

La nouvelle norme NF C15-100



Merlin Gerin

Square D

Telemecanique

Schneider
 **Electric**



Domaine d ' application - Finalités

■ La NF C15-100 s ' applique aux installations neuves :

- des bâtiments neufs
- des bâtiments existants :
 - rénovation totale
 - modifications
 - extensions
 - ainsi qu' aux **parties existantes affectées par ces extensions ou modifications**

■ La NF C15-100 est le référentiel qui permet d ' assurer

- la **sécurité**,
- le **bon fonctionnement** des installations électriques
- et les **besoins normaux** des exploitants et usagers



Une mise en application fixée au 1er juin 2003

- Homologation AFNOR faite le 5/11/2002

- Publication Journal Officiel le 5/12/02



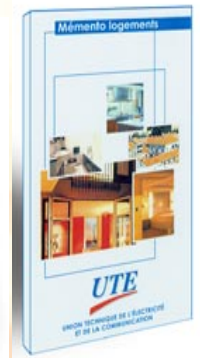
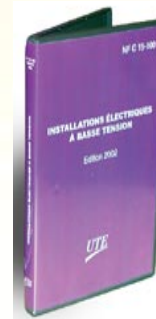
- Présentation à





Une nouvelle norme proposée sur la base de 5 supports de communication

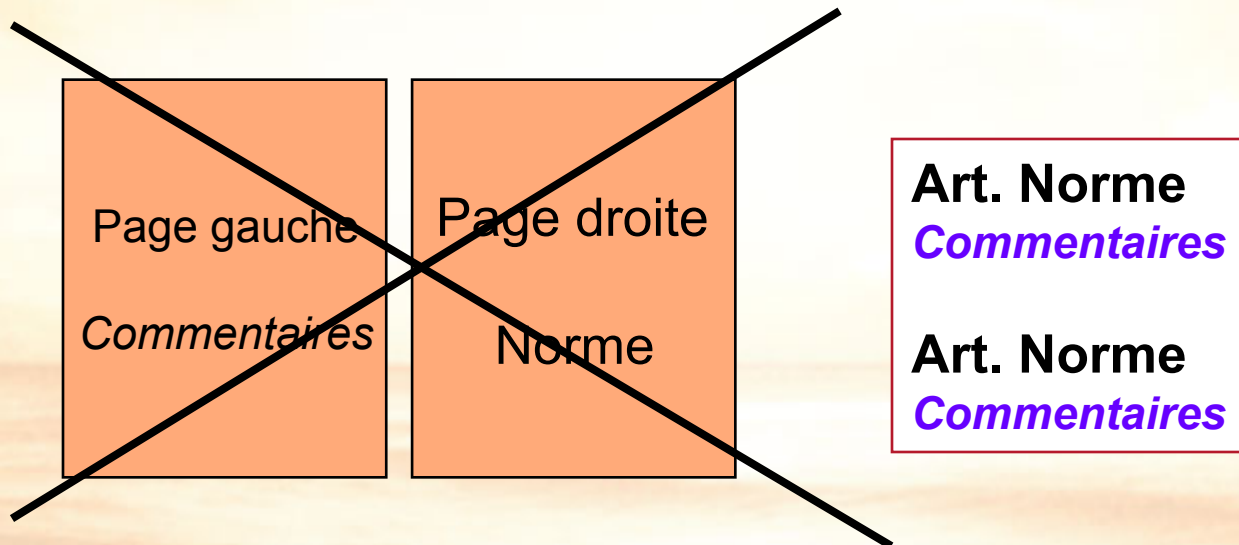
- ➔ Norme version papier
- ➔ Norme version CD-Rom
- ➔ Comparatif ancienne / nouvelle norme
- ➔ Recueil locaux d'habitation
- ➔ Digest « habitat » illustré





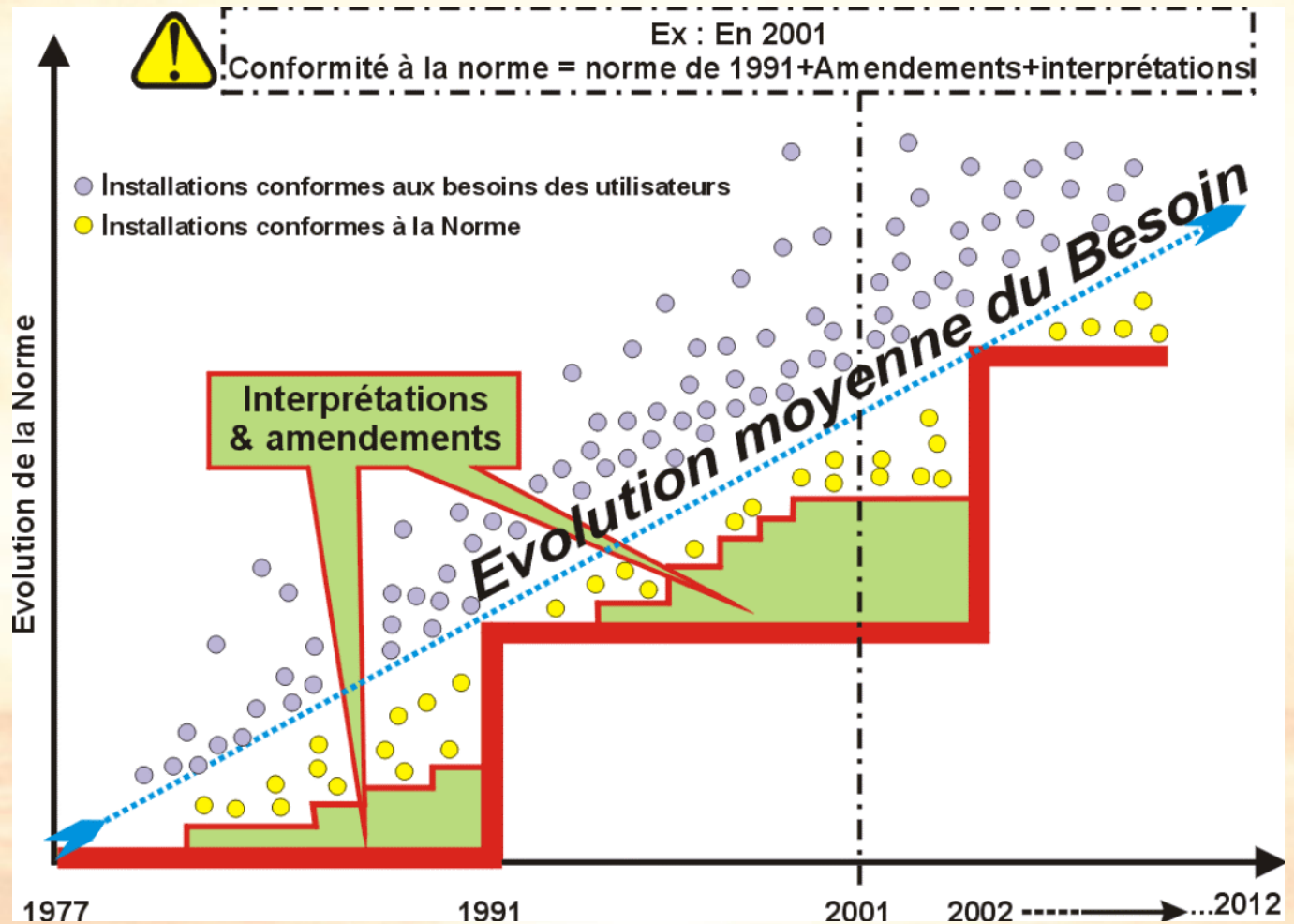
La présentation de la norme est clarifiée et simplifiée

- Texte normatif en caractères droits noirs
- Commentaires en *caractères italiques bleus* disposés immédiatement après le texte de norme





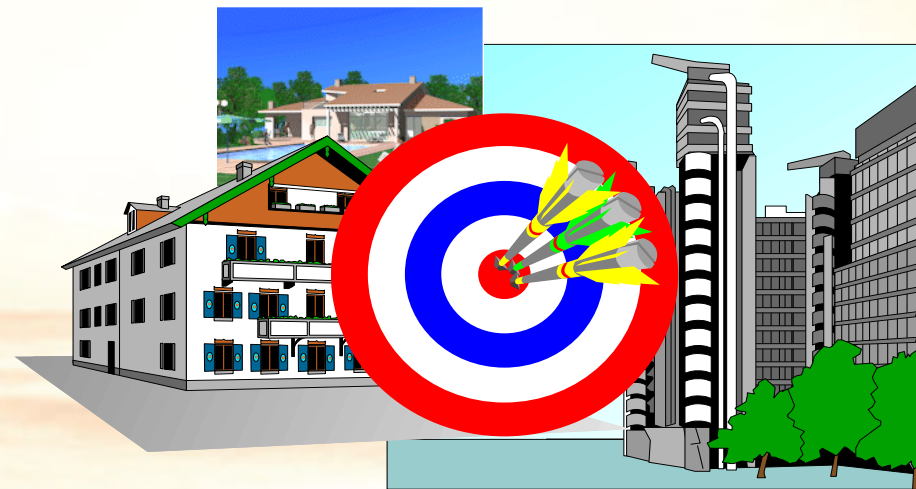
Les textes sont l'expression des pratiques et des besoins actuels





L ' édition 2002 s ' inscrit dans la continuité des précédentes

- Les textes de la NF C15-100 sont l ' expression des pratiques et des besoins actuels
- Les nouvelles prescriptions concernent particulièrement le segment résidentiel

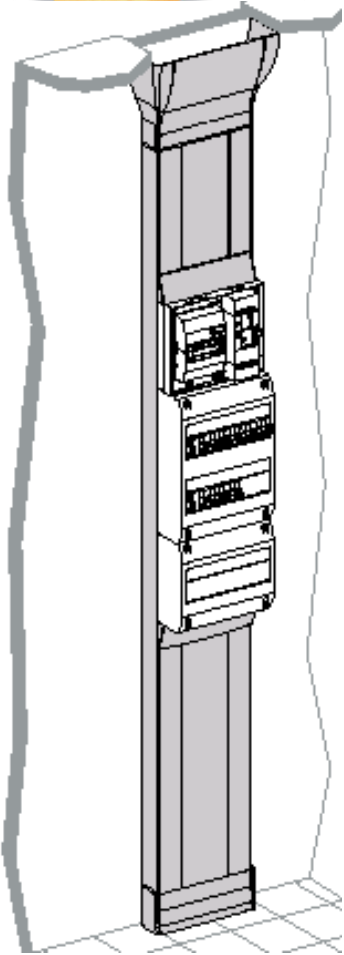




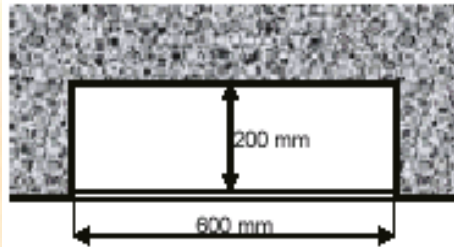
Le marché résidentiels.

La GTL regroupe les arrivées des réseaux de puissance et de communication

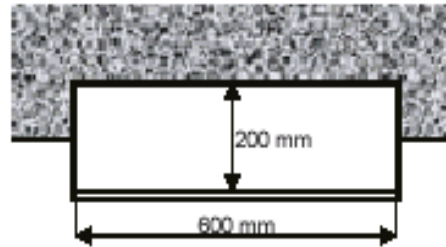
- Prescrite pour TOUS les logements (MI + collectif)
- La GTL doit être matérialisée du sol au plafond
- La GTL doit contenir :
 - le panneau de contrôle (si placé à l'intérieur du logement),
 - le tableau de répartition principal,
 - le tableau de communication,
 - 2 socles de prises de courant 16 A, protégés par 1 circuit dédié,
 - les autres applications de communication lorsqu'elles sont prévues (TV, satellite, ...),
 - l'équipement multiservices de l'habitat
- Conduits ou compartiments goulottes distincts « Courant faible / Courant fort »



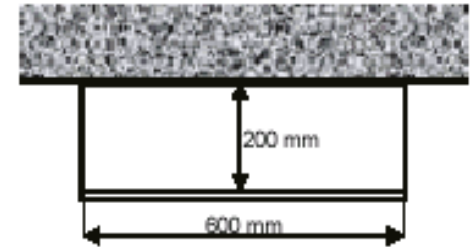
La GTL doit être matérialisée et ses dimensions respectées du sol au plafond



Encastrée

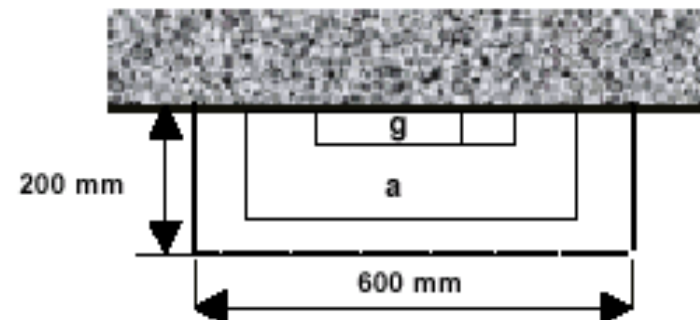
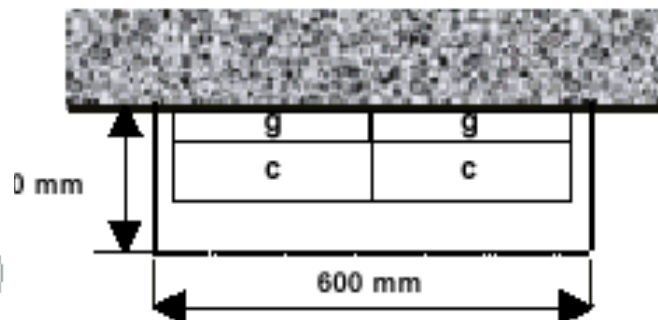


Semi-encastrée

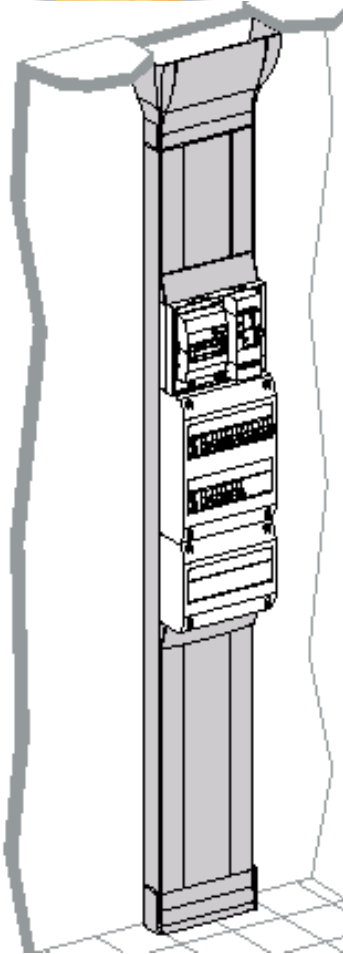


Saillie

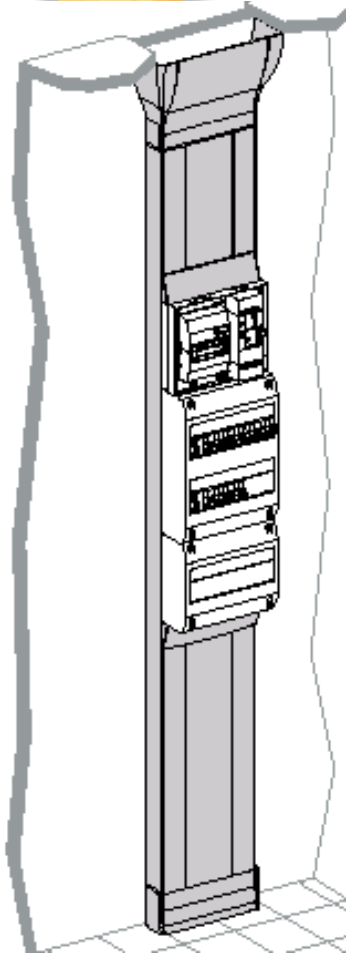
■ Ex matérialisation par des parois



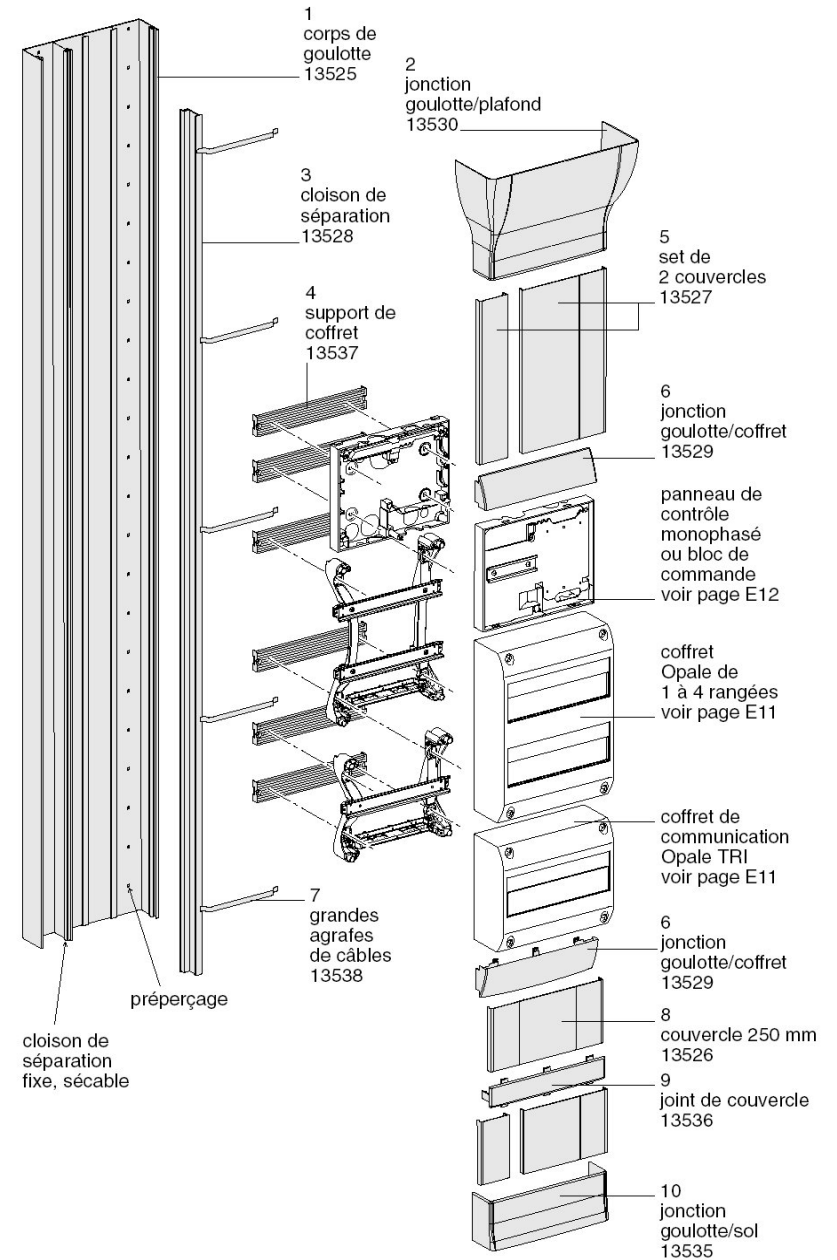
■ Ex matérialisation saillie par goulottes + coffrets



France



Gaine technique logement avec le système Opale



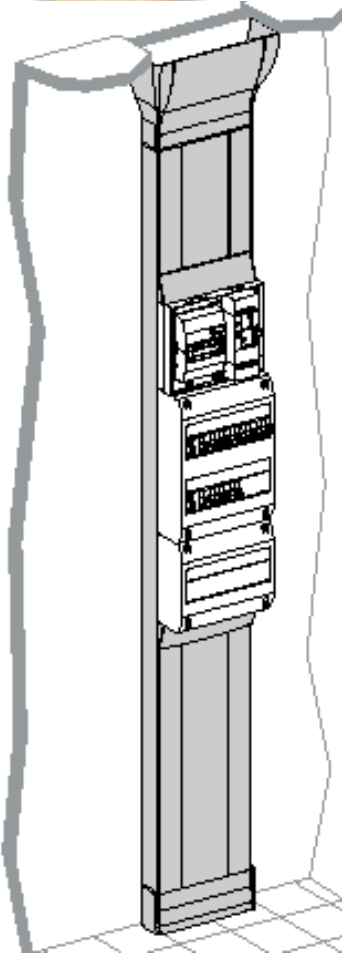
De nouvelles exigences dans les tableaux de répartition et de communication

■ Tableau de répartition

- Placé dans GTL
- Réserve minimale de 20%

■ Tableau de communication

- Placé dans GTL
- Intégration (à terme) du DTI
Dispositif Terminaison Intérieur
matérialisant la limite de
responsabilité entre le réseau
opérateur et l' usager.





Les conditions d'obligation de parafoudre selon 4-443 sont reconduites



PF8 1P+N
PF8 : ref. 15695



Kit de raccordement pour parafoudre en coffret Opale

Kit pour coffret opale : ref. 13725

■ **Obligation** en présence d'un paratonnerre sur le bâtiment ou à proximité immédiate

- zone géographique
 - densité de foudroiement / niveau céraunique
- caractéristiques du réseau d'alimentation

■ les commentaires attirent l'attention sur la conformité de mise en œuvre

- consignes de protection
- câblage

Les conditions de mise en œuvre des parafoudres (art. 443)

Alimentation du bâtiment	Niveau kéraunique	
	AQ1	AQ2
Bâtiment équipé d'un paratonnerre	Obligatoire	Obligatoire
Alimentation BT par une ligne entièrement ou partiellement aérienne ⁽¹⁾	Non obligatoire	Obligatoire ⁽²⁾
Alimentation BT par une ligne entièrement souterraine	Non obligatoire	Non obligatoire

(1) Cette disposition n'est pas applicable lorsque les lignes aériennes sont constituées de conducteurs isolés avec écran métallique relié à la terre ou comportant un conducteur relié à la terre.

(2) Toutefois, l'absence d'un parafoudre est admise si elle est justifiée par l'analyse du risque définie dans le guide UTE C 15-443.

- **Recommandation mise en œuvre de PFR sur le circuit de communication si présence PFR sur circuit de puissance**

France

Les parafoudres (art. 443 / 534)

■ Carte des niveaux céramiques



PF8 1P+N

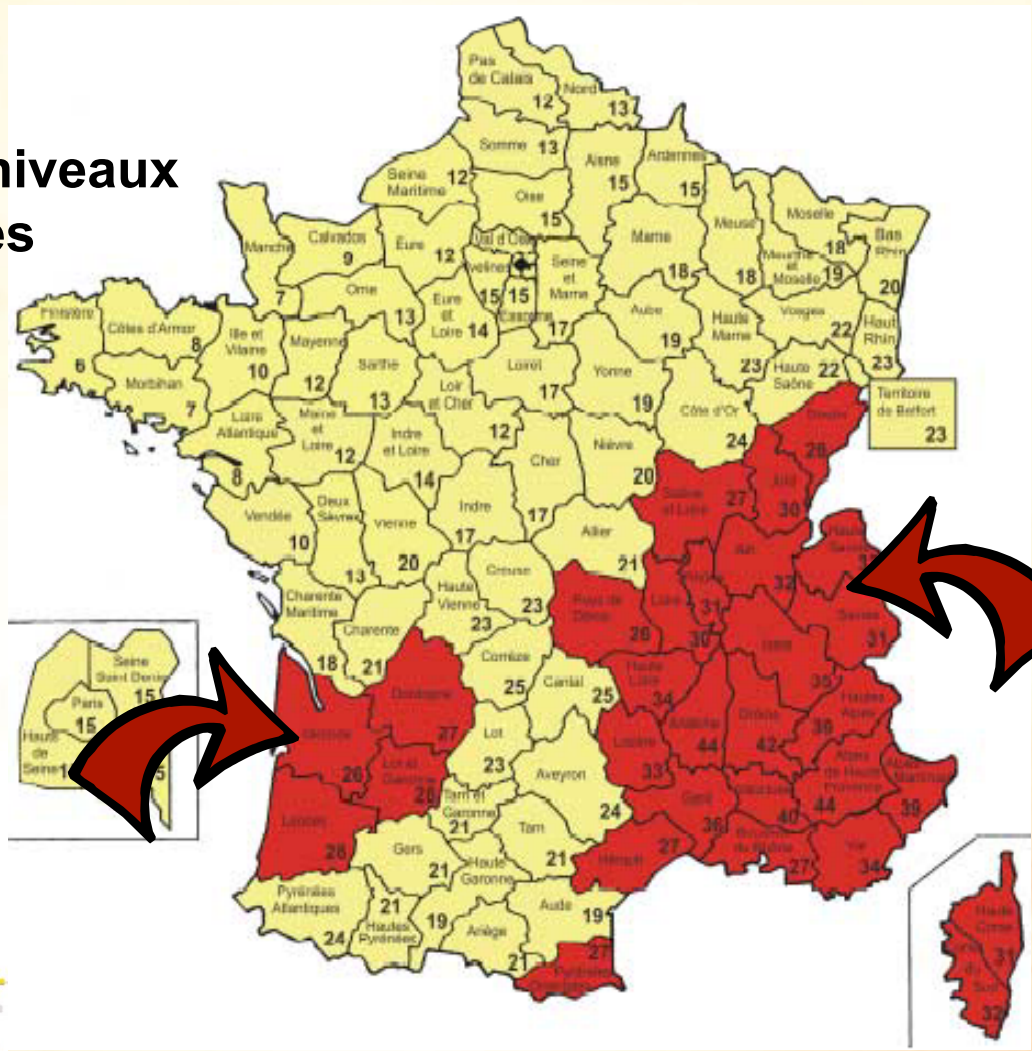
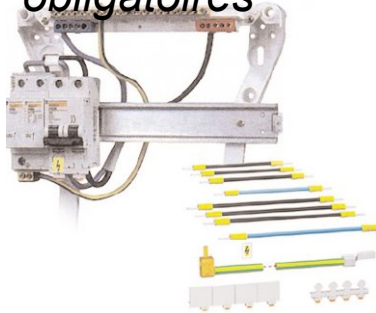
PF8 : ref. 15695



Kit de raccordement pour parafoudre
en coffret Opale

Kit pour coffret opale : ref. 13725

Parafoudres
obligatoires

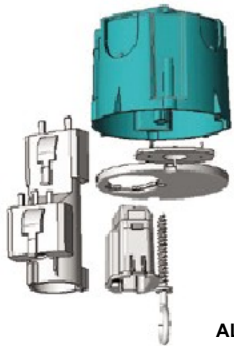


France

Les canalisations encastrées doivent être terminées par 1 boîte de connexion

■ Avec des Canalisations posées en saillie, la boîte de connexion n' est pas obligatoire :

- si le matériel d'utilisation est, par construction, pourvu de bornes de raccordement au réseau
 - ex : hublot, ...
- ou si la canalisation est, par construction, pourvu de connecteurs spécifiques de raccordement
 - ex : canalis, ...



ALB71836

France

Les calibres des protections des circuits sont indiqués dans le tableau 771-F



Dispositif de cadenassage



DT40 1P+N

type	largeur en pas de 9 mm	cal. (A)	réf. courbes		
			B	C	D
	2	1		21019	
		2		21020	
		3		21021	
		4		21022	
		6	21009	21023	
		10	21010	21024	
		16	21011	21025	
		20	21012	21026	
		25	21013	21027	
		32	21014	21028	
		40	21015	21029	

Nature du circuit	Section minimale des conducteurs (mm ²)	Courant assigné maximal du dispositif de protection (A)	
	Cuivre	Disjoncteur	Fusible
Eclairage, volets roulants, prises commandées	1,5	16	10
VMC	1,5	2 ⁽¹⁾	- ⁽³⁾
Circuit d'asservissement tarifaire, fil pilote, gestionnaire d'énergie, etc.	1,5	2	- ⁽³⁾
Prises de courant 16 A :			
- circuit avec 5 socles maxi : ou	1,5	16	
- circuit avec 8 socles maxi :	2,5	20	16
Circuits spécialisés avec prise de courant 16 A (machine à laver, sèche-linge, four etc.)	2,5	20	16
Chauffe-eau électrique non instantané	2,5	20	16
Cuisinière, plaque de cuisson			
- en monophasé	6	32	32
- en triphasé	2,5	20	16
Autres circuits y compris le tableau divisionnaire : ⁽²⁾			
	1,5	16	10
	2,5	20	16
	4	25	20
	6	32	32

⁽¹⁾ Sauf cas particuliers où cette valeur peut être augmentée jusqu'à 16 A.

⁽²⁾ Ces valeurs ne tiennent pas compte des chutes de tension (voir 525).

⁽³⁾ Non autorisé.



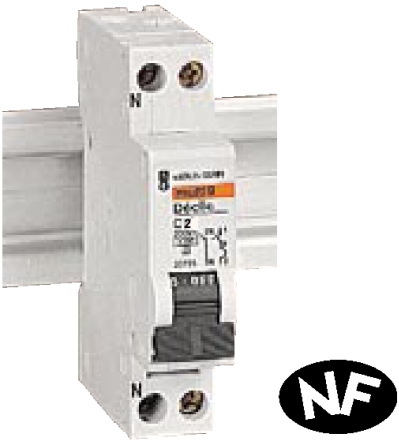
Le disjoncteur, dispositif de protection privilégié par rapport au fusible

■ Circuits VMC et asservissements :

- disjoncteur = seul dispositif de protection possible
- calibre 2 A
- Le disjoncteur dédié à la protection du circuit VMC est reconnu comme pouvant assurer la fonction « Arrêt »

■ Circuits PC en 1,5 mm²

- disjoncteur 16 A









ITG40 1P+N

systeme
ProDis

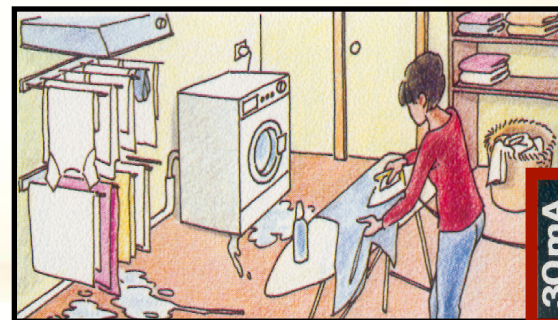
Tous les circuits de l'installation doivent être protégés des DDR 30 mA

■ Nombre et calibres des ID imposés en fonction S² logement

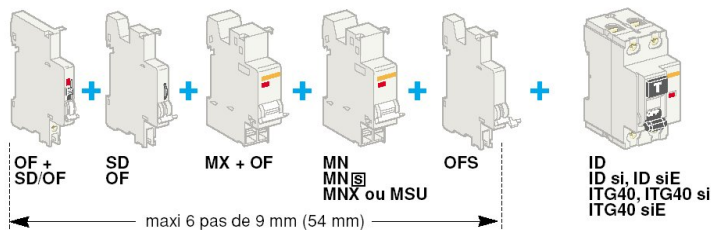
- S²  35 m²
- 35 m²  S²  100 m²
- S²  100 m²

■ Obligation DDR 30 mA - 40 A type A

- Cuisinière ou plaque cuisson
- Lave linge



■ Protection des circuits extérieurs par 1 DDR 30 mA distinct

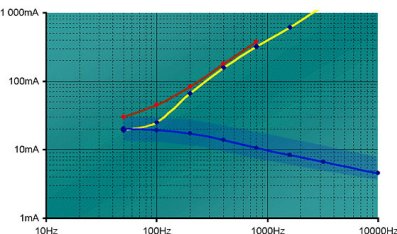




Type AC et type A, le nombre et le calibre des I.D. sont donnés dans le tableau 771E



Surface des locaux d'habitation	Branchement monophasé de Puissance : ≤ 18 kVA, avec ou sans chauffage électrique
	Courant assigné minimal I_n des interrupteurs différentiels 30 mA
Surface : ≤ 35 m ²	1 X 25 A et 1 X 40 A ^(*)
35 m ² < Surface ≤ 100 m ²	3 X 40 A ^(*)
Surface > 100 m ²	4 X 40 A ^(*) (1)
<p>(*) un DDR 40A sera de type A pour protéger notamment le circuit spécialisé cuisinière ou plaque de cuisson et le circuit spécialisé lave-linge</p> <p>(1) en cas de chauffage électrique de puissance supérieure à 8 kVA, remplacer un DDR 40A de type AC par un DDR 63 A de type AC</p>	




Courbe de déclenchement différentiel type A

- Pour 30 mA dédié congélateur, Recommandation DDR immunité renforcé



Un nombre adapté de socles de prises de courant 16 A non spécialisés

- **Chambre : reconduction de 3 socles**
- **Séjour : 1 socle par tranche de 4 m² avec 1 minimum de 5**
 - ex. séjour de 27 m² = 7 socles
- **Cuisine : actualisation à 6 socles (au lieu de 4)**
 - dont 4 au-dessus du plan travail
 - dérogation à 3 si S²  4 m²
- **Autres locaux de S > 4 m² et Circulations : au moins 1 socle**
 - disposition non obligatoire pour WC et annexes non attenantes
- **A proximité PC communication (tél., TV, ...) : au moins 1 socle**
- **G.T.L. : 2 socles protégés par circuit dédié**



ALB82072



ALB83072



ALB55072

France

Limitation du nombre de socles de PC 16 A non spécialisées par circuit

- Circuit 2,5 mm² : reconduction limitation à 8 socles
- Circuit 1,5 mm² : 5 socles + protection disjoncteur 16 A

- Décomptage des socles montés dans 1 même boîtier :

- 1 ou 2 = 1
- 3 ou 4 = 2
- > 4 = 3

- Socles PC commandés :

- comptés comme 1 point d ' éclairage + circuit en 1,5 mm²
- dans 1 même local possibilité de commander 2 socles avec 1 même interrupteur
- dans autres cas, commande par télérupteur, contacteur,



ALB82072



ALB83072



ALB55072



D ' autres prescriptions concernent aussi les socles de prises de courant

- **Obligation socles PC à obturation des 16 A étendue à tous les types**
 - à partir du 1er juin 04
 - jusqu' à cette date, possibilité installation socles PC > 16 A sans obturateur si :
 - placés à hauteur minimum 1,40m
 - ou équipés d ' 1 volet de protection

- **Fixation par griffes vivement déconseillée**
 - interdite à partir du 1er juin 04
 - recommandation utilisation boîtes encastrement mixtes

- **Si PC à l ' extérieur, dispositif de mise « off » recommandé à l ' intérieur avec voyant présence U**



ALB82072



ALB83072



ALB55072



Obligation de 4 circuits spécialisés pour le gros électroménager

■ 1 circuit spécialisé cuisson 32 A :

- boîte de connexion ou socle de prise de courant

■ 3 circuits spécialisés 16 A au moins pour :

- lave-linge,
- lave-vaisselle,
- sèche-linge,
- four
- congélateur, recommandation de prévoir 1 DDR 30 Ma spécifique et à immunité renforcée

■ Logement de type T1 : dérogation à 3 circuits (1 x 32 A + 2 x 16 A) ou adaptation en fonction de l ' équipement électroménager fourni



ALB82072



ALB83072



ALB55072



Autres circuits spécialisés à mettre en œuvre lorsque les applications existent

- Chauffe-eau électrique
- Chaudière et ses auxiliaires
- Appareil de chauffage SdB
- Piscine
- Circuits extérieurs (alimentation de 1 ou plusieurs applications)
 - éclairage jardin,
 - portail automatique, ...
- Fonctions d'automatismes domestiques (alarmes, contrôles, ...)
 - Intrusion
 - GTC individuelles...
- VMC individuelle





Un point d'éclairage au minimum dans chaque local

■ Chambres - séjour - Cuisine :

- en plafond, pouvant être complété par 1 ou plusieurs appliques ou socles de prises commandées
- possibilité de dissimulation complète en cas de non utilisation
- si impossibilité de réalisation en plafond (rénovation totale), obligation de remplacement par 2 appliques ou 2 socles de prises commandées

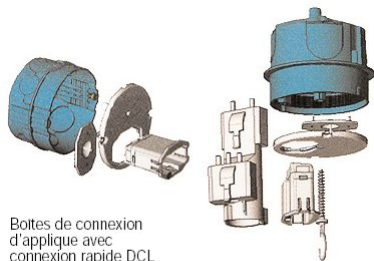


■ WC, SdB, circulations et autres locaux :

- en plafond ou appliques

■ Eclairage extérieur :

- 1 point d'éclairage à chaque entrée principale ou de service



Boîtes de connexion d'applique avec connexion rapide DCL et couvercle affleurant réf. ALB71816.

Boîtes de connexion centrale avec connexion rapide DC et couvercle affleurant réf. ALB71836.



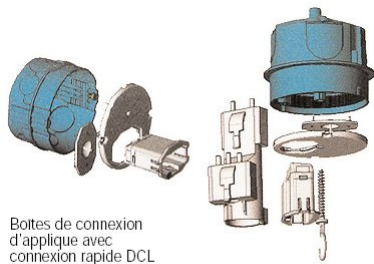
Le DCL est obligatoire sur canalisation équipée d ' 1 boîte de connexion

■ Champ d ' application :

- luminaires de courant nominal \square 6 A
- conditions d ' influences externes \square AD2

■ En conséquence dans le logement, le DCL est obligatoire dans tous les locaux excepté :

- (buanderie)
- extérieur
- volumes 0 - 1 - 2 de la Salle de Bains



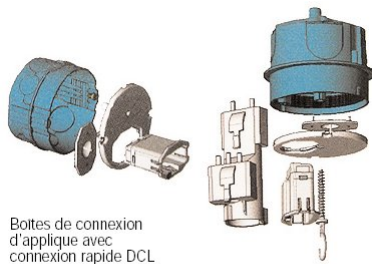
Boîtes de connexion d'applique avec connexion rapide DCL et couvercle affleurant réf. ALB71816.

Boîtes de connexion centrale avec connexion rapide DC et couvercle affleurant réf. ALB71836.



Le nombre de points d'éclairage par circuit reste limité à 8 points, mais ...

- Obligation de 2 circuits au moins pour les logements de $S > 35 \text{ m}^2$
- Dans cas de bandeaux lumineux ou spots :
 - 1 tranche de 300 VA dans la même pièce = 1 point d'éclairage
- Equipement DCL (socle + douille) pour points de centre et appliques
- Dispositif de commande :
 - manuel à $< 1 \text{ m}$ de chaque accès si pas de voyant lumineux
 - manuel à $< 2 \text{ m}$ de chaque accès si voyant lumineux
 - automatique par détection de présence
- Recommandation de distribution du N au niveau du Point de Commande



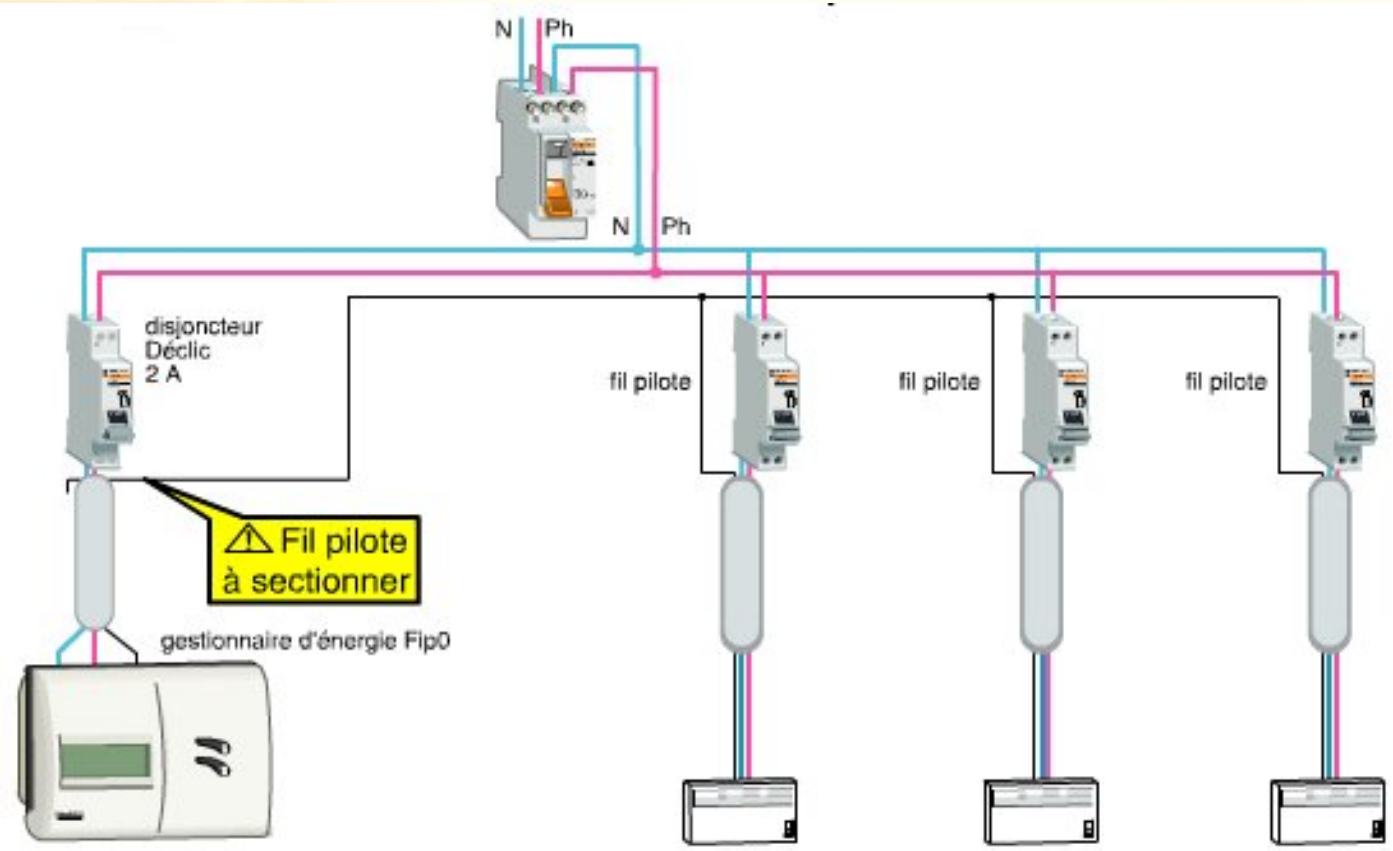
Boîtes de connexion d'applique avec connexion rapide DCL et couvercle affleurant réf. ALB71816.

Boîtes de connexion centrale avec connexion rapide DC et couvercle affleurant réf. ALB71836.



Sectionnement du Fil Pilote réalisé à l'origine de chacun des circuits de chauffage

Le sectionnement du fil pilote devient une obligation de sécurité





Sectionnement général du Fil Pilote

Par un dispositif de sectionnement associé au dispositif de protection

Par un dispositif de sectionnement associé à un interrupteur général de chauffage

obligation d'indication sur le sectionnement de puissance de l'appareil de chauffage



Par un dispositif de sectionnement indépendant

obligation d'indication sur le sectionnement de puissance de l'appareil de chauffage

Par le disjoncteur 2 A dédié au Gestionnaire d'énergie

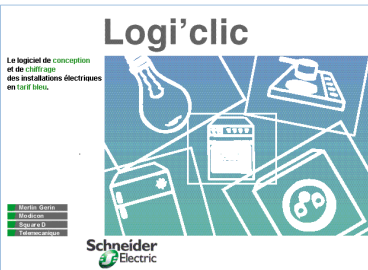
obligation d'indication sur le sectionnement de puissance de l'appareil de chauffage

ATTENTION
Fil pilote
à
Sectionner



Le schéma électrique est imposé


- Repérage par pictogramme (ou autre) de chacun des circuits en précisant :
 - type de locaux desservis
 - fonction
- Obligation de remise à l ' utilisateur, a minima, d ' un schéma unifilaire comportant les indications suivantes :
 - nature et type des dispositifs de protection et de commande,
 - courant de réglage et sensibilité,
 - puissance prévisionnelle,
 - nature des canalisations pour circuits extérieurs,
 - nombre et section des conducteurs,
 - application (éclairage, prises, ...)
 - local desservi





Un équipement de communication adapté aux besoins actuels et futurs de l'usager

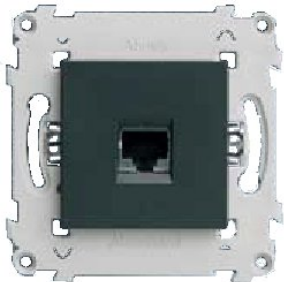
■ Prise Téléphone :

- 1 socle par pièce principale et cuisine (minimum de 2)
- INTERDIT dans volume 0, 1 et 2 de la SdB
- socle du séjour placé à proximité du socle TV
- type « RJ 45 » (conjoncteur « en  » encore admis)



■ Prise TV :

- 2 socles si S² logement  100 m² (1 admis si S²  35 m²)
- 3 socles si S² logement  100 m²



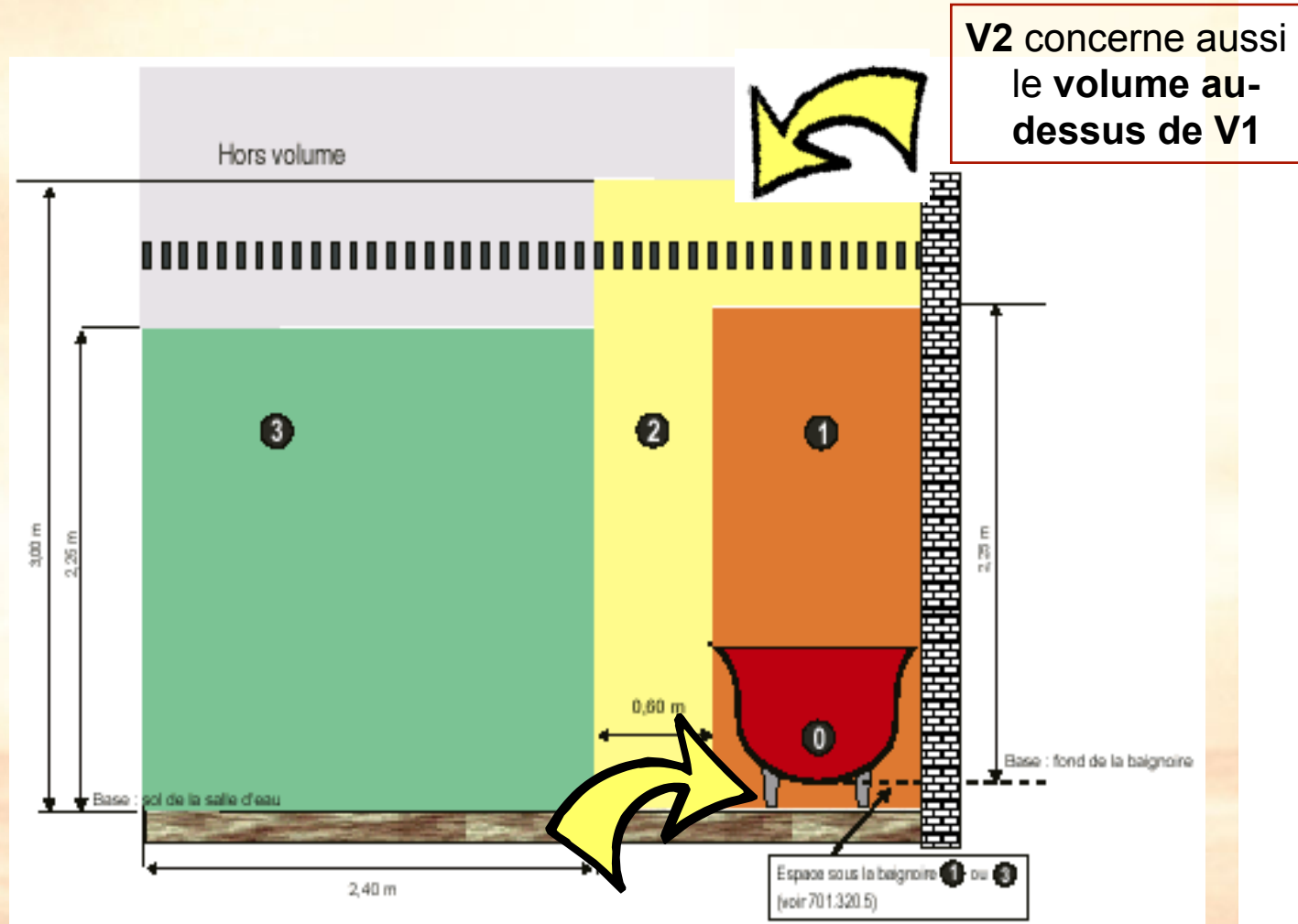
■ Chaque Prise communication desservie par 1 canalisation issue de la GTL

■ Rappel : au moins 1 socle PC 16 A placé à proximité de chaque ~~Prise communication~~



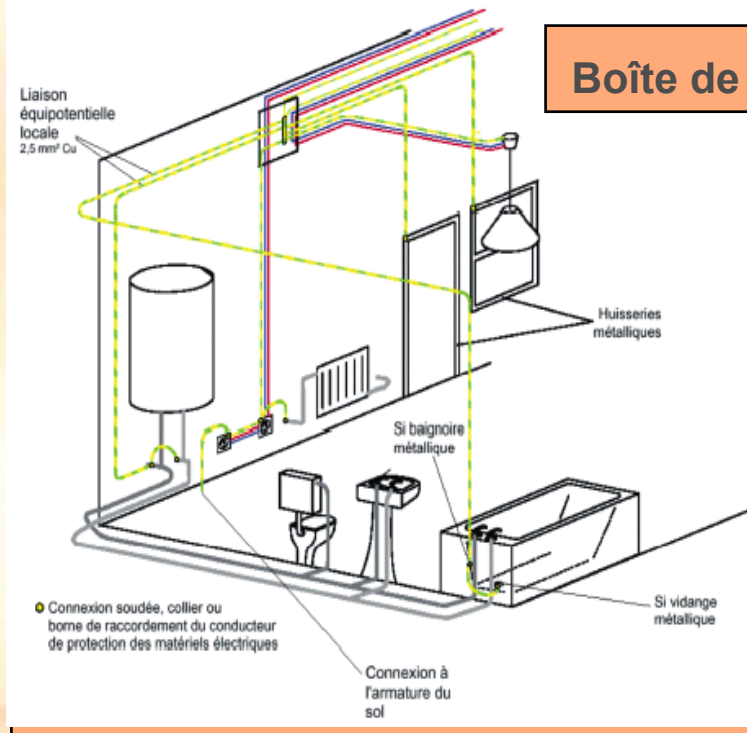


Redéfinition des volumes en Salle d'eau

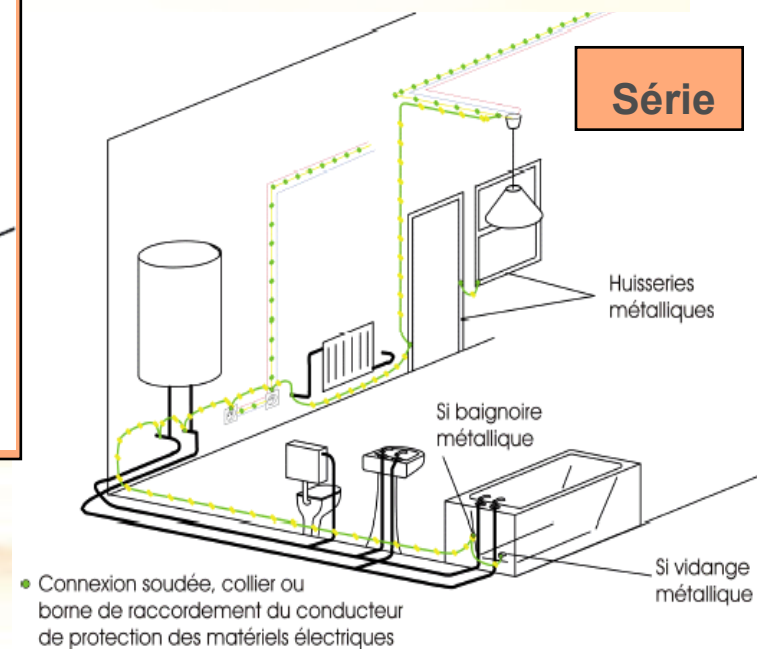


France

SdB : 2 types de réalisation possibles de Liaisons équipotentielles supplémentaires



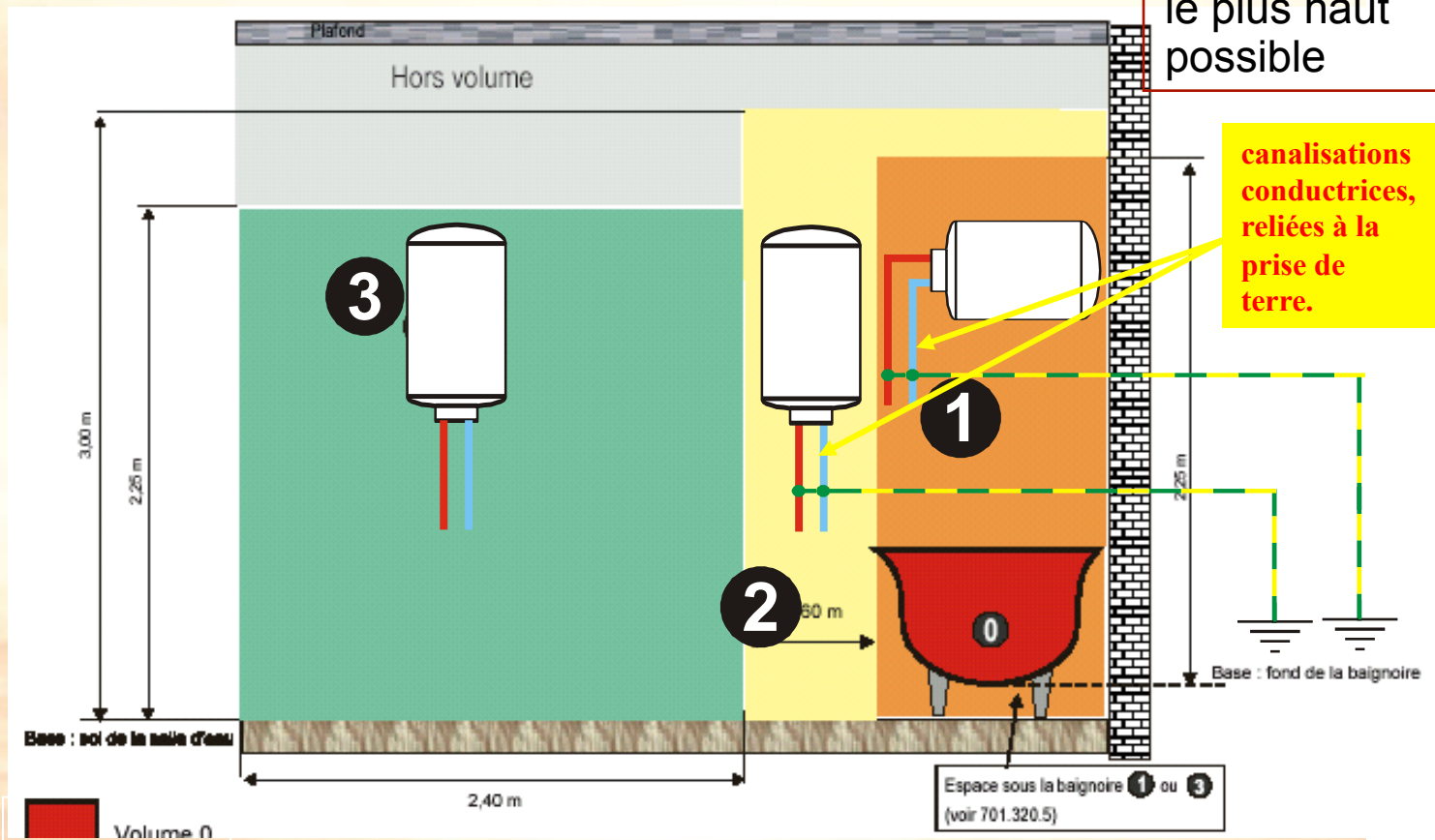
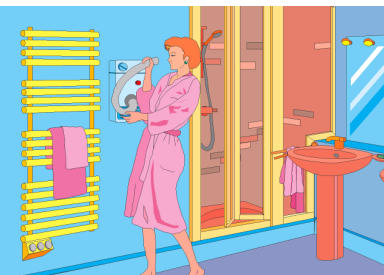
Boîte de connexion spécifique





SdB : Installation du chauffe-eau à accumulation en V3 et hors volume

➔ Admis en V2 si impossibilité en V3





Rénovation : en absence de terre, imposition de mesures compensatoires

- En rénovation totale d'un appartement situé dans un immeuble dépourvu d'installation de mise à la terre, mise en œuvre de mesures compensatoires :
 - liaison équipotentielle locale en cuisine
 - Mise en garde de l'utilisateur contre les dangers de non continuité de terre par étiquette autocollante sur tableau électrique
 - protection de l'ensemble de l'installation par DDR 30 mA (*Nb et cal des ID suivant tableau 771 E*)



France

parties communes et services généraux des immeubles collectifs

- Une minuterie commande un maximum de 5 niveaux (contre 7 précédemment)
- Minuterie indépendante lorsque le nombre de luminaires nécessaires à l'éclairage d'une coursive ou d'un couloir est supérieur à 3 (au lieu de 2 précédemment)

772.2.3.4.1 Vestibules d'entrée d'immeubles, escaliers, coursives, couloirs de caves, locaux techniques

a) Dispositions des dispositifs de commande

Les circuits d'éclairage des entrées d'immeubles, escaliers, coursives et couloirs sont commandés par minuterie avec un dispositif permettant le fonctionnement permanent ou par dispositif automatique.

⋮

Des dispositifs avec préavis d'extinction sont recommandés.





En résumé : la cuisine

Prise communication (771.559.6.1.1)
■ 1 socle téléphone

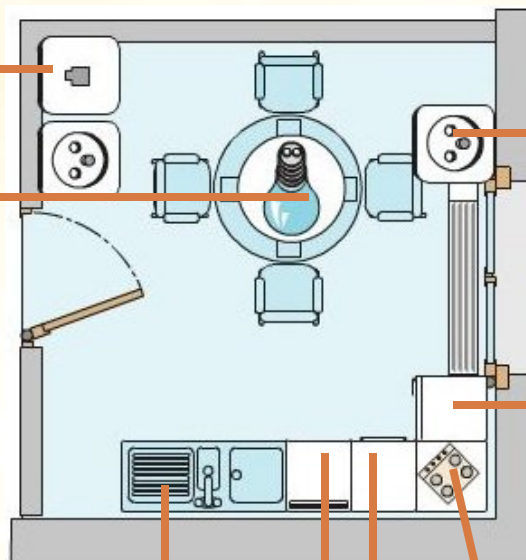
Prise éclairage (771.314.2.3)
■ 1 point au plafond, équipé DSL

Cas particulier des petits logements type T1 (771.314.2.2)

- Nombre de prises spécialisées en fonction de l'équipement fourni,
- Si équipement non fourni, 3 circuits spécialisés sont à prévoir (1 x 32A et 2 x 16A)

3 Circuits spécialisés 16A pour :

- lave-vaisselle,
- lave linge,
- sèche-linge
- four indépendant



Prises de courant non spécialisée 16A (771.314.2.1)
■ 6 socles dont 4 au dessus du plan de travail

dérogation si cuisine < 4 m²
• 3 socles de prises.

lorsque l'emplacement du congélateur est défini, il convient de prévoir 1 circuit spécialisé avec DDR 30mA type A dédié.

Circuits spécialisés gros électroménager (771.314.2.2)

- 1 circuit d'alimentation pour cuisinière ou plaque de cuisson seule (1 x 32A)



En résumé : la salle de bain

Nouvelle liaison équipotentielle des éléments

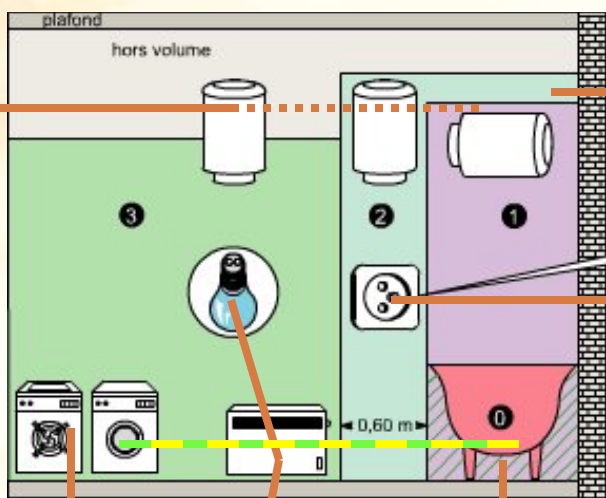
Classification des volumes (710.32)
■ Redéfinition des 4 volumes
■ Nouvelle zone volume 2 au dessus du volume 1

Production d'eau chaude (701.55)
■ **Chauffe-eau à accumulation :**
volume 3 et hors volume

■ si impossibilité :
position verticale en volume 2
■ si impossibilité :
position horizontale en volume 1, le plus haut possible

Dans ce cas, canalisation d'eau en matériaux conducteurs et DDF 30mA sur alimentation du chauffe-eau

■ **Chauffe-eau instantané :**
■ installation en volume 2 ou 1 moyennant les mêmes obligations.



Prise de courant (701.55)

■ prises 16A interdites en volume 0, 1 et 2
■ par dérogation dans volume 2, le socle de prise du rasoir, alimenté par transformateur de séparation.

Espace sous baignoire (701.320.5)
■ Volume 1
■ Volume 3 si fermé, accessible par trappe

Lave-linge / sèche-linge (701.55)
Non autorisés dans volume 0, 1 et 2

Luminaires - Appareils de chauffage (701.55)
■ **Non autorisés** dans volume 0 et 1
■ **Autorisés** en volume 2 si de classe II

Par dérogation, autorisés en volume 2 si séparation par cloison.



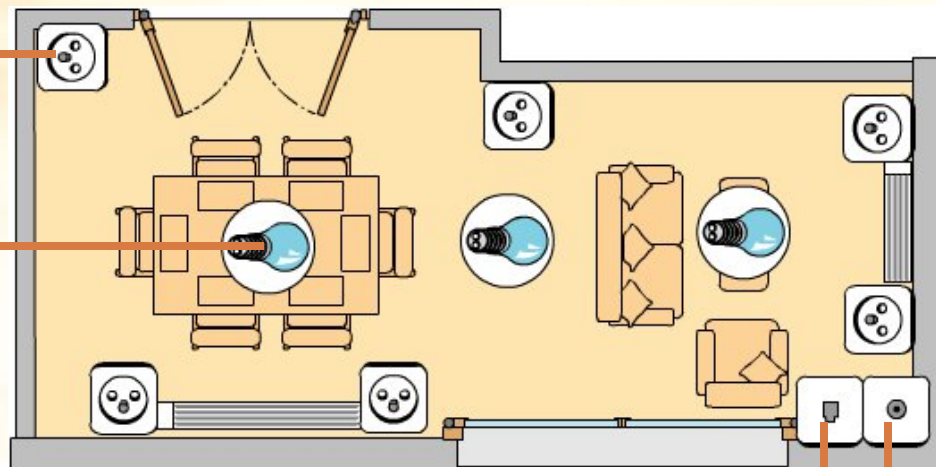
En résumé : le séjour

**Prise de courant non spécialisées
16A (771.314.2.1)**

- 1 socle par tranche de 4 m² de surface,
- minimum de 5 socles

Prise éclairage (771.314.2.3)

- 1 point au plafond, équipé d'un socle DSL + douille DCL



**Prise communication
(771.559.6.1.1)**

- 1 socle téléphone à proximité d'un socle prise de courant 16A

Prise télévision (771.559.6.1.1)

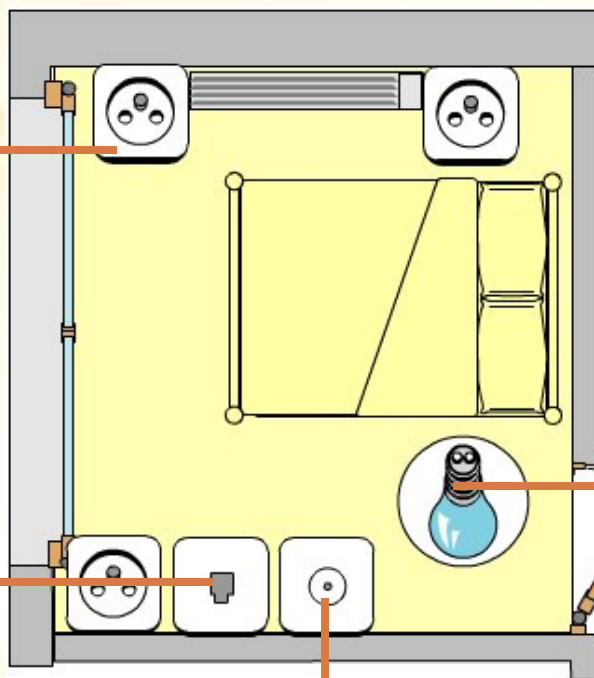
- 1 socle à proximité
 - d'un socle prise de courant 16A
 - d'un socle communication



En résumé : les chambres

Prise de courant non spécialisées 16A (771.314.2.1)
■ 3 socles

Prise de télévision (771.559.6.2)
■ 3 socles



Point d'éclairage (771.314.2.3)
■ Au moins 1 point en plafond, équipé DCL

Prise de communication (771.559.6.1.1)
■ 1 socle téléphone
■ emplacement à proximité d'un socle prise de courant 16A



En résumé : les passages et petites surfaces

Point d'éclairage (771.314.2.4)

- 1 point à chaque entrée principale ou de service.

Stores Bannes (771.314.2.4)

- 1 point par ouverture extérieure si cet équipement est prévu.

Point d'éclairage (771.314.2.3)

- Au moins 1 point en plafond ou en applique, équipé DCL

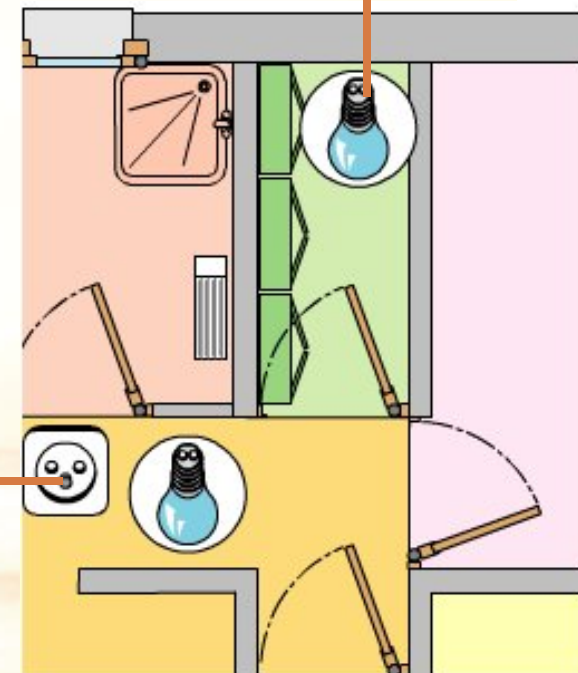


Prise de courant non spécialisées extérieures 16A (771.314.2.4)

Recommandation de placer à l'intérieur du logement un dispositif de mise hors tension à voyant intégré.

Prise de courant non spécialisées 16A (771.314.2.1)

- 1 socle dans les circulations
- 1 socle dans locaux $S > 4m^2$





En résumé, les incontournables dans le Logement

- Réserve minimale de 20% au coffret
 - Introduction de la protection parafoudre
 - Généralisation de la protection par DDR 30 mA
 - Introduction de DDR de type A
 - Augmentation du nombre de circuits spécialisés
 - Augmentation du nombre prises 16 A, téléphone et TV
 - Imposition du point d'éclairage en plafond + DCL
 - 2 circuits éclairage imposés, à minima, si $S^2 > 35 \text{ m}^2$
 - fourniture du schéma de l'installation.
-
- Et les plus :
 - utilisation du câblage 1,5 mm² pour circuits prises avec disjoncteur 16 A



En synthèse, les grandes modifications du quantitatif dans le Logement

1991

Cuisine : 4PC

Séjour : 5 PC

3 circuits spécialisés

Téléphone : 2 PC

TV : 1 PC

30 mA

1 x 25 si S \leq 35 m²

1 x 40 si S \leq 100 m²

2 x 40 si S > 100 m²

Pt éclairage : plafond ou appliques

Nb circuit éclairage : pas de mini

⇒ 6 PC

2002

⇒ 1 PC / 4 m²

⇒ 4 circuits spécialisés

⇒ 1 PC par pièce principale + cuisine

⇒ 2 PC si S \leq 100 m² / 3 au-delà

⇒ 1 x 25 A + 1 x 40 A type A

⇒ 2 x 40 A + 1 x 40 A type A

⇒ 3 x 40 A + 1 x 40 A type A

⇒ plafond pour pièces principales

⇒ Mini 2 si S > 35 m²

Nouvelle norme
NF C 15-100


Panneau des produits Merlin Gerin et Alombard concernés

Le panorama
des produits



Gaine Technique
Logement GTL



Disjoncteur
de branchement
sélectif DB90 



Disjoncteur Déclic



Interrupteur différentiel
ID'clac, classe type A et AC



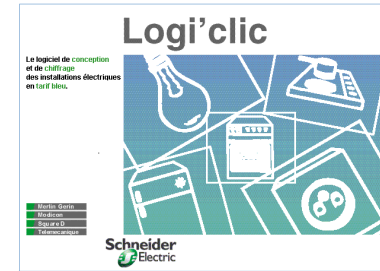
Parafoudre



Temporisateur
fil pilote Fip0



Coffret Opale en saillie



Appareillage Alombard

Le panorama des produits

Alcyon



Interrupteur



Prise double



Prise téléphone



Prise TV/FM

Alvaïs



plaque multifonctions,
avec barrettes couleur



Alvaïs Couleur



Alvaïs Métal



Alvaïs Bois

Boîtes pour murs



Boîte Multifix de
centre DCL



Boîte Multifix



Boîte Modulo



Boîte Préfal



Autres segments de marché (tertiaires, industriels, applications spéciales)

Protection foudre des installations (art 534.1.4)

534.1.3 Mise en œuvre des parafoudres

C 534.1.3.1 Les parafoudres à l'origine de l'installation doivent être connectés au moins entre les points suivants :

- Si le conducteur neutre est relié à la terre à l'origine de l'installation ou si le neutre n'est pas distribué :
 - entre chaque conducteur de phase et soit la liaison équipotentielle principale soit le conducteur principal de protection, suivant le chemin le plus court.
- Si le conducteur neutre n'est pas relié à la terre à l'origine de l'installation :
 - entre chaque conducteur de phase et, soit la liaison équipotentielle principale, soit le conducteur principal de protection, et
 - entre le conducteur neutre et, soit la liaison équipotentielle principale, soit le conducteur principal de protection, suivant le chemin le plus court.

534.1.3.2 Si un parafoudre est installé à l'origine de l'installation, en aval d'un dispositif différentiel-résiduel, ce dernier doit être d'un type qui ne déclenche pas sous l'effet de courants de chocs de 5 kA (forme d'onde 8/20).

Un dispositif à courant différentiel-résiduel de type S ou retardé satisfaisant à l'essai à l'onde de courant 8/20, au niveau de 5 kA par déclaration du constructeur, répond à cette prescription.

534.1.3.3 Les parafoudres ne doivent pas être installés dans des locaux où existent des risques d'incendie ou d'explosion (locaux BE2 et BE3), sauf si des précautions particulières sont prises.

C 534.1.3.4 Afin d'assurer une protection optimale contre les surtensions, les conducteurs de connexion du parafoudre doivent être aussi courts que possible (n'excédant pas de préférence 0,5 m au total).

Voir schémas de mise en œuvre dans le guide 15-443 et schémas de principe de la figure 534A du présent article.

C NOTES -
 1 - L'accroissement de la longueur des conducteurs de connexion des parafoudres réduit l'efficacité de la protection contre les surtensions.
 2 - Les conducteurs de connexion sont ceux reliant la phase au parafoudre et reliant le parafoudre à la liaison équipotentielle ou au conducteur de protection ou au PEN.



RH21P



RH99M



16559



Protection foudre des installations (art 534.1.4)

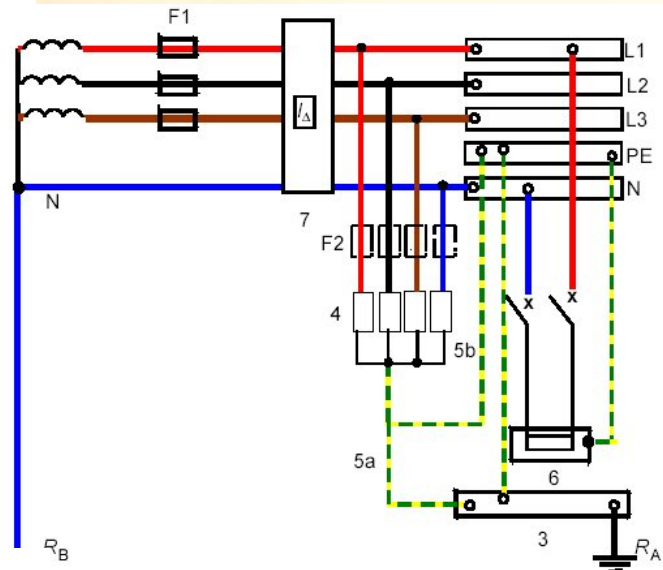


Figure 534B – Mise en œuvre de parafoudres en schéma TT

- 3 Borne principale de terre
 - 4 Parafoudre assurant une protection de Catégorie 2
 - 5 liaison à la terre du parafoudre soit 5a ou 5b
 - 6 Equipement à protéger
 - 7 Dispositif de protection à courant différentiel
- F1 dispositif de protection à l'origine de l'installation
 - F2 dispositif de protection prescrit par le constructeur de parafoudres
 - R_A prise de terre (résistance de terre) de l'installation
 - R_B prise de terre (résistance de terre) de l'alimentation

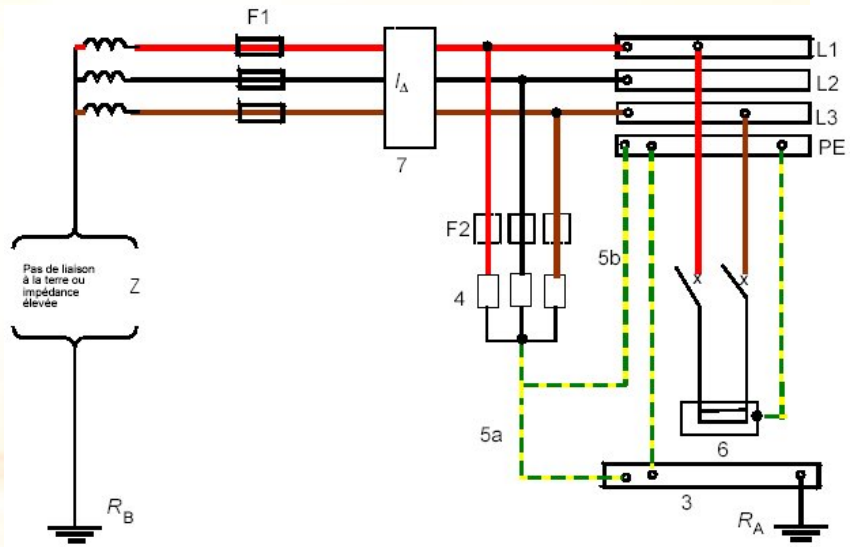


Figure 534C – Mise en œuvre de parafoudres en schéma IT



16559



Division des installations (art. 314)

- La division des installations est officialisée comme solution qualitative de la distribution électrique
- Limitation à 10 socles de prises de courant par différentiels 30 mA.



ITG40 1P+N

système
ProDis

H 314 Division des installations

314.1 Toute installation doit être divisée en plusieurs circuits selon les besoins, afin :

- d'éviter tout danger et limiter les conséquences d'un défaut ;
- de faciliter les vérifications, les essais et l'entretien (voir aussi 46) ;
- de tenir compte des dangers qui pourraient résulter d'une défaillance d'un seul circuit tel qu'un circuit d'éclairage.
- de limiter la valeur du courant de fuite dans le conducteur de protection de chaque circuit.

La limitation du courant de fuite dans le conducteur de protection permet une utilisation optimale des dispositifs différentiels à courant différentiel-résiduel au plus égal à 30 mA vis à vis du besoin de continuité de service. Il est recommandé de limiter les courants de fuite au tiers de la sensibilité du dispositif différentiel, ce qui dans la pratique limite à dix socles de prise de courant pour une protection différentielle de 30 mA.

Division des installations (art. 314)

■ Introduction de la notion de compétence dans la réalisation de l'installation électrique

- différenciation des applications terminales
- vérification des chutes de tension
- mise en œuvre de la sélectivité des protections



314.2 Des circuits de distribution distincts doivent être prévus pour les parties de l'installation qu'il est nécessaire de commander séparément, de telle sorte que ces circuits ne soient pas affectés par la défaillance d'autres circuits.

Les circuits terminaux sont généralement spécialisés par la fonction des appareils qu'ils desservent. Des circuits terminaux distincts sont alors prévus pour l'éclairage, pour les socles de prises de courant, pour les moteurs,...

Les conditions précédentes impliquent que, dans certains cas, soit assurée une sélection ou une sélectivité entre les différents dispositifs de protection (voir notamment 536).



Les schémas des liaisons à la terre (art 312)

■ Reconnaissance des 3 régimes de neutre en alternatif

- pas de modifications en régime TT,
- reconnaissance du vocabulaire utilisé en régime TN
 - reprise des termes PE, N, et PEN de la NFC 03 211
 - reconnaissance d'une protection du neutre en TNC provoquant la coupure des phases (530-3-2)
 - protection TRI sur les 3 phases
 - mesure sur le neutre (Tore) provoquant l'ouverture des phases
- conseils de mise en œuvre du schéma IT,
 - la distribution du neutre est déconseillée en schéma IT





Les protections complémentaires

■ Dispositifs surveillance CPI (art. 537)

- Obligation CPI pour surveillance des matériels hors tension (art. 537.2)
 - utilitaires actifs de désenfumage,
 - auxiliaires de sécurité des personnes

- Recommandation dispositifs localisation défauts isolement en schéma IT



[SM21](#)



Les schémas des liaisons à la terre (art 312)

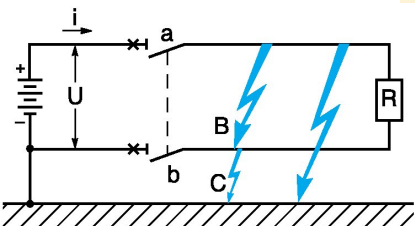
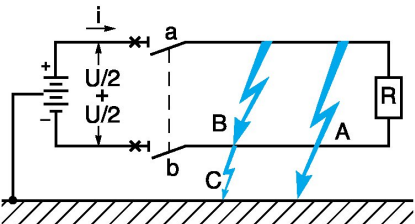
- solutions pour les circuits en courant continu,
 - schéma TNS

Les principes de conception et d'installation d'un circuit à courant continu restent les mêmes que ceux d'un circuit à courant alternatif.

Les principales différences concernent le calcul des courants de court-circuit et le choix des dispositifs de protection.

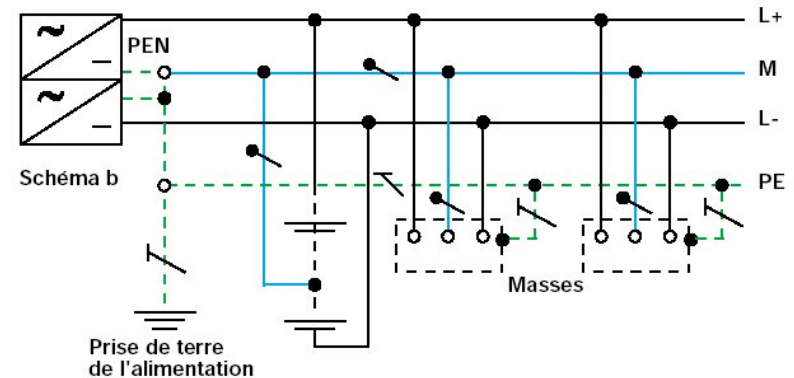


a b c



- Schémas TNS ou IT conseillé

– schéma TNS





Les schémas des liaisons à la terre (art 312)

- solutions pour les circuits en courant continu
 - schéma IT

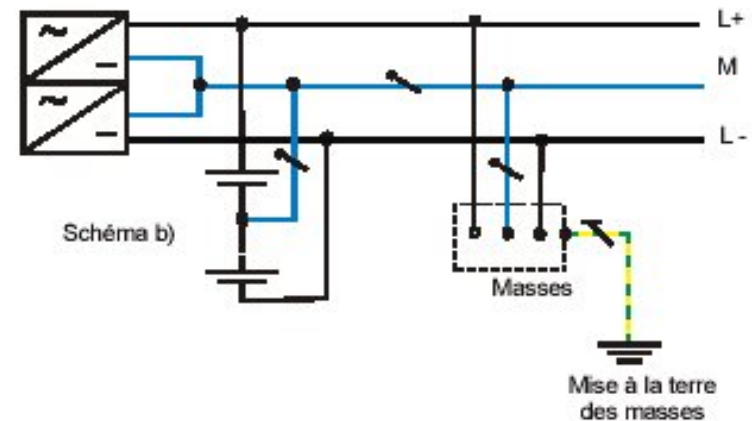
Schéma dans lequel le courant résultant d'un seul défaut entre un conducteur actif et la masse a une intensité suffisamment faible pour ne provoquer l'apparition d'aucune tension de contact dangereuse.

Le courant de premier défaut se referme par les capacités de fuite de l'installation (à la mise sous tension) et éventuellement par la résistance insérée entre un point de l'alimentation - généralement L- ou le conducteur médian - et la terre.

La limitation de l'intensité du courant résultant d'un premier défaut est obtenue, soit par l'absence de liaison à la terre de l'alimentation, soit par la valeur de la résistance insérée entre le conducteur L- ou M et la terre.



- schéma IT
contrôle de
l'isolement par CPI
courant continu
type TR5A



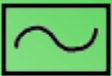


Section des câbles (art. 524.2)

- prise en compte des courants harmoniques (art. 523.2.2)
 - analyse prévisionnelle du taux de distorsion harmonique en courant Tdhi

- si $Tdhi < 15\%$ pas de modification
 - calcul des sections des câbles de phases
 - mise en œuvre de l' équilibrage des phases
 - application de la règle du 1/2 neutre protégé

Différentiel standard



Cu	S phase	£16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300	400
	S neutre	S_{ph}	16	25	25	35	50	70	70	95	120	150	185
Al	S phase	£25	35	50	70	95	120	150	185	240	300	400	
	S neutre	S_{ph}	25	35	35	50	70	70	95	120	150	185	



Section du conducteur neutre (art. 524.2)

- prise en compte des courants harmoniques (art. 523.2.2)
- Si $15\% < T_{dhi} < 33\%$
 - calcul des sections des câbles de phases
 - mise en œuvre de l'équilibrage des phases
 - application de la section de phase au câble du neutre

Type **si**
ou classe A





Section du conducteur neutre (art. 524.2)

- prise en compte des courants harmoniques (art. 523.2.2)

- si $T_{dhi} > 33 \%$,

- calcul de la section des câbles de phases
- mise en œuvre de l'équilibrage des phases
- application d'un coefficient de 1,45 sur l'intensité nominale I_{phase} pour calculer l'intensité du neutre
- calcul de la section du câble neutre.

– câbles multipolaires $\Rightarrow S^2 Ph = S^2 N$, le calcul de section étant fait pour le courant présumé dans le neutre .

– câbles unipolaires $\Rightarrow S^2 N > S^2 Ph$ si nécessaire, en fonction de chacun des calculs.

Type **si**
ou classe A





Section du conducteur neutre (art. 524.2)

■ Section du conducteur neutre (art. 524.2) :

□ exemples d ' application :

- lampes à décharge (tubes fluo) : 15 % ☒ TdH ☒ 33 %
⇒ $S^2 N = S^2 Ph$
- circuits bureautique et informatique : TdH ☒ 33 %
 - calcul du courant dans le neutre
 - si câbles multiconducteurs
section de brins = section du N
 - si câbles monoconducteurs,
calcul spécifique de la section de phase.



Choix des protections (art. 533)

■ Protection surcharges

- Les disjoncteurs industriels à déclencheurs électroniques doivent prendre en compte la valeur efficace du courant

■ Pouvoir de coupure

- disjoncteur industriels (IEC 60947-2)

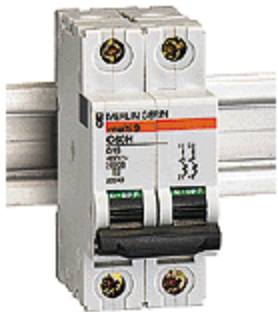
- PdC $\left[\frac{W}{A} \right]$ Icu  **6kA**

IEC 60947-2

- disjoncteur domestiques (IEC 60898)

- PdC $\left[\frac{W}{A} \right]$ Icn  **4500**

En IT, annexe H reconnue pour disjoncteur cal max $\left[\frac{W}{A} \right]$ 100 A



Disjoncteur C60



Disjoncteur DT40

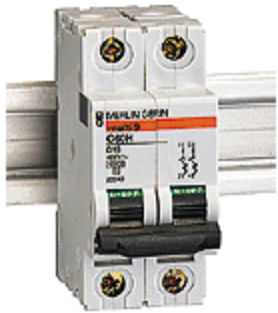


Choix des protections

■ Nouvelle définition de l'ensemble d'appareillages (art. 558)

■ Introduction Indice de Service « IS »

- s'applique aux ensembles d'appareillage réalisés selon NF EN 60 439-1
- ne concerne pas les ensembles domestiques et analogues
- spécifié dans guide UTE C63-429
- précise notions accessibilité des matériels en vue :
 - des intervention sur installation,
 - de la maintenance,
 - des évolutions du tableau



[Disjoncteur C60](#)



[Disjoncteur DT40](#)



Choix des protections

■ Redéfinition du sectionnement (art. 536.1)

C

535.3.2 Lorsqu'un dispositif de protection à courant différentiel-résiduel n'est ni incorporé ni combiné avec un dispositif de protection contre les surintensités (interrupteur différentiel) :

- Le courant assigné d'un tel dispositif lorsqu'il est placé en amont de plusieurs circuits doit être :
 - soit supérieur ou égal à la somme des courants assignés des dispositifs de protection placés en aval ou au courant d'emploi calculé par le concepteur ;
 - soit supérieur ou égal au courant assigné du dispositif de protection situé directement en amont.

moteurs, les dispositifs de commande doivent pouvoir supporter les courants de démarrage.

Les dispositifs de protection ou de commande peuvent assurer la fonction de sectionnement sous réserve qu'ils répondent aux conditions énoncées en 536.2.

Si un dispositif est utilisé pour plus d'une fonction, il doit satisfaire aux prescriptions de chacune de ces fonctions.

Le tableau 53E indique les fonctions que peuvent assurer les dispositifs de protection, de commande et de sectionnement.

Dans certains cas, des prescriptions complémentaires peuvent être nécessaires pour des fonctions combinées.

Pour le choix du courant assigné de ces dispositifs, les prescriptions du paragraphe 535.3.2 s'appliquent, sauf pour les dispositifs assurant seulement une commande fonctionnelle.

Les dispositifs assurant seulement une commande fonctionnelle sont principalement ceux installés sur les circuits terminaux pour la commande d'éclairage, VMC,...




Choix des protections



[Disjoncteur C60](#)



[Disjoncteur DT40](#)

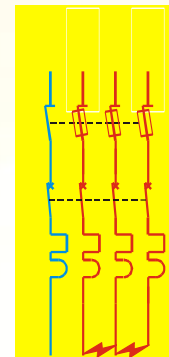
- Disjoncteurs, Interrupteurs et DDR pour usage domestique conformes à leur norme sont considérés comme aptes à la fonction sectionnement
- Dans le cas appareils industriels, la fonction sectionnement est identifiée par le symbole 
- L'indication d'une référence à une norme fait office de marquage
- Emplacement (art. 558.1)
 - dispositif sectionnement + coupure en charge doit être prévu à l'intérieur (ou à proximité) de tout coffret ou armoire

France

Coordination des protections (art 535.2)

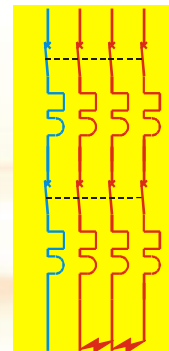
■ Redéfinition **termes** « coordination » (art. 535.2)

→ **Association**
disjoncteurs - fusibles



**Protection
d'accompagnement**

→ **Association**
entre disjoncteurs



Filiation



[Disjoncteur Compact NS400](#)



[Disjoncteur Compact NS160](#)



[Disjoncteur DT40](#)



Choix des protections différentielles (art. 531.2.1)

■ Choix des différentiels

□ Recommandation **DDR** à **immunité renforcée**

➔ lorsque **perturbations** particulièrement **importantes** :

- micro-informatique,
- ballasts électroniques,
- électronique puissance, etc ...

➔ lorsque **continuité service** est particulièrement **nécessaire** :

- hôpitaux,
- procédés industriels continus,
- instrumentation, etc ...



[RHU](#)



[ITG40](#)



Choix des protections différentielles (art. 531.2.1)

■ Choix des différentiels

□ **Imposition des DDR type A** (ou B pour applications triphasées) lorsque les matériels sont :

- de classe 1
- susceptibles de générer des courants de défaut à composante continue
 - *ex. matériels classe I intégrant 1 alimentation par diode (ou pont diode) ou à découpage ;*
 - *circuit à composante de courant continu;*
 - *variateurs vitesse à convertisseur fréquence;*
 - *ASI.*



[RHU](#)



[ITG40](#)

en logement, le type de DDR est indiqué dans tableau 771e



Choix des protections différentielles (art 535.3.2)

■ Détermination du courant assigné des interrupteurs différentiels

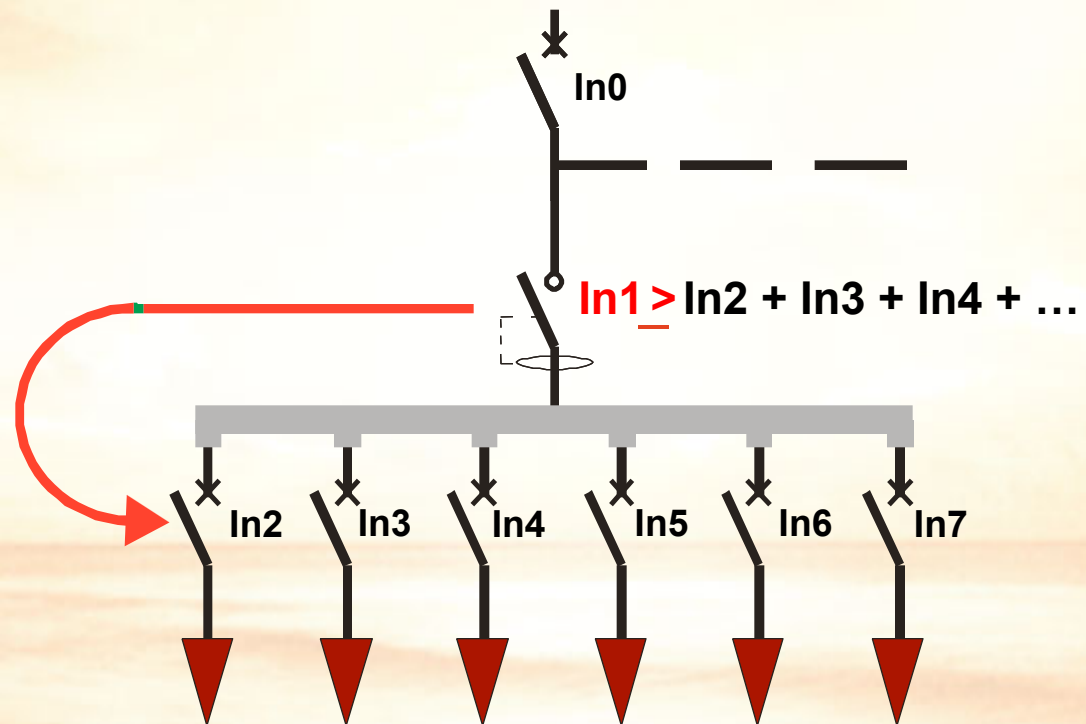
- soit $I_{\Delta n}$ à $I_{\Delta n}$ courants assignés dispositifs protection aval



ITG40



Interrupteurs différentiels





Choix des protections différentielles (art 535.3.2)

■ Détermination du courant assigné des interrupteurs différentiels

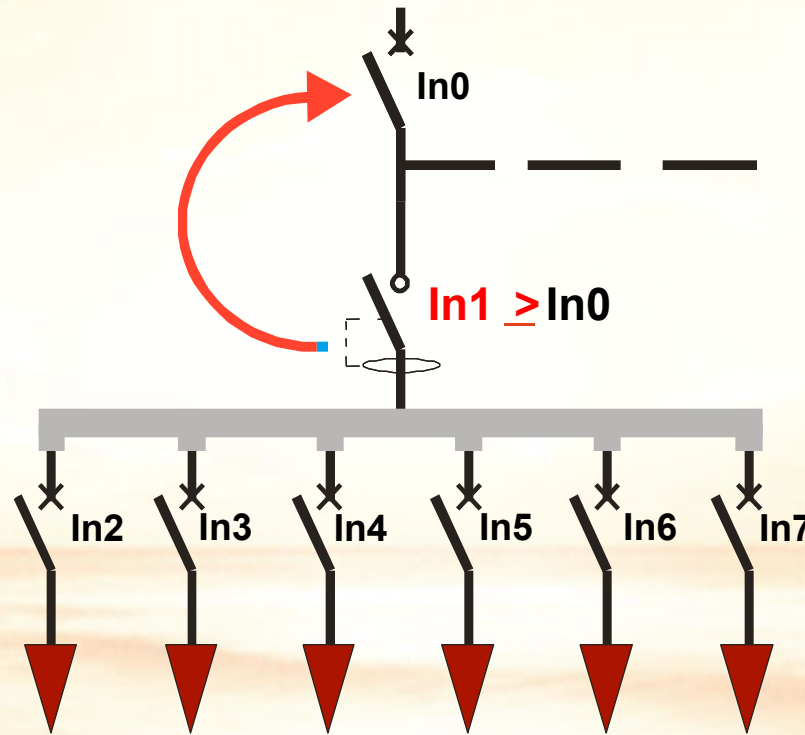
- soit \geq au courant assigné dispositif protection amont



[ITG40](#)



[Interrupteurs différentiels](#)





Choix des protections différentielles (art 535.3.2)

■ Détermination du courant assigné des interrupteurs différentiels

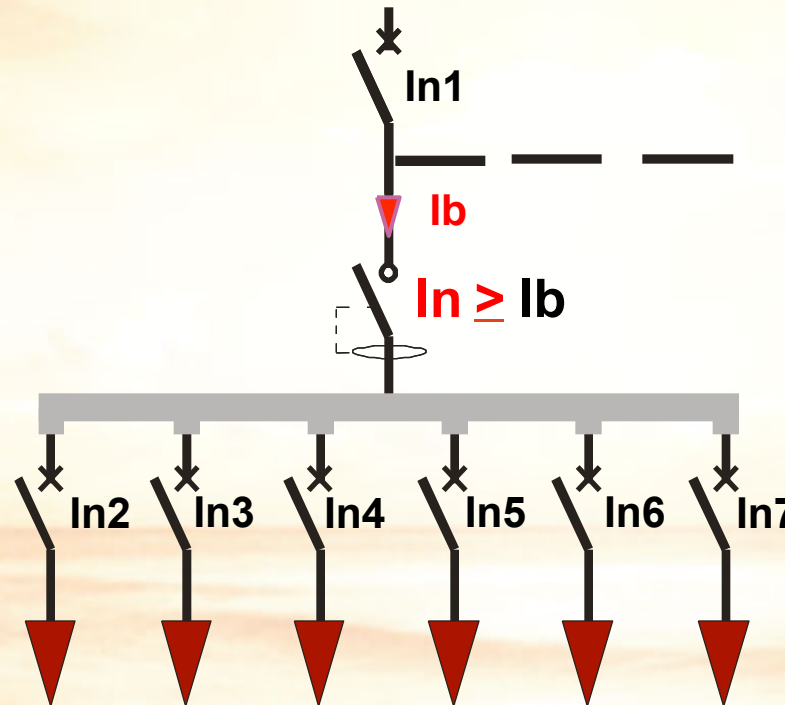
- soit \geq au courant d'emploi calculé par le concepteur



ITG40



Interrupteurs différentiels



Attention : solution dangereuse si modification de récepteurs

En logement, le calibre est donné en fonction de la S^2



sélectivité des protections différentielles (art 535.4)

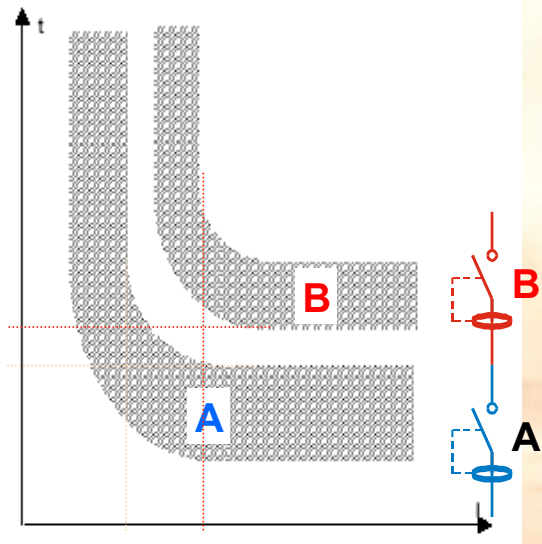
- sélectivité totale **entre** différentiels
 - Introduction **coefficient 3** entre sensibilités des **2 DDR** placés en **série**
 - T non réponse DDR amont reste $\leq T_{max}$ au T max déclenchement DDR aval



[RH10A](#)



[Interrupteurs différentiels](#)



3



Redéfinition des conditions de fonctionnement (paragraphe 512)

- **AA condition de température d ' utilisation des matériels**

- **AB conditions climatiques**

- **AC altitude**
 - (AC1 < 2000m, AC2 > 2000m)

- **AD présence d ' eau**
 - (ADx nécessite un matériel IPx)



Redéfinition des conditions de fonctionnement (paragraphe 512)

■ AE présence de corps étrangers

AE1	Négligeable	La quantité de poussières ou de corps étrangers n'est pas appréciable.	La classe AE1 se rencontre dans les installations domestiques ou celles dans lesquelles ne sont pas manipulés de petits objets.	IP2X ou IPXXB <i>Dans les conditions AE1, en principe aucune protection contre la pénétration des corps solides n'est nécessaire et le degré de protection IP0X est suffisant, mais du point de vue de la protection contre les contacts directs, un degré de protection au moins égal à IP2X ou IPXXB est imposé (voir annexe A de la partie 4-41), sauf dans les conditions BA4 et BA5.</i>
AE2	Petits objets	Présence de corps solides dont la plus petite dimension est au moins égale à 2,5 mm.	La classe AE2 correspond à des applications industrielles : Des outils et petits objets sont des exemples de corps solides dont la plus petite dimension est au moins égale à 2,5 mm. Dans les conditions, il peut exister de la poussière, mais celle-ci est telle qu'elle n'a pas d'influence sur les matériels électriques.	IP3X
AE3	Très petits objets	Présence de corps solides dont la plus petite dimension est au moins égale à 1 mm.	La classe AE3 correspond à des applications industrielles : des fils sont des exemples de corps solides dont la plus petite dimension est au moins égale à 1 mm. Dans les conditions, il peut exister de la poussière, mais celle-ci est telle qu'elle n'a pas d'influence sur les matériels électriques.	IP4X
AE4	Poussières	Présence de poussières Les dépôts de poussière sont suffisamment importants pour avoir une influence sur le fonctionnement de certains matériels électriques.		IP5X si les poussières peuvent pénétrer sans gêner le fonctionnement du matériel. IP6X si les poussières ne doivent pas pénétrer dans le matériel.



Redéfinition des conditions de fonctionnement (paragraphe 512)

- AF présence d'un environnement corrosif
- AG contrainte aux chocs

512.2.7		Contraintes mécaniques	
512.2.7.1		Chocs (AG)	
AG1	Faibles	Environnements pouvant être soumis à des chocs d'énergie au plus égale à 0,2 J.	Installations domestiques et analogues.
AG2	Moyens	Environnements pouvant être soumis à des chocs d'énergie au plus égale à 2 J.	Installations industrielles habituelles ou analogues.
AG3	Importants	Environnements pouvant être soumis à des chocs d'énergie au plus égale à 5 J.	Installations industrielles sévères ou analogues.
AG4	Très importants	Environnements pouvant être soumis à des chocs d'énergie au plus égale à 20 J.	Installations industrielles très sévères ou analogues.



Redéfinition des conditions de fonctionnement (paragraphe 512)

- AH..... (faune, flore, moisissure, vent, ...)
- AQ niveau de perturbation H.F.

Code	Désignation des classes	Caractéristiques	Application et exemples
512.2.13	Foudre, niveau kéraunique (Nk), densité de foudroiemnt (Ng) (AQ)		
<i>Le niveau kéraunique Nk est le nombre de jours par an où l'on entend le tonnerre.</i>			
<i>La densité de foudroiemnt Ng est égale au nombre de coups de foudre au sol par an et par km².</i>			
AQ1	Négligeable	Nk ≤ 25 jours par an, Ng ≤ 2,5	
AQ2	Indirecte	Nk > 25 jours par an, Ng > 2,5 Risques provenant du réseau d'alimentation.	<i>Installations alimentées par des lignes aériennes.</i>
AQ3	Directe	Risques provenant de l'exposition des matériels.	Parties d'installations situées à l'extérieur des bâtiments. Les cas AQ2 et AQ3 se rencontrent dans les régions particulièrement exposées aux effets de la foudre.



Redéfinition des locaux (paragraphe 512)

■ BAx : Redéfinition des locaux particuliers

Code	Désignation des classes	Caractéristiques	Application et exemples	Caractéristiques des matériels et mise en œuvre
512.2.18 Compétence des personnes (BA)				
BA1	Ordinaires	Personnes non averties.		Normal.
BA2	Enfants	Enfants dans des locaux qui leur sont destinés. <i>Cette classe ne s'applique pas aux locaux d'habitation.</i>	Crèches, écoles maternelles, jardins d'enfants.	Matériels de degré de protection IP3X ou IPXXC. Inaccessibilité des matériels dont les températures des surfaces accessibles sont supérieures à 60 °C. Les socles de prise de courant, les interrupteurs et autres appareillages installés dans les locaux accessibles aux enfants sont situés à au moins 1,20 m au-dessus du sol fini.
BA3	Handicapés	Personnes ne disposant pas de toutes leurs capacités physiques ou intellectuelles.	Hospices, asiles, centres spécialisés.	Suivant la nature de l'infirmité. Inaccessibilité des matériels dont les températures des surfaces accessibles sont supérieures à 60 °C. La hauteur des organes de manœuvre est limitée à 1,30 m. <i>Il est recommandé de mettre en œuvre les boutons et interrupteurs électriques à une hauteur maximale de 1,30 m et les socles de prise de courant à une hauteur comprise entre 0,40 m et 1,30 m.</i>
BA4	Averties (*)	Personnes suffisamment informées ou surveillées par des personnes qualifiées pour leur permettre d'éviter les dangers que peut représenter l'électricité (agents d'entretien ou d'exploitation).	Locaux de service électrique fermés.	Les matériels non protégés contre les contacts directs ne sont admis que dans des locaux accessibles aux personnes autorisées.
BA5	Qualifiées (*)	Personnes ayant des connaissances techniques ou une expérience suffisante pour leur permettre d'éviter les dangers que peut représenter l'électricité (ingénieurs et techniciens).	Locaux de service électrique fermés.	Les matériels non protégés contre les contacts directs ne sont admis que dans des locaux accessibles aux personnes autorisées.



Redéfinition des locaux (paragraphe 512)

■ BBx : Redéfinition des conditions d'humidité

- suppression de la tension limite de 25V pour les locaux humides

Code	Désignation des classes	Caractéristiques	Application et exemples	Caractéristiques des matériels et mise en œuvre
512.2.17		Résistance électrique du corps humain (BB)		<i>Pour la mise en œuvre des canalisations, se reporter aux tableaux 52D et 52E.</i>
BB1	Normale	Conditions sèches ou humides.	Circonstances dans lesquelles la peau est sèche ou humide, le sol présente une résistance importante, les personnes portant des chaussures se trouvent dans des locaux (ou emplacements) secs ou humides.	Normal.
BB2	Faible	Conditions mouillées.	Circonstances dans lesquelles la peau est mouillée, le sol présente une résistance faible, et les personnes se trouvent dans des locaux (ou emplacements) mouillés et il n'est pas tenu compte du port de chaussures.	Canalisations de la classe II ou câbles avec revêtement métallique mis à la terre. La tension limite conventionnelle est prise égale à 50 V en courant alternatif.
BB3	Très faible	Conditions immergées.	Circonstances dans lesquelles les personnes sont immergées dans l'eau (résistance de la peau nulle, résistance des parois du local ou de l'emplacement nulle). Locaux contenant une baignoire ou une douche, piscines.	<i>Article 701.</i> <i>Article 702.</i> Canalisations de classe II.



Redéfinition des locaux (paragraphe 512)

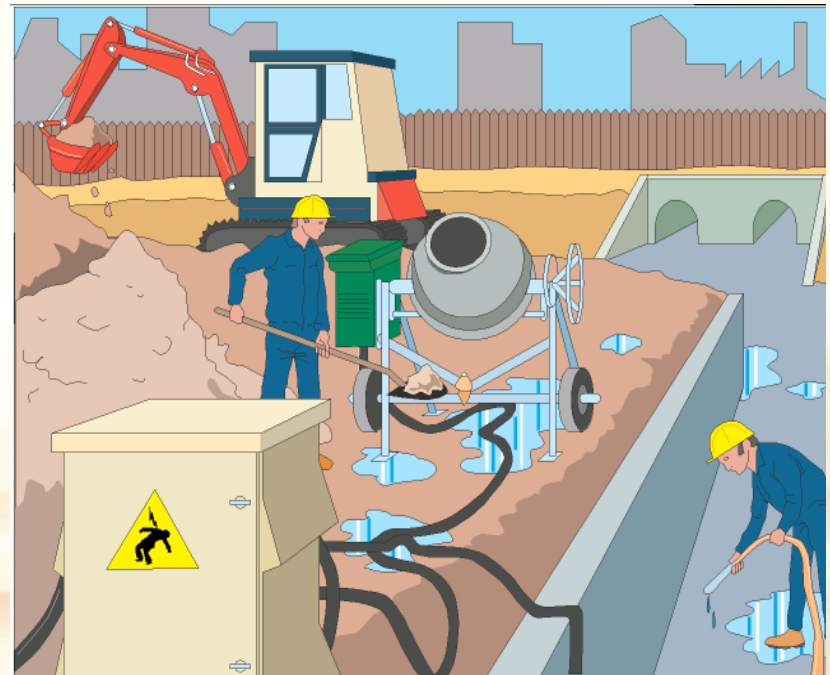
■ BEx : locaux à risque d'incendie

- BE1 : locaux normaux
- BE2 : locaux à risques d'incendie
 - obligation de protection différentielle **300mA** maximum (anciennement 500mA)
- BE3 : locaux à risque d'explosion



Installations de chantier (§ 704)

- **Protection contre les chocs électriques (art 704.41)**
 - suppression de la tension limite de 25V, recadrage à 50V





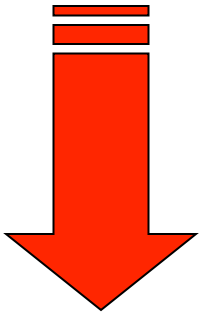
Installations électriques dans les établissements agricoles (§ 705)

- **Protection contre les chocs électriques (art 705.41)**
 - suppression de la tension limite de 25V, recadrage à 50V
- **Imposition du différentiel 30 mA, obligation sur toutes les prises de courant (art. 705.415.1)**
- **tous les sols conducteurs doivent comporter des armatures métalliques reliées à la L.E. supplémentaire (art. 705.415.2)**
- **recommandation du parafoudre quand il n ' est pas rendu obligatoire (art. 705.443)**

France

Installations électriques des parcs de caravanes (§ 708)

- L'installation électrique de la caravane n'est plus traitée
- modification des appareillages
 - maximum de 4 socles de prises de courant dans un coffret (art. 708.530.4)
 - protection individuelle 30 mA pour chaque socle (au lieu de 1 DDR 30 mA pour 6 socles) (art.708.531.1)

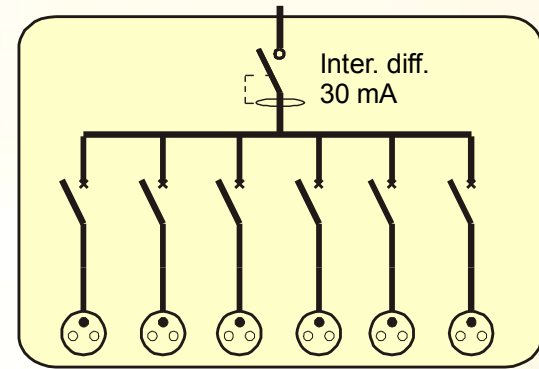
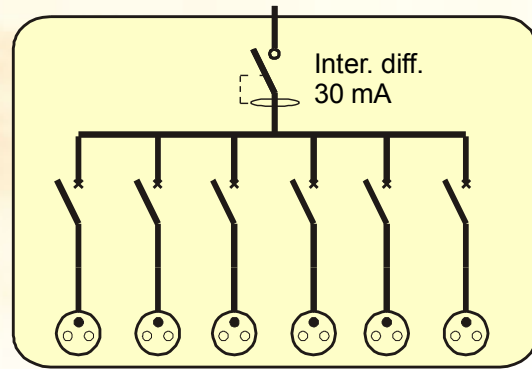




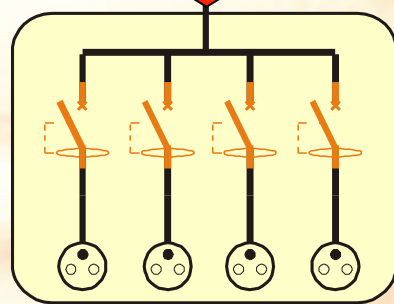
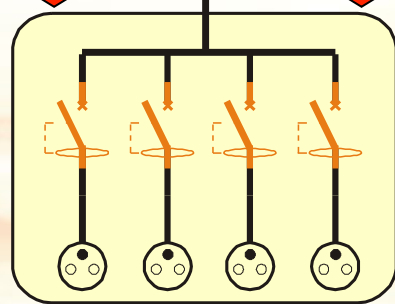
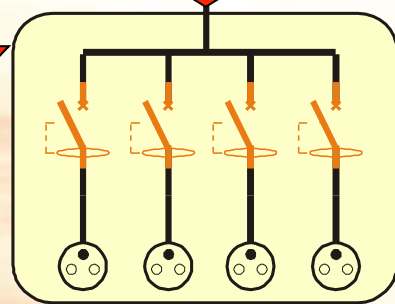
Installations électriques des parcs de caravanes (§ 708)



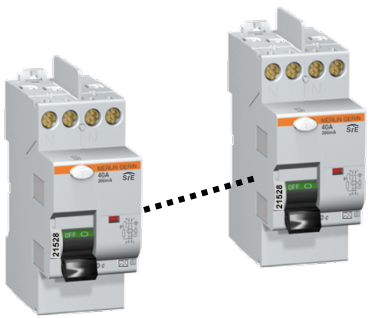
1991



2002



Déjà diff. 30mA





En conclusion...

- **Des évolutions conformes à l'évolution de la demande des utilisateurs d'énergie**
- **une sécurité accrue pour lutter contre les accidents d'origine électrique et pour garantir la fiabilité de l'installation,**
- **la prise en compte de l'évolution technologique des installations électriques et l'amplification des désagréments,**