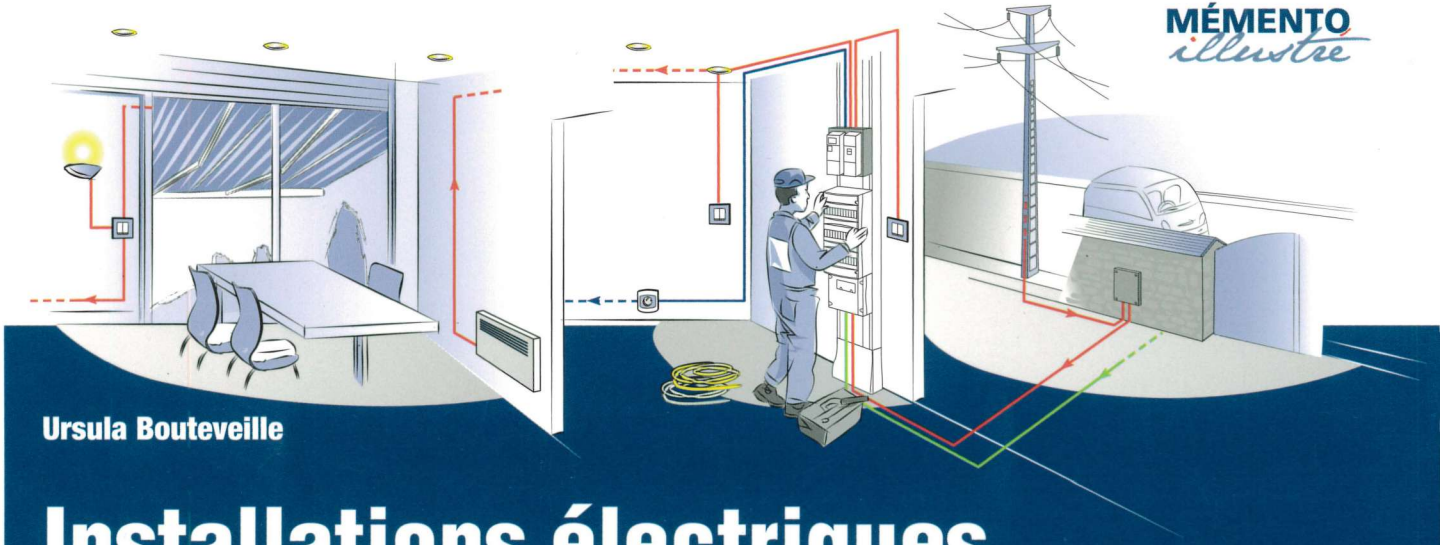
MÉMENTO illustré



Ursula Bouteveille

Installations électriques domestiques

Principes, équipements, planification, distribution…

EDITIONS LE MONITEUR
editionsdumoniteur.com

MÉMENTO illustré

Ursula Bouteveille

Installations électriques domestiques

Principes, équipements, planification, distribution...

EDITIONS LE MONITEUR
editionsdumoniteur.com

Sommaire

Introduction 9
Liste des sigles 11
Mode d'emploi 13
1. Conception 15
2. Équipements 45
3. Protection des biens et des personnes 65
4. Planification d'une installation électrique 83
5. Distribution des circuits 125
6. Circuits d'éclairage 147
7. Circuits de prises et d'alimentation 171
8. Accueil des personnes, communication, TV, sonorisation 201
9. Installation solaire photovoltaïque 219
Références – Bibliographie 231
Index 235
Table des matières 239

Introduction

L'installation électrique d'un logement ou d'une maison doit être conforme aux normes et garantir la sécurité des usagers. Bien conçue, elle améliore le confort au quotidien.

Richement illustré par de nombreux plans et schémas, ce guide pratique, réalisé avec l'appui d'un réseau d'experts, décrit les composants d'une installation et leur mise en œuvre dans le respect de la norme NF C 15-100. Il explique de façon didactique le fonctionnement des équipements clés d'une installation et du tableau électrique, le choix des éléments de protection et détaille les circuits nécessaires à la commande et à l'alimentation des appareillages ainsi qu'au réseau de communication.

Des exemples de planification par pièce fournissent l'équipement minimal prévu par la norme et recommandent un niveau d'équipement répondant aux besoins actuels de confort et aux règles d'accessibilité. Ces exemples permettent d'appréhender un projet d'installation, mais également d'établir un diagnostic pour une installation existante.

La structure de l'ouvrage, sous forme de fiches illustrées, favorise à la fois une compréhension immédiate des savoir-faire et règles de l'art nécessaires à la mise en œuvre d'une installation électrique conforme, et une maîtrise des principes de conception et des notions utiles pour élaborer et réaliser un projet pas à pas.

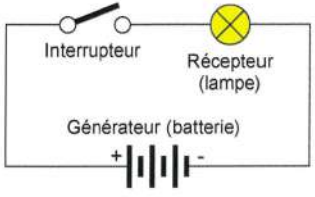
Les équipements les plus modernes et les techniques exploitant les énergies renouvelables (panneaux solaires photovoltaïques) sont traités en détail.

Bien que le niveau d'isolation des bâtiments exigé par la réglementation thermique (RT 2012) mette un terme à l'utilisation de certains types de chauffage électrique qui ne remplissent plus les critères de puissance installée (50 kWh par an et par m^2), ils sont tout de même présentés pour la réalimentation et la maintenance d'équipements existants.

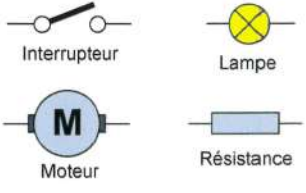
Bonne lecture,

1.01 Principes et définitions

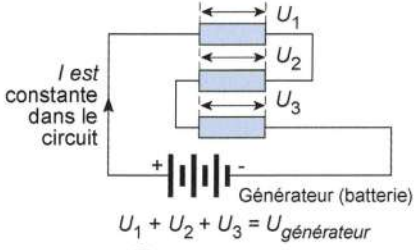
Cette fiche fournit un rappel des termes courants et de leur définition, des unités ainsi que des calculs et mesures électriques.
- **circuit électrique** (a) : circuit composé d'au moins un générateur, d'un récepteur et de conducteurs ;
- **dipôle** (b) : désigne tout élément électrique possédant deux bornes ;
- **montage en série** (c) : l'intensisé du circuit est constante, elle traverse tous les récepteurs ;
- **montage en parallèle ou en dérivation** (d) : la tension du circuit est constante, l'intensité de chaque récepteur est différente, ce montage est utilisé dans les installations domestiques 230 V ;
- **courant** (e) : déplacement de charges électriques dans un matériau conducteur. Par convention, le courant circule du + vers le – dans un circuit électrique ;



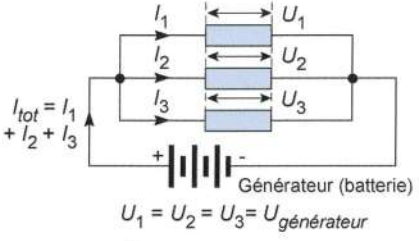
a Circuit électrique



b Dipôles



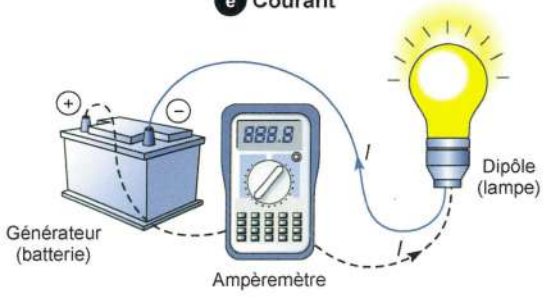
c Montage en série



d Montage en parallèle



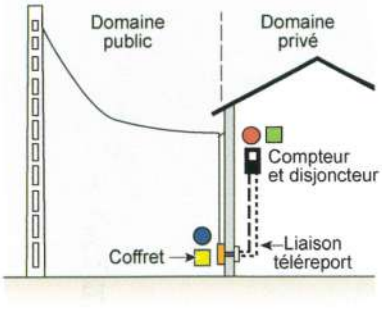
e Courant



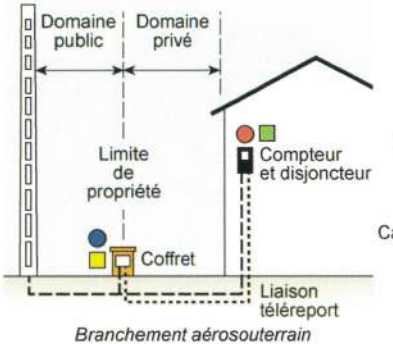
L'intensité sortante est égale à celle entrante dans un dipôle. Un ampèremètre toujours branché en série sur le circuit permet de mesurer l'intensité.

f Intensité

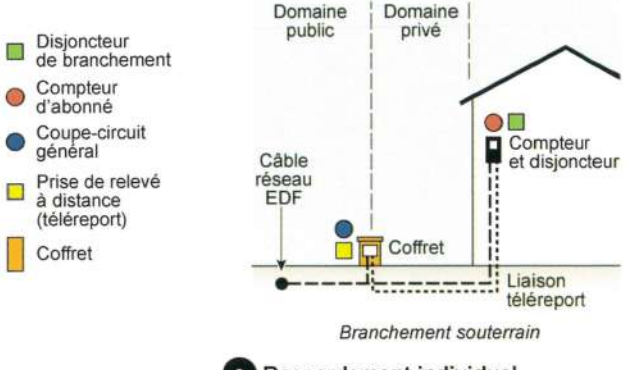
Le raccordement des habitations au réseau peut être individuel pour les pavillons (e) ou collectif pour les immeubles (f).
Le branchement peut être aérien (installations anciennes), aérosouterrain ou souterrain.



Branchement aérien

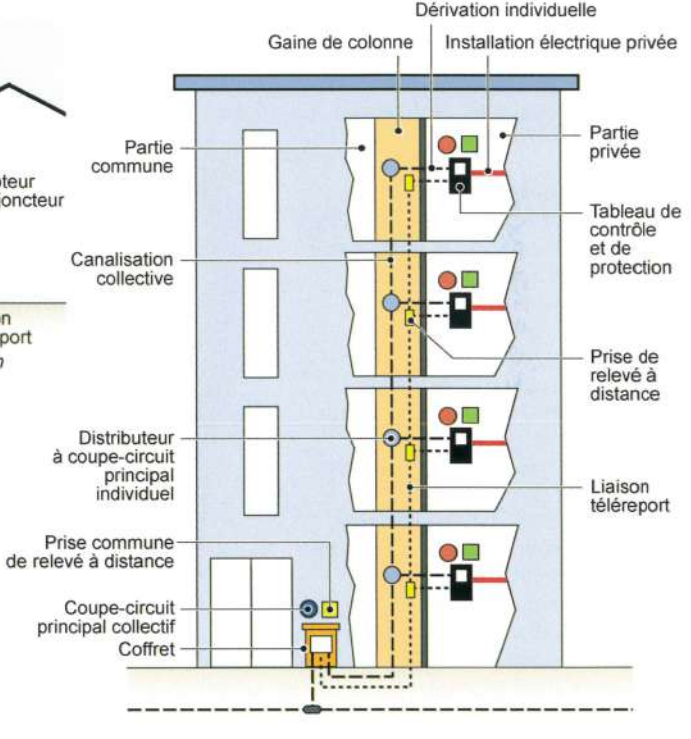


Branchement aérosouterrain



Branchement souterrain

e Raccordement individuel

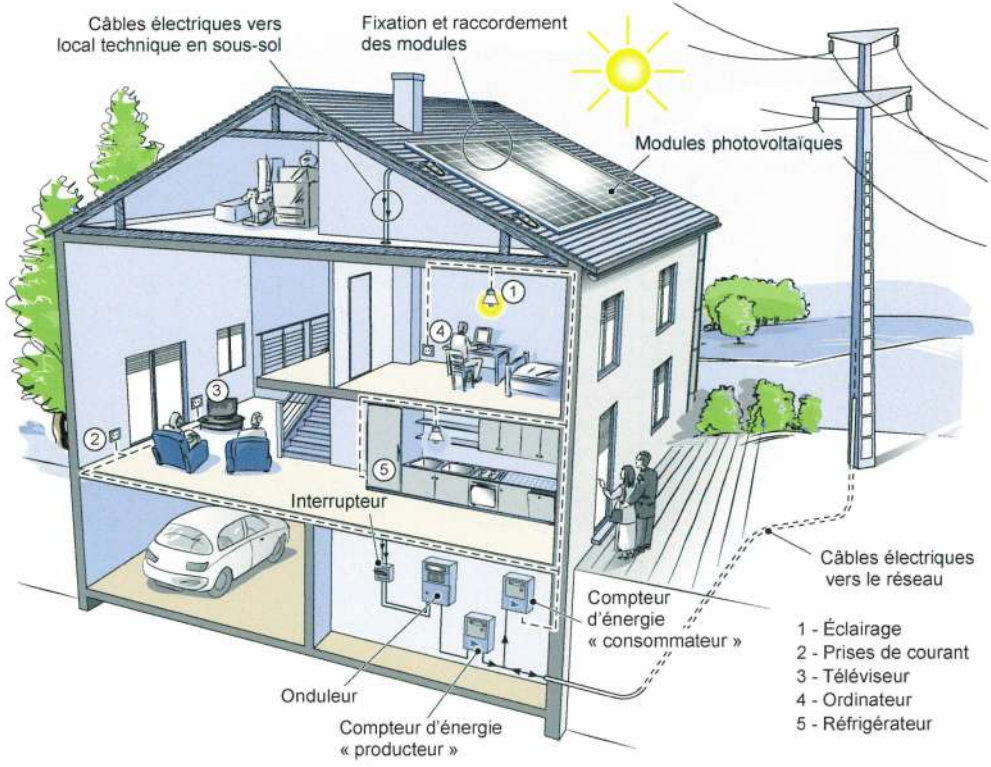


f Raccordement collectif

1.05 Énergies renouvelables, microproduction

Parmis les microproductions d'électricité issues des énergies renouvelables (solaire photovoltaïque, microhydraulique, cogénération et éolienne), les installations solaires photovoltaïques (a) et éoliennes (b) sont les plus répandues.

L'énergie solaire photovoltaïque est une énergie électrique produite au moyen de panneaux solaires qui convertissent une partie de l'énergie solaire en énergie électrique ; c'est une énergie renouvelable, non toxique et silencieuse. L'électricité ainsi produite peut être consommée sur place ou alimenter un réseau de distribution. Les modules photovoltaïques sont surimposés ou intégrés au bâti et des onduleurs transforment le courant continu en courant alternatif aux caractéristiques du réseau. La mise en œuvre doit être particulièrement soignée pour éviter notamment les problèmes d'étanchéité.

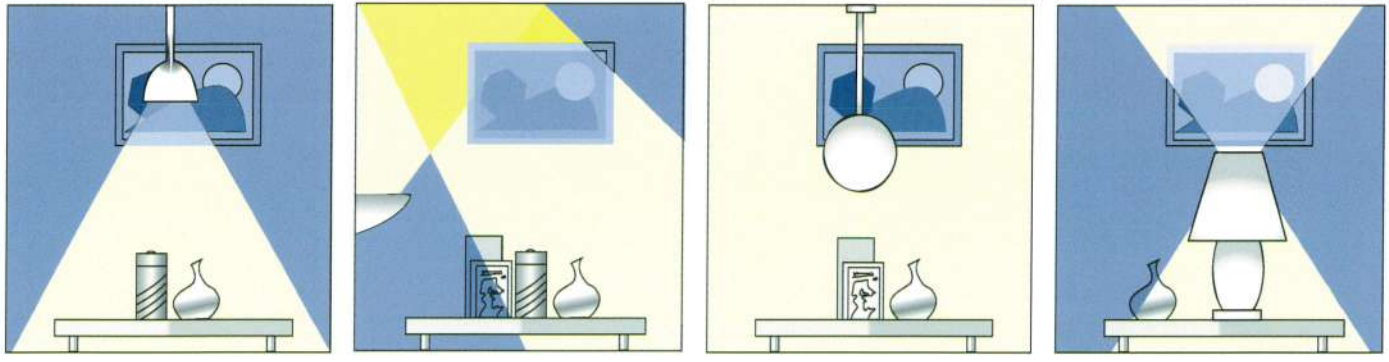


a Installation solaire photovoltaïque

1.10 Éclairage

Indispensable au confort des usagers, l'éclairage permet de compléter ou remplacer la lumière naturelle. La quantité et le type de lumière nécessaire dépendent de l'activité exercée et de l'effet lumineux souhaité. L'éclairage peut être général ou en un point, contribuer à une ambiance ou mettre en valeur une surface ou un objet. Une étude d'éclairage doit prendre en compte l'éblouissement, les ombres portées et la couleur des murs, plafonds et sols qui font varier le facteur de réflexion.

Quatre types d'éclairage sont distingués :
- l'éclairage direct (a) où le flux lumineux est dirigé directement sur la surface à éclairer pour mettre en valeur un objet ou une surface de travail ;
- l'éclairage indirect (b) où le flux lumineux est dirigé vers une surface (plafond par exemple) qui réfléchit la lumière ;
- l'éclairage diffus (c) où le luminaire diffuse la lumière sur 180 ou 360° et permet d'éclairer toute la pièce ;
- l'éclairage mixte (d) qui réunit les trois modes précédents dans un même luminaire ; c'est le cas de la lampe de table ou de chevet.



a Éclairage direct — b Éclairage indirect — c Éclairage diffus — d Éclairage mixte

Types d'éclairage

Prises

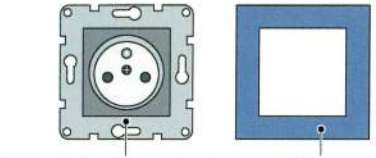
NF C 15-100 partie 7-771
Références

Les prises permettent le raccordement d'appareils mobiles (éclairage, électroménager, informatique, chauffage d'appoint, etc.).

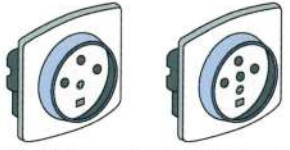


Monobloc encastrable — *Composée encastrable* — *En saillie* — *Étanche encastrable* — *Étanche en saillie* — *Au sol* — *Télévision* — *Téléphone 8 contacts* — *Téléphone RJ45*

Prises monophasées 10/16 A (2P + T)



Grille de fixation + mécanisme monobloc — Plaque décorative

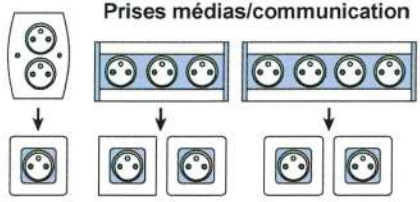


20 A triphasé (3P + T) — **20 A triphasé** (3P + N + T)



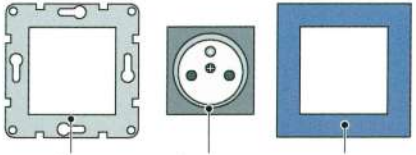
32 A (2P + T)

Prises médias/communication



Équivalence des socles à prises multiples
(pour le calcul du nombre de points d'utilisation)

Prises composées de 2 éléments



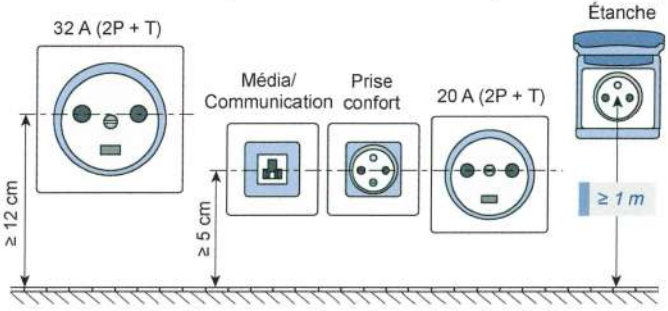
Grille de fixation — Mécanisme — Plaque décorative

Prises composées de 3 éléments



Depuis le 1er juin 2004, les prises à fixation par griffes sont interdites au profit des fixations par vis.

Fixation



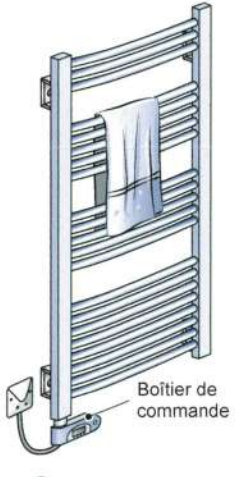
Hauteur de pose (axe des alvéoles/sol fini)

Les sèche-serviettes (f) assurent le chauffage de la salle de bains et le séchage du linge de toilette ; ils sont à convection, rayonnement ou rayonnement forcé. Les radiateurs sont implantés de préférence sur des parois isolées en contact avec l'extérieur (g) ; ils ne doivent pas être placés derrière une porte ou trop près de meubles ou de rideaux. Dans les volumes 2 et 3 des salles d'eau, les appareils doivent être de classe II. Si un radiateur placé sur l'allège d'une fenêtre offre une surface d'appui, elle doit être prise en compte dans le calcul de la hauteur du garde-corps (h). Le fil pilote, présent sur les appareils de chauffage haut de gamme, est un conducteur supplémentaire qui permet de transmettre jusqu'à six ordres de commande différents (i). Il est associé au thermostat électronique de l'appareil et raccordé à un programmateur.

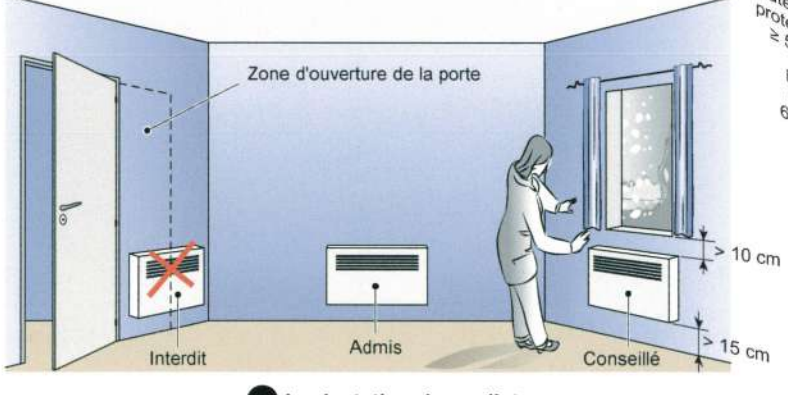
Ordre	Symbole	Signal électrique appliqué au fil pilote
Confort		Pas de signal
Éco		220 V
Hors-gel		220 V Alternance négative
Arrêt		220 V Alternance positive
Confort – 1 °C		Signal temporisé 4' 57" / 3"
Confort – 2 °C		Signal temporisé 4' 53" / 7"

i Consignes transmises par le fil pilote

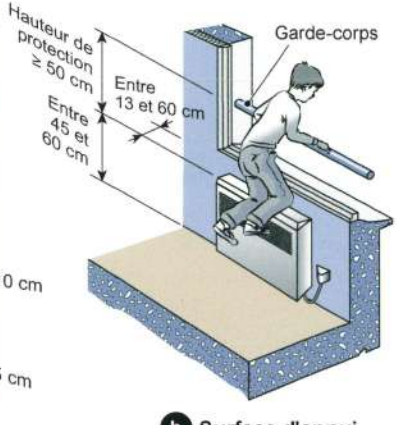
Les radiateurs ne doivent pas être placés en opposition (face à face sur des murs opposés).



f Sèche-serviette



g Implantation des radiateurs



h Surface d'appui

Éléments de protection d'une installation

NF C 15-100 partie 7-771
Références

Une installation électrique conforme dispose de plusieurs dispositifs de protection dont les sensibilités et les fonctions sont différentes (a). Sont distingués, dans l'ordre d'installation :

• **le disjoncteur de branchement**, aussi appelé appareil général de commande et de protection (AGCP), qui permet la mise hors tension de toute l'installation en cas d'urgence. Il détecte l'ensemble des défauts possibles (fuite de courant, court-circuit, surintensité) et doit être de type S (appareil sélectif). Sa sensibilité différentielle de 500 mA n'est pas suffisante pour protéger les personnes ; il doit être associé à d'autres dispositifs de protection différentiels à haute sensibilité ;

• **le parafoudre**, qui protège des effets indirects de la foudre ; il est obligatoire dans les départements où le niveau kéraunique dépasse 25 (nombre de coups de tonnerre par an, noté Nk). Installé après le disjoncteur de branchement, il est protégé par un « déconnecteur » dont les caractéristiques sont données dans la documentation du constructeur du parafoudre ; il peut intégrer un dispositif de protection. Il est raccordé à la terre, la totalité des longueurs de connexion du parafoudre doit être inférieure à 0,50 m (NF C 15-100 art. 534.1.3.4) ;

• **les dispositifs différentiels résiduels haute sensibilité 30 mA** (DDRHS), placés en tête des groupes de circuits du tableau de répartition. Ils disposent d'une sensibilité supérieure à celle du disjoncteur de branchement, assurant la protection des personnes. On distingue les interrupteurs différentiels, qui détectent les fuites de courant, et les disjoncteurs différentiels, qui détectent les fuites de courant, les courts-circuits et les surintensités. Il existe deux types de DDRHS 30 mA :

- **les types AC**, utilisés pour les circuits d'éclairage et de prises de courant,
- **les types A**, utilisés pour la protection des circuits d'alimentation d'appareils pouvant générer des courants de défaut comportant des composantes continues (plaque de cuisson, lave-linge, etc.).

Dans les zones de niveau kéaunique élevé, les appareils sensibles aux coupures de courant (alarme, matériel informatique, congélateur, etc.) peuvent être protégés par des dispositifs 30 mA dédiés à immunité renforcée.

• **les protections divisionnaires**, placées en tête de chaque circuit. Elles protègent les canalisations contre les surcharges et les courts-circuits, réalisées généralement par des disjoncteurs ou plus rarement par des coupe-circuits équipés d'une cartouche fusible. Les deux pôles doivent être coupés ;

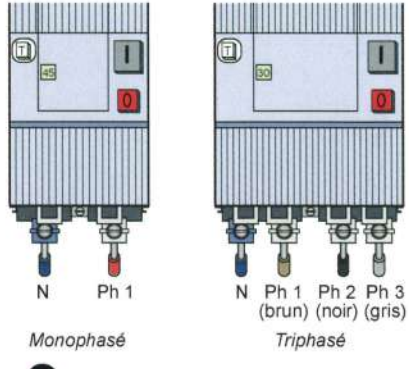
• **le système de mise à la terre** qui permet d'évacuer vers la terre les fuites de courant accidentelles et qui comprend :

- **la prise de terre**, qui assure la diffusion dans le sol,
- **le conducteur de terre**, qui relie la prise de terre à la barrette de mesure,
- **la barrette de mesure** (facultative), qui permet de mesurer la résistance de terre et la déconnexion du reste de l'installation,
- **le conducteur principal de protection**, qui relie la barrette de mesure au tableau de répartition,
- **les conducteurs de protection**, qui relient les appareillages au tableau de répartition,
- **les liaisons équipotentielles** (principale et locales), qui relient à la terre toutes les parties métalliques du bâtiment.

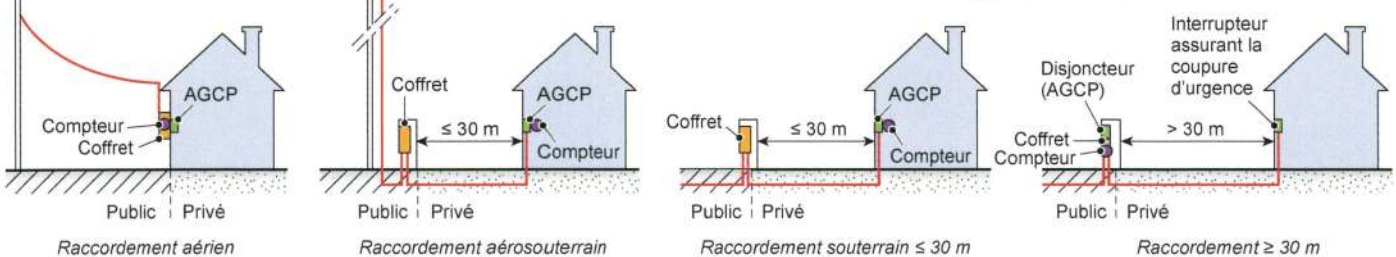
Le courant assigné minimal du disjoncteur de branchement (AGCP) est indiqué dans le tableau (e). Deux à quatre bornes placées en partie basse de l'appareil permettent le raccordement au tableau selon le type d'abonnement (monophasé ou triphasé) (f). Lorsque la dérivation individuelle est ≤ 30 m, l'AGCP est installé dans la GTL avec le compteur. Lorsque la dérivation individuelle est > 30 m, l'AGCP et le compteur sont installés en limite de propriété et un interrupteur assurant la coupure d'urgence et le sectionnement est mis en œuvre dans la GTL (g).

Utilisation	Puissance délivrée (kVA)	Courant assigné de l'AGCP (A)	
		Monophasé	*Triphasé*
Annexe (cave, parking, etc.)	3	15/45	---
Logement 1 à 2 pièces (≤ 35 m²)	6	15/45	10/30
Logement 3 à 5 pièces (35 à 100 m²)	9	30/60	10/30
Logement 6 pièces ou plus (> 100 m²)	12	60/90	30/60

e Choix du disjoncteur de branchement



f Type monophasé ou triphasé

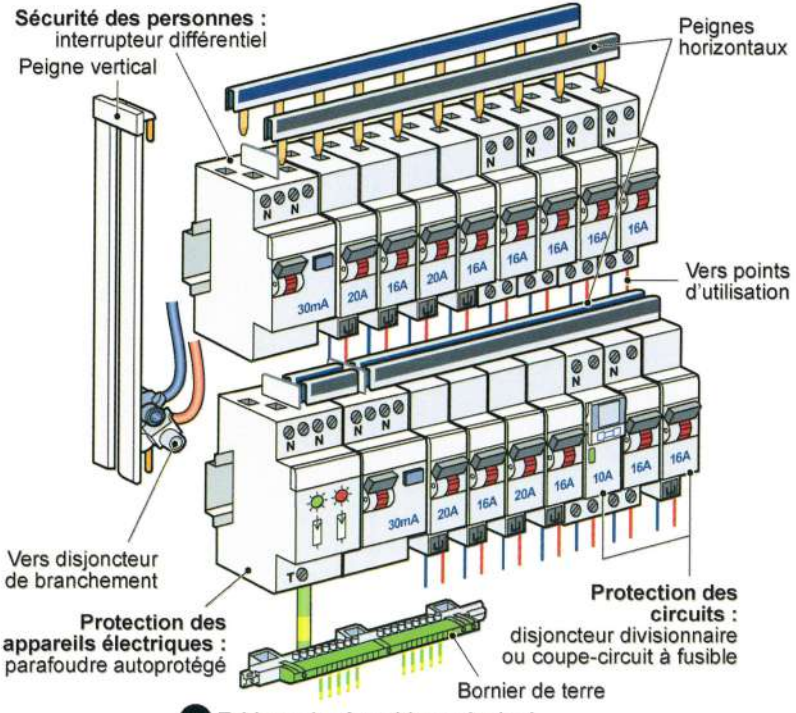


g Implantation en fonction du raccordement au réseau

Tableau de répartition

NF C 15-100
Références

Le tableau de répartition principal (a), qui rassemble l'appareillage de protection, est situé dans la GTL entre le disjoncteur de branchement (AGCP) et les circuits d'alimentation. Des tableaux de répartition divisionnaires, alimentés par des conducteurs de forte section, permettent de déporter la distribution au plus près des points d'utilisation dans le cas d'installations importantes (b).



a Tableau de répartition principal

Surface	Nombre minimal d'interrupteurs différentiels 30 mA
≤ 35 m²	1 × 25 A type AC + 1 × 40 A type A(1)
35 m² < surface ≤ 100 m²	2 × 40 A type AC(2) + 1 × 40 A type A(1)
Surface > 100 m²	3 × 40 A type AC(2) + 1 × 40 A type A(1)

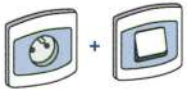
(1) L'interrupteur différentiel de type A doit protéger le circuit spécialisé de la plaque de cuisson ou de la cuisinière et celui du lave-linge. Il peut éventuellement protéger deux circuits non spécialisés supplémentaires (éclairage ou prises de courant) si son calibre (courant assigné) est de 63 A.

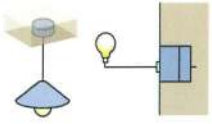
(2) Si la puissance cumulée des circuits de chauffage et du chauffe-eau électrique est supérieure à 8 kVA et s'ils sont placés en aval d'un même interrupteur différentiel de type AC, son calibre doit être de 63 A.

Choix des interrupteurs différentiels
(installations monophasées 18 kVA maxi)

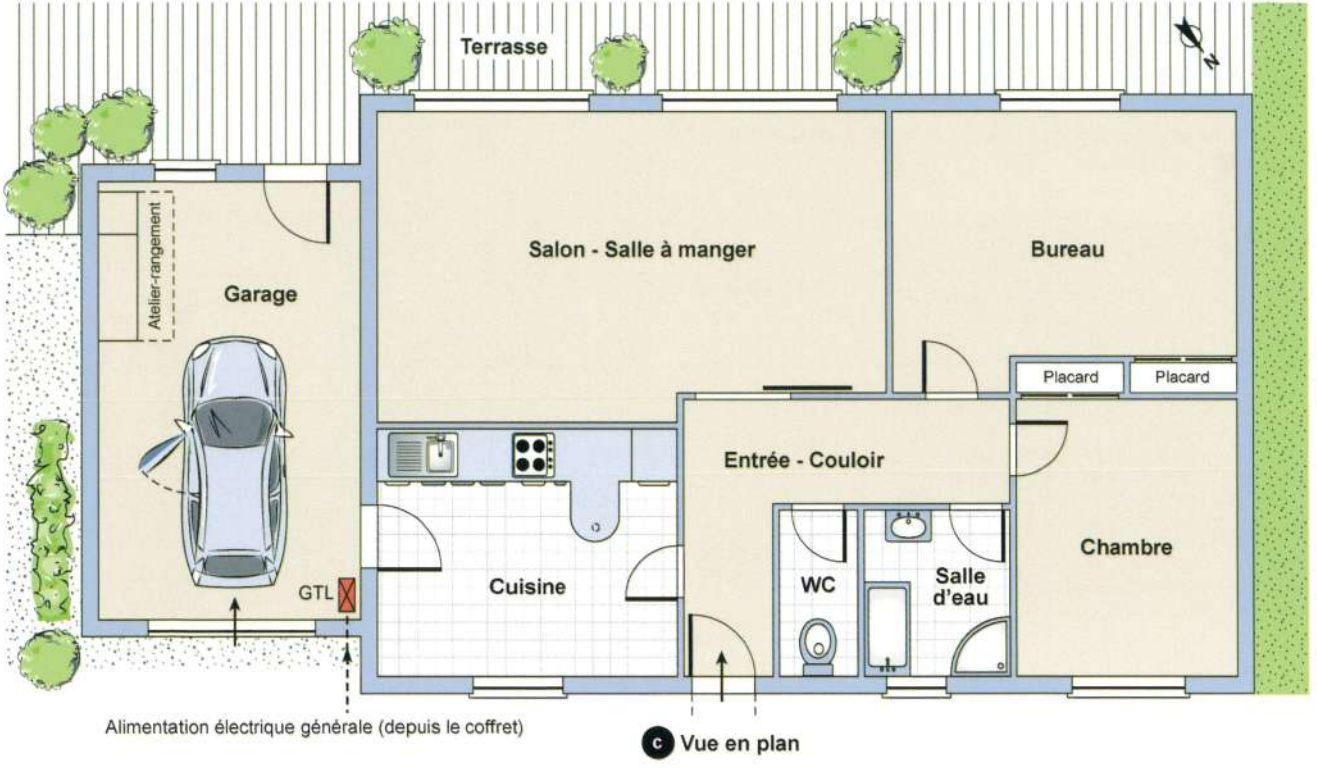
Interdit	Déconseillé
- Salles d'eau (volumes 0, 1, 2 et 3) - Placard, penderie - Au-dessus ou au-dessous d'un point d'eau (évier, lavabo, poste d'eau) - Au-dessus d'un appareil de cuisson - Au-dessus d'un appareil de chauffage - À l'extérieur	- Salles d'eau (autres volumes) - Escalier - WC

b Emplacement des tableaux divisionnaires

Nature du circuit	Section mini des conducteurs (mm^2)	Courant assigné maxi (A)		Équipement - Conditions d'installation
		Disjoncteur	*Fusible*	
Prise de courant commandée 	1,5	16	10	1 interrupteur de commande pour 2 prises maxi (situées dans la même pièce). Si le nombre de prises est supérieur à 2, une commande par télérupteur est à prévoir.
Prise de courant spécialisée ou circuit spécialisé 	2,5	20	16	- 3 circuits (2 circuits pour les logements < 35 m^2) au moins pour alimenter les appareils de type lave-linge, lave-vaisselle, four, congélateur, sèche-linge - 1 circuit pour chaque gros appareil électroménager supplémentaire
Prise communication RJ45 (téléphone, Internet, TV) 	–	–	–	1 prise par pièce principale (chaque chambre, séjour, bureau, etc.). L'usage de câble de grade 3 permet la distribution de la TV.
Prise TV 	–	–	–	1 prise mini à proximité d'une prise de courant dans le séjour + 1 prise supplémentaire si surface du logement ≤ 100 m^2, 2 prises si surface > 100 m^2 et si le réseau de communication n'est pas réalisé en câble de grade 3.

Nature du circuit	Section mini des conducteurs (mm^2)	Courant assigné maxi (A)		Équipement - Conditions d'installation
		Disjoncteur	*Fusible*	
VMC 	1,5	2	**Interdit**	Circuit spécialisé, la protection de ce circuit peut être augmentée jusqu'à 16 A. Le circuit VMC ne doit pas comporter de dispositif d'arrêt, le disjoncteur dédié assurant cette fonction.
Plaque de cuisson 	6 monophasé ou 2,5 triphasé	32 20	32 16	1 circuit spécialisé (boîte de connexion ou socle de prise de courant 4P+T 20 A)
Four 	2,5 indépendant	20	16	Circuit spécialisé (socle de prise de courant).
Éclairage 	1,5	16	10	- 8 points d'éclairage maxi par circuit - 2 circuits minimum dans les logements > 35 m^2. Chaque local doit être équipé d'au moins un point d'éclairage (placé en plafond dans la cuisine, les chambres et le séjour). Cette disposition ne s'applique pas aux annexes non attenantes (abris de jardin, garage, etc.) - 1 point d'éclairage par entrée principale ou de service - 1 circuit spécialisé pour l'éclairage extérieur

L'emplacement de la gaine technique de logement (GTL) ou du tableau de répartition est défini à proximité d'une entrée principale ou de service ou dans un local annexe directement accessible (c). Les fiches 4.03 à 4.15 fournissent des exemples de planification par pièce en tenant compte des équipements minimaux prévus par la norme.



c Vue en plan

4.04 Séjour (salon – salle à manger)

NF C 15-100 art. 771.314.2
Références

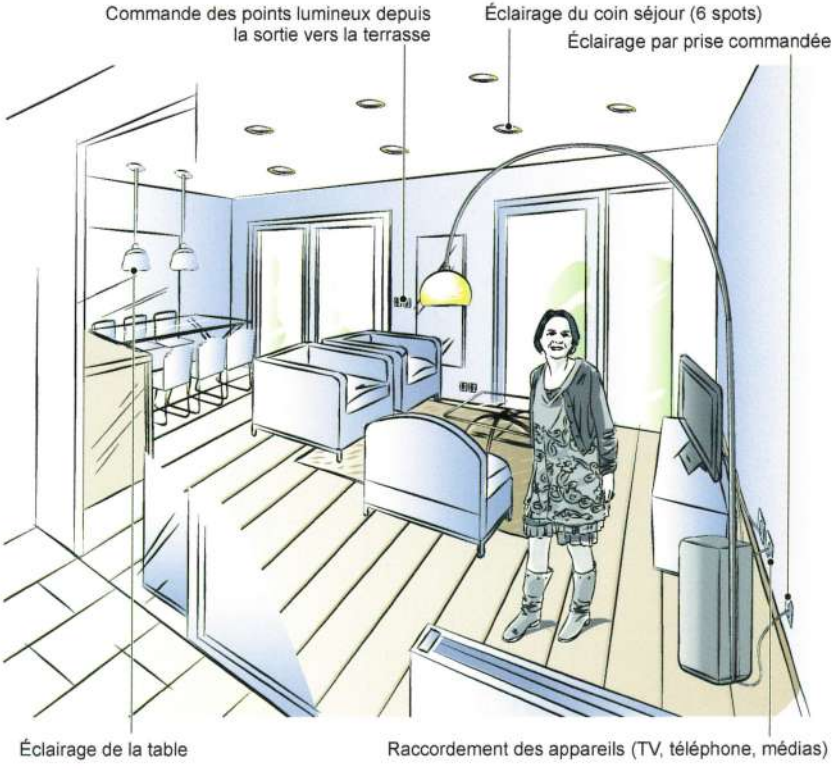
Le séjour est une pièce conviviale assez vaste, divisible en deux parties : salle à manger et salon/espace TV (a). Il est souvent ouvert sur un balcon, une terrasse ou un jardin.

Équipement minimal prévu par la norme (b)

- un point d'éclairage au plafond ou, en cas d'impossibilité, deux appliques ou deux socles de prise commandées ;
- un socle de prise de courant pour 4 m^2 avec un minimum de cinq socles ;
- une prise de communication (RJ45) ;
- une prise TV.

Équipement recommandé (c)

- quatre socles de prise de courant au plus proche du meuble TV afin d'éviter les multiprises (TV, disque dur, console, home cinéma) ;
- deux socles de prise RJ45 (téléphone, ordinateur) ;
- un socle de prise de courant et un socle de prise RJ45 près du canapé ;
- un socle de prise de courant commandée ;
- deux socles de prise de courant près de la table pour les appareils de cuisson (raclette, etc.) ;
- en général, des socles de prise en nombre suffisant pour anticiper le réaménagement des espaces ;
- des points lumineux en nombre suffisant pour le séjour (en plafond ou en applique sur les murs) et au-dessus de la table ;
- commande des points lumineux depuis les différents espaces et depuis la sortie sur la terrasse ;
- une commande pour l'éclairage de la terrasse ;
- une sortie de câble pour le raccordement d'un convecteur si chauffage électrique.

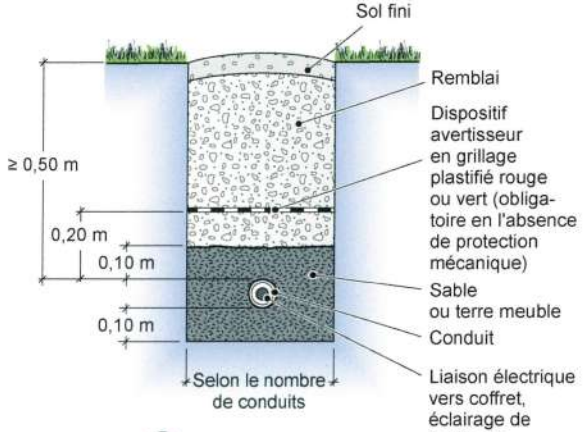


a Exemple d'équipement dans un salon - salle à manger (27 m^2)

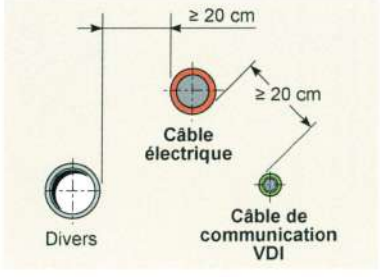
Distribution enterrée

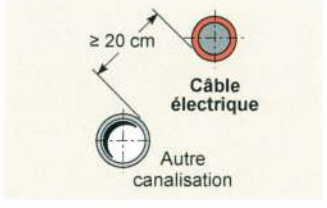
NF C 15-100 § 529.5
Guide UTE C 15-520 art. 3.6
Références

La distribution enterrée est utilisée pour le raccordement d'un bâtiment au réseau public et pour l'alimentation, depuis une construction, des éclairages de jardin, des dépendances, des locaux techniques de piscines, des portails automatiques, etc. Elle est assurée par des câbles, protégés par des conduits de type TPC de couleur rouge pour les circuits de puissance et verts pour les circuits de communication VDI (a). Les câbles armés et comportant une gaine d'étanchéité peuvent être posés en pleine terre. Les cheminements et croisements avec des canalisations non électriques (eau, gaz, etc.) font l'objet de dispositions spécifiques (b). Le passage sous une voie carrossable ou un trottoir doit être enterré à 0,85 m (c). Toute canalisation enterrée doit être signalée par un grillage avertisseur de couleur rouge pour les circuits de puissance, vert pour les VDI, placé à 20 cm au-dessus du conduit.



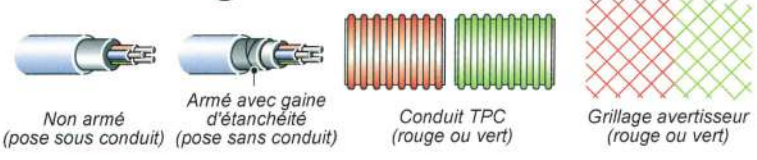
a Coupe sur tranchée



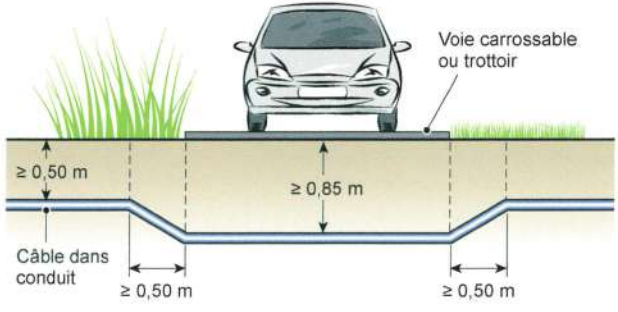


Distance minimale avec d'autres canalisations parallèles ou en croisement

b Cheminements et croisements



Câbles **Conduits et accessoires**



c Voie carrossable ou trottoir

NF C 15-100 art. 529
Guide UTE C 15-520 annexe A
Références

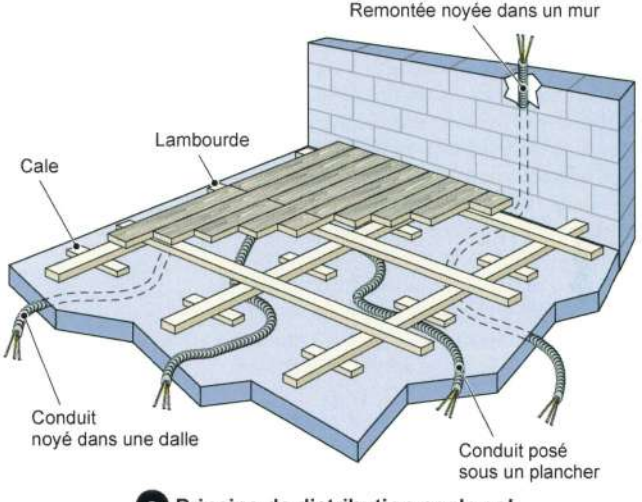
Distribution par le sol

La distribution par le sol permet la pose des conduits dès le début de la construction, au stade de la réalisation de la dalle en terre-plein ou du plancher d'étage (a). En rénovation, il est possible de faire circuler les conduits entre les lambourdes d'un parquet ou dans une chape (b). Le passage de conduits est interdit dans les chapes flottantes. Les remontées verticales dépendent de la nature des murs. Chaque canalisation doit aboutir dans une boîte de connexion ou d'un appareillage.

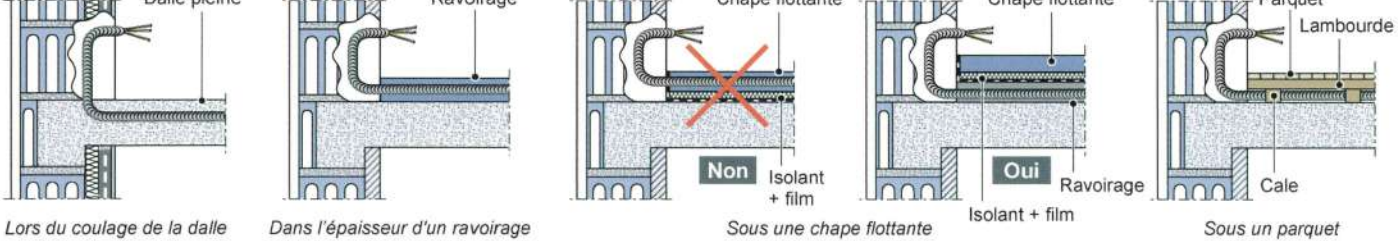
L'emploi de manchons, coudes ou tés de raccordement est interdit sur les conduits noyés dans le béton.

Les conduits doivent émerger du sol sur une hauteur de 11 cm minimum pour éviter les risques de pénétration de liquide (eaux de nettoyage par exemple).

Ils doivent être éloignés des éléments de chauffage au sol et être protégés des contraintes mécaniques lors du chantier.



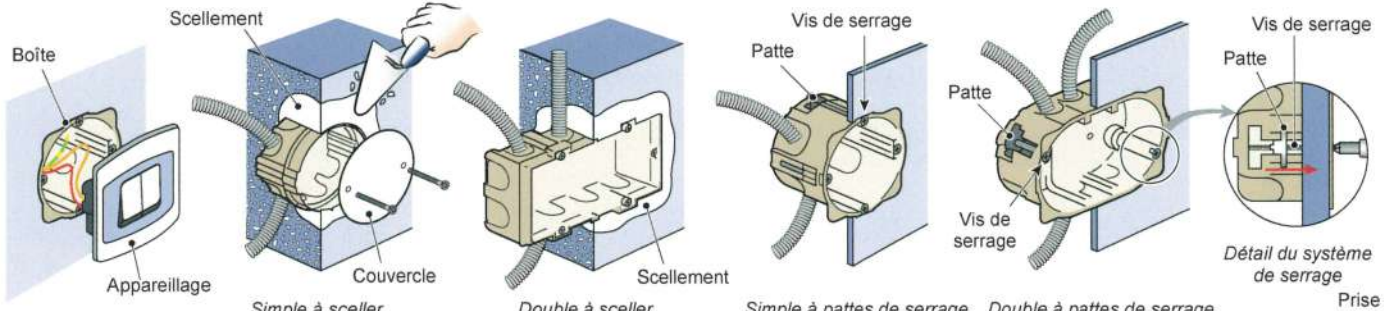
a Principe de distribution par le sol



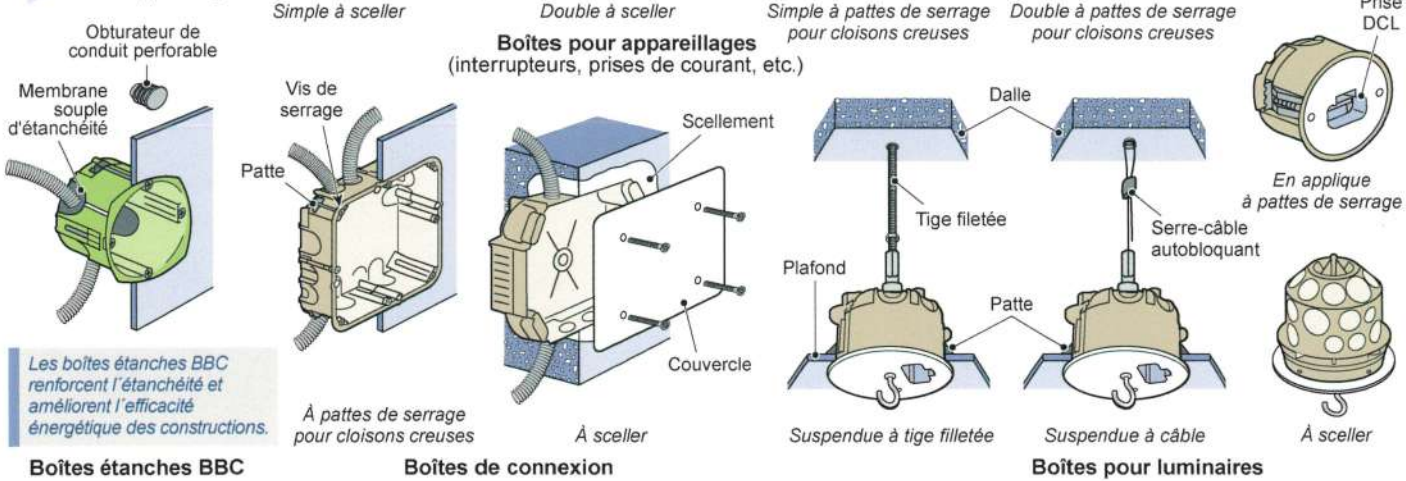
Lors du coulage de la dalle — *Dans l'épaisseur d'un ravoirage* — *Sous une chape flottante* — *Sous un parquet*

b Mise en œuvre selon la nature du sol

Tout conduit se termine par une boîte d'encastrement pour appareillage ou par une boîte de connexion. Leur fixation est réalisée par scellement pour les murs et cloisons pleines ou par un système à pattes de serrage pour les cloisons creuses.



Boîtes pour appareillages
(interrupteurs, prises de courant, etc.)



Les boîtes étanches BBC renforcent l'étanchéité et améliorent l'efficacité énergétique des constructions.

Boîtes étanches BBC

Boîtes de connexion

Boîtes pour luminaires

Simple allumage

NF C 15-100 § 771.314.2.3
Références

Le simple allumage commande l'éclairage en un seul point à l'aide d'un interrupteur qui coupe la phase alors que le neutre et la terre sont raccordés directement au point d'éclairage. Jusqu'à huit points d'éclairage peuvent être alimentés par un ou plusieurs circuits, regroupés sous le dispositif de protection.

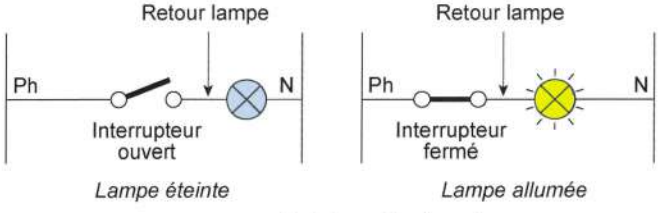
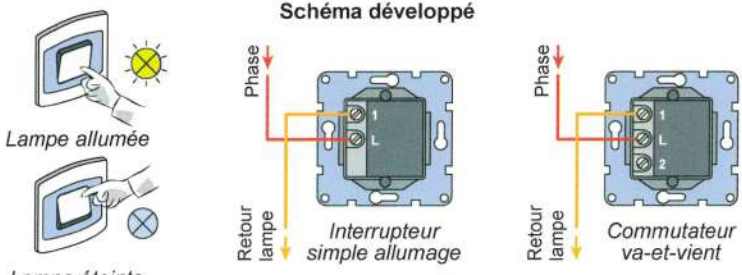


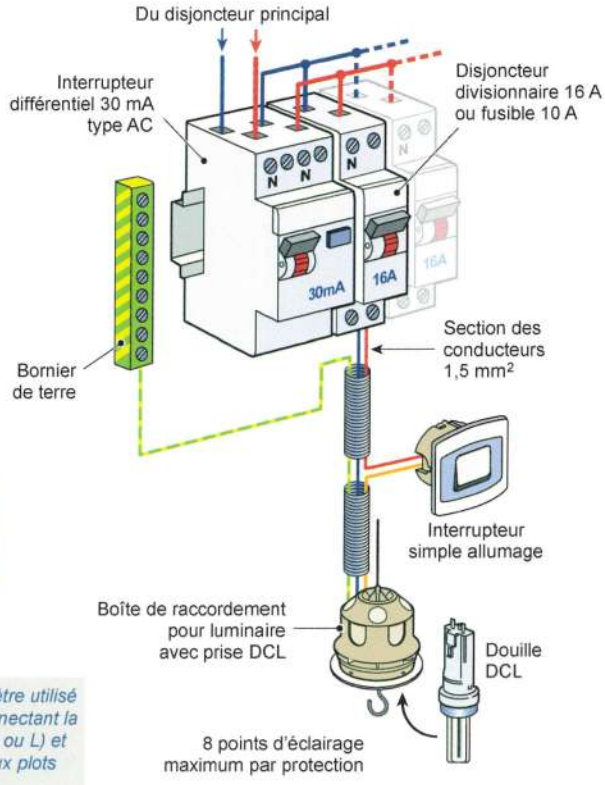
Schéma développé



L'ensemble des interrupteurs de l'installation doit être positionné dans le même sens (appui vers le bas pour allumer).

Un commutateur va-et-vient peut être utilisé à la place d'un interrupteur en connectant la phase sur le commun (repéré P, C ou L) et le retour de lampe sur l'un des deux plots restants.

Raccordement des interrupteurs



Protection de l'installation

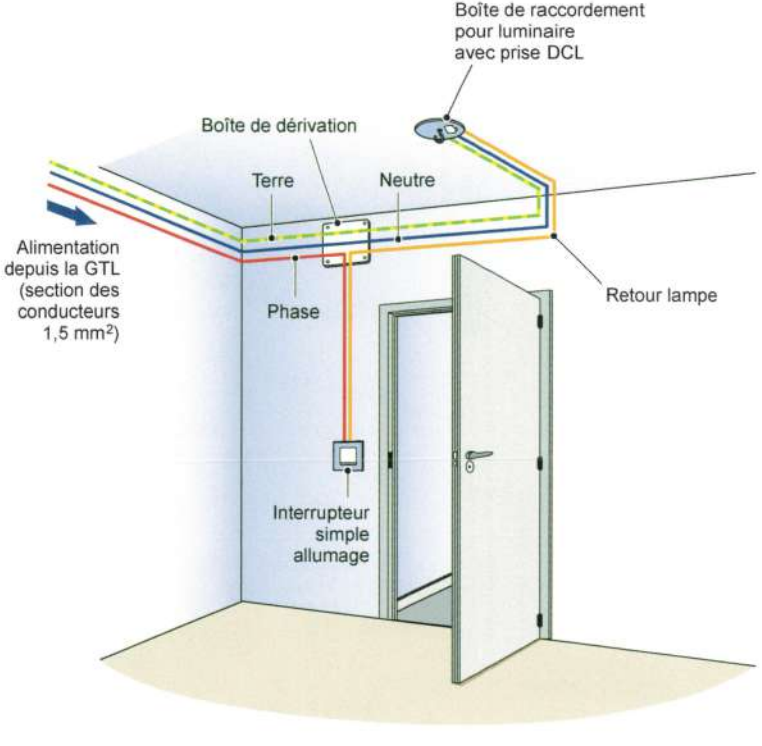
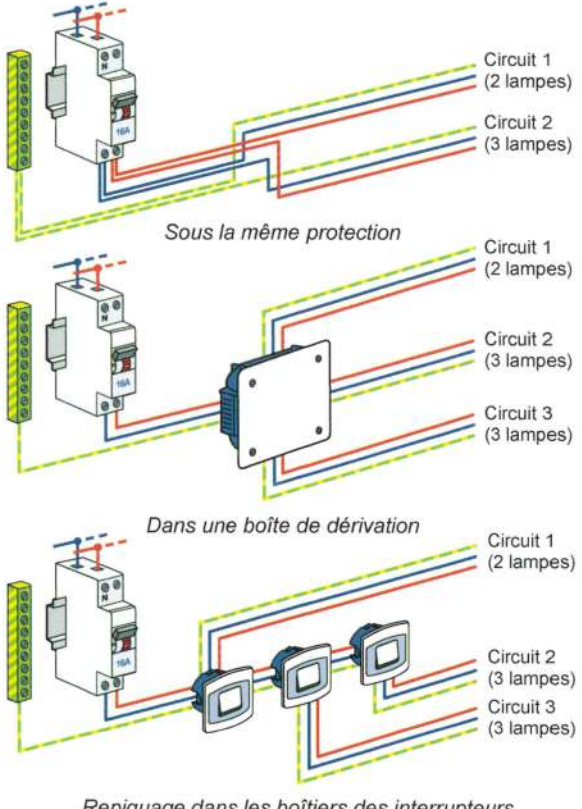


Schéma multifilaire spatial

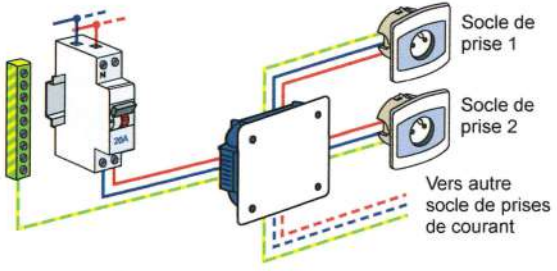


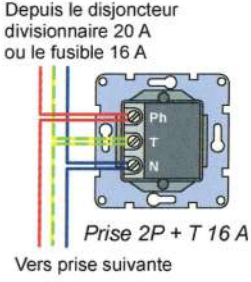
Raccordement de plusieurs circuits

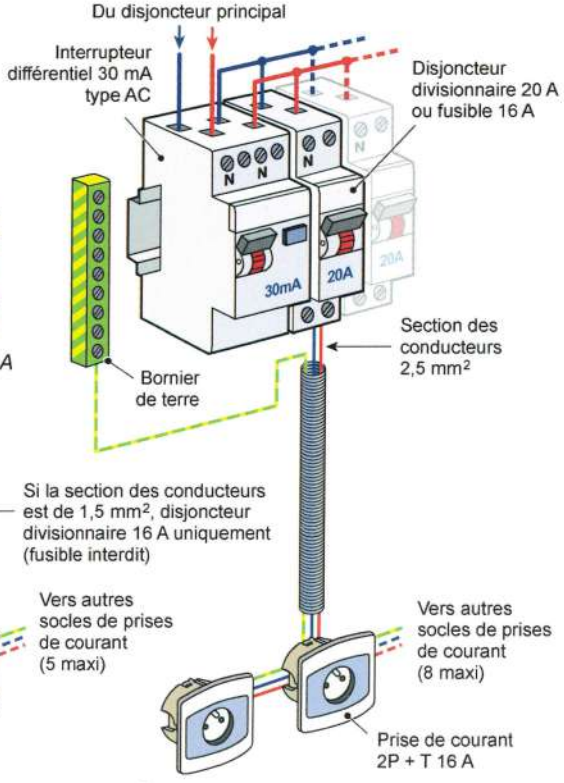
Prises de courant

NF C 15-100 § 771.314.2.1
Références

Les circuits de prises de courant peuvent être distribués depuis une boîte de connexion ou repiqués sur les socles des prises (a). Le nombre de socles de prises alimentés dépend de la section des conducteurs :
- 5 socles pour des conducteurs de 1,5 mm² (b) ;
- 8 socles pour des conducteurs de 2,5 mm² (c).





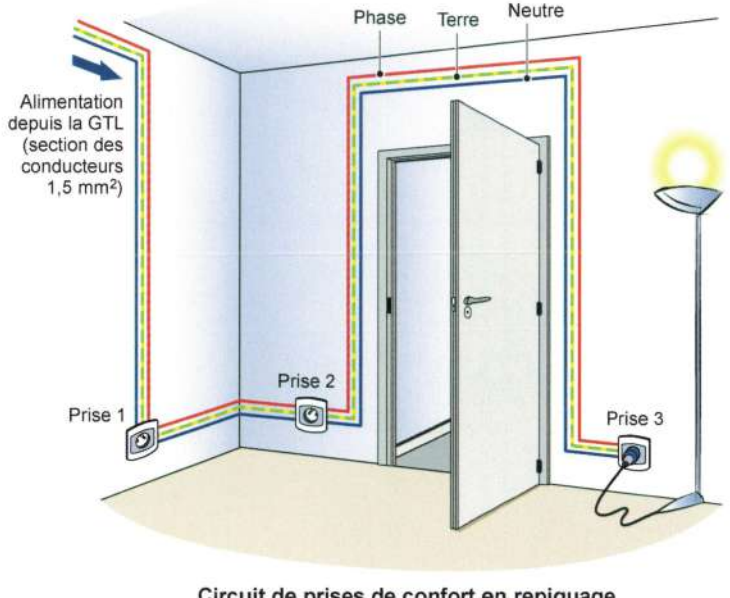


a Distribution et raccordement

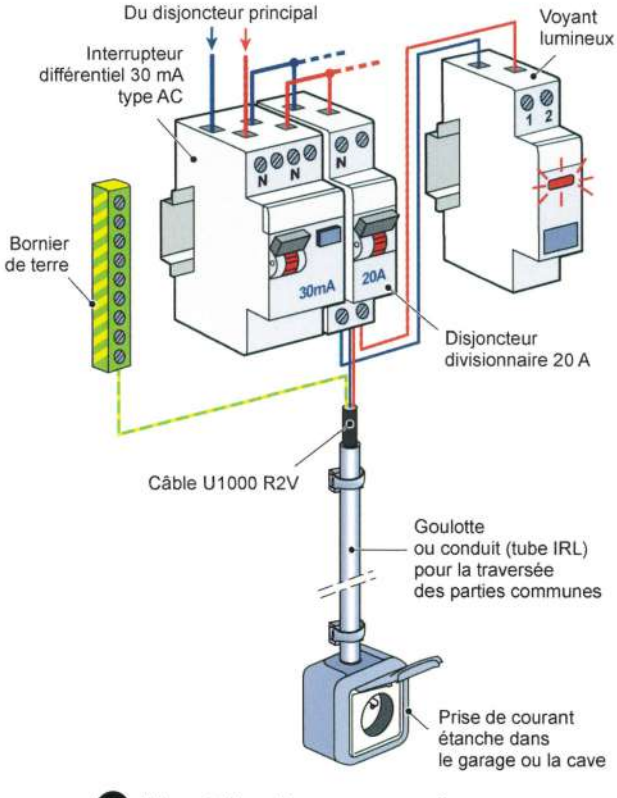
b Alimentation pour des conducteurs de 1,5 mm² (5 prises de courant maxi)

c Alimentation pour des conducteurs de 2,5 mm² (8 prises de courant maxi)

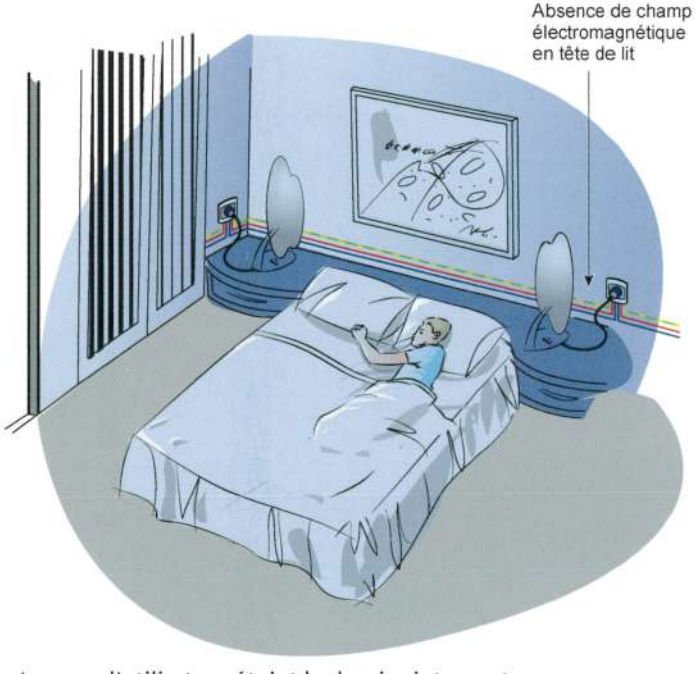
Dans les immeubles collectifs, l'alimentation de prises de courant dans une cave ou un garage à l'aide d'une ligne spécialisée depuis un appartement (d) est soumise à l'accord du syndic. Aucune dérivation n'est autorisée dans la goulotte ou le conduit qui traverse les parties communes. Pour éviter les chutes de tension, la section minimale des conducteurs doit être de 2,5 mm^2. Un voyant de signalisation placé dans le tableau de répartition indique la mise sous tension du câble.



Circuit de prises de confort en repiquage

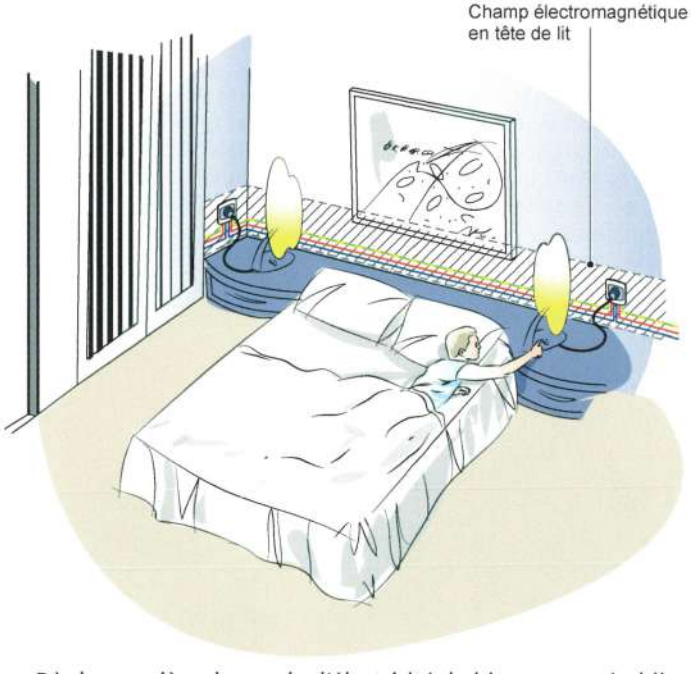


d Alimentation d'un garage ou d'une cave depuis un appartement en immeuble collectif



Lorsque l'utilisateur éteint le dernier interrupteur ou appareil de consommation de courant avant de s'endormir, le biorupteur coupe le circuit 220 volts et le remplace par une tension de veille de quelques volts en courant continu de quelques milliampères.

b Biorupteur actif

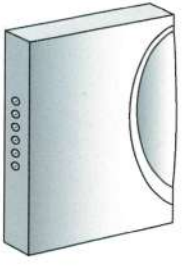


Dès la première demande d'électricité, le biorupteur rétablit l'alimentation normale instantanément, ce qui engendre l'apparition d'un champ électromagnétique le long des conducteurs et autour des appareils en service.

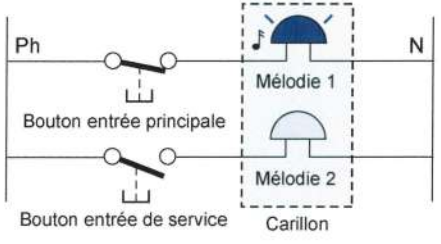
c Biorupteur au repos

Sonnettes et carillons

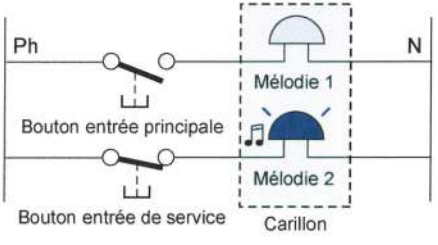
Les sonnettes ou les ronfleurs signalant la présence d'un visiteur sont installés dans le tableau de répartition. Les carillons (a) qui offrent la possibilité de commandes multiples (logements à deux entrées) ou de choix de mélodies (une par logement) (b) sont installés en ambiance, à un emplacement qui leur permettent d'être audibles en tout point de l'habitation. La commande se fait par l'intermédiaire d'un bouton d'appel (bouton-poussoir à fermeture) ; le circuit est protégé par un disjoncteur divisionnaire 2 A (c).



a Carillons

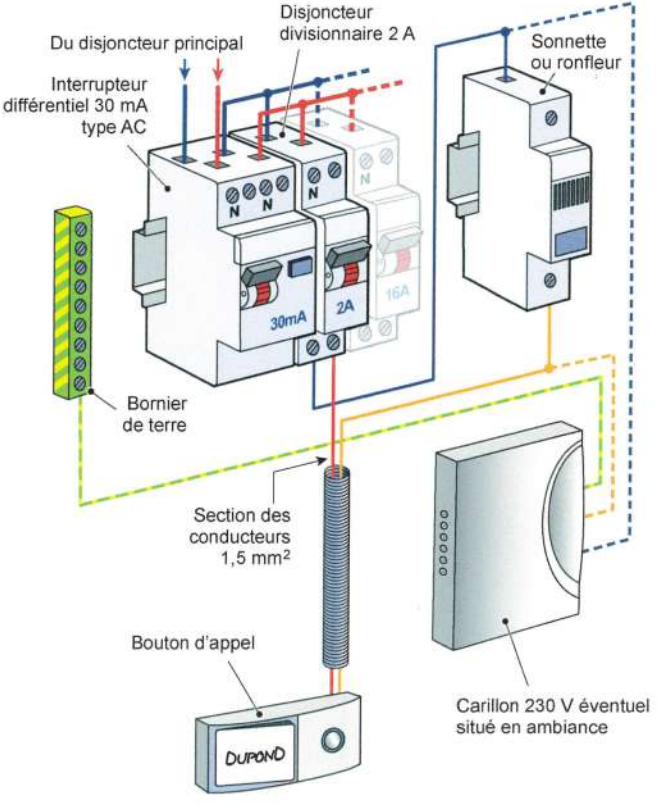


Appel entrée principale



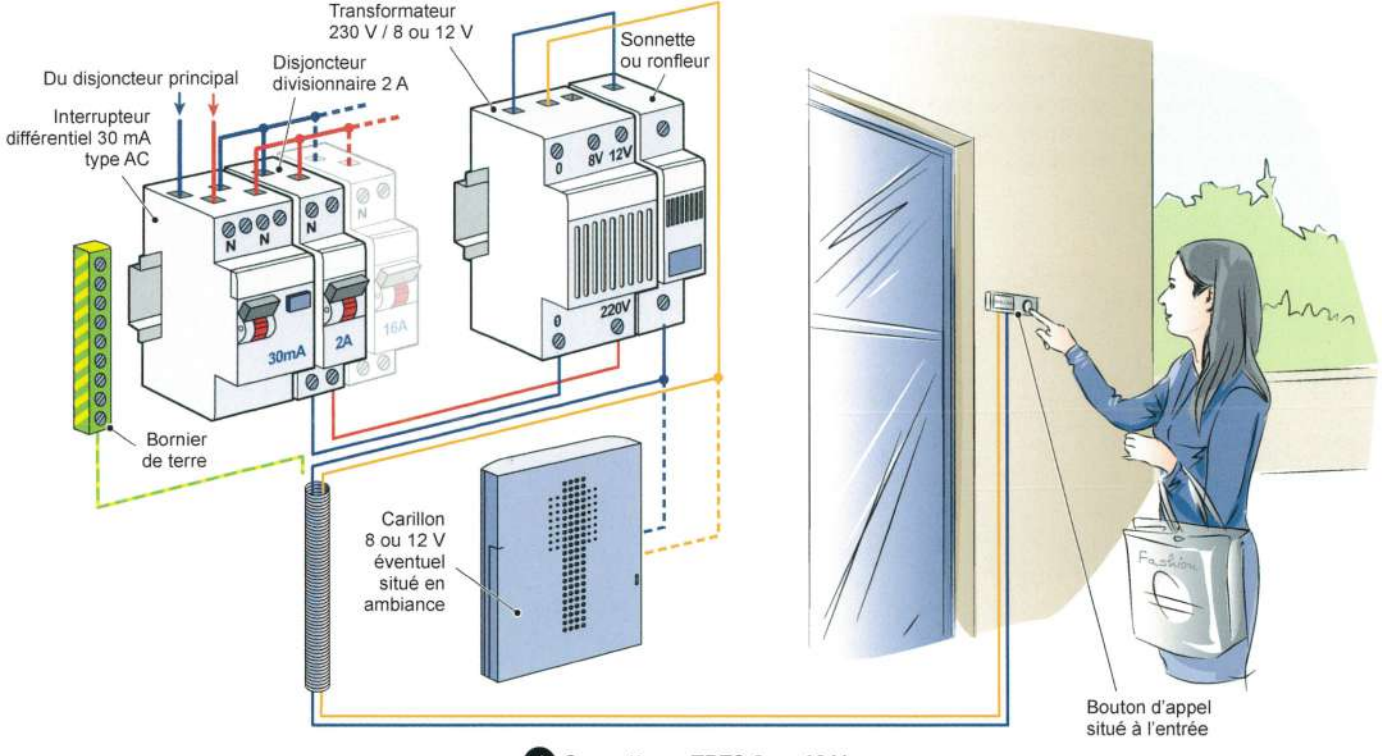
Appel entrée de service

b Commandes et mélodies



c Sonnette 230 V

Lorsque le bouton-poussoir d'appel est installé à l'extérieur hors abris, il est préférable de prévoir une alimentation en TBTS 8 ou 12 V (d). Un transformateur placé dans le tableau de répartition et protégé par un disjoncteur divisionnaire 2 A alimente le circuit.

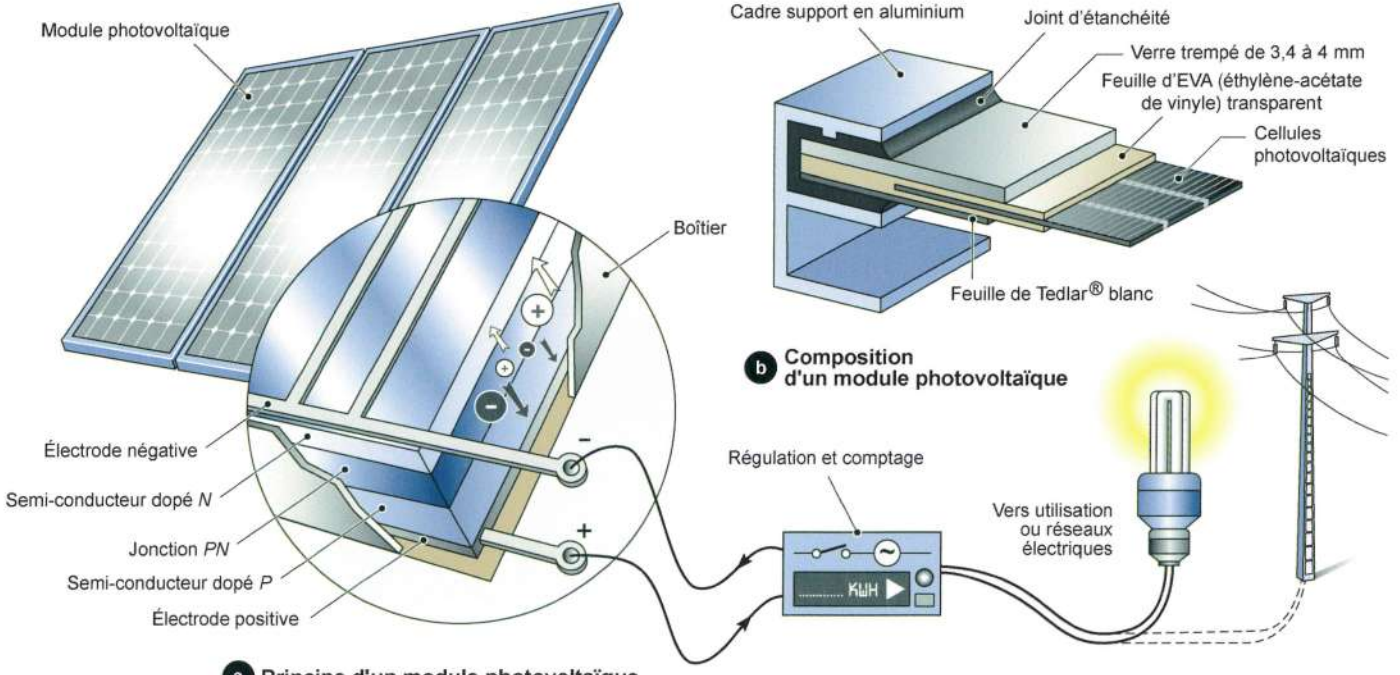


d Sonnette en TBTS 8 ou 12 V

Principe et dimensionnement

NF C 15-100
NF C 14-100
Guide UTE C 15-712-1 et 15-712-2
Références

L'effet photovoltaïque est un phénomène physique propre à certains matériaux appelés semi-conducteurs, capables de capter l'énergie solaire pour la convertir en énergie électrique. Celle-ci est produite par les cellules photovoltaïques grâce à l'incidence lumineuse sous l'effet photoélectrique. Lorsque les différentes couches de semi-conducteurs qui composent les cellules photovoltaïques sont éclairées, les photons lumineux captés par les électrons périphériques (couche N) franchissent la barrière de potentiel et engendrent un courant électrique continu (a). L'ensemble des cellules reliées entre elles forme le module photovoltaïque (b).

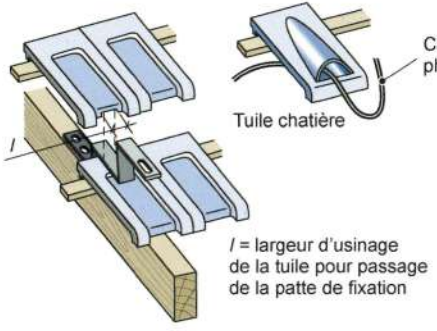


a Principe d'un module photovoltaïque

b Composition d'un module photovoltaïque

9.04 Mise en œuvre des modules sur une toiture

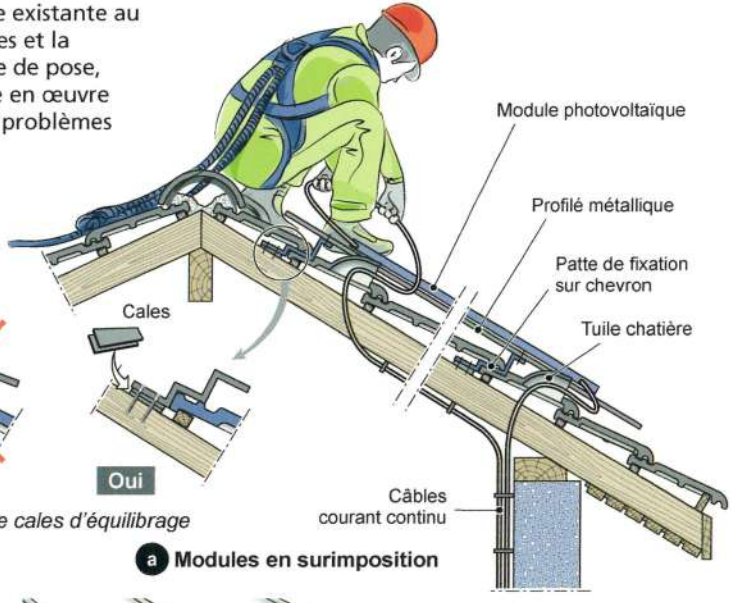
Les modules en surimposition (a) sont fixés sur une couverture existante au moyen de rails porteurs (b) laissant un espace entre les modules et la couverture, favorisant ainsi une ventilation naturelle. Ce mode de pose, le plus simple, ne nécessite pas la dépose de la toiture. La mise en œuvre doit être particulièrement soignée pour éviter notamment les problèmes d'étanchéité (c).



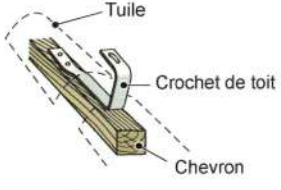
Détails de fixation et de pénétration



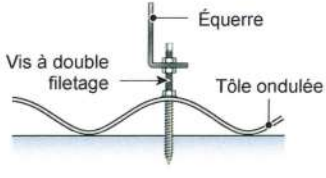
Pose de cales d'équilibrage



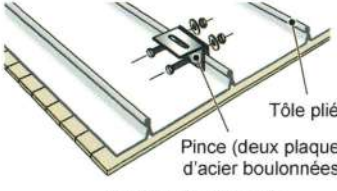
a Modules en surimposition



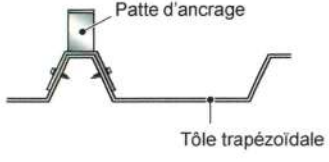
Sur charpente



Sur tôle en fibres-ciment



Sur feuille de zinc



Sur tôle métallique

b Fixation des rails porteurs