

NOM DE FAMILLE :

Prénom :

NOM D'USAGE :

Admissibilité – vendredi 03/06/16

TCH CN externe – Technicien en électricité

Session 2016 – Université d'Aix-Marseille



Ne rien inscrire

Concours ITRF Session 2016

CONCOURS EXTERNE
DE TECHNICIEN CLASSE NORMALE
DE RECHERCHE ET DE FORMATION

B.A.P. G Patrimoine, logistique, prévention et restauration

Emploi type : Technicien en électricité

EPREUVE ECRITE D'ADMISSIBILITE

Vendredi 3 juin 2016

DUREE DE L'EPREUVE : 3 HEURES

COEFFICIENT 3

**Lisez attentivement les instructions figurant page 2 du présent dossier
avant de commencer à composer**

INSTRUCTIONS IMPORTANTES

Ce dossier constitue le sujet de l'épreuve et le document sur lequel vous devez formuler vos réponses. Il contient 29 pages numérotées de 1 à 29.

Il ne doit pas être dégrafé et devra être remis aux surveillants à l'issue de la composition.

Ecrivez soigneusement et n'utilisez pas de crayon à papier.

L'usage de la calculatrice est autorisé.

Les téléphones portables doivent être rangés et déconnectés. Ils ne devront pas être sortis ou consultés durant toute l'épreuve, même pour regarder l'heure.

Les réponses doivent être faites sur la copie, aucun document complémentaire ne sera accepté ni corrigé.

Il vous est rappelé que votre identité ne doit figurer que dans la partie supérieure de la bande entête de la première page du document mis à votre disposition. Toute mention d'identité portée sur toute autre partie de la copie (ou des copies) que vous remettrez en fin d'épreuve (dans le texte du devoir, en fin de copie...) mènera à l'annulation de votre épreuve.

Question 1 : Connaissances générales (20 points)

1.1 Qu'est-ce que la norme NF C 15-100 ? (1 point)

1.2 Qu'est-ce que la norme NF C 13-100 ? (1 point)

1.3 Que signifie ERP et quel est le type d'un établissement d'enseignement sans hébergement ? (1 point)

1.4 Quelle norme définit les domaines de tension ? (1 point)

1.5 Complétez les domaines de tension en courant alternatif et courant continu lissé : (4 points)

		En courant alternatif	En courant continu lissé
Très basse tension		$U_n \leq \dots\dots\dots V$	$U_n \leq \dots\dots\dots V$
Basse Tension Domaine BT	BT	$\dots\dots\dots V < U_n \leq \dots\dots\dots V$	$\dots\dots\dots V < U_n \leq \dots\dots\dots V$
Haute Tension Domaine HT	HTA	$\dots\dots\dots V < U_n \leq \dots\dots\dots V$	$\dots\dots\dots V < U_n \leq \dots\dots\dots V$
	HTB	$U_n > \dots\dots\dots V$	$U_n > \dots\dots\dots V$

1.6 Que signifie le sigle D.M.A. et quelle est sa valeur en basse tension ? (1 point)

1.7 Quelle est la taille réelle d'une pièce nue sous tension à partir de laquelle nous qualifions le « local d'accès réservé aux électriciens » et donnez l'indice de protection équivalent ? (1 point)

1.8 Indiquez le seuil en mA de non lâcher contraction musculaire en courant alternatif ? (1 point)

1.9 Qu'est-ce que la TBTS ? Quelle est sa classe ? Le matériel électrique employé doit-il comporter une borne de mise à la terre de protection ? (1 point)

1.10 Citez trois méthodes pour assurer la protection contre les contacts directs : (1 point)

1.11 Citez deux principes pour assurer la protection contre les contacts indirects : (1 point)

1.12 Quel est le seuil de déclenchement d'un dispositif différentiel obligatoire pour les circuits prises de courant ≤ 32 ampères ? (1 point)

1.13 Quel type de différentiel préconiserez-vous pour la protection de matériel informatique ? (1 point)

1.14 Quelle est la fonction d'un dispositif différentiel type S ? (1 point)

1.15 Que signifient les régimes de neutre suivants ? Indiquez ce qui assure la protection contre les contacts indirects : (3 points)

TT =>

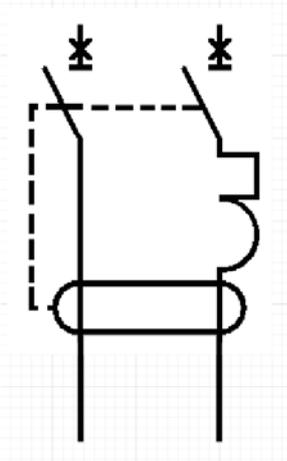
TN =>

IT =>

1.16 Expliquez les fonctions de chaque symbole : (3 points)

..... (0,5 point)

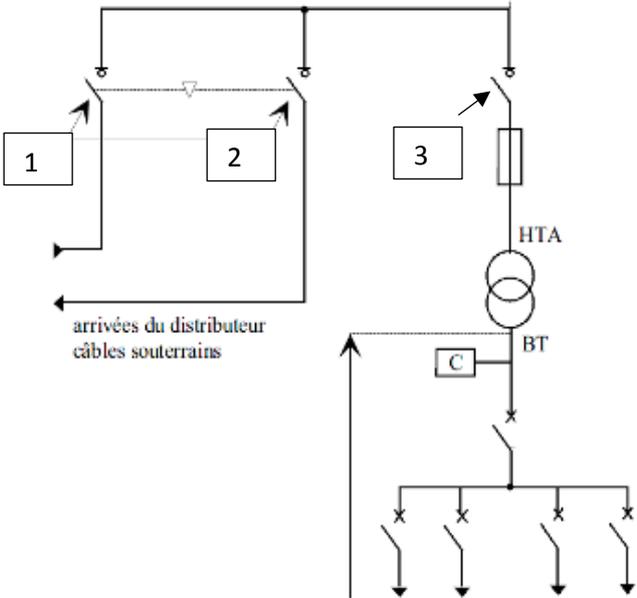
Nombre de pôle protégé : (0,5 point)



1.17 Quelle est la différence entre un interrupteur et un disjoncteur ? (1 point)

1.18 Vous possédez l'habilitation électrique avec les indices suivants : B2-BR-BC /H2 – HC.

Pouvez-vous consigner les cellules HT 1, 2, et 3 ? (2 points)



Question 2 : Maintenance et hygiène et sécurité (20 points)

Vous êtes en poste dans une Université dont certains bâtiments sont classés ERP de 1ère catégorie.

Vous avez en charge la maintenance de plusieurs bâtiments équipés d'une source centrale d'éclairage de sécurité, d'un groupe électrogène de sécurité pour le désenfumage mécanique, d'un système de sécurité incendie SSI de catégorie A.

Vous devez également encadrer l'activité des personnels techniques suivant :

- Un électricien effectuant des dépannages et interventions électriques de niveau exécutant.
- Un peintre pouvant intervenir dans des locaux électriques non IP2x du domaine de la basse tension.
- Un thermicien effectuant l'entretien et le dépannage de climatisation, chauffe-eau, chaufferie.

2.1 Quel est le niveau d'habilitation électrique minimum que votre personnel technique et vous-même devez disposer pour pouvoir effectuer la direction de travaux électriques dans le domaine de la basse tension et haute tension et assurer les consignations ? (4 points)

Electricien :

Peintre :

Thermicien :

Technicien en électricité :

2.2 Que signifie EPI et citer au moins trois types d'EPI concernant le domaine électrique : (1 point)

2.3 Que signifie EPC et citer au moins cinq types d'EPC concernant le domaine électrique : (1 point)

2.4 Quel document doit-on établir avec une entreprise extérieure, lorsqu'elle doit réaliser des travaux électriques ? Justifiez votre réponse : (1 point)

2.5 Quel type d'extincteur doit-on mettre dans un local électrique <1000 volts ? (1 point)

2.6 Votre responsable vous demande d'organiser les vérifications techniques internes réglementaires en électricité ainsi que du système de sécurité incendie SSI.

Listez les vérifications que vous préconisez et donnez une fréquence par type de maintenance : (6 points)

2.7 Quelles sont les 4 étapes de consignation ? (2 points)

Etape 1 :

Etape 2 :

Etape 3 :

Etape 4 :

2.8 Vous avez en charge le suivi des vérifications électriques réglementaires.

Analysez, et justifiez la métrologie que vous allez mettre en œuvre pour lever les observations suivantes : (4 points)

Observation 1 : « *Les prises du laboratoire TP 115 : absence de dispositif différentiel haute sensibilité* ».

Observation 2 : « *Les luminaires du laboratoire TP112 : absence de continuité du circuit de protection* ».

Observation 3 : « *Bornier de terre : raccordements multiples de conducteurs de protection* ».

Observation 4 : « *TGBT : Disjoncteur « Commande AU » : circuit non mis hors tension par la manoeuvre de l'appareil de sectionnement général. A raccorder en aval de l'appareil de sectionnement général, ou apposer une affichette rappelant cette particularité* ».

Question 3 : Etude d'une installation électrique (20 points)

Votre responsable vous demande de réhabiliter l'installation électrique d'un laboratoire.

Informations techniques :

- L'origine de l'alimentation du tableau électrique du laboratoire provient du tableau divisionnaire TD E2 à une distance de 30 mètres.
- Le passage de câble se fera depuis un chemin de câble avec quatre circuits jointifs sur une seule couche, la température d'ambiance est de 20°C.
- Le type de câble à utiliser est U1000 R2V en cuivre multiconducteur famille des PR.
- Le schéma de liaison à la terre (SLT) de l'établissement est TNS, l'intensité de court-circuit IK3 présumé au niveau du TD E2 est de 12 kA.
- Le facteur de simultanéité à utiliser pour les prises est de 0.2, le facteur d'extension 20% sauf pour l'éclairage et la sorbonne.

Le laboratoire possède les équipements techniques suivant :

- 6 luminaires en tube T5 - 54 W (cos 0.85)
- 3 postes de travail avec 6 prises par poste (facteur de simultanéité 0.2)
- 1 Four de 3000 Watts sous 220 volts
- 1 sorbonne avec 3 alimentations différentes sous 220 volts (éclairage, circuit 6 prises et extraction 450 watts avec variateur mono).
- 1 congélateur -80°C de 2000 watts sous 220 volts
- 1 autoclave de 4500 watts sous 400 volts

3.1 Suivant l'extrait de la norme C 15-103, déterminez l'indice de protection du matériel électrique du laboratoire avec les influences externes AD3 et AG 2 : (2 points)

3.2 Déterminez le courant maximal d'emploi du tableau électrique du laboratoire, définissez la puissance totale en kVA, et justifiez votre réponse : (4 points)

3.3 Suivant le tableau BA2 et la page des disjoncteurs du constructeur Schneider en annexe, indiquez le calibre et la référence du disjoncteur à installer dans le tableau TD E2 : (2 points)

3.4 En vous appuyant sur les informations techniques décrites dans les tableaux 1 à 5 en annexe, déterminez la méthode de référence, définissez le courant admissible dans la canalisation compte tenu des facteurs de correction et déterminez la section du câble à utiliser : (4 points)

3.5 Suivant le tableau DH en annexe, en fonction du calibre du disjoncteur retenu et de la section des conducteurs, indiquez la longueur maximale pour assurer la protection contre les contacts indirects suivant la SLT de l'établissement : (1 point)

3.6 Suivant le tableau en annexe, déterminez le courant de court-circuit du tableau électrique du laboratoire : (2 points)

3.7 Réalisez le schéma unifilaire du tableau électrique du laboratoire : (5 points)

Annexe

Extrait de la norme C 15-103 choix des matériels électriques en fonction des influences externes :

Désignation des emplacements ou locaux	Degrés de protection minimaux				AE	AD	AG	AF	BE2
	IP	IK	Energie de Choc (Joules)	(*)					
PARTIE 1 - Emplacements ou locaux à usage spécifique									
1.1 Locaux (ou emplacements) domestiques et analogues									
Auvents	1	24	07	2		1	4	2	
Bains (salles de) voir salles d'eau	2								
Bicyclettes, cyclomoteurs, voitures pour enfants (locaux pour)	3	20	07	2		1	1	2	
Branchements eau, égout, chauffage	4	23	02	0,2		1	3	1	
Buanderies	5	21	02	0,2		1	2	1	
Caves, celliers, garage, local avec chaudière	6	20	02-07	0,2-2	a	1	1	1-2	
Chambres	7	20	02	0,2		1	1	1	
Collecte des ordures (locaux pour)	8	25	07	2		1	5	2	
Couloirs de cave	9	20	07	2		1	1	2	
Cours	10	24-25	02-07	0,2-2	a-b	1	4-5	1-2	
Cuisines	11	20	02	0,2		1	1	1	
Douches (voir salles d'eau)	12								
Escaliers intérieurs									
Coursives intérieures	13	20	02-07	0,2-2		1	1	1-2	
Escaliers extérieurs									
Coursives extérieures non couvertes	14	24	07	2		1	4	2	
Coursives extérieures couvertes	15	21	02	0,2		1	2	1	
Greniers (combles)	16	20	02	0,2		1	1	1	
Jardins	17	24-25	02-07	0,2-2	a-b	1	4-5	1-2	
Lieux d'aisance	18	20	02	0,2		1	1	1	
Local à poubelles	19	25	02-07	0,2-2	a	1	5	1-2	+

Désignation des emplacements ou locaux	Degrés de protection minimaux				AE	AD	AG	AF	BE2
	IP	IK	Energie de Choc (Joules)	(*)					
1.2 Locaux techniques									
Accumulateurs (salles d')	32	23	02-07	0,2-2		1	3	1-2	3
Ascenseurs (local des machines et local des poulies)	33	20	07-08	2-5		1	1	2-3	+
Service électrique	34	20	07	2		1	1	2	
Salles de commande	35	20	02	0,2		1	1	1	
Ateliers	36	21-23	07-08	2-5	c	1	2-3	2-3	
Laboratoires	37	21-23	02-07	0,2-2		1	2-3	1-2	3
Laveurs de conditionnement d'air	38	24	07	2		1	4	2	
Garages (servant exclusivement au stationnement des véhicules) de surface n'excédant pas 100 m ²	39	21	07	2		1	2	2	
Machines (salles de)	40	31	07-08	2-5	c	2	2	2-3	3
Surpresseurs d'eau	41	23	07-08	2-5	c	1	3	2-3	

Méthode de calcul

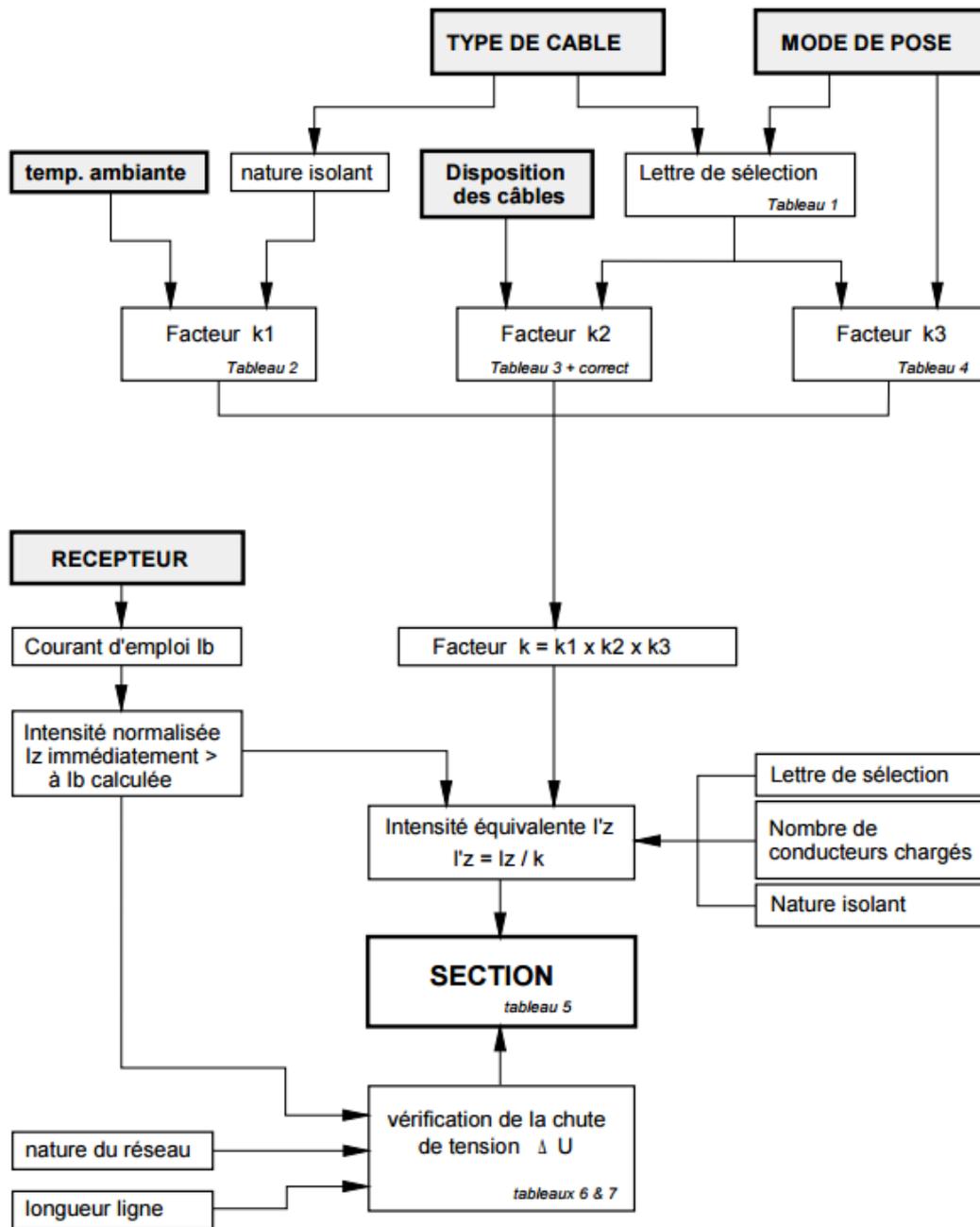


Tableau 1 détermination de la lettre de sélection

Type d'élément conducteur	Mode de pose	Lettre de sélection
Conducteurs et câbles multiconducteur	- sous conduit, profilé ou goulotte, apparent ou encastré - sous vide de construction, faux plafond - sous caniveau, moulures, plinthes, chambranles	B
	- en apparent contre mur ou plafond - sur chemin de câble ou tablettes non perforées	C
Câbles multiconducteurs	- sur échelle, corbeaux, chemin de câbles perforé - fixé en apparent, espacés de la paroi - câbles suspendus	E
Câbles monoconducteur	- sur échelle, corbeaux, chemin de câbles perforé - fixé en apparent, espacés de la paroi - câbles suspendus	F

Tableau 2 détermination du facteur de correction K1

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
	- vide de construction et caniveaux	0,95
C	- sous plafond	0,95
B, C, E, F	- autres cas	1

Tableau 3 Détermination du facteur de correction K2

Lettre de sélection	Disposition des câbles jointifs	Nombre de circuits ou de câbles multiconducteurs									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12
B, C	encastré ou novés dans les parois	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,45
C	simple couche sur les murs ou sur 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 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

nota : lorsque les câbles sont disposés en plusieurs couches, appliquer un facteur de correction de :

nombre de couches	2	3	4 ou 5	6 à 8	9 et +
facteur de correction	0,8	0,73	0,7	0,68	0,66

Tableau 4 Détermination du facteur de correction K3

température ambiante en °C	Nature de l'isolant		
	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

Tableau 5 Détermination de la section minimale des conducteurs

		isolant et nombre de conducteurs chargés (3 ou 2)								
		caoutchouc ou PVC			butyle ou PR ou éthylène PR					
Lettre de sélection	B	PVC 3	PVC 2		PR 3	PR 2				
	C		PVC 3		PVC 2	PR 3	PR 2			
	E			PVC 3		PVC 2	PR 3		PR 2	
	F				PVC 3		PVC 2	PR 3		PR 2
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		1083	
630					855	1005	1088		1254	
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	

**Tableau BE – Courants admissibles (en ampères) dans les canalisations enterrées
(méthode de référence D)
(NF C 15-100, Tableau 52J)**

SECTION DES CONDUCTEURS (mm ²)	ISOLANT ET NOMBRE DE CONDUCTEURS CHARGES			
	PVC 3	PVC 2	PR 3	PR 2
CUIVRE				
1,5	26	32	31	37
2,5	34	42	41	48
4	44	54	53	63
6	56	67	66	80
10	74	90	87	104
16	96	116	113	136
25	123	148	144	173
35	147	178	174	208
50	174	211	206	247
70	216	261	254	304
95	256	308	301	360
120	290	351	343	410
150	328	397	387	463
185	367	445	434	518
240	424	514	501	598
300	480	581	565	677
ALUMINIUM				
10	57	68	67	80
16	74	88	87	104
25	94	114	111	133
35	114	137	134	160
50	134	161	160	188
70	167	200	197	233
95	197	237	234	275
120	224	270	266	314
150	254	304	300	359
185	285	343	337	398
240	328	396	388	458
300	371	447	440	520

**Tableau BH – Facteurs de correction en fonction du nombre de conduits
dans l'air et de leur disposition
(NF C 15-100, Tableau 52P)**

Nombre de conduits disposés verticalement	Nombre de conduits disposés horizontalement					
	1	2	3	4	5	6
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

**Tableau BJ – Facteurs de correction en fonction du nombre de conduits
noyés dans le béton et de leur disposition
(NF C 15-100, Tableau 52Q)**

Nombre de conduits disposés Verticalement	Nombre de conduits disposés horizontalement					
	1	2	3	4	5	6
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

**Tableau BK1 – Facteurs de correction pour groupement de plusieurs câbles posés
directement dans le sol. Câbles monoconducteurs ou multiconducteurs
disposés horizontalement ou verticalement
(NF C 15-100, Tableau 52R)**

Distance entre câbles multiconducteurs ou groupements de 3 câbles monoconducteurs (a)							
Nombre de câbles ou de circuits	Nulle (câbles jointifs)	Un diamètre de câble	0,25 m	0,5 m	1,0 m	Méthode de référence	Modes de pose
2	0,78	0,79	0,84	0,88	0,92	D	62, 63
3	0,64	0,67	0,74	0,79	0,85		
4	0,57	0,61	0,69	0,75	0,82		
5	0,52	0,56	0,65	0,71	0,80		
6	0,49	0,53	0,60	0,69	0,78		

**Tableau BK2 – Facteurs de correction pour conduits enterrés disposés
horizontalement ou verticalement à raison d'un câble ou d'un groupement de 3 câbles
monoconducteurs par conduit
(NF C 15-100, Tableau 52S)**

Distance entre conduits (a)						
Nombre de conduits	Nulle (Conduits jointifs)	0,25 m	0,5 m	1,0 m	Méthode de référence	Mode de pose
2	0,87	0,93	0,95	0,97	D	61
3	0,77	0,87	0,91	0,95		
4	0,72	0,84	0,89	0,94		
5	0,68	0,81	0,87	0,93		
6	0,65	0,79	0,86	0,93		

Tableau DG – Longueurs maximales (en mètres) de canalisations triphasées de 230/400 V ou monophasées en schéma TN ($m = 1$) protégées contre les contacts indirects par des disjoncteurs domestiques de type B

SECTION NOMINALE DES CONDUCTEURS (mm ²)	COURANT ASSIGNE DES DISJONCTEURS TYPE B (en ampères)											
	6	10	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125
1,5	200	120	75	60	48	37	30	24	19	15	12	10
2,5	333	200	125	100	80	62	50	40	32	25	20	16
4	533	320	200	160	128	100	80	64	51	40	32	26
6	800	480	300	240	192	150	120	96	76	60	48	38
10	-	800	500	400	320	250	200	160	127	100	80	64
16	-	-	800	640	512	400	320	256	203	160	128	102
25	-	-	-	-	800	625	500	400	317	250	200	160
35	-	-	-	-	-	875	700	560	444	350	280	224
50	-	-	-	-	-	-	-	760	603	475	380	304

Tableau DH – Longueurs maximales (en mètres) de canalisations triphasées de 230/400 V ou monophasées en schéma TN ($m = 1$) protégées contre les contacts indirects par des disjoncteurs domestiques de type C

SECTION NOMINALE DES CONDUCTEURS (mm ²)	COURANT ASSIGNE DES DISJONCTEURS TYPE C (en ampères)											
	6	10	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125
1,5	100	60	37	30	24	18	15	12	9	7	6	5
2,5	167	100	62	50	40	31	25	20	16	12	10	8
4	267	160	100	80	64	50	40	32	25	20	16	13
6	400	240	150	120	96	75	60	48	38	30	24	19
10	667	400	250	200	160	125	100	80	63	50	40	32
16	-	640	400	320	256	200	160	128	101	80	64	51
25	-	-	625	500	400	312	250	200	159	125	100	80
35	-	-	875	700	560	437	350	280	222	175	140	112
50	-	-	-	-	760	594	475	380	301	237	190	152

Tableau DJ – Longueurs maximales (en mètres) de canalisations triphasées de 230/400 V ou monophasées en schéma TN ($m = 1$) protégées contre les contacts indirects par des disjoncteurs domestiques de type D

SECTION NOMINALE DES CONDUCTEURS (mm ²)	COURANT ASSIGNE DES DISJONCTEURS TYPE D (en ampères)											
	6	10	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125
1,5	50	30	18	15	12	9	7	6	5	4	3	2
2,5	83	50	31	25	20	16	12	10	8	6	5	4
4	133	80	50	40	32	25	20	16	13	10	8	6
6	200	120	75	60	48	37	30	24	19	15	12	10
10	333	200	125	100	80	62	50	40	32	25	20	16
16	533	320	200	160	128	100	80	64	51	40	32	26
25	833	500	312	250	200	156	125	100	79	62	50	40
35	-	700	437	350	280	219	175	140	111	87	70	56
50	-	-	594	475	380	297	237	190	151	119	95	76

Tableau DC – Valeurs maximales de la résistance des conducteurs de protection en schéma TN pour $U_0 = 230$ volts et un temps de coupure de 0,4 seconde

Courant assigné du dispositif de protection I_n (A)	Résistance R_0 des conducteurs de protection en ohms					
	Fusibles gG	Fusibles aM	Disjoncteurs industriels (*)	Disjoncteurs domestiques		
				Type B	Type C	Type D
10	1,37	0,89	1,15	2,3	1,15	0,57
16	1,01	0,55	0,72	1,44	0,72	0,36
20	0,76	0,44	0,58	1,15	0,58	0,29
25	0,61	0,35	0,46	0,92	0,46	0,23
32	0,41	0,28	0,36	0,72	0,36	0,18
40	0,35	0,22	0,29	0,57	0,29	0,14
50	0,24	0,18	0,23	0,46	0,23	0,115
63	0,21	0,14	0,18	0,36	0,18	0,092
80	0,14	0,11	0,14	0,29	0,14	0,072
100	0,11	0,089	0,115	0,23	0,115	0,057
125	0,080	0,071	0,092	0,18	0,092	0,046
160	0,070	0,055	0,072	-	-	-
200	0,050	0,044	0,058	-	-	-
250	0,039	0,035	0,046	-	-	-
315	0,028	0,028	0,036	-	-	-
400	0,022	0,022	0,029	-	-	-
500	0,017	0,018	0,023	-	-	-
630	0,012	0,014	0,019	-	-	-
800	0,009	0,011	0,015	-	-	-
1000	0,007	0,009	0,012	-	-	-

(*) valeurs calculées pour un courant de fonctionnement instantané égal à $10 I_n$

Tableaux CE – Courant de court-circuit (en kA) en fonction des longueurs des canalisations

Tableau CE1 – Valeurs du courant de court-circuit I_{k3} (kA) aux bornes aval des transformateurs immergés dans un diélectrique liquide

P (kVA)	50	100	160	250	400	630	800	1 000
I_{k3} (kA)	1,8	3,6	5,8	9,0	14,4	22,7	19,2	24,0

Tableau CE2 – Valeurs du courant de court-circuit I_{k3} (kA) aux bornes aval des transformateurs de type sec

P (kVA)	100	160	250	400	630	800	1 000
I_{k3} (kA)	2,4	3,8	6,0	9,6	15,1	19,2	24,0

CE3		Longueur de la canalisation (en mètres)																																								
Section Cu	(mm ²)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	25	30	35	40	50																							
1,5																			1,3	1,8	2,6	3,6	5,1	7,3	10,3	15	21															
2,5																				1,1	1,5	2,1	3,0	4,3	6,1	8,6	12	17	24	34												
4																				1,7	1,9	2,6	3,7	5,3	7,4	10,5	15	21	30	42												
6																				1,4	2,0	2,8	4,0	5,6	7,9	11,2	16	22	32	45	63											
10																				2,1	3,0	4,3	6,1	8,6	12,1	17	24	34	48	68	97	137										
16																				1,7	2,4	3,4	4,8	6,8	9,7	14	19	27	39	55	77	110	155	219								
25																				1,3	1,9	2,7	3,8	5,4	7,6	10,7	15	21	30	43	61	86	121	171	242	342						
35																				1,9	2,6	3,7	5,3	7,5	10,6	15	21	30	42	60	85	120	170	240	339	479						
50																				1,8	2,5	3,6	5,1	7,2	10,2	14	20	29	41	58	81	115	163	230	325	460						
70																				2,6	3,7	5,3	7,5	10,6	15	21	30	42	60	85	120	170	240	339								
95																				2,5	3,6	5,1	7,2	10,2	14	20	29	41	58	81	115	163	230	325	460							
120																				1,6	2,3	3,2	4,5	6,4	9,1	13	18	26	36	51	73	103	145	205	291	411						
150																				1,2	1,7	2,5	3,5	4,9	7,0	9,9	14	20	28	39	56	79	112	158	223	316	447					
185																				1,5	2,1	2,9	4,1	5,8	8,2	11,7	16	23	33	47	66	93	132	187	264	373						
240																				1,8	2,6	3,6	5,1	7,3	10,3	15	21	29	41	58	82	116	164	232	329	465						
300																				2,2	3,1	4,4	6,2	8,7	12,3	17	25	35	49	70	99	140	198	279	395							
2x120																				2,3	3,2	4,5	6,4	9,1	12,8	18	26	36	51	73	103	145	205	291	411							
2x150																				2,5	3,5	4,9	7,0	9,9	14,0	20	28	39	56	79	112	158	223	316	447							
2x185																				2,9	4,1	5,8	8,2	11,7	16,5	23	33	47	66	93	132	187	264	373								
I_{k3} (kA)		COURANT DE COURT-CIRCUIT AU NIVEAU CONSIDERE																																								
50	47,7	47,7	46,8	45,6	43,9	41,8	39,2	36,0	32,2	28,1	23,8	19,5	15,6	12,1	9,2	6,9	5,1	3,7	2,7	1,9	1,4	1,0																				
40	38,5	38,5	37,9	37,1	36,0	34,6	32,8	30,5	27,7	24,6	21,2	17,8	14,5	11,4	8,8	6,7	5,0	3,6	2,6	1,9	1,4	1,0																				
35	33,8	33,8	33,4	32,8	31,9	30,8	29,3	27,5	25,2	22,6	19,7	16,7	13,7	11,0	8,5	6,5	4,9	3,6	2,6	1,9	1,4	1,0																				
30	29,1	29,1	28,8	28,3	27,7	26,9	25,7	24,3	22,5	20,4	18,0	15,5	12,9	10,4	8,2	6,3	4,8	3,5	2,6	1,9	1,4	1,0																				
25	24,4	24,4	24,2	23,8	23,4	22,8	22,0	20,9	19,6	18,0	16,1	14,0	11,9	9,8	7,8	6,1	4,6	3,4	2,5	1,9	1,3	1,0																				
20	19,6	19,6	19,5	19,2	19,0	18,6	18,0	17,3	16,4	15,2	13,9	12,3	10,6	8,9	7,2	5,7	4,4	3,3	2,5	1,8	1,3	1,0																				
15	14,8	14,8	14,7	14,2	14,4	14,2	13,9	13,4	12,9	12,2	11,3	10,2	9,0	7,7	6,4	5,2	4,1	3,2	2,4	1,8	1,3	0,9																				
10	9,9	9,9	9,9	9,8	9,7	9,6	9,5	9,3	9,0	8,6	8,2	7,6	6,9	6,2	5,3	4,4	3,6	2,9	2,2	1,7	1,2	0,9																				
7	7,0	7,0	6,9	6,9	6,9	6,8	6,7	6,6	6,5	6,3	6,1	5,7	5,3	4,9	4,3	3,7	3,1	2,5	2,0	1,6	1,2	0,9																				
5	5,0	5,0	5,0	5,0	4,9	4,9	4,9	4,8	4,7	4,6	4,5	4,3	4,1	3,8	3,5	3,1	2,7	2,2	1,8	1,4	1,1	0,8																				
4	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,9	3,9	3,9	3,8	3,8	3,7	3,6	3,4	3,2	3,0	2,7	2,3	2,0	1,7	1,3	1,0	0,8																				
3	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,9	2,9	2,9	2,8	2,7	2,6	2,5	2,4	2,2	2,0	1,7	1,5	1,2	1,0	0,8																				
2	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,7	1,6	1,5	1,3	1,2	1,0	0,8	0,7																				
1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,5																					
CE4		Longueur de la canalisation (en mètres)																																								
Section Alu	(mm ²)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	25	30	35	40	50																							
10																				1,5	2,1	2,9	4,1	5,8	8,2	11,6	16	23	33	47	66											
16																				2,2	3,0	4,3	6,1	8,6	12	17	24	34	49	69	98	138										
25																				1,7	2,4	3,4	4,8	6,7	9,5	13	19	27	38	54	76	108	152	216								
35																				1,7	2,4	3,3	4,7	6,7	9,4	13	19	27	38	53	75	107	151	213	302							
50																				1,6	2,3	3,2	4,5	6,4	9,0	13	18	26	36	51	72	102	145	205	290	410						
70																				2,4	3,3	4,7	6,7	9,4	13	19	27	38	53	75	107	151	213	302	427							
95																				2,3	3,2	4,5	6,4	9,0	13	18	26	36	51	72	102	145	205	290	410							
120																				2,9	4,0	5,7	8,1	11,4	16	23	32	46	65	91	129	183	259	366								
150																				3,1	4,4	6,2	8,8	12	18	25	35	50	70	99	141	199	281	398								
185																				2,6	3,7	5,2	7,3	10,4	15	21	29	42	59	83	117	166	235	332	470							
240																				1,6	2,3	3,2	4,6	6,5	9,1	13	18	26	37	52	73	103	146	207	293	414						
300																				1,4	1,9	2,7	3,9	5,5	7,8	11,0	16	22	31	44	62	88	124	176	249	352	497					
2x120																				1,4	2,0	2,9	4,0	5,7	8,1	11,4	16	23	32	46	65	91										

Acti 9

Disjoncteurs iC60

Bi, tri et tétra

Choix des courbes de déclenchement		Disjoncteurs											
Courbe C : applications générales. Courbe B : câbles grande longueur, récepteurs sensibles. Courbe D : récepteurs à forts courants d'appel. Courbe Z : protection de circuits électroniques. Courbe K : commande et protection de circuits impédants (moteurs...)		iC60N			iC60H			iC60L					
		50 kA (0,5 à 4 A) 10 kA (6 à 63 A) (1)			70 kA (0,5 à 4 A) 15 kA (6 à 63 A) (1)			100 kA (0,5 à 4 A) 25 kA (6 à 25 A) 20 kA (32/40 A) 15 kA (50/63 A) (1)					
		largeur en pas de 9 mm	calibre (A)	courbes			courbe			courbes			
				C	B	D	C	C	B	Z	K		
bi		4											
		0,5	A9F74270	.	.	A9F75270	A9F84270	A9F94270	.	.	.	.
		1	A9F74201	.	.	A9F75201	A9F84201	A9F94201	.	.	.	A9F95201	
		1,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	A9F92272
		2	A9F74202	.	.	A9F75202	A9F84202	A9F94202	.	.	.	A9F95202	
		3	A9F74203	.	.	A9F75203	A9F84203	A9F94203	.	.	.	A9F95203	
		4	A9F74204	.	.	A9F75204	A9F84204	A9F94204	.	.	.	A9F95204	
		6	A9F77206	A9F76206	A9F75206	A9F87206	A9F94206	A9F93206	A9F92206	A9F95206	.	.	
		10	A9F77210	A9F76210	A9F75210	A9F87210	A9F94210	A9F93210	A9F92210	A9F95210	.	.	
		16	A9F77216	A9F76216	A9F75216	A9F87216	A9F94216	A9F93216	A9F92216	A9F95216	.	.	
		20	A9F77220	A9F76220	A9F75220	A9F87220	A9F94220	A9F93220	A9F92220	A9F95220	.	.	
		25	A9F77225	A9F76225	A9F75225	A9F87225	A9F94225	A9F93225	A9F92225	A9F95225	.	.	
		32	A9F77232	A9F76232	A9F75232	A9F87232	A9F94232	A9F93232	A9F92232	A9F95232	.	.	
		40	A9F77240	A9F76240	A9F75240	A9F87240	A9F94240	A9F93240	A9F92240	A9F95240	.	.	
		50	A9F77250	A9F76250	A9F75250	A9F87250	A9F94250	A9F93250	.	.	.	.
		63	A9F77263	A9F76263	A9F75263	A9F87263	A9F94263	A9F93263	.	.	.	.
tri		6											
		0,5	A9F74370	.	.	A9F75370	.	A9F94370	.	.	.	.
		1	A9F74301	.	.	A9F75301	A9F84301	A9F94301	.	.	.	A9F95301	
		1,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	A9F92372
		2	A9F74302	.	.	A9F75302	A9F84302	A9F94302	.	.	.	A9F95302	
		3	A9F74303	.	.	A9F75303	A9F84303	A9F94303	.	.	.	A9F95303	
		4	A9F74304	.	.	A9F75304	A9F84304	A9F94304	.	.	.	A9F95304	
		6	A9F77306	.	.	A9F75306	A9F87306	A9F94306	A9F93306	A9F92306	A9F95306	.	
		10	A9F77310	A9F76310	A9F75310	A9F87310	A9F94310	A9F93310	A9F92310	A9F95310	.	.	
		16	A9F77316	A9F76316	A9F75316	A9F87316	A9F94316	A9F93316	A9F92316	A9F95316	.	.	
		20	A9F77320	A9F76320	A9F75320	A9F87320	A9F94320	A9F93320	A9F92320	A9F95320	.	.	
		25	A9F77325	A9F76325	A9F75325	A9F87325	A9F94325	A9F93325	A9F92325	A9F95325	.	.	
		32	A9F77332	A9F76332	A9F75332	A9F87332	A9F94332	A9F93332	A9F92332	A9F95332	.	.	
		40	A9F77340	A9F76340	A9F75340	A9F87340	A9F94340	A9F93340	A9F92340	A9F95340	.	.	
		50	A9F77350	A9F76350	A9F75350	A9F87350	A9F94350	A9F93350	.	.	.	A9F95350	
		63	A9F77363	A9F76363	A9F75363	A9F87363	A9F94363	A9F93363	.	.	.	.
tétra		8											
		0,5	A9F74470	.	.	A9F75470	.	A9F94470	.	.	.	.
		1	A9F74401	.	.	A9F75401	A9F84401	A9F94401	.	.	.	A9F95401	
		1,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	A9F92472
		2	A9F74402	.	.	A9F75402	A9F84402	A9F94402	.	.	.	A9F95402	
		3	A9F74403	.	.	A9F75403	A9F84403	A9F94403	.	.	.	A9F95403	
		4	A9F74404	.	.	A9F75404	A9F84404	A9F94404	.	.	.	A9F95404	
		6	A9F77406	.	.	A9F75406	A9F87406	A9F94406	A9F93406	A9F92406	A9F95406	.	
		10	A9F77410	A9F76410	A9F75410	A9F87410	A9F94410	A9F93410	A9F92410	A9F95410	.	.	
		16	A9F77416	A9F76416	A9F75416	A9F87416	A9F94416	A9F93416	A9F92416	A9F95416	.	.	
		20	A9F77420	A9F76420	A9F75420	A9F87420	A9F94420	A9F93420	A9F92420	A9F95420	.	.	
		25	A9F77425	A9F76425	A9F75425	A9F87425	A9F94425	A9F93425	A9F92425	A9F95425	.	.	
		32	A9F77432	A9F76432	A9F75432	A9F87432	A9F94432	A9F93432	A9F92432	A9F95432	.	.	
		40	A9F77440	A9F76440	A9F75440	A9F87440	A9F94440	A9F93440	A9F92440	A9F95440	.	.	
		50	A9F77450	A9F76450	A9F75450	A9F87450	A9F94450	A9F93450	.	.	.	.
		63	A9F77463	A9F76463	A9F75463	A9F87463	A9F94463	A9F93463	.	.	.	.

(1) Pouvoir de coupure en courant alternatif. Pth/Pt (2P, 3P, 4P)	iC60N	iC60H	iC60L					
	0,5 à 4 A	6 à 63 A	0,5 à 4 A	6 à 63 A	0,5 à 4 A	6 à 25 A	32/40 A	50/63 A
12 à 133 V CA	50 kA	36 kA	70 kA	42 kA	100 kA	70 kA	70 kA	70 kA
220 à 240 V CA	50 kA	20 kA	70 kA	30 kA	100 kA	50 kA	36 kA	30 kA
380 à 415 V CA	50 kA	10 kA	70 kA	15 kA	100 kA	25 kA	20 kA	15 kA
440 V CA	25 kA	6 kA	50 kA	10 kA	70 kA	20 kA	15 kA	10 kA
pouvoir de coupure de service (Icu)	100% d'Icu	75% d'Icu	100% d'Icu	50% d'Icu	100% d'Icu	50% d'Icu	50% d'Icu	50% d'Icu
Icn selon NF EN 60898-1	6 000 A	10 000 A	15 000 A					

Pouvoir de coupure sous un pôle en Schéma de Liaison à la Terre IT sous 400 V	iC60N	iC60H	iC60L	
			< 25 A	32 et 40 A
	3 kA	4 kA	6 kA	5 kA
			4 kA	

Pouvoir de coupure des disjoncteurs en courant continu
 ► Compléments techniques distribution électrique BT et HTA - 2012

Disponible sur www.schneider-electric.com/fr

NF Références certifiées
 ► index page 14