

ANNEXES

Annexe 1

1.4 Modes de pose

Pour tenir compte des diverses conditions d'utilisation et de la mise en oeuvre des faisceaux, des hypothèses de calcul différentes ont été retenues suivant qu'il s'agit :

- de réseaux tendus sur supports,
- de réseaux tendus sur façades,
- de réseaux tendus entre façades.

2. RESEAUX TENDUS SUR SUPPORTS

2.1 Coefficient de sécurité

La valeur minimale du coefficient de sécurité pour les ouvrages basse tension est fixée à 3 pour les éléments travaillant à la traction et 2,1 pour les pièces soumises à des contraintes de flexion.

Pour les faisceaux, dans la plus défavorable des hypothèses indiquées ci-dessous, l'effort maximal dans le neutre porteur en alliage d'aluminium de 54,6 mm² de section ne doit pas être supérieur à 5000 N, et dans le neutre porteur de 70 mm² de section, ne doit pas être supérieur à 6500 N pour tenir compte de la garantie de tenue des pinces d'ancrage.

2.2 Les différentes hypothèses

Conformément à l'arrêté interministeriel du 2 avril 1991, les deux zones de vent ont été reconduites (une zone à vent normal et une à vent fort).

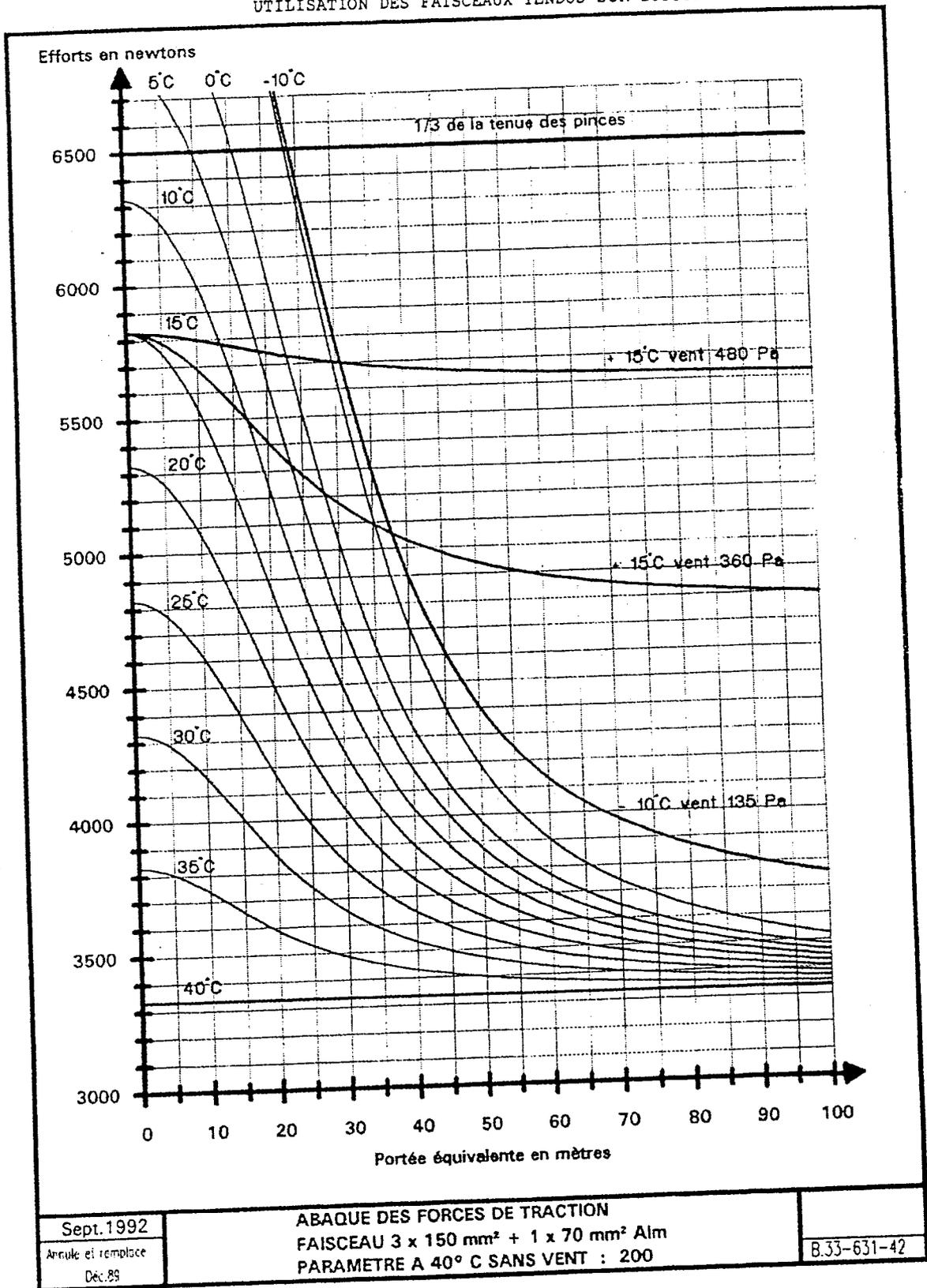
NOTA : le choix de la zone de vent devra être justifié lors de la présentation du projet à l'approbation de l'ingénieur en chef du contrôle.

Les hypothèses à prendre en compte pour le calcul des ouvrages sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

Conditions météorologiques	Zone à vent normal		Zone à vent fort	
	+ 15° C	- 10° C	+ 15° C	- 10° C
Vent horizontal créant sur les conducteurs les pressions : (PA)	360	135	480	135

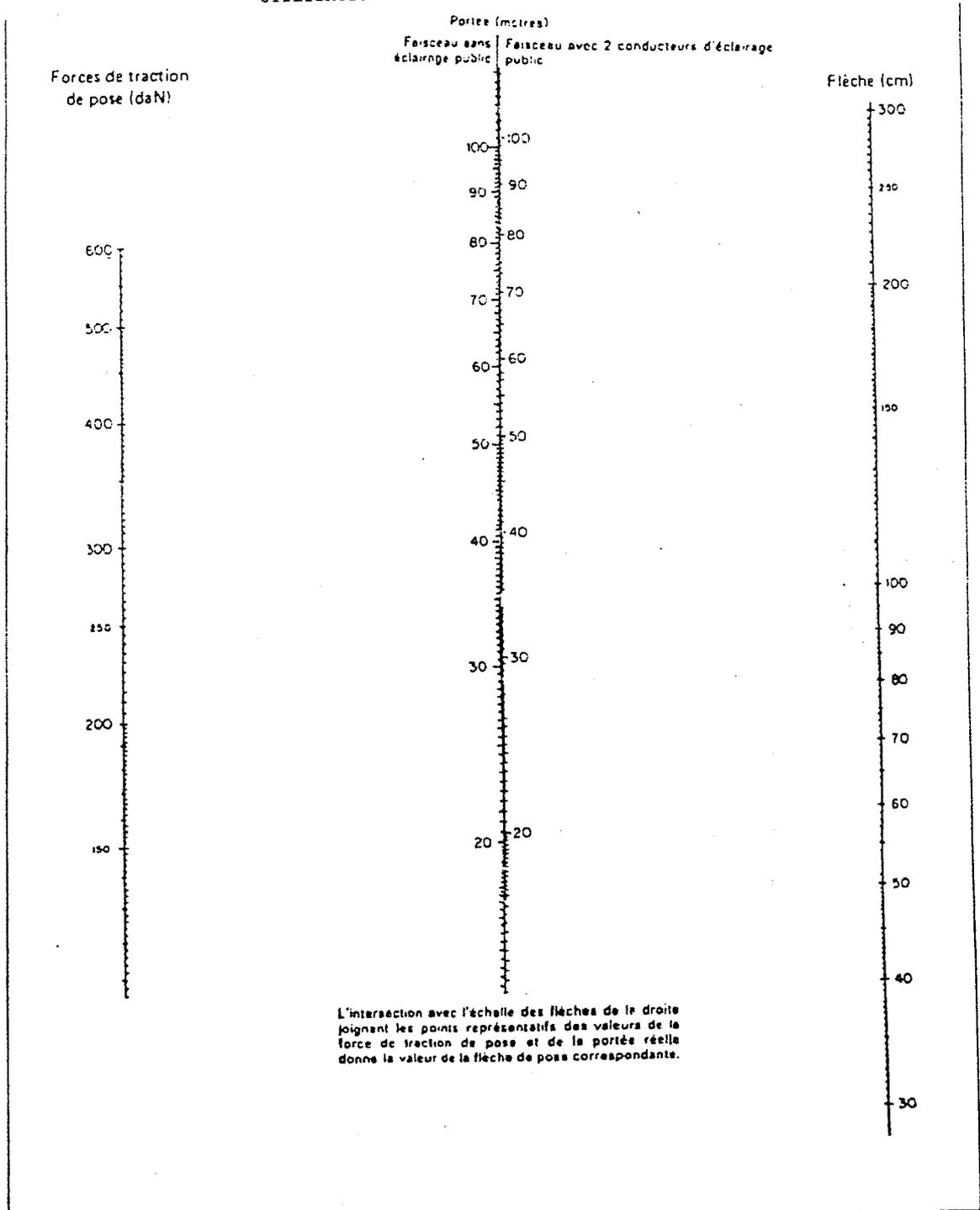
Annexe 2

UTILISATION DES FAISCEAUX TENDUS SUR SUPPORTS



Annexe 3

UTILISATION DES FAISCEAUX TENDUS SUR SUPPORTS

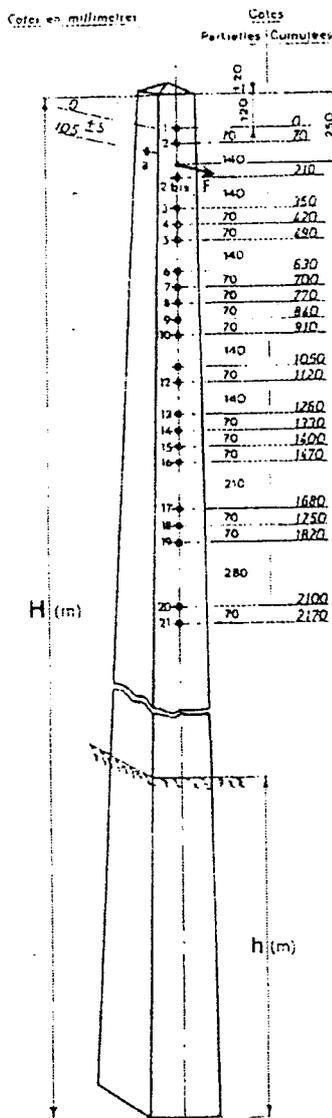


Décembre 1989	ABAQUES DES FLECHES DE POSE FAMILLE DES FAISCEAUX 3 x 150 mm² + 1 x 70 mm²	
Annulé et remplacé	B.33-632-15	

Annexe 4

C11 MAJ 14/12/1994 Poteaux en béton type distribution d'alignement - Classe D B22201 FOLIO 1

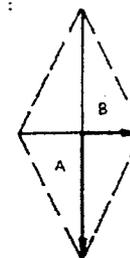
ELECTRICITE DE FRANCE Guide Technique de la Distribution	SUPPORTS POUR RESEAUX AERIENS POTEAUX EN BETON	B.22-2 Fiche 01
---	---	--------------------



MATIERE : Béton armé ou précontraint.

CARACTERISTIQUES MECANIKQUES :

- Effort nominal exprimé en kN
 $1.25 < F < 10$ (voir tableau II)
- Hauteur totale H exprimée en mètres
 $9 < H < 16$ (voir tableau II)
- Classe : $t = 0.5$
- Coefficient de sécurité : 2.1
- Coefficient de torsion :
 couple de rupture (m.kN)
 $= 0.8 \text{ m}$
- Effort nominal (kN)
 Flèche dans le sens de la grande inertie sous l'effort
 $F + V : f < k \cdot 10^{-3} \cdot H^2 \quad (1)$
- Flèche dans le sens de la petite inertie sous l'effort
 $1.65 \times 0.5 (F + V) : fp > 11.10^{-3} \cdot H^2$
 avec $H2 = 0.9 H - 0.75$
- Point extrême d'application du centre de gravité des efforts (en dehors de l'utilisation NV) :
 0.25 m au-dessous du sommet
- Implantation :
 $H = 0.50 < h < H + 1.40$



UTILISATION :
 Les efforts appliqués doivent se situer à l'intérieur d'un losange défini par ses diagonales A et B.

TABLEAU I

	Utilisation normale		Utilisation Nappe-voûte	
	Hypothèse normale	Hypothèse complémentaire	Hypothèse normale	Hypothèse complémentaire
A	F + V	1.65 (F + V)	0.9 (F + V)	1.5 (F + V)
B	0.5 (F + V)	0.8 (F + V)	0.45(F + V)	0.75 (F + V)

NOTE 1 : Une valeur approximative de V est donnée dans le tableau II.

NOTE 2 : Dans les efforts appliqués, il convient d'ajouter la valeur W du vent sur la grande face du poteau. Une valeur approximative de W est donnée dans le tableau II.

Diamètre des trous : 1 à 21 : 18.5 ± 1.5
 à : $20 + I$
 trous 3 à 10 : ± 1

Tolérances sur cotes cumulées } trous 11 à 21 : ± 5
 Les cotes partielles de 70 entre trous consécutifs doivent être respectées avec

une tolérance de ± 1

(1) Valeur k : $1.25 < F < 2.5 \text{ kN} : K = 7$
 $3.2 < F < 6.5 \text{ kN} : K = 6$
 $F = 8 \text{ et } 20 \text{ kN} : K = 5.5$

Octobre 1981	POTEAUX EN BETON TYPE DISTRIBUTION	p.1
Annule et remplace Fiche B.22.2.01 de Novembre 1979	D'ALIGNEMENT — CLASSE D	B.22.2.01

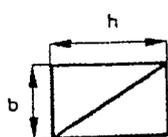
Annexe 5

C11 MAJ 14/12/1994 Poteaux en béton type distribution d'alignement - Classe D 822201 FOLIO 2

ELECTRICITE DE FRANCE Guide Technique de la Distribution	SUPPORTS POUR RESEAUX AERIENS POTEAUX DE BETON	B.22-2 Fiche 01
---	---	------------------------

TABLEAU II

F (kN)	Dimensions en tête (mm)	HAUTEUR H (m)													
		9		10		11		12		13		14		16	
		V* (kN)	W* (kN)	V* (kN)	W* (kN)	V* (kN)	W* (kN)	V* (kN)	W* (kN)	V* (kN)	W* (kN)	V* (kN)	W* (kN)	V* (kN)	W* (kN)
1.25-1.6	110 x 120	0.49	0.63	0.56	0.73	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	120 x 140	0.53	0.71	0.61	0.82	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	120 x 140	0.53	0.71	0.61	0.82	0.68	0.93	—	—	—	—	—	—	—	—
	130 x 160	0.57	0.79	0.65	0.90	0.73	1.03	—	—	—	—	—	—	—	—
2.5	120 x 140	0.53	0.71	0.61	0.82	0.68	0.93	0.76	1.05	—	—	—	—	—	—
	130 x 160	0.57	0.79	0.65	0.90	0.73	1.03	0.81	1.15	—	—	—	—	—	—
3.2	130 x 160	0.57	0.79	0.65	0.90	0.73	1.03	0.81	1.15	0.90	1.29	—	—	—	—
	150 x 200	0.65	0.95	0.74	1.08	0.83	1.22	0.92	1.37	1.02	1.52	—	—	—	—
4	130 x 160	0.57	0.79	0.65	0.90	0.73	1.03	0.81	1.15	0.90	1.29	0.99	1.42	—	—
	150 x 200	0.65	0.95	0.74	1.08	0.83	1.22	0.92	1.37	1.02	1.52	1.11	1.67	—	—
5 - 6.5	150 x 200	0.65	0.95	0.74	1.08	0.83	1.22	0.92	1.37	1.02	1.52	1.11	1.67	1.32	2.00
	170 x 240	0.73	1.10	0.82	1.26	0.92	1.41	1.03	1.58	1.13	1.75	1.24	1.92	1.46	2.28
8	170 x 240	—	—	0.82	1.26	0.92	1.41	1.03	1.58	1.13	1.75	1.24	1.92	1.46	2.28
	190 x 280	—	—	0.91	1.43	1.02	1.61	1.13	1.79	1.24	1.97	1.36	2.17	1.60	2.57
10	190 x 280	—	—	0.91	1.43	1.02	1.61	1.13	1.79	1.24	1.97	1.36	2.17	1.60	2.57
	210 x 320	—	—	1.00	1.61	1.12	1.80	1.24	2.00	1.36	2.20	1.48	2.41	1.74	2.85
Flèches maximales sous F+V sens de la grande inertie (mm)	1.25 < F < 2.5 kN	140		166		194		223		—		—		—	
	3.2 < F < 6.5 kN	120		142		166		191		217		245		303	
	F = 8 et 10 kN	—		130		152		175		199		224		277	
Flèches minimales sous 1.65 x 0.65 (F+V) sens de la petite inertie (mm)	219		261		304		350		399		449		558		



Fruits (doubles pentes)

- dans le sens de la grande inertie : fb = 8 à 12 mm/m
- dans le sens de la petite inertie : fh = 20 mm/m

Tolérances : b : + 20 mm
h : ± 10 mm

* Valeur approximative

Octobre 1981	POTEAUX EN BETON TYPE DISTRIBUTION D'ALIGNEMENT — CLASSE D	p.2
Annule et remplace Fiche B.22.2.01 de Novembre 1979		B.22.2.01

d) Faisceaux tendus en traversée de rue ou d'espace non bâti

Comme pour les faisceaux tendus sur façades, il n'a été retenu que les faisceaux avec phases de section 70 mm² ou de 150 mm²

- La force maximale de traction dans le neutre porteur ne doit pas être supérieure à 300 daN
- Les deux points de fixation du faisceau de part et d'autre de la traversée sont de préférence situés à la même altitude

3.6.1.2 Lignes aériennes BT en conducteurs nus

Sauf exception justifiée, les lignes aériennes à basse tension ne doivent pas être réalisées en conducteurs nus, notamment dans les agglomérations. Les conditions à respecter dans les cas exceptionnels où une telle technique serait utilisée sont définies dans l'Annexe 3

3.6.1.3 Supports de lignes équipés de branchement

Pour déterminer l'effort nominal du support il est tenu compte, outre de l'effort exercé par les conducteurs de ligne, d'un effort supplémentaire dans la direction de l'effort nominal.

Quels que soient le nombre et la direction des branchements existants ou prévisibles, la valeur de cet effort forfaitaire est conforme au tableau suivant.

Tableau XXVI

Nature des supports	Branchements existants, prévus ou prévisibles	
	ne comportant que des câbles à 2 conducteurs	comportant au moins un câble à 4 conducteurs
Poteau en béton de la classe D (ou B)	40 daN	60 daN
Classe E et poteau en bois ou métallique	25 daN	40 daN

Pour les poteaux en bois, il est tenu compte également d'un effort permanent supplémentaire de 25 daN pour des branchements à 2 conducteurs, de 40 daN pour des branchements à 4 conducteurs.

3.6.1.4 Supports d'étoilement

Le support d'étoilement est celui sur lequel sont fixées au moins 3 lignes. Ce support est calculé conformément aux indications du paragraphe 3.5.1.2. En aucun cas on n'utilise de support d'étoilement d'effort nominal inférieur à 3,2 kN.

3.6.2 Lignes HTA

3.6.2.1 Lignes sur isolateurs rigides

Les portées maximales du canton, la tension de définition initiale (données conventionnellement dans le cas de ligne rigide à 15 °C sans vent) sont proposées au tableau XXVII suivant, en fonction des conducteurs retenus. Ces valeurs sont à retenir sauf cas particulier

On doit vérifier la compatibilité des armements choisis avec les longueurs de portée.

Dans un angle de ligne sur isolateurs rigides, si un ou plusieurs conducteurs contournent le support, la valeur de l'angle sera limitée de telle manière que à - 5 °C sans vent, on puisse, lors de travaux sous tension à distance, écarter ce ou ces conducteurs d'une distance horizontale du support d'au moins un mètre sans que la tension mécanique du ou des conducteurs intéressés dépasse le tiers de la charge de rupture. Les abaques (voir annexe 4) permettent de déterminer l'angle maximal autorisé en fonction des portées adjacentes. Si l'angle de piquetage est supérieur à cette valeur maximale permise et au plus égal à 30 grades, on doit :

- ou bien utiliser un armement en nappe,
- ou bien armer en drapeau le support d'angle, celui-ci se trouvant à l'extérieur de l'angle formé par les conducteurs,
- ou bien armer avec des chaînes de suspension simples ou d'ancrage sous réserve de conserver les distances à la masse réglementaires (paragraphe 3.2.4.1),
- ou bien répartir cet angle sur plusieurs supports.

Annexe 7

VALEURS DE $\cos^2 \frac{\beta}{2}$ et $\sin \frac{\beta}{2}$
 en fonction de l'angle de déviation

β en degrés	$\cos^2 \frac{\beta}{2}$	$\sin \frac{\beta}{2}$
0	1,000	0,000
2	0,999	0,017
5	0,998	0,044
10	0,992	0,087
15	0,982	0,131
20	0,970	0,174
25	0,953	0,216
30	0,933	0,259
35	0,910	0,301
40	0,883	0,342
45	0,853	0,380
50	0,821	0,423
55	0,787	0,462
60	0,750	0,500
65	0,711	0,552
70	0,671	0,574
75	0,629	0,609
80	0,586	0,643
85	0,544	0,647
90	0,500	0,707

β en grades	$\cos^2 \frac{\beta}{2}$	$\sin \frac{\beta}{2}$
0	1,000	0,000
2	0,999	0,016
5	0,998	0,039
10	0,994	0,078
15	0,986	0,117
20	0,974	0,156
25	0,960	0,195
30	0,944	0,233
35	0,925	0,271
40	0,904	0,309
45	0,879	0,346
50	0,851	0,382
55	0,824	0,418
60	0,793	0,453
65	0,760	0,488
70	0,725	0,522
75	0,690	0,555
80	0,654	0,587
85	0,616	0,619
90	0,579	0,649
95	0,538	0,678
100	0,500	0,707

Annexe 8

C11 30/03/94 RESEAUX BT EN CONDUCT. ISOLES TORS. CALCUL MECANIQUE B336

6

UTILISATION DES FAISCEAUX TENDUS SUR SUPPORTS

Neutre porteur : 54.6mm² ou 70mm² alliage d'aluminium

Caractéristiques du neutre porteur :

- module d'élasticité : E = 62000 N/mm²
- coefficient de dilatation linéaire par °C : $\alpha = 23 \times 10^{-6}$
- charge minimale tenue en Newtons (1) : - 15 000N pour le 54,6mm²
- 19 500N pour le 70mm²

Nature de l'isolant du conducteur : PR

Types de faisceaux	3 x 35 ²	3 x 38 ²	(2) 3 x 50 ²	(2) 3 x 50 ²	3 x 70 ²	3 x 70 ²	3 x 70 ²	3 x 70 ²	3 x 150 ²	3 x 150 ²	
	+ 1 x 54.6 ²	+ 2 EP	+ 1 x 54.6 ²	+ 2 EP	+ 1 x 54.6 ²	+ 2 EP	+ 1 x 70 ²	+ 2 EP	+ 1 x 70 ²	+ 2 EP	
O apparent moyen (cm)	3,15	3,15	3,4	3,4	3,8	3,8	3,8	3,8	4,7	4,7	
Masse moyenne en (kg/m)	0,87	0,82	0,8	0,95	1,03	1,17	1,08	1,22	1,7	1,84	
ω (daN /m.mm ²)	0,012	0,015	0,144	0,171	0,019	0,021	0,015	0,017	0,024	0,026	
$\omega^2 E / 24$	0,037	0,056	0,0536	0,0755	0,088	0,114	0,059	0,076	0,148	0,172	
Effort du au vent en (N/m)	135 Pa	4,25	4,25	4,52	4,52	5,13	5,13	5,13	5,13	6,3	6,3
	360 Pa	11,34	11,34	12,08	12,08	13,68	13,68	13,68	13,68	16,9	16,9
	480 Pa	15,12	15,12	16,08	16,08	18,24	18,24	18,24	18,24	22,6	22,6
Coefficient de surcharge du au vent	135 Pa	1,19	1,13	1,15	1,11	1,12	1,095	1,11	1,09	1,07	1,06
	360 Pa	1,99	1,73	1,83	1,64	1,68	1,56	1,63	1,52	1,42	1,37
	480 Pa	2,51	2,13	2,28	1,99	2,06	1,88	1,99	1,82	1,68	1,6

(1) Limitée par la pince d'ancrage

(2) Les valeurs du faisceau 50 mm² sont données pour les vérifications de réseaux existants.

Mars 1992

Annulé et remplacé
Déc.89

**TABLEAU DES CARACTERISTIQUES
MECANIQUES DES FAISCEAUX**

8.33-62

Annexe 9

- Tableau des moments électriques des câbles et lignes usuels

		S mm ²	r _{20°} Ω/km	r _{50°} Ω/km	r + xlg p Ω/km	BT								
						kW × km								
						M1		M3,5		M7		M11		
						220	380	220	380	220	380	220	380	
Câbles et lignes en conduc- teurs torsadés	Cuivre (ancien- nes sections)	22	0,832	0,930	0,980	0,49	1,47	1,7	5,2	3,5	10,3	5,4	16	
		30	0,627	0,701	0,751	0,64	1,92	2,3	6,7	4,5	13,5	7,1	21	
		40	0,479	0,535	0,585	0,83	2,47	2,9	8,6	5,8	17,3	9,1	27	
		50	0,379	0,424	0,474	1,02	3,05	3,6	10,6	7,1	21,3	11,2	34	
		75	0,244	0,273	0,323	1,50	4,47	5,2	15,6	10,5	31,3	16,5	49	
		95	0,194	0,217	0,267	1,81	5,41	6,3	18,9	12,7	37,9	19,9	59	
		116	0,157	0,176	0,226	2,14	6,39	7,5	22,4	15,0	44,7	23,6	70	
	146	0,126	0,141	0,191	2,53	7,56	8,9	26,5	17,7	52,9	27,9	83		
	Alu (nouvel- les sections)	25	1,200	1,345	1,395	0,35	1,03	1,2	3,6	2,4	7,2	3,8	11	
		35	0,868	0,973	1,023	0,47	1,41	1,7	4,5	3,3	9,9	5,2	16	
		50	0,641	0,718	0,768	0,63	1,88	2,2	6,6	4,4	13,2	6,9	21	
		70	0,443	0,497	0,547	0,88	2,64	3,1	9,2	6,2	18,5	9,7	29	
		95	0,320	0,359	0,409	1,18	3,53	4,1	12,4	8,3	24,7	13,0	39	
		120	0,253	0,284	0,334	1,45	4,32	5,1	15,1	10,1	30,3	15,9	48	
150		0,206	0,231	0,281	1,72	5,14	6,0	18,0	12,1	36,0	18,9	57		
185	0,164	0,184	0,234	2,07	6,17	7,2	21,6	14,5	43,2	22,8	68			
240	0,125	0,140	0,190	2,55	7,60	8,9	26,6	17,8	53,2	28,0	84			
Lignes aériennes	Cuivre	7,1	2,490		2,665	0,18	0,54			1,3	3,8	2,0	6	
		12,6	1,400		1,575	0,31	0,92			2,2	6,4	3,4	10	
		14,1	1,270		1,445	0,33	1,00			2,3	7,0	3,7	11	
		19,6	0,896		1,071	0,45	1,35			3,2	9,4	5,0	15	
		22,0	0,816		0,991	0,49	1,46			3,4	10,2	5,4	16	
		29,3	0,616		0,791	0,61	1,83			4,3	12,8	6,7	20	
		38,2	0,472		0,647	0,75	2,23			5,2	15,6	8,2	25	
		48,3	0,373		0,548	0,88	2,63			6,2	18,4	9,7	29	
		59,7	0,302		0,477	1,01	3,03			7,1	21,2	11,2	33	
		74,9	0,240		0,415	1,17	3,48			8,2	24,4	12,8	38	
		93,3	0,193		0,368	1,31	3,92			9,2	27,5	14,5	43	
		116,2	0,156		0,331	1,46	4,36			10,2	30,5	16,1	48	
		Alu- élec	22,0	1,500		1,675	0,29	0,86			2,0	6,0	3,2	9
			34,4	0,958		1,133	0,43	1,25			3,0	8,9	4,7	14
54,6	0,603			0,778	0,62	1,85			4,4	13,0	6,8	20		
75,5	0,438			0,613	0,79	2,35			5,5	16,5	8,7	26		
117	0,283			0,458										
148,1	0,224			0,399										
228	0,146			0,321										
Alu- acier	37,7	1,020		1,195										
	59,7	0,765		0,940										
	75,5	0,605		0,780										
	116,2	0,306		0,481										
	147,1	0,243		0,418										
	228	0,157		0,332										

Annexe 10

