

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	<b>caractéristiques globales</b>							
2		choix du SLT	slt_TN-C	validé	3			
3		choix du réseau d'alimentation	poste_privé_HT_BT_autre					
4		tolérance_Δu	8,00%		tolérance_delta_u_choix_sl_t			
5		chute de tension amont	3,00%	chute de tension conforme	BT_éclairage	BT_autre	poste_privé_HT_BT_éclairage	poste_privé_HT_BT_autre
6		chute de tension aval	0,57%		non_valide	non_valide	6%	8%
7					3%	5%	6%	8%
8					3%	5%	6%	8%
9					3%	5%	6%	8%
10	<b>caractéristiques récepteur</b>							
11		choix polarité	Triphasé 400 V					
12	U	tension U	400 V					
13	U0	tension U <sub>0</sub>	230 V					
14		nombre de pôles	3					
15		désignation	<b>imprimerie la galiote-prenant</b>					
16	canalisation	repère canalisation	<b>câble rotative N°4</b>					
17	Puissance utile	P <sub>u</sub> (kW)	110, kW					
18	rendement	η	0,94					
19	cosinus φ	cos φ	0,8					
20	Puissance apparente	S (kVA)	146 kVA					
21	$S_{kVA} = \frac{P_{kW}}{\eta \cdot \cos\phi}$							
22	Tangente φ	tg φ	0,75					
23	coefficient d'utilisation	ku	1					
24	Puissance absorbée en kW	P <sub>abs</sub> (kW)	117 kW					
25	$P_{abs} = S_{abs} \cdot \cos\phi$							
26	Puissance réactive en kVAR	Q (kVAR)	83 kVAR					
27	$Q = P_{abs} \cdot tg\phi$							
28	Puissance absorbée en kVA	S <sub>abs</sub> (kVA)	146 kVA	nbr câbles en //				
29	$S_{abs} = S \cdot ku$			1				
30	Intensité absorbée	I <sub>B</sub> (A)	211 A	1				
31	$I_B = \frac{P_{(kW)}}{U \sqrt{3} \cdot \cos\phi \cdot \eta} \times ku$	I <sub>B</sub> circuits principaux	211 A	1				
32		I <sub>B</sub> circuits terminaux	211 A	1				
33	$I_B = \frac{117 kW}{400 \sqrt{3} \cdot 0,8 \cdot 0,94} \times 1 = 211 A$	cos φ	0,8					
34		degré	36,87					
35		sin φ	0,60					
36		tg φ	0,75					
37		radians	0,644					
38	<b>protection du circuit</b>							
39	dispositif de protection	disjoncteur industriel						
40	In > Ib	In	250 A	validé				
41		type de courbes	Courbe_C_norme60947_2					
42	Valeurs du déclencheur magnétique			10	fixe: Im = 7 à 10 In			
43	In x valeur du déclencheur	Im	2500 A	Irth ou Ir Courant de réglage des déclencheurs			nbr de câbles en //	Irth / nbr câbles en //
44				Ir ou Im courant de fonctionnement				
45	si disjoncteur industriel réglage du thermique Ir ou Irth	1	250 A	validé	Protection contre les surcharges Réglable : 0,7 In ≤ Ir ≤ In	1	1	250 A
46	<b>protection différentielle</b>							
47	en schéma TT : pas de limité en schéma TN-S : limité en schéma TN-C : limité en schéma IT : limité	longueur max	62 m	validé				validé
48		longueur max schéma IT avec neutre	sans objet en TN-S, en TN-C, en TT					
49	<b>canalisation</b>							
50		nature âme	Cuivre_rho_1	cu				
51		résistivité	0,023 Ωmm <sup>2</sup> /m					
52		longueur	20 m					
53		nature de l'isolant	PR	PR3	PR3_cu	PR3_cu_F		

le schéma TN-C est interdit dans les locaux BE3 § 422.1.9 et 424.11

BT_éclairage	BT_autre	poste_privé_HT_BT_éclairage	poste_privé_HT_BT_autre	type_de_reseau
non_valide	non_valide	6%	8%	
3%	5%	6%	8%	
3%	5%	6%	8%	
3%	5%	6%	8%	

Pour la section des circuits terminaux, ku = 1

type_courbes	Valeurs du déclencheur magnétique	
	Mini	Maxi
Courbe_B_norme60898	3	5
Courbe_B_norme60947_2	3,2	4,8
Courbe_C_norme60898	5	10
Courbe_C_norme60947_2	7	10
Courbe_D_norme60947_2	10	14
Courbe_MA_norme60947_2	12	12
Courbe_K_norme60947_2	10	14
Courbe_Z_norme60947_2	2,4	3,6

=SI(C46>C42;1;"validé")

	A	B	C	D	E	F	G	H
48			<b>choix de la méthodes de référence</b>					
49	type de pose		<b>méthode_F</b>	<b>F</b>				
50	Câble MONO CONDUCTEURS sur des chemins de câbles ou tablettes perforés, en parcours horizontal ou vertical,							
51			N° de pose	<b>13</b>				
52			facteur f0	<b>1</b>				
53	nbr circuits facteur f2 BG1	nbr circuits-câbles	1					
54		f2 selon la méthode	f2_méthode_E_F_tablette					
55			facteur f2 BG1	<b>1</b>				
56	nbr couches facteur f22 BG2	nbr couches	0					
57				facteur f22 BG2	<b>1</b>			
58	N° pose : 21, 22, 23 et 22A, 23A facteur f22 tableau BH	nbr conduits verticaux	0					
59		nbr conduits horizontaux	0					
60			facteur f22 BH	<b>1</b>				
61	N° de pose 24 et 24A facteur f22 tableau BJ	nbr conduits verticaux	0					
62		nbr conduits horizontaux	0					
63			facteur f22 BJ	<b>1</b>				
64	facteur correction température ambiante tableau BF1	T_ambiante_BF1	25 °C					
65		choix isolant PVC ou PR	T_isolant_PR_BF1		PR	PR	validé	
66				facteur tableau BF1	<b>1,04</b>			
67	facteur neutre chargé	0,84	non	<b>1</b>				
68	Risque explosion (BE3)	0,85	non	<b>1</b>				
69	Une tolérance de 5 % est admise sur les valeurs de courants admissibles		1,05	<b>1</b>				
70	pose non symétrique (câbles mono conducteurs)	0,8	non	<b>1</b>				
71	câble exposé au soleil	0,85	non	<b>1</b>				
72	<b>facteur global de correction f</b>			<b>1,04</b>				
73	si disjoncteur domestique $I'z = \frac{I_n}{f \times n}$	si disjoncteur industriel $I'z = \frac{I_{rth}}{f \times n}$	courant admissible I'z	<b>240 A</b>				
n = nbr de conducteurs en // par phase								
74	<b>détermination de la section</b>							
75	méthode_F	choix F_isolant	PR3_cu_F					validé
76	rechercher Iz	choix F_Iz	268 A					validé
77	section cu ou Al	F_Section	70,0 mm²	cu				
78	<b>détermination de la section du PE ou du PEN</b>							
79	section Ph cuivre		70,mm²					
80	section PEN suivant section de la phase cuivre		Section Cu calculée du PEN	35,mm²	on vérifie: si Sph <= 16 alors PEN = Sph si Sph <= 35 alors PEN = 16 si Sph > 35 alors PE = Sph/2			
81	section Cu normalisée du PEN		35,mm²	cu				
82	<b>chute de tension de la canalisation</b>							
84	b=1 en triphasé, b=2 en monophasé ou biphasé		1					
85	résistivité		0,023 Ωmm²/m					
86	longueur		20 m					
87	Section		70, mm²					
88	cos φ		0,80					
89	réactance linéique λ (lambda)		0,00008 Ω/m					
90	degré		36,87					
91	sin φ		0,60					
92	I <sub>B</sub> circuits terminaux		211 A					
93	n <sub>r</sub> câbles en // par phase		1					
94	Δ u en volt		1,313 V					
95	Δ u en %		0,57%	<b>3,00%</b>	chute de tension amont			
96	voir tableau GB UTE C15 105							
97	Les valeurs de λ (lambda) en BT sont :							
98	• 0.08 · 10 <sup>-3</sup> Ω/ m pour les câbles multiconducteurs ☺							
99	ou câbles monoconducteurs en trèfle ☺							
100	• 0.09 · 10 <sup>-3</sup> Ω/ m pour les câbles monoconducteurs serrés en nappe ☺☺							
101	• 0.13 · 10 <sup>-3</sup> Ω/ m pour les câbles monoconducteurs espacés d = 8r ☺☺☺							
102	d : distance moyenne entre conducteur							
103	r : rayon des âmes conductrices							
104	Notes							
105	1) Les valeurs pour les câbles armés devront être obtenues auprès du constructeur.							
106	2) Les valeurs de réactances sont données pour des circuits monophasés ; elles peuvent être utilisées comme valeurs moyennes pour des circuits triphasés.							
107	3) Pour les câbles monoconducteurs espacés, l'espacement est d'un Ø de câble.							

Tableau BG1 - Facteurs de correction pour groupement de plusieurs circuits ou de plusieurs câbles multiconducteurs (NFC 15-100, Tableau 52N)  
Appliquer aux valeurs de référence des tableaux BD ou BE

disposition de circuits ou de câbles jointifs	facteur de correction f2										méthodes de référence	mode de pose			
	Nombre de circuits ou de câbles multiconducteurs														
colonne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20			
1														B	1, 2, 3, 3A, 4, 4A, 5, 5A, 21, 22, 22A, 23, 23A, 24, 24A, 25, 31, 31A, 32, 32A, 33, 33A, 34, 34A, 41, 42, 43, 71
2	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,55	0,55	0,50	0,50	0,45	0,40	0,40		C	11, 12
3	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70						11A
4	1,00	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72					E,F	13
5	1,00	0,88	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78						14,16,17
6														D	62, 63
7														D	61

le schéma TN-C est interdit dans les locaux BE3 § 422.1.9 et 424.11

- D2: le schéma TN-C est interdit dans les locaux BE3  
?
- E2: =SI(C2="slt\_IT";1;SI(C2="slt\_TN-S";2;SI(C2="slt\_TN-C";3;SI(C2="slt\_TT";4))))
- C5: =C109
- D5: =SI((C5+C6)>C4;"Chute de tension non conforme !";"ok")
- C6: =C97
- C19: =C16/(C17\*C18)
- D21: Pour la section des circuits terminaux,  $ku = 1$
- C22: =C24\*C18
- C23: =C16\*C20
- C24: =C19\*C21
- C25: =SI(C13=3;C24/(C11\*3^0,5/1000);SI(C13=2;C24/(C12/1000)))
- C26: =SI(C13=3;C16/(C11\*3^0,5\*C18\*C17)\*C21\*1000;SI(C13=2;C16/(C12\*C18\*C17)\*C21\*1000))
- C27: =SI(C13=3;C16/(C11\*3^0,5\*C17\*C18/1000);SI(C13=2;C16/(C12\*C17\*C18/1000)))
- D35: =SI(C35>C27;"validé";"NON validé")
- E35: vérification  $I_n > I_B$
- C38: =C35\*C37
- B39: =F39
- C39: =C35\*B39
- D39: =SI(C39>C27;"validé";"NON valide")  
vérification  $I_{rth} > I_B$
- H39: =C39/G39
- C40: protection différentielle  
- en schéma TT : "avec"  
- en schéma TN-C : "sans"
- si la longueur de la canalisation est > à la longueur max  
- en schéma TN-S : "avec"  
- en schéma IT : "avec"  
Sinon il faut augmenter la section de la canalisation
- D40: =SI(ET(C40="avec";E2="slt\_TN-C");"Protection non conforme";"
- A41: Rappel : il n'y a pas de longueur limite pour la protection des personnes en schéma TT, dès qu'une protection par DDR-HS est installée.
- D41: Si schéma TT "avec" protection différentielle
- Si longueur de la canalisation > à la longueur max  
- en schéma TN-S : "avec" protection différentielle  
- en schéma IT : "avec" protection différentielle  
Sinon il faut augmenter la section de la canalisation
- D44: =SI(C44="Cuivre\_Rho\_1";"cu";"Al")
- F46: =SI(C46>C42;1;"validé")
- D47: =C46&" "&C13
- E47: =D47&" "&D44
- F47: =E47&" "&D49
- D49: =SI(C49="méthode\_E";"E";SI(C49="méthode\_B";"B";SI(C49="méthode\_F";"F";SI(C49="méthode\_C";"C"))))
- B53: voir tableau BH  
pour les N° de pose 21, 22, 23 et 22A,23A  
voir tableau BJ  
pour les N° de pose 24 et 24A
- B54: choix de la méthode :  
f2\_méthode\_B  
f2\_méthode\_C\_No\_pose 11\_12  
f2\_méthode\_C\_No\_pose 11\_13A  
f2\_méthode\_E\_F\_câbles\_mono  
f2\_méthode\_E\_F\_câbles\_multi
- E64: vérification :  
de l'isolant: PVC ou PR  
de la nature de l'âme: cu ou Al  
de la méthode de référence: B,C,E,F
- E65: =C47
- F65: vérification de l'isolant:PVC ou PR  
avec l'isolant du tableau température BF1
- A68: Dans les locaux soumis aux risques d'explosion BE3, ils seront installés avec une protection électrique et mécanique appropriée, dans ce cas on réduira les intensités admissibles de 15% (voir recommandations de la norme d'installation NF C 15-100 article 424.8
- E68: le schéma TN-C est interdit dans les locaux BE3  
?
- A69: UTE C 15-105 page 15  
Une tolérance de 5 % est admise sur les valeurs de courants admissibles lors du choix de la section des conducteurs. Ainsi par exemple, si pour un courant d'emploi **IB** de 100 A, le résultat des calculs donne une section de 26,7 mm<sup>2</sup>, la section de 25 mm<sup>2</sup> est acceptable puisqu'elle admet un courant admissible de 96 A (colonne 2 du tableau BD), l'écart de courant admissible étant inférieur à 5 %.
- C69: Une tolérance de 5 % est admise sur les valeurs de courants admissibles lors du choix de la section des conducteurs. Ainsi par exemple, si pour un courant d'emploi **IB** de 100 A, le résultat des calculs donne une section de 26,7 mm<sup>2</sup>, la section de 25 mm<sup>2</sup> est acceptable puisqu'elle admet un courant admissible de 96 A (colonne 2 du tableau BD), l'écart de courant admissible étant inférieur à 5 %.
- A71: NF C15-100  
512.2.11 Rayonnements solaires (AN)  
AN3 :Un facteur de correction égal à 0,85 peut être pris pour le calcul des courants admissibles
- D72: =D52\*D55\*D57\*D60\*D63\*D66\*D67\*D68\*D69
- D73: =SI(B34="disjoncteur domestique";C35/D72;C39/D72)

- E75: vérification :  
 - de l'isolant:PVC-PR  
 - de la nature de l'âme:cu ou Al  
 - de la méthode de référence:B,C,E,F
- C76: choisir la valeur immédiatement supérieure à  $I'_z$
- E76: vérification  $I_z > I'_z$
- C79: '\$calculette PE-PEN'.\$I\$2:\$I\$19
- C80: =SI(C10<=16;C10;SI(C10<=35;16;SI(C10>35;C10/2)))
- B81: Un conducteur PEN est interdit en câble souple
- C81: =SI(C80="";"";RECHERCHE(C80;'calculette PE-PEN'.H2:I19))
- C85: =C45
- C86: =C46
- C88: =C18
- C93: =G39
- C94: =C89\*(C90\*C91/C92\*C93)\*C96
- C95: =C97/C12

	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI
129		<b>Tableau BD – Courants admissibles et protection contre les surcharges pour les méthodes de références B, C, E et F en l'absence de facteurs de correction (NF C 15-100, Tableau 52H)</b>											
130		méthode de référence		isolant et nombre de conducteurs chargés									
131		B	PVC 3	PVC 2		PR 3		PR 2					
132		C		PVC 3		PVC 2	PR 3		PR 2				
133		E			PVC 3		PVC 2	PR 3		PR 2			
134		F				PVC 3		PVC 2	PR 3		PR 2		
135		colonne	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
136		S (mm²) CUIVRE											
137		1,5	15,5	17,5	18,5	18,5	22	23	24	26			
138		2,5	21	24	25	25	30	31	33	36			
139		4	28	32	34	34	40	42	45	49			
140		6	36	41	43	48	51	54	58	63			
141		10	50	57	60	63	70	75	80	86			
142		16	68	76	80	85	94	100	107	115			
143		25	89	96	101	112	119	127	138	149	161		
144		35	110	119	126	138	147	158	169	185	200		
145		50	134	144	153	168	179	192	207	225	242		
146		70	171	184	196	213	229	246	268	289	310		
147		95	207	223	238	258	278	298	328	352	377		
148		120	239	259	276	299	322	346	382	410	437		
149		150		299	319	344	371	395	441	473	504		
150		185		341	364	392	424	450	506	542	575		
151		240		403	430	461	500	538	599	641	679		
152		300		464	497	530	576	621	693	741	783		
153		400					656	754	825		940		
154		500					749	868	946		1083		
155		630					855	1005	1088		1254		
156		S (mm²) Aluminium											
157		10	39	44	46	49	54	58	62	67	121		
158		16	53	59	61	66	73	77	84	91	150		
159		25	70	73	78	83	90	97	101	108	184		
160		35	86	90	96	103	112	120	126	135	237		
161		50	104	110	117	125	136	146	154	164	289		
162		70	133	140	150	160	174	187	198	211	337		
163		95	161	170	183	195	211	227	241	257	389		
164		120	186	197	212	226	245	263	280	300	447		
165		150		227	245	261	283	304	324	346	530		
166		185		259	280	298	323	347	371	397	613		
167		240		305	330	352	382	409	439	470	740		
168		300		351	381	406	440	471	508	543	856		
169		400					526	600	663		996		
170		500					610	694	770				
171		630					711	808	899				
172		NOTES – 1 - les valeurs des courants admissibles indiquées dans ce tableau sont applicables aux câbles souples utilisés dans les installations fixes. 2 - les conducteurs et câbles dont la température admissible sur âme est inférieure à 70 °C (par exemple HO7RN-F, voir tableau 52A) doivent être considérés du point de vue du courant admissible comme étant de la "famille PVC". le chiffre 2 après PR (polyéthylène réticulé) ou PVC (polychlorure de vinyle) est relatif à un circuit monophasé. Le chiffre 3 après PR ou PVC est relatif à un circuit triphasé.											
173													
174													

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K								
1																			
2																			
3				longueur maximale du circuit en <b>schéma TN</b> suivant <b>Im</b> du disjoncteur															
4	$L_{max} = \frac{0,8 \cdot U_0 \cdot S_{ph}}{I_m \cdot \rho_1 (1+m)}$ $\text{avec } m = \frac{S_{ph}}{S_{PEN}}$																		
5		U <sub>0</sub> (V)	Im (Ia) du disjoncteur	résistivité ρ <sub>1</sub> Ω mm <sup>2</sup> / m	S phase (mm <sup>2</sup> )	S <sub>PEN</sub> (mm <sup>2</sup> )	1+ m avec m= S <sub>ph</sub> / S <sub>PEN</sub>	longueur max en m	tolérance de 20 %										
6		0,8	230	2500	0,023	70	35	3,000	75	62 m									
7	Dans les différents calculs, la section de 50 mm <sup>2</sup> doit être remplacée par sa valeur réelle égale à 47,5 mm <sup>2</sup> . (Tableau GA – Valeurs de la résistivité des conducteurs – UTE C 15 105 et page 35 UTE C15 500)																		
8																			
9				longueur maximale du circuit en <b>schéma IT (sans neutre distribué)</b> suivant <b>Im</b> du disjoncteur															
10	$L_{max} = \frac{0,8 \cdot U_0 \cdot \sqrt{3} \cdot S_{ph}}{2 \cdot I_m \cdot \rho_1 (1+m)}$ $\text{avec } m = \frac{S_{ph}}{S_{PEN}}$																		
11		U <sub>0</sub> (V)	Im (Ia) du disjoncteur	résistivité ρ <sub>1</sub> Ω mm <sup>2</sup> / m	S phase (mm <sup>2</sup> )	S <sub>PEN</sub> (mm <sup>2</sup> )	1+ m avec m= S <sub>ph</sub> / S <sub>PEN</sub>	longueur max en m	tolérance de 20 %										
12		0,8	230	2500	0,023	10	10	2,000	14	12 m									
13	si le neutre est distribué, la longueur sera diminuée d'un facteur √3 par rapport au schéma IT sans neutre distribué								8	7 m									
14	avec un tableau : √3 = 3 <sup>0,5</sup>																		
15	Dans les différents calculs, la section de 50 mm <sup>2</sup> doit être remplacée par sa valeur réelle égale à 47,5 mm <sup>2</sup> . (Tableau GA – Valeurs de la résistivité des conducteurs – UTE C 15 105 et page 35 UTE C15 500)																		
16	Note 2 : jusqu'à une section de 240 mm <sup>2</sup> , la longueur maximale des câbles peut aussi être déterminée à l'aide du <a href="#">tableau F41</a> (donnant la longueur maximale du circuit en schéma TN) et du <a href="#">tableau F57</a> (donnant le coefficient de correction à appliquer pour un schéma IT avec ou sans neutre en fonction du rapport Sph/SPE).																		
17	<a href="#">G5.1-Calcul du courant de court-circuit minimal présumé -wiki schneider</a>																		
18																			
19	Rappel : il n'y a pas de longueur limite pour la protection des personnes en schéma TT, dès qu'une protection par DDR-HS est installée.																		
20																			
21	Cette approximation est considérée comme admissible jusqu'à des sections de 120 mm <sup>2</sup> Au-delà on majore la résistance de la manière suivante																		
22	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Section (mm<sup>2</sup>)</th> <th>Valeur de la résistance</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S = 150 mm<sup>2</sup></td> <td>R+15%</td> </tr> <tr> <td>S = 185 mm<sup>2</sup></td> <td>R+20%</td> </tr> <tr> <td>S = 240 mm<sup>2</sup></td> <td>R+25%</td> </tr> </tbody> </table>											Section (mm <sup>2</sup> )	Valeur de la résistance	S = 150 mm <sup>2</sup>	R+15%	S = 185 mm <sup>2</sup>	R+20%	S = 240 mm <sup>2</sup>	R+25%
Section (mm <sup>2</sup> )	Valeur de la résistance																		
S = 150 mm <sup>2</sup>	R+15%																		
S = 185 mm <sup>2</sup>	R+20%																		
S = 240 mm <sup>2</sup>	R+25%																		
23																			
24																			
25																			
26																			
27	<p>avec :</p> <p>Lmax = longueur maximale en mètres du circuit concerné</p> <p>U<sub>0</sub> = tension simple = 230 V pour réseau 230 / 400 V</p> <p>ρ = résistivité à la température de fonctionnement normal (= 22,5 10<sup>-3</sup> Ω x mm<sup>2</sup>/m pour le cuivre ; = 36 10<sup>-3</sup> Ω x mm<sup>2</sup>/m pour l'aluminium)</p> <p>Ia = courant (A) de fonctionnement du déclencheur magnétique du disjoncteur, ou Ia = courant (A) assurant la fusion du fusible dans le temps spécifié.</p> <p><a href="#">Schéma IT - Longueur maximale du circuit</a></p>																		
28																			

H5:  $=1+(F10/G10)$

I5:  $=(B10*C10*F10)/((D10*E10)*H10)$

J5:  $=I10/1,2$