

Partie C

Norme NF C 15-100 (A5) et guides

La norme NF C 15-100 est une norme d'application obligatoire, elle est à la base de toute installation électrique. La conformité à cette norme conditionne la mise sous tension d'une installation neuve ou totalement rénovée. Ce document intègre l'amendement A5 du **27 novembre 2015**.

Les constructeurs matériel électrique informent clients (les installateurs électriciens) des évolutions de cette norme au travers de documentations dont certains extraits sont repris ci-après. Le choix d'une documentation plutôt qu'une autre porte sur l'aspect didactique.

Version 5.0



Sommaire

Norme NF C 15-100 _____	C 4
<i>Les amendements et interprétations de la norme</i> _____	C 4
<i>Séjour</i> _____	C 5
<i>Cuisine</i> _____	C 5
<i>Chambre</i> _____	C 6
<i>Salle de bain</i> _____	C 6
<i>Autres locaux supérieurs à 4 m² circulation et WC</i> _____	C 7
<i>Extérieur</i> _____	C 7
<i>Section des conducteurs et calibres des protections</i> _____	C 8
<i>Circuits spécialisés</i> _____	C 8
<i>Protection différentielle 30 mA</i> _____	C 8
<i>Prises de courant</i> _____	C 9
<i>Prises de communication</i> _____	C 9
<i>Eclairage</i> _____	C 9
<i>Boîte de connexion & DCL</i> _____	C 9
<i>Schéma et identification des circuits</i> _____	C 10
<i>Chauffage électrique</i> _____	C 10
<i>Gaine technique logement</i> _____	C 10
Désignation normalisée des conducteurs et câbles _____	C 12
Désignation normalisée des conduits _____	C 12
Indices de protection _____	C 13
Principales influences externes _____	C 14
Action de l'électricité sur le corps humain _____	C 15
Les principaux changements et leurs explications : appareillage, ETEL et GTL... _____	C 16
Les principaux changements et leurs explications : Locaux contenant une baignoire ... _____	C 17
Les conditions de distribution de l'énergie _____	C 18
Mise en forme des câbles et conducteurs _____	C 19
Contacts directs - indirects _____	C 20
Protection différentielle _____	C 20
Classes d'isolation _____	C 21
Valeur indicative de la résistance de la prise de terre en fonction du terrain _____	C 21
Couleurs normalisées des conducteurs _____	C 21
Utilisation des conduits _____	C 22
Profondeur maximale des saignées _____	C 22
Choix des canalisations _____	C 22

Installation à basse tension : Canalisations, modes de pose et connexions : du nouveau ! _____	C 23
Choix d'un parafoudre _____	C 25
Éléments de symboles _____	C 26
VDI résidentielle : ce que disent les normes _____	C 27
Réseaux de communication : quelles conventions de raccordement appliquer ? _____	C 29
La signalisation de sécurité _____	C 29
La consignation des ouvrages et équipements _____	C 30

L'essentiel de la norme NF C 15-100

Les amendements et interprétations de la norme

Amendement NF C15-100/A1

- Modification de la norme de décembre 2002 et sa mise à jour de juin 2005
- Reprise des fiches d'interprétation publiées jusqu'au 1er décembre 2007 :

F1 - F2 - F3 - F5 - F6 - F7 - F8 - F9

Dispositions réglementaires relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées (771.512.2.16)

- Les locaux concernés
- tous les bâtiments d'habitation collectifs :
 - logements
 - parties communes (circulations intérieures et extérieures, locaux collectifs, ascenseurs, etc.)
 - les maisons individuelles construites pour être louées ou mises à disposition ou pour être vendues, comprenant plusieurs maisons individuelles groupées.

Les pièces concernées

Certaines dispositions sont spécifiques à "l'unité de vie des logements".

- Cette unité est généralement constituée des pièces suivantes :
- la cuisine,
 - le séjour,
 - une chambre,
 - un W.C.
 - et une salle d'eau.

Date de mise en application

Les dispositions applicables pour l'accessibilité aux personnes handicapées sont applicables aux installations dont la demande de permis de construire a été déposée à compter du 1^{er} janvier 2007.



- Les prescriptions complémentaires relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées prennent en compte toutes les situations de handicaps :
 - Déficience motrice et paralysie
 - Troubles de la vision et cécité
 - Mémoire, troubles psychiques et mentaux

Amendement NF C15-100/A2

Révision de la partie 7-701 concernant les locaux contenant une baignoire ou une douche.

- Prise en compte des douches préfabriquées, des douches à jets pulsés, des baignoires encastrées.
- Redéfinition des volumes au-dessus des volumes 1 et 2.
- Généralisation de la distance de 1,20 m pour le volume 1 dans le cas des douches avec ou sans receveur.
- Révision du degré de protection (de IPX3 à l'IPX4) pour les matériels placés en volume 2.
- Levée de la dérogation concernant le degré de protection de la prise rasoir.
- Possibilité d'installer TDDL en volume 2.
- Raccordement des chauffe-eau en volume 1.
- Enlèvement de la partie de sol et des parois adjacentes de la baignoire ou de la douche.
- Équipements supplémentaires pouvant être sur une paroi commune dans un local adjacent.

Les autres textes qui influent sur le métier de l'électricien

Plus d'informations ▶ page 36

Réglementation thermique 2012

La RT 2012, applicable le 1^{er} janvier 2013 pour le résidentiel, impose l'atteinte de plusieurs niveaux de performances : TIC, BBC, Cepmax. Elle impose également des moyens permettant d'informer les occupants des logements sur leur consommation notamment en affichant dans le volume habitable la consommation de 5 usages :

- chauffage,
- refroidissement,
- production d'eau chaude sanitaire,
- réseau prises électriques,
- autres.



Loi n°2010-238 et décret n° 2011-36

Installation de détecteurs de fumée dans tous les lieux d'habitation

L'installation d'au moins 1 détecteur de fumée normalisé dans chaque logement individuel ou collectif.

Amendement NF C15-100/A3

Révision de la partie 7-771 concernant les locaux d'habitation et les parties communes des immeubles collectifs d'habitation.

Les dispositions du présent amendement sont applicables aux ouvrages dont la mise en exploitation est prévue ou réalisée à partir du 1^{er} janvier 2010. Les dispositions relatives à la mise à disposition de l'ouvrage sont applicables à défaut de délai de réception de commande est postérieur au 31 juillet 2010.

- Des précisions pour l'application des règles relatives :
 - aux points d'éclairage
 - au décompte des socles de prise de courant
 - aux circuits de communication.
- au tableau de communication.
- Intégration de la fiche d'interprétation F10 publiée en janvier 2008 fixant les prescriptions particulières pour l'accessibilité aux personnes handicapées à ses locaux. Cette fiche reste applicable jusqu'au 31 juillet 2010.

Amendement NF C15-100/A4

Partie 7-701 (Salles d'eau)

Révision de l'article 701.320.1

▶ page 22

- Modification du paragraphe concernant le volume 1 pour prendre en compte les douches comportant un receveur de longueur supérieure à 1,2 m.
- Ajout d'un paragraphe et d'une figure pour prendre en compte les parois fixes non jointives avec le sol ou un mur.

Partie 7-771 (Locaux d'habitation)

Révision de l'article 771.724 section des conducteurs

▶ page 13

- Ajout d'articles pour préciser la section minimale des conducteurs alimentant le tableau de répartition principal dans le cas de branchement à puissance limitée.

Amendement NF C15-100/A5 O

Applicable à partir du 27 novembre 2015

Le amendement 5 consiste en une révision de la ressourceurcation sous forme d'un Titre 10 "Installations électriques des locaux d'habitation" et en une révision de la partie 7-771 "Installations des réseaux de communication dans les bâtiments d'habitation" des exigences issues de :

- la Partie 7-701 (locaux d'habitation) révisée, une douche) revue pour prendre en compte les documents harmonisés du CENELEC,
- la Partie 7-772 (installations des parties communes et des services généraux des immeubles collectifs d'habitation).
- Cet amendement intègre les fiches d'interprétation suivantes : F24, F25 et F26, ainsi que le rectificatif d'octobre 2010.



Décret n° 2011-873 et arrêté du 20 février 2012 relatifs aux articles concernés du code de la construction et de l'habitation

Installations dédiées à la recharge des véhicules électriques ou hybrides rechargeables dans les bâtiments

- Le décret n° 2011-873 fixe les dispositions nécessaires à l'installation d'équipements électriques permettant la recharge des véhicules électriques et hybrides dans les parcs de stationnement des bâtiments d'habitation et de bureaux.
- Les dispositions du décret s'appliquent aux bâtiments neufs dont la demande de permis de construire est déposée à partir du 1^{er} juillet 2012 et aux bâtiments existants à compter du 1^{er} janvier 2015.
- Sont concernés, les habitations de plus de deux logements (ainsi que les bâtiments neuves) disposant de places de stationnement d'accès sécurisé (garages privés, parking gds et couverts, etc.)

Norme NF C 15-100 (source Schneider Electric)

Norme NF C 15-100 (source Schneider Electric)

Une version actualisée de ce document est librement consultable sur :

WWW.MELEEC.ORG

La norme pièce par pièce

Séjour



• En noir : dispositions applicatives à la norme NF C 15-100
 • En vert : recommandations relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées
 • En bleu : recommandations et commentaires

Point d'éclairage

- 10.1.3.2
- Au moins 1 point (généralement en plafond), équipé d'un socle DCL + douille DCL.
 - Cas particulier (10.1.3.2.2) : en cas d'une rénovation totale ou impossibilités techniques de réalisation en plafond, l'alimentation de l'éclairage du local peut aboutir au niveau des parois ou d'une prise de courant commandée ou les deux.

Dispositif de commande

- 10.1.3.8.1
- Chaque local équipé de point d'éclairage doit disposer d'au moins un circuit de commande. Le dispositif de commande du local doit être fixe et peut être du type manuel ou automatique.
 - Un interrupteur de commande d'éclairage doit être situé en entrée de chaque pièce.
 - Tous les dispositifs manuels de commande fonctionnelle doivent être situés à une hauteur comprise entre 0,90 m et 1,30 m du sol.
 - Sont concernés :
 - les interrupteurs de commande d'éclairage, de volets roulants, thermostats d'ambiance, etc.
 - les dispositifs des systèmes de contrôle d'accès ou de communication, etc.

Prises de communication

- 11.2.1.1
- 1 socle par pièce principale avec un minimum de 2 pour les logements de deux pièces et moins.
 - Pièce principale : pièce d'un logement qui est soit un séjour (salon, salle à manger), une chambre ou un bureau)
 - Les socles de communication doivent être situés à une hauteur inférieure ou égale à 1,30 m du sol.
 - Prise RJ45 (11.2.1.1) : emplacement à proximité d'un socle prise de courant 16 A.
 - Prise télévision si la télévision n'est pas distribuée par les prises RJ45 (11.2.1.2), emplacement à proximité :
 - d'un socle prise de courant 16 A.
 - d'un socle prise de communication.
 - Nombre minimal de prises télévision :
 - deux dans les logements comprenant une seule pièce principale,
 - deux dans les logements comprenant de deux à quatre pièces principales,
 - trois dans les logements comprenant cinq pièces principales et plus.

Point d'éclairage

- 10.1.3.2
- Au moins 1 point (généralement en plafond), équipé d'un socle DCL + douille DCL.
 - Cas particulier (10.1.3.2.2) : en cas d'une rénovation totale ou impossibilités techniques de réalisation en plafond, l'alimentation de l'éclairage du local peut aboutir au niveau des parois ou d'une prise de courant commandée ou les deux.

Dispositif de commande

- 10.1.3.8.1
- Chaque local équipé de point d'éclairage doit disposer d'au moins un circuit de commande. Le dispositif de commande du local doit être fixe et peut être du type manuel ou automatique.
 - Un interrupteur de commande d'éclairage doit être situé en entrée de chaque pièce.
 - Tous les dispositifs manuels de commande fonctionnelle doivent être situés à une hauteur comprise entre 0,90 m et 1,30 m du sol.
 - Sont concernés :
 - les interrupteurs de commande d'éclairage, de volets roulants, thermostats d'ambiance, etc.
 - les dispositifs des systèmes de contrôle d'accès ou de communication, etc.

Cuisine



Circuits spécialisés gros électroménager

- 10.1.3.4
- 1 circuit d'alimentation pour cuisinière ou plaque de cuisson seule avec une boîte de connexion ou une prise 32 A mono ou une prise 20 A tri.
 - 1 circuit spécialisé avec socle prise de courant 16 A, si four indépendant.
 - 1 circuit spécialisé avec socle prise de courant 16 A pour lave-vaisselle.
 - 1 circuit spécialisé avec socle prise de courant 16 A pour lave-linge (voir aussi salle de bain)
 - Lorsque l'emplacement du congélateur est défini, il convient de prévoir 1 circuit spécialisé avec un dispositif différentiel 30 mA spécifique à ce circuit, de préférence à immunité renforcée.
 - Cas particulier des petits logements type T1 (10.1.3.4.1) :
 - adaptation du nombre de prises spécialisées en fonction de l'équipement fourni.
 - l'équipement n'est pas fourni, 3 circuits spécialisés au moins sont à prévoir : 1x 32 A et 2x 16 A.

Prises de courant non spécialisées 16 A

- 10.1.3.3.2
- 6 socles alimentés depuis un départ dédié, dont 4 sont à répartir au-dessus du (ou des) plan(s) de travail.
 - Installation interdite au-dessus de l'évier et feux ou plaques de cuisson
 - Si la surface de la cuisine est $\leq 4 \text{ m}^2$, 3 socles sont admis.
 - 1 socle supplémentaire identifié pour la hotte peut être placé au-dessus des plaques de cuisson sous condition d'installation à 1,80 m minimum.
 - Un socle de prise de courant 16 A, 2P+T non commandé doit être disposé à proximité immédiate du dispositif de commande d'éclairage. Il peut ne pas être complétement accessible.
 - Les socles de prise de courant doivent être situés à une hauteur inférieure ou égale à 1,30 m du sol, à l'exception du socle supplémentaire dédié à la hotte.

La norme pièce par pièce
Chambre



- En noir : dispositions normatives relatives à NF C 15-100
- En vert : recommandations relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées
- En bleu : recommandations et commentaires

Dispositif de commande

- 10.1.3.8.1
- Chaque local équipé de point d'éclairage doit disposer d'au moins un circuit de commande. Le dispositif de commande du local doit être fixe et peut être du type manuel ou automatique.
 - Un interrupteur de commande d'éclairage doit être situé en entrée de chaque pièce.
 - Tous les dispositifs manuels de commande fonctionnelle doivent être situés à une hauteur comprise entre 0,90 m et 1,30 m du sol.
 - Sont concernés :
 - les interrupteurs de commande d'éclairage, de volets, roulants, thermostat d'ambiance, etc.
 - les dispositifs des systèmes de contrôle d'accès ou de communication, etc.

Point d'éclairage

- 10.1.3.2
- au moins 1 point (généralement en plafond), équipé d'un socle DCL + douille DCL.
 - cas particulier (10.1.3.2.2) : en cas d'une rénovation totale ou impossibilités techniques de réalisation en plafond, l'alimentation de l'éclairage du local peut aboutir au niveau des parois ou d'une prise de courant commandée ou les deux.

Prise de communication

- 11.2.1.1
- 1 socle par pièce principale et cuisine (mini 2 si petit logement).
 - L'axe des socles de prise de communication doit être situé à une hauteur inférieure ou égale à 1,30 m du sol.
 - Prise RJ45 (11.2.1.1) : emplacement à proximité d'un socle prise de courant 16 A.
 - Prise télévision si la télévision n'est pas distribuée par les prises RJ45 (11.2.1.2), emplacement à proximité :
 - d'un socle prise de courant 16 A,
 - d'un socle prise de communication.
 - Nombre minimal de prises télévision :
 - une dans les logements comprenant une seule pièce principale ;
 - deux dans les logements comprenant de deux à quatre pièces principales ;
 - trois dans les logements comprenant cinq pièces principales et plus.

Prises de courant non spécialisées 16 A

- 10.1.3.3.2
- 3 socles.
 - Répartition en périphérie.
 - L'axe des socles de prise de courant doit être situé à une hauteur inférieure ou égale à 1,30 m du sol.
 - Un socle de prise de courant supplémentaire 16 A 2P+T non commandé, doit être disposé à proximité immédiate du dispositif de commande d'éclairage.

Salle de bain



Dispositif de commande

- 10.1.3.8.1
- Chaque local équipé de point d'éclairage doit disposer d'au moins un circuit de commande. Le dispositif de commande du local doit être fixe et peut être du type manuel ou automatique.
 - Un interrupteur de commande d'éclairage doit être situé en entrée de chaque pièce.
 - Pour respecter les règles liées aux volumes, il peut être disposé à l'extérieur.
 - Tous les dispositifs manuels de commande fonctionnelle doivent être situés à une hauteur comprise entre 0,90 m et 1,30 m du sol.
 - Sont concernés :
 - les interrupteurs de commande d'éclairage, de volets, roulants, thermostat d'ambiance, etc.
 - les dispositifs des systèmes de contrôle d'accès ou de communication, etc.

Classification des volumes (701.3.2)

- 0 : dans la baignoire ou la douche,
- 1 : au-dessus du volume 0, et jusqu'à 2,25 m à partir du fond baignoire ou douche,
- 2 : 0,6 m autour du volume 1 et jusqu'à 2,25 m à partir du fond baignoire ou douche,
- volume caché : espace sous la baignoire si fermé et accessible par trappe.
- Toute paroi fixe et pérenne, jointive au sol, limite les volumes lorsque sa hauteur est supérieure ou égale à celle du volume concerné et en appliquant alors la règle du contournement horizontal.
- Dans les autres cas, cette paroi ne délimite pas les volumes. (701.2)

Appareillage

- 701.3.2
- Aucun appareillage dans volume 0.
 - Aucun appareillage en volume 1 et 2, sauf interrupteurs de circuits à TBTS 12 V dont la source est installée hors volumes 0, 1 ou 2.

Matériels d'utilisation

- 701.3.7 / 701.3.1
- Autorisés dans volumes 0 - 1 :
 - si TBTS 12 Vca ou 30 Vcc
 - et IP X7 en volume 0
 - et IP X4, IP X5 en volume 1
 - Autorisés en volume 2 : si classe II - DCL si IP X4.
 - Ne peuvent pas être installés sur tabliers, paillasses et niches de baignoire ou douche.

Production d'eau chaude

- 701.3.2
- Dans les volumes 1 et 2, s'ils ne peuvent pas être placés ailleurs, seuls sont admis, à condition que le circuit d'alimentation soit protégé par DDR 30 mA, les appareils alimentés en 230 V suivants : les chauffe-eau électriques instantanés ou à accumulation.
 - Un chauffe-eau instantané installé en volume 1 ou 2 peut être alimenté directement par un câble, sans interposition d'une boîte de connexion.
 - Cette dérogation à l'obligation d'une boîte de connexion à l'extrémité de chaque canalisation moyennant un câble d'alimentation de pénétrer directement dans le chauffe-eau.

Lave-linge / Sèche-linge

- 701.3.2
- Non autorisés dans volumes 0, 1 et 2
 - Les dispositions pour le respect de la prescription incombant au maître d'œuvre.
 - Voir aussi la partie "Circuits spécialisés gros électroménager" de la cuisine.

Prise de courant

- 701.3.2
- 1 socle minimum, autorisé hors volume uniquement.
 - 1 socle de prise de courant alimenté par un transformateur de séparation pour rasoir de puissance assignée comprise entre 20 VA et 50 VA conforme à la norme NF EN 61588-2-5 est autorisé en volume 2. (701.3.2.)
 - L'axe des socles de prise de courant doit être situé à une hauteur inférieure ou égale à 1,30 m du sol.
 - Un socle de prise de courant 16 A, 2P+T et non commandé, doit être disposé (hors volume) à proximité immédiate du dispositif de commande d'éclairage. Même si le dispositif de commande ne peut être placé sur le socle de prise doit être dans le local à une hauteur comprise entre 0,90 m et 1,30 m.

Norme NF C 15-100 (source Schneider Electric)

La norme pièce par pièce

Autres locaux supérieurs à 4 m², circulation et WC



• En noir : dispositions normatives relatives à NF C 15-100
 • En vert : recommandations relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées
 • En bleu : recommandations et commentaires

Point d'éclairage

- 10.1.3.2.
 - Au moins 1 point placé généralement en plafond, équipé d'1 socle DCL + douille DCL.
 - Non concernés ; placards et autres emplacements dans lesquels il n'est pas prévu de pénétrer.
 - Non obligatoire pour annexes non attenantes, telles que garages, abris de jardin, ...
 - Cas des logements réalisés sur plusieurs niveaux : tout escalier doit comporter un dispositif d'éclairage artificiel surplombant toute zone d'ombre.
 - Cas particulier des WC :
 - Un dispositif de commande d'éclairage doit être situé en entrée de l'intérieur de la pièce.
 - un socle de prise de courant 16 A 2P+T non protégé doit être disposé à proximité immédiate du dispositif de commande d'éclairage.

Dispositif de commande

- 10.1.3.8.1
 - Chaque local équipé de point d'éclairage doit disposer d'au moins un circuit de commande. Le dispositif de commande du local doit être fixe et peut être du type manuel ou automatique.
 - Un interrupteur de commande d'éclairage doit être situé en entrée de chaque pièce.
 - Tous les dispositifs manuels de commande fonctionnelle doivent être situés à une hauteur comprise entre 0,90 m et 1,30 m du sol.
 - Sont concernés :
 - les interrupteurs de commande d'éclairage, de volets roulants, thermostats d'ambiances, etc.
 - les dispositifs des systèmes de contrôle d'accès ou de communication, etc.
 - Cas des logements réalisés sur plusieurs niveaux : pour tout escalier, un dispositif de commande d'éclairage à chaque niveau desservi.
- Prises de courant non spécialisées, 16 A
 - 10.1.3.3.2.
 - 1 socle dans circulations.
 - 1 socle dans locaux S > 4 m²
 - non obligatoire pour WC et annexes non attenantes telles que garages, abris de jardin, etc.
 - L'axe des socles de prise de courant doit être situé à une hauteur inférieure ou égale à 1,30 m du sol.

Extérieur



Volets-roulants et stores "bannes" extérieurs

- 10.1.3.4
 - Si ces équipements sont prévus, les points d'alimentation correspondants sont à réaliser sur un départ spécialisé.

Dispositif de commande

- 10.1.3.8.1
 - Chaque local équipé de point d'éclairage doit disposer d'au moins un circuit de commande. Le dispositif de commande du local doit être fixe et peut être du type manuel ou automatique.
 - Un interrupteur de commande d'éclairage doit être situé en entrée de chaque pièce.
 - Tous les dispositifs manuels de commande fonctionnelle doivent être situés à une hauteur comprise entre 0,90 m et 1,30 m du sol.
 - Sont concernés :
 - les interrupteurs de commande d'éclairage, de volets roulants, thermostats d'ambiances, etc.
 - les dispositifs des systèmes de contrôle d'accès ou de communication, etc.
 - Les dispositifs de commande et de service situés sur les cheminements extérieurs accessibles doivent être réparables grâce notamment à un éclairage d'appoint ou à un éclairage d'ambiance.
 - Sont concernés les systèmes de contrôle d'accès ou de communication entre visiteurs et occupants.
 - Un voyant répond à cette exigence.

Points d'éclairage extérieur

- 10.1.3.2.1
 - 1 point par entrée principale ou de service, garage.
 - Alimentation possible depuis 1 circuit d'éclairage intérieur.
 - Cheminement : un dispositif d'éclairage doit permettre, lorsque l'éclairage naturel n'est pas suffisant, d'assurer une valeur d'éclairage mesurée au sol d'au moins 20 lux en tout point du cheminement.
 - Ce dispositif d'éclairage peut être à commande manuelle ou automatique.

Alimentation des points d'utilisation extérieurs

- 10.1.3.6
 - L'alimentation des points d'utilisation extérieurs doit être réalisée en câble conformément aux dispositions du 5-32.
 - Cas particulier de l'accessibilité aux locaux collectifs des ensembles résidentiels comprenant plusieurs maisons individuelles groupées :
 - éclairage extérieur
 - éclairage d'ambiance
 - éclairage de sécurité
 - éclairage est tamisé (extinction doit être progressive
 - diminution progressive ou par paliers, ou par tout autre système de préavis d'extinction.
 - Équipements et dispositifs de commande d'éclairage et de service, et systèmes de contrôle d'accès ou de communication entre visiteurs et occupants :
 - repérés par un témoin lumineux,
 - à plus de 0,40 m d'un angle rentrant de parois ou de tout autre obstacle à l'approche d'un fauteuil roulant,
 - à une hauteur comprise entre 0,90 m et 1,30 m.
 - Les dispositifs de commande d'éclairage peuvent être soit automatiques, soit manuels.

Norme NF C 15-100 (source Schneider Electric)

Norme NF C 15-100 (source Schneider Electric)

Une version actualisée de ce document est librement consultable sur :

WWW.MEL.EC.ORG

La norme fonction par fonction Section des conducteurs et calibres des protections

Section des conducteurs d'alimentation et protection contre les surintensités (10.1.4.7.2 et 10.1.3.3.3)

Nature du circuit	Section mini. des conducteurs (dispositif de protection)	Courant assigné maximal (dispositif de protection)
éclairage	point d'éclairage ou prise commandée	16 A
prise de courant 16 A	circuit avec 8 sockets max.	16 A
	circuit avec 12 sockets max.	20 A
	circuit avec 6 max. sockets de prises de courant non spécialisées de la cuisine	20 A
	circuits spécialisés (lave-linge, sèche-linge, four...)	20 A
volets roulants		16 A
VMC		2 A
plidage	cas particuliers	jusqu'à 16 A
	circuit d'alimentation au filaire fil photo, gabarits d'énergie	2 A
chauffé-eau	chauffé-eau électrique non résistants	20 A
cuisson	plaque de cuisson, cuisinière	32 A
	triphase	20 A
chauffage 230 V	émetteurs muraux (convecteurs, panneaux radiants)	16 A
	500 W	20 A
	575 W	25 A
	750 W	32 A
	plancher à accumulation ou direct	16 A
	3400 W	25 A
	4200 W	32 A
	équipé de câbles autorégulants (voir 7-753.4.2)	40 A
	5400 W	50 A
autres circuits (y compris le circuit d'alimentation du tableau divisionnaire) ⁽¹⁾	7500 W	50 A
	1,5 mm ²	16 A
	2,5 mm ²	20 A
	4 mm ²	25 A
	6 mm ²	32 A
	10 mm ²	50 A
IRVE (infrastructure de recharge des véhicules électriques)	socket de prises 16A 2P+T adaptés à la recharge de véhicules électriques et hybrides rechargeables et identifié à cet usage (voir guide JTEC (S-722) ou bornes 16A)	20 A
	bornes 32A monophasé	40 A
	bornes 32A triphasé	40 A

(1) Ces valeurs ne tiennent pas compte des câbles de tension (voir article 525 de la NF C 15-100). Pour les sections supplémentaires, se reporter aux règles générales de la NF C 15-100.

La norme fonction par fonction Circuits spécialisés

Chaque gros électroménager doit être alimenté par un circuit spécialisé. Au moins 4 circuits spécialisés doivent être prévus (10.1.3.4.) :

- Autres circuits**
- D'autres circuits spécialisés sont à mettre en œuvre si les applications sont prévues (10.1.3.4.) :
 - chauffe-eau,
 - circuit prises de courant de la gaine technique logement,
 - chaudière et ses auxiliaires,
 - cuisinier,
 - climatisation,
 - appareil de chauffage électrique,
 - appareil de chauffage salle de bains (par exemple sèche-serviette)
 - piscine,
 - circuits extérieurs (alimentation d'une ou plusieurs utilisations non fixées au bâtiment, par ex. éclairage jardin, portail automatique, etc.),
 - volets roulants électriques,
 - stores "bananes",
 - alarmes, contrôles, etc.
 - VMC lorsqu'elle n'est pas collective,
 - tableaux divisionnaires,
 - circuits de recharge des véhicules électriques,
 - congélateur.
- Lorsque l'empilement du congélateur est défini, il convient de prévoir 1 circuit spécialisé avec 1 dispositif différentiel 30 mA spécifique à ce circuit, de préférence à immunité renforcée (possibilité d'alimentation par transformateur de séparation).

- En rouge : dispositions normatives relatives à la NF C 15-100
- En fuchsia : réglementations relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées
- En bleu : recommandations et commentaires

Protection différentielle 30 mA

- Tous les circuits de l'installation doivent être protégés par un dispositif différentiel résiduel (DDR) 30 mA (10.1.4.7.3.1) :
- le nombre, le type et le courant assigné sont donnés dans le tableau 10-1G ci-contre,
- ces dispositifs doivent être placés à l'origine de tous les circuits.

- Chauffage électrique avec fil pilote**
- L'ensemble des circuits de chauffage, y compris le fil pilote, est placé par zone de pilotage sous un même DDR 30 mA.

- Circuits extérieurs (10.1.4.7.3.1)**
- La protection des circuits extérieurs, alimentant des applications extérieures non fixées au bâtiment, doit être distincte de celle des circuits intérieurs.

- Planchers chauffants (10.1.4.7.3.1)**
- Pour les planchers chauffants, quel que soit le type de câble chauffant, la protection doit être assurée par un DDR ≤ 30 mA, chaque DDR étant prévu pour une puissance assignée des éléments chauffants au plus égale à 13 kW sous 400 V ou 7,5 kW sous 230 V (tableau 10-1G).
 - En rénovation totale, lorsque les éléments chauffants sont conservés, ils doivent être protégés de la façon suivante :
 - dans la salle de bain, protection par DDR ≤ 30 mA quel que soit le type de câble chauffant,
 - pour les autres locaux, lorsque le câble possède une armature métallique reliée à la terre un DDR ≤ 500 mA est admis si dans le cas contraire la protection par DDR ≤ 30 mA s'impose.

Tableau 10-1G Choix des dispositifs différentiels à courant résiduel (DDR)

Principe	Règle
Nombre de DDR	2 minimum
Type de DDR	Type A
Type A ou Type AC	• pour les circuits suivants : - cuisinière ou plaque de cuisson, - lave-linge, - infrastructure de charge de véhicule électrique (RVE) le cas échéant.
Type B	• en lieu et place du Type A pour certaines applications alimentées à travers un redresseur triphasé.
Nombre de circuits sous un DDR	8 maximum
Courant assigné à l'amont	en DDR ≥ In DDR >= In de l'ACCP soit par rapport à l'aval
Repartition des charges	1 fois la somme des In des dispositifs de protection des circuits alimentant le chauffage direct, l'IRVE et l'eau chaude sanitaire + 0,5 fois la somme des In des dispositifs de protection des circuits alimentant les autres applications. Les circuits prises de courant doivent être répartis sous au moins deux DDR

Norme NF C 15-100 (source Schneider Electric)

Une version actualisée de ce document est librement consultable sur :

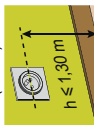
WWW.MEL.EC.ORG

La norme fonction par fonction

Prises de courant

Installation des prises de courant

- Installation de façon à ce que l'axe des alvéoles soit au moins 5,50 mm au-dessus du sol fini pour les socles ≤ 32 A et 120 mm au moins pour les socles 32 A. (555.1.9).



- L'axe des socles doit être situé à une hauteur inférieure ou égale à 1,30 m du sol, à l'exception du socle dédié à la hotte.

Fixation des prises de courant

- Fixation par griffes interdite depuis le 1^{er} juin 2004.
- Utilisation recommandée de boîtes d'encastrement mixtes.

Emplacement

- Au moins 1 socle prise de courant 16 A doit être placé à proximité de chaque prise de communication ou de télévision. (10.4)



- Pour chaque pièce de l'unité de vie du logement un socle de prise de courant 16 A 2P+T et non commandé doit être disposé à proximité immédiate du dispositif de commande d'éclairage.

Limitation du nombre de socles prises de courant 16 A,

- non spécialisées dans 1 même circuit (10.1.3.3.3.)
- 8 prises, si conducteurs 1,5 mm².
- 12 prises, si conducteurs 2,5 mm².
- 6 prises avec conducteurs 2,5 mm² pour le circuit dédié de la cuisine.

Protection circuits prises de courant

- (10.1.4.7.2. - Tableau 10-1F)
- Conducteurs 1,5 mm² = disjoncteur 16 A.
- Conducteurs 2,5 mm² = disjoncteur 20 A.

• En noir : dispositions normatives relatives à la NF C 15-100

- En rouge : recommandations relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées
- En bleu : recommandations et commentaires

Prises de communication

Nombre minimal de prises de communication (11.2.1.1)

- Au moins 1 socle par pièce principale dont 1 près de la porte d'entrée quand elle existe dans la pièce.
- Mise en 2 socles pour les logements de 2 pièces et trois 2 socles pour les logements de 3 pièces.
- Il est admis d'équiper, d'un minimum de deux socles de communication, les logements de trois pièces et plus à la condition que chaque pièce principale soit au moins desservie, depuis le tableau de communication, par un câble de communication mis en attente dans une boîte.

Nombre minimal de prises télévision

- (771.559.6.1.2)
- Lorsque les réseaux de communication n'assurent pas la fonction de distribution de la télévision, l'équipement minimum consiste en la pose de :
 - au moins 1 socle télévision dans les logements de surface ≤ 3 100 m²
 - au moins 3 prises télévisions dans les logements de surface > 3 100 m²
 - 1 prise télévision est admise dans les logements de surface ≤ 3 35 m².

La norme fonction par fonction

Eclairage

Nombre minimal de circuits d'éclairage

- (10.1.3.2.4)
- Au moins 2 circuits pour logements à partir de 2 pièces principales.

Nombre de points d'éclairage alimentés par un même circuit (10.1.3.2.3.)

- Ne doit pas dépasser 10.
- Spots ou bandeaux lumineux = 1 point d'éclairage par tranche de 300 VA dans la même pièce.

Protection des circuits d'éclairage

- (10.1.4.7.2. - Tableau 10-1F)
- Circuit 1,5 mm² : disjoncteur 16 A.

Installation d'appareillage manuel de commande (771.536.5)

- Généralement placés près d'une porte, à portée de la main, du côté de l'ouvrant.
- Hauteur comprise entre 0,90 m et 1,30 m, au-dessus du sol fini.

La norme fonction par fonction

Boîte de connexion & DCL

Boîte de connexion (559.1.1)

- Obligatoire si la canalisation est encastrée.
- Non obligatoire si la canalisation est en saillie et si le matériel est pourvu de bornes de raccordement réseau (par exemple hublot, etc.).

Boîte de connexion pour alimentation des points d'éclairage (559.1.1)

- Si la fixation est dans un plafond, elle doit être prévue pour la suspension de luminaire avec une charge d'un minimum de 25 kg.
- Fixation de la boîte à la structure du bâtiment.

DCL (dispositifs connexion luminaires) (559.1.1)

- Obligatoire en présence d'une boîte de connexion.

Dérégations

- Pour les dérégations, se référer à l'article 10.1.3.2.5.

Commande couloirs et circulations (771.536.5)

- Par dispositif de commande manuel placé :
 - à moins d'1 m de chaque accès, si ce dispositif ne comporte pas de voyant lumineux.
 - à moins de 2 m de chaque accès, si ce dispositif comporte 1 voyant lumineux.
- Par système automatique (détection de présence).

Prises de courant commandées (10.1.3.8.2)

- Chaque socle est compté comme 1 point d'éclairage.
- Alimentation par les circuits d'éclairage.
- Courant nominal socle ≤ 16 A.
- Prohibition des socles spécialisés et non spécialisés
- Les socles de prises de courant commandés ne se substituent pas aux socles spécialisés et non spécialisés

Nombre de socles de prise de courant commandés et dispositif de commande (10.1.3.8.2.)

- 2 socles au plus placés dans la même pièce - utilisation d'un interrupteur.
- Plus de 2 socles : utilisation de télérupteur, contacteur ou similaire.

Champ d'application DCL

- Luminaire de courant nominal ≤ 6 A.

Conséquences dans le logement

- DCL obligatoire dans tous les locaux.
- Cas des locaux recevant une baignoire ou une douche :
 - dans les volumes 0 et 1, l'installation d'un socle DCL est interdite
 - dans le volume 2, lorsque le socle DCL n'est pas connecté et recouvert par un luminaire adapté aux exigences de ce volume, ce socle DCL peut être laissé en attente. Dans ce cas, le socle DCL doit être muni d'un obturateur lui conférant l'IP_{X4} minimum.

• En noir : dispositions normatives relatives à la NF C 15-100

- En rouge : recommandations relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées
- En bleu : recommandations et commentaires

La norme fonction par fonction

Schéma et identification des circuits



Schémas (10.1.5.2)

- Etablir un schéma, diagramme ou tableau à destination de l'utilisateur.
- Un schéma unifilaire comportant les éléments ci-dessous est associé à cette obligation :
 - nature et type des dispositifs de protection et de commande,
 - courant de réglage et sensibilité des dispositifs de protection et de commande,
 - puissance prévisionnelle,
 - nature des canalisations pour circuits extérieurs,
 - nombre et section des conducteurs,
 - application (éclairage, prises, etc.),
 - local desservi (chambre 1, cuisine, etc.).

Identification des circuits (10.1.5.1)

- Chaque circuit doit être repéré par une indication appropriée, correspondant aux besoins de l'usager et du professionnel.
- Ce repérage doit rester visible après l'installation du tableau.

Repérage des circuits au tableau

- Locaux + fonctions.
- Pictogrammes ou autres indications appropriées.

La norme fonction par fonction

Chauffage électrique

Fil pilote (10.1.4.7.1.2)

- Le sectionnement du fil pilote doit être prévu.
- Sectionnement réalisé à l'origine de chacun des circuits de chauffage par dispositif associé au dispositif de protection.

Sectionnement

- Possibilité d'avoir le sectionnement :
 - soit en association avec un interrupteur général de chauffage,
 - soit par un dispositif indépendant, le dispositif de protection dédié à la gestion d'énergie pouvant remplir cette fonction.
- Si sectionnement indépendant, obligation de marquage "Attention fil pilote à sectionner" :
 - sur tableau de répartition,
 - à l'intérieur de la boîte de connexion de l'équipement de chauffage.

Emplacement des dispositifs de commande

- Tous les dispositifs manuels de commande fonctionnelle doivent être situés à une hauteur comprise entre 0,90 et 1,30 m du sol.
- Sont concernés entre autre les thermostats en ambiance.

Exemple : sectionnement du fil pilote par le disjoncteur Z A clic XP ou D clic XE, dédié au gestionnaire d'énergie.

- En noir : dispositions normatives relatives à la NF C 15-100
- En fushia : réglementations relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées
- En bleu : recommandations et commentaires

La norme fonction par fonction

Gaine technique logement

Espace technique électrique du logement (10.1.4.1.1)

- L'espace technique électrique du logement (ETEL) est un emplacement du logement dédié à l'alimentation électrique, la protection électrique et le contrôle commande. Le volume défini dans le présent sous-paragraphe, même partiellement occupé, doit néanmoins rester dédié à la GTL, toute autre destination du volume restant interdite.

Dimensions minimales de l'ETEL (10.1.4.1.2)

- Les dimensions inférieures minimales de l'ETEL sont pour tous les logements :
 - largeur = 600 mm,
 - profondeur = 250 mm,
 - hauteur = toute la hauteur du sol fini au plafond.

Gaine Technique du Logement (10.1.4.2.2)

- La GTL n'étant pas considérée dans son ensemble comme une enveloppe des matériels électriques et électroniques, chacun des matériels incorporés doit être doté d'une protection contre les chocs électriques et mécaniques et contre les perturbations électromagnétiques.
- La GTL sera matérialisée par l'installation structurée dans l'ETEL des éléments constitutifs ci-dessous listés.
- Les éléments suivants sont placés dans la GTL :
 - le tableau de répartition principal du logement,
 - la coupure d'urgence de toutes les sources de production du logement,
 - tous les matériels de contrôle et de gestion de l'énergie, de l'éclairage, de la communication,
 - tous les câbles et tous les départs des circuits de puissance et des réseaux de communication.
- Dans ou/ils sont prévus d'être installés, les éléments suivants sont placés dans la GTL :
 - des éléments dédiés à la communication décrits dans le Titre 11,
 - les installations de gestion du bâtiment,
 - au moins deux socles de prise de courant 16 A 2p+T, protégés par un circuit dédié pour alimenter les appareils des applications de communication placés dans la GTL (équipements de communication numériques, etc.).
- Il est recommandé d'installer ces socles dans le tableau de communication.
- Lorsque des socles de prise de courant sont installés dans le tableau de communication (décrit au paragraphe 11.3.2), ils doivent être physiquement séparés des équipements de communication et être alimentés par une canalisation présentant une isolation équivalente à la classe II.
- le cas échéant les installations de sonorisation, de vidéo-protection, d'alarme anti-intrusion ou d'alarme technique du logement.

- La matérialisation de la GTL est obligatoire :
 - en partie basse, lorsque les départs et les arrivées s'effectuent par le haut, haut et par le bas,
 - en partie haute et basse, lorsque les départs et les arrivées s'effectuent par le haut et par le bas.
- Dans tous les cas, l'accès à toutes les arrivées et départs des réseaux de puissance de communication doit être possible au moyen de parties démontables et/ou mobiles.

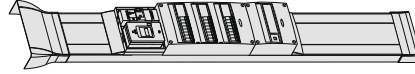


Tableau de contrôle (10.1.4.5)

- Le panneau de contrôle supporte l'appareil général de commande et de protection (AGCP) et le compteur électrique.
- Ses caractéristiques et les règles de mise en oeuvre sont définies dans la norme NF C 14-100.

Tableau de répartition (10.1.4.6)

- Une réserve minimale de 20 % doit être respectée pour chaque des tableaux, toutefois il est admis de limiter la réserve à 0 mètre pour chaque logement d'un immeuble collectif d'habitation.

Tableau de communication (11.3.2)

- Le tableau de communication doit être protégé par une enveloppe. Dans le cas où il est placé dans une enveloppe commune avec le tableau de répartition, leurs armoires doivent être cloisonnées et les accès indépendants.
- Le tableau de communication reçoit au moins :
 - le point de livraison des opérateurs de télécommunications (DTI), ainsi qu'un répartiteur équipé de socles RJ45;
 - les socles RJ45 connectés aux câbles de communication alimentant les socles des prises terminales (voir 771.559.6.1) ;
 - le répartiteur passif de télédiffusion, le cas échéant,
 - dans le cas de solution automatique, certains de ces éléments peuvent être partiellement ou totalement combinés.
- une longueur de 100 mm de rail pour permettre la mise en oeuvre du DTIO, lorsque le raccordement par fibre optique est requis.

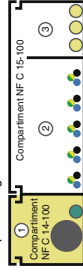
Norme NF C 15-100 (source Schneider Electric)

La norme fonction par fonction

Gainé technique logement (suite)

Canalisation (771.558.2.5)

- Dans tous les cas, le cheminement des réseaux de puissance et de communication doit se faire dans des conduits distincts ou des compartiments de goulottes distincts. Les croisements entre ces canalisations doivent être évités ou être réalisés à 90°. Il faut veiller à ne pas réaliser de boucles. (10.1.4.2.2)
- Pour les arrivées du branchement, prendre en compte les exigences de la NF C 14-100.



- 1 - compartiment dérivation individuelle (NF C 14-100)
- 2 - compartiment puissance
- 3 - compartiment communication

NF C 14-100 (8.4.1)

- Si le câble de branchement est placé dans un compartiment de goulottes, ce compartiment doit être muni d'un dispositif de fermeture indépendant des autres compartiments.

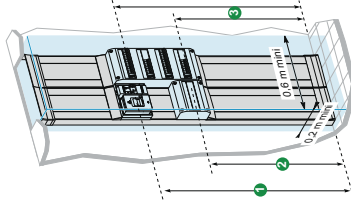
Coupeure d'urgence (10.1.4.4)

- Un dispositif de coupeure d'urgence doit être prévu dans chaque logement pour couper l'ensemble de l'installation de ce logement.
- Ce dispositif doit :
 - être accessible en usage normal ;
 - être à action directe ;
 - assurer la fonction de sectionnement ;
 - être accessible en usage normal ;
 - être situé à l'intérieur du logement. Il peut également être situé dans un garage ou un local annexe, à condition qu'il existe un accès direct entre ce garage ou ce local et le logement.
- Dans le cas où le dispositif de coupeure d'urgence est situé à l'extérieur du logement ou dans un garage ou local sans accès direct depuis le logement, un dispositif de coupeure additionnel à action directe et assurant la fonction de sectionnement doit être installé à l'intérieur du logement.

- En noir : dispositions normatives relatives à la NF C 15-100
- En fuchsia : réglementations relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées
- En bleu : recommandations et commentaires

Hauteur des différents composants

- L'organe de manœuvre du dispositif de coupeure d'urgence doit être situé à une hauteur comprise entre 0,90 m et 1,80 m au-dessus du sol fini (10.1.4.4)
- Les organes de manœuvre des dispositifs de protection du tableau de répartition sont situés à une hauteur comprise entre 0,90 m et 1,80 m. A minima la partie située entre 0,90 m et 0,90 m doit être accessible par une porte. (10.1.4.2.3)
- Les prises d'alimentation électrique, les prises d'antenne et de téléphone ainsi que les prises de données doivent être accessibles par les portes d'ingress. Les prises doivent être situées à une hauteur inférieure ou égale à 1,30 m du sol. (Arrêté du 1^{er} août 2006 - art. 11)
- Tous les dispositifs de commande, y compris les dispositifs d'arrêt d'urgence, les dispositifs de manœuvre des fenêtres et portes-fenêtres ainsi que des systèmes d'occultation extérieurs commandés de l'intérieur doivent être :
 - situés à une hauteur comprise entre 0,90 m et 1,30 m du sol.
 - manoeuvrables en position « debout » comme en position "assis".
- (Arrêté du 1^{er} août 2006 - art. 11)
- Il est admis de placer les organes de manœuvre des dispositifs de protection contenus dans le tableau de répartition (disjoncteurs, coupe-circuits à fusibles, interrupteurs et disjoncteurs différentiels) à une hauteur comprise entre 0,75 m et 1,30 m (circulaire interministérielle n° DGUHC 2007-53 du 30 novembre 2007)
- Les socles de prise de courant fixés sur les parois des locaux ou installés en goulotte, colonne, etc doivent être disposés de telle manière que l'axe du socle de la prise de courant se trouve à une hauteur d'au moins 50 mm au-dessus du sol fini pour un courant assigné inférieur ou égal à 20 A. Cette hauteur est portée à 120 mm pour les socles de prise de courant assigné supérieur à 20 A. (555.1.9)



Synthèse des différentes normes et réglementations dispositions normatives relatives à la NF C 15-100 réglementations relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées

Dispositions normatives relatives à la NF C 15-100	Réglementations relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées
1 Coupeure d'urgence	entre 0,90 et 1,80 m
2 Organe de manœuvre des appareillages dans coffret de répartition	entre 0,75 m (0,5 m si accessible par une porte) et 1,30 m
3 Axe des socles de prise de courant du tableau de communication	entre 0,05 et 1,30 m

Norme NF C 15-100 (source Schneider Electric)

Désignation normalisée des conducteurs et câbles (source Prysmian) Désignation normalisée des conduits (source Arnould)

Normes

Système de conduits : codifications

Arnould à la pointe des normes

L'ensemble des conduits Arnould est à la pointe des normes produits (NF EN 61386 remplacant la NF EN 50086) et les normes d'installation (NF C 15 100).

Les évolutions majeures des normes :

- obligation d'utilisation de conduits de diamètre 25 minimum pour le passage des câbles toronnés ;
- la NF EN 61386 demande une résistance au feu accrue et des essais de choc plus contraignants.

Notre site de production est certifié ISO 9001-12000*, ainsi que ISO 14001* :

- * la norme ISO 9001-12000 vise de garantir la qualité de nos produits ;
- * nous disposons d'un labo d'essais répétitifs ;
- * nous sommes référents agréés agréables ;
- * si réaliser une amélioration continue de nos performances dans la recherche de ses objectifs ;
- * la norme ISO 14001 vise de "améliorer continuellement" pour :
- réduire au minimum les effets dommageables de ses activités sur l'environnement ;
- réaliser une amélioration continue de ses performances environnementales.

Exemple : CIA 3422 = Isolant Transversible élastique Annelé. Résistance à l'écrasement : 750 N (moyenne), résistance aux chocs : 6 J (élevée), température d'utilisation : -5°C/49°C.

CODIFICATION DES CHIFFRES (4 premiers chiffres de la codification)			
1 ^{er} CHIFFRE Résistance à l'écrasement	2 ^{ème} CHIFFRE Résistance aux chocs	3 ^{ème} CHIFFRE Température mini d'utilisation et d'installation	4 ^{ème} CHIFFRE Température maxi d'utilisation et d'installation
1 Très léger 125 N	1 Très léger 0,5 J	1 + 5° C	1 60° C
2 Léger 320 N	2 Léger 1 J	2 - 5° C	2 90° C
3 Moyen 750 N	3 Moyen 2 J	3 - 15° C	3 105° C
4 Elevé 1250 N	4 Elevé 6 J	4 - 25° C	4 120° C
5 Très élevé 4000 N	5 Très élevé 20 J	5 - 45° C	5 150° C
			6 250° C
			7 400° C

CODIFICATION DES LETTRES

I Isolant **S** Souple **L** Lisse **A** Annelé
R Rigide **C** Centrablé **CT** Transversible élastique **M** Métallique

Système de conduits : la norme

Nature des conduits	Indice de protection Arnould	Indice de protection NF EN 61386 / NF EN 50086-2-4	Système de conduits conforme à la norme	Indice de protection Arnould	Indice de protection NF EN 61386 / NF EN 50086-2-4	Protection contre les chocs mécaniques et la température ambiante
Isolant Centrablé Transversible Annelé	IP 44	4431	ICA 3422 1 conduit 1 accessoire d'assemblage non intégré (manchon)	IP 44	4431	IK 00
Isolant Centrablé Annelé	IP 44	4431	ICA 3321 1 conduit 1 accessoire d'assemblage non intégré (manchon)	IP 44	4431	IK 01
Isolant Centrablé Transversible élastique	IP 44	4431	DuoGliss 4433 1 conduit 1 manchon 1 manchon 1 crite	IP 44	4431	IK 02
Conduit entré pour protection de câbles électriques	IP 54	5457	DuoGliss 5457 1 conduit 1 manchon 1 accessoire de changement de direction (coudé ou crite)	IP 54	5457	IK 03
Isolant rigide Lisse	IP 44	4431	IRL 3921 1 conduit 1 accessoire d'assemblage non intégré (manchon) 1 accessoire de changement de direction (coudé ou crite)	IP 44	4431	IK 04
						IK 05
						IK 06
						IK 07
						IK 08
						IK 09
						IK 10
						IK 20

arnould



Dénomination symbolique des câbles

Les conducteurs et câbles définis par une norme UTE sont désignés à l'aide d'un système harmonisé ou bien à l'aide du système UTE traditionnel selon qu'il s'agit de modèles concernés ou non par l'harmonisation en vigueur dans le cadre du CENELEC. Ces deux systèmes de désignation sont repris par la norme NF C 30-202 et HD 36 et comprennent une suite de symboles disposés de gauche à droite, dans l'ordre, dont un extrait est donné ci-dessous.

Désignation <HAR> CENELEC		Désignation NF-USE	
Signification du symbole	Symbole	Signification du symbole	Symbole
Série harmonisée	H	Câble faisant l'objet d'une norme UTE	U
Série nationale reconnue	A	250 V	250
Série nationale autre	FR-N	500 V	500
300 / 300 V	03	1 000 V	1 000
300 / 500 V	05	absence de lettre	
450 / 750 V	07	Ame rigide	R
0,6 / 1 kV	1	Ame souple	S
PVC	V	absence de lettre	
Caoutchouc vulcanisé	R	Cuivre	C
Polyéthylène réticulé	X	Aluminium	A
Ruban en acier	D	Caoutchouc vulcanisé	C
centurant les conducteurs		Polyéthylène réticulé	R
Armure en feuillard acier	Z4	Polychlorure de vinyle	V
PVC	V	Gaine vulcanisée	G
Caoutchouc vulcanisé	R	Aucun bourrage	O
Polyéthylène réticulé	N	ou bourrage ne formant pas gaine	
absence de lettre		Gaine d'assemblage et de protection formant bourrage	1
Câble rond	H	2 Gaine de protection épaisse	2
Câble méplat "divisible"	H6	C Caoutchouc vulcanisé	C
Câble méplat "non divisible"	H6	N Polychloropène ou équivalent	N
Cuivre		PVC	V
Aluminium	A	Gaine de plomb	P
Rigide, massive, ronde	- U*	Feuillards acier	F
Rigide, câblée, ronde	- R*	Z Zinc ou autre métal	Z
Rigide, câblée, sectorale	- S*	absence de lettre	
Rigide, massive, sectorale	- W*	Câble rond	R
Souple, classe 5 pour installation fixe	- K	Câble méplat	M
Souple, classe 5	- F		
Souple, classe 6	- H		
Souple pour soudure	- E		
Extra-souple pour soudure	- D		

© 2005 SAIAM 2012. Tous droits réservés. Il est interdit de copier, réimprimer ou reproduire les informations contenues dans ce document sans l'accord écrit préalable de Prysmian. Les informations sont communiquées à titre indicatif. Prysmian ne s'engage pas à modifier ses caractéristiques de produit sans préavis.



Indices de protection (source Hager)
Principales influences externes

Une version actualisée de ce document est librement consultable sur :
WWW.MELEEC.ORG

Principales influences externes

Table with columns: Code, Classification et caractéristique, Exemples, IP. It lists various environmental and mechanical influences like temperature, humidity, vibration, and their corresponding protection levels.

Indices de protection pour les différents types de locaux (suite)

Les indices de protection IP et le code IK indiqués dans le tableau ci-dessous sont donnés par le guide UTE C 15-103. Pour certains locaux repérés par *, le guide UTE C 15-103 indique des IP et IK supérieurs pour des conditions d'emploi inhabituelles.

Table mapping industrial establishments (Etablissements industriels) to protection indices (IP and IK). It lists various types of factories and workshops and their required protection levels.



Une version actualisée de ce document est librement consultable sur :

Action de l'électricité sur le corps humain (source Legrand)

Une version actualisée de ce document est librement consultable sur :

WWW.MELIEC.ORG



LA PROTECTION DES PERSONNES
par dispositif différentiel

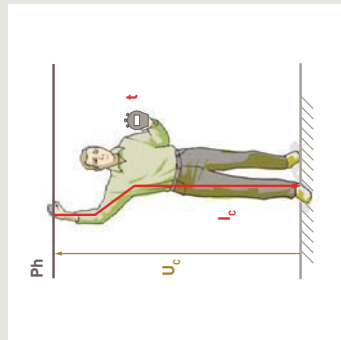
L'action de l'électricité sur le corps humain (suite)

Les paramètres d'évaluation

Deux paramètres majeurs :

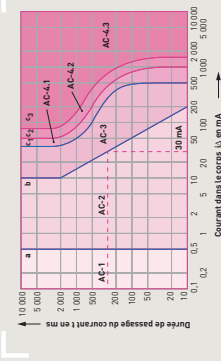
- I_c : courant dans le corps : $I_c = \frac{U_c}{R}$
- U_c : tension appliquée au corps
- R : résistance du corps

- t : temps de passage du courant dans le corps



Courbe courant/temps (effets du courant sur le corps humain)

$$t = f(I_c)$$



Pour des durées de passage de courant inférieures à 10 ms, la limite du courant traversant le corps pour la ligne b reste constante et égale à 200 mA.

Cette courbe issue de la CEI 60 479-1 donne 4 zones de risques :

Zone	Effets physiologiques
AC-1	Habituellement aucune réaction
AC-2	Habituellement, aucun effet physiologique dangereux
AC-3	Habituellement aucun dommage organique; probabilité de contractions musculaires et de difficultés de respiration pour des durées de passage du courant supérieures à 2 s. Des perturbations réversibles dans la formation de propagation des impulsions dans le cœur sans fibrillation ventriculaire, augmentant avec l'intensité du courant et le temps de passage.
AC-4	Augmentant avec l'intensité et le temps, des effets pathophysiologiques tels qu'arrêt du cœur, arrêt de la respiration, brûlures graves peuvent se produire en complément avec les effets de la zone 3.
AC-4-1	Probabilité de fibrillation ventriculaire jusqu'à environ 5 %.
AC-4-2	Probabilité de fibrillation ventriculaire jusqu'à environ 30 %.
AC-4-3	Probabilité de fibrillation ventriculaire supérieure à 50 %.



Tension de sécurité : 50 V

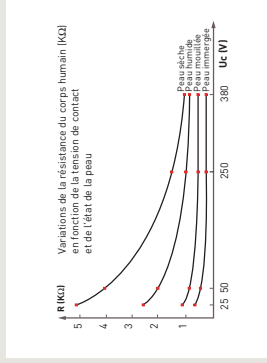
La norme NFC 15-100 prend en compte la tension limite conventionnelle de sécurité : 50 V.

Cette tension tient compte du courant maximum que peut supporter un être humain ayant une résistance électrique interne minimum, dans des conditions déterminées. Elle tient également compte de la durée maximale admissible du temps de passage du courant à travers le corps, sans effet pathophysiologique dangereux (fibrillation cardiaque).

Tolérance du corps humain

$$R = f(U_c)$$

Cette courbe donne les variations de la résistance du corps humain en fonction de la tension de contact et de l'état de la peau.



Relation entre la tension de contact, présumée et le temps de coupure maximal⁽¹⁾

Tension de contact par phase U _c (V)	Impédance électrique du corps humain Z (Ω)	Courant passant par le corps humain I (mA)	Temps de passage maximal t (s)
≤ 50	1 725	29	∞
75	1 625	46	0,60
100	1 600	62	0,40
125	1 562	80	0,33
220	1 500	147	0,18
300	1 460	205	0,12
400	1 425	280	0,07
500	1 400	350	0,04

(1) Ces valeurs considèrent un double contact, deux mains, deux pieds (NFC 15-413)

CONCLUSION

Ces données ont servi de base à l'établissement des règles de sécurité imposées par la NFC 15-100.

Les principaux changements et leurs explications : Appareillage, ETEL et GTL...

Une version actualisée de ce document est librement consultable sur :

WWW.MELIEC.ORG

Les principaux changements et leurs explications



Appareillage

Fixation

Les fixations à griffe sont interdites pour tous les appareillages.

Explication :

Cette disposition vise à améliorer la sécurité et la pérennité de l'installation. Cette disposition étend l'interdiction inscrite dans l'amendement 3 à tous les appareillages.

Quantitatif de socles de prise de courant par pièce

Le nombre de socles de prise de courant par pièce n'est pas remis en cause sauf pour les séjours de superficie :

- $\leq 28 \text{ m}^2$: 1 socle par tranche de 4 m^2 , avec un minimum de 5 ;
- $> 28 \text{ m}^2$: le nombre de socles est défini en accord avec le maître d'ouvrage, avec un minimum de 7.

Explication :

S'adapter à la réalité du bâti où les baies vitrées sont plus importantes. Introduire de la souplesse par rapport à l'architecture de l'habitat.

Les 6 socles de prise de courant non spécialisés de la cuisine font désormais l'objet d'un circuit dédié (pas d'autre socle sur ce circuit), alimentés avec des conducteurs de section $2,5 \text{ mm}^2$ en cuivre. Les socles de prise de courant complémentaires éventuels de la cuisine peuvent être alimentés depuis un autre circuit.

Explication :

Améliorer la continuité de service tout en assurant une bonne utilisation des appareils électrodomestiques.

Quantitatif de socles de prise de courant par circuit

Nouvelle limitation du nombre maximal de socles de prise de courant par circuit :

- 8 lorsque la section des conducteurs du circuit est de $1,5 \text{ mm}^2$ en cuivre ;
- 12 lorsque la section des conducteurs du circuit est de $2,5 \text{ mm}^2$ en cuivre.

Désormais, le décompte par circuit des socles de prise de courant se fait selon la règle du « 1 pour 1 ». L'ancienne règle de comptage des socles multiples est supprimée.

Explication :

Simplification de la règle pour une meilleure compréhension.

ETEL et GTL

Introduction de la notion d'ETEL (Espace Technique Électrique du Logement) définissant un volume réservé aux seuls équipements de puissance, de communication, et/ou de gestion technique, aux armoires et aux départs des circuits de puissance et des réseaux de communication. Ce volume est destiné à contenir la GTL (Gaine Technique Logement), qui devient la « matérialisation » des équipements installés dans l'ETEL.

Les dimensions minimales de l'ETEL sont :

- largeur : 600 mm ;
- profondeur : 250 mm .

La matérialisation toute en hauteur de la GTL n'est pas obligatoire dans le cas d'arrivées et de départs uniquement par le haut ou uniquement par le bas.

Explication :

Bien dissocier l'espace réservé, du matériel mis en œuvre. Garantir lors de la construction un espace réservé pour l'installateur électrique. Optimisation en fonction du besoin du client. Protection des canalisations là où c'est nécessaire et adaptation au collectif.

Dispositifs différentiels à haute sensibilité ($\leq 30 \text{ mA}$)

Il faut au moins 2 DDR.

Les circuits cuisson, lave-linge et IRVE (Infrastructure de Recharge des Véhicules Électriques) doivent être protégés par un DDR de type A (ou type F, ou type B). Les autres circuits doivent être protégés par un DDR à minima de type AC (ou type A ou type F ou de type B).

Le nombre maximum de circuits autorisé par DDR est de 8.

Choix de calibre soit par rapport à l'amont, soit par rapport à l'aval :

- par rapport à l'amont : In DDR \geq In de l'AGCP (Appareil Général de Commande et de Protection) ;
- par rapport à l'aval : In DDR ≥ 1 fois la somme des In des dispositifs de protection des circuits alimentant le chauffage direct, l'IRVE et l'eau chaude sanitaire + 0,5 fois la somme des In des dispositifs de protection des circuits alimentant les autres usages.

Continuité de service : les circuits d'éclairage, comme les circuits prises de courant doivent être réparés sous au moins deux DDR avec 8 protections maximum sous un même DDR.

Explication :

L'équipement de protection n'est plus dimensionné en fonction de la taille du logement mais calculé en fonction de la taille de l'installation électrique. Le nombre de circuits par DDR a été limité à 8 pour éviter les déclenchements intempestifs liés au phénomène de cumul des courants de fuites.

Coupeure d'urgence

Tout local indépendant contenant des pièces principales doit posséder son propre dispositif de coupure d'urgence.

Explication :

Assurer la sécurité de l'occupant en lui permettant de couper l'alimentation depuis l'intérieur du local.

Protection des circuits contre les surintensités

Tout circuit doit être doté d'une protection contre les surintensités, assurée obligatoirement par un disjoncteur.

Explication :

Adaptation de la règle normative aux pratiques courantes actuelles.

Réserve au tableau électrique

Réserve de 20 %, avec la limite de 6 modules dans les logements collectifs.

Explication :

Maintenir une possibilité d'évolution du tableau en collectif comme en individuel.

Points d'éclairage

Assouplissement des règles de raccordement terminal des points d'éclairage (introduction de cas dérogatoires). Le texte fixe désormais des objectifs sur l'alimentation des points d'éclairage.

Explication :

Faciliter la mise en œuvre et éviter la non-conformité à la fin du chantier.

Cas dérogatoires à la mise en œuvre d'une boîte de connexion :

- impossibilité constructive d'incorporer une boîte de connexion dans le matériau support ;
- alimentation fixe de l'éclairage réalisée en appartement ;
- boîte de connexion intégrée au luminaire ou à son bloc d'alimentation ;
- conception ou architecture du luminaire ou de son bloc d'alimentation ne permettant pas d'interposer une boîte de connexion (exemple : spots).

Pour l'extérieur, tout circuit d'éclairage doit aboutir :

- soit dans une boîte de connexion (équipée ou non d'un socle DCL) ;
- soit à un luminaire ;
- soit à une douille non fixée, qui permet notamment d'assurer la fonction de test et d'essai de l'installation électrique.

Les principaux changements et leurs explications : Locaux contenant une baignoire ou une douche (source Promotelec)

Une version actualisée de ce document est librement consultable sur :

WWW.MELLEC.ORG

Nouveaux schémas des volumes de sécurité dans un local contenant une baignoire ou une douche.

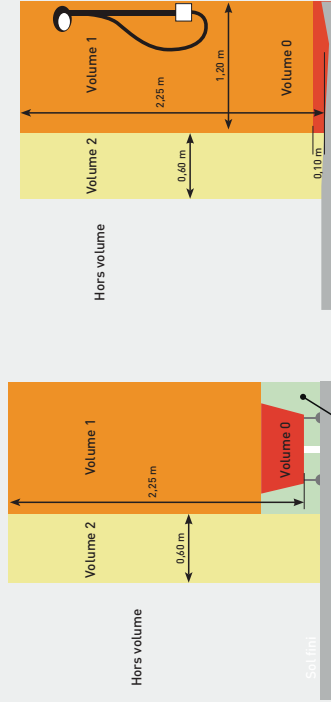


Illustration des volumes pour une baignoire et pour une douche à l'italienne

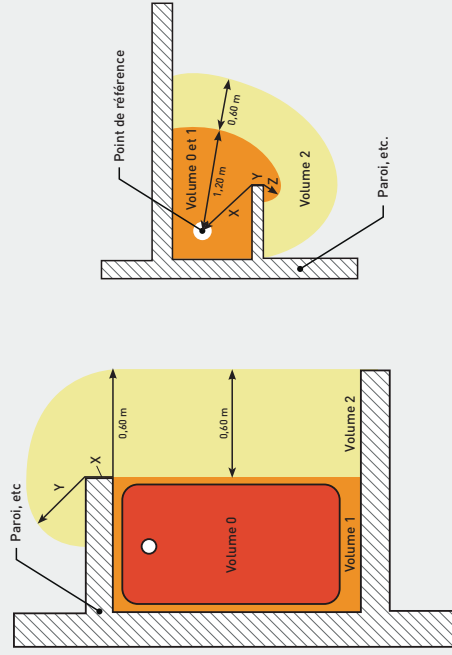


Illustration de la prise en compte des parois fixes et pérennes dans la délimitation des volumes de sécurité



Les principaux changements et leurs explications (suite)

Locaux contenant une baignoire ou une douche (Salles d'eau)

Définition des volumes de sécurité

Suppression du volume 3. L'espace situé sous la baignoire ou le receveur de douche devient le « volume caché ». Exclusion des appareillages électriques du volume caché.
Création d'un volume 0 pour les douches à l'italienne.

Explication :

Harmonisation avec la norme européenne CENELEC pour la suppression du volume 3. Après le volume 2, il n'y a plus de limitation. Cela offre plus de souplesse d'installation d'équipements (socle de prise de courant, tous types d'appareillages...).

Seules les parois fixes et pérennes jointives au sol limitent les volumes.

Explication :

Éviter la non-conformité à la fin du chantier, car cette paroi permet de limiter l'étendue horizontale des volumes.

(Voir les schémas pages suivantes).

Liaison équipotentielle supplémentaire (LES)

L'amendement 5 à la norme NF C 15-100 recommande trois solutions pour la réalisation de la liaison équipotentielle supplémentaire (LES) :

- le raccordement direct au niveau d'un même tableau de distribution/répartition. Solution limitée aux locaux d'habitation au sens de la norme, le tableau étant jugé dans ce cas suffisamment proche ;
- le raccordement au niveau d'une boîte de connexion spécifique à l'ensemble des circuits concernés par le local, implantée à l'intérieur de celui-ci ou dans un local adjacent, sur une paroi commune. Cette boîte contient un bornier de raccordement ;
- une solution mixte combinaison des deux précédentes pour les locaux d'habitation au sens de la norme, le tableau étant jugé dans ce cas suffisamment proche.

Une huisserie de porte, ou de fenêtre ou un corps de baignoire ou de receveur de douche métallique peut ne pas être raccordée à la LES dans l'un ou l'autre des cas suivants :

- soit la continuité électrique, entre un élément conducteur effectivement relié à la liaison équipotentielle supplémentaire et l'huisserie, ou le corps de baignoire ou de receveur de douche métallique est au plus égale à 2 Ω ;
- soit la résistance d'isolement, entre un élément conducteur relié à la LES et l'huisserie ou le corps de baignoire ou de receveur de douche métallique est au moins égale à 500 000 Ω.

Explication :

Assouplir les règles évitant la non-conformité à la fin du chantier, tout en maintenant la protection des personnes contre les chocs électriques.

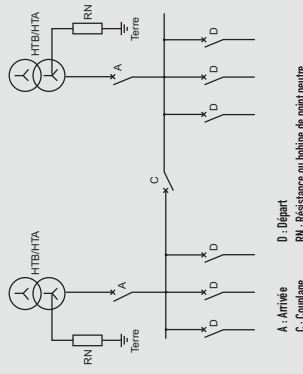
Les conditions de distribution de l'énergie

L'électricité est une énergie à la fois souple et adaptable mais elle est difficilement stockable, alors que la consommation des clients et la coïncidence de la demande sont constamment variables.

- Ces exigences nécessitent la permanence du transport et la mise à disposition de l'énergie par un réseau de distribution :
- haute tension pour les fortes puissances et les longues distances
 - basse tension pour les moyennes et faibles puissances et les courtes distances

Les réseaux de distribution ont comme point de départ les postes sources. Ces postes comportent des transformateurs abaisseurs HTB/HTA à partir desquels la haute tension est distribuée entre 5 kV et 33 kV (souvent 20 kV). La haute tension est distribuée en 3 phases, sans neutre. Les matériels HT actuellement utilisés sont donc de conception triphasée. La mise à la terre du point neutre HT est assurée à travers une résistance ou une bobine de point neutre qui limite le courant en cas de défaut phase-terre. En aval des transformateurs HTB/HTA, la partie HT des postes sources est constituée de matériel débranchable comportant des cellules "arrivées", "couplage" et "départ". A partir des départs on réalise des schémas d'alimentation de types antenne, boucle ou double dérivation.

Schéma de principe de la distribution haute tension



Domaines de tension	Valeur de la tension nominale Un (V)	
	Courant alternatif	Courant continu
Très basse tension TBT	Un ≤ 50	Un ≤ 120
	50 < Un ≤ 500	120 < Un ≤ 750
Basse tension BT	500 < Un ≤ 1 000	750 < Un ≤ 1 500
	1 000 < Un ≤ 50 000	1 500 < Un ≤ 75 000
Haute tension HT	Un > 50 000	Un > 75 000

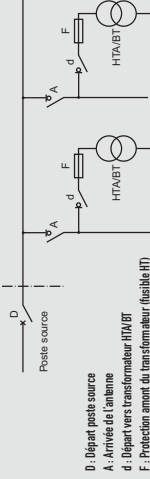


LES SCHEMAS DE DISTRIBUTION HT

LE PROJET

LES SCHEMAS DE DISTRIBUTION HT

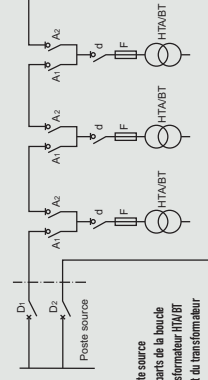
Schéma de distribution en antenne



Il est principalement utilisé dans les zones rurales, en réseau aérien. En cas de défaut sur un tronçon de câble ou dans un poste, les utilisateurs sont privés d'alimentation le temps de la réparation.

- D : Départ poste source
- A : Arrivée de l'antenne
- d : Départ vers transformateur HTA/HT
- F : Protection amont du transformateur (fusible HT)

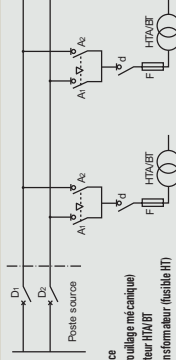
Schéma de distribution en boucle (coupure d'artère)



Il est utilisé en zone urbaine ou en site industriel étendu et a l'avantage de limiter le temps de non-alimentation des utilisateurs situés sur la boucle. En cas de défaut sur un tronçon de câble ou dans un poste, on isole le tronçon en défaut par l'ouverture de 2 appareils qui l'encadrent et on réalimente la boucle en refermant le disjoncteur. Le défaut se localise visuellement par un indicateur lumineux installé à l'extérieur du poste de transformation.

- D₁, D₂ : Départs poste source
- A₁, A₂ : Arrivées départs de la boucle
- d : Départ vers transformateur HTA/HT
- F : Protection amont du transformateur (fusible HT)

Schéma de distribution en double dérivation (ou double antenne)



Il est utilisé pour assurer une continuité de service optimale. En cas de défaut sur l'une des lignes, l'alimentation de l'abonné est permise sur la seconde.

- D₁, D₂ : Départs poste source
- A₁, A₂ : Arrivées (avec vernouillage mécanique)
- d : Départ vers transformateur HTA/HT
- F : Protection amont du transformateur (fusible HT)

Mise en forme des câbles et conducteurs (source Legrand)

Les câbles et conducteurs (suite)

B CONNEXION DES CONDUCTEURS

1. Les conducteurs à âme rigide en cuivre

Ce type de conducteur, de loin le plus répandu dans les installations fixes, ne nécessite pas de précaution particulière dès lors que la borne qui le reçoit est dimensionnée pour la section et le courant nécessaires.

La qualité et la pérennité des connexions sont garanties par l'utilisation d'un outil adapté et le respect des couples de serrage préconisés.



Les âmes des conducteurs

Les âmes des conducteurs sont définies par la norme CEI 60228 (NF C 32-013) qui retient quatre classes : 1, 2, 5 et 6. La classe 1 désigne les conducteurs à âme rigide massive et la classe 2 ceux à âme rigide câblée.

Les classes 5 et 6 désignent respectivement les âmes souples multibrins et multibrins fins. Les âmes rigides câblées rétreintes ou sectorales sont également de classe 2.

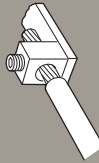
NB : ces désignations de classe n'ont aucun lien avec la protection contre les contacts indirects (classe II) assurée par certains câbles (voir page 46).

POUR PLUS D'INFORMATIONS

→ Voir Guide Puissance

! La connexion des petits conducteurs dans les bornes à pression directe nécessite quelques précautions.

- Ne pas enflammer l'âme au dénudage au risque de rupture ultérieure du conducteur
- Ne pas trop serrer pour limiter le cisaillement
- On peut replier l'extrémité du conducteur pour assurer un meilleur contact.



+

Les appareils modulaires LEXIC et les blocs de jonction Viking sont équipés de bornes à pression indirecte : le conducteur est serré par une plaquette qui assure la répartition de l'effort et permet un serrage à 0.

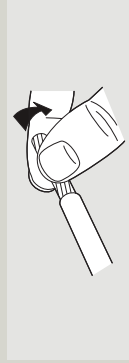


+

Les risques de cisaillement et de dispersion des brins, surtout inhérents aux bornes à serrage direct, peuvent être évités par l'utilisation d'embouts Starfix™.

Un serrage trop important risque de cisailer des brins. Une section inadaptée entraîne la dispersion des brins et un mauvais contact. Pour éviter le desserrage et le risque de dispersion des brins, il est conseillé de pratiquer le retournage de l'âme en respectant le sens initial, souvent à gauche.

Un serrage trop important risque de cisailer des brins. Une section inadaptée entraîne la dispersion des brins et un mauvais contact. Pour éviter le desserrage et le risque de dispersion des brins, il est conseillé de pratiquer le retournage de l'âme en respectant le sens initial, souvent à gauche.



Ne pas étamer les conducteurs souples avant raccordement : l'étain ainsi déposé pourrait être soumis à terme à un phénomène de destruction nommé "fritting corrosion". Le risque de claquage diélectrique fait déconseiller l'emploi de graisse de contact conductrice en atmosphère humide ou conductrice. La pose d'embouts de câblage de manchons ou de cosses est préférable en cas de conditions d'emploi difficiles.

Les blocs de jonction Viking - une solution fiable pour le raccordement des conducteurs souples



3. Le repiquage des conducteurs

La connexion simultanée de deux conducteurs rigides de même section est généralement possible; celle de deux conducteurs différents, type d'âme ou section, est fortement déconseillée. Capacités, types de conducteurs, combinaisons sont indiqués sur les produits eux-mêmes ou dans les notices les accompagnant.

Généralités

Le risque électrique
Le risque électrique est d'abord **physique** : le corps humain, soumis accidentellement à une source de tension, conduit le courant électrique, ce qui peut avoir deux sortes de conséquences :
- des lésions internes ou externes ;
- des contractures musculaires (tétanisation).

Le risque est également **thermique** : en effet, pour assurer la protection contre les risques d'incendie, il faut limiter la valeur d'un courant de défaut à la terre à 0,3 A (NFC 15-100 art. 531.2.3.3).

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

Le contact direct
On dit qu'il y a un **contact direct** lorsqu'une personne est mise accidentellement en contact avec :
- 2 conducteurs actifs, ou
- 1 conducteur actif et une masse conductrice reliée à la terre.
Le contact direct est généralement la conséquence d'une négligence, d'une maladresse ou d'un manquement aux règles de sécurité.

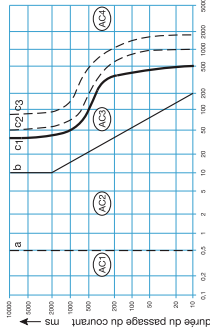
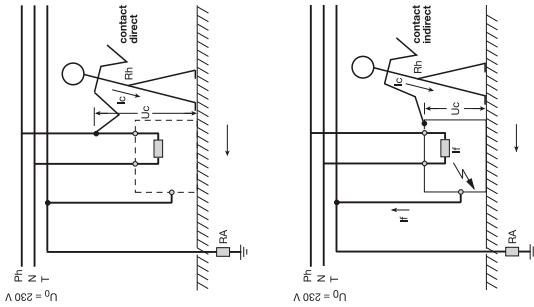
Le contact indirect
On dit qu'il y a un **contact indirect** lorsqu'une personne se trouve en contact avec une masse métallique mise accidentellement sous tension par un conducteur actif mal isolé d'une part, et une masse conductrice reliée à la terre d'autre part.
C'est un accident généralement lié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

RA = résistance de la prise de terre des masses
Uc = tension de contact
Ic = courant corporel
Rh = résistance du corps humain ~ 2000 Ω

If = courant de défaut

Les paramètres du risque électrique

On distingue :
- l'intensité du courant électrique qui traverse le corps humain : Ic
- l'intensité est directement liée à la résistance du corps humain : Rh
- la tension de contact à l'origine de l'accident : Uc
- la durée de mise sous tension accidentelle : t
- les conséquences du risque électrique en fonction de l'intensité (Ic) et du temps : t
- les limites du risque électrique en fonction de la tension de contact Uc et du temps t
- la date admise depuis la parution du guide pratique UTE C.15-105 de juin 1989, suite à des études d'un groupe d'expert de la CEI, que la peau était électriquement percée pour une tension de contact d'environ 100 V.
Pour cette valeur de 100 V, la peau étant cliquée, les conditions d'humidité sont sans influence sur l'impédance du corps humain. Ainsi, pour des raisons pratiques, la tension limite conventionnelle de 50 V est applicable de façon générale dans toutes les situations (UL = 50 V).



zones temps / courant des effets du courant alternatif sur des personnes

Zones	effets physiologiques
zone AC1	habituellement aucune réaction
zone AC2	habituellement aucun effet physiologique dangereux
zone AC3	habituellement aucun dommage organique ; difficultés respiratoires
zone AC4	en plus de la zone AC3, probabilité que la fibrillation survienne (environ 5% (courbe c)), jusqu'à environ 50% (courbe c1), augmentant avec l'intensité et le temps, des effets pathophysiologiques tels qu'arrêt du cœur, arrêt de la respiration, brûlures graves, peuvent se produire

**Contacts directs - indirects (source Hager)
Protection différentielle (source Hager)**

Principe

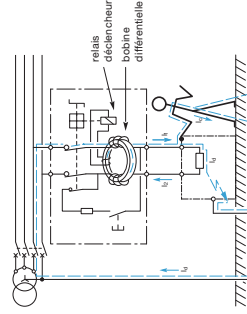
Rôle des dispositifs différentiels
Les dispositifs différentiels à courant résiduel (interrupteurs différentiels) ont été conçus pour assurer une protection complémentaire des personnes, des animaux et des biens contre les contacts directs et indirects.
Les interrupteurs différentiels sont destinés à détecter les courants de défaut à la terre survenant en aval de leur point d'installation ; le risque d'élévation et de maintien des masses à une tension dangereuse doit être éliminé par coupure automatique de l'alimentation dans un laps de temps $s \leq 0,1 \text{ s}$ (L11) (selon NIBT 61.3.3.3).

Principe de la protection différentielle
Un dispositif différentiel comporte un circuit magnétique en forme de tore, sur lequel sont bobinés les conducteurs de puissance ; un bobinage secondaire alimente un relais.

Lorsqu'un défaut affecte le circuit en aval du dispositif DR, l'équilibre vectoriel est rompu et le bobinage secondaire est traversé par un courant L_n, proportionnel au courant de défaut, qui assure le fonctionnement du relais.

La fonction DR peut être :

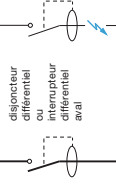
- inscuse dans un disjoncteur, qui s'appellera disjoncteur différentiel,
- inscuse dans un interrupteur, qui prend alors le nom d'interrupteur différentiel,
- à l'origine de l'ouverture d'un dispositif de coupure distinct dans le cas d'un relais différentiel (protection des biens).



I1 : courant "d'arrivée" au récepteur
I2 : courant "partant" au récepteur
Id : courant de défaut
Ic : courant corporel si contact avec masse en défaut
RB : prise de terre des masses
RA : prise de terre des masses
en cas de défaut : $I1 = I2 + Id$
 $I1 > I2$ déséquilibre dans le tore, induction magnétique dans la bobine sortée, action du relais déclencheur → déclenchement

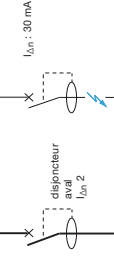
La sélectivité horizontale

Conditions particulières d'utilisation
Sélectivité
Cette technique permet de se prémunir contre la mise hors tension suite à un défaut d'isolement, de la totalité de l'installation équipée d'un dispositif différentiel en tête pour assurer la continuité de service. La sélectivité permet de ne couper que la partie d'installation concernée par le défaut.



La sélectivité verticale

On distingue :
1. **La sélectivité horizontale**
Pour assurer la sélectivité horizontale d'une installation, deux principes sont à appliquer :
• suppression de la fonction différentielle sur l'appareil de tête
• chaque départ est protégé par un dispositif DR de sensibilité adaptée au risque considéré.
2. **La sélectivité verticale**
Pour assurer la sélectivité verticale entre deux dispositifs différentiels, deux conditions sont nécessaires :
• le rapport des courants différentiels nominaux de fonctionnement
 $I_{n \text{ amont}} \geq 2 I_{n \text{ aval}}$



Le temps de coupure des dispositifs DR :
Le dispositif différentiel en amont devra être temporisé avec un temps de non-déclenchement supérieur au temps total de fonctionnement des dispositifs en aval instantanés.

Classes d'isolation - Valeur indicative de la résistance de la prise de terre en fonction du terrain (source Chauvin Arnoux) Couleurs normalisées des conducteurs

Une version actualisée de ce document est librement consultable sur :

WWW.MELIEC.ORG

Classes d'isolation

Les différents matériels électriques sont caractérisés par leur classe d'isolement. Il existe trois classes de matériels repérées de la classe I (un) à la classe III (trois).

La classe I (un) se caractérise par des parties métalliques accessibles isolées des parties actives mais reliées à la terre.

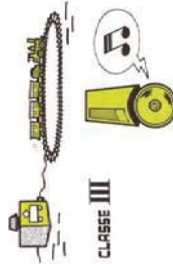


Illustration INRS



CLASSE II

La classe II (deux) se caractérise par une double isolation ou une isolation renforcée sans raccordement à la terre.



CLASSE III

La classe III (trois) se caractérise par l'utilisation d'une très basse tension de sécurité inférieure à 50 V en courant alternatif et de 120 V en courant continu.

Illustration INRS

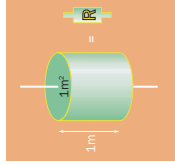
Auparavant, il existait une classe 0, elle est aujourd'hui interdite d'utilisation.

Chaque classe d'isolation est représentée sur l'appareil par un logo :

Classe	Symbole	Définition
I		Appareil disposant d'une isolation fonctionnelle et d'une mise à la terre des parties métalliques accessibles.
II		Appareil disposant d'une double isolation ou d'une isolation renforcée sans raccordement à la terre.
III		Appareil alimenté sous très basse tension de sécurité.

Norme NF C 15-100 : Valeur indicative de la résistance de la prise de terre en fonction du terrain (Source Chauvin Arnoux)

Notion de résistivité de terrain



La résistivité (ρ) d'un terrain s'exprime en Ohm.mètre (Ω.m).
Ceci correspond à la résistance théorique en Ohm d'un cylindre de terre de 1 m de section et de 1 m de longueur.
La résistivité est très variable selon les régions et la nature des sols car elle dépend du taux d'humidité et de la température (le gel ou la sécheresse l'augmentent).

Pour exemples :

Nature du terrain	Résistivité (en Ω.m)
Terrains marécageux	de quelques unités à 30
Limon	20 à 100
Humus	10 à 150
Marnes du jurassique	30 à 40
Sable argileux	50 à 500
Sable siliceux	200 à 3000
Sol pierrier nu	1500 à 3000
Sol pierrier recouvert @@gard@0	100 à 300
Calcaires tendres	500 à 1000
Micaschistes	800
Grants et grès en alternance	10000
Grants et grès très altérés	100 à 600

Norme NF C 15-100 : Couleurs normalisées des conducteurs

La norme NF C 15-100 impose la couleur des conducteurs utilisés pour câbler un équipement :

- Bicolore vert - et - jaune (bicolore vert / jaune) pour les conducteurs de protection équipotenentielle (terre),
- Bleu clair pour les conducteurs de neutre,
- Toutes les autres couleurs à l'exception du vert et du jaune pour les autres conducteurs.

Une convention entre électriciens (non normalisée) recommande :

- Rouge pour les conducteurs de phase,
- Violet pour les phases interrompues,
- Orange pour les navettes des va et vient et permutateurs.

Utilisation des conduits - Profondeur maximale des saignées Choix des canalisations

Norme NF C 15-100 : Choix des canalisations

Mode de pose Conducteurs et câbles	Sans fixation		Fixation directe		Conduits		Gouttes, plinthes		Chemins de câbles, échelles, tablettes, corbeaux		Sur isolateurs		Câble porteur	
	Conducteurs nus	Conducteurs isolés	Interdit	Interdit	Interdit	Admis ⁽¹⁾	Interdit	Admis ⁽¹⁾	Interdit	Interdit	Admis	Admis	Admis	Interdit
Multiconducteurs	Admis	Admis	Admis	Admis	Admis	Admis	Admis	Admis	Admis	Admis	Admis	Admis	Admis	Interdit
Monoconducteurs	Non utilisé	Admis	Admis	Admis	Admis	Admis	Admis	Admis	Admis	Admis	Admis	Admis	Admis	Admis
Câbles	Non utilisé	Admis	Admis	Admis	Admis	Admis	Admis	Admis	Admis	Admis	Admis	Admis	Admis	Admis

⁽¹⁾ : Les conducteurs ne sont admis que si la canalisation possède un IP minimum 4X ou XXD et que l'ouverture d'une canalisation ne peut se faire qu'à l'aide d'un outil.

Guide UTE C 15-520 : Utilisation des conduits

Nature des locaux	IRL, ICA, ICTL, ICTA gris	CSA, MRL
Séjour	Autorisé ⁽¹⁾	Autorisé
Chambres	Autorisé ⁽¹⁾	Autorisé
Entrée	Autorisé ⁽¹⁾	Autorisé
Grenier	Autorisé ⁽¹⁾	Autorisé
Pièces sans point d'eau et non humides	Autorisé ⁽¹⁾	Autorisé
Cuisine	Autorisé ⁽¹⁾	Interdit
Salle d'eau	Autorisé ⁽¹⁾	Interdit
WC	Autorisé ⁽¹⁾	Interdit
Buanderies	Autorisé ⁽¹⁾	Interdit
Cave	Autorisé ⁽¹⁾	Interdit
Cellier	Autorisé ⁽¹⁾	Interdit
Cour	Autorisé ⁽¹⁾	Interdit
Local poubelles	Autorisé ⁽¹⁾	Interdit
Terrasses	Autorisé ⁽¹⁾	Interdit
Pièces avec point d'eau ou humides	Autorisé ⁽¹⁾	Interdit

⁽¹⁾ : Aux endroits où il y a risque de choc ou d'écrasement prévoir une protection métallique en plus du conduit (par exemple un tube en acier).

Tous les conduits propagateurs de la flamme (de couleur orange) sont interdits pour un montage apparent.

Guide UTE C 15-520 : Profondeur maximale des saignées

Matériau	Epaisseur de la cloison (conduits et finitions compris)	Profondeur maximale de la saignée	Diamètre maximal du conduit (mm)
Brique creuse de 35 enduites	50	1 alvéole	16
Brique creuse de 50 enduites	70	1 alvéole	20
Brique creuse de 80 enduites	100	1 alvéole	20
Brique pleine ou perforée de 55 enduites	70	18	16
Blocs pleins en béton de 75 enduits	90	18	16
Blocs creux en béton de 75 enduits	90	18	16
Carreaux de plâtre à parement lisses pleins ou creux			
- de 60	60	20	16
- de 70	70	20	16
- de 80	80	20	16
- de 100	100	25	20

Installation à basse tension : Canalisations, modes de pose et connexions : du nouveau ! (source Promotelec)

Les canalisations et leurs modes de pose

De façon générale, on distingue clairement le mode de pose noyé (complètement encastré) du mode de pose encadré (présence d'un côté affleurant, voir encadré).

- Le nouveau guide UTEC 15-520 propose un tableau de choix des câbles simplifié, en ne mentionnant que les câbles les plus employés. Il cite ainsi le câble H 05 VV-F qui, pour autant qu'il soit utilisé, ne figure pas comme tel dans la norme NF C 15-100. Le tableau introduit également le conducteur isolé H 05 SJ-K, de la famille PR (isolé aux élastomères). Précisons que des conducteurs isolés ne doivent en aucun cas être mis en œuvre dans des systèmes de conduits métalliques. Et si l'on souhaite tout de même utiliser de tels conduits, il faudra y faire circuler un câble de puissance présentant un niveau de sécurité équivalent à celui de la classe II.

- La mise à la terre des parties métalliques des canalisations (chemins, de câbles, échelles à câbles, conduits-profils, goulottes) est largement développée : le texte distingue clairement la protection contre les chocs électriques de la protection des circuits de communication contre les perturbations électromagnétiques (CEM).

- Lorsqu'une canalisation électrique est placée à proximité immédiate de canalisations non électriques, elle doit être convenablement protégée contre les dangers pouvant résulter de la présence de ces autres canalisations. Entre la surface extérieure d'une canalisation de produits pétroliers ou de gaz et celles d'autres canalisations, la distance minimale à respecter est fixée

Encadré ou noyé ?

Mode de pose encadré - Le terme encadré signifie la présence d'un côté affleurant. "Encadré au sol" signifie protégé contre les contraintes mécaniques extérieures par le matériau du sol sur toutes les faces sauf la face supérieure, qui est montée affleurant le niveau supérieur du sol fini. La face non protégée est considérée comme exposée aux chocs dus à la circulation.

Mode de pose noyé - Le terme noyé signifie complètement encastré. (Une gaine rainurée est assimilée à un mode de pose noyé).

Les câbles ou conducteurs isolés encastrés ou noyés directement sont interdits.

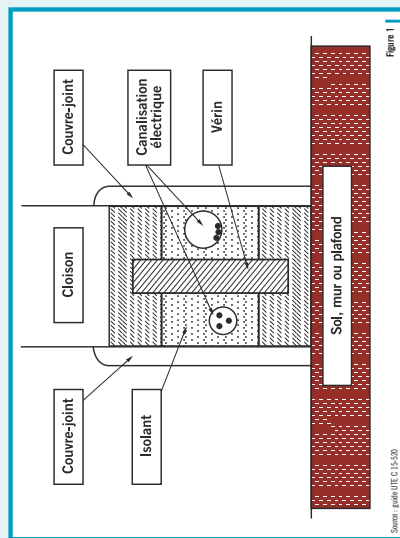


Figure 1
Pose dans les vides en préfabriqué des câbles derrière les cloisons. Le tableau 14 de guide indique les types de conducteurs ou de câbles pouvant être utilisés suivant que les couvre-joints sont ou non démontables.

dimension transversale du vide doit être d'au moins 1,5 fois le diamètre extérieur du câble de la plus grande section. Les câbles employés doivent appartenir à la catégorie C2 (non-propagateur de la flamme).

- Pour les parties d'installation en faux plafonds accessibles par démontage d'éléments ou par déplacement d'un appareil tel qu'un luminaire, il est admis d'installer, sur des parties fixes, des appareils (télérupteurs, minuteries, transformateurs, boîtes de connexions...). En revanche, les dispositifs de manœuvre ou de coupe (dispositifs de protection, de commande ou de séquençage) ne doivent pas être installés dans des faux plafonds, sauf si reperçés et accessibles par un orifice prévu pour cet usage. Ces reperçages restent inchangés par rapport à l'ancien guide, mais méritent d'être rappelés pour leur importance.

- Concernant les canalisations en contact avec des matériaux thermiquement solants, les textes exigent auparavant de mettre les câbles sous conduits non propagateurs de la flamme. Dorénavant, la pose directe (sans conduits) de câbles de catégorie C2 est admise (voir figure 2). Les canalisations électriques sont de préférence posées côté chaud de l'isolant. Une canalisation électrique de diamètre inférieur ou égal à 16 mm peut cependant cheminer côté froid, entre le mur et l'isolant entre les plâts de colle.

Rappels que, pour parer aux effets du basculement des terres, les câbles doivent être enroulés, au moins à 0,50 m de la surface du sol. Cette profondeur est portée à 0,85 m à la traversée des voies accessibles aux voitures et sous les trottoirs.

- Concernant la pose sous conduits et systèmes de conduits, la règle dite "du tiers" fait l'objet d'évolutions. Auparavant, les dimensions intérieures des conduits devaient permettre de tirer et de retirer facilement les conducteurs et câbles. A présent, l'occupation d'un conduit ou d'un conduit-profil n'est limitée au tiers de sa section intérieure que dans le cas de conducteurs isolés mis en œuvre après la pose des conduits. Il n'existe plus de règles particulières pour la mise en œuvre des câbles dans les conduits ou systèmes de conduits-profils.

- En vue de construction (voir encadré) les conducteurs isolés ne sont autorisés que sous conduit ou conduit-profil. En ce qui concerne les câbles posés directement, c'est-à-dire sans conduit, la plus petite dimension du vide devant dans l'ancien guide, être d'au moins 20 mm sur toute sa longueur. Désormais, et en accord avec la norme NF C 15-100 en vigueur, la plus petite



Installation à basse tension Canalisations, modes de pose et connexions : du nouveau !

Dans les installations électriques à basse tension, la pose des canalisations et la réalisation des connexions obéissent à de nombreuses règles de l'art décrites principalement dans le guide UTE C 15-520, dont une nouvelle édition est parue en juillet dernier. Sans prétendre être exhaustif, ce dossier vous propose un tour d'horizon des nouveautés à retenir.

Installation à basse tension : Canalisations, modes de pose et connexions : du nouveau ! (source Promotelec)

Une version actualisée de ce document est librement consultable sur :

WWW.MELLEC.ORG

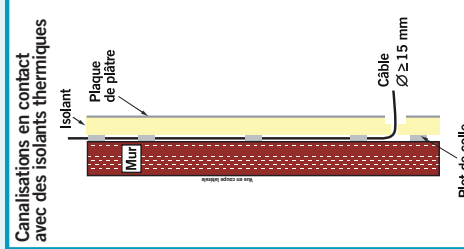
DOSSIER TECHNIQUE



Les connexions

Le nouveau guide insiste sur la nécessaire durabilité dans le temps de la continuité électrique et de la tenue mécanique des connexions. Les épissures sont bien évidemment interdites.

- L'accent est mis sur la capacité des bornes et sur le nombre de conducteurs par borne déclarés par le constructeur. Lorsqu'une borne sert de connexion à plusieurs conducteurs, il faudra notamment veiller à respecter les conditions suivantes :
 - conducteurs de même nature et de sections identiques (ou pas plus d'une section d'écart pour les conducteurs de section inférieure ou égale à 4 mm²) ;
 - impossibilité de retirer, même avec un effort modéré, un conducteur de l'ensemble ainsi connecté.
- Concernant la connexion des conducteurs de protection, le guide précise que doit être indiquée la connexion :
 - de chaque conducteur au niveau de la borne principale de terre ;
 - du conducteur principal de protection ;
 - de chaque conducteur de protection au conducteur principal de protection ;
 - de chaque conducteur de protection sur les répartiteurs de terre et dans les boîtes de dérivation.



Règles d'incorporation des canalisations dans les éléments des constructions

Le guide comporte à ce sujet une annexe informative très détaillée sur la base de tableaux et de schémas. De nombreuses précisions sont données quant aux emplacements et aux dimensions des saignées. Il est fait référence à plusieurs reprises aux DTU (documents techniques unifiés) appropriés.

- Il est interdit de pratiquer des saignées dans les éléments de gros œuvre porteurs (poutres, poteaux, éléments précontraints, planchers...), à l'exception toutefois des murs porteurs en élément de maçonnerie.

Boîtes et dispositifs de connexion

De façon générale, tout conduit ou conduit-profilé, noyé ou encasté (en encaixe) doit être terminé par une boîte de connexion. Cependant, pour les points d'éclairage extérieurs, cette condition n'est pas exigée sous réserve de respecter le degré de protection IP34.

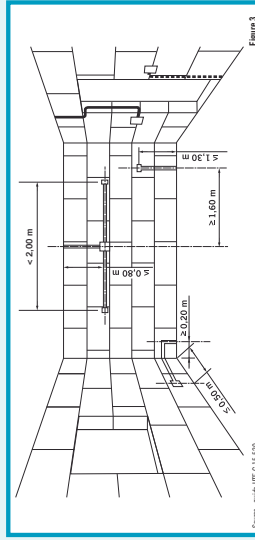
- Dispositifs de connexion pour luminaire (DCL) dans les locaux contenant une baignoire ou une douche : dans les volumes 0 et 1, l'installation d'un socle DCL est interdite. En revanche, dans le

DOSSIER TECHNIQUE

Saignées verticales et horizontales

Concernant les murs porteurs en éléments de maçonnerie, pour les saignées réalisées après construction, deux cas sont considérés :

- Saignées verticales : une saignée verticale de profondeur maximale 30 mm et de largeur maximale 100 mm est admise sans limitation de hauteur. Des saignées verticales qui ne s'étendent pas sur plus d'un tiers de la hauteur d'étage au-dessus du niveau du plancher peuvent avoir une profondeur jusqu'à 80 mm et une largeur jusqu'à 120 mm si l'épaisseur du mur est de 225 mm ou plus. Le tableau A.2 précise la taille des saignées et les réservations verticales en maçonnerie, admises sans calcul.
- Saignées horizontales et parallèles aux arêtes des parois : lorsqu'il n'est pas possible de les éviter, il convient de localiser les saignées sur 1/6 de la hauteur d'étage du mur, au-dessus ou au-dessous du niveau du plancher, et la profondeur de celle-ci doit être comprise entre 1,60 m (1,50 m dans l'ancien guide) (voir figure 3). Le tableau A.4 du guide précise le diamètre maximal des conduits pouvant être noyés dans les cloisons porteurs ou d'épaisseur fine inférieure ou égale à 120 mm.



En tracé vertical, une saignée ne peut dépasser 1,30 m au-dessus du sol fini (1,20 m dans l'ancien guide). Dans une même cloison, la distance horizontale entre les axes de deux saignées verticales est d'au moins 1,60 m (1,50 m dans l'ancien guide) (voir figure 3). Le tableau A.4 du guide précise le diamètre maximal des conduits pouvant être noyés dans les cloisons porteurs ou d'épaisseur fine inférieure ou égale à 120 mm.

Les espaces entre plaques de parements en plâtre ou autres matériaux composites, sont des vides de construction. Seul ce mode de pose est autorisé dans ce cas. Il est interdit de percer les montants.

Pour en savoir plus : le guide UTE C 15-520

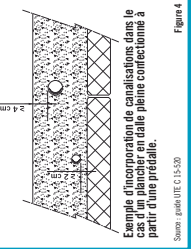
Le nouveau guide UTE C 15-520, paru en juillet 2017, décrit les différents modes de pose des canalisations et les moyens de réalisation des connexions. Le lecteur trouvera dans cette nouvelle édition de nombreux tableaux et schémas venant préciser les points abordés dans cet article. D'autre part, le guide développe notamment la pose sans goulotte et systèmes de goulottes ou sur des chemins de câbles et câbles à câbles métalliques et les mises à la terre éventuelles associées. Un nouveau chapitre traite de l'installation rapide à base de connecteurs pour circuits éliminaires.

Réf. : ED00099
Prix : 84,24 € TTC
(modalités de commande page 12)

Erratum

Une erreur est venue dans le précédent dossier technique (PFI Pilote 40). Il faut en effet lire, en page 8, dans le tableau intitulé **BD015 30 m en locaux d'habitation** :

En vous abonnerez de votre compréhension.



Il est interdit de pratiquer des saignées dans les éléments de gros œuvre porteurs (poutres, poteaux, éléments précontraints, planchers...), à l'exception toutefois des murs porteurs en élément de maçonnerie.

Choix d'un parafoudre (source Hager)

Une version actualisée de ce document est librement consultable sur :

WWW.MEL.EC.ORG

4.1.2. Que dit la réglementation ?

La réglementation précisant l'aspect obligatoire ou non du parafoudre et indiquant le choix à effectuer est spécifiée dans la norme NF C 15-100 du 5 décembre 2002, avec sa mise à jour de juin 2005 qui intègre une partie des compléments apportés par le guide de mise en œuvre UTE C 15-443 d'août 2004.

Les zones d'exposition

Réunion :

Guyane/Martinique

Guadeloupe :

Saint Pierre et

Miquelon :

Tahiti :

Nouvelle Calédonie :

Wallis et Futuna :

Niveau d'exposition initiale défini par la réglementation :

zones AQ1 avec $NK \leq 25$

zones AQ2 avec $NK > 25$

Caractéristique	Densité de foudroiement (Ng)
Alimentation du bâtiment	niveau kéraunique (Nk)
	$Ng \leq 2,5$
Bâtiment équipé d'un parafoudre	$Nk \leq 25$ (AQ1)
	$Nk > 25$ (AQ2)
Alimentation BT par une ligne entièrement ou partiellement aérienne ⁽⁶⁾	obligatoire ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾
	obligatoire ⁽⁷⁾
Alimentation BT par une ligne entièrement souterraine	non obligatoire ⁽⁶⁾
	non obligatoire ⁽⁸⁾
L'indisponibilité de l'installation et/ou des matériels concerne la sécurité des personnes ⁽¹⁾	selon analyse du risque
	obligatoire

⁽¹⁾ C'est le cas par exemple : de certaines installations où une médicalisation est présente ; d'installations comportant des systèmes de sécurité incendie, d'alarmes techniques, d'alarmes sociales, ...

⁽²⁾ Dans le cas des bâtiments intégrant le poste de transformation, si la prise de terre du neutre du transformateur est confondue avec la prise de terre des masses interconnectées à la prise de terre du paratonnerre, la mise en œuvre de parafoudres n'est pas obligatoire.

⁽³⁾ Dans le cas d'immeubles équipés de paratonnerre et comportant plusieurs installations privatives, le parafoudre de type 1 ne pouvant être mis à l'origine de l'installation est remplacé par des parafoudres de type 2 placés à l'origine de chacune des installations privatives.

⁽⁴⁾ Lorsque le parafoudre de type 1 peut-être mis en œuvre à l'origine de l'installation et si le bâtiment est d'une hauteur supérieure à 10 m, afin de répartir les contraintes entre les étages, il est recommandé d'installer aussi des parafoudres de type 2 (à l'origine de chaque installation privative ou à chaque étage) coordination sont fournies par les constructeurs.

⁽⁶⁾ Les lignes aériennes constituées de conducteurs isolés avec écran métallique relié à la terre sont à considérer comme équivalentes à des câbles souterrains.

⁽⁷⁾ L'utilisation de parafoudres peut également être nécessaire pour la protection de matériels électriques ou électroniques dont le coût et l'indisponibilité peuvent être critique dans l'installation, comme indiqué par l'analyse du risque.

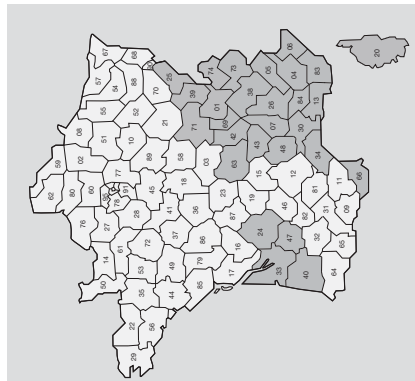
⁽⁸⁾ Toutefois, l'absence de parafoudre est admise si elle est justifiée par l'analyse du risque.

Dans certains cas, les conditions de mise en œuvre de la protection contre les surtensions peuvent dépendre de la méthode d'évaluation du risque choisie afin de remplacer les conditions d'influences externes (nota : c'est-à-dire les niveaux Nk).

En France, la méthode d'évaluation du risque applicable est donnée par le guide UTE C 15-443 et résumée au chapitre suivant.

Les parafoudres qui protègent l'ensemble d'une installation doivent avoir un niveau de protection correspondant à la tension de tenue aux chocs des matériels à protéger et aux courants de décharge déterminés lors de l'évaluation du risque acceptable. Ils sont alors disposés immédiatement en aval du dispositif assurant la fonction de sectionnement en tête d'installation.

En conclusion : il faut toujours s'interroger sur le risque.



Éléments de symboles

Fonction	Rôle	Élément de symbole
Raccordement	Établir des liaisons électriques amovibles.	Prise
		Fiche
		Prise et fiche raccordées
Commande	Établir des liaisons électriques fixes. Commander un récepteur électrique (mise sous tension et hors tension).	Connexion de conducteurs
		Commande
Echelon	Réaction à l'établissement (échelon positif) ou l'interruption (échelon négatif) d'une tension.	Echelon positif
		Echelon négatif
Accrochage	Dispositif d'accrochage mécanique.	Accrochage
Effet thermique	Détecte un échauffement.	Effet thermique
Effet magnétique	Détecte un champ magnétique.	Effet magnétique
Maintient	Position maintenue (l'appareil doit être basculé par l'utilisateur dans chaque position).	Position maintenue
Semi-conducteur	Dispositif contenant des semi-conducteurs (composants électroniques).	Semi-conducteur
Indicateur	Appareil indiquant la mesure d'une grandeur (l'astérisque est remplacé par le symbole de la grandeur mesurée).	Indicateur
Enregistreur	Appareil enregistrant la mesure d'une grandeur (l'astérisque est remplacé par le symbole de la grandeur mesurée).	Enregistreur
Compteur	Appareil effectuant un comptage (l'astérisque est remplacé par le symbole de la grandeur mesurée).	Compteur

* : Les astérisques sont à remplacer par le symbole de la grandeur mesurée ou comptée (exemple : le compteur d'énergie active Wh, l'ampèremètre A).

Fonction	Rôle	Élément de symbole
Protection de l'installation	Protection de l'installation contre les surcharges (courants trop élevés) et les courts circuits.	Fusible
		Disjoncteur
Protection des utilisateurs	Protection des utilisateurs contre les risques liés à l'utilisation de l'énergie électrique (électrisation, électrocution).	Dispositif Différentiel Résiduel
		Masse métallique
		Protection électrique (terre)
		Sectionnement
Protection des biens	Protection des appareils raccordés à l'installation électrique (contre les surtensions, la foudre, etc.).	Parafoudre
		Eclateur
Conversion	Transformer une grandeur physique (température, distance, luminosité, etc.) en une autre (électrique pour les électricsiens).	Convertisseur
Retard	Retarder le mouvement de l'appareil auquel il est relié par le trait pointillé.	Mouvement retardé
Variation	L'utilisateur fait varier la grandeur de sortie.	Variation
Ajustement	La grandeur de sortie peut varier, mais elle est ajustée en interne, l'utilisateur ne peut intervenir sur ce réglage.	Ajustement

* : Les astérisques sont à remplacer par le symbole des grandeurs en entrée et sortie (exemple : conversion tension (V) vers courant (A)).

VDI résidentielle : ce que disent les normes (source Rexel)

Une version actualisée de ce document est librement consultable sur :

WWW.MELLEC.ORG

LA V.D.I RÉSIDENTIELLE

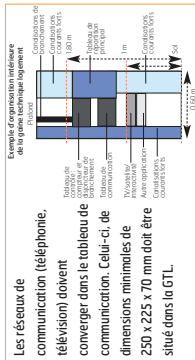
CE QUE DISENT LES NORMES

LA NF C 15-100

Centralisation des arrivées des réseaux de communication

La norme prescrit que la gaine technique logement (GTL) regroupe en un seul emplacement toutes les arrivées des réseaux de puissance et de communication.

Tableau de communication



Câblage en étoile

Le câblage des prises de communication (prises RJ45 ou prises télévision) doit être réalisé en étoile à partir du coffret de communication.

Prises de communication

Une prise de communication minimum dans chaque pièce principale et dans la cuisine, avec un minimum de 2 pour les logements jusqu'à 35 m². Si les prises de communication ne peuvent distribuer la télévision, il faut installer de 1 à 3 prises TV selon la taille des logements.

RECOMMANDATIONS :

Il n'y a pas d'autre interprétation possible des normes. La prise RJ45 est la prise de communication universelle à laquelle la C15-100 fait référence. Installer des prises téléphoniques en T dans chaque pièce n'apporte aucun avantage à votre client, et rend l'installation contre-productive.

LE GUIDE UTE C90-483

La norme NF C 15-100 renvoie explicitement au guide UTE C90-483 pour les modalités techniques de mise en œuvre des réseaux de communication.

Le guide définit 4 grades d'installation correspondant à 4 solutions techniques différentes pour des besoins clients identifiés. Chaque passage de grade permettant des applications de plus en plus consommatrices de bande passante et de débit.

Grade	Installation	Connecteur (s)	Applications
Grade 1	Il s'agit d'un câblage allant d'un câble à paires torsadées (100 MHz) et un câble coaxial	RJ45 et coaxial	<ul style="list-style-type: none"> Réseau local domestique à 100 Mbit/s Internet haut débit Téléphonie numérique (RMS) & Internet Téléphonie (analogique)
Grade 2	Il s'agit d'une installation de grade 1 avec un câble de catégorie 6 (250 MHz, 1Gb/s) et un câble coaxial	RJ45 et coaxial	<ul style="list-style-type: none"> Réseau local domestique Gigabit/s TV sur ADSL Réseau local domestique à 100 Mbit/s Internet haut débit Téléphonie numérique (RMS) & Internet Téléphonie (analogique)
Grade 3	Disposition du câble coaxial au profit d'un câble unique à paires torsadées de hautes performances : 900 MHz, 1Gb/s voir 10 Gb/s selon la qualité du câble et des prises. Toutes les applications actuelles à très haut débit sont possibles. C'est la solution câblage universelle.	RJ45	<ul style="list-style-type: none"> Télévision (analogique et numérique terrestre) VHF/UHF Réseau local domestique Gigabit/s TV sur ADSL Réseau local domestique à 100 Mbit/s Internet haut débit Téléphonie numérique (RMS) & Internet Téléphonie (analogique)
Grade 4	Introduction de la fibre domestiques de la fibre optique plastique sont encore à l'étude.	Optique (à l'étude)	

NOUVELLES UNITÉS DE MESURE

Débit exprimé en Mégabits par seconde (Mb/s) :
 quantité d'information qui passe sur le câble pendant une seconde. Les opérateurs ADSL proposent déjà des offres dépassant les 20 Mb/s. Par exemple, sur un réseau 1Gb/s (Cat. 6) : 100 000 pages de texte par seconde ou 1 000 photos de 1 Mb chacune ou 200 chansons MP3.

Bande passante exprimée en Mégahertz (MHz) :
 fréquence du signal utilisée par le système de câblage. La TV hertzienne est de fréquence 602 MHz maximum. Parmi les câbles 4 paires torsadées, seul un câble de Grade 3 accepte la TV. La bande passante de la TV satellite est de 2,4 GHz. Il faut utiliser du câble coaxial 17 VATC.

VDI résidentielle : ce que disent les normes (source Rexel)

LES RÈGLES DE CÂBLAGE

LA MISE À LA TERRE

L'objectif est ici de capter grâce au blindage, les perturbations émises ou reçues par les câbles et de les guider vers la terre. Cela suppose naturellement une terre de bonne qualité.

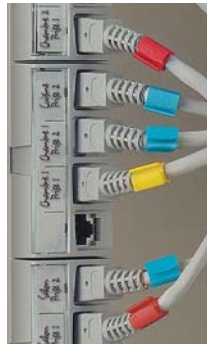
- L'ensemble COFFRET + CHEMINEMENT (petit tertiaire) doit être mis à la terre.
- Les blindages des câbles sont connectés à chaque extrémité.

cf. notices des fabricants

LE REPÉRAGE DES PRISES

Dans tous les cas, un travail de qualité passe par le repérage et l'identification des prises au niveau du tableau de communication et d'autant plus dans les solutions à brassage manuel. Le particulier doit pouvoir à tout moment et sans difficulté modifier la distribution des média au gré de ses besoins.

- Pour cela :
- identifier chaque prise terminale,
 - identifier l'arrivée au tableau de ces prises terminales



LE TEST DE L'INSTALLATION

Toute installation devrait être testée de manière à remettre une installation conforme et opérationnelle au donneur d'ordre et à clore le chantier. Dans le résidentiel, cela n'est pas encore normé.

- En cours d'installation - **A FAIRE ABSOLUMENT**
Vérifier que le câblage des prises et connecteurs est correct : code des couleurs respecté, terres et blindage connectés. Il existe des outils pratiques et peu onéreux pour exécuter le test en cours d'installation. (cf. p.38)
- En fin d'installation - **CONSEILLÉ**
Il s'agit là de certifier que l'installation est conforme aux normes de performance attendues par le client. Contactez votre agence Rexel qui vous renseignera.
Possibilité de location de matériel (testeur de réseau et/ou mesureur de champ).

LES SOLUTIONS D'APPOINT

Il s'agit de créer un réseau sans système de câblage (Wi-Fi) ou en utilisant le réseau 230 V en place (CPL). Au mieux cela permet l'accès à internet et à créer un réseau dans la maison. La diffusion TV n'est pas assurée.

Wi-Fi (Wireless Fidelity)

AVANTAGES :

Le déploiement rapide d'un réseau informatique sans la contrainte de l'installation des câbles.
Une grande liberté pour promener son PC dans son logement "sans fil à la patte".

CONTRAINTES :

Par nature :
- Le partage du débit est divisé par le nombre d'utilisateurs simultanés du réseau Wi-Fi et ralentit les consultations sur Internet.
- Ne passe pas la TV.
D'environnement :
- Le logement lui-même ou son environnement proche peuvent perturber les performances du réseau Wi-Fi : épaisseur des murs, les distances, les étages, tout le gros électroménager, l'ascenseur, le climatiseur ...
- Aujourd'hui les réseaux Wi-Fi permettent très facilement à des intrus de pénétrer sur votre disque dur. A l'heure des achats en ligne, cela peut poser de réels problèmes.
L'utilisation de systèmes de cryptage devient indispensable (WEP ou WPA)

IDÉAL POUR :

Extension de maison, agrandissement
Rénovation légère
Locaux pour gens de passage
Eviter le cordon terminal
Sortir son ordinateur dans le jardin

AVANTAGES :

Déploiement immédiat d'un réseau informatique en utilisant le câblage existant ainsi que les prises existantes.

CONTRAINTES :

Par nature :
- Le partage du débit est divisé par le nombre d'utilisateurs simultanés du réseau Wi-Fi et peut ralentir les connexions et consultations sur Internet.
- Ne passe pas la TV.
- Nécessite 2 prises 2P+T par appareil à connecter (une pour l'appareil et une pour l'adaptateur CPL).
- Ne fonctionne pas sur un réseau électrique protégé par onduleur (tertiaire).
- Nécessite un filtre en tête de tableau pour garantir la sécurité.

IDÉAL POUR :

Résidence secondaire
Rénovation légère

Réseaux de communication : quelles conventions de raccordement appliquer ? (source Promotelec)

La signalisation de sécurité (source Signals)

Nouvelles Normes NF X 08-003-1 et NF X 08-003-3 - Application 20/07/2006
Rappel des combinaisons de formes et de couleurs dans les signaux et leur signification avec exemples

Dimensions des signaux
 La distance d'observation détermine la hauteur du signal (il doit être placé dans un endroit bien éclairé, visible en permanence et accessible). Suivre le tableau ci-dessous :

La gamme SIGNALS de panneaux certifiés NF
 Vous retrouverez les panneaux certifiés sur un fond bleu dans les pages suivantes du catalogue :
 Pages 2 et 3 : les signaux seuls - Pages 4 à 6 : les signaux avec textes additionnels - Pages 12 à 61 : les signaux dans leur catégorie

Maintenant choisissez les signaux certifiés pour votre société, votre responsabilité est engagée !
La marque NF AFFICHAGE DE SECURITE, c'est l'assurance d'une qualité constante vérifiée par des organismes tiers parties indépendantes.

Réseaux de communication : quelles conventions de raccordement appliquer ?

QUESTIONS/RÉPONSES

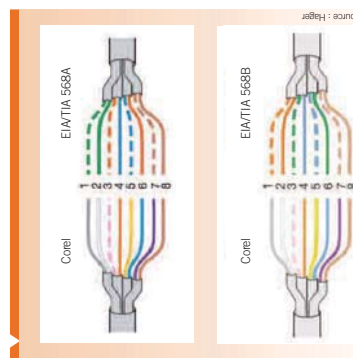
Pourquoi ne plus utiliser le connecteur en T ?

Le standard de connectique universel RJ45 remplace, depuis le 1^{er} janvier 2008, les traditionnels connecteurs téléphoniques en forme de T inversé. Conforme aux normes de la série NF EN 60603-7, il simplifie les modes de connexion téléphone, Internet, télévision...

Ces prises de communication possèdent huit ou neuf contacts. Le neuvième contact permet la connexion du drain pour les câbles écrantés.

Quelle prise RJ45 choisir ?

Les prises RJ45 sont répertoriées par catégorie : à chacune correspondent une constitution physique et un niveau



6 sont affectées aux réseaux informatiques, la paire 4, 5 à la téléphonie et la paire 7, 8 à la télévision, à une seconde ligne téléphonique ou autre (figure 1). Les câbles utilisés dans des réseaux locaux de communication sont de type 4 paires torsadées. Il peut s'agir de câbles téléphoniques, dont les fils suivent les couleurs de la convention Corel, ou de câbles informatiques, dont les fils suivent les couleurs de la convention EIA/TIA. Les prises de communication, quant à elles, proposent des modules (modules de raccordement) suivant les couleurs de la convention EIA/TIA. Un tableau de correspondance (figures 2a et 2b) permet de faire le lien lorsqu'un câble de la convention Corel doit être raccordé à une prise au format RJ45.

Enfin, si la norme n'impose pas le câble téléphonique, il est toutefois fortement recommandé d'utiliser un câble informatique pour la réalisation des réseaux de communication.

de performance en termes de bande passante :

- catégorie 5 : écrané ou non (100 MHz) ;
- catégorie 6 : écrané ou non (250 MHz) ;
- catégorie 6a : écrané (600 MHz) ;
- catégorie 7 : écrané (600 MHz) ;
- catégorie 7a : écrané (1 000 MHz).

La connaissance des services qu'il est prévu de distribuer à l'intérieur de chaque logement permet de déduire le grade de l'installation. Ce grade oriente le choix du système de câblage, c'est-à-dire de la catégorie de connecteurs, du type de câble...

Quel raccordement mettre en œuvre au niveau des connecteurs ?
 Par convention, les contacts du connecteur RJ45 sont attribués à des fonctions précises : les paires 1, 2 et 3,

Correspondance entre les conventions Corel et EIA/TIA.

La consignation des ouvrages et équipements

Isolation (ou sectionnement), commutations, vérifications, tests et maintenance sont autant d'opérations qui doivent se faire et se prévoir avec le souci majeur de préserver la sécurité des personnes et des biens.
Pour les effectuer, un certain nombre d'actions dûment identifiées et ordonnées est nécessaire. Elles constituent la consignation.

LES OPERATIONS DE CONSIGNATION

La "consignation" ou "mise en sécurité" est une opération précise et bien définie, ayant toujours pour but de mettre et surtout de maintenir une situation en sécurité.
 Celle-ci va permettre d'intervenir sur tout ou partie d'une installation (ou d'un équipement), la remise en fonctionnement (déconsignation) n'étant possible que par l'action volontaire et concertée de toutes les personnes responsables.
 Plusieurs phases incontournables sont discernées dans la consignation.

➤ La séparation

Elle consiste en la mise "hors tension" de tous les circuits de puissance, de contrôle-commande et de secours par une coupure dite "pleinement apparente".

Coupure pleinement apparente/Coupure visible



La coupure pleinement apparente garantit la liaison mécanique permanente des contacts et de la poignée de manœuvre. La position de celle-ci traduit la position réelle des contacts. Elle ne peut être mise sur OFF si les contacts sont soudés



Le vistop et le DPX-15 assurent le sectionnement à coupure visible des contacts. La poignée de manœuvre intègre la possibilité de disposer jusqu'à 3 cadenas de consignation

⊙ La coupure pleinement apparente

Elle peut être assurée par un sectionneur ou un inter-sectionneur à contacts visibles (Vistop, DPX-15) ou par un appareil ayant à la fois des distances d'isolement suffisantes et un asservissement fiable entre la position des contacts et celle de l'organe de manœuvre (DPX).
 A noter que dans les conditions de livraison du "tarif vert EDF" et en cas de comptage BT (transformateur unique et de puissance ≤ 1 250 kVA) l'appareil de tête doit être à coupure visible. Cette condition peut être assurée alors par un appareil débrochable de type DPX ou DMX ou par l'association d'un inter-sectionneur et d'un disjoncteur DPX.

➤ La signalisation

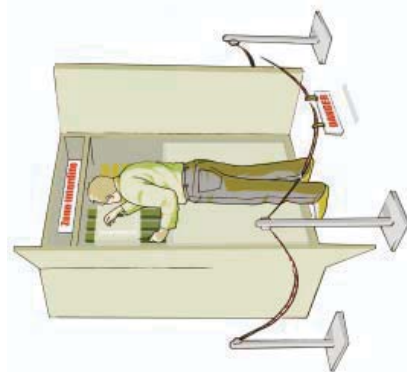
Elle consiste en une information claire, précise et permanente de l'état de consignation de l'installation. Le balisage de la zone peut être nécessaire.



À noter que dans le domaine BTA (≤ 500 V), l'apposition d'une pancarte interdisant la manœuvre du dispositif de séparation est exceptionnellement possible si ce dernier ne comporte pas de condamnation. Cette pratique ne doit pas être admise si le dispositif n'est pas visible depuis le lieu d'intervention.

➤ L'identification

Elle doit permettre une intervention ciblée, sans ambiguïté sur l'appareil ou la partie d'installation concernée. A cet effet, schémas électriques, plans de situation géographique, repérages... devront être disponibles et à jour.



➤ La condamnation

Elle est réalisée par un dispositif mécanique assuré par cadenas ou serrure. Elle empêche toute manœuvre, intentionnelle ou non, de l'appareil condamné. A noter que les clés à profil (triangle, carré...) ne sont pas admises pour cette fonction.



^ Condamnation d'un DPX 630 avec accessoire réf. 262 40 et cadenas réf. 227 97

➤ La dissipation (ou mise au niveau d'énergie le plus bas)

Elle consiste en la décharge des condensateurs. Pour une sécurité maximale, elle comprend la mise à la terre et en court-circuit des conducteurs. Elle est obligatoire au-dessus de 500 V. Elle ne l'est pas en dessous (domaine BTA) sauf s'il y a risque de tensions induites, d'effets capacitifs (condensateurs ou grandes longueurs) ou risque de réalimentation.

➤ La vérification

Elle doit être effectuée au plus près du lieu de l'intervention, avec un appareil normalisé de "mesure d'absence de tension" (selon NFC 18-310/311) entre tous les conducteurs y compris le neutre et entre ceux-ci et la terre. Les contrôleurs type multimètre ou testeur sont formellement prohibés.
 Ces quatre premières phases de principe doivent être accompagnées des moyens nécessaires à l'information des personnes "non intervenants et intervenants".