

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2	<p>— caractéristique du dispositif de protection — caractéristique des conducteurs</p>									
3										
4	choix du SLT	SLT_IT								
5	tension U	400 V								
6	tension U ₀	230 V								
7	puissance utile	P _u (kW)	40 kW							
8	cosinus	cos φ	1,00							
9	rendement	η	1,00							
10	$S = \frac{P_u}{\cos \phi \cdot \eta}$	puissance apparente	S (kVA)	40 kVA						
11	Tangente φ	tg φ	0,00							
12	coefficient d'utilisation	ku	1							
13	$P_{abs} = S_{abs} \cdot \cos \phi$	Puissance absorbée en kW	P _{abs} (kW)	40 kW						
14	$Q = P_{abs} \cdot \tan \phi$	Puissance réactive en kVAR	Q (kVAR)	0 kVAR						
15	$S_{abs} = S \cdot ku$	Puissance absorbée en kVA	S _{abs} (kVA)	40 kVA						
16	$I_a = \frac{S_{abs}}{U \cdot \sqrt{3}}$	Intensité absorbée	I _a (A)	57,74 A						
17		I _B circuits principaux	57,74 A							
18		I _B circuits terminaux	57,74 A							
19		cos φ	1							
20		degré	0,00							
21		sin φ	0,00							
22		tg φ	0,00							
23		radians	0,000							
24		choix type fusibles	fusible gG							
25	courant d'emploi	I _B	57,74 A	validé IB < In						
26	courant assigné du fusible	I _n	63 A	validé In < Iz						
27	courant de fusion fusible	I _f fusible	440 A							
28	Rapport du courant I _z assurement effectivement le fonctionnement du dispositif de protection à son courant nominal I _n	k2	1,6					on vérifie que k2 = 2,1 pour un fusible <= 4 A ou que k2 = 1,9 pour 4 A < fusible <= 16 A ou que k2 = 1,6 pour un fusible >= 16 A		
29	k3 = k2/1,45	k3	1,10					on vérifie que k3 = 1,31 pour un fusible <= 16 A ou que k3 = 1,1 pour un fusible >= 16 A		
30	Courant de fonctionnement du dispositif de protection dans le temps conventionnel I ₂ = In x k2	I ₂	100,80 A	validé I ₂ < 1,45 I _z				on vérifie que I ₂ < 1,45 I _z		
31	groupement de câbles BG1	BG1 f2 (k2)	0,77 A							
32	température ambiante BF1 45°	BF1 (k3)	0,87 A							
33	facteur global de correction	f	0,67	le facteur global fait l'objet d'une étude détaillée						
34	nombre de câbles en parallèle par phases	n _c	1							
35	Courant admissible dans la canalisation, compte tenu des facteurs de correction éventuels $I_z \leq \frac{k_2 \cdot I_n}{f \cdot n_c}$ Section voir tableau BD guide UTE C15-105	I _z	104 A							
36	calcul de 1,45 I _z	1,45 I _z	150 A	validé				on vérifie que I ₂ < 1,45 I _z		
37	recherche de la section selon la méthode de référence E, F, B, C la nature de l'âme du conducteur, cuivre ou aluminium, le type d'isolant PVC ou PR									
38	méthode de référence	E								
39	isolant nbr conducteur	PR3								
40	n° de colonne du tableau BD	6								
41										
42	type isolant et nature âme du câble	PR3_cu_E		guide UTE C15-105 tableau BD				Le conducteur est protégé si les deux conditions sont satisfaites :		
43	courant I _{ad}	127 A		courant admissible méthode B,C,E,F				IB ≤ In ≤ Iz	valide	résistivité ρ ₂ en Ω mm ² / m
44	section cuivre	25 mm ²		validé				I ₂ ≤ 1,45 I _z	validé	0,028
45	section conducteur de protection cuivre	16 mm ²								
46	longueur étude de la canalisation	15 m								
47	longueur maximale du circuit en schéma IT suivant I _f du fusible	146 m		la protection des personnes contre les contacts indirects est donc assurée						
48	longueur max tolérance 20%	121 m								
49	I _{kmin} en schéma ITSN (sans neutre distribué)	3 717 A								
50	vérification des contraintes thermiques des conducteurs (NF C 15-100, Partie 5-54, annexe A)									
51	Tableau DA - Temps de coupure (NF C 15-100, Tableau 41A)									
52	choix du SLT	TN ou IT								
53	choix de la tension U ₀	230 U ₀ 400								
54	temps de coupure t _c (s)	0,20 s								
55										
56	La contrainte thermique du court-circuit = $I_{k_{min}}^2 \times t$	2 762,636 A ² s								
57	Facteur K (nature de l'isolant PR)	143								
58	section phase	25 mm ² Cu								
59	La contrainte thermique admissible par le câble isolé PR est $k^2 \cdot S^2$	12 780 625,0 A ² s								
60	Il faut donc vérifier que la contrainte thermique du court-circuit est inférieure à la contrainte thermique admissible du conducteur	Validé (Ik ² min x t) < (k ² x S ²)								
61										

B12: Pour la section des circuits terminaux, $K_u = 1$

D25: =SI(C24<C25;"validé IB < In";"NON validé IB > In")

D26: =SI(C25<C34;"validé Iz = Iz";"Iz > Iz")

D30: =SI(C29<C35;"validé Iz < 1,45 Iz";"non valide Iz > 1,45 Iz")

D36: =SI(C14<C10;"validé";"non validé Iz < 1,45 Iz")

A43: on choisit la valeur immédiatement supérieure à Iz

C44: =SI(B42<C34;"validé";"NON validé")

B47: La longueur de la canalisation (15 m) est très inférieure à L_{max} ,
la protection des personnes contre les contacts indirects est donc assurée.

B56: =(B49^2*B54)/1000

B59: =(B57^2)/(B58^2)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Tableau A5 - Courants admissibles (en ampères) dans les canalisations pour les méthodes de référence B, C, E et F définies dans le tableau 52J de la NF C 15-100									
2	colonne	cuivre	K_cuivre	a_cuivre						
3	1		11,84	6,28E-001						
4		S ≤ 16 mm²	13,5	6,25E-001						
5	2	S ≥ 25 mm²	12,4	6,35E-001						
6		S ≤ 16 mm²	14,3	6,20E-001						
7	3	S ≥ 25 mm²	12,9	6,40E-001						
8		S ≤ 16 mm²	15	6,25E-001						
9	4	S ≥ 25 mm²	15	6,25E-001						
10	5	S ≤ 16 mm²	16,8	6,20E-001						
11		S ≥ 25 mm²	15,4	6,35E-001						
12	6	S ≤ 16 mm²	17,8	6,23E-001						
13		S ≥ 25 mm²	16,4	6,37E-001						
14	7	S ≤ 16 mm²	18,77	6,28E-001						
15		S ≥ 25 mm²	17	6,50E-001						
16	8	S ≤ 16 mm²	20,5	6,23E-001						
17		S ≥ 25 mm²	18,6	6,46E-001						
18	9	S ≤ 16 mm²	20,8	6,36E-001						
19										
20	colonne	aluminium	K_Alu	a_Alu						
21	1		9,265	6,27E-001						
22		S ≤ 16 mm²	10,5	6,25E-001						
23	2	S ≥ 25 mm²	9,536	6,24E-001						
24		S ≤ 16 mm²	11	6,20E-001						
25	3	S ≥ 25 mm²	9,9	6,40E-001						
26		S ≤ 16 mm²	11,6	6,25E-001						
27	4	S ≥ 25 mm²	10,55	6,40E-001						
28		S ≤ 16 mm²	12,8	6,27E-001						
29	5	S ≥ 25 mm²	11,5	6,39E-001						
30	6	S ≤ 16 mm²	13,7	6,23E-001						
31		S ≥ 25 mm²	12,6	6,35E-001						
32	7	S ≤ 16 mm²	14,8	6,25E-001						
33		S ≥ 25 mm²	12,6	6,48E-001						
34	8	S ≤ 16 mm²	16	6,25E-001						
35		S ≥ 25 mm²	13,4	6,49E-001						
36	9	S ≤ 16 mm²	14,7	6,54E+002						
37										
38										
39										
40										
41										
42	Tableau A6 - Courants admissibles (en ampères) dans les canalisations enterrées (méthode de référence D) définies dans le tableau 52J de la NF C 15-100									
43	colonne_cuivre_d	K_cuivre_d	a_cuivre_d							
44	PVC 3	20,86	5,50E-001							
45	PVC 2	25,14	5,51E-001							
46	PR 3	24,71	5,49E-001							
47	PR 2	25,71	5,48E-001							
48	NOTE - Dans les différents calculs, la section de 50 mm² doit être remplacée par sa valeur réelle égale à 47,5 mm².									
49	colonne_aluminium_d	K_aluminium_d	a_aluminium_d							
50	PVC 3	16,14	5,50E-001							
51	PVC 2	19,25	5,51E-001							
52	PR 3	19	5,51E-001							
53	PR 2	22,57	5,50E-001							
54	NOTE - Dans les différents calculs, la section de 50 mm² doit être remplacée par sa valeur réelle égale à 47,5 mm².									
55										

canalisation protégée par fusible type gG		
courant assigné du fusible	In	63
facteur k3	k3	1,10
méthode de référence	E	
type d'isolant	PR3	
nature âme du câble	6	
recherche du n° de la colonne du tableau BD	méthode référence	E
	isolant nbr conducteur	PR3
	n° de colonne tableau BD	6
		validé

facteur K_cuivre tableau A5	K	17,8
a_cuivre tableau A5	α	6,23E-001
facteur global	f	0,67
	Section calculée	16,94310
	Section industrielle	25 mm²

$$S_{phase} = \left(\frac{k3 \cdot I_n}{K \cdot f \cdot n_c} \right)^{\frac{1}{\alpha}}$$

calcul section cable_R3-R2-R1_C15_10512 courant conventionnel de fusion
section formule guide UTE C 15 500

facteur K_Alu tableau A5	K	13,7
a_Alu tableau A5	α	6,23E-001
facteur global	f	0,67
	Section calculée	25,7926499
	Section industrielle	35 mm²

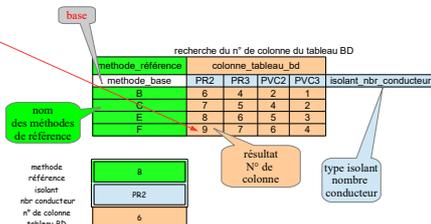
$$S_{phase} = \left(\frac{k3 \cdot I_n}{K \cdot f \cdot n_c} \right)^{\frac{1}{\alpha}}$$

PR3_Al_E
120 A
35, mm²

I10: =SI(65+H8;SI(66+H9;"validé";"NON validé"))
H16: =((H3*H4)/(H13*H15))^(1/H14)
H17: =SI(H16="";RECHERCHEV(H16;O22:P40;2))
H25: =((H4*H3)/(H2*H15))^(1/H14)

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1												
2												
3												
4		Méthode E										
5	E_Section	E_lad										
6	E_base	PVC2_cu_E	PVC3_cu_E	PR2_cu_E	PR3_cu_E	PVC2_AI_E	PVC3_AI_E	PR2_AI_E	PR3_AI_E	E_isolant		
7	1,5 mm²	22	18,5	26	23	-	-	-	-	-	-	-
8	2,5 mm²	30	25	36	31	-	-	-	-	-	-	-
9	4 mm²	40	34	49	42	-	-	-	-	-	-	-
10	6 mm²	51	43	63	54	-	-	-	-	-	-	-
11	10 mm²	70	60	86	75	54	46	67	58	10 mm²		
12	16 mm²	94	80	115	100	73	61	91	77	16 mm²		
13	25 mm²	119	101	149	127	90	78	108	97	25 mm²		
14	35 mm²	147	126	185	158	112	96	135	120	35 mm²		
15	50 mm²	179	153	225	192	136	117	164	146	50 mm²		
16	70 mm²	229	196	289	246	174	150	211	187	70 mm²		
17	95 mm²	278	238	352	298	211	183	257	227	95 mm²		
18	120 mm²	322	276	410	346	245	212	300	263	120 mm²		
19	150 mm²	371	319	473	395	283	245	346	304	150 mm²		
20	185 mm²	424	364	542	450	323	280	397	347	185 mm²		
21	240 mm²	500	430	641	538	382	330	470	409	240 mm²		
22	300 mm²	576	497	741	621	440	381	543	471	300 mm²		
23	400 mm²	656	-	-	754	526	-	-	600	400 mm²		
24	500 mm²	749	-	-	868	610	-	-	694	500 mm²		
25	630 mm²	855	-	-	1005	711	-	-	808	630 mm²		
26	E_isolant	PR3_cu_E										
27	E_lad	127 A										
28	E_Section	25 mm²										
29												
30												
31												
32												
33												
34		Méthode F										
35	F_Section	F_lad										
36	F_base	PVC2_cu_F	PVC3_cu_F	PR2_cu_F	PR3_cu_F	PVC2_AI_F	PVC3_AI_F	PR2_AI_F	PR3_AI_F	F_isolant		
37	1,5 mm²	23	19,5	-	24	-	-	-	-	-	-	-
38	2,5 mm²	31	27	-	33	-	-	-	-	-	-	-
39	4 mm²	42	36	-	45	-	-	-	-	-	-	-
40	6 mm²	54	48	-	58	-	-	-	-	-	-	-
41	10 mm²	75	63	-	80	58	49	-	62	10 mm²		
42	16 mm²	100	85	-	107	77	66	-	84	16 mm²		
43	25 mm²	127	112	161	138	97	83	121	101	25 mm²		
44	35 mm²	158	138	200	169	120	103	150	126	35 mm²		
45	50 mm²	192	168	242	207	146	125	184	154	50 mm²		
46	70 mm²	246	213	310	268	187	160	237	198	70 mm²		
47	95 mm²	298	258	377	328	227	195	289	241	95 mm²		
48	120 mm²	346	299	437	382	263	226	337	280	120 mm²		
49	150 mm²	395	344	504	441	304	261	389	324	150 mm²		
50	185 mm²	450	392	575	506	347	298	447	371	185 mm²		
51	240 mm²	538	461	679	599	409	352	530	439	240 mm²		
52	300 mm²	621	530	783	693	471	406	613	508	300 mm²		
53	400 mm²	754	-	940	825	600	-	740	663	400 mm²		
54	500 mm²	868	-	1083	946	694	-	856	770	500 mm²		
55	630 mm²	1005	-	1254	1088	808	-	996	899	630 mm²		
56	F_isolant	PR3_cu_F										
57	F_lad	328 A										
58	F_Section	95 mm²										
59												
60												
61												
62												

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
2	<p>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)</p>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
3	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">méthode de référence</th> <th colspan="9">isolant et nombre de conducteurs chargés</th> </tr> <tr> <th>PVC 3</th> <th>PVC 2</th> <th></th> <th>PR 3</th> <th>PR 2</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C</td> <td></td> </tr> <tr> <td>E</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>PVC 3</td> <td></td> <td>PVC 2</td> <td>PR 3</td> <td>PR 2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>F</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>PVC 3</td> <td></td> <td>PVC 2</td> <td>PR 3</td> <td>PR 2</td> <td></td> <td>PR 2</td> </tr> </tbody> </table>																					méthode de référence	isolant et nombre de conducteurs chargés									PVC 3	PVC 2		PR 3	PR 2					C																						E				PVC 3		PVC 2	PR 3	PR 2														F					PVC 3		PVC 2	PR 3	PR 2												PR 2																																																																																																																																																																																																																																																																																													
méthode de référence	isolant et nombre de conducteurs chargés																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	PVC 3	PVC 2		PR 3	PR 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
E				PVC 3		PVC 2	PR 3	PR 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
F					PVC 3		PVC 2	PR 3	PR 2												PR 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
9	<table border="1"> <thead> <tr> <th>colonne</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S (mm²) CUIVRE</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1,5</td> <td>15,5</td> <td>17,5</td> <td>18,5</td> <td>18,5</td> <td>22</td> <td>23</td> <td>24</td> <td>26</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2,5</td> <td>21</td> <td>24</td> <td>25</td> <td>25</td> <td>30</td> <td>31</td> <td>33</td> <td>36</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>28</td> <td>32</td> <td>34</td> <td>34</td> <td>40</td> <td>42</td> <td>45</td> <td>49</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>36</td> <td>41</td> <td>43</td> <td>44</td> <td>51</td> <td>54</td> <td>58</td> <td>63</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>50</td> <td>57</td> <td>60</td> <td>63</td> <td>70</td> <td>75</td> <td>80</td> <td>86</td> <td></td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>68</td> <td>76</td> <td>80</td> <td>85</td> <td>94</td> <td>100</td> <td>107</td> <td>115</td> <td></td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>89</td> <td>96</td> <td>101</td> <td>112</td> <td>119</td> <td>127</td> <td>138</td> <td>149</td> <td>161</td> </tr> <tr> <td>35</td> <td>110</td> <td>119</td> <td>126</td> <td>138</td> <td>147</td> <td>158</td> <td>169</td> <td>185</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>134</td> <td>144</td> <td>153</td> <td>168</td> <td>179</td> <td>192</td> <td>207</td> <td>225</td> <td>242</td> </tr> <tr> <td>70</td> <td>171</td> <td>184</td> <td>196</td> <td>213</td> <td>229</td> <td>246</td> <td>268</td> <td>289</td> <td>310</td> </tr> <tr> <td>95</td> <td>207</td> <td>223</td> <td>238</td> <td>258</td> <td>278</td> <td>298</td> <td>328</td> <td>352</td> <td>377</td> </tr> <tr> <td>120</td> <td>239</td> <td>259</td> <td>276</td> <td>299</td> <td>322</td> <td>346</td> <td>382</td> <td>410</td> <td>437</td> </tr> <tr> <td>150</td> <td>299</td> <td>319</td> <td>344</td> <td>371</td> <td>395</td> <td>441</td> <td>473</td> <td>504</td> <td></td> </tr> <tr> <td>185</td> <td>341</td> <td>364</td> <td>392</td> <td>424</td> <td>450</td> <td>506</td> <td>542</td> <td>575</td> <td></td> </tr> <tr> <td>240</td> <td>403</td> <td>430</td> <td>461</td> <td>500</td> <td>538</td> <td>599</td> <td>641</td> <td>679</td> <td></td> </tr> <tr> <td>300</td> <td>464</td> <td>497</td> <td>530</td> <td>576</td> <td>621</td> <td>693</td> <td>741</td> <td>783</td> <td></td> </tr> <tr> <td>400</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>656</td> <td>754</td> <td>825</td> <td></td> <td>940</td> <td></td> </tr> <tr> <td>500</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>749</td> <td>868</td> <td>946</td> <td></td> <td>1083</td> <td></td> </tr> <tr> <td>630</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>855</td> <td>1005</td> <td>1088</td> <td></td> <td>1254</td> <td></td> </tr> <tr> <td>S (mm²) Aluminium</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>39</td> <td>44</td> <td>46</td> <td>49</td> <td>54</td> <td>58</td> <td>62</td> <td>67</td> <td>121</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>53</td> <td>59</td> <td>61</td> <td>66</td> <td>73</td> <td>77</td> <td>84</td> <td>91</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>70</td> <td>73</td> <td>78</td> <td>83</td> <td>90</td> <td>97</td> <td>101</td> <td>108</td> <td>184</td> </tr> <tr> <td>35</td> <td>86</td> <td>90</td> <td>96</td> <td>103</td> <td>112</td> <td>120</td> <td>126</td> <td>135</td> <td>237</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>104</td> <td>110</td> <td>117</td> <td>125</td> <td>136</td> <td>146</td> <td>154</td> <td>164</td> <td>289</td> </tr> <tr> <td>70</td> <td>133</td> <td>140</td> <td>150</td> <td>160</td> <td>174</td> <td>187</td> <td>198</td> <td>211</td> <td>337</td> </tr> <tr> <td>95</td> <td>161</td> <td>170</td> <td>183</td> <td>195</td> <td>211</td> <td>227</td> <td>241</td> <td>257</td> <td>389</td> </tr> <tr> <td>120</td> <td>186</td> <td>197</td> <td>212</td> <td>226</td> <td>245</td> <td>263</td> <td>280</td> <td>300</td> <td>447</td> </tr> <tr> <td>150</td> <td>227</td> <td>245</td> <td>261</td> <td>283</td> <td>304</td> <td>324</td> <td>346</td> <td>330</td> <td></td> </tr> <tr> <td>185</td> <td>259</td> <td>280</td> <td>298</td> <td>323</td> <td>347</td> <td>371</td> <td>397</td> <td>613</td> <td></td> </tr> <tr> <td>240</td> <td>305</td> <td>330</td> <td>352</td> <td>382</td> <td>409</td> <td>439</td> <td>470</td> <td>740</td> <td></td> </tr> <tr> <td>300</td> <td>351</td> <td>381</td> <td>406</td> <td>440</td> <td>471</td> <td>508</td> <td>543</td> <td>856</td> <td></td> </tr> <tr> <td>400</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>526</td> <td>600</td> <td>663</td> <td></td> <td>996</td> <td></td> </tr> <tr> <td>500</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>610</td> <td>694</td> <td>770</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>630</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>711</td> <td>808</td> <td>899</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>																					colonne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	S (mm²) CUIVRE										1,5	15,5	17,5	18,5	18,5	22	23	24	26		2,5	21	24	25	25	30	31	33	36		4	28	32	34	34	40	42	45	49		6	36	41	43	44	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		1083		630				855	1005	1088		1254		S (mm²) Aluminium										10	39	44	46	49	54	58	62	67	121	16	53	59	61	66	73	77	84	91	150	25	70	73	78	83	90	97	101	108	184	35	86	90	96	103	112	120	126	135	237	50	104	110	117	125	136	146	154	164	289	70	133	140	150	160	174	187	198	211	337	95	161	170	183	195	211	227	241	257	389	120	186	197	212	226	245	263	280	300	447	150	227	245	261	283	304	324	346	330		185	259	280	298	323	347	371	397	613		240	305	330	352	382	409	439	470	740		300	351	381	406	440	471	508	543	856		400				526	600	663		996		500				610	694	770				630				711	808	899			
colonne	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
S (mm²) CUIVRE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1,5	15,5	17,5	18,5	18,5	22	23	24	26																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
2,5	21	24	25	25	30	31	33	36																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
4	28	32	34	34	40	42	45	49																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
6	36	41	43	44	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		1083																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
630				855	1005	1088		1254																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
S (mm²) Aluminium																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
10	39	44	46	49	54	58	62	67	121																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
16	53	59	61	66	73	77	84	91	150																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
25	70	73	78	83	90	97	101	108	184																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
35	86	90	96	103	112	120	126	135	237																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
50	104	110	117	125	136	146	154	164	289																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
70	133	140	150	160	174	187	198	211	337																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
95	161	170	183	195	211	227	241	257	389																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
120	186	197	212	226	245	263	280	300	447																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
150	227	245	261	283	304	324	346	330																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
185	259	280	298	323	347	371	397	613																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
240	305	330	352	382	409	439	470	740																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
300	351	381	406	440	471	508	543	856																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
400				526	600	663		996																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
500				610	694	770																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
630				711	808	899																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
11																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
14																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
16																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
17																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
19																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
21																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
22																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
23																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
24																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
26																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
27																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
28																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
29																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
31																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
32																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
33																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
34																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
35																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
36																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
37																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
38																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
39																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
41																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
42																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
43																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
44																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
45	<p>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.</p>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
46																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
47																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							



	A	B	C	D	E	F
1	Tableau A4 Courant de fusion en 1 s pour les fusibles gG guide UTE C15-500		courant de fusion Fusibles HPC type aM Les valeurs de I _n (1 s) ont été relevées sur la courbe normalisée NF C 63.210 page 16			
2	In	If (1 s)	In	If (1s)	fusible gG	
3	2	13	2	22	fusible aM	
4	4	26	4	44		
5	6	38	6	66		
6	8	53	8	88		
7	10	67	10	110		
8	12	96	12	132		
9	16	90	16	176		
10	20	120	20	220		
11	25	150	25	275		
12	32	220	32	352		
13	40	260	40	440		
14	50	380	50	550		
15	63	440	63	693		
16	80	660	80	880		
17	100	820	100	1100		
18	125	1180	125	1375		
19	160	1320	160	1760		
20	200	2000	200	2200		
21	250	2300	250	2750		
22	315	3300	315	3465		
23	400	4300	400	4400		
24	500	5700	500	5500		
25	630	7400	630	6930		
26	800	10500	800	8800		
27	1000	13000	1000	11000		
28	1250	19400	1250	13750		
29						
30						
31						
32						
33	In_fusible	If_fu_gG	In_fusible	If_fu_aM		
34	2	13	2	22		
35	4	26	4	44		
36	6	38	6	66		
37	8	53	8	88		
38	10	67	10	110		
39	12	96	12	132		
40	16	90	16	176		
41	20	120	20	220		
42	25	150	25	275		
43	32	220	32	352		
44	40	260	40	440		
45	50	380	50	550		
46	63	440	63	693		
47	80	660	80	880		
48	100	820	100	1100		
49	125	1180	125	1375		
50	160	1320	160	1760		
51	200	2000	200	2200		
52	250	2300	250	2750		
53	315	3300	315	3465		
54	400	4300	400	4400		
55	500	5700	500	5500		
56	630	7400	630	6930		
57	800	10500	800	8800		
58	1000	13000	1000	11000		
59	1250	19400	1250	13750		
60						
61						

	A	B	C	D	E	F
1						
2						
3						
4						
5	Section des conducteurs de protection					
6		Section des conducteurs de phase Sph (mm ²)	Section du conducteur PE (mm ²)	Section du conducteur PEN (mm ²)		
7				Cu	Al	
8	Méthode adiabatique	Quelconque		$S_{PE/PEN} = \frac{\sqrt{I^2 \cdot t}}{k}$		
9		Sph ≤ 16	Sph [b]	Sph [c]	Sph [c]	
10		16 < Sph ≤ 25	16	16		
11	Méthode simple [a]	25 < Sph ≤ 35			25	
12		35 < Sph ≤ 50				
13		Sph > 50	Sph / 2	Sph / 2	Sph / 2	
14	<p>[a] Valeurs dans le cas où le conducteur de protection est du même métal que celui des phases. Sinon un facteur de correction doit être appliqué.</p> <p>[b] Lorsque le conducteur PE ne fait pas partie de la canalisation d'alimentation, les valeurs minimales suivantes doivent être respectées : - 2,5 mm² si le PE a une protection mécanique. - 4 mm² si le PE n'a pas de protection mécanique.</p> <p>[c] Pour des raisons de tenue mécanique, un conducteur PEN doit avoir une section toujours ≥ 10 mm² en cuivre ou ≥ 16 mm² en aluminium.</p> <p>[d] Voir le tableau de la figure G53 pour l'utilisation de cette formule.</p>					
15	Fig. G58: Sections minimales des conducteurs de protection					
16	(d'après tableau 54-3 de la norme CEEI 60364-5-54)					
17						
18						
19						

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											

$$L_{max} = \frac{0,8 \cdot U_g \cdot \sqrt{3} \cdot S_{ph}}{2 \cdot J_{ph} \cdot \rho \cdot (1+m)}$$

avec $m = \frac{S_{ph}}{S_{DNE}}$

longueur maximale du circuit en schéma IT (sans neutre distribué) suivant If du fusible

	U_g (V)	If du fusible	résistivité ρ , $\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$	S phase (mm ²)	S_{DNE} (mm ²)	1+ m avec $m = S_{ph} / S_{DNE}$	longueur max en m	tolérance 20%
0,8	230	440	0,028	25	16	2,563	146	121 m
si le neutre est distribué, la longueur sera diminuée d'un facteur $\sqrt{3}$ par rapport au schéma IT sans neutre distribué							84	70 m

avec un tableur : $\sqrt{3} \approx 3^{0,5}$

Dans les différents calculs, la section de 50 mm² doit être remplacée par sa valeur réelle égale à 47,5 mm². (Tableau GA - Valeurs de la résistivité des conducteurs - UTE C 15 105 et page 35 UTE C15 500)

pour les fusibles la valeur de la longueur maximale doit être calculée avec une résistivité pour le cuivre: $\rho_2 = 0,028 \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$
pour l'aluminium: $\rho_2 = 0,044 \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$
(tableau GA du guide pratique UTE C15 105)

111: $\text{=(85*CS*F5)/((D5*E5)*H5)}$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												

Ikmin mini en schéma ITSN (sans neutre distribué)							
	U0 (V)	Ikmin en A	résistivité $\rho_r \Omega \text{ mm}^2 / \text{m}$	S phase (mm ²)	S PE (mm ²)		longueur en m
	0,8	400	3,717 A	0,028	25	16	15

$$I_{cc \text{ mini}} = \frac{0,8 \cdot U}{2 L p_2 \left(\frac{1}{S_{ph}} + \frac{1}{S_{PE}} \right)}$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1		choix Icc Ik3max Ik2max Ik1max Ik2 min Ik1 min If disjoncteur Ik1 min fusible								
2			Ik1 min fusible	3,72 kA						
3		temps de coupure fusible 0,2 s disjoncteur 0,5 s voir tableau 41A	temps de coupure t _c (s)	0,20 s						
4			Racine de t _c	0,4472						
5		contraintes thermiques canalisation Ph_PE	PR-EPR	facteur k						
6	section		Cu_isolant_Ph_PE	143						
7	S (mm²)		section calculée	11,62mm²						
8		$S_{mini} = \frac{I_k \cdot \sqrt{t}}{k}$	section normalisée	16 mm²						
9										
10		contraintes thermiques canalisation PE_séparé	isolés au PRC ou à l'EPR à 90 °C	facteur k						
11	section		tableau_EA_k_cu_séparé	176						
12	S (mm²)		section calculée	9,44mm²						
13		$S_{mini} = \frac{I_k \cdot \sqrt{t}}{k}$	section normalisée	10 mm²						
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21		isolant Ph_PE	canalisation Ph_PE							
22		isolant Ph_PE	Cu_isolant_Ph_PE	Al_isolant_Ph_PE	CuAl_isolant_Ph_PE					
23		PVC ≤ 300 mm²	115	76						
24		PVC > 300 mm²	103	68						
25		PR-EPR	143	94						
26		caoutchouc à 60°C	141	93						
27		caoutchouc à 85°C	134	89						
28			isolant Ph_PE	PR-EPR						
29			choix Cu ou Alu	Cu_isolant_Ph_PE	143					
30			canalisation Ph_PE							
31										
32										
33										
34										
35		PE_PEN_séparé	tableau_EA_k_séparé							
36		PE_PEN_séparé_base	tableau_EA_k_cu_séparé	tableau_EA_k_Al_séparé	EA_k_cu_Al_séparé					
37		isolés au PVC à 70 °C ≤ 300 mm²	143	95						
38		isolés au PVC à 70 °C > 300 mm²	133	88						
39		isolés au PRC ou à l'EPR à 90 °C	176	116						
40		isolés au caoutchouc à 60°C	159	105						
41		isolés au caoutchouc à 85°C	166	110						
42		nus en l'absence de risque d'incendie et d'explosion	159	105						
43		nus en présence de risque d'incendie ou d'explosion	138	93						
44										
45										
46		isolant PE-PEN séparé	isolés au PRC ou à l'EPR à 90 °C							
47		choix Cu ou Alu séparé	tableau_EA_k_Al_séparé	116						
48										
49										
50										
51										
52										
53										
54										
55										
56										
57										
58										
59										
60										
61										
62										
63										
64										
65										
66										
67										
68										
69										
70										
71										
72										
73										
74										
75										
76										
77										
78										
79										
80										
81										
82										
83										
84										
85										
86										
87										
88										
89										
90										
91										
92										
93										
94										

Tableau 41A - Temps de coupure maximal (en secondes) pour les circuits terminés

Temps de coupure (s)	50 V < U ₀ ≤ 120 V		120 V < U ₀ ≤ 230 V		230 V < U ₀ ≤ 400 V		U ₀ > 400 V
	alternatif	continu	alternatif	continu	alternatif	continu	Alternatif
0,4	0,8	0,4	0,4	0,2	0,4	0,2	0,1
0,5	1,0	0,5	0,5	0,25	0,5	0,25	0,15

NOTE - Le courant continu lisse est défini conventionnellement par un taux d'ondulation non supérieur à 10% et une valeur efficace la valeur maximale de cette valeur ne dépassant pas 140 V pour une tension nominale de 120 V en courant continu lisse et 70 V pour une tension nominale de 60 V en courant continu lisse.

choix du SLT	TN_ou_IT
choix de la tension U ₀	230_Uo_400
temps de coupure (s)	0,20 s

isolant Ph_PE	canalisation Ph_PE	CuAl_isolant_Ph_PE
isolant Ph_PE	Cu_isolant_Ph_PE	Al_isolant_Ph_PE
PVC ≤ 300 mm²	115	76
PVC > 300 mm²	103	68
PR-EPR	143	94
caoutchouc à 60°C	141	93
caoutchouc à 85°C	134	89

PE_PEN_séparé	tableau_EA_k_séparé	EA_k_cu_Al_séparé
PE_PEN_séparé_base	tableau_EA_k_cu_séparé	tableau_EA_k_Al_séparé
isolés au PVC à 70 °C ≤ 300 mm²	143	95
isolés au PVC à 70 °C > 300 mm²	133	88
isolés au PRC ou à l'EPR à 90 °C	176	116
isolés au caoutchouc à 60°C	159	105
isolés au caoutchouc à 85°C	166	110
nus en l'absence de risque d'incendie et d'explosion	159	105
nus en présence de risque d'incendie ou d'explosion	138	93

isolant PE-PEN séparé	isolés au PRC ou à l'EPR à 90 °C
choix Cu ou Alu séparé	tableau_EA_k_Al_séparé
	116

=INDEX(tableau_EA_k_séparé;EQUIV(D46;PE_PEN_séparé;0);EQUIV(D47;EA_k_cu_Al_séparé;0))

Tableau EA – Valeurs du facteur k pour le calcul des contraintes thermiques des conducteurs (NF C 15-100, Tableaux A.54B à A.54F)

	nature des conducteurs	
	cuivre	aluminium
Conducteurs actifs et conducteurs de protection faisant partie de la même canalisation :		
isolés au PVC à 70 °C ≤ 300 mm²	115	76
isolés au PVC à 70 °C > 300 mm²	103	68
isolés au PRC ou à l'EPR à 90 °C	143	94
isolés au caoutchouc à 60°C	141	93
isolés au caoutchouc à 85°C	134	89
Conducteurs de protection séparés :		
isolés au PVC à 70 °C ≤ 300 mm²	143	95
isolés au PVC à 70 °C > 300 mm²	133	88
isolés au PRC ou à l'EPR à 90 °C	176	116
isolés au caoutchouc à 60°C	159	105
isolés au caoutchouc à 85°C	166	110
nus en l'absence de risque d'incendie et d'explosion	159	105
nus en présence de risque d'incendie ou d'explosion	138	93

NOTES
 1 - Un courant de défaut élevé peut entraîner des contraintes mécaniques excessives dans les conducteurs isolés et les câbles.
 2 - Les valeurs de k pour d'autres types d'isolation peuvent se déduire de la CEI 60724.
 Le facteur 0,85 doit être pris pour les calculs des courants admissibles dans des emplacements à risque d'explosion (condition d'influence externe BE3).

calcul section cable_ik3-ik2-ik1_C15 105 | contraintes thermiques

Icc et If

Ik3max	
Ik2max	
Ik1max	
Ik2 min	
Ik1 min	
If disjoncteur	
Ik1 min fusible	

temps en seconde

0,04
0,07
0,1
0,2
0,3
0,4
0,5
0,8

recherche de la section normalisée

section normalisée
0
1,5
2,5
4
6
10
16
25
35
50
70
95
120
150
185
240
300
400
500
630

Tableau 41A

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2	<p>Temps de coupure maximal</p> <p>La norme CEI 60364-4-41 impose pour chaque SLT et en fonction de la tension du réseau des temps de coupure maximaux dans les conditions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> pour les circuits terminaux, les temps de coupure sont fonction du schéma des liaisons à la terre de l'installation. quelle que soit la valeur de U₀ ils ne doivent pas dépasser ceux des tableaux F8, pour les circuits de distribution, dans tous les cas les temps de coupure doivent être inférieurs à 5 s. 								
3									
4									
5	Circuits terminaux						Circuits Principaux	U ₀	
6	U ₀ (V)	50 < U ₀ ≤ 120	120 < U ₀ ≤ 230	230 < U ₀ ≤ 400	U ₀ > 400				
7	Schéma	TN ou IT	0,8	0,4	0,2	0,1	5		
8		TT	0,3	0,2	0,07	0,04	5		
9	<p>Fig. F8: Durée maximale de maintien de la tension alternative de contact présumée dans les conditions normales. La résistance du sol et la présence de chaussures est prise en compte dans ces valeurs</p> <p>http://fr.electrical-installation.org/fr/wiki/Mesure_de_protection_par_coupure_automatique_de_l'alimentation</p>								
10									
11									
12									
13									
14	schéma tableau 41A		T41A t_coupure CA				T41A_Uo		
15	T41A_Uo_base	50_Uo_120	120_Uo_230	230_Uo_400	Uo_400				
16	TN ou IT	0,8	0,4	0,2	0,1				
17	TT	0,3	0,2	0,07	0,04				
18									
19									
20									
21									
22	choix du SLT	TN ou IT	EQUIV	1	N° de la ligne				
23	choix de la tension U ₀	230_Uo_400	EQUIV	3	N° de la colonne				
24	temps de coupure (s)	0,20 s							
25									
26									
27									

G5: quelle que soit la valeur de U0
E22: =EQUIV(C22;schéma_tableau_41A;0)
E23: =EQUIV(C23;T41A_U0;0)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										

résistivité des conducteurs en $D \text{ mm}^2 / m$			
nature_ame	ρ _{norm}	I _p	ρ ₂
Cu	0.01851		ρ ₂
Alu	0.0294		ρ ₂
Cu	0.023		ρ ₂
Alu	0.037		ρ ₂
Cu	0.028		ρ ₂
Alu	0.044		ρ ₂
Cu	0.024		ρ ₂
Alu	0.038		ρ ₂

Cuivre	0.01851	cu (k3max)	
Aluminium	0.0294	alu (k3max)	
Cuivre	0.023	cu (k1min)	
Aluminium	0.037	alu (k1min)	disjoncteur
Cuivre	0.028	cu (k1min)	
Aluminium	0.044	alu (k1min)	fusible
Cuivre	0.023		
Aluminium	0.037	I défaut if	disjoncteur

section cuivre	0,028
section aluminium	0,044

coefficient d'utilisation	
Ku	
1	
0.7	
0.8	
0.9	