

Rappel : Courant appelé I_A

Soit un récepteur absorbant une puissance active P :

en monophasé :

$$I_A = \frac{P}{U \cdot \cos\varphi}$$

en triphasé :

$$I_A = \frac{P}{U \cdot \cos\varphi \cdot \sqrt{3}}$$

avec

I_A : courant appelé par le récepteur.

P : puissance électrique absorbée par le récepteur en Watt

U : tension entre phase et neutre en monophasé

tension entre phase en triphasé.

I. COURANT D'EMPLOI : I_B

Le courant d'emploi est le courant correspondant à la plus grande puissance transportée par le circuit en service normal.

Ce courant dépend directement de la puissance des appareils alimentés par le circuit.

→ Il est déterminé à partir du courant appelé, et corrigé en fonction de l'organisation de l'installation, selon plusieurs facteurs :

$$I_B = I_A \cdot K_u \cdot K_{s1} \cdot K_{sn} \cdot K_r \quad (\text{coefficients inutilisés} \Rightarrow \text{coef.} = 1)$$

avec

I_B : courant d'emploi dans le circuit d'alimentation

I_A : courant appelé par le récepteur.

K_u : coefficient d'utilisation du récepteur

K_{s1} : coefficient de simultanéité de niveau 1

K_{sn} : coefficient de simultanéité de niveau n

K_r : coefficient de réserve.

(voir document ____)

II. COURANT ASSIGNE I_n DU DISPOSITIF DE PROTECTION (calibre)

I_n = Courant assigné du dispositif de protection

= Calibre du dispositif de protection

Valeur prise égale ou juste supérieure à l'intensité d'emploi.

III. COURANT ADMISSIBLE NON CORRIGE : I_z

et COURANT ADMISSIBLE CORRIGE : I_z'

3.1) Courant admissible non corrigé : I_z

C'est la valeur constante de l'intensité que peut supporter, dans des conditions données, un conducteur, sans que la température de l'âme conductrice soit supérieure à la valeur spécifiée (70°C avec isolant PVC, 90°C avec isolant PR, 105°C avec isolant minéral).

C'est aussi le courant pour la canalisation, qui correspond à une section du conducteur, que le dispositif de protection saura protéger :

Protection par fusible :

$I_z = 1,31 \times I_n$	si	$I_n < 10A$
$I_z = 1,21 \times I_n$	si	$10A < I_n < 25A$
$I_z = 1,10 \times I_n$	si	$I_n > 25A$

Protection par disjoncteur :

$$I_z = I_n$$

3.2) Courant admissible corrigé I_z' :

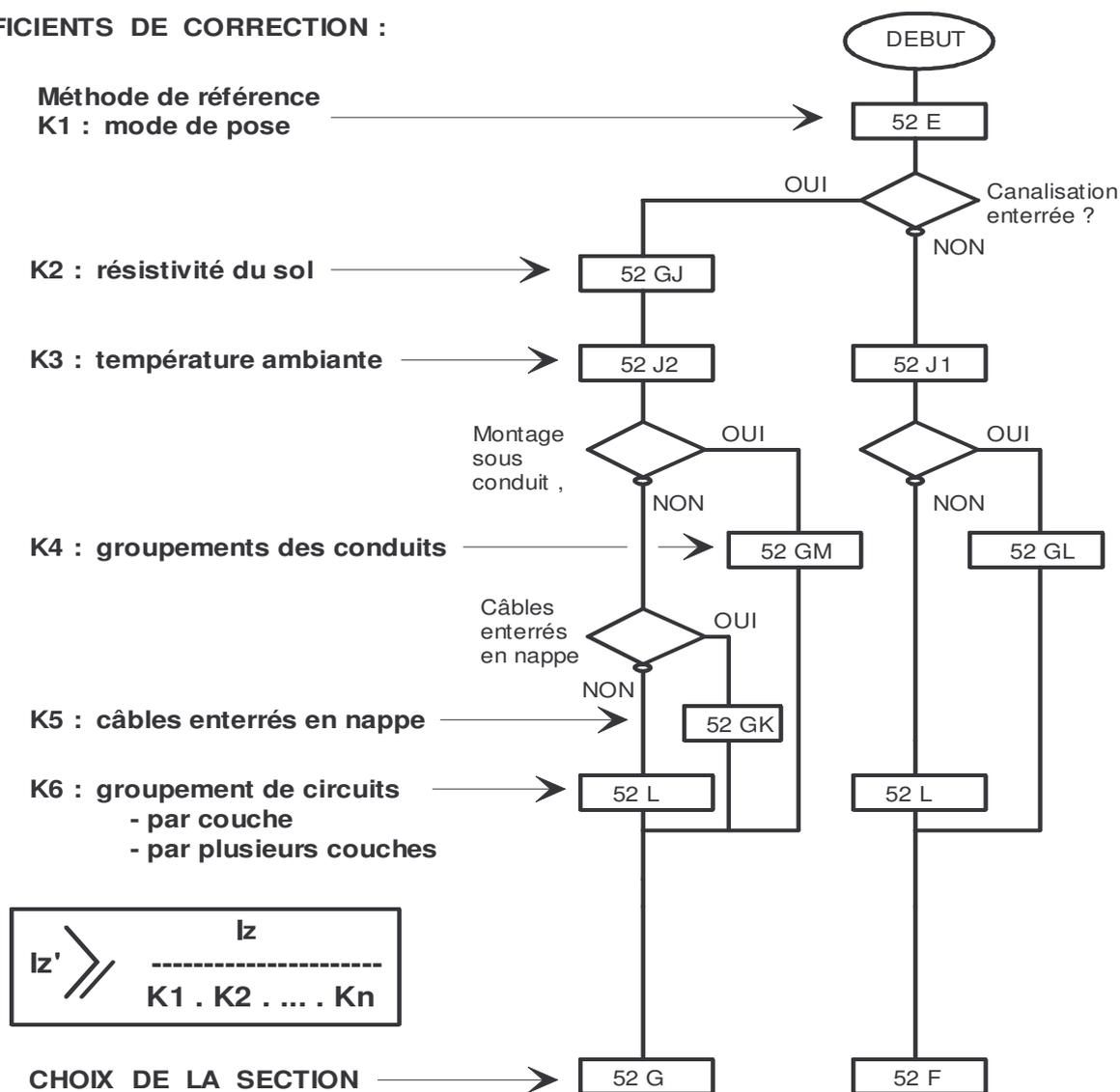
Le courant admissible corrigé I_z' , tient compte :

- du mode de pose des conducteurs
- du type de câble utilisé : type d'isolation
nombre de conducteurs chargés
- de la température ambiante.

Le courant admissible corrigé I_z' , est :
$$I_z' = \frac{I_z}{K1.K2.K3.....Kn}$$

avec $K1, K2, K3, \dots, Kn$: coefficients de correction

COEFFICIENTS DE CORRECTION :



Voir sur documents joints, les extraits des tableaux :

52 E
52 L
52 J1
52 F

Mode de pose / Méthode de référence

A chaque mode de pose codifié de 1 à 81, correspond une méthode de **référence désignée par une lettre majuscule** : **B, C, D, E, F**

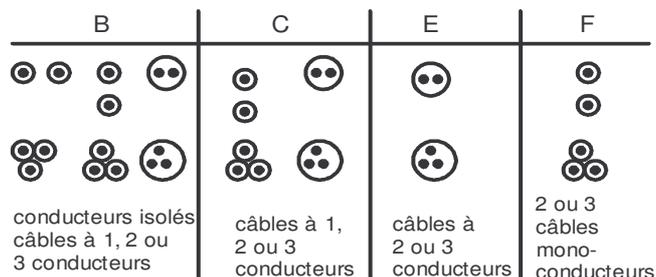
Méthode B : les conducteurs sont enfermés dans des enceintes non ventilées; la dissipation de chaleur est mauvaise.

Méthode C : les câbles sont à l'air libre, mais disposés contre des parois qui limitent la dissipation de la chaleur.

Méthode D : elle concerne uniquement les câbles enterrés.

Méthode E : elle concerne les câbles multiconducteurs à l'air libre.

Méthode F : elle concerne les câbles monoconducteurs à l'air libre.



type d'éléments conducteurs	mode de pose	lettre de sélection
conducteurs et câbles multiconducteurs	<ul style="list-style-type: none"> ■ sous conduit, profilé ou goulotte, en apparent ou encastré ■ sous vide de construction, faux plafond ■ sous caniveau, moulures, plinthes, chambranles 	B
	<ul style="list-style-type: none"> ■ en apparent contre mur ou plafond ■ sur chemin de câbles ou tablettes non perforées 	C
câbles multiconducteurs	<ul style="list-style-type: none"> ■ sur échelles, corbeaux, chemin de câbles perforé ■ fixés en apparent, espacés de la paroi ■ câbles suspendus 	E
câbles monoconducteurs	<ul style="list-style-type: none"> ■ sur échelles, corbeaux, chemin de câbles perforé ■ fixés en apparent, espacés de la paroi ■ câbles suspendus 	F

Type de câble :

Type d'isolation : isolant en polychlorure de vinyle (PVC)
isolant en polyéthylène réticulé (PR)
isolant minéral

nombre de conducteurs chargés : (ex.) 2 en monophasé
3 en triphasé

IV. SECTION DES CONDUCTEURS : S

En fonction de la méthode de référence, de la nature de l'âme, de la nature de l'isolant et du nombre de conducteurs actifs (2 ou 3), on se situe dans une colonne du tableau " 52 F " (pour une canalisation non enterée).

En parcourant la colonne sélectionnée, on recherche la valeur de l'intensité admissible corrigée I_z' , égale ou immédiatement supérieure. La section du conducteur se situe dans la colonne de gauche, sur la ligne correspondante au courant I_z' .

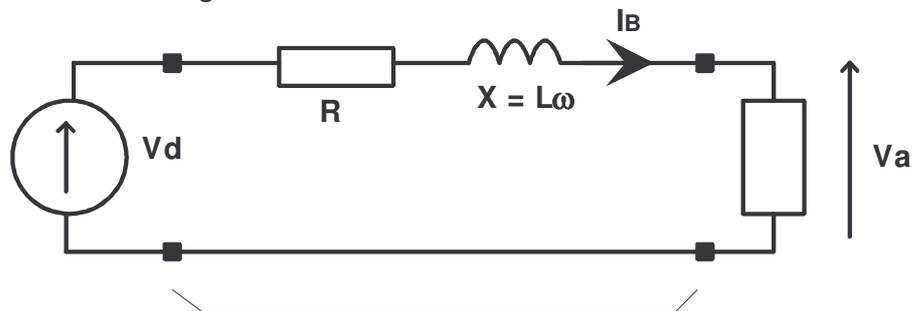
V. CHUTE DE TENSION

La chute de tension entre l'origine d'une installation et tout point d'utilisation, ne doit pas être supérieure aux valeurs du tableau suivant :

Installation alimentée à partir :	ECLAIRAGE	AUTRES USAGES
* du réseau public basse tension	3 %	5 %
* d'un poste de transformation d'abonné	6 %	8 %

Calcul de la chute de tension :

schéma équivalent d'une ligne :



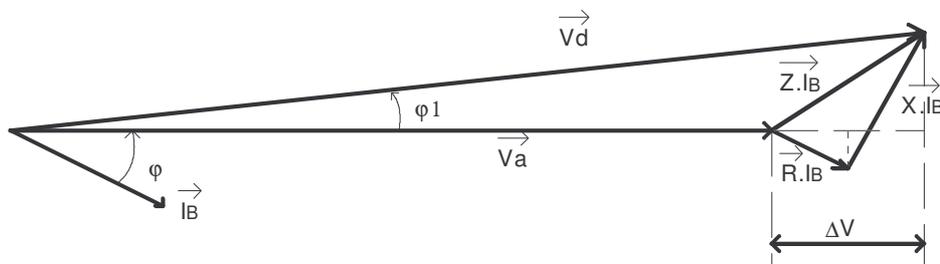
Câble (ligne)

V_d : tension de départ

V_a : tension à l'arrivée (au point d'utilisation)

I_B : courant d'emploi

Diagramme :



Si φ_1 négligeable devant φ (vrai si $\Delta V \ll V_a$), alors :

$$\Delta V \approx I_B \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

avec : $R = \rho_1 \frac{L}{S}$

ρ_1 : résistivité : pour le cuivre $0,0225 \Omega \text{ mm}^2 / \text{m}$
pour l'aluminium $0,0360 \Omega \text{ mm}^2 / \text{m}$

L : longueur de la ligne en m

S : section des conducteurs en mm^2

X : réactance linéique des conducteurs

leur moyenne : $0,08 \cdot 10^{-3} \Omega / \text{m}$ pour les câbles multipolaires
 $0,12 \cdot 10^{-3} \Omega / \text{m}$ pour les câbles unipolaires
 $0,15 \cdot 10^{-3} \Omega / \text{m}$ pour les jeux de barres

I_B : courant d'emploi (en A)

Monophasé	Triphasé	Continu
$\Delta V = 2 \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi) \cdot I_B$	$\Delta U = \sqrt{3} \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi) \cdot I_B$	$\Delta V = 2 \cdot R \cdot I_B$

Les constructeurs donnent des tableaux, précisant la chute de tension en %, pour 100m de câble :

$$\Delta U(\%) = 100 \cdot \frac{\Delta U}{U_n}$$

chute de tension dans 100 m de câble en 400 V/50 Hz triphasé (%)

cos φ = 0,85

câble S (mm²) In (A)	cuivre															aluminium							
	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	10	16	25	35	50	70	95	120	150	
1	0,5	0,4																					
2	1,1	0,6	0,4																				
3	1,5	1	0,6	0,4										0,4									
5	2,6	1,6	1	0,6	0,4									0,6	0,4								
10	5,2	3,2	2	1,4	0,8	0,5								1,3	0,8	0,5							
16	8,4	5	3,2	2,2	1,3	0,8	0,5							2,1	1,3	0,8	0,6						
20		6,3	4	2,6	1,6	1	0,6							2,5	1,6	1,1	0,7	0,5					
25		7,9	5	3,3	2	1,3	0,8	0,6						3,2	2	1,3	0,9	0,6	0,5				
32			6,3	4,2	2,6	1,6	1,1	0,8	0,5					4,1	2,6	1,6	1,2	0,9	0,6	0,5			
40			7,9	5,3	3,2	2,1	1,4	1	0,7	0,5				5,1	3,2	2,1	1,5	1,1	0,8	0,6	0,5		
50				6,7	4,1	2,5	1,6	1,2	0,9	0,6	0,5			6,4	4,1	2,6	1,9	1,4	1	0,7	0,6	0,5	
63				8,4	5	3,2	2,1	1,5	1,1	0,8	0,6			8	5	3,2	2,3	1,7	1,3	0,9	0,6	0,5	
70					5,6	3,5	2,3	1,7	1,3	0,9	0,7	0,5			5,6	3,6	2,6	1,9	1,4	1,1	0,8	0,7	
80					6,4	4,1	2,6	1,9	1,4	1	0,8	0,6	0,5		6,4	4,1	3	2,2	1,5	1,2	1	0,8	
100					8	5	3,3	2,4	1,7	1,3	1	0,8	0,7			5,2	3,8	2,7	2	1,5	1,3	1	
125						4,4	4,1	3,1	2,2	1,6	1,3	1	0,9			6,5	4,7	3,3	2,4	1,9	1,5	1,3	
160							5,3	3,9	2,8	2,1	1,6	1,4	1,1				6	4,3	3,2	2,4	2	1,6	
200							6,4	4,9	3,5	2,6	2	1,6	1,4					5,6	4	3	2,4	2	
250								6	4,3	3,2	2,5	2,1	1,7					6,8	5	3,8	3,1	2,5	
320									5,6	4,1	3,2	2,6	2,3						6,3	4,8	3,9	3,2	
400									6,9	5,1	4	3,3	2,8							5,9	4,9	4,1	
500										6,5	5	4,1	3,5								6,1	5	

cos φ = 1

câble S (mm²) In (A)	cuivre															aluminium													
	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300	
1	0,6	0,4																											
2	1,3	0,7	0,5																										
3	1,9	1,1	0,7	0,5													0,5												
5	3,1	1,9	1,2	0,8	0,5												0,7	0,5											
10	6,1	3,7	2,3	1,5	0,9	0,5											1,4	0,9	0,6										
16	10,7	5,9	3,7	2,4	1,4	0,9	0,6										2,3	1,4	1	0,7									
20		7,4	4,6	3,1	1,9	1,2	0,7										3	1,9	1,2	0,8	0,6								
25		9,3	5,8	3,9	2,3	1,4	0,9	0,6									3,7	2,3	1,4	1,1	0,7	0,5							
32			7,4	5	3	1,9	1,2	0,8	0,6								4,8	3	1,9	1,4	1	0,7	0,5						
40			9,3	6,1	3,7	2,3	1,4	1,1	0,7	0,5							5,9	3,7	2,3	1,7	1,2	0,8	0,6	0,5					
50				7,7	4,6	2,9	1,9	1,4	0,9	0,6	0,5						7,4	4,6	3	2,1	1,4	1,1	0,8	0,6	0,5				
63				9,7	5,9	3,6	2,3	1,6	1,2	0,8	0,6						9	5,9	3,7	2,7	1,9	1,4	1	0,8	0,7	0,6			
70					6,5	4,1	2,6	1,9	1,3	0,9	0,7	0,5					6,5	4,1	3	2,1	1,4	1,1	0,9	0,8	0,7				
80					7,4	4,6	3	2,1	1,4	1,1	0,8	0,6	0,5				7,4	4,8	3,4	2,3	1,7	1,3	1	0,9	0,8	0,6			
100					9,3	5,8	3,7	2,6	1,9	1,4	1	0,8	0,7	0,6				5,9	4,2	3	2,1	1,5	1,3	1,2	1	0,8	0,6		
125						7,2	4,6	3,3	2,3	1,6	1,2	1	0,9	0,7	0,6			7,4	5,3	3,7	2,6	2	1,5	1,4	1,3	1	0,8		
160							5,9	4,2	3	2,1	1,5	1,3	1,2	1	0,8	0,6			6,8	4,8	3,4	2,5	2	1,8	1,6	1,3	1,1		
200							7,4	5,3	3,7	2,6	2	1,5	1,4	1,3	1	0,8				5,9	4,2	3,2	2,4	2,3	2	1,6	1,4		
250								6,7	4,6	3,3	2,4	1,9	1,7	1,4	1,2	0,9				7,4	5,3	3,9	3,1	2,8	2,5	2	1,6		
320									5,9	4,2	3,2	2,4	2,3	1,9	1,5	1,2					6,8	5	4	3,6	3,2	2,5	2		
400									7,4	5,3	3,9	3,1	2,8	2,3	1,9	1,4						6,2	5	4,5	4	3,2	2,7		
500									6,7	4,9	3,9	3,5	3	2,5	1,9							7,7	6,1	5,7	5	4	3,3		

Pour un réseau triphasé 230 V, multiplier ces valeurs par $\sqrt{3} = 1,73$.
 Pour un réseau monophasé 230 V, multiplier ces valeurs par 2.

Détermination des sections de câbles

Lettre de sélection

type d'éléments conducteurs	mode de pose	lettre de sélection
conducteurs et câbles multiconducteurs	<ul style="list-style-type: none"> ■ sous conduit, profilé ou goulotte, en apparent ou encastré ■ sous vide de construction, faux plafond ■ sous caniveau, moulures, plinthes, chambranles 	B
	<ul style="list-style-type: none"> ■ en apparent contre mur ou plafond ■ sur chemin de câbles ou tablettes non perforées 	C
câbles multiconducteurs	<ul style="list-style-type: none"> ■ sur échelles, corbeaux, chemin de câbles perforé ■ fixés en apparent, espacés de la paroi ■ câbles suspendus 	E
câbles monoconducteurs	<ul style="list-style-type: none"> ■ sur échelles, corbeaux, chemin de câbles perforé ■ fixés en apparent, espacés de la paroi ■ câbles suspendus 	F

Facteur de correction K1

(S2 E)

lettre de sélection	cas d'installation	K1
B	■ câbles dans des produits encastrés directement dans des matériaux thermiquement isolants	0,70
	■ conduits encastrés dans des matériaux thermiquement isolants	0,77
	■ câbles multiconducteurs	0,90
	■ vides de construction et caniveaux	0,95
C	■ pose sous plafond	0,95
B, C, E, F	■ autres cas	1

Facteur de correction K2

(S2 L)

lettre de sélection	disposition des câbles jointifs	facteur de correction K2												
		nombre de circuits ou de câbles multiconducteurs												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20	
B, C	encastrés ou noyés dans les parois	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,45	0,41	0,38	
C	simple couche sur les murs ou les planchers ou tablettes non perforées	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	0,70			
	simple couche au plafond	0,95	0,81	0,72	0,68	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61	0,61			
E, F	simple couche sur des tablettes horizontales perforées ou sur tablettes verticales	1,00	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72	0,72			
	simple couche sur des échelles à câbles, corbeaux, etc.	1,00	0,87	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78	0,78			

Lorsque les câbles sont disposés en plusieurs couches, appliquer en plus un facteur de correction de :

- 0,80 pour deux couches
- 0,73 pour trois couches
- 0,70 pour quatre ou cinq couches.

Facteur de correction K3

(S2 F1)

températures ambiantes (°C)	isolation		
	élastomère (caoutchouc)	polychlorure de vinyle (PVC)	polyéthylène réticulé (PR) butyle, éthylène, propylène (EPR)
10	1,29	1,22	1,15
15	1,22	1,17	1,12
20	1,15	1,12	1,08
25	1,07	1,07	1,04
30	1,00	1,00	1,00
35	0,93	0,93	0,96
40	0,82	0,87	0,91
45	0,71	0,79	0,87
50	0,58	0,71	0,82
55	—	0,61	0,76
60	—	0,50	0,71

Tableaux : 52GL et 52GM

CÂBLES POSÉS SOUS CONDUITS		V					
Facteurs de correction en fonction du nombre de conduits dans l'air et de leur disposition	Nombre de conduits disposés verticalement	Nombre de conduits disposés horizontalement					
		1	2	3	4	5	6
Note : le facteur k_c remplace le facteur k_n lorsque les câbles ou conducteurs sont sous conduits	1	1	0,94	0,91	0,88	0,87	0,86
	2	0,92	0,87	0,84	0,81	0,80	0,79
	3	0,85	0,81	0,78	0,76	0,75	0,74
	4	0,82	0,78	0,74	0,73	0,72	0,72
	5	0,80	0,76	0,72	0,71	0,70	0,70
	6	0,79	0,75	0,71	0,70	0,69	0,68
Facteurs de correction en fonction du nombre de conduits enterrés ou noyés dans le béton et de leur disposition	Nombre de conduits disposés verticalement	Nombre de conduits disposés horizontalement					
		1	2	3	4	5	6
Note : le facteur k_c remplace le facteur K_n ou k_n lorsque les câbles ou conducteurs sont sous conduits	1	1	0,87	0,77	0,72	0,68	0,65
	2	0,87	0,71	0,62	0,57	0,53	0,50
	3	0,77	0,62	0,53	0,48	0,45	0,42
	4	0,72	0,57	0,48	0,44	0,40	0,38
	5	0,68	0,53	0,45	0,40	0,37	0,35
	6	0,65	0,50	0,42	0,38	0,35	0,32
<p>Remarque : — Lorsque la distance entre deux conduits voisins est supérieure à deux fois leur diamètre extérieur, aucun facteur de correction n'est nécessaire.</p> <p>— Lorsque les conduits ou les fourreaux sont groupés de façon jointive, les courants admissibles dans les conducteurs posés dans ces conduits subissent les facteurs de correction ci-dessus.</p>							

COURANTS ADMISSIBLES EN REGIME PERMANENT
DANS LES CANALISATIONS B.T. EN FONCTION DU MODE DE POSE

(pose à l'air libre)

METHODES DE REFERENCE : B , C , E et F

Tableau 52 F

		isolant et nombre de conducteurs chargés (3 ou 2)								
		caoutchouc ou PVC			butyle ou PR ou éthylène PR					
lettre de sélection	B	PVC3	PVC2		PR3		PR2			
	C		PVC3		PVC2	PR3		PR2		
	E			PVC3		PVC2	PR3		PR2	
	F				PVC3		PVC2	PR3		PR2
section cuivre (mm ²)	1,5	15,5	17,5	18,5	19,5	22	23	24	26	
	2,5	21	24	25	27	30	31	33	36	
	4	28	32	34	36	40	42	45	49	
	6	36	41	43	48	51	54	58	63	
	10	50	57	60	63	70	75	80	86	
	16	68	76	80	85	94	100	107	115	
	25	89	96	101	112	119	127	138	149	161
	35	110	119	126	138	147	158	169	185	200
	50	134	144	153	168	179	192	207	225	242
	70	171	184	196	213	229	246	268	289	310
	95	207	223	238	258	278	298	328	352	377
	120	239	259	276	299	322	346	382	410	437
	150		299	319	344	371	395	441	473	504
	185		341	364	392	424	450	506	542	575
	240		403	430	461	500	538	599	641	679
	300		464	497	530	576	621	693	741	783
400					656	754	825		940	
500					749	868	946		1 083	
630					855	1 005	1 088		1 254	
section aluminium (mm ²)	2,5	16,5	18,5	19,5	21	23	25	26	28	
	4	22	25	26	28	31	33	35	38	
	6	28	32	33	36	39	43	45	49	
	10	39	44	46	49	54	59	62	67	
	16	53	59	61	66	73	79	84	91	
	25	70	73	78	83	90	98	101	108	121
	35	86	90	96	103	112	122	126	135	150
	50	104	110	117	125	136	149	154	164	184
	70	133	140	150	160	174	192	198	211	237
	95	161	170	183	195	211	235	241	257	289
	120	186	197	212	226	245	273	280	300	337
	150		227	245	261	283	316	324	346	389
	185		259	280	298	323	363	371	397	447
	240		305	330	352	382	430	439	470	530
	300		351	381	406	440	497	508	543	613
	400					526	600	663		740
500					610	694	770		856	
630					711	808	899		996	