



Cahiers techniques

APPAREILLAGE ET PROTECTION

	Page
LA DISTRIBUTION ÉLECTRIQUE ET LA PROTECTION	778
– Réglementation des coffrets et armoires	778
– La protection dans l’habitat	779
– La protection des locaux professionnels	782
– Les indices de protection (IP) et le code (IK)	783
– Protection contre les surcharges	785
– Calcul des sections	788
– Chute de tension	789
– Protection contre les courts-circuits	790
– Contacts directs-indirects	794
LES COLONNES MONTANTES	800
LES COFFRETS DE BRANCHEMENT	802
LE SYSTÈME TÉLÉREPORT	803
LE DISJONCTEUR DE BRANCHEMENT DIFFÉRENTIEL	805

CONSULTEZ LES SPÉCIALISTES TECHNIQUES



LA DISTRIBUTION ÉLECTRIQUE ET LA PROTECTION

GÉNÉRALITÉS

Le choix du matériel BT doit se faire en fonction de 3 paramètres principaux :

- les caractéristiques du réseau
- les règles d'installation
- l'environnement du circuit considéré.

CARACTÉRISTIQUES DU RÉSEAU

Elles sont définies par :

- leur origine : transformateur (type et puissance)
- la tension : continue ou alternative en mono ou polyphasé
- la fréquence : ex. 50 Hz
- les caractéristiques de courant de court-circuit à différents niveaux du circuit.

RÈGLES D'INSTALLATION

Les règles d'installation consistent à définir les caractéristiques des différents appareils de coupure ou de protection afin d'assurer la continuité du service en fonctionnement normal, tout en respectant les conditions de protection des personnes et des biens.

Elles tiennent compte des caractéristiques du circuit, du récepteur, du mode de pose des câbles et de l'environnement.

Elles sont regroupées dans la norme NF C 15-100.

CAHIER TECHNIQUE « PROTECTION »

Il permet de calculer l'installation BT à tous ses niveaux en appliquant les obligations imposées par la norme NF C 15-100. Il est clôturé par un complément sur la protection des personnes, celle-ci faisant appel à des produits utilisant les dispositifs différentiels à courant résiduel (dispositif DR).

REGLÉMENTATION DES COFFRETS ET ARMOIRES

LOCAUX RECEVANT DES TRAVAILLEURS

TEXTES APPLICABLES (Décret du 14 novembre 1988)

Art. 9 II a. – Séparation des sources d'énergie

À l'origine de toute installation ainsi qu'à l'origine de chaque circuit doit être placé un dispositif permettant de séparer l'installation ou le circuit de sa source d'origine.

Cette fonction peut être assurée par un organe de protection, de commande ou de coupure d'urgence apte au sectionnement. Toute fermeture intempestive doit être rendue impossible...

Art. 10 – Coupure d'urgence

Dans tout circuit terminal doit être placé un dispositif de coupure d'urgence, aisément reconnaissable et disposé de manière à être facilement et rapidement accessible, permettant en une seule manœuvre de couper en charge tous les conducteurs actifs. Il est admis que ce dispositif commande plusieurs circuits terminaux.

Art. 12c – Prises de terre et conducteurs de protection

... les connexions de conducteurs de protection doivent être réalisées individuellement sur le conducteur principal de protection de telle façon que, si un conducteur de protection venait à être séparé du conducteur principal, la liaison de tous les autres conducteurs serait assurée.

ÉTABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC (E.R.P.) TEXTES APPLICABLES (Arrêté ministériel du 25 juin 1980)

Installation des coffrets ou armoires dans des locaux ou dégagements accessibles au public.

Art. EL6 § 1 – Comportement au feu de l'enveloppe des coffrets en matière plastique :

La mise en œuvre des tableaux électriques aux emplacements accessibles au public doit prendre en considération la puissance du tableau, c'est-à-dire :

- la puissance souscrite, dans le cas d'un tableau d'abonné ;
- la puissance correspondant au courant nominal (In) du dispositif de protection contre les surintensités du câble d'alimentation, dans les autres cas.

En fonction de la catégorie de puissance, l'enveloppe du tableau doit satisfaire à l'essai au fil incandescent suivant NF C 20-455 comme suit :

catégories de puissance	nature de l'enveloppe du coffret ou de l'armoire	comportement au feu, exigence : essai au fil incandescent suivant NF C 20-455
P ≤ 40 kVA	matière plastique admise	750 °C, extinction < 5 s.
40 kVA < P ≤ 100 kVA	métallique	-
P > 100 kVA	métallique*	-

* mise en œuvre particulière

Art. EL6 § 3 – Serrure à clé :

Les manœuvres des dispositifs de commande ou de protection, autres que ceux des circuits terminaux quand ils sont situés à moins de 2,5 mètres du sol, **doivent être sous la dépendance d'une clé** ou d'un outil, sachant que cette clé ou cet outil doit permettre soit la commande de l'appareil soit **l'ouverture de l'armoire ou du coffret** dans lequel il se trouve.

CLASSE II

TEXTES APPLICABLES (Décret du 14 novembre 88 Art. 36) (NF C 15-100 – 413.2)

La protection contre les contacts directs peut être assurée :

- soit par une double isolation ou une isolation renforcée des parties actives,
- soit par une isolation supplémentaire ajoutée à l'isolation principale lors de l'installation du matériel.

CHOIX COFFRETS – ARMOIRES – MESURE DE CONFORMITÉ



Prévoir un système de condamnation sur chaque organe de sectionnement ou sur la coupure générale, ou prévoir une fermeture à clé sur chaque coffret.



Prévoir une coupure générale (aisément, facilement et rapidement accessible...) munie d'un système de condamnation en position ouverte (pour satisfaire à l'art.9)

solution 1 : interrupteur verrouillable

solution 2 : contacteur + B.P. arrêt d'urgence à clé

solution 3 : interrupteur + commande débouchable verrouillage (dans le cas d'armoire fermée à clé).



Prévoir la barrette « Terre » de façon à raccorder un seul conducteur par point de connexion.



LA PROTECTION DANS L'HABITAT

HABITAT

La nouvelle norme NF C 15-100 est entrée en vigueur le 13 mai 1991. Elle s'applique à tous les bâtiments dont le permis de construire a été déposé à compter de cette date. Pour l'habitat, cette nouvelle norme prévoit notamment les dispositions suivantes :

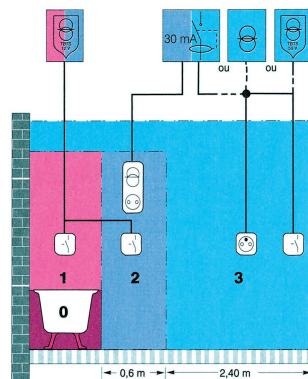
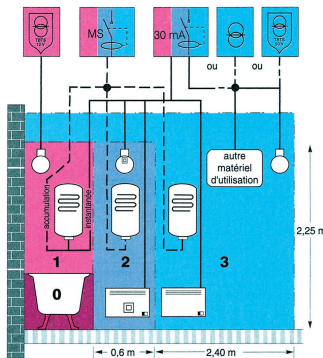
PROTECTION DES CIRCUITS ET CHOIX DES SECTIONS

Les sections des conducteurs de circuits doivent être déterminées en fonction des puissances installées avec les valeurs minimales indiquées dans le tableau ci-dessous, et protégées par un dispositif de protection dont le courant assigné est égal à la valeur indiquée dans ce même tableau.

nature du circuit	section mini des conducteurs en mm ²		courant assigné In en A		conditions particulières
	cuivre	alu	disjoncteur	fusible	
prise de courant 10/16 A	2,5	4	25 ou 20	20	8 socles maxi par circuit Le nombre nominal de prises de courant 10/16 A doit être de : - 3 par chambre - 5 dans le séjour - 4 non spécialisées dans la cuisine, sans qu'elles soient installées au-dessus de l'évier ou des plaques de cuisson - 1 au moins dans les autres locaux et dégagements à l'exception des WC.
prise de courant commandée	1,5	2,5	16 ou 10	10	1 interrupteur de commande par prise
prise de courant :					
- spécialisée 16 A	2,5	4	25 ou 20	20	circuit spécialisé
- spécialisée 20 A	4	6	32	25	circuit spécialisé
- spécialisée 32 A	6	10	32 ou 40	32	circuit spécialisé
éclairage	1,5	2,5	16 ou 10	10	8 points lumineux par circuit (chaque local doit comporter au minimum un point d'éclairage)
chauffe-eau 4500 W maxi	2,5	4	25 ou 20	20	circuit spécialisé
convecteurs					} 5 appareils maxi par circuit
2300 W	1,5	2,5	16 ou 10	10	
4600 W	2,5	4	25 ou 20	20	
5750 W	4	6	32	25	
plancher chauffant					- circuit spécialisé - seuls les disjoncteurs doivent être utilisés pour la protection contre les surintensités
1700 W	1,5	2,5	16 ou 10	-	
3400 W	2,5	4	25 ou 20	-	
4200 W	4	6	32	-	
5400 W	6	10	32 ou 40	-	
four indépendant	2,5	4	25 ou 20	20	circuit spécialisé
plaque de cuisson	6	10	32 ou 40	32	circuit spécialisé

PROTECTION DES PERSONNES

La salle de bains est divisée en volume (0, 1, 2, 3). La figure ci-dessous montre les appareils pouvant être installés et leurs caractéristiques, ainsi que les dispositifs de protection ou le type d'alimentation correspondant.



source TBTS ≤ 12 V à installer en dehors des volumes 0, 1, 2



source TBTS ≤ 50 V



matériel de classe II



source par transformateur de séparation



dispositif différentiel :
- moyenne sensibilité 100 mA, 300 mA, 500 mA
- haute sensibilité 30 mA si les conduites d'eau sont en matériau isolant

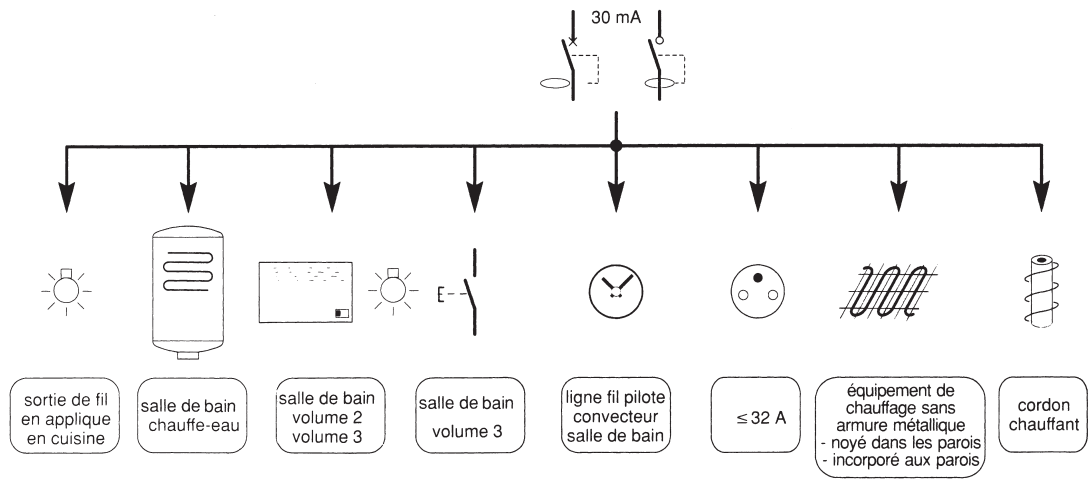
	indice de protection	luminaires	appareils électrodomestiques
volume 1	IP x 4		
volume 2	IP x 3		
volume 3	IP x 1		

* Lorsque le fond de la baignoire ou du bac à douche est à plus de 0,15 m au-dessus du sol, la hauteur de 2,25 m est prise par rapport au fond de la baignoire ou du receveur de douche.



PROTECTION DIFFÉRENTIELLE HAUTE SENSIBILITÉ ($\leq 30 \text{ mA}$)

PROTECTION OBLIGATOIRE SUR LES CIRCUITS SUIVANTS



- * - chauffe-eau instantané dans le volume 1
- chauffe-eau alimenté par des conduites en matériau isolant

CHOIX DES CALIBRES DES PROTECTIONS DIFFÉRENTIELLES

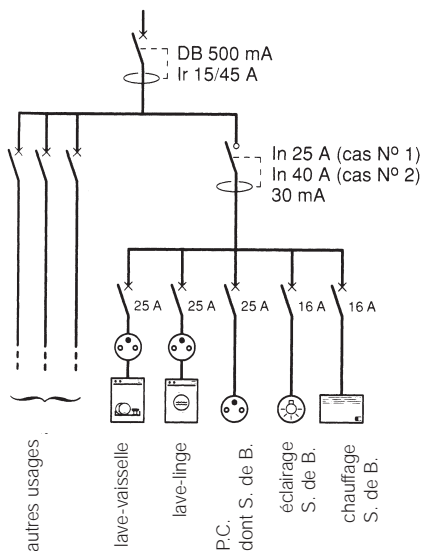
• Cas des interrupteurs différentiels

Le nombre et le courant assigné des interrupteurs 30 mA, protégeant les circuits alimentant la salle d'eau et les circuits prise de courant, sont au minimum ceux indiqués dans le tableau suivant :

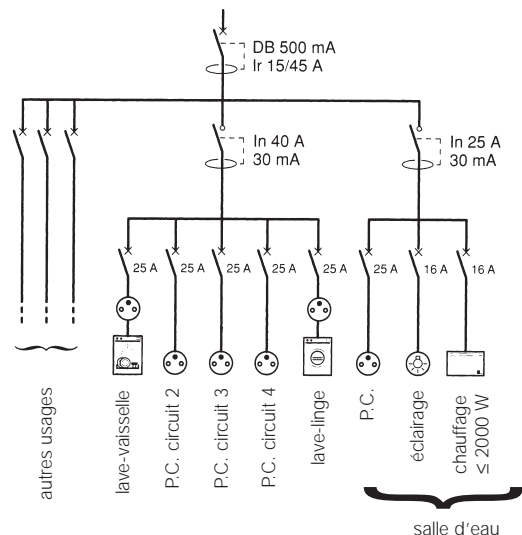
type d'habitation (branchement monophasé de puissance $\leq 18 \text{ kVA}$)	courant assigné minimal en fonction du nombre d'interrupteurs différentiels 30 mA
cas N° 1 surface $< 35 \text{ m}^2$	1 x 25 A
cas N° 2 $35 \text{ m}^2 \leq \text{surface} \leq 100 \text{ m}^2$	1 x 40 A
cas N° 3 surface $> 100 \text{ m}^2$	2 x 40 A ⁽¹⁾
⁽¹⁾ lorsque l'installation est protégée par un disjoncteur de branchement différentiel 15/45 A, il est admis de mettre en œuvre un seul interrupteur différentiel 40 A	

Pour une protection différentielle 30 mA, spécifique aux circuits réservés à la salle d'eau seule (éclairage + prises de courant + chauffage n'excédant pas 2000 W), il convient de choisir un interrupteur différentiel de courant assigné d'au moins 25 A.

EXEMPLE D'APPLICATION DES CAS N° 1 ET CAS N° 2

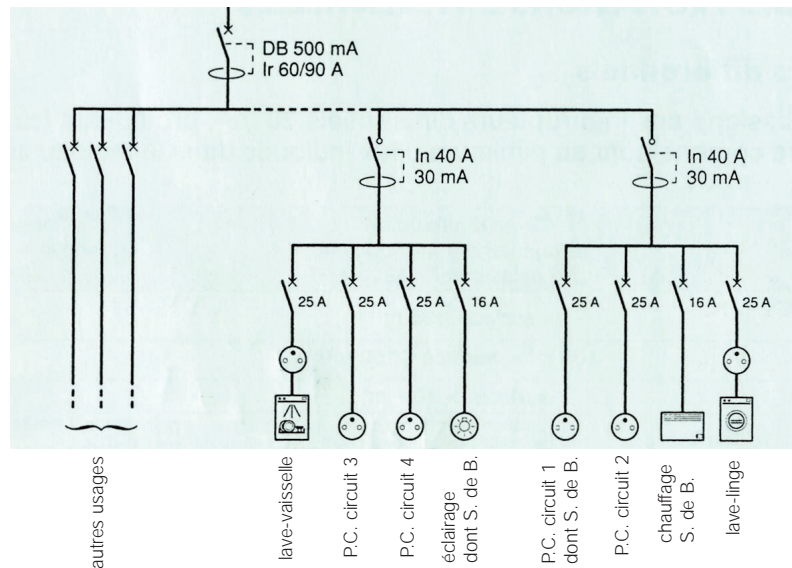


EXEMPLE D'APPLICATION AVEC UNE PROTECTION DIFFÉRENTIELLE SPÉCIFIQUE À LA SALLE D'EAU





EXEMPLE D'APPLICATION DU CAS N° 3



DISPOSITIONS SUPPLÉMENTAIRES

- Prises de courant 10/16 A :
 - elles doivent être du type à obturateur
 - le nombre minimal de socles doit être de :
 - 3 par chambre répartis en périphérie
 - 5 par séjour répartis en périphérie
 - 4 non spécialisés dans la cuisine dont 2 répartis au-dessus du ou des plans de travail (ces socles ne sont installés ni au-dessus d'un évier ni au-dessus des plaques de cuisson)
 - 1 au moins dans les autres locaux et dégagements, à l'exception des WC.
- Tout circuit terminal doit posséder à son origine un dispositif de sectionnement sur tous les conducteurs actifs (les disjoncteurs et coupe-circuit portant la marque NF USE remplissent la fonction de sectionnement).
- Conducteur de protection : il est obligatoire dans tous les circuits.
- Prise de terre : sa valeur doit être ≤ 100 Ohms lorsque le disjoncteur de branchement est du type différentiel 500 mA.
- Tableau de commande, de contrôle, de protection et de répartition :
 - les organes de manœuvres des appareils doivent être situés entre 1 m et 1,80 m au-dessus du sol fini (limitation à 1,30 m dans les locaux pour handicapés ou personnes âgées)
 - dans le cas où le disjoncteur de branchement n'est pas situé à l'intérieur des locaux d'habitation, un autre dispositif de coupure en charge et de sectionnement doit être placé à l'intérieur du logement.
- Gaine technique :
 - elle regroupe en un seul emplacement toutes les arrivées courants forts, courants faibles et signaux
 - elle contient les tableaux de commande, de contrôle, de protection et de répartition des courants forts ainsi que les coffrets de distribution des courants faibles (une réglette téléphone 12 plots, le répartiteur TV avec une PC 2P + T 10/16 A, et éventuellement un équipement domotique, une protection intrusion, une arrivée TV réseau câblée...)
 - elle est située à l'intérieur du logement, de préférence à proximité d'une entrée (principale ou de service)
 - ses dimensions intérieures minimales sont les suivantes :
 - largeur = 600 mm
 - profondeur = 200 mm
 - hauteur = toute la hauteur du sol au plafond
 - pour les logements de surface ≤ 35 m² la largeur peut être réduite à 450 mm et la profondeur à 150 mm
 - elle peut être encastrée, semi-encastrée ou en saillie et dans ce dernier cas elle peut ne pas être matérialisée
 - elle sera réalisée avec des matériels standards (coffrets, armoires, goulottes, etc...) ou à l'aide d'un ensemble préfabriqué fonctionnel.



LA PROTECTION DANS LES LOCAUX PROFESSIONNELS

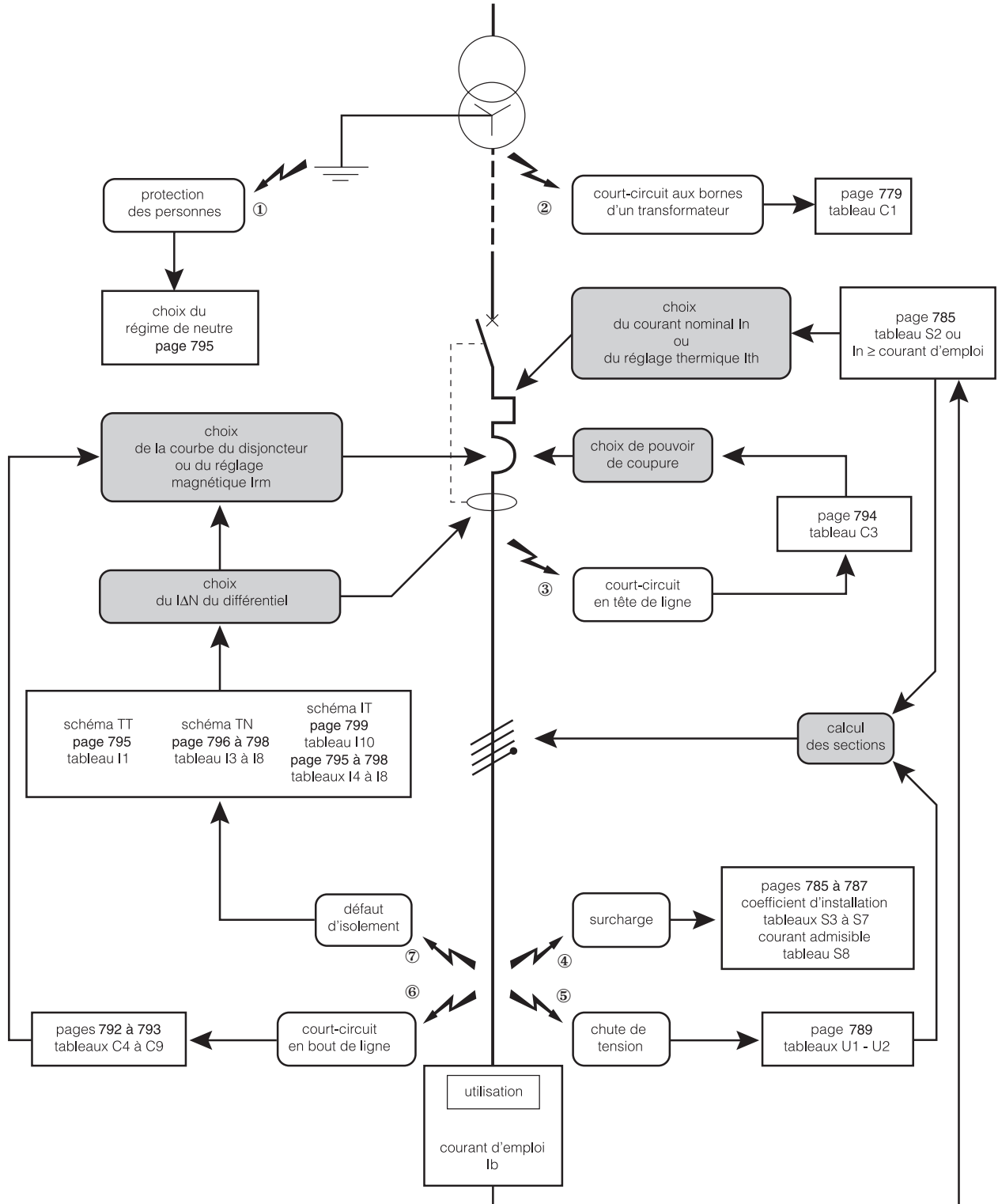
LOCAUX PROFESSIONNELS – GUIDE D'UTILISATION (suivant guide UTE C 15-105 de juin 1991)

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





LES INDICES DE PROTECTION (IP) ET LE CODE (IK)







Le degré de protection des enveloppes de matériel électrique basse tension est défini par deux codes :


- **l'indice de protection IP**, défini par la norme NF EN 60-529. Il est caractérisé par 2 chiffres relatifs à certaines influences externes :
 - 1^{er} chiffre : (de 0 à 6) protection contre les corps solides
 - 2^e chiffre : (de 0 à 8) protection contre les liquides









- **le code IK**, défini par la norme NF EN 50-102. Il est caractérisé par un groupe de chiffres (de 00 à 10) relatif à la protection contre les chocs mécaniques.

► L'INDICE DE PROTECTION IP :


 **1^{er} chiffre :**
protection contre les corps solides

IP	désignation
0	pas de protection
1	protégé contre les corps solides supérieurs à 50 mm Ø  (ex : dos de la main)
2	protégé contre les corps solides supérieurs à 12 mm Ø (ex : doigts de la main) minimum exigé pour la protection contre les contacts directs 
3	protégé contre les corps solides supérieurs à 2.5 mm Ø (ex : fils, outils...) 
4	protégé contre les corps solides supérieurs à 1 mm Ø (ex : petits fils, outils fins...) 
5	protégé contre les poussières (pas de dépôts nuisibles) 
6	étanche à la poussière 


 **2^e chiffre :**
protection contre les liquides

IP	désignation
0	pas de protection
1	protégé contre les chutes verticales de gouttes d'eau (condensation) 
2	protégé contre les chutes de gouttes d'eau jusqu'à 15° de la verticale 
3	protégé contre l'eau en pluie jusqu'à 60° de la verticale 
4	protégé contre les projections d'eau de toutes directions 
5	protégé contre les jets d'eau de toutes directions à la lance 
6	protégé contre les projections d'eau assimilables aux paquets de mer 
7	protégé contre les effets de l'immersion 
8	protégé contre les effets prolongés de l'immersion sous pression 


► CODE IK : PROTECTION CONTRE LES CHOCs MÉCANIQUES :

 code IK selon la norme NF EN 50-102 (nouvelle désignation)

code IK	énergie de choc
00	non protégé
01	0,15 joule
02	0,2 joule
03	0,35 joule
04	0,5 joule
05	0,7 joule
06	1 joule
07	2 joules
08	5 joules
09	10 joules
10	20 joules

 **lettre additionnelle** (en option)
protection des personnes contre l'accès aux parties dangereuses

	désignation
A	protégé contre l'accès du dos de la main
B	protégé contre l'accès du doigt
C	protégé contre l'accès d'un outil - Ø 2,5 mm
D	protégé contre l'accès d'un outil - Ø 1 mm

 **lettre supplémentaire** (en option)
information spécifique en matériel

	désignation
H	matériel à haute tension
M	mouvement pendant l'essai à l'eau
S	stationnaire pendant l'essai à l'eau
W	intempéries



LA PROTECTION DANS LES LOCAUX PROFESSIONNELS

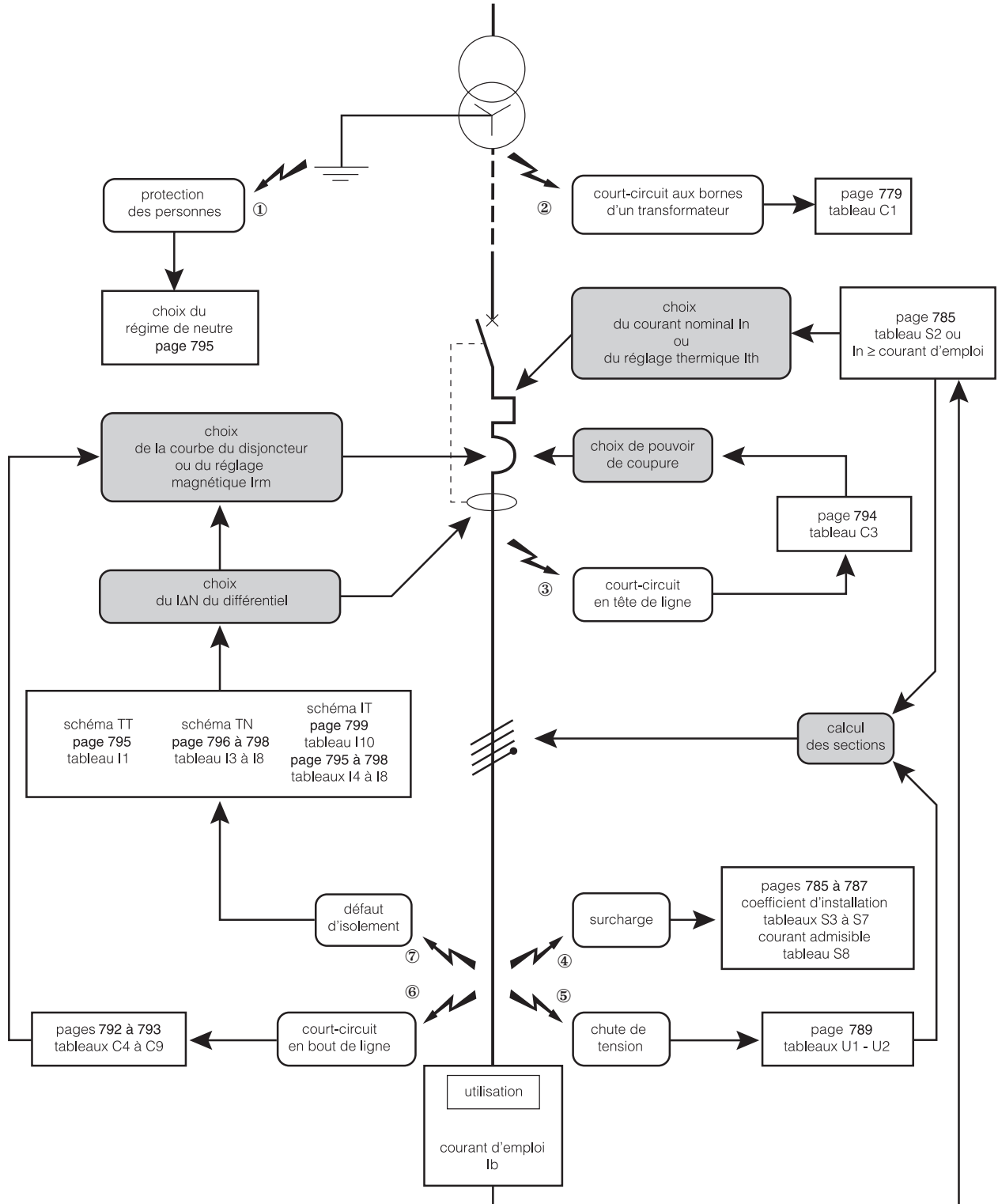
LOCAUX PROFESSIONNELS – GUIDE D'UTILISATION (suivant guide UTE C 15-105 de juin 1991)

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





LES INDICES DE PROTECTION (IP) ET LE CODE (IK)







Le degré de protection des enveloppes de matériel électrique basse tension est défini par deux codes :

- **l'indice de protection IP**, défini par la norme NF EN 60-529. Il est caractérisé par 2 chiffres relatifs à certaines influences externes :
 - 1^{er} chiffre : (de 0 à 6) protection contre les corps solides
 - 2^e chiffre : (de 0 à 8) protection contre les liquides









- **le code IK**, défini par la norme NF EN 50-102. Il est caractérisé par un groupe de chiffres (de 00 à 10) relatif à la protection contre les chocs mécaniques.

► L'INDICE DE PROTECTION IP :

↓ **1^{er} chiffre :**
protection contre les corps solides

IP	désignation
0	pas de protection
1	protégé contre les corps solides supérieurs à 50 mm Ø  (ex : dos de la main)
2	protégé contre les corps solides supérieurs à 12 mm Ø (ex : doigts de la main) minimum exigé pour la protection contre les contacts directs 
3	protégé contre les corps solides supérieurs à 2,5 mm Ø (ex : fils, outils...) 
4	protégé contre les corps solides supérieurs à 1 mm Ø (ex : petits fils, outils fins...) 
5	protégé contre les poussières (pas de dépôts nuisibles) 
6	étanche à la poussière 

↓ **2^e chiffre :**
protection contre les liquides

IP	désignation
0	pas de protection
1	protégé contre les chutes verticales de gouttes d'eau (condensation) 
2	protégé contre les chutes de gouttes d'eau jusqu'à 15° de la verticale 
3	protégé contre l'eau en pluie jusqu'à 60° de la verticale 
4	protégé contre les projections d'eau de toutes directions 
5	protégé contre les jets d'eau de toutes directions à la lance 
6	protégé contre les projections d'eau assimilables aux paquets de mer 
7	protégé contre les effets de l'immersion 
8	protégé contre les effets prolongés de l'immersion sous pression 

► CODE IK : PROTECTION CONTRE LES CHOCs MÉCANIQUES :

↓ code IK selon la norme NF EN 50-102 (nouvelle désignation)

code IK	énergie de choc
00	non protégé
01	0,15 joule
02	0,2 joule
03	0,35 joule
04	0,5 joule
05	0,7 joule
06	1 joule
07	2 joules
08	5 joules
09	10 joules
10	20 joules

↓ **lettre additionnelle** (en option)
protection des personnes contre l'accès aux parties dangereuses

	désignation
A	protégé contre l'accès du dos de la main
B	protégé contre l'accès du doigt
C	protégé contre l'accès d'un outil - Ø 2,5 mm
D	protégé contre l'accès d'un outil - Ø 1 mm

↓ **lettre supplémentaire** (en option)
information spécifique en matériel

	désignation
H	matériel à haute tension
M	mouvement pendant l'essai à l'eau
S	stationnaire pendant l'essai à l'eau
W	intempéries



PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES (suite)

coefficient f4 : mode de pose

f4 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 S5B page 787, et coefficient f6 du tableau S6 page 787
 - méthode de référence (B à F) pour les courants admissibles et sections du tableau S8 page 788
 - coefficient f4 s'il est indiqué

TABLEAU S4

N°	description	méthode de référence	f4
1	conduits encastrés dans des parois thermiquement isolantes avec :		
2	- conducteurs isolés	B	0,77
	- câbles multiconducteurs	B	0,70
3	conduits en montage apparent avec		
3A	- conducteurs isolés	B	-
	- câbles mono ou multiconducteurs	B	0,90
4	conduits profilés en montage apparent avec :		
4A	- conducteurs isolés	B	-
	- câbles mono ou multiconducteurs	B	0,90
5	conduits encastrés dans des parois avec :		
5A	- conducteurs isolés	B	-
	- câbles mono ou multiconducteurs	B	0,90
11	câbles mono ou multiconducteurs avec ou sans armure :		
11A	- fixés au mur	C	-
	- fixés au plafond	C	0,95 pour câble multi.
12	- sur des chemins de câbles ou tablettes non perforées	C	-
13	- sur des chemins de câbles ou tablettes perforées, en parcours horizontal ou vertical	câble multi	câble mono
14	- sur des corbeaux ou treillis soudés	E	F
15	- fixés sur des colliers et espacés de la paroi	E	F
16	- sur des échelles à câbles	E	F
17	câbles mono ou multiconducteurs suspendus à un câble porteur ou autoporteur	E	F
18	conducteurs nus ou isolés sur isolateur	C	1,21
21	câbles mono ou multiconducteurs dans des vides de construction	B	0,95
22	conduits dans des vides de construction avec :		
22A	- conducteurs isolés	B	0,95
	- câbles mono ou multiconducteurs	B	0,865
23	conduits profilés dans des vides de construction avec :		
23A	- conducteurs isolés	B	0,95
	- câbles mono ou multiconducteurs	B	0,865
24	conduits profilés noyés dans la construction avec :		
24A	- conducteurs isolés	B	0,95
	- câbles mono ou multiconducteurs	B	0,865

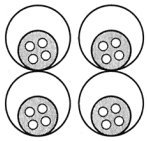
N°	description	méthode de référence	f4
25	câbles mono ou multiconducteurs dans : - des faux-plafonds - des plafonds suspendus	B	0,95
31	goulottes fixées aux parois en parcours horizontal avec :		
31A	- câbles mono ou conducteurs isolés	B	-
	- câbles multiconducteurs	B	0,90
32	goulottes fixées sur parois		
32A	goulottes fixées aux parois en parcours vertical avec : - câbles mono ou conducteurs isolés	B	-
	- câbles multiconducteurs	B	0,90
33	goulottes encastrées dans des planchers avec :		
33A	- conducteurs isolés	B	-
	- câbles mono ou multiconducteurs	B	0,90
34	goulottes suspendues avec :		
34A	- conducteurs isolés	B	-
	- câbles mono ou multiconducteurs	B	0,90
41	conducteurs isolés dans des conduits ou câbles multiconducteurs dans des caniveaux fermés, en parcours horizontal ou vertical	B	0,95
42	câbles mono ou multiconducteurs dans des caniveaux ventilés	B	-
43	câbles mono ou multiconducteurs dans des caniveaux ouverts ou ventilés	B	-
51	câbles multiconducteurs encastrés directement dans des parois thermiquement isolantes	B	0,77
52	câbles mono ou multiconducteurs encastrés directement dans des parois sans protection mécanique complémentaire	C	-
53	câbles mono ou multiconducteurs encastrés directement dans des parois avec protection mécanique complémentaire	C	-
71	conducteurs isolés dans des moulures	B	-
72	conducteurs isolés ou câbles mono ou multiconducteurs dans des plinthes rainurés	B	0,95 pour câble multi.
73	conducteurs isolés ou câbles mono ou multiconducteurs dans des chambranles	B	0,95 pour câble multi.
74	conducteurs isolés ou câbles mono ou multiconducteurs dans des huisseries de fenêtres	B	0,95 pour câble multi.



PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES (suite)

coefficient f5 : pose sous conduits et conduits joints

si pose sous conduits et conduits jointifs



f5 → voir tableaux S5A et S5B

TABLEAU S5A

modes de pose (tab. S4)	N° 1 - 2 - 3 - 3A - 4 - 4A - 22 - 22A - 23 - 23A 41 - 42					
	nbre de conduits disposés horizontalement					
verticalement	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

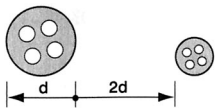
TABLEAU S5B

modes de pose (tab. S4)	N° 5 - 5A - 24 - 24A					
	nbre de conduits disposés horizontalement					
verticalement	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 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 à 5A, 21 à 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	0,76	0,72	0,69	0,67	0,66	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												

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

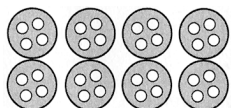


f6 → voir tableau S6

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 +	0,66

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



f7 → voir tableau S7

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



CALCUL DES SECTIONS

Courants admissibles Iz et sections correspondantes

Méthode de calcul de la section du conducteur :

a) déterminer le courant Iz par la formule

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

b) rechercher dans le tableau S8 ci-contre une

valeur supérieure ou égale à Iz 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 786
- isolant du conducteur (caoutchouc, PVC, PRC,...)
- type de réseau triphasé (mono, bi, tétra ou triphasé)

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 Ib = 140 A
- protection par disjoncteur à usage général.



A) DÉTERMINATION DU RÉGLAGE THERMIQUE Ith

Ith ≥ Ib soit Ith ≥ 140 A

d'après tableau S2 page 785, valeur ≥ 140 A → Ith = 160 A
HN 160 réglé à 1 x In

B) DÉTERMINATION DU COEFFICIENT K

d'après tableau S1 page 785 → K = 1

C) DÉTERMINATION DU COEFFICIENT D'INSTALLATION F

voir page 785

- réseau équilibré → f1 non concerné
- pas de risque d'explosion → f2 non concerné
- température ambiante 40 °C et câble U100R02V → d'après tableau S3 → f3 = 0,91

voir page 787

- mode de pose : chemin de câbles perforé, câble multiconducteur → d'après tableau S4 → méthode E

N° de pose 13
f4 non concerné

voir page 787

- 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 le tableau S6 → f6 = 0,77

- pose en 2 couches → d'après le tableau S7

→ f7 = 0,80

coefficient d'installation f = f3 x f6 x f7 → =

0,56

D) DÉTERMINATION DE IZ

$$I_z \geq \frac{K \times I_{th}}{f} = \frac{1 \times 160}{0,56} \rightarrow I_z = 286 \text{ A}$$

E) DÉTERMINATION DE LA SECTION S

d'après le tableau S8

- méthode de référence E (tableau S4)
- câble U1000 RO2V (PR) } PR3
- circuit tri + N (3) } colonne 6
- Iz 286 A

trouver une valeur ≥ 286 A → S = 95 mm²

dans la colonne 6, soit 298

TABLEAU S8 : TABLEAU DES COURANTS ADMISSIBLES Iz (A)

méthode de référence tabl. S4	Isolant et nombre de conducteurs chargés								
	2 : circuit mono ou biphasé			3 : circuit tétra ou triphasé					
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 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
aluminium en mm ²									
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	136	146	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					526	600	663		740
500					610	694	770		856
630					711	808	899		996



CHUTE DE TENSION

PRINCIPE

Lorsqu'un courant d'emploi I_b parcourt un conducteur, l'impédance de celui-ci engendre une chute de tension entre l'origine et l'extrémité du circuit. Le tableau U1 ci-contre donne les valeurs maxi de la chute de tension en %, définies par la norme NF C 15-100.

DÉTERMINATION DE LA CHUTE DE TENSION DU CIRCUIT ΔU

Le tableau U2 donne la valeur de la chute de tension u (en Volts), entre phase et neutre, en fonction de :

- réseau triphasé + neutre 230/400 V
- longueur du circuit $L = 100$ m
- courant d'emploi $I_b = 1$ A

Pour les circuits 230 V monophasés, multipliez les valeurs par 2 ; pour un courant d'emploi I_b (en A) et une longueur de circuit L (en mètre) différents, la chute de tension est donnée par la formule suivante :

$$u(\text{circuit}) = \frac{u(\text{tabl. U2}) \times I_b \times L}{100} \quad \Delta u (\%) = \frac{u(\text{circuit}) \times 100}{230}$$

EXEMPLES

circuit 1

tableau U2

- $S_{ph} = 95 \text{ mm}^2$
- U1000R02 V (cuivre)
- $\cos \varphi = 0,8$

$$u = 0,024 \text{ V}$$

chute de tension du circuit

- $L = 90$ m
- $I_b = 140$ A

$$u(\text{circuit}) = \frac{0,024 \times 90 \times 140}{100}$$

$$u(\text{circuit 1}) = 3,02 \text{ V}$$

$$\Delta u(\text{circuit}) = \frac{3,02 \times 100}{230}$$

$$\Delta u(\text{circuit}) = 1,3 \%$$

circuit 2

- $S_{ph} = 10 \text{ mm}^2$
- U1000R02 V (cuivre)
- $\cos \varphi = 0,8$

$$u = 0,18 \text{ V}$$

chute de tension du circuit

- $L = 40$ m
- $I_b = 55$ A

$$u(\text{circuit}) = \frac{0,18 \times 40 \times 55}{100}$$

$$u(\text{circuit}) = 3,96 \text{ V}$$

$u(\text{circuit})$ monophasé =

$2 \times u(\text{circuit}) \text{ Ph/N}$ soit $2 \times 3,96$

$$u(\text{circuit 2}) = 7,92 \text{ V}$$

$u(\text{point B}) =$

$u(\text{circuit 1}) + u(\text{circuit 2}) = 3,02 + 7,92$ $u(\text{point B}) = 10,94 \text{ V}$

$$\Delta u(\text{point B}) = \frac{10,94 \times 100}{230}$$

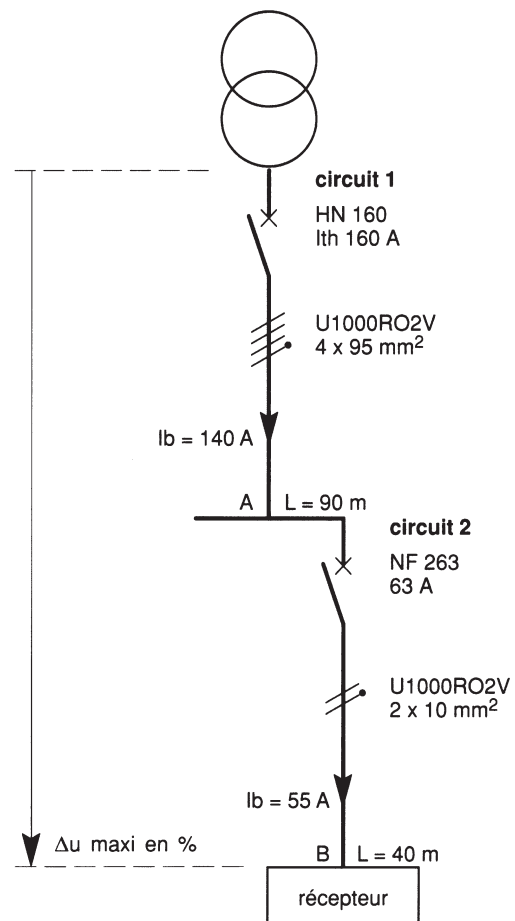
$$\Delta u(\text{point B}) = 4,75 \%$$

TABLEAU U1

	éclairage	autre usage
alimentation par réseau BT public	3 %	5 %
alimentation par poste HT/BT privé	6 %	8 %

TABLEAU U2

section en mm^2	cuivre		aluminium	
	$\cos \varphi$		$\cos \varphi$	
	0,8	1	0,8	1
1,5	1,20	1,5	1,92	2,40
2,5	0,72	0,9	1,16	1,44
4	0,45	0,56	0,73	0,90
6	0,30	0,38	0,48	0,60
10	0,18	0,23	0,29	0,36
16	0,12	0,14	0,18	0,23
25	0,077	0,09	0,12	0,14
35	0,056	0,064	0,087	0,10
50	0,041	0,045	0,062	0,072
70	0,031	0,032	0,046	0,051
95	0,024	0,024	0,035	0,038
120	0,020	0,019	0,029	0,030
150	0,017	0,015	0,024	0,024
185	0,015	0,012	0,020	0,019
240	0,012	0,009	0,017	0,015
300	0,011	0,008	0,014	0,012





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

$$P_{dc} \geq I_{cc}$$

P_{dc} : pouvoir de coupure du dispositif de protection contre les courts-circuits

I_{cc} : 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 _{cc} triphasé (en kA)	1,72	3,43	5,47	6,82	8,50
puissance (en kVA)	315	400	500	630	800
I _{cc} triphasé (en kA)	10,67	13,50	16,80	21,10	17,88
puissance (en kVA)	1000	1250	1600	2000	
I _{cc} triphasé (en kA)	22,21	27,54	34,87	43,10	

TABLEAU C1B

transformateur sec (NF C 52 115)					
puissance (en kVA)	100	160	200	250	315
I _{cc} triphasé (en kA)	2,30	3,65	4,56	5,70	7,2
puissance (en kVA)	400	500	630	800	1000
I _{cc} triphasé (en kA)	9,10	11,28	14,16	17,88	22,21
puissance (en kVA)	1250	1600	2000		
I _{cc} triphasé (en kA)	27,54	34,87	43,10		

Connaissant le courant de court-circuit triphasé à l'origine du circuit (I_{cc} amont), le tableau C3 page 791 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 P_{dc} 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 l' I_{cc} ne figure pas dans le tableau C3, il faut prendre la valeur immédiatement supérieure.

I_{cc} amont (tableau) $\geq I_{cc}$ origine

2 - RÈGLE DU TEMPS DE COUPURE

$$\sqrt{t} \leq \frac{K \times S}{I_{cc}}$$

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 ($t_{max} < 5$ s)

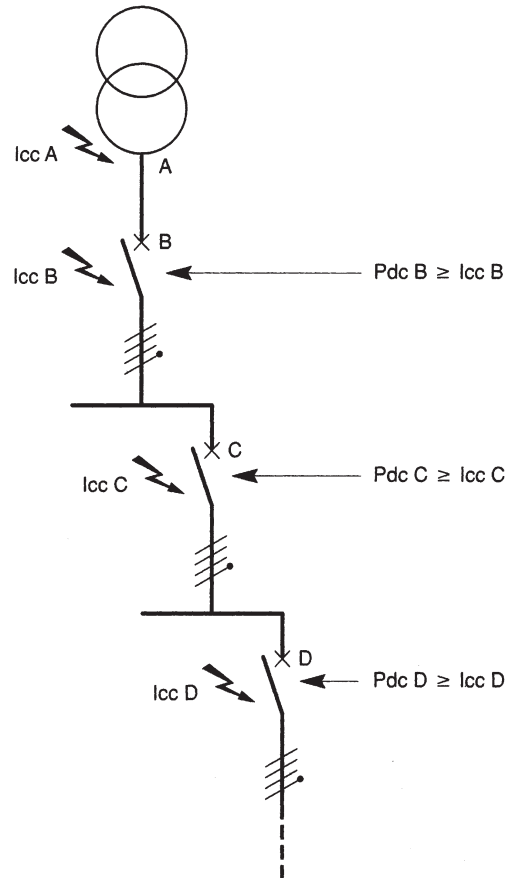
S = section en mm^2

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

I_{cc} 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

- $I_{cc} = 20$ kA
 - $P_{dcA} \geq 20$ kA
- } soit 36 kA pour un HN 160

point B

- tableau C3 page 791
 - $S_{ph} = 95$ mm^2
 - $L = 90$ m
 - I_{cc} amont = 20 kA
- } prendre la valeur ≤ 90 m soit 80 m

$$I_{cc\text{ aval}_B} = 7,5 \text{ kA}$$

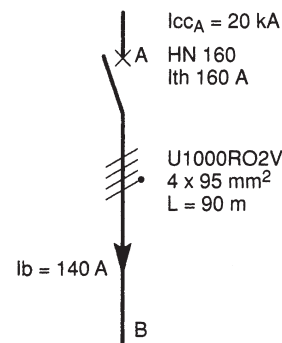


TABLEAU C2

isolant ▶	PVC	caoutchouc	PR, EPR
nature	A ou H05V	A ou H05R...	U1000R...
▼	A ou H07V...	A ou H07R	
cuivre	115	135	143
alu.	74	87	87



PROTECTION CONTRE LES COURTS-CIRCUITS (suite)

PROTECTION CONTRE LES COURTS-CIRCUITS MINI

Un court-circuit peut se produire à l'extrémité d'une ligne. Dans ce cas, il faut prendre en compte le courant le plus défavorable, c'est-à-dire le courant de court-circuit mini, comme l'indique la figure ci-contre. Les conditions d'installation consistent à vérifier que le dispositif de protection placé à l'origine de la ligne coupe l'I_{cc} mini dans un temps déterminé, avant la détérioration des conducteurs et de l'installation, et ceci d'après les conditions suivantes :

$$I_{rm} < I_{cc \text{ mini}} \text{ pour les disjoncteurs}$$

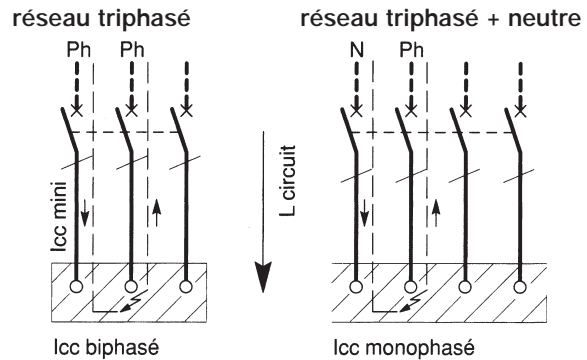
$$I_a < I_{cc \text{ mini}} \text{ pour les fusibles}$$

I_{rm} : courant de fonctionnement du magnétique
 I_a : courant de fusion du fusible pour un temps de 5 secondes

Dans la pratique, il suffit de vérifier $L_{\text{circuit}} < L_{\text{max}}$.

Les tableaux ci-dessous donnent les longueurs maxi (en mètres) protégées contre les courts-circuits, en fonction des critères suivants :

- conducteurs en cuivre
- réseau triphasé 400 V
- type et calibre du dispositif de protection



Pour des caractéristiques différentes, multiplier les valeurs des tableaux par les coefficients C suivants :

- C = 0,58 : si le neutre est distribué et S. neutre = S. phase
- C = 0,38 : si le neutre est distribué et S. neutre = 0,5 S. phase
- C = 0,41 : si les conducteurs sont en aluminium et protégés par fusibles
- C = 0,62 : si les conducteurs sont en aluminium et protégés par disjoncteurs.

Pour les tableaux C8 et C9 concernant les fusibles, lorsque 2 valeurs sont indiquées (ex. : 40/59) :

- la 1^{re} concerne les câbles type A/H05V... ou A/H07V,
- la 2^e les câbles type A/H05R... ou A/H07R... ou U100R...

TABLEAU C4 — PROTECTION PAR DISJONCTEURS TYPE B

section (mm ²)	courant assigné des disjoncteurs type B (A)											
	6	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	100
1,5	296	178	137	111	89	71	56	44	36	28	22	18
2,5	494	296	228	185	148	119	93	74	59	47	37	30
4	790	474	385	296	237	190	148	119	95	75	59	47
6		711	547	444	356	284	222	178	142	113	89	71
10			912	741	593	474	370	296	237	188	148	119
16					948	759	593	474	379	301	237	190
25							926	741	593	470	370	296
35	L. max. en mètres								830	658	519	415
50									894	704	563	

TABLEAU C 5 – PROTECTION PAR DISJONCTEURS TYPE C

section (mm ²)	courant assigné des disjoncteurs type C (A)												
	6	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	100	
1,5	148	89	68	56	44	36	28	22	18	14	11	9	
2,5	247	148	114	93	74	59	46	37	30	24	19	15	
4	395	237	182	148	119	95	74	59	47	38	30	24	
6	593	356	274	222	178	142	111	89	71	56	44	36	
10	988	593	456	370	296	237	185	148	119	94	74	59	
16		948	729	593	474	379	296	237	190	150	119	95	
25				926	741	593	463	370	296	235	185	148	
35	L. max. en mètres						830	648	519	415	329	259	207
50							680	704	563	446	351	281	

TABLEAU C 6 – PROTECTION PAR DISJONCTEURS TYPE D

section (mm ²)	courant assigné des disjoncteurs type D											
	6	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	100
1,5	74	44	34	28	22	18	14	11	9	7	6	4
2,5	123	74	57	46	37	30	23	19	15	12	9	7
4	198	119	91	74	59	47	37	30	24	19	15	12
6	296	178	137	111	89	71	56	44	36	28	22	18
10	494	296	228	185	148	119	93	74	59	47	37	30
16	790	474	365	296	237	190	148	119	95	75	59	47
25		741	570	463	370	296	231	185	148	118	93	74
35	L. max. en mètres		798	648	519	415	324	259	207	165	130	104
50			880	704	563	440	351	281	223	176	141	



PROTECTION CONTRE LES COURTS-CIRCUITS (suite)

TABLEAU C7 - PROTECTION PAR DISJONCTEURS À USAGE GÉNÉRAL

section cuivre (mm ²)	In A	63 A	100 A	125 A	160 A	160 A			250 A			320 A		400 A	
	réglage (xin)	fixe	fixe	fixe	fixe	3,5	7	10	3,5	7	10	5	10	5	10
	I _{rm} (A)	9,45	1200	1250	1600	560	1120	1600	875	1750	2500	1600	3200	2000	4000
6		31	25	24	19	52	26	29	34	17	12	19	9	15	7
10		52	41	40	31	88	44	31	56	28	20	31	15	25	12
16		84	66	63	18	141	70	49	90	45	31	49	25	40	20
25		131	103	99	77	220	110	77	141	71	49	77	39	62	31
35		183	144	138	108	308	154	108	198	99	69	108	54	86	43
50		261	206	198	164	440	220	154	282	141	94	154	77	123	62
70		366	288	277	216		308	216	395	198	138	216	108	173	86
95			391	375	293		418	293	536	268	188	293	147	235	117
120			494	474	370		529	370		339	237	370	185	296	148
150					403			403		368	257	403	201	322	161
185	L. max. en mètres									435	304		238	381	190
240													296		237

TABLEAU C8 - PROTECTION PAR FUSIBLES DU TYPE aM

section (mm ²)	courant assigné des fusibles du type aM (A)									
	16	20	25	32	40	50	63	80	100	
1,5	55/64	37/45	25/30	15/20						
2,5	116	84/94	58/68	40/49	26/32	17/20				
4	181	147	118	84/95	58/68	42/48	28/33	18/23		
6	273	223	178	139	105/117	79/89	55/64	37/42	26/31	
10				227	181	147	113/125	80/94	57/69	
16						236	189	151	120	
25	L. max. en mètres							231	185	
35									262	

TABLEAU C9 - PROTECTION PAR FUSIBLES DU TYPE gI

section (mm ²)	courant assigné des fusibles du type gI (A)									
	16	20	25	32	40	50	63	80	100	
1,5	99/113	86/97	40/59	21/29	13/16	7/9				
2,5		134	110/122	67/84	41/51	25/33	13/20	8/11		
4			183	139	108/119	67/84	46/58	24/32	14/17	
6				210	165	139	94/113	55/70	33/41	
10					275	226	172	130	90/108	
16							283	217	168	
25	L. max. en mètres							336	257	
35									367	

EXEMPLE :

CALCUL DE LA LONGUEUR MAXI PROTÉGÉE PAR UN DISJONCTEUR CALIBRE 160 AMPÈRES :

calcul du coefficient C :

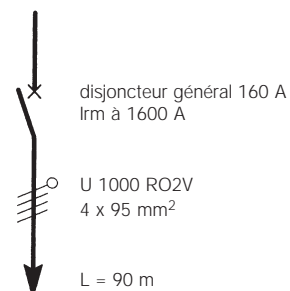
- neutre distribué
 - câble U 1000 RO2 V → cuivre
 - S. phase = S. neutre = 95 mm²
- } → C = 0,58

- S. phase = 95 mm²
 - disjoncteur à usage général 160 Ampères
- } tableau C7 → L. max. = 293 m

$$L. \text{ max.} = 293 \times 0,58 = 170 \text{ m}$$

→ L. max. (170 m) > L. circuit (90 m)

→ La protection contre les courts-circuits mini est assurée





CONTACTS DIRECTS-INDIRECTS GÉNÉRALITÉS

LE RISQUE ÉLECTRIQUE

Le risque électrique est d'abord **physique** : le corps humain, soumis accidentellement à une source de tension, conduit le courant électrique, ce qui peut avoir deux sortes de conséquences :

- des brûlures internes ou externes ;
- des contractures musculaires (tétanisation).

Le risque est également **thermique** :

Les courants de défaut supérieurs à 0,5 Ampères peuvent provoquer des échauffements générateurs d'incendies (NF C 15 100 art. 482.2.10).

LES ORIGINES DU RISQUE ÉLECTRIQUE

Pour que le contact s'établisse à travers le corps, il faut nécessairement un double contact avec les parties simultanément accessibles, porté à des potentiels différents ; deux types de contacts provoquent les risques de choc électrique :

- les contacts directs
- les contacts indirects.

LE CONTACT DIRECT

On dit qu'il y a **contact direct** lorsqu'une personne est mise accidentellement en contact avec :

- 2 conducteurs actifs,
 - 1 conducteur actif et une masse conductrice reliée à la terre.
- Le contact direct est généralement la conséquence d'une négligence, d'une maladresse ou d'un manquement aux règles de sécurité.

LE CONTACT INDIRECT

On dit qu'il y a **contact indirect** lorsqu'une personne se trouve en contact avec une masse métallique mise accidentellement sous tension par un conducteur actif mal isolé d'une part, et une masse conductrice reliée à la terre d'autre part. C'est un accident généralement lié à l'état du matériel électrique.

RA = résistance de la prise de terre des masses

Uc = tension de contact

Ic = courant corporel

Rh = résistance du corps humain ~ 2000 Ω pour UL = 50 V
~ 1000 Ω pour UL = 25 V

Id = courant de défaut

LES PARAMÈTRES DU RISQUE ÉLECTRIQUE

On distingue :

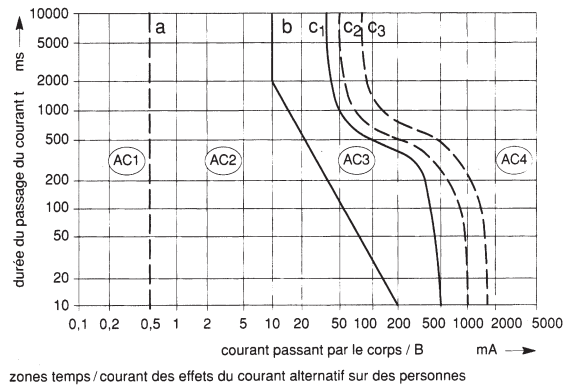
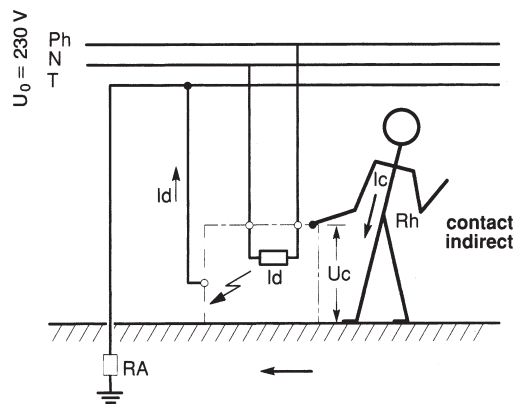
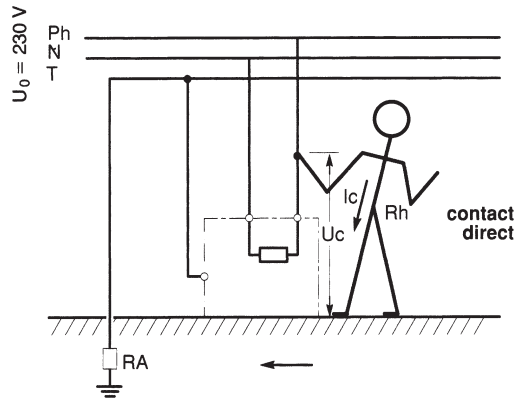
- l'intensité du courant électrique qui traverse le corps humain : Id (l'intensité est directement liée à la résistance du corps humain : Rh)
- la tension de contact à l'origine de l'accident : Uc
- la durée de mise sous tension accidentelle : t
- les conséquences du risque électrique en fonction de l'intensité (Id) et la durée (t) ; elles sont estimées sur la figure ci-contre (IEC 479-1)
- les limites du risque électrique en fonction de la tension de contact Uc et du temps t.

La norme définit, en fonction de l'environnement, 2 niveaux de tension dits « non dangereux » (UL = 25 V ou 50 V).

Cette tension, appelé tension de sécurité, est la valeur maximale de la différence de potentiel qu'une personne peut subir sans danger lors d'un contact maintenu.

UL = 25 V est prescrit pour les cas suivants :

- installations de chantiers
- installations agricoles ou horticoles
- locaux ou emplacements mouillés



effets physiologiques

zone (AC1)	habituellement aucune réaction
zone (AC2)	habituellement aucun effet physiologique dangereux
zone (AC3)	habituellement aucun dommage organique ; probabilité de contractions musculaires et de difficultés respiratoires
zone (AC4)	en plus de la zone AC3, probabilité que la fibrillation ventriculaire augmente jusqu'à environ 5 % (courbe c ₂), jusqu'à environ 50 % (courbe c ₃) ; augmentant avec l'intensité et le temps, des effets pathophysiologiques tels qu'arrêt de cœur, arrêt de la respiration, brûlures graves, peuvent se produire



CONTACTS INDIRECTS

PROTECTION DES PERSONNES AU RISQUE ÉLECTRIQUE

A – CONTACT DIRECT :

Quel que soit le régime du neutre, le défaut doit être éliminé dès son apparition (dispositifs différentiels à haute sensibilité : $I\Delta n \leq 30 \text{ mA}$).

B – CONTACT INDIRECT

Protection des personnes suivant le régime de neutre
définition :

il existe trois régimes de neutre qui diffèrent par :

- 1) la situation du neutre par rapport à la terre
- 2) la situation des masses par rapport à la terre ou au neutre, chacune des situations étant symbolisée par une lettre
- 3) le régime de neutre, caractérisé par l'association de deux lettres.

CAS PARTICULIERS POUR TOUS LES RÉGIMES DE NEUTRE :

protection différentielle haute sensibilité $\leq 30 \text{ mA}$

Ce type de protection est imposée pour les installations et les circuits suivants (NF C 15-100 532.2.6) :

- circuits de socles de prises de courant : $I_n \leq 32 \text{ A}$ quel que soit le local et le régime de neutre
- circuit de socles de prises de courant quel que soit le courant assigné pour :
 - les locaux mouillés (au moins classe AD 4)
 - les installations temporaires telles que les installations de chantiers
- les circuits de la salle d'eau et les piscines (voir partie habitat page 264)
- les installations foraines
- alimentation des caravanes et bateaux de plaisance
- les installations des établissements agricoles et horticoles.

situation du neutre		situation des masses		régime du neutre	
neutre relié directement à la terre	T	masses reliées à une prise de terre	T	schéma	T.T.
neutre relié directement à la terre	T	masses reliées au neutre	N	schéma	T.N.
neutre isolé de la terre (ou impédant)	I	masses reliées à une prise de terre	T	schéma	I.T.

SCHÉMA TT : TERRES DES MASSES SÉPARÉES

Principe :

L'apparition d'un défaut d'isolement entraîne une élévation dangereuse du potentiel des masses.

Cela implique que l'installation soit pourvue d'un dispositif de coupure au 1^{er} défaut.

En pratique, il est réalisé à l'aide d'un dispositif différentiel dont la sensibilité est déterminée :

- 1) en fonction de la tension limite conventionnelle, égale à 25 ou 50 V selon la nature du local

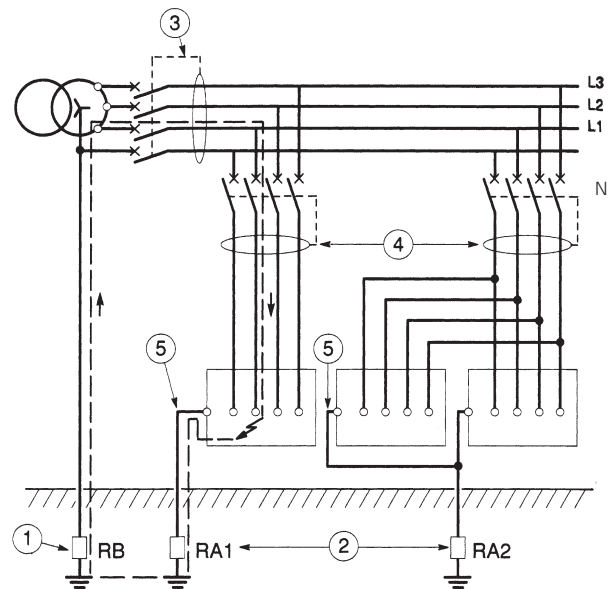
- 2) en fonction de la résistance de la prise de terre des masses (RA) selon la formule :

$$I\Delta n \leq \frac{UL}{RA}$$

Le tableau ci-dessous donne les valeurs RA maxi : (Ω) en fonction de $I\Delta n$ et UL.

TABLEAU I1

courant différentiel résiduel nominal ($I\Delta n$)	valeur maximale de la résistance de la prise de terre des masses en Ω (RA)		
	UL = 50 V	UL = 25 V	
20 A	2,5	1,25	
10 A	5	2,5	
5 A	10	5	
3 A	17	8,5	
moyenne sensibilité	1 A	50	25
	500 mA	100	50
	300 mA	167	83,5
	100 mA	500	250
haute sensibilité	30 mA	1670	835
	12 mA	4150	2075
	6 mA	8300	4150



- ① prise de terre du neutre RB
- ② prise de terre des masses séparées : RA1 – RA2
- ③ protection différentielle générale
- ④ protection différentielle par groupe de masses interconnectées
- ⑤ mise à la terre des masses

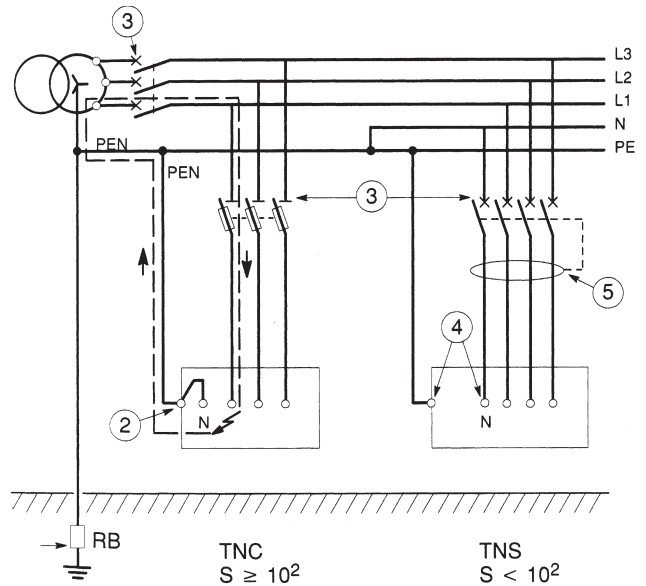


CONTACTS INDIRECTS (suite)

SCHÉMA TN

Ce schéma présente deux aspects :

- A) T.N.C. :** Conducteur neutre et de protection commun **PEN**.
L'apparition d'un défaut d'isolement se traduit par un court-circuit phase-neutre. Ceci implique qu'il y a lieu d'assurer la continuité permanente du conducteur PEN pour prévenir le risque de coupure. L'utilisation de ce schéma est limitée aux lignes de section $Cu \geq 10^2$ et $alu \geq 16^2$.
- B) T.N.S. :** Conducteurs neutre **N** et de protection **PE** séparés.
Ce schéma est à utiliser dans tous les cas où le schéma TNC ne peut convenir :
- circuit de section $Cu < 10^2$ - $alu < 16^2$
 - dans les zones à risque d'explosion ou d'incendie
 - lorsque l'impédance de la boucle de défaut (Z_d) est indéterminée (récepteurs mobiles).



- ② masses reliées au PEN (TNC)
- ③ coupure au premier défaut par fusibles ou disjoncteurs ; interdiction de couper le PEN en schéma TNC
- ④ PE et neutre séparés (TNS)
- ⑤ protection différentielle possible et coupure du neutre obligatoire

⓪ prise de terre du neutre RB

PROTECTION CONTRE LES CONTACTS INDIRECTS

Elle est assurée par les dispositifs de protection contre les surintensités en respectant les conditions liant la valeur du courant de défaut à la valeur du courant de fonctionnement du dispositif de protection.

$$I_f < I_d \quad \text{ou} \quad I_{rm} < I_d \quad \text{voir figure ci-contre}$$

I_f = courant de fusion des fusibles

I_{rm} = courant de réglage magnétique (pour disjoncteurs)

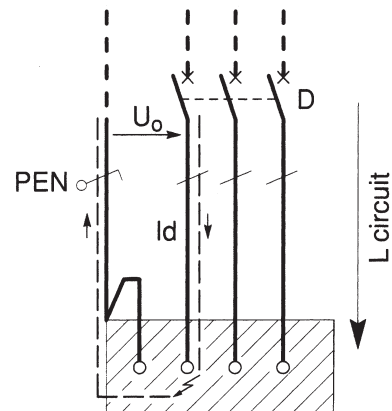
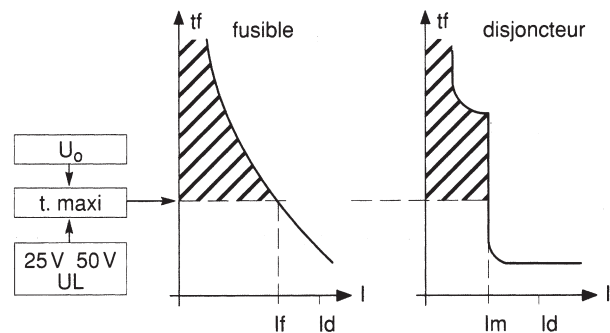
I_d = courant de défaut $I_d \text{ étant } = \frac{U_0}{Z_d}$

U_0 = tension phase/Neutre

Z_d = impédance de la boucle de défaut.

MÉTHODE PRATIQUE

Le courant de défaut I_d étant directement en rapport avec l'impédance Z_d , elle-même liée à la longueur du circuit considéré, la méthode pratique consiste à déterminer la longueur maximale d'une ligne de section donnée, équipée à son origine d'un dispositif de protection D, comme l'indique la figure ci-contre.





PROTECTION CONTRE LES CONTACTS INDIRECTS

CALCUL DE LA LONGUEUR MAXI PROTÉGÉE CONTRE LES CONTACTS INDIRECTS

La formule de calcul est la suivante :

$$L_{\max} = \frac{0,8 U_0 S_{ph}}{\ell (1 + m) I_a}$$

U_0 = tension entre phase et neutre en Volts

S_{ph} = section du conducteur de phase en mm^2

$$m = \frac{S_{ph}}{S_{pe}} \text{ ou } \frac{S_{ph}}{S_{pen}}$$

I_a = courant de fonctionnement du dispositif de protection égal à :

soit la valeur du courant du magnétique

pour les disjoncteurs

- type L : 3,85 I_n - type B : 5 I_n
- type U : 8,8 I_n - type C : 10 I_n
- type D : 20 I_n

- usage général : 1,2 le réglage du magnétique soit le courant de fusion en fonction du temps maxi **pour les fusibles** d'après le tableau I2.

S_{pe} = section du conducteur de protection

S_{pen} = section du conducteur de protection et neutre confondus

ℓ = résistivité du conducteur à la température de 20° x 1,25 soit 0,0225 ohms. mm^2/m pour le cuivre
0,036 ohms. mm^2/m pour l'aluminium.

Détermination de la longueur maxi

Dans la pratique, il suffit de déterminer cette longueur par les tableaux I4 à I8, en fonction :

- ① - du type d'appareil de protection (fusible/disjoncteur)
 - de la tension UL 25/50 V (cas des fusibles)
 - de rapport m : 1/2/3
 - de la nature du conducteur cuivre/alu.
- } voir tab. I3

Les coefficients « c » donnés dans le tableau I3 sont à multiplier aux valeurs indiquées dans les tableaux des longueurs (tableaux I4 à I8)

- ② - de la section du conducteur
 - du calibre des dispositifs de protection
- tableaux I4 à I8

la protection contre les contacts indirects est assurée si L max protégée \geq L circuit considéré.

TABLEAU I2

tension nominale de l'installation U_0 (en volts)	temps maxi de coupure (en secondes)	
	UL = 50 V	UL = 250V
120-127	0,8	0,35
220-230	0,4	0,2

TABLEAU I3

m	coefficient C		fusible		disjoncteur
			UL = 25 V	UL = 50 V	
1		cuivre	0,8	1	
		alu	0,49	0,62	
2		cuivre	0,53	0,67	
		alu	0,33	0,41	
3		cuivre	0,4	0,5	
		alu	0,24	0,31	

TABLEAU I4

longueur maxi des conducteurs avec protection par fusible du type gl

section (mm^2)	courant nominal des fusibles (A)									
	16	20	25	32	40	50	63	80	100	
1,5	35	31	23	18	15	11	9	7	5,5	
2,5	59	51	39	30	25	19	15	12	9	
4	95	82	62	49	40	30	25	19	15	
6	142	123	94	73	60	45	37	29	22	
10	237	206	156	122	100	75	62	49	37	
16	379	329	250	195	160	120	99	78	59	
25	592	515	391	305	250	188	155	122	93	
35	830	720	547	428	350	263	217	171	130	
50			782	611	501	376	310	244	186	
70				855	702	526	434	342	260	
95	L.max. en mètres					953	714	590	464	354
120							902	745	586	447

TABLEAU I5

longueur maxi des conducteurs avec protection par disjoncteurs type B

section (mm^2)	courant nominal des disjoncteurs (A)											
	6	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	100
1,5	204	123	94	77	61	49	38	31	25	19	15	12
2,5	341	204	157	128	102	82	64	51	41	32	26	20
4	545	327	252	204	164	131	102	82	65	52	41	33
6	818	491	377	307	245	196	153	123	98	78	61	49
10		818	629	511	409	327	256	204	164	130	102	82
16				818	654	523	409	327	262	208	164	131
25						818	639	511	409	325	256	204
35	L.max. en mètres						894	716	572	454	358	286
50									777	617	485	389



PROTECTION CONTRE LES CONTACTS INDIRECTS (suite)

TABLEAU I6

Longueur maxi des conducteurs avec protection par disjoncteurs type C

section (mm ²)	courant nominal des disjoncteurs (A)											
	6	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	100
1,5	102	61	47	38	31	25	19	15	12	10	8	6
2,5	170	102	79	64	51	41	32	26	20	16	13	10
4	273	164	126	102	82	65	51	41	33	26	20	16
6	409	245	189	153	123	98	77	61	49	39	31	25
10	681	409	315	256	204	164	128	102	82	65	51	41
16		654	503	409	327	262	204	164	131	104	82	65
25			786	639	511	409	319	256	204	162	128	102
35	L.max. en mètres			894	716	572	447	358	286	227	179	143
50					777	607	485	389	309	243	194	

TABLEAU I7

Longueur maxi des conducteurs avec protection par disjoncteurs type D

section (mm ²)	courant nominal des disjoncteurs (A)											
	6	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	100
1,5	51	31	24	19	15	12	10	8	6	5	4	3
2,5	85	51	39	32	26	20	16	13	10	8	6	5
4	136	82	63	51	41	33	26	20	16	13	10	8
6	204	123	94	77	61	49	38	31	25	19	15	12
10	341	204	157	128	102	82	64	51	41	32	26	20
16	545	327	252	204	164	131	102	82	65	52	41	33
25	852	511	393	319	256	204	160	128	102	81	64	51
35		716	550	447	358	286	224	179	143	114	89	72
50	L.max. en mètres		747	607	485	389	303	243	194	154	122	97

TABLEAU I8

Longueur maxi des conducteurs avec protection par disjoncteurs à usage général

Sph (mm ²)	InA	63 A	100 A	125 A	160 A	160 A			250 A			320 A		400 A	
	réglage (xin)	fixe	fixe	fixe	fixe	3,5	7	10	3,5	7	10	5	10	5	10
	Irm (A)	945	1200	1250	1600	560	1120	1600	875	1750	2500	1600	3200	2000	4000
6		21	17	16	12	36	18	12	23	11	8	12	6	10	5
10		36	28	27	21	60	30	21	38	19	13	21	10	17	8
16		57	45	43	34	97	48	34	62	31	21	34	17	27	13
25		90	70	68	53	152	76	53	97	48	34	53	26	42	21
35		126	99	95	74	212	106	74	136	68	47	74	37	59	29
50		180	141	136	106	304	152	106	194	97	68	106	53	85	42
70		252	198	190	149	425	212	149	272	136	95	149	74	119	59
95		342	269	258	202		289	202	369	184	129	202	101	161	80
120		432	340	327	255		365	255	467	233	163	255	127	204	102
150		470	370	355	277		396	277		253	177	277	138	222	111
185			437	420	328		469	328		300	210	328	164	262	131
240	L.max. en mètres				408			408		373	261	408	204	327	163

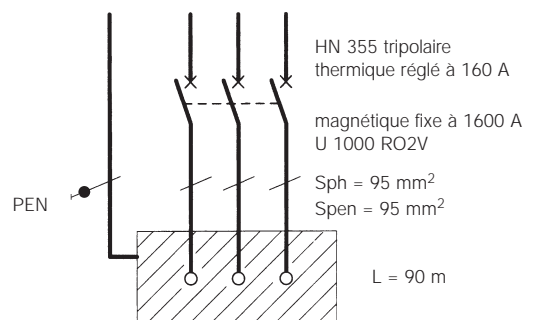
Ex : Calcul de la L maxi protégée par un disjoncteur calibre 100 Ampères.

- U 1000 RO2V → cuivre
- disjoncteur
- $S_{pen} = S_{ph} \text{ } \mathcal{A} \text{ m} : 1$
- $S_{ph} = 95 \text{ mm}^2$
- HN 160
- Irm max à 1600 A
- L max = 202 m

tableau I3 → C = 1

tableau I8 → L = 202 m

SCHÉMA TNC



L. max. (202 m) > L. circuit (90 m)
La protection contre les contacts indirects est assurée.



PROTECTION CONTRE LES CONTACTS INDIRECTS (suite)

SCHÉMA IT

L'apparition d'un défaut d'isolement n'entraîne pas une élévation de potentiel dangereuse des masses, mais il doit être signalé, recherché, et éliminé.

Ceci implique l'installation d'un contrôle permanent d'isolement (CPI).

L'apparition d'un deuxième défaut d'isolement nous replace dans des solutions identiques :

- au schéma TT : lorsque les masses ne sont pas interconnectées
- au schéma TN : lorsque les masses sont interconnectées.

CALCUL DE LA LONGUEUR MAXI PROTÉGÉE CONTRE LES CONTACTS INDIRECTS

La méthode est identique au schéma TN, seuls quelques éléments de la formule sont différents en fonction de la distribution du neutre.

$$L_{\max} = \frac{0,4 U S}{\ell (1 + m) I a}$$

- neutre non distribué

U = tension entre phases

S = S_{ph} = section du conducteur de phase

$$m = \frac{S_{ph}}{S_{pe}}$$

- neutre distribué

U = U₀ = tension entre phase et neutre

S = S_n = section du conducteur de neutre

$$m = \frac{S_{ph}}{S_{pe}}$$

- temps maxi de coupure du dispositif de protection (voir tableau I9)

- coefficient c (tableau I10) à multiplier aux valeurs de longueurs des tableaux I4 à I8

exemple :

calcul de la longueur maxi protégée par un disjoncteur

160 Ampères

- U 1000 RO2 V → cuivre } tableau I10 → c = 0,5

- disjoncteur

- neutre distribué

- S_n = ph } → m : 1

- S_{pe} = S_{ph} }

- S_{ph} = 95 mm² } tableau I8 → L = 202 m

- HN 160 } page 247

- I_{rm} à 1600 A

$$L_{\max} = 0,5 \times 202 = 101 \text{ m}$$

L_{max} (101 m) > L_{circuit} (90 m) → la protection contre les contacts indirects est assurée

SCHÉMA IT NEUTRE DISTRIBUÉ

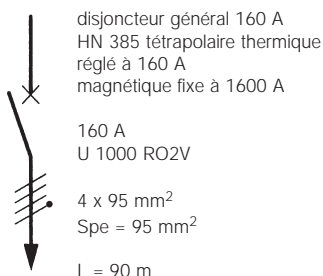
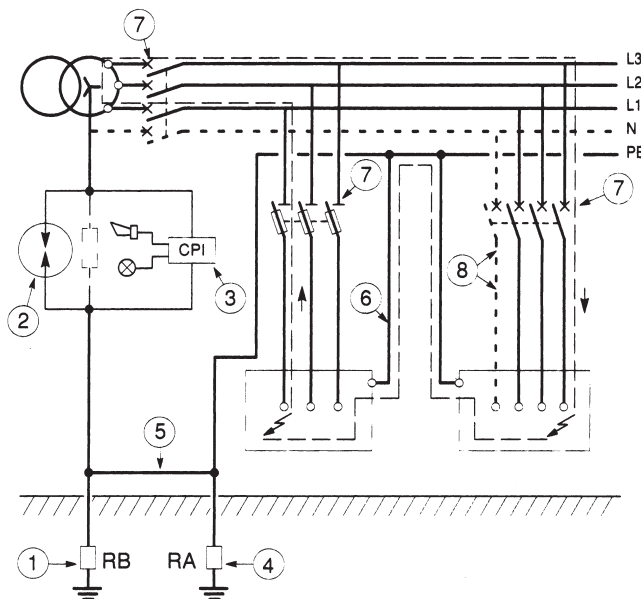


SCHÉMA IT : INTERCONNEXION DES PRISES DE TERRE



1^{er} défaut : recherche élimination

2^e défaut : coupure

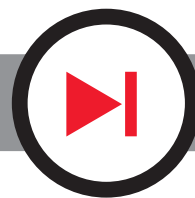
- ① prise de terre du neutre RB (isolé ou impédant)
- ② cartouche de surtension
- ③ contrôleur permanent d'isolement
- ④ prise de terre des masses RA
- ⑤ interconnexion des prises de terre
- ⑥ mise à la terre des masses
- ⑦ coupure au 2^e défaut par fusibles ou disjoncteurs
- ⑧ si le neutre distribué : protection contre les surintensités

TABLEAU I9

tension nominale de l'installation U ₀ /U (en volts)	temps maxi de coupure (en secondes)			
	neutre non distribué		neutre distribué	
	UL = 50 V	UL = 25 V	UL = 50 V	UL = 25 V
127/220	0,8	0,4	5	1
220/380-230/400	0,4	0,2	0,8	0,5

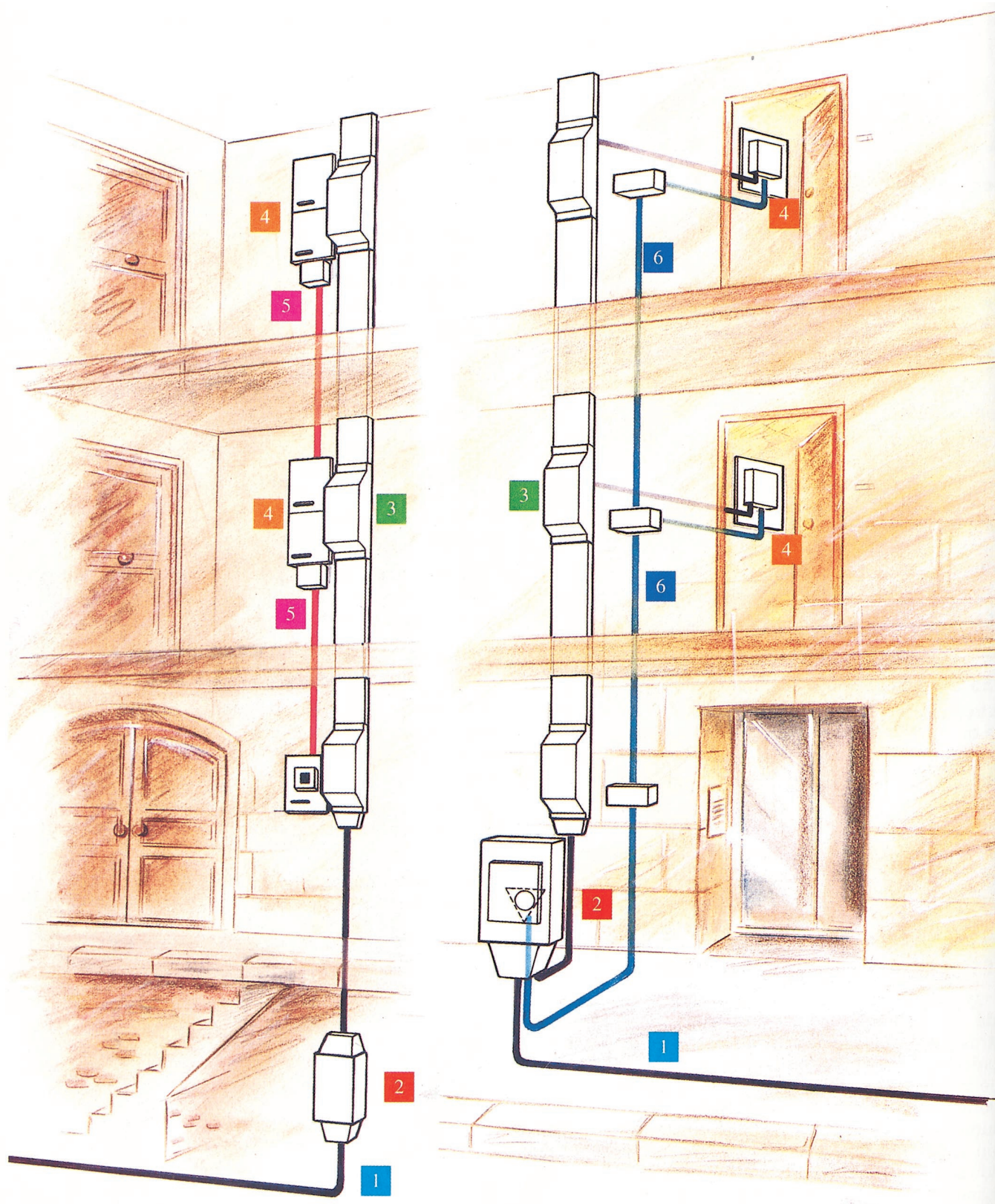
TABLEAU I10

coefficient c		avec neutre		sans neutre				
		fusible		disjonct.	fusible		disjonct.	
		UL			UL			
		25 V	50 V		25 V	50 V		
m	1	cuivre	0,53	0,6	0,5	0,72	0,86	0,86
		alu	0,32	0,37	0,31	0,44	0,53	0,53
	2	cuivre	0,35	0,4	0,33	0,48	0,57	0,57
		alu	0,21	0,24	0,2	0,29	0,35	0,35
	3	cuivre	0,26	0,3	0,25	0,36	0,43	0,43
		alu	0,16	0,18	0,15	0,22	0,26	0,26



COLONNES MONTANTES

▶ PRINCIPE

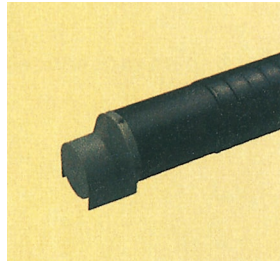




COLONNES MONTANTES (suite)

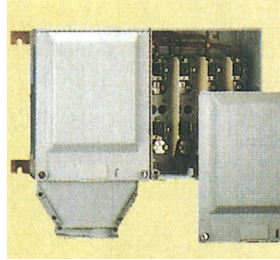
1 ALIMENTATION

Permet d'amener la puissance EDF au pied de l'immeuble.



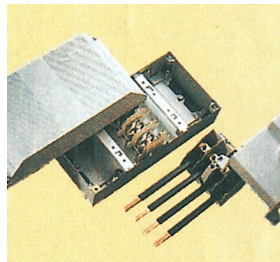
2 PIED DE COLONNE

Protège et dérive l'installation.



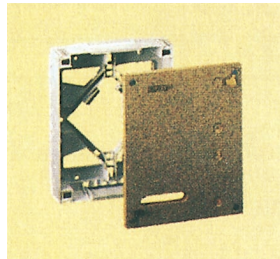
3 COLONNE ET DISTRIBUTEURS

Véhicule la puissance puis la distribue aux abonnés.



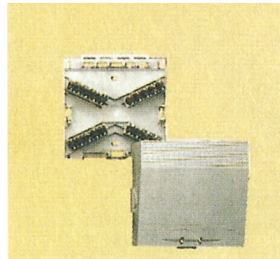
4 PANNEAUX D'ABONNÉS

Porte le compteur de chaque abonné.



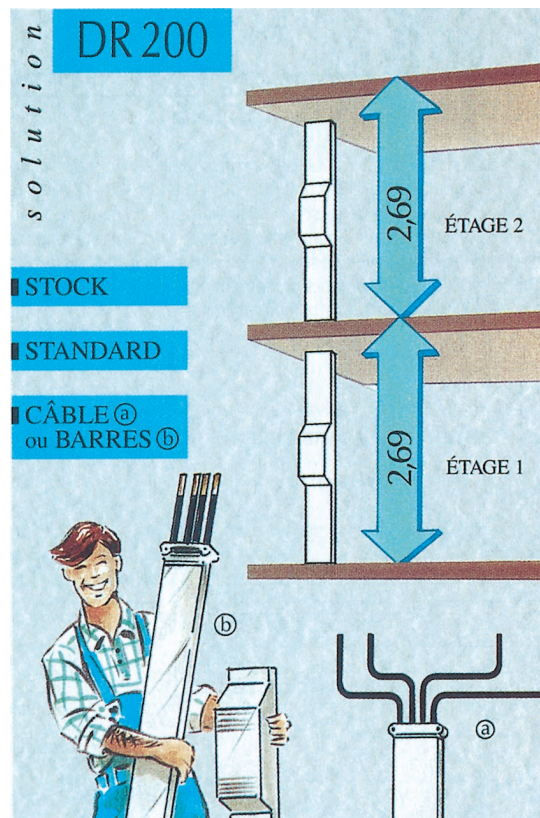
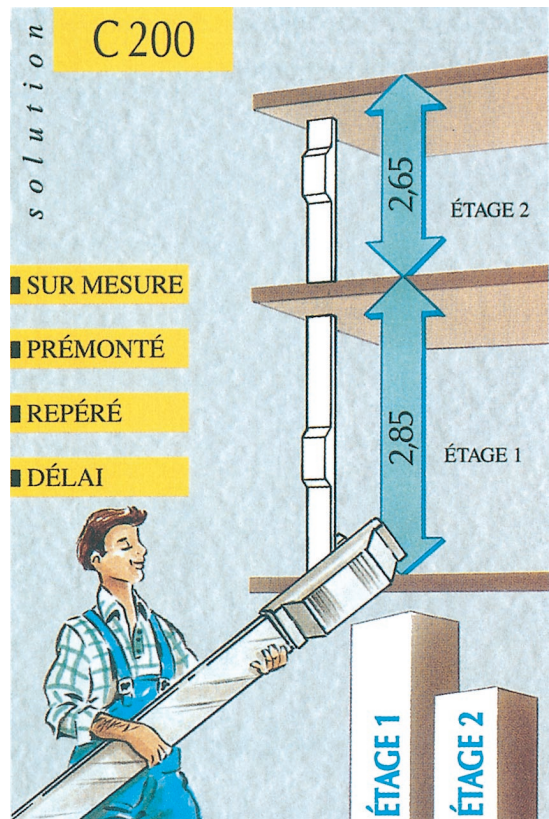
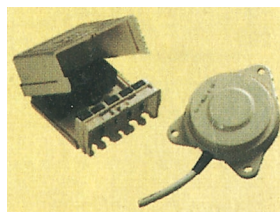
5 LIGNE PILOTE

Véhicule les informations Heures pleines, heures creuses depuis l'horloge.



6 TÉLÉREPORT

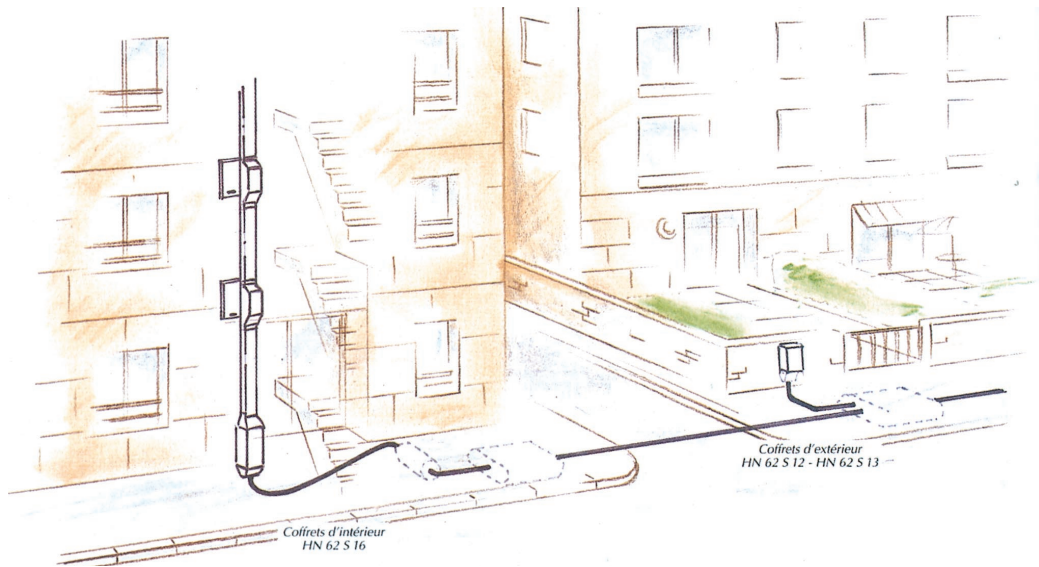
Permet de communiquer de la rue au compteur chez les abonnés.





LES COFFRETS DE BRANCHEMENT

Les coffrets pour branchement d'immeubles assurent : • la protection • le sectionnement • les dérivations de fortes et faibles puissances



EN IMMEUBLE

EN INTÉRIEUR

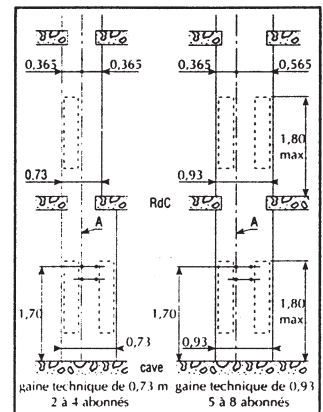
ou

EN EXTÉRIEUR

OU EN MAISON INDIVIDUELLE

RAPPEL DE CERTAINES RÈGLES

- L'intensité cumulée pondérée ne doit pas dépasser 200 A. Au-delà : la colonne devra être tronçonnée.
- La chute de tension cumulée totale doit être inférieure à 1 % de la tension simple soit 2,3 v dans le cas d'un réseau 230/400 v. Au-delà : la section du câble de liaison ou des éléments doit être augmentée.
- La règle des 3 niveaux : les changements de section doivent être espacés d'au moins 3 niveaux.
- Le nombre d'abonnés par niveau est normalement limité à 8 mono ou 4 tri sauf accord E.D.F.
- Le nombre de départs dans un distributeur est limité à :
 - 4 monophasés
 - ou • 2 triphasés
 - ou • 1 triphasé + 3 monophasés.
 à concurrence de 45 KVA au maximum.



Dimensions des gaines techniques pour colonnes électriques et positions des panneaux de comptage.

SECTIONS ET INTENSITÉS ADMISSIBLES

1. Distribution par éléments préfabriqués

C 200 ou DR 200

section mm ²	I. max. A	R. au m. en mΩ
24	125	0,717
36	150	0,481
48	180	0,358
96	270	0,182

1. Distribution par câble cuivre

section mm ²	I. max. A	R. au m. en mΩ
35	124	0,495
50	151	0,346
95	232	0,182

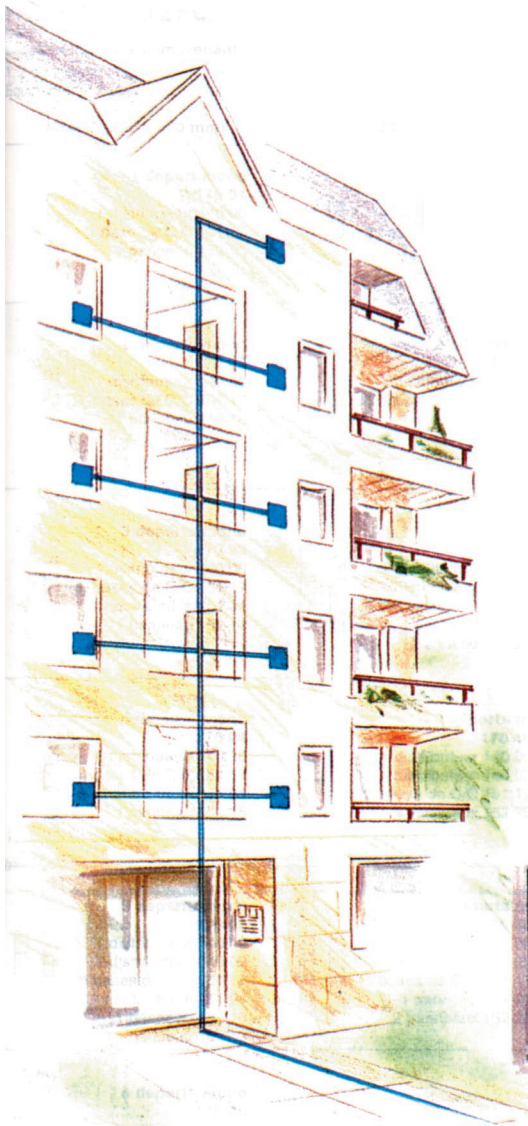
L'intensité maximale admissible correspond à la valeur pondérée cumulée définie par la norme NF C 14 100. Elle est limitée à 200 A au pied de la colonne électrique.

CÂBLE D'ALIMENTATION

La colonne électrique est alimentée par un câble cuivre 95 mm² venant du coupe-circuit principal collectif.



LE SYSTÈME TÉLÉREPORT



- LE TÉLÉREPORT RÉPOND À DEUX OBJECTIFS**
- Résoudre les problèmes de l'accessibilité au relevé ; il permet de lire depuis la voie publique un compteur d'électricité situé en partie privative sans déranger l'abonné.
 - Améliorer l'efficacité du relevé et éliminer les factures estimées ainsi que les erreurs liées aux retranscriptions manuelles.

LE COMPTAGE TÉLÉREPORT SE COMPOSE DE :

Un bus téléreport
constitué d'un câble téléphonique (2 paires 0,6 mm²) qui se pose sur la paroi dans la gaine technique. Il véhicule les informations.

Un boîtier de connexion pour un bus de téléreport
4 ou 8 directions (selon le nombre d'abonnés) réf : 15321, 15322.
Il permet de collecter les arrivées de bus venant des abonnés.

Un embase de téléreport
pour collecter toutes les informations des compteurs abonnés.
Réf : 153 30 ou un boîtier de téléreport Ref : 153 31.
Ils permettent le transfert des informations via un coupleur magnétique associé à un terminal de saisie portable (TSP).

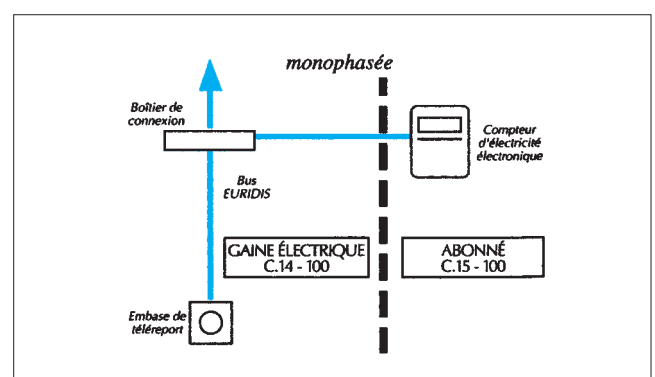
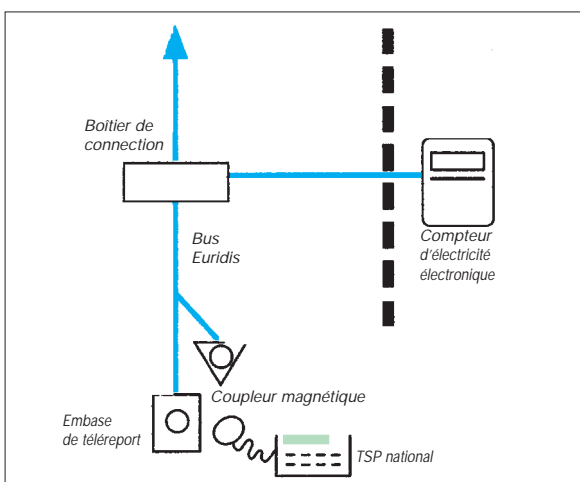
**Ceci entraîne
1 modification
majeure sur la
conception de la
colonne :**

Le transfert des panneaux d'abonnés de la gaine technique vers les appartements.

Réseau BT

Terminal de saisie portable

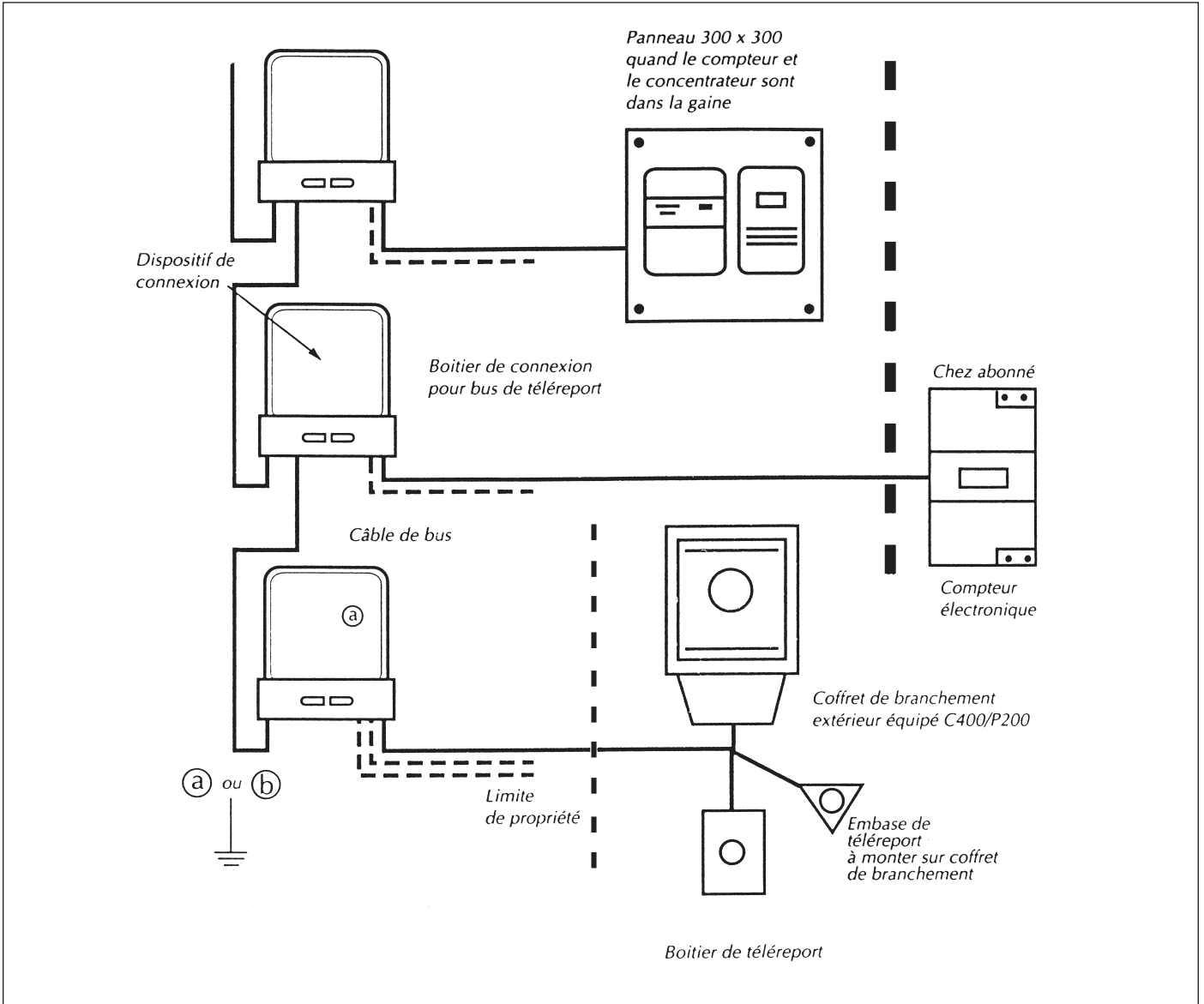
1 ÉLECTRICITÉ SIMPLE



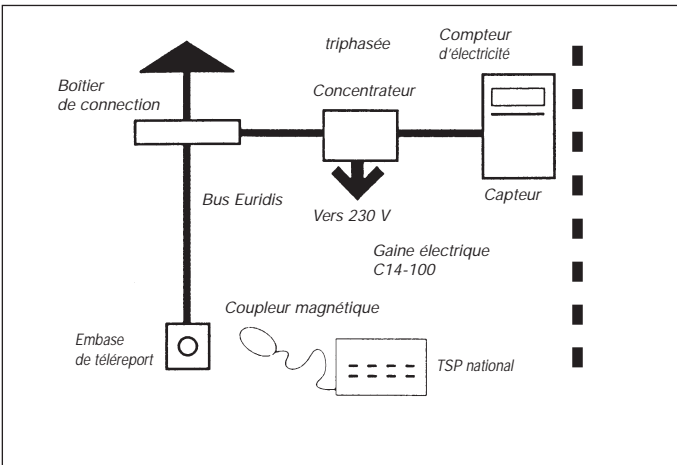
UTILISATION DE COMPTEURS D'ÉLECTRICITÉ ÉLECTRONIQUE
Ces compteurs, disponibles seulement en monophasé, sont connectables directement sur le bus.



LE SYSTÈME TÉLÉREPORT (suite)

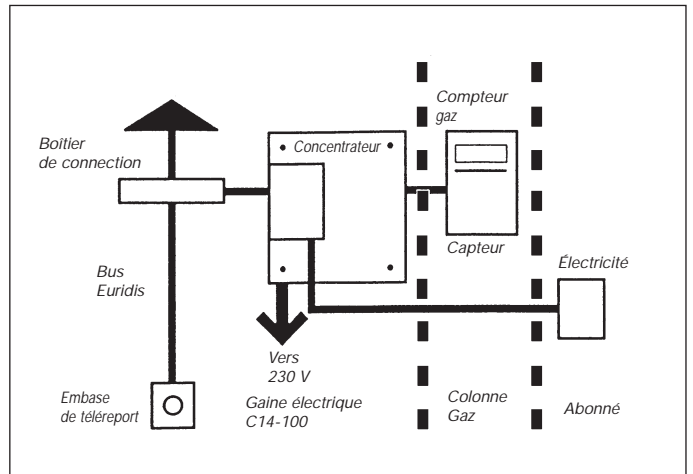


2 ÉLECTRICITÉ SIMPLE



Le compteur triphasé à capteur remplacera au magasin central, sous le même numéro de nomenclature, le compteur non équipé. Cette configuration permet le téléreport des contrats triphasés. Elle constitue une solution d'attente du compteur triphasé électronique.

3 MULTI-ÉNERGIE



Le téléreport des compteurs de gaz passe par l'utilisation de compteurs équipés en usine d'un capteur magnétique. Le principe est identique à celui du compteur d'électricité électromécanique.



LE DISJONCTEUR DE BRANCHEMENT DIFFÉRENTIEL

1. LES NORMES :

La norme NFC 14100 impose l'installation d'un disjoncteur de branchement en tête des installations domestiques basse tension.

Le disjoncteur de branchement est d'un type différent suivant le tarif :
bleu de 3 à 36 kVA ou jaune de 36 à 250 kVA.

Dans le cas du tarif bleu, les disjoncteurs installés en construction neuve sont de type différentiel 500 mA Sélectif.

CHOIX ET RÉGLAGE DU DISJONCTEUR DE BRANCHEMENT EN FONCTION DU TYPE D'ABONNEMENT TARIF BLEU.

Puissance souscrite	Type d'abonnement	Calibre et réglage du disjoncteur de branchement			
		Branchement monophasé 230 V	Réglage intensité	Branchement triphasé 230/400 V	Réglage intensité
3 kVA	ménage	bipolaire 15/45 A	15 A	-	-
6 kVA	confort	bipolaire 15/45 A ou 30/60 A	30 A	tétrapolaire 10/30 A	10 A
9 kVA	grand confort	bipolaire 15/45 A ou 30/60 A	45 A	tétrapolaire 10/30 A	15 A
12 kVA	tout électrique	bipolaire 30/60 A ou 60/90 A	60 A	tétrapolaire 10/30 A	20 A
15 kVA	tout électrique	bipolaire 60/90 A	75 A	tétrapolaire 10/30 A	25 A
18 kVA	tout électrique	bipolaire 60/90 A	90 A	tétrapolaire 10/30 A ou 30/60 A	30 A
24 kVA	-	-	-	tétrapolaire 30/60 A	40 A
30 kVA	-	-	-	tétrapolaire 30/60 A	50 A
36 kVA	-	-	-	tétrapolaire 30/60 A	60 A

Pour les abonnés au tarif bleu et ses options (heures creuses, EJP, tempo), le disjoncteur de branchement est défini par les normes NFC 62411 pour les modèles différentiels instantanés (type G) et sélectifs (type S) et NFC 62412 pour les modèles non différentiels.

2. LES FONCTIONS DU DISJONCTEUR DE BRANCHEMENT DIFFÉRENTIEL :

Les fonctions du disjoncteur de branchement sont multiples :

- Interrupteur principal et sectionneur :

Il permet de couper et d'isoler d'un seul coup l'ensemble de l'installation.

- Protection contre les courts-circuits :

Il permet de protéger les abonnés mais également le réseau de distribution situé en amont contre les courts-circuits survenant chez l'abonné.

- Limitation de la puissance appelée par l'abonné à celle qu'il a souscrite contractuellement (avec une tolérance de 10 %).

- Protection différentielle 500 mA :

Il assure la protection contre les contrats indirects lorsque la valeur de la prise de terre est inférieure ou égale à 100 Ω , et il contribue à la prévention des risques d'incendie d'origine électrique en surveillant le niveau d'isolement de l'installation.

- Il garantit la sécurité en fin de vie du parafoudre en tête d'installation.

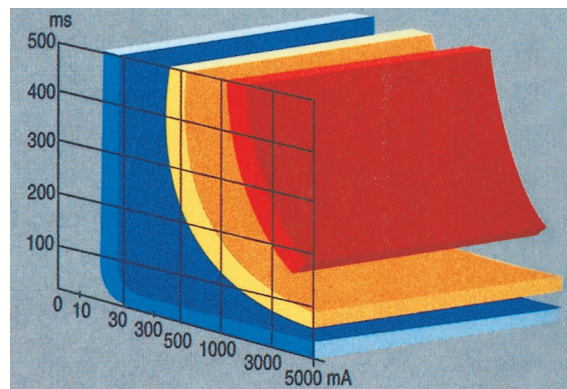
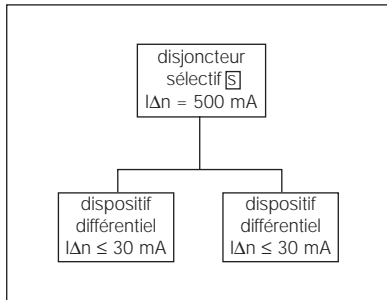


LE DISJONCTEUR DE BRANCHEMENT DIFFÉRENTIEL (suite)

3. LE DISJONCTEUR DE BRANCHEMENT SÉLECTIF OU TYPE S :

Le disjoncteur de branchement type S ou sélectif répondant à la norme NFC 62411 (édition juillet 1988) présente un temps de déclenchement différentiel légèrement plus important que celui des disjoncteurs de branchement instantanés (de type G) et que celui des dispositifs différentiels à haute sensibilité (≤ 30 mA) susceptibles d'être utilisés en aval dans l'installation.

Ce temps de déclenchement reste néanmoins inférieur aux limites fixées par la courbe de sécurité (norme CEI 479).



Le disjoncteur de branchement type S présente donc :

- Une sélectivité totale avec les dispositifs différentiels haute sensibilité (30 mA) prévus par la norme NFC 15100. Il offre ainsi un plus grand confort.
- Une immunité renforcée aux perturbations résultant de surtensions transitoires, telles que celles provenant des phénomènes d'origine atmosphérique. Il offre ainsi une solution efficace au problème de déclenchements intempestifs en cas d'orage qui ont souvent des conséquences importantes : inondation du sous-sol due à l'interruption du fonctionnement de la pompe de relèvement, perte de contenu du congélateur, arrêt des systèmes d'alarme et des chauffages hors gel, etc...

Par ailleurs, l'utilisation du disjoncteur de branchement type S s'impose en cas d'usage de parafoudres dans l'installation.

Rappelons que la NFC 15100 préconise tout particulièrement l'utilisation de parafoudres dans les installations alimentées par des lignes aériennes, sans exclure leur emploi dans le cas des installations déservies par réseau souterrain selon le niveau du risque local.

4. LES DISJONCTEURS DE BRANCHEMENT NON DIFFÉRENTIELS :

L'utilisation de disjoncteurs de branchement non différentiels (suivant norme NFC 62412) en tête d'installation s'accompagne d'un certain nombre de précautions et de restrictions :

- Nécessité de réaliser en classe II la partie de l'installation située entre les bornes aval du disjoncteur de branchement et les bornes amont (incluses) du premier dispositif différentiel.
- Nécessité de prévoir un dispositif différentiel couvrant l'ensemble de l'installation ou mieux encore au départ de chaque circuit.
- Incompatibilité en cas d'utilisation de parafoudre à l'origine de l'installation.