400	180	14	3.61	4.74	5.75	6.67	7.54	8.36	9.15
AP0150400	15	400	200	14	4.01	5.26	6.38	7.41	8.38	9.29	10.16
AP0200500	20	500	160	14	3.99	5.24	6.35	7.37	8.33	9.24	10.10
AP0200500	20	500	180	14	4.49	5.89	7.14	8.29	9.37	10.39	11.36
AP0200500	20	500	200	14	4.99	6.54	7.93	9.21	10.41	11.54	12.62
AP0200500	20	500	220	14	5.48	7.19	8.72	10.13	11.45	12.69	13.88
AP0320700	32	700	200	16	6.95	9.12	11.06	12.84	14.51	16.09	17.60
AP0320700	32	700	220	16	7.64	10.03	12.16	14.12	15.96	17.70	19.35
AP0320700	32	700	240	16	8.34	10.94	13.27	15.41	17.41	19.30	21.11
AP0320700	32	700	260	16	9.03	11.85	14.37	16.69	18.85	20.90	22.86
AP0320700	32	700	280	16	9.72	12.76	15.47	17.96	20.30	22.51	24.61
AP0320700	32	700	300	16	10.41	13.67	16.57	19.24	21.74	24.11	26.37
AP0320700	32	700	320	16	11.11	14.57	17.67	20.52	23.19	25.71	28.12

Charge Maximale d'Utilisation en Tonnes

Cas N°4 : Surfaces rondes (tuyaux)

Dans le sens longitudinal : Distances aux bords $> 3 h_{ef}$



Ø intérieur tuyau (mm)	Épaisseur tuyau (mm)	Long ancrage (mm)	S (mm)	T1 (mm)	Résistance béton fck (MPa)										
					10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	
600	62	40	8	101	0.38	0.50	0.61	0.70	0.80	0.88	0.97	1.05	1.12	1.20	
700	70	40	8	105	0.39	0.51	0.62	0.72	0.81	0.90	0.98	1.06	1.14	1.22	
800	80	45	10	120	0.51	0.67	0.81	0.94	1.06	1.18	1.29	1.40	1.50	1.60	
800	80	55	10	136	0.70	0.92	1.11	1.29	1.46	1.61	1.77	1.91	2.05	2.19	
900	90	55	10	140	0.71	0.93	1.13	1.31	1.48	1.64	1.79	1.94	2.08	2.22	
900	90	65	10	156	0.93	1.21	1.47	1.71	1.93	2.14	2.34	2.54	2.72	2.90	
1000	100	65	10	160	0.94	1.23	1.49	1.73	1.96	2.17	2.38	2.57	2.76	2.94	
1000	100	75	10	176	1.19	1.56	1.89	2.19	2.47	2.74	3.00	3.25	3.49	3.71	
1200	120	75	10	184	1.21	1.59	1.93	2.24	2.53	2.81	3.07	3.33	3.57	3.80	
1200	120	85	10	200	1.50	1.96	2.38	2.76	3.12	3.46	3.79	4.10	4.40	4.69	
1400	140	85	12	211	1.58	2.08	2.52	2.93	3.31	3.67	4.01	4.34	4.66	4.97	
1400	140	95	12	227	1.91	2.50	3.03	3.52	3.98	4.41	4.82	5.22	5.60	5.97	
1500	150	95	12	231	1.92	2.52	3.06	3.55	4.01	4.45	4.87	5.26	5.65	6.02	
1500	150	120	12	271	2.84	3.73	4.53	5.26	5.94	6.59	7.20	7.79	8.36	8.91	
1600	160	115	14	271	2.75	3.61	4.38	5.08	5.74	6.37	6.96	7.53	8.09	8.62	
1600	160	135	14	302	3.59	4.72	5.72	6.64	7.50	8.32	9.10	9.85	10.57	11.26	
1800	180	135	14	311	3.66	4.80	5.82	6.76	7.63	8.46	9.26	10.02	10.75	11.46	
1800	180	150	14	334	4.37	5.73	6.95	8.07	9.12	10.11	11.06	11.97	12.84	13.69	
2000	200	150	14	343	4.44	5.82	7.06	8.19	9.26	10.27	11.23	12.15	13.04	13.90	
2000	200	170	14	374	5.49	7.21	8.74	10.15	11.46	12.71	13.90	15.04	16.14	17.21	
2500	250	165	14	386	5.38	7.05	8.55	9.93	11.22	12.45	13.61	14.73	15.81	16.85	
2500	250	200	14	443	7.51	9.85	11.94	13.87	15.67	17.38	19.00	20.56	22.07	23.52	
2800	280	200	14	455	7.62	10.00	12.13	14.08	15.91	17.64	19.30	20.88	22.41	23.89	
2800	280	240	14	518	10.49	13.76	16.69	19.38	21.89	24.28	26.55	28.73	30.83	32.86	

Charge Maximale d'Utilisation en Tonnes

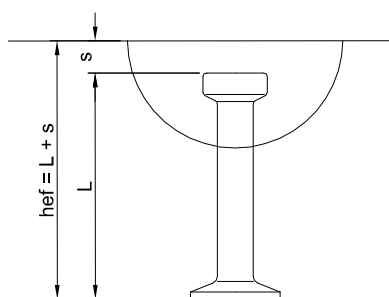
Cas général

La force d'arrachement admissible F , vis-à-vis de la rupture du cône d'arrachement du béton est déterminée par la formule générale applicable aux éléments plans :

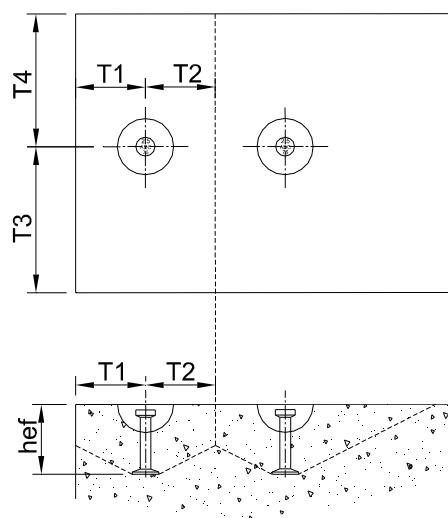
$$F = 0,217 \times h_{ef}^2 \times f_{ck}^{0,67} \times \sqrt{\sin\left(30 \times \frac{T_1}{h_{ef}}\right)} \times \sqrt{\sin\left(30 \times \frac{T_2}{h_{ef}}\right)} \times \sqrt{\sin\left(30 \times \frac{T_3}{h_{ef}}\right)} \times \sqrt{\sin\left(30 \times \frac{T_4}{h_{ef}}\right)} / 2.5$$

Avec

- F (T) = force d'arrachement admissible
- h_{ef} (cm) = hauteur d'encastrement de l'ancre
- f_{ck} (T/cm²) = valeur de la contrainte caractéristique du béton considérée au moment du levage
- T_N (cm) = distance au bord béton ou demi distance entre ancrés, limité à $3 \times h_{ef}$



Force de l'ancre	S (mm)
1.3T	8
2.5T	10
5T	12
7.5 - 10T	14
15 - 20T	14
32T	16



Cas des formes arrondies (Tuyaux)

Dans le cas de formes arrondies (comme par exemple les tuyaux), les distances transversales sont réduites pour tenir compte du rayon extérieur de la pièce.

Ainsi dans ce cas

$$T_1 = T_2 = R \times \sin\left\{180 - \arcsin\left[\cos(18,4) \frac{R - h_{ef}}{R}\right] - 108,4\right\}$$

Avec

- R (cm) = rayon de courbure de la pièce béton
- h_{ef} (cm) = hauteur d'encastrement de l'ancre
- T_N (cm) = distance au bord béton ou demi distance entre ancrés, limité à $3 \times h_{ef}$

