

BREVET PROFESSIONNEL INSTALLATIONS ET EQUIPEMENTS ELECTRIQUES

SESSION 2006

EPREUVE E1

ETUDE EN VUE DE LA PREPARATION



DOSSIER RESSOURCES

SOMMAIRE

Page 3 :	Entête CCTP
Page 4 :	Extrait du CCTP
Page 5 :	Extrait du CCTP (suite)
Page 6 :	Extrait du CCTP (suite)
Page 7 :	Extrait du CCTP (suite)
Page 8 :	Interrupteurs et disjoncteurs NSA 160 (d'après Merlin Gérin)
Page 9 :	Choix des disjoncteurs « Compact » NS80 à 630 (d'après Merlin Gérin) Choix des déclencheurs « Compact » NS 100 à 250 (d'après Merlin Gérin)
Page 10 :	Références matériels (d'après Merlin Gérin)
Page 11 :	Diagramme de conception d'une distribution BT (d'après Hager)
Page 12 :	Protection contre les surcharges (d'après Hager)
Page 13 :	Protection contre les surcharges (d'après Hager)
Page 14 :	Protection contre les surcharges (d'après Hager)
Page 15 :	Calcul des sections (d'après Hager)
Page 16 :	Protection contre les courts-circuits (d'après Hager)
Page 17 :	Protection contre les courts-circuits (d'après Hager)
Page 18 :	Prises de courant HYPRA 125A (d'après Legrand)
Page 19 :	Câbles U1000R02V
Page 20 :	Conducteurs H 07V-U
Page 21 :	Eclairage de sécurité : lexique
Page 22 :	Extrait Merlin Gérin : Textes généraux, règlement
Page 23 :	Eclairage de sécurité : normes et réglementation (d'après Merlin Gérin)
Page 24 :	Raccordement : Règles générales et application type (d'après Merlin Gérin)
Page 25 :	BAES d'évacuation et BAES anti-panique (d'après Merlin Gérin)
Page 26 :	Télécommande pour blocs de secours TBS (d'après Merlin Gérin) Schéma de branchement du TBS (d'après Merlin Gérin)
Page 27 :	Notice du TBS (d'après Merlin Gérin)
Page 28 :	Centrale de mesure PM 500 de Merlin Gérin
Page 29 :	Description des faces avant et arrière de la centrale de mesure PM500 (en anglais)
Page 30 :	Programmation de la centrale de mesure PM500 (d'après Merlin Gérin)
Page 31 :	Transformateurs de courant (d'après Merlin Gérin)

Ville de Dunkerque

**AMÉNAGEMENT D'UNE SALLE DE RÉPÉTITION THÉÂTRALE, RUE DU JEU
DE PAUME à DUNKERQUE**

**DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES
phase PRO**

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES
C.C.T.P.**

DESRIPTIF - LOT 3 – ELECTRICITE

1 ALIMENTATION EN ÉNERGIE

1.1 Généralités

Alimentation en énergie depuis le réseau EDF BT 400 V avec application du tarif jaune.
La puissance estimée est de 240 kVA (Électricité du bâtiment + électricité à usage scénique).

1.2 Prestations de l'électricien

- Pose et incorporation à la façade du coffret de sectionnement fournis par EDF.
- Pose du panneau de comptage et des TI (fourniture EDF) dans le local technique TGBT.
- Cheminement à prévoir entre le coffret de sectionnement et le panneau de comptage (fourreau Ø 160 ou chemin de câbles).
- Fourniture, pose et raccordement d'un disjoncteur général différentiel à coupure visible de :
 - Marque : MERLIN GERIN ou équivalent.
 - Type : Visu NS400 AB 400 avec bloc Vigi réglé à 3A 200 ms.

Ce disjoncteur sera incorporé à une des cellules du TGBT (ou pose sur panneau, à côté du comptage, avec cache-borne).

Liaison BT :

Disjoncteur général TGBT par câble U 1000 R02V 1 x 240/phase 2 x 240 pour le Neutre, + câble de liaison de terre (section de câble à confirmer par le soumissionnaire).

Installation depuis répartiteur général d'une ligne téléphonique avec conjoncteur, dans le local, pour télérelevage.

2. DISTRIBUTION BASSE TENSION

2.1 Armoires électriques

2.1.1 Conception du TGBT

La tension mise à disposition par EDF est de la BT 400 V Tri + N + T avec application du tarif jaune.

Le TGBT comprendra essentiellement :

- Un interrupteur général 4 x 400 A à commande extérieure et équipé d'une bobine MX.
- ou le disjoncteur général 400 A à coupure visible (+ MX).
- la protection différentielle et les terminaux des alimentations spécifiques pour l'éclairage, la prise de courant, ainsi que les auxiliaires du local TGBT.
- 1 bloc de télécommande d'éclairage de sécurité.
- diverses protections nécessaires à la réalisation.
- les départs pour les alimentations services généraux :
 - Chaufferie,
 - Aérotherme matériel,
 - Extracteurs de VMC,
 - Centrale de TA,
 - Extracteur salle
 - Ballon ECS.
- les départs pour les alimentations sécurité :
 - Centrale incendie,
 - Centrale alarmes techniques
 - Autocom.
- les départs éclairage, PC, force,

- les départs spécifiques pour le matériel scénique :
 - 1 départ éclairage scénique 4 x 250 A
 - 1 départ scénique mobile 4 x 63 A raccordement par prise de courant
 - 1 départ sonorisation et vidéo 4 x 63 A
 - 2 départs scénique mobile 4 x 32 A
 - 1 départ machinerie 4 x 32 A

En outre, le tableau sera muni en façade d'une centrale de mesure PM 500.

2.1.2 Nota

Les circuits PC seront protégés par différentiel 30 mA
 Les PC supérieures à 32 A seront équipées d'un dispositif interdisant la connexion/déconnexion en charge.
 Les télérupteurs et minuteriers seront obligatoirement bipolaires.

2.1.3 Coupures générales

Il sera prévu un arrêt d'urgence général de type coup de poing installé près de l'entrée principale et accessible aux pompiers. Cet arrêt d'urgence actionnera l'interrupteur général du TGBT par l'intermédiaire d'une bobine MX.

Il sera prévu un deuxième arrêt d'urgence accessible aux pompiers et permettant la mise à l'arrêt de tous les appareils de ventilation. Câblage et relayage au présent lot.

Il sera prévu les arrêts d'urgence à usage scénique.

A chaque arrêt d'urgence, l'état de l'interrupteur sera signalé par voyants.

Chaque arrêt d'urgence sera correctement identifié.

3. ÉCLAIRAGE DE SÉCURITÉ

3.1 Généralités

L'entreprise du présent lot devra la réalisation de l'ensemble du réseau d'éclairage de sécurité. Elle appliquera le nouveau règlement de sécurité du 19 novembre 2001.

Ce qui change :

Les types d'éclairage de sécurité :

Suppression des 4 types d'éclairage de sécurité (A, B, C, D) au profit d'un type unique. La notion de type d'établissement (L, M, N...) est maintenue.

Les dénominations :

Le terme éclairage d'évacuation remplace éclairage de balisage. L'éclairage d'ambiance peut aussi être désigné par l'éclairage anti-panique.

Les blocs autonomes d'éclairage d'évacuation :

Les blocs fluo non permanents doivent être à la norme NFC 71820 "Performance SATI". Les blocs d'évacuation doivent avoir un flux lumineux assigné d'au moins 45 lumens. Cette mesure sera faite à 1 heure, ce qui est comparable aux 60 lumens mesurés jusqu'à présent à 5 mn.

"Flux lumineux assigné" = Flux lumineux minimal garanti par le fabricant.

Les contrôles périodiques :

La fréquence des vérifications du parc évolue :

- 1 fois par mois (au lieu d'une fois par semaine) : vérification du bon fonctionnement de la commutation veille/secours et l'état de toutes les lampes.
- Tous les 6 mois (au lieu de trois) : vérification de l'autonomie de la batterie.

Si les tests sont réalisés en présence du public (établissements sans période de fermeture), deux blocs voisins ne peuvent être mis en test d'autonomie en même temps, un des deux blocs devant toujours rester opérationnel.

Ces vérifications peuvent être réalisées :

- Pour les blocs à technologie STANDARD : manuellement avec contrôle visuel local,
- pour les blocs à technologie Autotestable SATI : automatiquement avec contrôle visuel local,
- pour les blocs à technologie ADRESSABLE : automatiquement avec contrôle informatique centralisé.

La mise en œuvre :

Selon la réglementation en vigueur, l'éclairage de sécurité répondra aux objectifs suivants :

- éclairer les circulations,
- permettre une reconnaissance des obstacles,
- signaler les issues et cheminements pour procéder à l'évacuation des locaux.

L'éclairage de sécurité sera réalisé par des appareils d'éclairage :

- Avec pictogrammes internationaux conformes à la norme NF X 08 – 003,
- avec inscription "sortie", "sortie de secours" ou flèche sur fond vert selon le cas,
- étanches pour les locaux à environnement humide,
- antivandales pour les zones du type parking.

Les blocs de balisage seront installés aux issues des salles et dégagements recevant plus de 50 personnes, ainsi qu'à tous les changements de direction et à chaque obstacle.

L'éloignement entre deux blocs de balisage ne devra pas excéder 15 m.

3.2 Classement de l'établissement

L'établissement est classé en type L de 5^{ème} catégorie.

Description de l'établissement

L'établissement est composé d'un bâtiment en rez-de-chaussée et R+1

Le rez-de-chaussée accueille :

- 2 loges,
- un dégagement matériel ,
- des sanitaires,
- un dégagement sanitaire,
- un dégagement d'entrée,
- une douche,
- une salle de répétition,
- un sas d'accès matériel,
- un dégagement.

Effectif et classement

L'effectif est déterminé sur déclaration du maître d'ouvrage. De ce fait, l'effectif du public déclaré est de 50 personnes maximum.

L'effectif total est donc inférieur à 100 personnes.

Admission des handicapés

Les handicapés circulant en fauteuils roulants seront admis dans la limite de 5% de l'effectif public avec un minimum de 2 personnes en rez-de-chaussée. Cet effectif ne sera pas dépassé.

Desserte du bâtiment

L'établissement possède une façade principale Rue du Jeu de Paume. Le bâtiment est donc accessible depuis la rue grâce à un accès direct de plain pied.

Dégagement

Le nombre et la largeur des dégagements sont conformes aux spécifications de l'article C38 et fonction de l'effectif permettent une évacuation rapide et sûre.

- locaux recevant moins de 19 personnes par un dégagement de 1 unité de passage (0,90 m),
- la salle de répétitions recevant moins de 50 personnes est évacuée par une issue de 1,40m et par une issue de 0,90 m située à plus de 5 m.
- l'établissement reçoit moins de 50 personnes et est dégagé par 2 dégagements.

Les dégagements ne comportent pas de cul de sac de plus de 10 m et sont balisés.

Le sens d'ouverture des portes est indifférent, du fait que l'effectif est inférieur à 50 personnes.

Installations électriques

L'éclairage de sécurité sera assuré par des blocs autonomes permanent de balisage dans les circulations et escalier, ainsi qu'au dessus de chaque issue.

La salle de répétitions sera également équipée de blocs d'ambiance.

3.3 Bloc de sécurité

Les blocs seront du type autonome, non permanents, autocontrôlables, secteur présent, débroschables de :

- Marque : SCHNEIDER ELECTRIQUE – Merlin Gérin.
- Type balisage : autotestable SATI, 60 lm.
- Type ambiance : autotestable SATI 300 lm.

3.4 Répartition des blocs

Les blocs seront du type autonome et seront conformes aux prescriptions NFC 71800 , 71801 et 71805.

3.5 Télécommande

La télécommande sera assurée par un dispositif de mise au repos conformément à l'article EC 15 du règlement de sécurité contre l'incendie.

Cette télécommande sera installée au TGBT.

3.6 Câblage

Les blocs seront alimentés en câbles U 1000 RO2V depuis chaque armoire.

L'alimentation sera reprise en aval du disjoncteur de protection et en amont de la commande du circuit considéré.

Interrupteurs et disjoncteurs NSA160

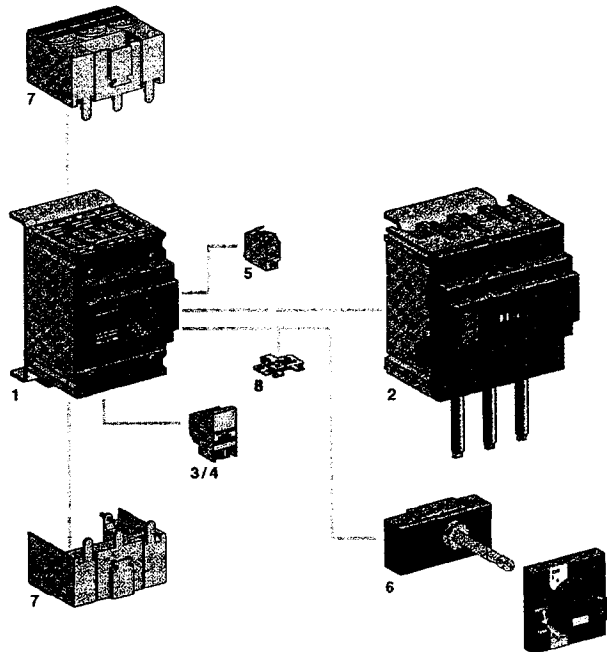
1. Interrupteurs 125 et 160 A
1. Disjoncteurs 63 à 160 A
2. Blocs différentiels Vigì associables

Auxiliaires électriques

3. Déclencheur à minimum de tension MN
4. Déclencheur à émission de tension MX
5. Contact auxiliaire OF ou SD

Accessoires

6. Commande rotative
7. Cache-bornes longs
8. Dispositif de verrouillage amovible



Interrupteurs et disjoncteurs

Appareils d'arrivée pour tableau de type Multi 9 :

- spécialement conçus pour fonctionner en amont d'appareillage modulaire Multi 9 (renforcement des pouvoirs de coupure des disjoncteurs sous 380/415 V par filiation jusqu'à 25 kA)
- installation aisée en coffret Pragma, Prisma G ou Prisma plus grâce à :
 - une découpe de face avant répondant au standard de 45 mm
 - la mise en place par simple encliquetage sur rail symétrique
 - une profondeur réduite (82,5 mm).

Dispositifs différentiels résiduels Vigì

Dispositif différentiel résiduel Vigì adaptable sur le côté droit du disjoncteur :

- type A
- sensibilité : 30 mA, 300 mA, 1 A, 3 A
- temporisation :
 - retard intentionnel : 0, 60, 150 ms
 - quel que soit le cran de temporisation, si la sensibilité est réglée sur 30 mA, aucun retard n'est appliqué
- réarmement et test par bouton-poussoir.

Caractéristiques

tension nominale	200 à 440 V CA
température de réglage	40 °C
des calibres	
nombre de cycles (O-F)	10 000
raccordement du disjoncteur par le dessus ou par le dessous du Vigì (2 versions)	
la filerie de raccordement est livrée avec le Vigì	
largeur (mm)	3P/4P 120

Choix des disjoncteurs

Compact NS80 à 630

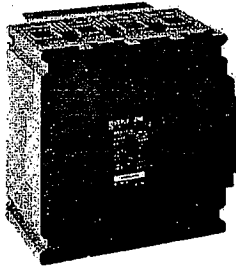
type de disjoncteur				NS80	NS125E	NSA160	
nombre de pôles				3	3, 4	3, 4	
caractéristiques électriques selon IEC 60947-2 et EN 60947-2							
courant assigné (A)		In	40 °C	80	125	160	
tension assignée d'isolement (V)		Ui		750	750	500	
tension ass. de tenue aux chocs (kV)		Uimp		8	8	8	
tension assignée d'emploi (V)		Ue	CA 50/60 Hz	690	500	500	
			CC			250	
				H	E	N	
pouvoir de coupure ultime (kA eff)		Icu	CA 50/60 Hz	220/240 V	100	25	50
				380/415 V	70	16	30
				440 V	65	10	15
				500 V	25	6	
				525 V	25		
				660/690 V	6		
			CC	250 V (1 pôle)			
				500 V (2 pôles série)			
pouvoir de coupure de série		Ics	(% Icu)	100 %	50 %	50 %	
aptitude au sectionnement				■	■	■	
catégorie d'emploi				A	A	A	
endurance (cycles F-O)			mécanique	20000	10000	10000	
			électrique	440 V - In/2	10000	6000	5000
				440 V - In	7000	6000	5000

Choix des déclencheurs

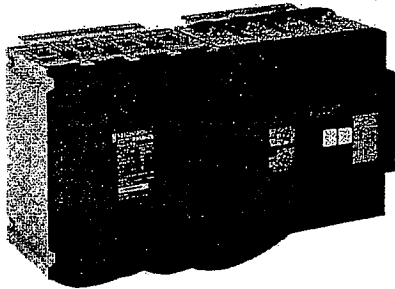
Compact NS100 à 250

Déclencheurs magnétothermiques TM-D et TM-G

type de déclencheur		TM16D à TM 250D								TM16G à TM63G							
calibres (A)	In 40 °C	16	25	40	63	80	100	125	160	200	250	16	25	40	63		
	In 50 °C	15,2	24	38	60	76	95	119	152	190	238	15,2	24	38	60		
	In 60 °C	14,5	23	36	57	72	90	113	144	180	225	14,5	23	36	57		
	In 70 °C	13,8	21	34	54	68	85	106	136	170	213	13,8	21	34	54		
pour disjoncteur	Compact NS100	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	Compact NS125E	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	Compact NS160	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	Compact NS250	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
protection contre les surcharges (thermique)																	
seuil de déclenchement (A)	I _r	réglable 0,8 à 1 x I _n								réglable 0,8 à 1 x I _n							
protection du neutre (A)	4P 3d	sans protection								sans protection							
	4P 3d + N/2					56	56	63	0,5 x I _r								
	4P 4d	1 x I _r								1 x I _r							
protection contre les courts-circuits (magnétique)																	
seuil de déclenchement (A)	I _m	fixe								réglable				fixe			
	Compact NS100	190	300	500	500	650	800										
	Compact NS160 et 250	190	300	500	500	1000	1250	1250	1250	5 à 10 x I _n			63	80	80	125	



Compact NSA160N



Vigicompact NSA160N

(1) Pouvoir de coupure.

tension (V) CA selon NF EN 60947-2	PdC Icu
230 à 240	50 kA
380 à 415	30 kA
440	15 kA

Disjoncteurs NSA160

Disjoncteur complet avec déclencheur magnétothermique TM-D intégré.

ca (kA)	3P	4P
63	28234	28254
80	28233	28253
100	28232	28252
125	28231	28251
160	28230	28250

Interrupteurs NSA125/160NA



ca (kA)	3P	4P
125	28263	28264
160	28261	28262

Blocs Vigi associés pour disjoncteurs et interrupteurs


raccourcissement	3P	4P
par le haut	28000	28001
par le bas	28002	28003


Nota : tension d'alimentation du Vigi : 200/400 V

Accessoires de raccordement

Accessoires de raccordement	3P	4P
	28034	
	28035	

Auxiliaires électriques

	OF ou SD	standard	29450
		bas niveau	29452

	CA 50/60 Hz	MN	
	tension (V)	MX	MN
	48	28070	28080
	110/130	28071	28081
	220/240	28072	28082
	380/415	28073	28083
440/480	28074	28084	
	CC	MX	MN
	tension (V)		
	24	28075	28085
	48	28076	28086
	110/125	28077	28087
250	28078	28088	
	MN 220/240 V CA temporisé	29421	
	composé de : ■ MN 250 V CC	28088	
	■ temporisateur 220/240 V 50/60 Hz	29427	

Locaux professionnels

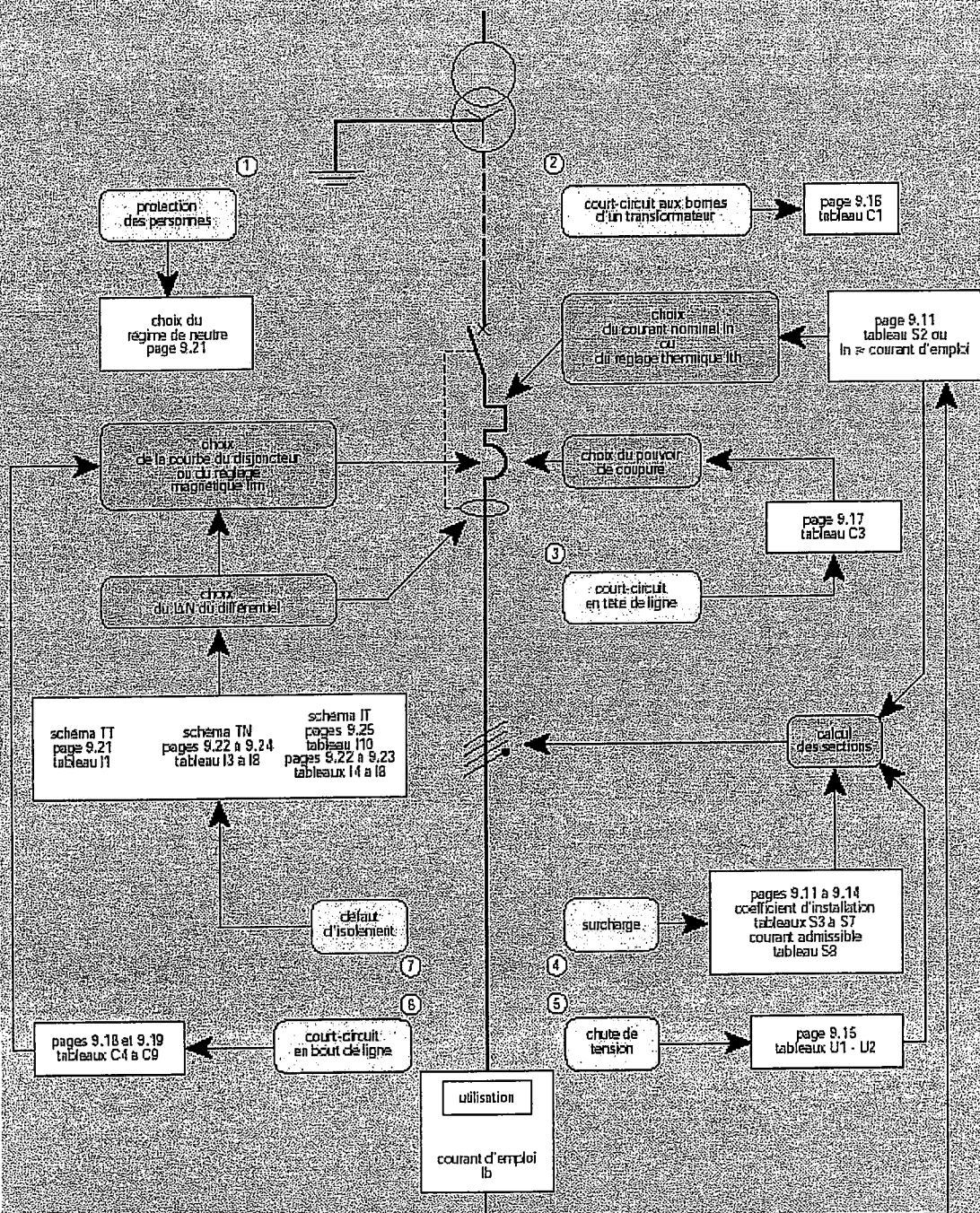
Locaux professionnels - guide d'utilisation (suivant guide UTE C 15-105 de juin 1999)

Dans ce type de circuit, la protection des lignes et des personnes est effectuée d'après le diagramme ci-dessous pour déterminer les éléments suivants :

- section des conducteurs
- choix des dispositifs de protection contre les surcharges
- choix des dispositifs de protection contre les courts-circuits
- choix des dispositifs de protection des personnes

Ce diagramme permet tout au long de l'installation, en suivant l'ordre de ① à ⑦ :

- de trouver les risques
- d'analyser ces risques
- de trouver la solution



Protection contre les surcharges

Environnement et mode de pose

La protection contre les surcharges est assurée lorsque les conditions suivantes sont remplies :

$$I_z \geq \frac{K \times I_n}{f}$$

ou pour les relais thermiques réglables (disjoncteurs à usage général)

$$I_z \geq \frac{K \times I_{th}}{f}$$

- I_b : courant d'emploi du circuit (puissance installée)
- I_z : courant admissible dans le conducteur à protéger (tableau S6, page 9.14)
- I_n : courant nominal du dispositif de protection tel que

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

I_n →

K : coefficient défini par le type et le calibre du dispositif de protection

K → voir tableau S1

I_{th} : valeur du courant de réglage du relais thermique telle que

$$I_b \leq I_{th} \leq I_z$$

I_{th} → voir tableau S2

Tableau S1

calibre I_n	disjoncteur	fusible GC
$I_n \leq 16 A$	1	1,31
$I_n > 16 A$	1	1,1

1 - coefficient d'installation

Ce coefficient correspond aux conditions d'installation et d'environnement rencontrées par le circuit à calculer. Chaque condition, si elle est concernée, définit un coefficient ($f1$ à $f7$)

coefficient $f1$ - type de réseau

si réseau non équilibré $f1$ → 0,84



coefficient $f2$ - risque d'explosion

si risques d'explosion $f2$ → 0,85



coefficient $f3$ - température ambiante

si température ambiante différente de 30 °C $f3$ → voir tableau S3



Tableau S3

température en °C	isolation du conducteur		
	elastomère (caoutchouc)	polychlorure de vinyle (PVC)	polyéthylène réticulé (PR) butyle-éthylène propylène (PEB) 0,1000R
10	1,29	1,22	1,15
15	1,22	1,17	1,12
20	1,15	1,12	1,08
25	1,07	1,06	1,04
35	0,93	0,94	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		0,5	0,71
65			0,65
70			0,58
75			0,50
80			0,41

valeurs utilisées pour l'exemple de la page 9.14

Tableau S2

regl	types de disjoncteurs													
	n 125In / n 25n			n 160n / n 160n		n 250n		n 400n (TM)		n 400n (elect)		n 630n (TM)		n 630n (elect)
I_{th}	courant nominal I_n													
(A)	25	40	63	100	125	160	200	250	320	400	400	500	630	630
0,5											200			315
0,6											240			378
0,7											280			441
0,8						125	160	200	256	320	320	400	504	504
0,9											360			567
1,1	25	40	63	100	125	160	200	250	320	400	400	500	630	630

Protection contre les surcharges

coefficient f4 : mode de pose

14 voir tableau S4

Le tableau S4 ci-dessous donne, en fonction du mode de pose et du type de câble ou de conducteur, les éléments suivants :
 n° de mode de pose (1 à 74) pour le coefficient f5 des tableaux S5A et S6B page 9.13 ; et coefficient f6 du tableau S6 page 9.13
 méthode de référence (B à F) pour les courants admissibles et sections du tableau S6 page 9.14
 coefficient f4 s'il est indiqué

Tableau S4

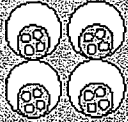
N°	description	méthode de référence	f4	N°	description	méthode de référence	f4
1	conduits encastrés dans des parois thermiquement isolantes avec conducteurs isolés	B	0,77	25	câbles mono ou multiconducteurs dans des faux-plafonds des plafonds suspendus	B	0,95
2	câbles multiconducteurs	B	0,70				
3	conduits en montage apparent avec conducteurs isolés	B		31	goulottes fixées aux parois en parcours horizontal avec câbles mono ou conducteurs isolés	B	
3A	câbles mono ou multiconducteurs	B	0,90	31A	câbles multiconducteurs	B	0,90
4	conduits profilés en montage apparent avec conducteurs isolés	B		32	goulottes fixées aux parois en parcours vertical avec câbles mono ou conducteurs isolés	B	
4A	câbles mono ou multiconducteurs	B	0,90	32A	câbles multiconducteurs	B	0,90
5	conduits encastrés dans des parois avec conducteurs isolés	B		33	goulottes encastrées dans des planchers avec conducteurs isolés	B	
5A	câbles mono ou multiconducteurs	B	0,90	33A	câbles mono ou multiconducteurs	B	0,90
11	câbles mono ou multiconducteurs avec ou sans armure fixés au mur	C		34	goulottes suspendues avec conducteurs isolés	B	
11A	fixés au plafond	C	0,95 pour câble mono	34A	câbles mono ou multiconducteurs	B	0,90
12	sur des chemins de câbles ou tablettes non perforées	C		41	conducteurs isolés dans des conduits ou câbles multiconducteurs dans des caniveaux fermés en parcours horizontal ou vertical	B	0,95
13	sur des chemins de câbles ou tablettes perforées en parcours horizontal ou vertical	câble multi E câble mono F		42	câbles mono ou multiconducteurs dans des caniveaux ventilés	B	
14	sur des corbeaux ou treillis soudés	E	F	43	câbles mono ou multiconducteurs dans des caniveaux ouverts ou ventilés	B	
15	fixés par des colliers et espaces de la paroi	E	F	52	câbles mono ou multiconducteurs encastrés directement dans des parois sans protection mécanique complémentaire	C <small>sauf les conducteurs blindés à isolant minéral sans adhésif en France</small>	
16	sur des échelles à câbles	E	F	53	câbles mono ou multiconducteurs encastrés directement dans des parois avec protection mécanique complémentaire	C <small>sauf les conducteurs blindés à isolant minéral sans adhésif en France</small>	
17	câbles mono ou multiconducteurs suspendus à un câble porteur ou autoporteur	E	F	71	conducteurs isolés dans des moulures	B	
18	conducteurs nus ou isolés sur isolateur	C	1,21	72	conducteurs isolés ou câbles mono ou multiconducteurs dans des plinthes rainurées	B	0,90 pour câble multi
21	câbles mono ou multiconducteurs dans des vides de construction	B	0,95	73	conducteurs isolés ou câbles mono ou multiconducteurs dans des chambranles	B	0,90 pour câble multi
22	conduits dans des vides de construction avec conducteurs isolés	B	0,95	74	conducteurs isolés ou câbles mono ou multiconducteurs dans des huisseries de fenêtres	B	0,90 pour câble multi
22A	câbles mono ou multiconducteurs	B	0,865				
23	conduits profilés dans des vides de construction avec conducteurs isolés	B	0,95				
23A	câbles mono ou multiconducteurs	B	0,865				
24	conduits profilés noyés dans la construction avec conducteurs isolés	B	0,95				
24A	câbles mono ou multiconducteurs	B	0,90				

0,865 valeurs utilisées pour l'exemple de la page 9.14

Protection contre les surcharges

coefficient f5 : pose sous conduits et conduits joints

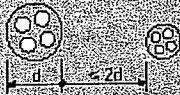
si pose sous conduits et conduits joints



f5 → voir tableaux S5A et S5B

coefficient f6 : groupement de circuits ou de câbles multiconducteurs sur 1 couche

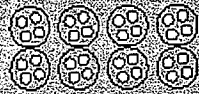
si groupement de circuits pour 1 couche



f6 → voir tableau S6

coefficient f7 : groupement de circuits ou de câbles multiconducteurs sur plusieurs couches

si groupement de circuits pour plusieurs couches



f7 → voir tableau S7



le coefficient d'installation I est égal au produit de tous les coefficients concernés

Tableau S5A

modes de pose (tab. S4)	N° 1 - 2 - 3 - 3A - 4 - 4A - 22 - 22A - 23 - 23A					
	1	2	3	4	5	6
n° de conduits disposés verticalement	n° de conduits disposés horizontalement					
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 S5B

modes de pose (tab. S4)	N° 5 - 5A - 24 - 24A					
	1	2	3	4	5	6
n° de conduits disposés verticalement	n° de conduits disposés horizontalement					
1	1	0,87	0,77	0,72	0,69	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	0,69	0,53	0,45	0,40	0,37	0,35
6	0,65	0,50	0,42	0,38	0,35	0,32

Tableau S6

n° de pose (tab. S4)	nombre de circuits ou de câbles multiconducteurs											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20
1, 2, 5A, 21, 4, 43, 71	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,55	0,55	0,50	0,50	0,45	0,40	0,40
11, 12	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	pas de facteur de réduction supplémentaire pour plus de 9 câbles		
11, A	1,00	0,85	0,78	0,72	0,69	0,67	0,65	0,65	0,64			
13	1,00	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72			
14, 15	1,00	0,88	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78			
16, 17												

Tableau S7

nombre de couches	facteur de correction
2	0,80
3	0,73
4 ou 5	0,70
6 à 8	0,68
9 et +	0,65

valeurs utilisées pour l'exemple de la page 9-14

Calcul des sections

Calcul des sections

Courants admissibles I_z et sections correspondantes
Méthode de calcul de la section du conducteur

a) déterminer le courant I_z par la formule

$$I_z = \frac{K \times I_{th}}{f} \quad \text{ou} \quad I_z = \frac{K \times I_{th}}{f}$$

b) rechercher dans le tableau S6 ci-contre une valeur supérieure ou égale à I_z d'après les critères suivants
nature du conducteur (cuivre, alu)
mode de pose, méthode de référence (B à F) indiquée dans le tableau S4 page 9.12
isolant du conducteur (caoutchouc, PVC, PRC, ...)
type de réseau triphasé (mono, bi, tétra ou triphase)

c) déduire la section correspondante

Exemple

réseau triphasé + neutre équilibré 230/400 V
pas de risque d'explosion
température ambiante 40 °C
câble U1000 RO2V multiconducteur
pose en chemin de câbles perforé
en 2 couches de 4 câbles
courant d'emploi I_b = 140 A
protection par disjoncteur à usage général



a) Détermination du réglage thermique I_{th}
I_{th} > I_b soit I_{th} > 140 A
d'après tableau S2 page 9.11, valeur > 140 A

$$\Rightarrow I_{th} = 160 \text{ A}$$

b) Détermination du coefficient K
d'après tableau S1 page 9.11

$$\Rightarrow K = 1$$

c) Détermination du coefficient d'installation f
voir page 9.11

réseau équilibré → f non concerné
pas de risque d'explosion → I_z non concerné
température ambiante 40 °C et câble U1000RO2V
d'après tableau S3

$$\Rightarrow f = 0,91$$

voir page 9.13

mode de pose : chemin de câbles perforé, câble multiconducteur
méthode E, N° de pose 13
d'après tableau S4

$$\Rightarrow f_3 = 0,91$$

voir page 9.13

pas de pose sous conduit → f5 non concerné
pose en 2 couches de câbles, n° de pose 13 (tabl. S4)
4 circuits sur 1 couche → d'après tableau S6

$$\Rightarrow f_6 = 0,77$$

pose en 2 couches → d'après tableau S7

$$\Rightarrow f_7 = 0,50$$

coefficient d'installation f = f₃ x f₆ x f₇

$$\Rightarrow f = 0,56$$

d) Détermination de I_z

$$I_z = \frac{K \times I_{th}}{f} = \frac{1 \times 160}{0,56}$$

$$\Rightarrow I_z = 286 \text{ A}$$

e) Détermination de la section S

d'après le tableau S6

méthode de référence E (tableau S4)
câble U1000 RO2V (PR1) } colonne 6
Circuit tri + N (3) } PR3

I_z = 286 A

trouver une valeur > 286 A
dans la colonne 6, soit 298 A

$$\Rightarrow S = 95 \text{ mm}^2$$

Tableau S6 : tableau des courants admissibles I_z (A)

méthode de référence tabl. S4	isolant et nombre de conducteurs chargés									
	PVC A/HO7R	A/HO5R	A/HO7V	A/HO5V	PR	U1000R	2 - circuit mono ou biphasé	3 - circuit tétra ou triphase		
B	PVC3	PVC2	PR3	PR2						
C		PVC3	PVC2	PR3	PR2					
E			PVC3	PVC2	PR3	PR2				
F				PVC3	PVC2	PR3	PR2			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
cuivre en mm²										
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	46	51	54	58	63		
10	50	57	60	63	70	75	80	86		
16	66	76	80	85	94	100	107	115		
25	80	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	505	542	575	
240		403	430	461	500	538	599	641	679	
300		464	497	530	576	621	693	741	783	
400					658	754	825	940		
500					749	868	946	1083		
630					855	1005	1088	1254		
aluminium en mm²										
2,5	16,5	18,5		21	23	24	26	28		
4	22	25	26	28	31	32	35	38		
6	28	32	33	36	39	42	45	49		
10	39	44	46	49	54	58	62	67		
16	53	59	61	66	73	77	84	91		
25	70	73	78	83	90	97	101	108	121	
35	86	90	96	103	112	120	126	135	150	
50	104	110	117	125	135	145	154	164	184	
70	133	140	150	160	174	187	198	211	237	
95	161	170	183	195	211	227	241	257	289	
120	186	197	212	226	245	263	280	300	337	
150		227	245	261	283	304	324	346	389	
185		259	280	298	323	347	371	397	447	
240		305	330	352	382	409	439	470	530	
300		351	381	406	440	471	508	543	613	
400					528	600	653	740		
500					610	694	770	855		
630					711	808	899	995		

Protection contre les courts-circuits

Protection contre les courts-circuits maxi

La protection contre les courts-circuits maxi est assurée lorsque les 2 règles suivantes sont respectées :

1- Règle du pouvoir de coupure

$$Pdc \geq I_k \quad I_k = \text{courant de court-circuit}$$

Pdc : pouvoir de coupure du dispositif de protection contre les courts-circuits

I_k : intensité du courant de court-circuit maximum à l'endroit où est installé ce dispositif

Méthode de calcul

Les tableaux C1A et C1B ci-dessous donnent la valeur du courant de court-circuit triphasé aux bornes d'un transformateur HTA/BT en fonction de sa puissance, d'un réseau triphasé 400 V et d'une puissance de court-circuit du réseau haute tension de 500 MVA

Tableau C1A
transformateur immergé dans l'huile (NF C 52 112-1)

puissance (en kVA)	50	100	160	200	250
I_k triphasé (en kA)	1,79	3,58	5,71	7,13	8,89
puissance (en kVA)	400	630	1000	1250	1600
I_k triphasé (en kA)	14,07	22,03	23,32	28,96	36,45
puissance (en kVA)	2000	2500			
I_k triphasé (en kA)	45,32	55,56			

Tableau C1B
transformateur sec (NF C 52 115)

puissance (en kVA)	100	160	250	400	630
I_k triphasé (en kA)	2,39	3,82	5,95	9,48	14,77
puissance (en kVA)	1000	1600	2500		
I_k triphasé (en kA)	23,11	36,45	55,71		

Connaissant le courant de court-circuit triphasé à l'origine du circuit (I_k amont), le tableau C3 page 9.17 permet de connaître le courant de court-circuit triphasé à l'extrémité d'une canalisation de section et de longueur données, donc de déterminer le Pdc de l'appareil de protection placé à cet endroit.

nota :

Lorsque la longueur du circuit L ne figure pas dans le tableau C3, il faut prendre la valeur immédiatement inférieure.

L (tableau) $\leq L$ (circuit)

Lorsque la valeur de I_k ne figure pas dans le tableau C3, il faut prendre la valeur immédiatement supérieure.

I_k amont (tableau) $\geq I_k$ origine

2- Règle du temps de coupure

$$\sqrt{t} \leq \frac{K \times S}{I_k}$$

Le temps de coupure du dispositif de protection ne doit pas être supérieur au temps portant la température des conducteurs à la limite admissible

t = durée en seconde (t.max < 5s)

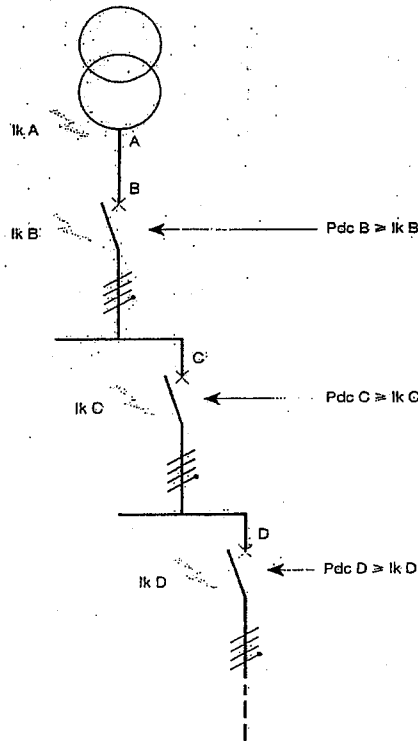
S = section en mm²

K = coefficient en fonction de l'isolant et de la nature du conducteur d'après le tableau C2 ci-contre

I_k en Ampères

nota :

Cette règle est satisfaite lorsque le même dispositif de protection assure à la fois la protection contre les surcharges et les courts-circuits.



exemples

point A

- $I_{kA} = 20$ kA
- $Pdc_A \geq 20$ kA } soit 25 kA pour un h 160h

point B

tableau C3 page 9.17
- $S_{ph} = 95$ mm²
- $L = 90$ m
- I_k amont = 20 kA } prendre la valeur ≤ 90 m soit 80 m

I_k aval = 8,9 kA

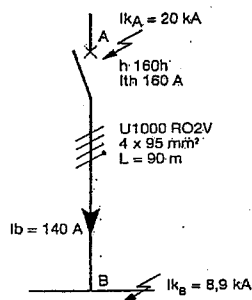


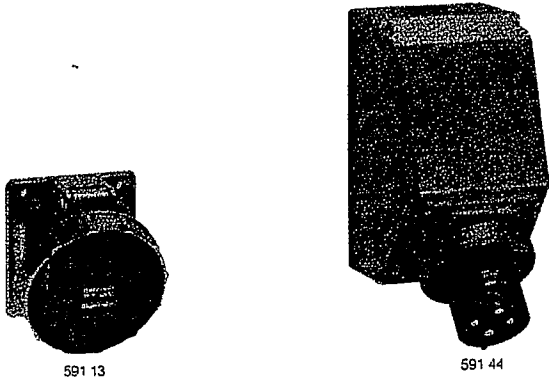
Tableau C2

nature	isolant	PVC A ou HO5V... A ou HO7V...	caoutchouc A ou HO5R... A ou HO7R...	PR, EPR U1000R...
cuivre		115	134	143
alü.		76	89	94

9.16

Hypra[®] IP 66/67 - EF 125 A
 socles de prises, fiches, prises mobiles et socles de connecteur

Hypra[®] 63 - 125 A
 prises de courant, borniers et jeux de bornes



+ Caractéristiques techniques (p. 427)
 Schémas de câblage (p. 428)

L'utilisation obligatoire du contact pilote permet la connexion et la déconnexion hors charge de la fiche
 Prévoir le câble avec un conducteur supplémentaire pour le contact pilote (voir p. 428)

- 5 conducteurs pour 3 P + T
- 6 conducteurs pour 3 P + N + T

Boîtier réversible avec :

- 3 entrées ISO (2 x M40 + 1 x M50) obturées par bouchons (2 x B 40 P + 1 x B 50 P)
- 1 entrée ISO 20 obturée par 1 bouchon⁽¹⁾ B 20 P

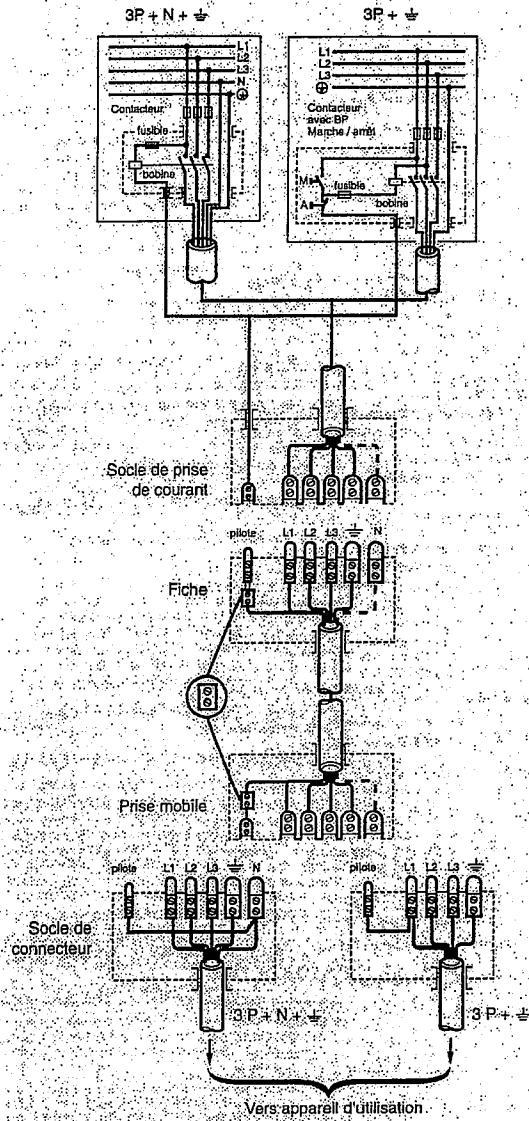
Entrées par PE intégré ISO 60 pour fiches et prises mobiles

Raccordement par :

- borne 1 x 70 mm² rigide pour socles de prises de tableau et de connecteur
- borne 1 x 50 mm² souple pour fiches et prises mobiles

Contacts en laiton nickelé
 Conformes aux normes CEI + EN 60309-1-2 et au décret du 14/11/88 pour la protection des travailleurs

■ Schéma de câblage avec circuit pilote et prises mobiles



Emb.	Ref.	Socles de prises de courant saillie
1	591 02	380/415 V~ 3 P + T
1	591 03	380/415 V~ 3 P + N + T
		Socles de tableau inclinés
1	591 12	380/415 V~ 3 P + T
1	591 13	380/415 V~ 3 P + N + T
		Fiches droites
1	591 22	380/415 V~ 3 P + T
1	591 23	380/415 V~ 3 P + N + T
		Prises mobiles
1	591 32	380/415 V~ 3 P + T
1	591 33	380/415 V~ 3 P + N + T
		Socles de connecteur (tableau)
1	591 42	380/415 V~ 3 P + T
1	591 43	380/415 V~ 3 P + N + T
		Socles de connecteur (saillie)
1	591 44	380/415 V~ 3 P + T
1	591 45	380/415 V~ 3 P + N + T

Observation :

Lors de la mise en place de la fiche mobile sur le socle, la broche « pilote » est mise en contact après les broches principales et inversement la broche « pilote » est déconnectée avant les broches principales lors du retrait de la fiche mobile.

FILS ET CABLES

CABLES INDUSTRIELS RIGIDES - BASSE TENSION

CUIVRE U-1000 R02V

Nombre de conducteurs Section (mm ²)	Intensité admissible (A) (A)		ΔU (cos. φ 0,8) (V/A/km)	\varnothing extérieur (mm)		Rayon de courbure (mm)	Masse (kg/km)
	Enterré	Air libre		Mini*	Maxi		

CUIVRE R02V 3 conducteurs

3 G 1,5	34	24	24,8	9,2	11,0	66	145
3 G 2,5	46	33	14,8	10,0	12,0	72	186
3 G 4	58	45	9,2	11,0	13,0	78	246
3 G 6	74	58	6,2	12,0	15,0	66	336
3 G 10	101	80	3,7	14,0	17,0	72	484
3 G 16	128	107	2,4	16,0	19,5	78	689
3 x 1,5	29	22	21,5	9,2	11,0	66	145
3 x 2,5	40	30	12,8	10,0	12,0	72	186
3 x 4	51	40	8,0	11,0	13,0	78	246
3 x 6	64	52	5,4	12,0	15,0	90	336
3 x 10	88	71	3,2	14,0	17,0	102	484
3 x 16	111	96	2,1	16,0	19,5	117	689
3 G 25	141	127	1,37	19,0	23,5	135	1095
3 x 35	170	157	1,00	21,0	26,0	150	1435
3 x 50	204	190	0,76	24,5	29,0	170	1885
3 x 70	252	242	0,55	28,5	34,0	190	2645
3 x 95	302	293	0,42	32,5	38,5	215	3450
3 x 120	345	339	0,35	36,0	42,5	240	4425
3 x 150	386	390	0,30	40,0	47,5	265	5440
3 x 185	435	444	0,25	44,5	53,0	290	6810
3 x 240	504	522	0,21	50,5	59,5	325	8815
3 x 300	571	595	0,19	56,0	66,0	370	10725

CUIVRE R02V 4 conducteurs

4 G 1,5	29	22	21,5	9,8	11,5	69	169
4 G 2,5	40	30	12,8	10,5	12,5	75	220
4 G 4	51	40	8,0	12,0	14,0	84	294
4 G 6	64	52	5,4	13,0	16,0	96	410
4 G 10	88	71	3,2	15,5	18,5	111	600
4 G 16	111	96	2,1	17,5	21,0	126	862
4 G 25	141	127	1,37	20,5	25,5	150	1350
4 x 1,5	26,5	22	21,5	9,8	11,5	69	169
4 x 2,5	36	30	12,8	10,5	12,5	75	220
4 x 4	46	40	8,0	12,0	14,0	84	294
4 x 6	58	52	5,4	13,0	16,0	96	410
4 x 10	79	71	3,2	15,5	18,5	111	800
4 x 16	100	96	2,1	17,5	21,0	126	862
4 G 25	141	127	1,37	20,5	25,5	150	1350
4 G 35	170	157	1,00	23,0	28,5	165	1785
4 x 50	204	190	0,76	27,0	32,5	190	2365
4 x 70	252	242	0,55	31,5	37,5	215	3330
4 x 95	302	293	0,42	36,0	42,5	240	4355
4 x 120	345	339	0,35	40,0	47,5	270	5615
4 x 150	386	390	0,30	44,5	52,5	295	6875
4 x 185	435	444	0,25	50,0	59,0	325	8645
4 x 240	504	522	0,21	56,5	66,5	360	11160
4 x 300	571	595	0,19	62,5	73,5	405	13630

CUIVRE R02V 4 conducteurs inégaux

3 x 35 + 25 ⁺	170	157	1,00	22,6	27,2	155	1680
3 x 50 + 35	204	190	0,76	26,6	31,1	180	2225
3 x 70 + 35 ⁺	252	242	0,55	30,6	35,1	205	2985
3 x 70 + 50	252	242	0,55	31,1	36,2	210	3120
3 x 95 + 50	302	293	0,42	34,7	40,6	230	3910
3 x 120 + 70	345	339	0,35	38,9	45,4	255	5090
3 x 150 + 70	386	390	0,30	42,6	49,5	280	6055
3 x 185 + 70	435	444	0,25	47,1	54,4	300	7400
3 x 185 + 95 ⁺	435	444	0,25	49,2	56,4	315	7645
3 x 240 + 95	504	522	0,21	53,2	61,5	335	9580

CUIVRE R02V 5 conducteurs

5 G 1,5	26,5	22	21,50	10,5	12,5	75	194
5 G 2,5	36	30	12,8	11,5	13,5	81	263
5 G 4	46	40	8,0	13,0	15,0	90	355
5 G 6	58	52	5,4	14,5	17,5	105	493
5 G 10	79	71	3,2	16,5	20,0	120	724
5 G 16	100	96	2,1	19,5	23,0	138	1056
5 G 25	141	127	1,37	23,5	27,0	165	1625
5 G 35 ⁺	170	157	1,0	26,5	30,5	185	2165
5 G 50 ⁺	204	190	0,76	30,0	34,0	205	2850

+Sections non reprises à la norme.

ALUMINIUM - U-1000 AR 2V

Nombre de conducteurs Section (mm ²)	Intensité admissible (A) (A)		ΔU (cos. φ 0,8) (V/A/km)	\varnothing extérieur (mm)		Rayon de courbure (mm)
	Enterré	Air libre		Mini*	Maxi	

ALUMINIUM AR02V monopolaire

1 x 25	115	112	2,33	-	12,5	75
1 x 35	139	138	1,64	-	13,5	80
1 x 50	167	168	1,23	-	15,0	90
1 x 70	206	213	0,88	-	17,0	100
1 x 95	247	258	0,66	-	19,0	105
1 x 120	283	299	0,54	-	21,0	120
1 x 150	316	344	0,45	-	23,0	130
1 x 185	357	392	0,38	-	25,5	140
1 x 240	413	461	0,31	-	28,5	160
1 x 300	468	525	0,26	-	31,0	170
1 x 400	538	613	0,22	-	34,5	200
1 x 500	608	667	0,19	-	38,5	215
1 x 630	686	762	0,17	-	43,0	245

ALUMINIUM ARO2V 3 conducteurs

3 G 25	110	100	2,21	19,0	23,5	140
3 G 35	133	125	1,62	21,0	26,0	150
3 x 50	159	151	1,22	24,5	29,0	170
3 x 70	197	192	0,86	28,5	34,0	190
3 x 95	236	232	0,64	32,5	38,5	215
3 x 120	269	269	0,53	36,0	42,5	240
3 x 150	301	309	0,44	40,0	47,5	265
3 x 185	339	353	0,37	44,5	53,0	290
3 x 240	393	414	0,30	50,5	59,5	325
3 x 300	445	472	0,25	56,0	66,0	370

ALUMINIUM AR02V 4 conducteurs inégaux

3 x 50 + 35	159	151	1,22	26,6	31,1	180
3 x 70 + 50	197	192	0,86	31,1	36,2	205
3 x 95 + 50	236	232	0,64	34,7	40,6	230
3 x 120 + 70	269	269	0,53	38,9	45,4	255
3 x 150 + 70	301	309	0,44	42,6	49,5	280
3 x 185 + 70	339	353	0,37	47,1	56,4	300
3 x 185 + 95 ⁺	339	353	0,37	49,2	56,4	315
3 x 240 + 95	393	415	0,30	53,2	61,5	335
3 x 300 + 150 ⁺	445	472	0,25	61,3	69,6	385

ALUMINIUM AR02V 4 conducteurs

4 x 25	110	100	2,21	20,5	25,5	150
4 x 35	133	125	1,62	23,0	28,5	165
4 x 50	159	151	1,22	27,0	32,5	190
4 x 70	197	192	0,86	31,5	37,5	215
4 x 95	236	232	0,64	36,0	42,5	240
4 x 120	269	269	0,53	40,0	47,5	270
4 x 150	301	309	0,44	44,5	52,5	295
4 x 185	339	353	0,37	50,0	59,0	325
4 x 240	393	415	0,30	56,5	66,5	360
4 x 300	445	472	0,25	62,5	73,5	405

* Il n'est pas prévu de valeur pour le diamètre minimal des condu.

Les intensités admissibles sont données pour des température ambiantes de 20 °C dans le sol ou 30 °C dans l'air en régime permanent.



• CONDUCTEURS (BT) H 07 VU/VR - A 07 V RA :



1 - Ame en cuivre ou en aluminium
2 - Enveloppe isolante en PVC

H 07 VU
 $S \leq 4 \text{ mm}^2$
Ame : classe 1

H 07 VR
Ame : classe 2

A 07 V RA
 $S \geq 10 \text{ mm}^2$
Ame : classe 2
 $\theta_p = 70 \text{ }^\circ\text{C}$
 $\theta_{cc} = 160 \text{ }^\circ\text{C}$

Indice 100
au 1/1/91
160 kF
(TTC)

Diamètre approx extérieur	Masse approx au km de câble		Section nominale	I admissible sous conduit		Chute de tension par ampère et par km (cos $\phi = 0,8$)				Indice prix au km (indicatif)	
	Cu	Alu		Cu	Alu	Cu		Alu		Cu	Alu
						Mono phase	Tri phase	Mono phase	Tri phase		
mm	kg	kg	mm ²	A	A	V	V	V	V		
2,8	20		1,5 (1)	19,5		23	20			0,48	—
2,9	20		1,5	19,5		23	20			0,98	—
3,4	32		2,5 (1)	26		14	12			0,78	—
3,6	32		2,5	26		14	12			1,42	—
3,9	45		4 (1)	35		8,9	7,7			1,18	—
4,2	48		4	35		8,9	7,7			1,98	—
4,7	70		5	46		6,0	5,2			1,99	—
6,1	115	55	10	63	49	3,6	3,1	6,0	5,2	3,34	1,77
7,1	170	75	15	85	67	2,3	2,0	3,8	3,3	5,30	2,81
8,5	270	120	25	112	88	1,5	1,3	2,4	2,1	8,80	4,66
9,6	360	135	35	138	108	1,1	0,95	1,8	1,5	12,40	6,57
11,5	485	190	55	168	131	0,84	0,72	1,3	1,1	18,60	9,86
13,0	690	260	70	213	166	0,60	0,52	0,94	0,82	26,9	14,2
15,0	940	360	95	258	200	0,46	0,40	0,71	0,61	36,3	19,2
16,5	1 200	435	120	299	236	0,38	0,33	0,58	0,50	48,5	25,7
18,5	1 450	540	150	344	268	0,33	0,28	0,49	0,42	62,9	33,4
20,5	1 850	660	185	392	305	0,28	0,24	0,41	0,35	76,9	40,8
23,5	2 400	870	240	461	360	0,24	0,21	0,33	0,29	102	54,5
26,0	3 000	1 100	300	525	410	0,21	0,18	0,28	0,25	127	67,3
29,0	3 750	1 350	400	613	479	0,18	0,16	0,24	0,21	168	89,1

(1) Ame rigide (H 07 VU)

(2) Température maximale 30 °C et pour un seul conducteur
 — 2 conducteurs par conduit : multiplier / par 0,9
 — 3 conducteurs par conduit : multiplier / par 0,8
 — 4 conducteurs par conduit : multiplier / par 0,7
 — 5 à 8 conducteurs par conduit : multiplier / par 0,6
 — plus de 8 conducteurs par conduit : multiplier / par 0,5

LEXIQUE (Extrait du guide sécurité MERLIN GERIN 2004)

BAEH : Bloc autonome d'éclairage pour habitation.

BAES : Bloc autonome d'éclairage de sécurité.

Bloc autonome : Appareil dans lequel tous les éléments tels que batterie, ensemble de commande, traitement de l'information, système de vérification et de contrôle éventuels sont contenus dans une même enveloppe.

Courant de veille : Courant électrique maintenu en permanence dans une boucle au moyen d'une résistance de fin de boucle.

Dégagement : Toutes les circulations horizontales et les escaliers.

Eclairage d'ambiance : Eclairage uniforme sur toute la surface d'un local pour permettre une bonne visibilité et éviter toute panique.

Eclairage de balisage : Eclairage permettant à toute personne d'accéder à l'extérieur du local à l'aide de foyers lumineux.

Eclairage de panique : Eclairage d'ambiance non permanent, spécifique aux salles obscures (cinéma, théâtre).

ECS : Equipement de contrôle et de signalisation

ERP : Etablissement recevant du public. Tout bâtiment local ou enceinte dans lesquels des personnes sont admises soit librement, soit moyennant une rétribution ou une participation quelconque, ou dans lesquels sont tenues des réunions ouvertes à tout venant ou sur invitations payantes ou non.

Etat de veille : L'éclairage de sécurité est prêt à intervenir.

Etat de fonctionnement : L'éclairage de sécurité est allumé.

Etat de repos : L'éclairage de sécurité est volontairement éteint alors que l'alimentation de l'éclairage normal est interrompue. Cet état permet d'éviter le déchargement des batteries pendant les périodes de fermeture de l'établissement.

Hauteur d'implantation : Distance verticale entre le sol et un appareil ou un organe de commande.

NF AEAS : Terme générique qui signale la marque de conformité aux normes des appareils électriques autonomes de sécurité.

Permanent (CAAPES) : Armoire d'énergie assurant l'alimentation effective de l'éclairage de sécurité en présence et en absence de l'alimentation normale.

Source centrale : Appareil destiné à assurer l'alimentation secourue des luminaires non autonomes d'éclairage de sécurité.

Télécommande : Dispositif de mise au repos de l'éclairage de sécurité depuis un point central.

Test : Contrôle périodique du bon fonctionnement des appareils de sécurité réalisé par la mise en fonctionnement réel de ces appareils.

Extrait Merlin Gérin : TEXTES GENERAUX . REGLEMENT

Article EC 7 - Conception générale

L'éclairage de sécurité doit être à l'état de veille pendant l'exploitation de l'établissement.

L'éclairage de sécurité est mis ou maintenu en service en cas de défaillance de l'éclairage normal/remplacement.

En cas de disparition de l'alimentation normal/remplacement, l'éclairage de sécurité est alimenté par une source de sécurité dont la durée assignée de fonctionnement doit être de 1 heure au moins. Il comporte :

- soit une source centralisée constituée d'une batterie d'accumulateurs alimentant des luminaires
- soit des blocs autonomes.

Article EC 8 - Fonctions de l'éclairage de sécurité

§ 1. L'éclairage de sécurité a deux fonctions :

- l'éclairage d'évacuation
- l'éclairage d'ambiance ou d'antipanique.

§ 2. L'éclairage d'évacuation doit permettre à toute personne d'accéder à l'extérieur, en assurant l'éclairage des cheminements, des sorties, des indications de balisage visées à l'article CO 42, des obstacles et des indications de changement de direction.

Cette disposition s'applique aux locaux recevant cinquante personnes et plus et aux locaux d'une superficie supérieure à 300 m² en étage et au rez-de-chaussée et 100 m² en sous-sol.

§ 3. L'éclairage d'ambiance ou d'antipanique doit être installé dans tout local ou hall dans lequel l'effectif du public peut atteindre cent personnes en étage ou au rez-de-chaussée ou cinquante personnes en sous-sol.

Article EC 9 - Eclairage d'évacuation

§ 1. Les indications de balisage visées à l'article CO 42 doivent être éclairées par l'éclairage d'évacuation, si elles sont transparentes par le luminaire qui les porte, si elles sont opaques par les luminaires situés à proximité.

§ 2. Dans les couloirs ou dégagements, les foyers lumineux ne doivent pas être espacés de plus de 15 mètres.

§ 3. Les foyers lumineux doivent avoir un flux lumineux assigné d'au moins 45 lumens pendant la durée de fonctionnement assignée.

Article EC 10 - Eclairage d'ambiance ou d'antipanique

§ 1. L'éclairage d'ambiance ou d'antipanique doit être allumé en cas de disparition de l'éclairage normal/remplacement.

§ 2. Cet éclairage doit être basé sur un flux lumineux minimal de 5 lumens par mètre carré de surface du local pendant la durée assignée de fonctionnement.

Le rapport entre la distance maximale séparant deux foyers lumineux voisins et leur hauteur au-dessus du sol doit être inférieur ou égal à 4.

Article EC 11 - Conception de l'éclairage de sécurité à source centralisée constituée d'une batterie d'accumulateurs

§ 1. Les luminaires alimentés par une source centralisée constituée d'une batterie d'accumulateurs doivent être admis à la marque NF AEAS ou faire l'objet de toute autre certification de qualité en vigueur dans un état membre de la Communauté économique européenne. Cette certification devra alors présenter des garanties équivalentes à celles de la marque NF AEAS, notamment en ce qui concerne l'intervention d'une tierce partie indépendante et les performances prévues dans les normes correspondantes.

§ 2. Les lampes d'éclairage d'évacuation sont alimentées à l'état de veille par la source normal/remplacement, à l'état de fonctionnement par la source de sécurité, les lampes étant connectées en permanence à cette dernière.

§ 3. Les lampes d'éclairage d'ambiance ou d'antipanique peuvent être éteintes à l'état de veille et sont alimentées par la source de sécurité à l'état de fonctionnement.

Si elles sont éteintes à l'état de veille, leur allumage automatique doit être assuré à partir d'un nombre suffisant de points de détection de défaillance de l'alimentation normal/remplacement.

§ 4. L'installation alimentant l'éclairage de sécurité doit être subdivisée en plusieurs circuits au départ d'un tableau de sécurité conforme à l'article EL 15.

§ 5. Les circuits des installations d'éclairage de sécurité doivent satisfaire aux prescriptions de l'article EL 16 et ne comporter aucun dispositif de commande autre que celui prévu au § 5 de l'article EL 15.

§ 6. Aucun dispositif de protection ne doit être placé sur le parcours des canalisations des installations d'éclairage de sécurité.

Normes et réglementations

Salles d'auditions, de conférences, de réunions, de spectacles



Etablissements

assujettis

**Salles d'auditions,
salles de conférences,
salles de réunions,
salles réservées aux associations,
salles de quartiers (ou assimilées),
salles de projection,
salles de spectacles
(y compris les cirques non forains),
cabarets,
salles polyvalentes à dominante
sportive dont la superficie unitaire
est supérieure ou égale à 1 200 m²
ou dont la hauteur sous plafond
est inférieure à 6,5 mètres,
autres salles polyvalentes
qui ne sont pas du type X.**

	évacuation		antipanique (ambiance)	
	sous-sol	RdC/étages	sous-sol	RdC/étages
1 ^{re} et 2 ^e catégories	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 ^e et 4 ^e catégories	<input checked="" type="checkbox"/> ou <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> ou <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> ou <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> ou <input type="checkbox"/>
5 ^e catégorie	selon effectif		selon effectif	
tout local \geq 100 personnes ou hall \geq 50 personnes	<input checked="" type="checkbox"/> ou <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> ou <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> ou <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> ou <input type="checkbox"/>
tout local $>$ 300 m ² \geq 100 m ²	<input checked="" type="checkbox"/> ou <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> ou <input type="checkbox"/>		
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

■ BAES
□ Source centralisée avec autonomie 1 h.

Dispositions générales

Article L 57 : les emplacements des organes de commandes et de puissance des dispositifs de réglage des lumières, ainsi que les dispositifs de sécurité et des moyens de secours, doivent être équipés d'un éclairage de sécurité.

Article L 16 § 2 : le fonctionnement de l'alarme générale doit être précédé automatiquement :

- de l'arrêt du programme en cours
- de la mise en fonctionnement de l'éclairage normal des salles plongées dans l'obscurité pour des raisons d'exploitation.

Article L 33 : le bloc salle des établissements doit être équipé d'un éclairage de sécurité répondant aux dispositions des articles EC 7 à EC 15.

L'éclairage de sécurité des établissements de 1^{re} et 2^e catégorie doit être alimenté par une source centralisée constituée d'une batterie d'accumulateurs dans les conditions de l'article EC 11.

Salles

Article L 34 : en application de l'article EC 11, § 3, lorsque les lampes d'éclairage d'ambiance sont éteintes à l'état de veille, le passage de l'état de veille à l'état de fonctionnement doit être réalisé par un dispositif automatique dès que l'alimentation de l'éclairage normal de la salle est défaillante.

Locaux de projection

Article L 45 § 2 : les locaux de projection doivent être équipés d'un éclairage de sécurité.

Locaux annexes

Article L 37 : un éclairage de sécurité peut être imposé, après avis de la commission de sécurité, pour éclairer des dispositifs de sécurité ou de moyens de secours situés dans certains locaux.

Dispositions pour l'éclairage d'évacuation

Article EC 9.

Dispositions pour l'éclairage d'ambiance ou antipanique

Article EC 10.

Raccordement

Règles générales et application type

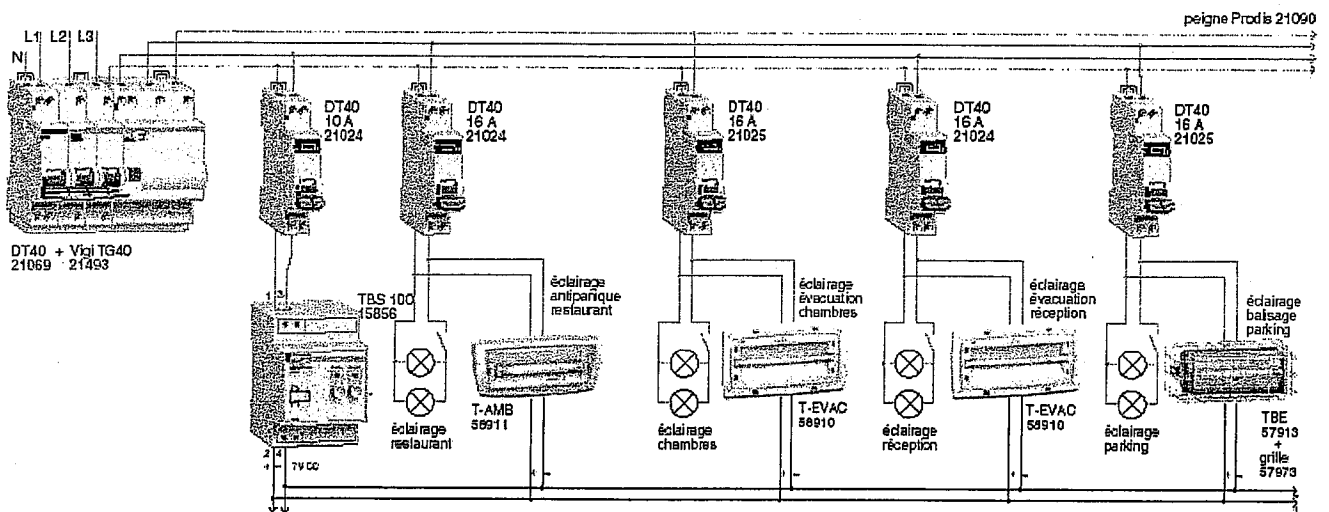
Installation des BAES d'évacuation

- 1 bloc à chaque sortie et à chaque sortie de secours.
- Tous les 15 m dans les cheminements, avec un minimum de 2 blocs dès que le cheminement dépasse 15 m.
- A chaque obstacle, changement de direction, pour apercevoir un bloc ou une surface éclairée.
- A une hauteur de 2,25 m (hors de portée du public).
- Prévoir les inscriptions appropriées à apposer sur les blocs.
- Flux lumineux d'au moins 60 lumens.
- Exigé dans tous les locaux recevant plus de 50 personnes.

Installation des BAES antipanique/ambiance

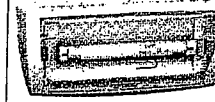
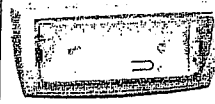
- 5 lumens au m².
- Répartition uniforme dans le local, avec un minimum de 2 blocs par local.
- La distance entre deux blocs doit être égale à 4 fois leur hauteur d'installation par rapport au sol.
- Exigé dans tous les locaux recevant plus de 100 personnes en étage et rez-de-chaussée ou plus de 50 personnes en sous-sol, ainsi que dans tous les dégagements supérieurs à 50 m² lorsqu'ils desservent des locaux assujettis à l'éclairage d'ambiance.

Application type



BAES d'évacuation

Balisage

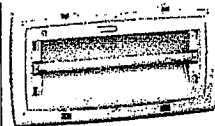


type	standard			autotestables (SATI)		
	non étanches	étanches	étanches	non étanches	étanches	étanches
dénomination	S-EVAC	S-EVAC-E	SBE-I	T-EVAC	T-EVAC-E	TBE
fonction	ces blocs autonomes d'éclairage de sécurité (BAES) sont utilisés pour assurer l'évacuation des locaux recevant du public, en cas de défaillance du système d'éclairage normal					
utilisation	<ul style="list-style-type: none"> ■ signalisation de l'accès aux issues de secours pour faciliter la circulation et l'évacuation des personnes dans le bâtiment (obstacles, changements de direction) ■ utilisation de batteries d'accumulateurs en cas de coupure secteur (1 heure) 					
				effectuent automatiquement les contrôles décrits dans la norme NF C 71-820		
caractéristiques						
mode d'éclairage	incandescent			fluorescent		
lampe témoin	2 LED ambrés	2 LED ambrés	2 ampoules	2 LED vertes	2 LED vertes	2 ampoules
type de fonctionnement	non permanent					
alimentation	230 V CA - 50 Hz					
durée de recharge batteries	24 h					
autonomie	1 h					
consommation	13 mA	13 mA	30 mA	16 mA	16 mA	17 mA
flux	45 lm	45 lm	45 lm	45 lm	45 lm	90 lm
degré de protection	IP 42, IK 07	IP 55, IK 07	IP 65, IK 10	IP 42, IK 07	IP 55, IK 07	IP 66, IK 09
isolement	classe 2					
tenue au feu	850 °C					
conformité aux normes	NF EN 60598-2.22, NF C 71-800, certifié NF AEAS			NF C 71-820, certifiés performance SATI		

BAES antipanique - Ambiance

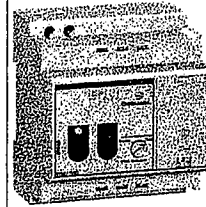
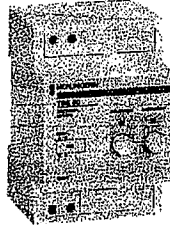
Bloc portable

Bloc à phares

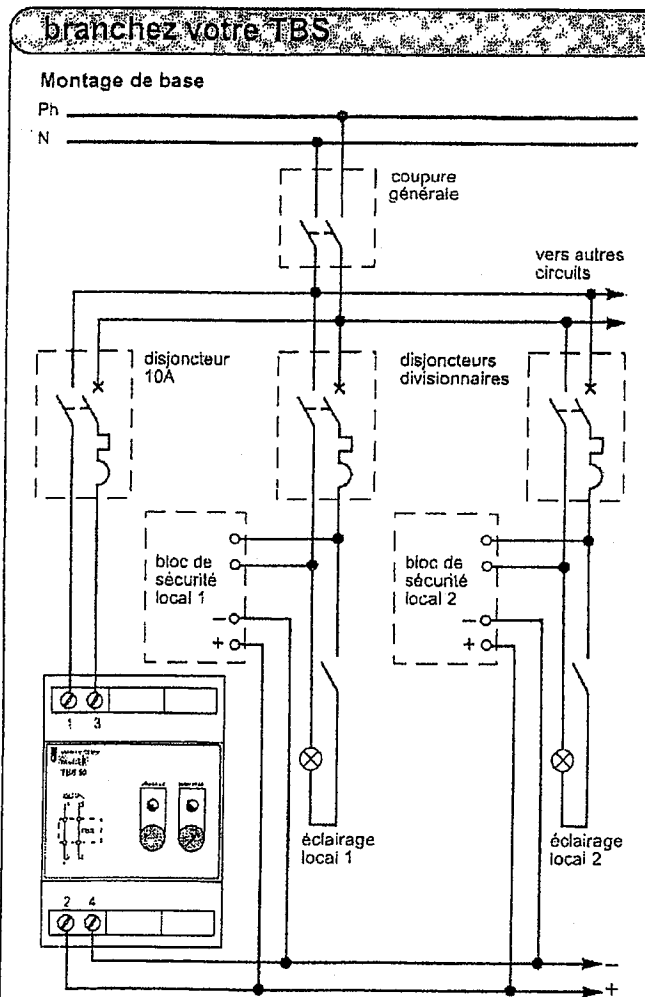


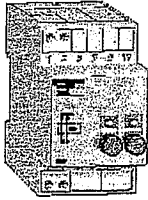
type	standard		autotestables (SATI)	
	non permanent non étanche	étanche	non permanent non étanche	étanche
dénomination	S-AMB	S-AMB-E	T-AMB	T-AMB-E
fonctions	assurer un niveau d'éclairage uniforme sur toute la surface d'un local, pour permettre une bonne visibilité et éviter toute panique en cas de défaillance de l'éclairage normal			
utilisation	en cas de coupure secteur, l'utilisation de batteries d'accumulateurs garantit le fonctionnement des blocs autonomes de sécurité pendant 1 h			
			effectue automatiquement les contrôles décrits dans la norme NF C 71-820	
caractéristiques				
source lumineuse	fluorescent			
alimentation	230 V CA - 50 Hz			
durée de recharge batteries	24 h			
consommation (mA)	32 mA			
autonomie (h)	1 h			
flux assigné	300 lm		300 lm	
degré de protection	IP 42, IK 07	IP 55, IK 07	IP 42, IK 07	IP 55, IK 07
isolement	classe 2			
tenue au feu	850 °C			
conformité aux normes	NF EN 60598-2.22, NF C 71-801, certifié NF AEAS		NF C 71-820, certifié performance SATI	



Télécommandes pour blocs de secours TBS



	TBS 50	TBS 100	TBSr 300	TBSra 300
dénomination	TBS 50	TBS 100	TBSr 300	TBSra 300
fonction	<ul style="list-style-type: none"> ■ extinction et réallumage de blocs d'éclairage de type incandescent ou fluorescent, lors de l'arrêt général de l'éclairage normal par coupure secteur (fermeture des locaux) ■ augmentation de la durée de vie des accumulateurs en conservant leur charge 			
			possibilité de placer tout ou partie de l'installation simultanément, hors tension secteur ou au repos	
			réalisation de tests de bon fonctionnement par allumage ou extinction du bloc, le secteur étant présent	
commande	BAAS Ma, Ma-Me ou TA4 2b	30	30	
d'allumage/extinction	BAES	50	100	entre 100 et 300 dans au moins une des branches
répéteur de la commande	non			oui au-delà des 300 BAES
allumage/extinction centralisé de l'éclairage et de l'éclairage de sécurité, en position clé	non			non
gestion automatique de l'éclairage de sécurité (BAES) dans les installations de type ERP avec zone de sommeil, par commande directe du tableau de détection, en position "Alarme Feu"	non			oui





réf. : 15855 (50 blocs)  
réf. : 15856 (100 blocs)

un TBS pour répondre à vos besoins

Application

La télécommande de blocs d'éclairage de sécurité est indispensable dans :

- les locaux recevant du public
- les locaux à usages commerciaux ou industriels
- les garages ou parcs de stationnement
- les locaux d'exploitation agricole.

Fonction

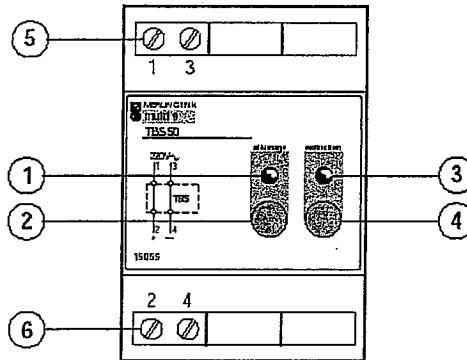
Permet l'extinction et le réallumage des blocs d'éclairage de sécurité de type incandescent ou fluorescent.

Cette fonction est possible à chaque arrêt volontaire de l'éclairage normal (par exemple : fermeture des locaux). Elle évite ainsi la décharge complète des accumulateurs et en augmente la durée de vie.

découvrez votre TBS

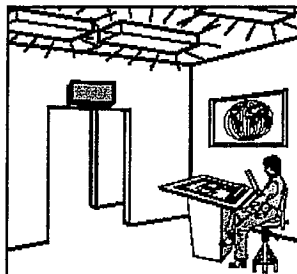
Légende

- 1 - Voyant lumineux vert témoin d'allumage
- 2 - Bouton poussoir allumage
- 3 - Voyant lumineux rouge témoin d'extinction
- 4 - Bouton poussoir extinction
- 5 - Entrée secteur
- 6 - Sortie télécommande polarisée

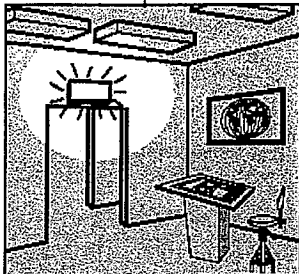
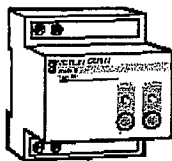


mode de fonctionnement de votre TBS

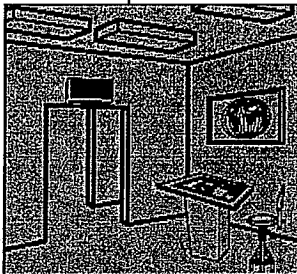
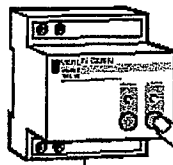
Au moyen des boutons-poussoirs "extinction" et "allumage", la télécommande injecte aux bornes des blocs d'éclairage de sécurité, des impulsions + et - réalisant ainsi la fonction souhaitée.



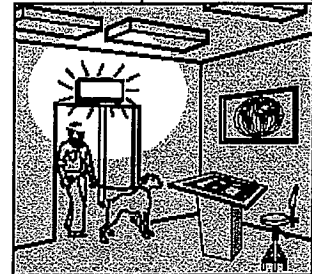
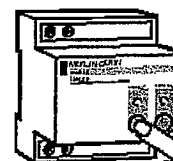
le secteur est présent : aucune fonction



le secteur est absent : allumage automatique des blocs d'éclairage de sécurité (par ex. : fermeture des locaux)

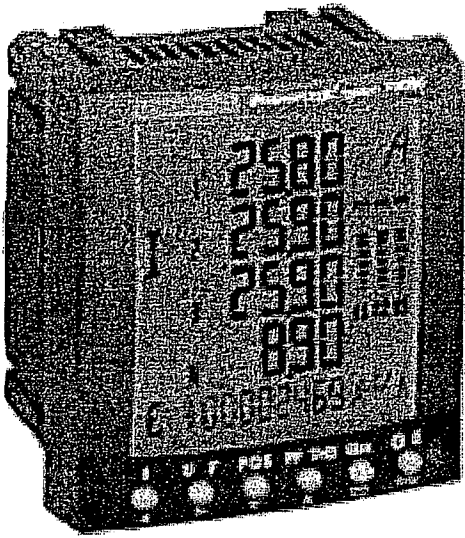


le secteur est absent : extinction manuelle des blocs d'éclairage de sécurité



le secteur est absent : réallumage manuel des blocs d'éclairage de sécurité. (par ex. : visite du gardien)

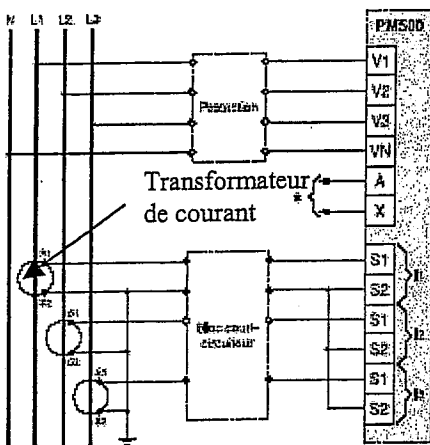
Centrale de mesure PM500 Merlin Gérin



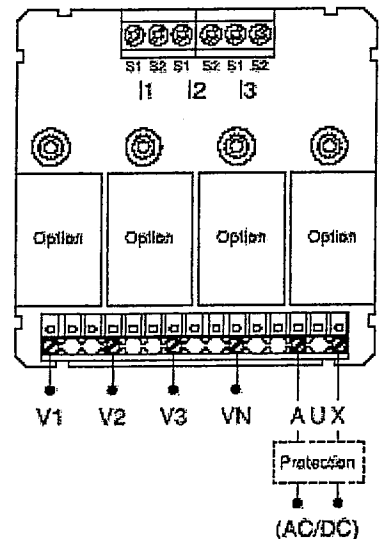
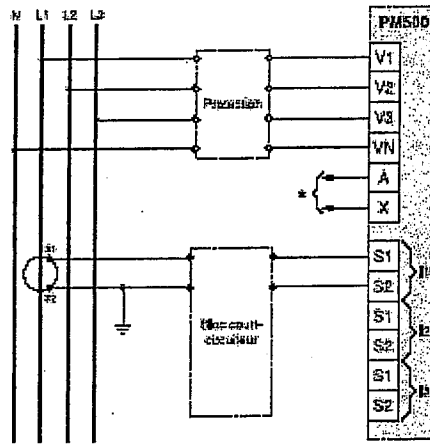
La centrale de mesure PM500 concentre toutes les mesures nécessaires à la surveillance d'une installation électrique basse tension (monophasée, biphasée ou triphasée) ou haute tension. PM500 réalise des mesures efficaces vraies sur 4 quadrants et offre, de base, le comptage d'énergie et les taux de distorsion harmonique (THD) en courants et tensions.

Raccordement PM 500, réseau jusqu'à 480V.

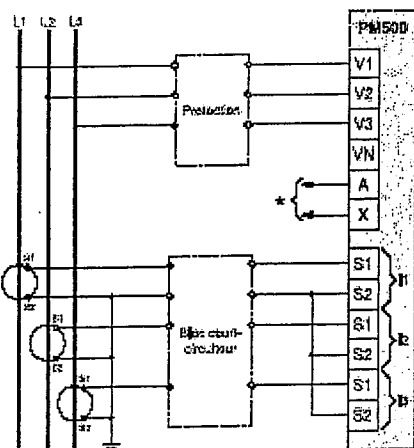
Réseau triphasé déséquilibré 4 fils : 4 3CT



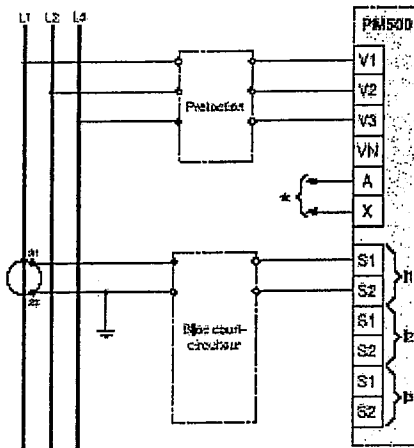
Réseau triphasé équilibré 4 fils : 4 1CT



Réseau triphasé déséquilibré 3 fils : 3 2-3CT



Réseau triphasé équilibré 3 fils : 3 1CT



* Voir page 9.

Recommandation :
la protection des entrées tensions doit être adaptée au courant de court-circuit au point de raccordement.

Recommandations :

- pour éviter toute détérioration de l'appareil, il est nécessaire avant de le raccorder de veiller à respecter :
- la tension d'alimentation auxiliaire (AUX),
 - la fréquence du réseau 50 ou 60 Hz,
 - une tension maximum aux bornes des entrées tensions (V1, V2, V3 et VN) 480 V AC phase/phase ou de 300 V AC entre phase/neutre,
 - un courant maximum de 6 A aux bornes des entrées courants (I1, I2 et I3).

Raccordement alimentation auxiliaire AC/DC (AUX)

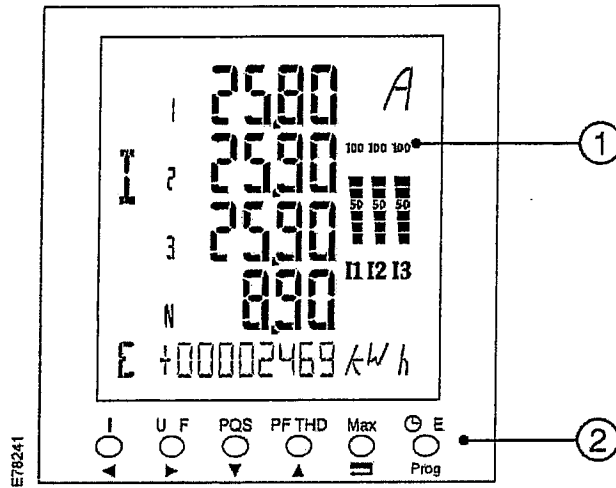
- à vérifier la tension d'alimentation auxiliaire de votre produit :
- réf. 50980 : 110 à 400 V AC \pm 10 % et 120 à 350 V DC \pm 20 %,

Front-panel identification

Identificación de la cara delantera

- 1 Back-lit LCD display.
- 2 Six dual-function pushbuttons for measurement display and programming.

- 1 Pantalla LCD retroiluminada.
- 2 Teclado de de 6 botones pulsadores de doble funcionalidad para visualización y programación.

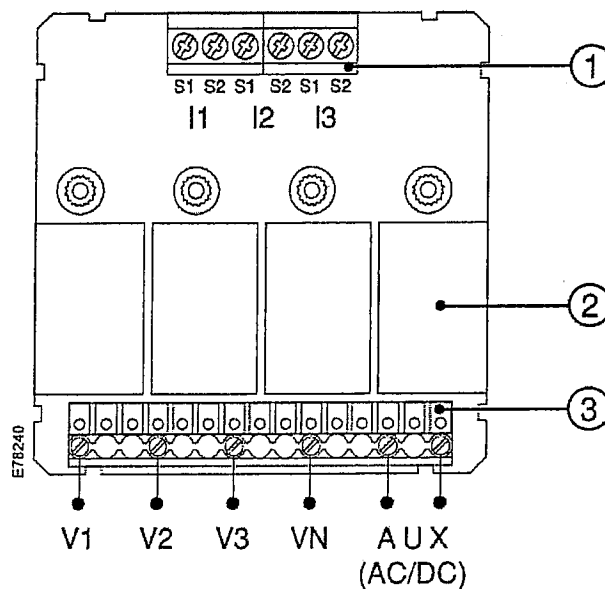


Rear-panel identification

Identificación de la cara posterior

- 1 Terminal block for input currents.
- 2 Slots for optional modules.
- 3 Plug-in terminal block for input voltages and auxiliary power.

- 1 Bornero de entrads de intensidades.
- 2 Emplazamiento para los módulos opcionales.
- 3 Bornero desmontable para entradas de tensión y de alimentación auxiliar.



Programmation des paramètres

Transformateurs de courant

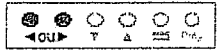
Par défaut, le transformateur de courant est configuré en 500/5 A. Si vous souhaitez le conserver, appuyer sur **▼**, vous accédez au paramètre suivant. Sinon, procédez comme suit :



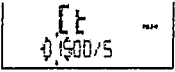
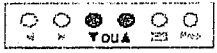
Modifier les calibres primaires et secondaires
■ appuyer une fois sur **▶**



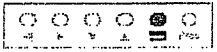
Saisir les calibres
■ sélectionner le digit en appuyant sur **◀** ou **▶**



■ décrémentation **▼** ou incrémentation **▲** la valeur du digit

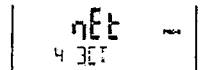


Valider le choix
■ appuyer une fois sur **■**

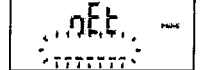


Type de réseau

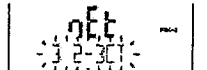
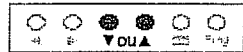
Par défaut, le réseau est configuré en 4 3CT. Si vous souhaitez le conserver, appuyer sur **▼** pour accéder au paramètre suivant. Sinon, procédez comme suit :



Modifier le type de réseau
■ appuyer une fois sur **▶**



Choisir un type de réseau
■ défilement par **▼** ou **▲**,
choix : 4 3CT
4 1CT
3 2-3CT
3 1CT
2 1CT
1 1CT



Nota : voir raccordement en pages 10 à 13.

Transformateurs de potentiel

Par défaut, le réseau est configuré sans transformateur de potentiel. Si vous souhaitez le conserver, appuyer sur **▼**, vous accédez au paramètre suivant. Sinon, procédez comme suit :



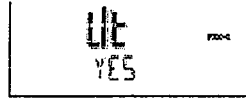
Modifier les paramètres
■ appuyer une fois sur **▶**



Choisir la présence d'un transformateur de potentiel
■ appuyer une fois sur **▼**



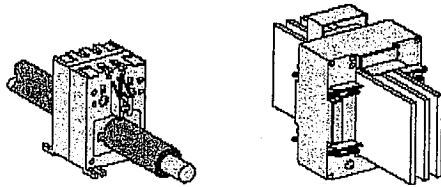
Valider le choix
■ appuyer une fois sur **■**



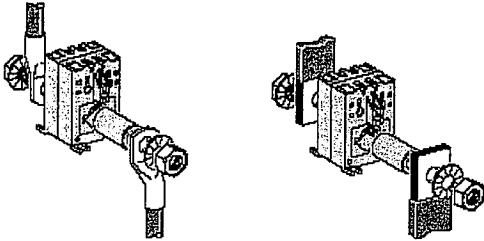
■ appuyer sur **▼** pour passer au paramètre suivant (valeur du primaire)



Transformateurs de courant



Traversée directe du conducteur



Traversée via canon conducteur

Les transformateurs de courant TI délivrent au secondaire un courant (0-5 A) proportionnel au courant mesuré au primaire. Cela permet de les utiliser en association avec des appareils de mesure (ampèremètres, compteurs d'énergie), délésteurs, relais de contrôle...

Mise en œuvre :

- le conducteur traverse directement le TI (câble isolé, barres Prisma ou Linergy, barres rigides ou souples)
- les conducteurs sont raccordés de part et d'autre d'un canon conducteur traversant le TI ; à commander séparément
- fixation sur rail symétrique, platine ou jeu de barres selon modèle
- capot plombable selon modèle.

Caractéristiques

conformité aux normes	NF C 42-502 (CEI 44-1)
courant secondaire	5 A
tension d'emploi maxi Ue	720 V CA
fréquence	50-60 Hz
surcharge permanente	1,2 In
sur départ moteur, choisir un TI de courant primaire Ip = Id/2 (Id = courant de démarrage du moteur)	
facteur de sécurité	fs ≤ 5
dégré de protection	IP 20
raccordement secondaire	par bornes pour cosse, par bornes à cage ou par vis (selon réf.)

calibre (A)	référence		câble isolé (ø max) (mm)	barres verticales Prisma (dim. max)	barres souples isolées (section max) (mm)	barres verticales Linergy (section) 600 à 1600 A	barres rigides (section max) (mm)	puissance (VA) classe de précision			adaptateur pour fixation		capot plombable : intégré ou en option (réf.)
	TI standard	TI tropicalisé						canon	0,5	1	3	rail	
50/5	16501	16451	16550	21				1,25	1,5				intégré
75/5	16502	16452	16550	21				1,25	3				intégré
100/5	16503	16453	16550	21				2	2,5	4			intégré
125/5	16504	16454	16550	21			20 x 5	2,5	4	5			intégré
150/5	16505	16455	16550	21	20 x 5		20 x 5	3	4	6,5			intégré
	16509	16459		22		30 x 10		1,5	5,5	6,5			16552
200/5	16506	16456	16550	21	20 x 5		20 x 5	4	6	7			
	16510	16460				30 x 10		4	7	8,5			16552
250/5	16511	16461	16551	22	20 x 5	30 x 10		6	9	11			16552
	16518	16468					40 x 10	2,5	5	8			16553
300/5	16512	16462	16551	22				7,5	11	13,5			16552
	16519	16469			20 x 5	0 x 10	40 x 10	4	8	12			16553
400/5	16520	16470		35	32 x 5	0 x 10	40 x 10	8	12	15			16553
	16513 (1)	16463	16551					10,5	15	18			16552
500/5	16521	16471		35		40 x 10		10	12	15			16553
	16523	16473					64 x 11 et 51 x 31	2	4	6			intégré
600/5	16530	16480						8	10	12			intégré
	16514 (1)	16464	16551					12	18	22			16552
	16524	16474				64 x 11 et 51 x 31	64 x 11 et 51 x 31 (2)	4	6	8			intégré
800/5	16531	16481			32 x 5		65 x 32 (3)	8	10	12			intégré
	16515 (1)	16465	16551					14,5	21,5	26			16552
1000/5	16532	16482				65 x 32	65 x 32	12,5	15	20			intégré
1250/5	16533	16483				65 x 32	65 x 32	15	20	25			intégré
	16534					65 x 32	65 x 32 (4)	20	25	30			intégré
	16537					34 x 84 (5)	34 x 84 (5)	12	15	20			intégré
1500/5	16540						38 x 127 (6)	8	12				intégré
	16535						65 x 32 (4)	22,5	30	35			intégré
	16538						34 x 84 (5)	15	20	25			intégré
	16541						38 x 127 (6)	10	15				intégré
2000/5	16542					38 x 127	15	20				intégré	
2500/5	16543						38 x 127	20	25				intégré
	16545						52 x 127 (7)	40	50	60			intégré
3000/5	16544					38 x 127	25	30				intégré	
4000/5	16547						52 x 127	60	80	100			intégré
5000/5	16548						55 x 165	60	120				intégré
6000/5	16549						55 x 165	70	120				intégré

- (1) Ne peut être utilisé qu'avec des canons pour TI à connexion libre de raccordement.
 (2) Barres rigides à plat.
 (3) Barres rigides sur champ.
 (4) Barres rigides < 80 mm.
 (5) Barres rigides de 80 mm.
 (6) Barres rigides de 100 mm.
 (7) Triples barres rigides de 100 mm.

Accessoires

- Canon traversant : voir tableau pour association avec TI :
 - canon ø ext 21,4 mm, ø int 8,5 mm, longueur 32 mm (réf. 16550)
 - canon ø ext 23 mm, ø int 12,5 mm, longueur 62 mm (réf. 16551).
- Capot plombable : voir tableau pour association avec TI.



Capots plombables

Chorus direct
 0 825 012 999

Catalogue distribution électrique 2004

