# Raccordement d'immeubles collectifs/ commerciaux au réseau de télécommunications de POST Luxembourg

Tél. gratuit: 8002 8004 – www.posttechnologies.lu

POST LUXEMBOURG

# Raccordement d'immeubles collectifs/commerciaux au réseau de télécommunications de POST Luxembourg

## Directives concernant le raccordement souterrain et le câblage interne

**Les présentes directives techniques sont soumises aux «Conditions Générales de Vente de POST Technologies», qui peuvent être consultées et téléchargées sur les sites Internet**
**www.posttechnologies.lu (*Conditions générales* *en bas de la page à droite*) et sur**
**www.post.lu (*Conditions des offres* *en bas de la page*).**

VERSION 1.0
12.10.2020

# Raccordement d'immeubles collectifs/commerciaux au réseau de télécommunications de POST Luxembourg


**1. Directives relatives à la sécurité** **6**

1.1 Séparation des câbles de communication et des installations électriques 6
1.2 Distances d'écartement aux croisements et emplacements de proximité 6
1.3 Séparation des différentes installations à courant faible, entre les installations de télécommunications et installations électriques 6
1.4 Protection contre l'eau, l'humidité et le gaz 6
1.5 Protection contre les contraintes mécaniques 7
1.6 Equipements de télécommunication dans les locaux exposés aux risques d'incendie, d'explosion et de pénétration d'eau 7

**2. Directives relatives au raccordement souterrain d'immeubles collectifs, constructions industrielles, commerciales et bâtiments administratifs au réseau de télécommunication de POST Luxembourg** **8**

2.1 Généralités 8
2.2 Principe de raccordement d'un immeuble au réseau souterrain 9
2.2.1 Immeuble 9
2.2.2 Immeuble à blocs d'appartement multiple 9
2.3 Infrastructures de tuyaux de raccordement 11
2.4 Système d'étanchéité 11
2.5 Connexion au réseau de télécommunication 13

**3. Le local de raccordement** **14**

3.1 Généralités 14
3.2 Espace d'emplacement pour le Network Termination Point (NTP) 16

**4. Directives relatives au réseau interne d'un immeuble raccordé au réseau de télécommunication de POST Luxembourg** **21**

4.1 Influences électromagnétiques élevées 22
4.1.1 L'éclair/la foudre 22
4.1.2 Distance 23
4.1.3 Dangers 24
4.2 Mise à la terre et liaison équipotentielle 24
4.2.1 Mise à la terre 24
4.2.2 Installation des dispositifs de mise à la terre 25
4.2.2.1 Mise à la terre des installations de transmission sur circuits par fil au sein de bâtiments/objets, qui ne sont pas équipés d'un dispositif externe de protection contre la foudre 26
4.2.2.2 Mise à la terre des installations de transmission sur circuits par fil au sein de bâtiments/objets, qui sont équipés d'un dispositif externe de protection contre la foudre 26
4.2.2.3 Configuration type A 26
4.2.2.4 Configuration type B 27
4.2.3 Résistance de mise à la terre 28
4.2.4 Liaison équipotentielle 29
4.2.5 Installation de liaison équipotentielle 29
4.2.6 Protection des lignes de télécommunications 31
4.3 Raccordement d'ascenseurs 32

**5. Matériel prescrit** **33**

5.1 Répartiteur d'immeuble (*NTP de POST Luxembourg*) 33
5.2 Accès aux NTP de POST Luxembourg par les collaborateurs des OAO dans les immeubles collectifs 33
5.2.1 Principe du câblage 36

5.3 Répartiteur appartement 36
5.4 Conduits vides (*conduits d'installation*) 37
5.5 Câbles à utiliser 37
5.5.1 Câble à fibres optiques 38
5.5.2 Câble de technologie de l'information 38
5.5.3 Câble d'installation Cat.3 (*pour immeubles industriels, commercials et administratifs*) 40
5.6 Prises de raccordement RJ45 Cat.6 et Cat.7 40
5.7 Modules de raccordement RJ45 Cat.6 et Cat.7 41
5.8 Mise à la terre 41

**6. Installation interne pour des immeubles collectifs, constructions industrielles, commerciales et bâtiments administratifs 42**

6.1 Immeubles collectifs 45
6.2 Bâtiments industriels, commerciales et administratifs 45
6.3 Réseau des câbles fo, câbles de technologie de l'information pour immeubles collectifs 46
6.4 Réseau des câbles fo et des câbles de technologie de l'information pour bâtiments industriels, commerciales et administratifs 46
6.5 Systèmes d'installation dans le plancher, sous les rebords de fenêtres et aux plafonds 46
6.6 Montage des câbles sur chemin de câble 46

**7. Protection du réseau des câbles de technologie de l'information 52**

**8. Coordination des travaux pour le raccordement et l'installation d'immeubles collectifs 53**

Glossar 54

Litérature 54

Normes CENELEC 55

La demande du raccordement souterrain au réseau de télécommunication est à introduire avant le début des travaux de construction de la maison unifamiliale. Une demande y relative peut être téléchargée sur notre site: www.posttechnologies.lu

Le propriétaire respectivement le maître d'œuvre devra contacter POST Luxembourg afin de procéder à la réalisation du raccordement au réseau de télécommunications au moins 3 mois avant la première mise en service des circuits de communication.

La réalisation du raccordement est soumis à l'accomplissement des prescriptions des chapitres 1, 2 et 3.

POST Luxembourg se réserve le droit de surseoir à l'établissement du raccordement par câble souterrain aussi longtemps que les prescriptions des chapitres 1, 2 et 3 n'ont pas été respectées. Les frais extraordinaires occasionnés à POST Luxembourg par la non-observation des prescriptions des chapitres 1, 2 et 3 seront, le cas échéant, facturés au propriétaire respectivement au maître d'œuvre.

# 1. Directives relatives à la sécurité

## 1.1 Séparation des câbles de communication et des installations électriques

Les câbles de communication et les câbles d'alimentation électrique (*courant secteur*) doivent être séparés par une isolation suffisante (*cf. point «2. Directives relatives au raccordement souterrain d'immeubles collectifs, constructions industrielles, commerciales et bâtiments administratifs au réseau de télécommunication de POST Luxembourg», point «6. Installation interne pour des immeubles collectifs, constructions industrielles, commerciales et bâtiments administratifs» et point «7. Protection du réseau des câbles de technologie de l'information»*). Cette condition est respectée, lorsque dans le cas de réseaux de conduits, les deux types de câble sont logés dans des gaines isolantes distinctes. Pour les installations dans des gaines techniques ou goulottes, etc., les câbles de communication doivent être logés dans un compartiment distinct.

## 1.2 Distances d'écartement aux croisements et emplacements de proximité

Aux croisements et zones de proximité entre câbles d'alimentation électrique et de communication dans les immeubles, les câbles des deux types de ligne doivent être espacés d'au moins 10 mm, dans la mesure où ils ne sont pas posés dans des gaines isolantes ou séparés par des traverses fixées de manière rigide.

## 1.3 Séparation des différentes installations à courant faible, entre les installations de télécommunications et installations électrique

Les circuits électriques des installations de télécommunication de POST Luxembourg et les circuits d'autres installations électrique doivent être posés séparément (*gaines et câbles*). Les regards prévus pour le tirage des câbles de télécommunications ne doivent en aucun cas être en commun avec les regards du réseau électrique.

Les câbles de télécommunications du raccordement souterrain ainsi que les câbles de télécommunications du réseau interne ne doivent pas traverser un local à moyenne respectivement haute tension.

## 1.4 Protection contre l'eau, l'humidité et le gaz

Conformément aux règlements grand-ducal du 14 août 2000 relatif aux «Installations de combustion alimentées à gaz» et du 27 février 2010 relatif aux «Installations à gaz» et afin de garantir une sécurité contre intrusion de gaz et eau dans les immeubles, POST Luxembourg exige l'installation d'un système de passage à câbles garantissant l'étanchéité contre eau et gaz de minimum 2 bar. (*Détails voir chapitre «2. Directives relatives au raccordement souter-rain d'immeubles collectifs, constructions industrielles, commerciales et bâtiments adminis-tratifs au réseau de télécommunication de POST Luxembourg»*)

La mise en place du système d'étanchéité de passage à câbles est de la responsabilité du propriétaire de l'immeuble.
**En cas de non-installation d'un sytème de passage à câbles conforme, Post peut refuser le raccordement du bâtiment.**

### 1.5 Protection contre les contraintes mécaniques

Les réseaux de conduits et systèmes de gaines techniques sont à exécuter de manière à ce que les câbles ne puissent pas être endommagés lors de la pose. Les gaines et sections de chemins de câbles doivent être équipées de protections aux extrémités, afin que l'isolant des câbles ne soit pas exposé à des pièces en saillie et/ou à des arrêtes tranchantes.

### 1.6 Equipements de télécommunication dans les locaux exposés aux risques d'incendie, d'explosion et de pénétration d'eau

Il est interdit d'installer des équipements de télécommunication dans des locaux particulièrement exposés aux risques d'incendie, d'explosion et d'innondation (*cf. point «3. Le local de raccordement»*).

## 2. Directives relatives au raccordement souterrain d'immeubles collectifs, constructions industrielles, commerciales et bâtiments administratifs au réseau de télécommunication de POST Luxembourg

### 2.1 Généralités

A la demande des promoteurs, ou à défaut, à celle des propriétaires, POST Luxembourg réalise le raccordement par câble souterrain/microtube de l'immeuble dans la mesure des dispositions techniques possibles.

**La demande du raccordement souterrain au réseau de télécommunication est à introduire avant le début des travaux de construction de l'immeuble. Une demande y relative peut être téléchargée sur notre site Internet: www.posttechnologies.lu**

POST Luxembourg établit et entretient les raccordements aux infrastructures souterraines.

Les bâtiments comprenant plusieurs logements, les immeubles d'affaires, les immeubles à usage multiple et les ensembles immobiliers doivent être pourvus de un ou plusieurs tuyaux vide en matière plastique lisse type PE de min 40mm de couleur verte, réservés pour le tirage du ou des câbles souterrains/microtubes nécessaires au raccordement des logements ou locaux au réseau de télécommunication. Le nombre des tuyaux vides dépend de fait principalement du nombre des circuits de télécommunication à installer, ainsi que de la technologie de raccordement prévue pour l'immeuble.

Pour les bâtiments administratifs, industriels et commerciaux, les besoins sont à déterminer en concordance avec POST Luxembourg.

Le maître d'œuvre peut demander le raccordement de l'immeuble par des tuyaux supplémentaires sur un tracé distinct de celui du raccordement principal, afin de prévoir les possibilités pour la réalisation ultérieure d'un raccordement de sécurité de l'immeuble au réseau de télécommunication.

Les travaux de terrassement à effectuer sont précisés par POST Luxembourg et doivent être réalisés par les promoteurs, ou à défaut, par les propriétaires.

Au cas où les tuyaux empruntent le domaine public, la permission de voirie afférente doit être demandée par les promoteurs, ou à défaut, par les propriétaires auprès des autorités compétentes.

En outre les promoteurs, ou à défaut, les propriétaires sont responsables de la signalisation du chantier conformément aux disposition du Code de la Route.

## 2.2 Principe de raccordement d'un immeuble au réseau souterrain

### 2.2.1 Immeuble

cas 1: Le local de raccordement est situé au mur extérieur de l'immeuble en contact direct avec le tuyau de raccordement (*figure 1*)

**Figure 1 Local de raccordement en contact direct avec le tuyau de raccordement**

cas 2: Le local de raccordement est situé à l'intérieur de l'immeuble sans contact direct avec le tuyau de raccordement (*figure 2*)

**Figure 2 Local de raccordement sans contact direct avec le tuyau de raccordement**

### 2.2.2 Immeuble à blocs d'appartement multiple

Pour les immeubles à blocs d'appartement multiples avec un sous-sol commun, un terminal réseau NTP est à prévoir pour chaque bloc d'appartement.

Pour le raccordement au réseau de télécommunications, deux types sont possibles:

1) Raccordement individuel de chaque bloc d'appartements (*figure 3*)

2) Raccordement commun de tous les blocs d'appartements (*figure 4*)

Pour les immeubles à utilisation mixte répartis en plusieurs blocs, l'espace sur une paroi du local de raccordement requis pour l'installation du terminal réseau et l'installation des équipements d'accès de communications de POST Luxembourg, est indiqué par bloc d'immeuble.

**Figure 3 Raccordement individuel de chaque bloc d'appartement**

**Figure 4 Raccordement commun de tous les blocs d'appartement**

Dans le cas où les tuyaux de raccordement principal de l'immeuble ne donnent pas accès direct au local de raccordement, un chemin de câbles destiné à l'usage exclusif des câbles de télécommunication, doit être installé entre le local de raccordement et le lieu d'arrivé du tuyau de raccordement (*figure 2*) par le propriétaire resp. le promoteur, à ses charges. Ce chemin de câble doit permettre l'installation des câbles avec un rayon de courbure minimal de 30 cm. Ces câbles de raccordement sont fournis par POST Luxembourg et sont à installer sur les chemins de câbles par le propriétaire resp. le promoteur, à ses charges.

## 2.3 Infrastructures de tuyaux de raccordements

Les promoteurs, ou à défaut, les propriétaires, doivent fournir les tuyaux en PE lisse de couleur verte et d'un diamètre de 40-110 mm (*diamètre extérieur*), nécessaires pour l'introduction du ou des câbles souterrains. Les tuyaux de raccordements sont à poser à une pro-fondeur minimale de 60 cm sur la propriété du requérant et doivent aboutir à une profondeur de 85 cm dans le trottoir. Les tuyaux doivent être enrobés de sable. Le tracé ainsi que le point de raccordement sont déterminés par POST Luxembourg d'après les dispositions du réseau de télécommunication. Le tracé doit être, dans la mesure du possible, rectiligne. Si un chan-gement de direction s'impose, un rayon de courbure des tuyaux d'au moins 1 m est à prévoir. Les tuyaux doivent être posés sans interruption avec un diamètre continu et doivent aboutir à l'intérieur de l'immeuble.

Chaque tuyau de raccordement doit être muni d'un fil de tirage. En cas de problème lors du tirage des câbles de télécommunication/microtubes dans les tuyaux, le maître d'œuvre est tenu de rendre les tuyaux praticables à ses frais.

Les tuyaux sont réservés exclusivement aux câbles de télécommunication. En cas de pose en tranchée commune, un écart minimum de 10 cm est à garantir entre les câbles de télécommunication et les câbles d'alimentation électrique basse tension (*normes CENELEC, Comité Européen de Normalisation Electrotechnique*).

Les regards prévus sur le terrain privé pour le tirage des câbles de télécommunications ne doivent en aucun cas être en commun avec les regards du réseau électrique.

Les travaux de terrassement à effectuer sont précisés par POST Luxembourg et doivent être réalisés par les promoteurs, ou à défaut, par les propriétaires.

En outre les promoteurs, ou à défaut, les propriétaires sont responsables de la signalisation du chantier conformément aux disposition du Code de la Route.

## 2.4 Système d'étanchéité

Afin d'empêcher la pénétration d'eau, de gaz ou de l'humidité dans la maison, POST Luxembourg exige la mise en place d'un système de passage à câbles (Kabeldurchführungen) de la firme HAUFF (ou similaire) modèle ESH Polysafe (bât. avec cave) ou ESH Basic FUBO (bât. sans cave) ou HSI90-K/X pour le tuyau de raccordement. POST Luxembourg installera du côté intérieur de la maison le joint de pression associé (inclus dans Kit ESH) garantissant l'étanchéité du câble/micro-tube (*figures 5 et 6*).

L'installation et la mise en étanchéité du système de passage à câbles ainsi que la connexion de chaque tuyau de raccordement par des manchons à l'extérieur de l'immeuble doit être réalisé par le propriétaire à ses frais et sous sa responsabilité.

POST Luxembourg installera du côté extérieur (*trottoir*) un élément d'étanchéité entre le câble ou microtube et le tuyau de raccordement de l'immeuble.

S'il est nécessaire de poser un tuyau dans le béton de fondation, le sytème Hauff ESH Basic Fubo (ou similaire) doit être utilisé. Le système doit être installé de telle sorte qu'il abouti contre le mur à l'intérieur de la maison, de préférence juste en dessous de l'endroit prévu pour l'installation du NTP (Network Termination Point) (figures 10 et 11).

**Figure 5 Insertion du câble/microtube dans l'immeuble par la paroi extérieure**

**Figure 6 Insertion du câble/microtube dans l'immeuble par la dalle de fondation**

Dans le cas où un autre système d'étanchéité est intégré dans le mur, le propriétaire de l'immeuble doit fournir à la date du raccordement un joint adéquat permettant l'intégration de 3 câbles ou microtubes de diamètre de 10 à 20 mm à ses frais. Le joint doit avoir les mêmes caractéristiques techniques que les systèmes énumérés ci-avant, notamment l'étanchéité contre pression d'eau de 2 bar et contre gaz de minimum de 2 bar.

## 2.5 Connexion au réseau de télécommunication

Le jointage souterrain du raccordement de l'immeuble au réseau de télécommunication existant est réalisé soit dans une fouille dans le trottoir, soit dans un regard pour épissures existant ou à construire.

Au cas où le point de connexion du raccordement de l'immeuble est effectué dans une fouille, le creusement de la fouille est à réaliser suivant la figure 7. En règle générale, à l'exception des traversées de rues, les câbles resp. tuyaux du réseau de télécommunication existants ont été posés à une profondeur de 65 à 85 cm. Toutefois cette donnée n'est fournie qu'à titre indicatif, la profondeur réelle peut être supérieure ou inférieure. Au cas où le point de connexion du raccordement de l'immeuble est effectué dans un regard pour épissures, les tuyaux doivent être raccordées à celle-ci.

**Figure 7 Dimensions de la fouille pour raccordements souterrains**

L'entreprise chargée des travaux de terrassement est tenue d'aviser le service Documentation Réseaux Fixe de POST Luxembourg (***tél.: 8002-5471***) dix jours ouvrables avant le début des travaux afin d'indiquer le réseau de télécommunication existant.

**Figure 8 Joint confectionné dans la fouille de jointage avec protection du câble et du joint par une couverture de sable**

**Figure 9 Introduction du microtube dans le tuyau dans la fouille de jointage avec protection du tuyau et du microtube par une couverture de sable**

En cas de réalisation de jointage dans la fouille, le joint confectionné et les câbles de télécommunication/microtubes doivent être posés dans un lit de sable tamisé et protégés par une couverture de sable de 30 cm (*figures 8 et 9*). Tous les travaux de terrassement pour la pose des tuyaux, le creusement de la fouille de jointage, la construction de regards pour épissures, la mise en place des taques de fermeture, le remblaiement de la tranchée et de la fouille ainsi que la mise en place des réfections, sont à exécuter par les promoteurs, ou à défaut, par les propriétaires et sont, tout comme la fourniture des tuyaux et du sable, à leur charge.

Le terminal réseau (*NTP*), les équipements d'accès/de communications ainsi que les câbles/microtubes de raccordement souterrain sont fournis, installés et connectés par POST Luxembourg et resteront propriété de POST Luxembourg.

# 3. Le local de raccordement

## 3.1 Généralités

Le local de raccordement est compris comme local accessible et pouvant être fermé à clé, destiné à l'introduction de tous les raccordements pour l'approvisionnement de l'immeuble et dans lequel sont logés tous les équipements de raccordements nécessaires ainsi que le cas échéant les équipements de services.

Le local de raccordement resp. les emplacements réservés pour les équipements d'accès/ de communication doivent être mis à disposition à POST Luxembourg sans frais de location ou d'acquisition.

Pour des bâtiments resp. blocs jusqu'à 5 unités d'utilisation, un local de raccordement n'est pas requis, un mur de raccordement pour les équipements de raccordement est suffisant.

Pour les bâtiments supérieur à 5 unités d'utilisation, un local de raccordement est à prévoir pour tous les différents métiers. La hauteur minimale du local doit être 220 cm. La hauteur de libre passage sous les tubes, conduits et canaux dans le local de raccordement doit avoir au moins 205 cm.

La largeur minimale du local de raccordement est de 150 cm pour l'occupation sur un seul mur et de 180 cm pour l'occupation sur murs opposés, afin de garantir un espace de travail libre de 120 cm entre les équipements (*figures 12 et 13*).

La longueur du local de raccordement est dimensionnée en fonction du nombre d'unités d'habitation resp. des équipements des clients à approvisionnés. La réalisation des raccordements est à coordonner en temps utile avec les différents exploitants de réseau respectifs.

Le local de raccordement ne doit pas être utilisé pour d'autres buts (*p.ex. comme débarras*). Le local est à prévoir dans le premier sous-sol (*-1*), immédiatement au mur extérieur du bâtiment situé au côté de la rue par laquelle les tuyaux et conduits sont introduits dans l'immeuble. Lorsque cette condition ne peut être respectée, un chemin de câble destiné à l'usage exclusif des câbles souterrains de POST Luxembourg reliant le local de raccordement avec les tuyaux de raccordement de l'immeuble (*figure 2*), doit être installé par le promoteur ou à défaut les propriétaires et à ses charges.

Pour garantir une alimentation sûre, ainsi que la lecture, le contrôle et la maintenance des équipements de mesure, les collaborateurs des exploitants des réseaux ont besoins d'un accès libre et sans danger à l'emplacement des équipements de raccordements. Pour ces raisons, le local de raccordement doit être accessible p. ex. par l'espace escalier, le couloir de cave ou directement de l'extérieur. Par ce moyen, un retardement supplémentaire critique des mesures importantes dans des situations de danger ou en cas de dérangements, est à éviter. Le local ne doit pas être utilisé autrement que pour les équipements de raccordements ou de mesures. Il ne doit pas servir comme passage à d'autres locaux. L'accès au local de raccor-dement ne doit en aucun cas être encombrés avec des armoires, des étagères ou avec des objets. Un libre accès au terminal réseau (*NTP*) doit être garanti à tout moment.
La porte du local de raccordement doit être suffisamment large et s'ouvrir de préférence vers l'extérieur.

Le local de raccordement doit être tenu sans gelée. La température ambiante ne doit pas dépasser 30 °C.

Les équipements d'accès ne peuvent être installés que si le local de raccordement resp. l'emplacement prévu est sec, propre, praticable, définitivement aménagé, à l'abri des inondations et de la pénétration de monoxyde de carbone et suffisamment aéré pour garantir l'évacuation de l'énergie dissipée (*chaleur*).

Le nombre d'équipements d'accès à installer peut varier selon les besoins des propriétaires ou locataires de l'immeuble.

**L'emplacement réservé pour le NTP (Network Termination Point) sera défini par POST Luxembourg en accord avec le demandeur. Tout déplacement d'un NTP déjà installé sera facturé aux frais réels au demandeur.**

Le local de raccordement doit être muni d'un raccordement d'alimentation électrique séparé à 230 V 3x 2,5 mm$^2$ (*prise double*) avec fusible séparé 16 A ainsi qu'une boîte de dérivation avec 230 V 3x 2,5 mm$^2$ avec fusible séparé 16 A, destinée à l'alimentation exclusive des équipements de POST Luxembourg. Une barre d'équipotentialité moyennant un câble NYA 10 mm$^2$ est à installer dans le local de raccordement. L'énergie pour l'alimentation des équipements de communication doit être mise à disposition à POST Luxembourg par les propriétaires resp. les locataires. Le local doit être muni d'éclairage suffisant.

Dans le local de raccordement, les câbles de télécommunications, les câbles d'alimentation électrique et d'antenne collective ne doivent pas se croiser.

La clé du local de raccordement sera abritée dans un «safe» (*figure 10*) fourni par POST Luxembourg à côté du local de raccordement. En cas de besoin, l'accès au équipements d'accès/de communication doit être garanti à tout moment.

**Figure 10 «Safe» encastré pour abriter la clé du local de raccordement**

Le local de raccordement doit être marqué en conséquence.

Au cas où des dérogations aux présentes directives existent, une consultation avec les exploitants de réseau concernés est à tenir pour aspirer à une solution commune.

### 3.2 Espace d'emplacement pour le Network Termination Point (*NTP*)

L'espace pour l'installation du terminal réseau et le cas échéant pour les équipements d'accès/ de communications de POST Luxembourg doit être mis à disposition comme suit:

- immeubles respectivement blocs d'appartement entre 2 et 18 unités d'habitations: 100 x 220 x 30 cm (*largeur x hauteur x profondeur*)
- immeubles respectivement blocs d'appartement entre 19 et 72 unités d'habitations: 150 x 220 x 80 cm (*largeur x hauteur x profondeur*)
- immeubles respectivement blocs d'appartement > 72 unités d'habitations respectivement immeubles à utilisation mixte (*habitations, administratif, commerciaux et industriels*). L'espace respectivement l'emplacement à réserver doit être déterminé d'après concertation avec le maître d'œuvre. Suivant disponibilité, un espace pour des équipements futurs est à réserver.

Les figures 11-13 représentent les directives d'installation avec les dimensions minimales requisent ainsi que les rayons pour avoir libre accès aux terminaux des différents réseaux.

[1]) La pose des conduits/tuyaux et câbles de départs soit vers le haut, soit ve

[2]) Une pose des conduits/tuyaux et câbles sans intersection doit être respec

[3]) Hauteur minimale du local à respecter.

[4]) Les dimensions requisent pour le raccordement et l'installation d'électrici

[5]) Les détails du raccordement d'eau sont à coordonner entre le maître d'œ

<u>Remarque générale:</u> Les introductions des câbles et conduits/tuyaux doivent

Unités de mesures en cm!

**Figure 11 Raccordement type pour imme**
**Local de raccordements utilisation 2 côtés – Intr**

rs le bas. Une pose en «diagonale» à travers les emplacements réservés pour les installations de raccordements n'est pas toléré.

ctée.

té sont à coordiner avec le fournisseur ou gestionnaire de réseau correspondant.

euvre et l'Administration communale.

être étanches à l'eau et au gaz selon la figure 5.

**euble collectif – Exemple d'une réalisation**
**oduction des différents raccordements par le mur**

**Figure 12 Raccordement type pour immeuble collectif jusqu'à 3 habitations – Exemple de réalisation Local de raccordement avec occupation 1 côté – Mur extérieur du côté rue**

*) Les dimensions requisent pour le raccordement et l'installation d'électricité sont à coordiner avec le fournisseur ou gestionnaire de réseau correspondant.

*) Les dimensions requisent pour le raccordement et l'installation d'électricité sont à coordiner avec le fournisseur ou gestionnaire de réseau correspondant.

**Unités de mesures en cm!**

[1]) Espace réservé de 30.0 x 30.0 cm pour la descente des câbles et des conduits lors d'une entrée par la partie haute du local de raccordement (*en dessous du plafond*).

<u>Remarque générale:</u> Les entrées des câbles et conduites doivent être étanches à l'eau et au gaz selon la figure 5!

**Figure 13 Exemple de réalisation pour le local de raccordement**
**Local de raccordement avec occupation deux et trois côtés – Mur extérieur du côté rue**

## 4. Directives relatives au réseau interne d'un immeuble raccordé au réseau de télécommunication de POST Luxembourg

Compte tenu de l'évolution des réseaux de télécommunication vers des réseaux de communication large bande, POST Luxembourg demande un câblage universel structuré (*Cat.7 S/FTP pour le câblage vertical et Cat.5e SF/UTP ou plus pour le câblage horizontal*) pour l'installation interne de tout nouveau immeuble ou lors de toute transformation de l'installation interne d'immeubles.

Le câblage structuré universel est une solution adoptée par les entreprises depuis déjà plusieurs années. A présent, POST Luxembourg propose également à ses clients résidentiels de profiter de ce type de câblage. En effet, face à la multitude d'applications multimédia et domotiques – qui continueront à croître de manière vertigineuse dans un futur proche –, le câblage téléphonique traditionnel va rapidement se révéler insuffisant. C'est pourquoi POST Luxembourg recommande dès à présent de généraliser le câblage universel à l'intérieure des habitations.

Le premier principe de ce système est d'utiliser un seul type de prise et un seul câblage pour l'ensemble des applications de communication: ordinateurs, téléphones, télévisions, caméras de surveillance, alarmes, interphones, etc. C'est pourquoi on parle de câblage universel. Un autre principe est le surdimensionnement. C'est-à-dire que chaque pièce est équipée d'un nombre important de prises doubles (*tableau 1, page 45*) de manière à permettre un maximum d'applications et une flexibilité optimale dans le futur.

Le principal avantage de cette installation est une flexibilité quasiment absolue, car l'utilisateur peut non seulement accroître le nombre de ses applications à sa guise, mais aussi modifier aisément l'affectation des différentes prises en utilisant des cordons de raccordements préfabriqués (*patchcord*) pour relier les différentes prises aux services souhaités.

L'évolution des réseaux de télécommunications vers la large bande implique aussi une évolution des services vers les services basés IP (*voix sur IP; IPTV, ...*), ainsi que l'introduction d'une convergence c.à.d. d'une réelle interopération entre les différents services. A cet effet, les clients concernés seront équipés d'un Customer Premises Equipment (*CPE*), un équipement qui sert à gérer tous les services de télécommunications. Les CPE de la nouvelle génération sont capables de gérer des services voix (*téléphonie*), HSI (*High Speed Internet*), IPTV et bien d'autres encore. Ils permettent en outre l'utilisation de réseaux DECT (*Digital European Cordless Telecommunications, téléphonie sans fils*) et WiFi (*Wireless Fidelity, transmission de données sans fils*), intégrés dans ce même équipement.

L'endroit d'installation du CPE est à choisir en fonction de vos besoins:

- **Utilisation des fonctions sans fils:** Le CPE doit se trouver en un endroit qui permet une propagation idéale des ondes électromagnétiques (*figures 34, 35 et 36*), afin d'assurer une couverture maximale. Dans ce cas, 2 prises doubles sont raccordées directement de l'endroit d'installation du CPE au répartiteur appartement moyennant 4 câbles Cat.5e SF/UTP (*ou plus*). Une prise d'alimentation électrique à cet endroit est aussi de rigueur.

- **Les fonctions sans fils ne sont pas utilisées:** Dans ce cas, le CPE peut être intégré dans le répartiteur de POST Luxembourg (*NTP, Network Termination Point*).

Outre les préscriptions ci-après, les normes CENELEC (*Comité Européen de Normalisation Electrotechnique*):

- EN 50173-4 Technologies de l'information – Systèmes génériques de câblage
  Partie 4: Bâtiments du secteur résidentiel.

- EN 50174-1 Technologies de l'information – Installation de câblage
  Partie 1: Planification de l'assurance de la qualité.
- EN 50174-2 Technologies de l'information – Installation de câblage
  Partie 2: Planification et pratiques d'installation à l'intérieur des bâtiments.
- EN 50174-3 Technologies de l'information – Installation de câblage
  Partie 3: Planification et pratiques d'installation à l'extérieur des bâtiments.

sont à respecter lors de la planification et de la mise en œuvre de l'installation interne d'immeubles.

Les gaines et chemins de câbles doivent aboutir d'une part à proximité du répartiteur (*NTP*) de POST Luxembourg et d'autre part dans chaque appartement à proximité du répartiteur appartement (*câblage vertical*). De plus, les gaines et chemins de câbles doivent aboutir d'une part à proximité du répartiteur appartement et d'autre part aux emplacements des prises de raccordement (*câblage horizontal*).

POST Luxembourg procède à une réception de l'installation du réseau des conduits et gaines. Le raccordement au réseau de télécommunication est effectué si le réseau de conduits, le canal d'installation, le chemin de câbles, les câbles fo (*fibres optiques*), les câbles de technologie de l'information et les répartiteurs appartement sont conformes à la présente directive. Un procès verbal est dressé par POST Luxembourg en présence du promoteur. La réception doit être réalisée au moins 3 semaines avant la première mise en service des services de communication.

En cas de besoin ultérieur d'un nombre de lignes ou de services plus important, respectivement de remplacement de câbles de données existants, le propriétaire de l'immeuble, respectivement de l'appartement est tenu de fournir l'infrastructure nécessaire pour permettre le raccordement. Les coûts inhérents sont à la charge du demandeur.

**Pour tous les immeubles collectifs, le réseau de conduits, les canaux d'installation, les chemins de câbles, les câbles fo, les câbles de technologie de l'information, les prises, ainsi que toute main-d'œuvre y relative sont à payer par le(s) propriétaire(s) resp. le maître d'œuvre à titre d'élément faisant partie de l'immeuble.**

## 4.1 Influences électromagnétiques élevées

Pour les cas d'une influence électromagnétique élevée, POST Luxembourg détermine les mesures de sécurité nécessaires après concertation avec le maître d'ouvrage.

### 4.1.1 L'éclair/la foudre

La foudre est un phénomène naturel de décharge électrostatique disruptive qui se produit lorsque de l'électricité statique s'accumule entre des nuages d'orage, ou entre un tel nuage et la terre. La différence de potentiel électrique entre les deux points peut aller jusqu'à 100 millions de volts et produit un plasma lors de la décharge, causant une expansion explosive de l'air par dégagement de chaleur. En se dissipant, ce plasma crée un éclair de lumière et le tonnerre.

La foudre a tendance à frapper de préférence les régions de haute altitude et les objets proéminents. Le tonnerre peut résonner d'un craquement sec lorsque l'éclair est proche ou

gronder au loin. Comme la lumière voyage beaucoup plus vite que le son, l'éclair est visible avant que le tonnerre ne soit audible, ce qui permet d'estimer la distance a laquelle la foudre est tombée (*figure 14*).

**Figure 14 Graphique sur le calcul de la distance d'un orage concernant l'interval entre l'éclair et le tonnerre**

La foudre présente de nombreux dangers:

- électrocution
- déclenchement d'incendie
- interférences électromagnétiques gênants/nuisibles à l'aviation et à la navigation
- etc.

C'est pourquoi, plusieurs techniques ont été développées pour la détecter et la canaliser afin de protéger les êtres vivants et les équipements.

### 4.1.2 Distance

La vitesse du son permet une bonne approximation de la distance qui sépare un observateur d'un éclair (*orage*). Dans l'air, à pression atmosphérique et à 15 °C, le son parcourt 340,88 mètres par seconde. Ainsi, la durée qui sépare la perception visuelle d'un éclair (*pratiquement instantanée*) de la perception auditive du tonnerre, permet de calculer la distance qui sépare l'observateur de l'éclair (*figure 14*). Par exemple, à 15 °C, pour une durée de 10 secondes, la distance entre l'observateur et l'éclair sera de 10x340,88=3408,8 m, soit environ 3,4 km.

Naturellement, la pression et la température réelle de l'air vont changer cette valeur mais de très peu dans les conditions normales (*ex. à 0 °C la vitesse du son est de 330,9 m/s*). Au point d'origine de l'éclair où on retrouve le plasma, cette variation est significative pour une

courte distance mais cela est négligeable sur le chemin total parcouru par le son. Ce qui est plus important dans cette approximation, est la stabilité de l'air. Le son se disperse dans des conditions instables et porte plus loin dans des conditions stables. Ceci veut dire qu'il est très possible de voir un éclair sans entendre le tonnerre et donc de ne pas pouvoir calculer la distance à l'orage. Ainsi, les orages estivaux se produisent dans de l'air instable et il y a une limite à la perception du tonnerre. Dans le cas des orages hivernaux se produisant au-dessus d'une couche stable d'inversion de température, le son sera réverbéré en altitude par cette couche et ne sera généralement pas perçu au sol mais s'il peut la pénétrer, il portera très loin.

### 4.1.3 Dangers

Il y a environ 2.000 orages dans le monde entier à chaque instant. Ces orages produisent entre 30 et 100 éclairs nuage-sol par seconde ou environ 5 millions d'éclairs par jour. Les dommages à travers le monde sont donc importants.

Les dangers de la foudre sont définis par:

- **Les effets directs (*thermoélectriques*):** la circulation d'un très fort courant électrique échauffe la matière et cause des dommages mécaniques souvent très importants, voire spectaculaires.
- **Les effets indirects (*électromagnétiques*):** le courant de foudre induit d'une part une tension de mode commun (U = R I+ L dI/dt) et un champ électromagnétique d'une intensité exceptionnelle. Il s'ensuit la génération d'impulsions électriques parasites très puissantes, qui sont majoritairement en cause dans les dégâts d'après les statistiques. Ces parasites suffisent en effet à dégrader des matériels électroniques sensibles (*téléviseurs, ordinateurs, etc.*) même si l'éclair est éloigné. Si l'éclair est plus proche, le parasite peut aussi détruire des matériels plus résistants (*lampes, moteurs, fours...*).
- **La conduction:** Lorsque la foudre frappe la terre, les charges électriques se dissipent dans le sol dont le potentiel électrique devient plus ou moins important suivant la nature du sol (*sa résistivité*) et la distance à l'impact. La différence de potentiel (*tension*) entre deux points est d'autant plus importante que l'écart est grand (*amplitude d'un «pas»*), pour une résistivité donnée. Plus cette tension est importante, plus le courant qui peut alors circuler par les membres inférieurs est important. Ce phénomène est appelé «tension de pas», qui est plus élevée pour p.ex. une vache orientée dans la direction du rayon d'un cercle dont le centre est l'impact, que pour un être humain. Le foudroiement direct d'animaux (*ou personnes*) est très rare.

## 4.2 Mise à la terre et liaison équipotentielle

### 4.2.1 Mise à la terre

Le sol a une certaine résistance spécifique φ (*phi, fi*), qui dépend du type de sol et son humidité. La fonction de basse impédance par le branchement à la terre doit être garantie et ne peut être entravée par des intempéries ou la corrosion. Une réalisation de basse impédance au sol se fait principalement avec des rubans en acier galvanisé. La galvanisation à chaud sert de protection contre la corrosion. Le système de mise à la terre peut être réalisé comme dispositif de mise à la terre dans la fondation, dispositif de mise à la terre en anneau et dans des cas particuliers comme dispositif de mise à la terre simple.

Dans la dérivation des courants élevés, p.ex. l'influence par la foudre, résulte une augmentation du potentiel autour de l'installation de mise à la terre (*ce qu'on appelle entonnoir de potentiel,*

**Figure 15 Répartition du potentiel (*entonnoir de potentiel*) pour l'introduction ponctuelle du courant dans la terre**

*figure 15*). La levée temporaire de la tension électrique peut interagir sur d'autres installations. Ceux-ci sont à poser à une distance suffisante du dispositif de mise à la terre resp. à intégrer dans l'installation de mise à la terre.

### 4.2.2 Installation des dispositifs de mise à la terre

En général, la fonction d'une installation de mise à la terre doit être différencié. À distinguer sont:

- Mise à la terre des installations de transmission sur circuits par fil au sein de bâtiments/objets, qui **ne sont pas** équipés d'un dispositif externe de protection contre la foudre
- Mise à la terre des installations de transmission sur circuits par fil au sein de bâtiments/objets, qui **son**t équipés d'un dispositif externe de protection contre la foudre

#### 4.2.2.1 Mise à la terre des installations de transmission sur circuits par fil au sein de bâtiments/objets, qui ne sont pas équipés d'un dispositif externe de protection contre la foudre.

Due à la digitalisation progressive des réseaux, la vaste suppression du service de dissymétrie de terre sur des câbles de télécommunications, l'atteinte d'une certaine valeur limite pour la résistance de terre n'est plus absolument requis. Cependant pour la création des mises à la terre de fonction, les résistances de terre sont à calculer.

Pour des dispositifs de mise à la terre de protection, aucune valeur définie pour la résistance de terre n'est requis. Il suffit un dispositif de mise à la terre en profondeur de 3 m ou un dispositif de mise à la terre en surface d'une longueur de 15 m. En général, à l'intérieur des immeubles le raccordement à la barre de liaison équipotentielle/conducteur de terre en anneau est suffisant. (*Ces immeubles sont généralement équipés d'un dispositif de mise à la terre dans la fondation*)

Des exceptions faites sont des dispositifs de mise à la terre pour des armoires de répartitions KVz si des installations de protection contre des surtensions pour la protection contre des interférences électriques de puissance sont utilisés. Ce type de dispositif de mise à la terre protège en conformité avec les prescriptions en vigueur VDE contre d'éventuelles surtensions et doit être raccordé à la barre de liaison équipotentielle de l'édifice. S'il est constaté chez les clients à alimenter que l'équipotentialité pour le point d'achèvement est manquant ou n'a pas été installé correctement, le propriétaire est invité à faire installer l'équipotentialité correctement par un électro-installateur qualifié.

Lors de la pose de câbles, un fil de terre en acier est posé en général dans l'une des tranchées sur les derniers 15 m devant l'armoire de répartition KVz comme dispositif de mise à la terre. Le conducteur de protection doit être posé sur le fond de la tranchée en parallèle au câble et raccordé à la borne de terre de l'armoire de répartition KVz.

#### 4.2.2.2 Mise à la terre des installations de transmission sur circuits par fil au sein de bâtiments/objets, qui sont équipés d'un dispositif externe de protection contre la foudre.

Des éléments de construction peuvent pour des raisons de protection contre la foudre, pour la protection contre des tensions de contact excessives et pour des raisons fonctionnelles avoir besoins de systèmes de mise à la terre. La résultante de la configuration unique requis sur le dispositif de mise à la terre, sont à réaliser dans un dispositif de mise à la terre commun en tenant compte des exigences les plus élevées. En cas de bâtiments avec un système de protection parafoudre externe, un système de mise à la terre conformément à DIN V VDE V 0185-3:2002-11 est appliquée.

Pour distribuer le courant de foudre dans la terre et de réduire les surtensions dangereuses, la forme et les dimensions sont les critères les plus importants. En général, une résistance de terre faible (*moins de 10* Ω) est recommandée. Du point de vue de la protection contre la foudre, un seul dispositif de mise à la terre intégré est à préférer au lieu d'un système structural, qui convient à toutes fins (*p.ex. protection contre la foudre, équipements basse tension, matériel informatique*). Systèmes parafoudre/dispositifs de mise à la terre doivent être raccordés à la barre de liaison équipotentielle. Des équipements de mise à la terre de différents matériaux raccordés ensemble, peuvent produire des problèmes de corrosion qui affectent le fonctionnement du dispositif de mise à la terre.

Des systèmes de mise à la terre peuvent être construite conformément à cette norme selon le type A ou le type B, des nouveaux bâtiments sont généralement à équiper de dispositif de mise à la terre dans la fondation (*type B*).

#### 4.2.2.3 Configuration type A

Cette configuration consiste de dispositifs de mise à la terre simple horizontal ou vertical, connecté avec le système de descente (*p.ex. dispositif de mise à la terre en profondeur*). Ces dispositifs de mise à la terre sont à connecter ensemble à la barre de liaison équipotentielle ou doivent être reliés entre eux. La figure 16 présente une conception appropriée selon DIN V VDE V 0185-3:2002-11.

- la longueur/profondeur des dispositifs de mise à la terre doit être déterminée selon la norme DIN V VDE V 0185-3:2002-11; pour les dispositifs de mise à la terre en profondeur, une profondeur d'au moins 9 m est recommandée
- les dispositifs de mise à la terre en profondeur sont à poser à une distance de 1 m de l'immeuble, ainsi qu'à une profondeur de 50 cm
- les bornes de connexion doivent être protégés contre la corrosion avec des bandages de protection

**Figure 16 Dispositif de mise à la terre type A, dispositif de mise à la terre simple**

- les introductions des dispositifs de mise à la terre sont à réaliser jusqu'à 30 cm au-dessus et au-dessous de la surface de la terre protégés contre la corrosion (*p.ex. par utilisation de matériel V4A*)
- le matérial pour la mise à la terre est à choisir conformément à la disposition Matériel pour la mise à la terre DIN V VDE V 0185.

**Figure 17 Dispositif de mise à la terre type A, dispositif de mise à la terre simple**

### 4.2.2.4 Configuration type B

Ce type de mise à la terre se compose d'un dispositif de mise à la terre en anneau en dehors de l'édifice architectural en contact avec la terre ou d'un dispositif de mise à la terre dans la fondation. Ces conducteurs de mise à la terre peuvent également être maillés. L'acier d'armature interconnecté dans les fondations en béton ou dans d'autres parties souterraines

**Figure 18 Dispositif de mise à la terre type B, dispositif de mise à la terre en anneau**

**Figure 19 Dispositif de mise à la terre type B, dispositif de mise à la terre dans la fondation**

approprié en métal, les propriétés qui répondent au critère, devraient servir autant que possible comme dispositif de mise à la terre. Les figures 18 et 19 montrent des détails concernant la structure des dispositifs de mise à la terre en surface et dans la fondation.

- le rayon moyen des dispositifs de mise à la terre en anneau est à déterminer selon la norme DIN V VDE V 0185-3
- un dispositifs de mise à la terre en anneau posé à l'extérieur est d'environ 50 cm en profondeur, à placer à une distance de 1 m de l'immeuble
- un dispositif de mise à la terre dans la fondation est à placer en mailles max. de 20 m x 20 m
- les bornes de connexion doivent être protégés contre la corrosion avec des bandages de protection
- les introductions des dispositifs de mise à la terre sont à réaliser jusqu'à 30 cm au-dessus et au-dessous de la surface de la terre protégés contre la corrosion (*p.ex. par utilisation de matériel V4A*)
- le matérial pour la mise à la terre est à choisir conformément à la disposition Matériel pour la mise à la terre DIN V VDE V 0185
- comme raccordement au dispositif de mise à la terre dans la fondation, des points de connexion fixe fait de matériaux résistant à la corrosion sont à prévoir et à marquer conformément.

### 4.2.3 Résistance de mise à la terre

Dans l'optique de la technique parafoudre, aucune résistance de mise à la terre n'est définie, donc également pas de résistance de mise à la terre totale. Mais la résistance de mise à la terre la plus bas possible est à atteindre et établir l'accord avec tous les utilisateurs du système structural et surtout pour les raccordements de moyenne tension aussi avec la compagnie d'électricité respectif.

Si des exigences supérieures sont posés au système de mise à la terre (*p.ex. commande équipotentielle, valeur de résistance de la mise à la terre totale définie*), alors d'autres dispositifs de mise à la terre des types A ou B conformément DIN V VDE 0185-3: 2002-11 sont à arranger dans la mesure du nécessaire. La profondeur de pose doit être d'au moins 50 cm, et tous les joints dans le sol doivent être isolés. Les connexions des dispositifs de la mise à la terre supplémentaires aux systèmes de la mise à la terre doivent être faites par des traversées murales extérieurs appropriées sur le système de la mise à la terre à l'intérieure du bâtiment. Alternativement les dispositifs de la mise à la terre peuvent être reliés par un point de mesure par coupure avec le dispositif de la mise à la terre du bâtiment. Les points de raccordements/ de coupures sont à indiquer. Le matériel pour les différents dispositifs de la mise à la terre est à choisir et à harmoniser, afin que l'ensemble du système de la mise à la terre n'affectera pas la corrosion.

Notes supplémentaires:

1. L'acier dans le béton prend la même valeur dans le tableau des tensions électrochimique comme le cuivre ou de l'acier inoxydable dans le sol. C'est pourquoi pour fondations étendues et renforcées des dispositifs de mise à la terre supplémentaires en acier inoxydable ou cuivre doivent être installés.

2. Des dispositifs de mise à la terre étendus peuvent être logés dans des régions de composition du sol différentes. Par le biais de leur comportement électrolytique différentiels, la corrosion peut être renforcé.

3. La protection contre la corrosion doit être réalisée pour les endroits avec une augmentation du risque de corrosion, comme des introductions dans le béton ou le sol. Un revêtement approprié pour la protection contre la corrosion doit être appliqué sur les jonctions dans le sol. La protection des introductions dans le béton ou dans le sol peuvent p.ex. être réalisées par l'utilisation d'acier inoxydable ou matériaux équivalents.

4. Aluminium et alliages d'aluminium ne doivent pas être directement (*sans distance*) posé sur, dans ou sous l'enduit, mortier ou en béton et ne pas dans le sol.

### 4.2.4 Liaison équipotentielle

Liaison équipotentielle est l'élimination des différences potentielles entre les différentes parties conductrices. Des différences opérationnelles de potentiel sont tolérés, alors que les différences de potentiel par des tensions parasites sont éliminés au moyen de composants de protection, afin de protéger les personnes et équipements des dangers par des hautes tensions et courants.

L'équipotentialité de maille est recommandée comme liaison équipotentielle. Contrairement à la liaison équipotentielle en forme d'étoile, il réduit des boucles d'induction et distribue et réduit donc des courants parasites et minimise des différences de tension entre différents systèmes.

Des surtensions, qui ont été interceptées par les composants de protection, nécessitent une dérivation de l'énergie indésirable. Cela se fait par une liaison équipotentielle «sur le terrain». La liaison équipotentielle peut être effectuée avec ou sans mise à la terre. Sans dispositif de mise à la terre, la liaison équipotentielle est située entre deux conducteurs, dont la différence de potentiel doit être limitée. Avec dispositif de mise à la terre, le potentiel d'environnement (*terre*) représente le deuxième conducteur. La dérivation s'ensuit alors dans un environnement de faible impédance, qui est assuré principalement par le système de mise à la terre.

Le système de mise à la terre se compose donc d'une barre de liaison équipotentielle (*barre collectif de mise à la terre*), à laquelle sont connectée les composants de surtension et d'une connexion basse impédance par rapport à la terre environnant.

Le courant de dérivation des composants de protection s'écoule par un câblage correspondant à la barre de liaison équipotentielle. Celle-ci est une barre collectif, à laquelle sont connectée en étoile les différents composants de protection. Cela permet d'éviter que des courants de dérivation augmente le potentiel des conducteurs de protection, comme c'est le cas avec un agencement en cascade. La barre de liaison équipotentielle est située à un emplacement central dans les bâtiments, souvent dans les sous-sols, où des connexions à court et faible impédance par rapport à la terre environnant peuvent être réalisées.

### 4.2.5 Installation de liaison équipotentielle

La tâche de la liaison équipotentielle consiste dans l'élimination des différences de potentiel entre les différentes parties conductrices. Les différences de potentiel opérationnelles (*p.ex. tension d'alimentation resp. signaux de télécommunications*) sont autoriser, mais des différences de potentiel par des tensions parasites sont éliminées par les équipements de protection contre des surtensions, pour protéger les équipements et personnes contre les dangers par des hautes tensions et courants.

Comme liaison équipotentielle est recommandé l'équipotentialité de maille. Contrairement à la liaison équipotentielle en forme d'étoile, il réduit les boucles d'induction, distribue et réduit ainsi les courants parasite et minimise les différences de tension des différents systèmes. La figure 20 montre la liaison équipotentielle de protection contre la foudre dans l'usage conformément aux normes DIN V VDE V 0185-3 et -4.

Pour les immeubles avec un dispositif parafoudre, une liaison équipotentielle de protection contre la foudre est à réaliser. Toutes les lignes métalliques introduites sont à connecter à la barre principale de liaison équipotentielle (*figure 20*).

Conformément à DIN V VDE V 0185-3 et 4, les sections de raccordements à utiliser sont le cuivre de 16 mm², l'aluminium de 25 mm² et l'acier 50 mm².

Important:

- Il y a des points de connexion à disposer pour la liaison équipotentielle dans la salle des équipements de commutation moyenne tension ou salle de transformateur, dans le local de raccordement (*basse tension, eau, gaz, chauffage à distance*), dans les cages d'ascenseurs, dans le domaine de l'équipement GEV et des gaz d'échappement/tuyaux de cheminée, dans les introductions des immeubles pour les lignes de télécommunications et si nécessaire pour la connexion d'autres systèmes de dérivation naturel.
- Pour les immeubles réparti en plusieurs blocs, une liaison équipotentielle principale doit être installé dans chaque bloc.
- Sur une barre de liaison équipotentielle principale sont à raccorder le conducteur de protection principal, le conducteur de mise à la terre principal, ainsi que toutes les

**Figure 20 Princip d'un parafoudre-dispositif équipotentielle composé de parafoudre et équipotentialité de protection**

parties conductrices étrangers (*tuyauterie de l'eau, chauffage, canalisations de gaz*), les parties métalliques de la construction du bâtiments etc.

- Les câbles de blindage, conducteurs de liaison équipotentielles des câbles de télécommunications sont à intégrer également dans la liaison équipotentielle principale.

### 4.2.6 Protection des lignes de télécommunications

Pour la protection des réseaux de télécommunications, non seulement les équipements informatiques (*ITE*) et leur résistance de base peuvent être considérées, mais aussi les lignes de télécommunications elles-mêmes doivent être considérées dans un concept de sécurité globale. La négligence de la protection des lignes peut être la cause d'un fondement des conducteurs par des courants élevés, ou que des surtensions détruisent les turbans et donc l'interruption des connexions en permanence.

Les deux normes suivantes sont la base pour la protection des lignes de télécommunications:

1. DIN EN 61663-1 (VDE 0845-4-1): 2000-07 protection contre la foudre – lignes de télécommunications – partie 1: installations à fibres optiques
2. DIN EN 61663-2 (VDE 0845-4-2): 2002-07 protection contre la foudre – lignes de télécommunications – partie 2: lignes de télécommunications avec des conducteurs métalliques.

Dans ces normes sont décrit les méthodes de calcul pour la détermination de la nécessité pour la protection contre la foudre, mais aussi des mesures pour réduire les risques de dommages.

Pour la protection raisonnable des lignes de télécommunications, tous les composants métalliques doivent être raccordés à la liaison équipotentielle dans des intervalles réguliers.

Autres mesures efficaces sont:

- sécuriser les extrémités des conducteurs métalliques à l'aide de dispositifs de protection contre les surtensions;
- la pose de câbles dans la terre ou dans des systèmes de gestion de câble connectés à un système de mise à la terre au lieu d'installations à l'air libre;
- l'utilisation de câbles à fibres optiques sans composant métallique;
- l'insertion de grandes sections ou l'utilisation de câbles avec un nombre plus élevé de paires;
- le blindage à puissance de choc complet des câbles (*mais ce qui ne peut pas empêcher de couplage*);
- l'utilisation de lignes à puissance de choc complet;
- le torsadage des conducteurs;
- l'utilisation de câbles résistant contre les surtensions, p.ex. câble de protection contre la foudre avec une enveloppe conductrice extérieure;
- maintenir une distance adéquate aux réseaux voisins, tels que les réseaux d'électricité, ou l'intégration des réseaux voisins dans les mesures de protection;
- la mise à la terre à basse impédance d'installations de tuyau adjacent, telles que l'eau et les eaux usées;
- éviter les boucles et détours dans les installations de ligne.

### 4.3 Raccordement d'ascenseurs

Le raccordement pour les ascenseurs se fait par un câble de technologie de l'information Cat.7 SF/UTP 4x2.

# 5. Matériel prescrit

## 5.1 Répartiteur d'immeuble (*NTP de POST Luxembourg*)

Le NTP de POST Luxembourg (*figure 21*) est dimensionné en fonction des besoins, livré et installé par POST Luxembourg.

**Figure 21 Différents types de NTP de POST Luxembourg (*4 HE et 6 HE*) – à droite NTP ouvert**

## 5.2 Accès aux NTP de POST Luxembourg par les collaborateurs des OAO dans les immeubles collectifs

Depuis mai 2015 POST Luxembourg prévoit l'installation d'un boîtier de raccordement supplémentaire en dessous du NTP traditionnel. Les fibres optiques ainsi que les fibres optiques et les paires en cuivre pour le raccordement de l'immeuble avec un câble hybride, sont terminées dans le boîtier qui prendra une fonction de terminaison du câble souterrain avec connectivité vers le NTP avec des câbles «break-out», similaire à celui du raccordement CREOS et ENOVOS.

**Figure 22 Boîtier de raccordement supplémentaire (*en-dessous du NTP*)**

Pour des raisons économiques et de place, le boîtier ne sera pas équipé d'un système de fermeture à clé, mais seulement avec un genre de plombage en guise de protection et pour garantir la sécurité des jonctions. Le NTP de POST Luxembourg sera équipé avec un système de fermeture identique à celui se trouvant dans les locaux de colocation (*clé 300C, Opérateurs Coloc*). Ainsi tous les collaborateurs des OAO (*Other Authorised Operators*) ayant un accès à une colocation appartenant à POST Luxembourg ont accès aux NTP avec le câblage interne commun de la copropriété de l'immeuble. Cette procédure s'applique aux immeubles collectifs de 2 à 18 unités d'habitation. Pour les immeubles et bâtiments au delà de 18 unités, une armoire du type «Rack» est prévue. Cette armoire ne nécessite pas de changement au niveau du principe du raccordement souterrain.

**Figure 23 NTP-répartiteur de l'immeuble – Côté fiches (*côté gauche, côté pour les patch*), sans portière**

Suite à la délocalisation du jointage des fibres optiques ainsi que des paires en cuivre vers le boîtier de raccordement en dessous du NTP, le fond de l'armoire NTP est désormais disponible pour la fixation du câblage interne.

Afin de garantir une certaine uniformité à l'intérieur du NTP, il est élémentaire que tous les opérateurs utilisent les mêmes matériaux de connexion et travaillent selon les mêmes directives. POST Luxembourg pourra fournir sur demande, la définition du matériel à utiliser et au besoin, faire la revente aux OAO.

**Figure 24 NTP - répartiteur de l'immeuble (*distribution de l'immeuble, vue frontale*) sans portière**

| Matériaux utilisés pour la partie fibre optique | | |
|---|---|---|
| 1000000364 | cassette à épissures | |
| 1000002151 | pigtail 3m SC/APC | |
| 1000001491 | panneau frontal pour modules à fiches | |
| 1000000410 | couplage SC/APC | |
| 1000000379 | module à fiches fo SC/APC | |
| **Matériaux utilisés pour la partie câble de technologie de l'information Cat.7 S/FTP 4x2** | | |
| 1000003010 | support pour 24 modules à fiches | |
| 1000004130 | KEYSTONE Module RJ45 Cat. 6A | |

### 5.2.1 Principe du câblage

a) Côté réseau:

Les fibres optiques ainsi que les fibres optiques et les paires en cuivre pour le raccordement de l'immeuble avec un câble hybride, sont raccordées dans le boîtier de raccordement supplémentaire dans un rapport 1:1, c. à d., les fibres optiques du câble souterrain sont soudées sur les fibres correspondantes des câbles «break-out» qui relient le boîtier de raccordement supplémentaire avec le NTP. Les épissures des fibres sont stockées dans des cassettes à épissures côté gauche dans le boîtier. Ainsi de même pour les paires en cuivre du câble souterrain hybride, qui sont reliées avec les paires correspondantes des câbles «break-out» par des modules de raccordements 3M. Les différents faisceaux du câble souterrain hybride sont groupés et protégés avec des tuyaux en tissu flexible et logés côté droite dans le boîtier de raccordement supplémentaire.

Les fibres optiques ainsi que les paires en cuivre des câbles «break-out» sont terminées dans le NTP sur des modules de raccordements à fiche SC/APC pour les fibres optiques et Cat. 6A pour les paires en cuivre sur le côté gauche dans le NTP.

Les câbles «break-out» (*optique et cuivre*) sont logés dans des canaux d'installation entre le boîtier de raccordement et le NTP et peuvent avoir une longueur maximale de 2,5 m (*au cas où l'installation du boîtier de raccordements supplémentaire en dessous du NTP n'est pas possible*).

b) Côté client:

Les fibres optiques des câbles venant des différents appartements de l'immeuble sont soudées sur des pigtails SC/APC. Les épissures sont logées dans des cassettes à épissures qui sont regroupées sur une cheville filetée sur le côté droite dans le NTP. Les pigtails sont terminés avec des fiches SC/APC et sont enfichés sur des modules à fiches pour fibres optiques SC/APC sur le côté gauche du NTP. Ainsi de même pour les câbles de technologie de l'information Cat.7 S/FTP 4x2 (*orange*) venant des différents appartements de l'immeuble. Ils sont terminés sur des fiches de raccordements Cat. 6A qui sont fixés sur des modules à fiches côté gauche dans le NTP.

La liaison entre les modules à fiches côté réseau-côté client dans le NTP se fait par des cordons de raccordement «patchcord» (*optique et cuivre*).

**Les cordons de raccordement «patchcord» (*optique et cuivre*) à utiliser doivent avoir une longueur appropriée pour le NTP et sont à tirer sans réserve des modules à fiches «réseau» vers les modules à fiches «client».**

## 5.3 Répartiteur appartement

Le répartiteur appartement (*figure 25*) est livré et installé par des entreprises privées habilitées (*entreprises de télécommunication privées/électro-installateurs*). Il doit être pourvue d'une prise électrique 230V et être accessible à tout moment au personnel technique de POST Luxembourg. La terminaison du câblage vertical se fait pour les fibres optiques par un Optical Network Termination (*ONT*) et pour les câbles de technologie de l'information Cat.5e SF/UTP ou plus sur des modules de raccordement RJ45 (*patchpanel*). Ces modules sont montés sur une ou plusieurs platines et la distribution des différents services aux prises souhaitées se fait par des cordons de raccordement (*patchcord*).

**Figure 25 Répartiteur appartement encastré (*à gauche: fermé; à droite: ouvert*)**

Le répartiteur appartement doit être dimensionné de façon à pouvoir intégrer au moins les composantes suivantes:

- 2 ports catégorie 6 pour le câblage vertical (*arrivée POST Luxembourg*)
- 2 ports catégorie 6 pour chaque prise RJ45 du client (*câblage horizontal*)
- une barre (*multiprise*) d'au moins 3 prises électriques 230 V

selon les besoins du client:

- splitter xDSL
- cassette fo + ONT
- Customer Premises Equipment (*CPE*)

## 5.4 Conduits vides (*conduits d'installation*)

Les conduits d'installation doivent être en matière plastique, souple ou rigide (*norme CEI, Comité Electrotechnique International*) et être dimensionné de façon à permettre l'installation des câbles définis ci-après.

## 5.5 Câbles à utiliser

Les câbles à fibres optiques (*figure 26*), les câbles de technologie de l'information (*figures 27 et 28*) et les câbles d'installation (*figure 31*) suivants sont à utiliser.

### 5.5.1 Câble à fibres optiques

L'évolution des équipements de communications montre que dans le futur les équipements de communications seront directement alimentés par fibres optiques. C'est pourquoi POST Luxembourg demande à ces clients pour le câblage vertical la pose directe d'un câble à fibres optiques (*4 fibres*), en complément au câble Cat.7 S/FTP 4x2, du NTP de POST Luxembourg vers le répartiteur appartement.

L'utilisation de la fibre optique garantit la pérennité des investissements, au regard des bandes passantes qu'elle couvre, ce qui présente un intérêt majeur dans le domaine du précâblage d'immeuble. (*Le faisceau lumineux est véhiculé à l'intérieur d'une fibre optique qui n'est autre qu'un guide cylindrique de diamètre de quelques microns à quelques centaines de microns, recouvert d'isolant. La vitesse de propagation est de l'ordre de 100.000 km par seconde en multimode et 250.000 km en monomode.*) Les fibres optiques ont de nombreux avantages:

**Figure 26 Câble à fibres optiques (*4 fibres*) utilisé pour le câblage vertical**

- une très large bande passante: de l'ordre de 1 GHz pour 1 km
- un faible volume: elles sont peu encombrantes
- une grande légèreté
- une très faible atténuation
- une très bonne qualité de la transmission
- une bonne résistance à la chaleur et au froid
- une matière première bon marché
- elles ne rayonnent pas.

A respecter lors de l'installation des câbles à fibres optiques:
-> Respecter le rayon de courbure prescrit par le fabricant.
-> Il est impératif de laisser une réserve d'au moins 1,5 m dans le répartiteur appartement respectivement de > 5 m dans le NTP de POST Luxembourg.
-> Boucher et enrouler les câbles en attente de connexion.

Les câbles à fibres optiques utilisés doivent correspondre à la norme G.657A, et comportent **4 fibres monomode 9/125 µm tight-buffered** (*diamètre de la fibre avec revêtement égal à 900 µm*), renforcé avec des fils en aramide qui permettent une force de traction de 400 N (*figure 26*).

### 5.5.2 Câble de technologie de l'information

Les câbles de technologie de l'information Cat.7 S/FTP 4x2 sont utilisés pour le câblage vertical (*du NTP de POST Luxembourg vers le répartiteur appartement*). Les câbles de technologie de l'information Cat.5e SF/UTP (***ou plus***) 4x2 sont utilisés pour le câblage horizontal (*du répartirteur appartement vers les prises de raccordement pour les équipements de communication*). Ils sont constitués essentiellement de paires torsadées. Lorsque plusieurs paires cohabitent

dans un même câble, leurs pas de torsade sont différents afin d'éviter la perturbation entre les paires (*diaphonie*). L'intérêt du torsadage réside dans le fait que les paires sont soumises à un champs magnétique perturbateur. Le courant induit s'annule à chaque demi-spire.

- Les câbles de technologie de l'information utilisés pour le câblage vertical doivent être des câbles d'une qualité minimale Cat.7 S/FTP (*Screened/ Foiled Twisted Pair*) avec 4x2 conduits.

  Câble écranté (*S = Screened, écran global de treillis*) pour conduits ascendants du NTP de POST Luxembourg vers les répariteurs appartements. Les conducteurs isolés sont associés par deux (*paire*) pour constituer les éléments de câblage qui sont isolés, torsadés et écrantés individuellement (*F = Foiled, blindage en feuille d'aluminium enroulé en hélice autour de chaque paire (TP = Twisted Pair), figure 27*).

**Figure 27 Câble de technologie de l'information Cat.7 S/FTP 4x2 (*paires écrantées*) – câblage vertical**

- Les câbles de technologie de l'information utilisés pour le câblage horizontal doivent être des câbles d'une qualité minimale Cat.5e SF/UTP (*Screened, Foiled/ Unshielded Twisted Pair*) avec 4x2 conduits.

  Câble écranté (*S = screened, écran global de treillis, F = Foiled, blindage en feuille d'aluminium*) pour conduits ascendants du répartiteur appartement vers les prises de raccordement pour les équipements de communication. Les conducteurs isolés sont associés par deux (*paire*) pour constituer les éléments de câblage qui sont isolés, torsadés et pas écrantés individuellement (*U = Unshielded, paires sans écran, figure 28*).

**Figure 28 Câble de technologie de l'information Cat.5e SF/UTP 4x2 (*paires pas écrantées*) – câblage horizontal**

Le mode de comptage et la connexion des câbles de technologie de l'information (*Cat.7 S/FTP et Cat.5e SF/UTP*) sur modules et prises de raccordement RJ45 est à réaliser selon la norme EIA/TIA 568 B (*figures 29 et 30*).

**Figure 29 Code des couleurs et mode de comptage d'un câble de technologie de l'information (*EIA/TIA-568B*)**

**Figure 30 Connecteur et module de raccordement RJ45**

Pour faciliter la pose de 2 câbles dans une gaine avec un diamètre intérieur de 20 mm, un câble fo + un câble de technologie de l'information Cat.7 S/FTP en duplex respectivement 2 câbles de technologie de l'information Cat.5e SF/UTP en duplex peuvent être utilisés.

A respecter lors de l'installation des câbles de technologie de l'information (*SF/UTP*):

-> Eviter les «détorsadages» des paires de plus de 1 cm au niveau du raccordement des câbles sur les prises.

-> Prévoir au moins 20 cm de câble hors fourreau pour le câblage.

-> Boucher et enrouler les câbles en attente de connexion (*risque de destruction par capillarité*).

### 5.5.3 Câble d'installation, Cat.3 (*pour imm. industriels, commercials et administratifs*)

Il est recommandé de tirer un câble d'installation Cat.3 6x2x0,6 ST ou 10x2x0,6 ST pour la connexion d'éventuels équipements analogiques du client.

- capacité du câble d'installation (*figure 31*):
  6x2x0,6 ST (*raccordement de téléphonie*)
  10x2x0,6 ST (*raccordement de téléphonie*)

**Figure 31 Câbles d'installation Cat.3 à 6 et 10 paires et repérage des conducteurs dans une quarte (*torsadage en étoile*)**

## 5.6 Prises de raccordement RJ45 Cat.6 et Cat.7

Les prises de communication universelles RJ45 Cat.6 et Cat.7 permettent de connecter indifféremment dans toutes les pièces: la téléphonie, l'Internet, les réseaux informatiques, l'audio-visuel, le multimédia,... Elles doivent être réparties dans les logements de manière à ce que l'on puisse connecter n'importe quel équipement n'importe où (*tableau 1*) et doivent répondre à la norme EN 50288; l'évidement pratiqué dans le mur doit avoir un diamètre de 60 mm et une profondeur d'au moins 60 mm et être muni d'une boîte d'encastrement recevant les prises électriques. Les prises utilisées sont des prises doubles RJ45 Cat.6 ou Cat.7 (*figure 32*). Il est recommandé d'encastrer les prises individuellement et de ne pas les encastrer en groupe avec les prises d'alimentation électrique, d'antenne collective, etc. Les prises RJ45 ne sont jamais groupées mais disposées sur des murs différents (*souplesse de distribution*).

**Figure 32 Types de prises de communication universelles RJ45 Cat.6 et Cat.7**

**Attention:** Afin de ne pas abîmer les prises RJ45 Cat.6 et/ou Cat.7, les équipements doivent y être connectés moyennant une fiche RJ45 (*8/8*). Les fiches RJ11 (*6/4*) et RJ12 (*6/6*) risquent d'abîmer certains contacts de la prise lorsqu'on retires les fiches.

| | Nombre de prises doubles RJ45 catégorie 6 | | |
|---|---|---|---|
| **Types de logement** | **Equipement minimum** | **Equipement standard** | **Equipement confort** |
| Studio | 3 | 5 | 12 |
| Appartement avec 2 pièces | 4 | 8 | 17 |
| Appartement avec 3 pièces | 5 | 10 | 22 |
| Appartement avec 4 pièces | 6 | 12 | 27 |
| Appartement avec 5 pièces | 8 | 14 | 32 |
| Appartement avec 6 pièces | 9 | 16 | 37 |
| **Si le CPE est installé dans une position centrale dans l'appartement, il faut compter 2 prises doubles en plus dans la pièce d'installation du CPE.** | | | * Living 2 prises doubles près de l'appareil de télévision |

**Tableau 1 Nombre de prises RJ45 doubles recommandées pour appartements avec différentes pièces d'habitations**

## 5.7 Modules de raccordement RJ45 Cat.6 et Cat.7

Les modules de raccordement RJ45 Cat.6 et Cat.7 sont utilisés dans le NTP de POST Luxembourg ainsi que dans le répartiteur appartement. La distribution des différentes lignes dans le NTP de POST Luxembourg vers les répartiteurs appartement ainsi que les différents services dans les répartiteurs appartement aux prises souhaitées se fait par des cordons de raccordement (*patchcord*). Pour la connexion des câbles SF/UTP (*câblage vertical*), des modules de raccordement écranté sont utilisés (*Cat.7*).

**Figure 33 Différents types de modules de raccordement RJ45 Cat.7 et Cat.6**

## 5.8 Mise à la terre

La mise à la terre doit être réalisée pour:

- le NTP et le boîtier de raccordement supplémetaire de POST Luxembourg (*câble NYA 10 mm²*),
- les équipements spécifiques (*câble NYA 10 mm²*),
- les répartiteurs appartement (*câble NYA 4 mm²*).

Tous ces équipements doivent être reliés directement au connecteur principal d'équipotentialité de l'immeuble.

## 6. Installation interne pour des immeubles collectifs, constructions industrielles, commerciales et bâtiments administratifs

Le câblage vertical de l'installation interne d'un immeuble collectif est généralement réalisé avec 1 câble à fibres optiques avec 4 fibres monomode + 1 câble de technologie de l'information Cat.7 S/FTP à 4 paires (*figures 26 et 27*) ou 1 câble à fibres optiques avec 4 fibres monomode + 1 câble de technologie de l'information Cat.7 S/FTP à 4 paires en duplex, qui sont à tirer sans interruption du NTP de POST Luxembourg vers chaque répartiteur appartement de l'immeuble (*figures 34, 35 et 36*).

Toutefois, pour ce qui concerne les besoins de POST Luxembourg, les câbles à tirer sont déterminés par POST Luxembourg d'après les dispositions du réseau de télécommunication. En tout état de cause, l'installation du câble à fibres optiques est obligatoire dans tous les cas.

Du répartiteur appartement, deux câbles de technologie de l'information Cat.5e SF/UTP (***ou plus***) à 4 paires (*figure 28*), sont à tirer sans interruption jusqu'aux prises de racccordements (*prises doubles*) pour les équipements de communication (*câblage horizontal*). Le tirage des câbles de technologie de l'information est réalisé par des entreprises privées habilitées (*entreprises de télécommunication privées/électro-installateurs*), le raccordement des câbles (*câblage interne*) peut être réalisés soit par POST Luxembourg, soit par des entreprises privées habilitées (*entreprises de télécommunication privées/électro-installateurs*). Au cas où le raccordement des câbles est effectué par POST Luxembourg, la facturation se fait sur base d'un devis.

Il existe 3 moyens pour la conduite des câbles de technologie de l'information à l'intérieur d'un immeuble collectif:

a) avec canal d'installation

Si un canal d'installation relie l'équipement d'accès à la gaine technique ascendante, celui-ci est réservé pour les câbles de technologie de l'information. Il est interdit d'y loger également des câbles d'alimentation électrique ou d'antenne. Il convient de prévoir un canal spécifique pour ces derniers ou bien une séparation fixe (*intercalaire métallique*) dans le canal d'installation.

b) avec conduit d'installation

Les conduits d'installation sont à choisir en fonction des conditions locales et de leur sollicitation admissible. Les accessoires pour l'assemblage des conduits d'installation, les manchons et les embouts doivent remplir leur fonction sans requérir à d'ajustements spécifiques. Ces pièces doivent avoir les mêmes propriétés que les conduits associés. Pour le câblage vertical, il est recommandé de poser les conduits directement, sans interruption, du NTP de POST Luxembourg dans la cave de l'immeuble jusqu'à chaque répartiteur appartement (*figures 34, 35 et 36*). Ces conduits doivent avoir un diamètre intérieur d'au moins 20 mm. Pour le câblage horizontal à l'intérieur des appartements, il est recommandé de poser les conduits directement, sans interruption, du répartiteur appartement jusqu'à chaque prise pour les équipements de communication (*figures 34, 35 et 36*). Ces conduits doivent avoir un diamètre intérieur d'au moins 20 mm. Tous les conduits doivent être praticables, ne pas être applatis et le rayon de courbure minimal des conduits ainsi que des câbles à installer doivent être respectés (*EN 50174-1, 08/2000; EN 50173-4, 09/2005*). Le réseau de conduits et notamment son cheminement doit être conçu de façon à ce qu'il soit adaptable. A ces fins, il est souhaitable de consulter POST Luxembourg par le biais de son centre d'appel au numéro **8002 8004** dès la planification du réseau de conduits.

Les câbles de technologie de l'information et les câbles d'alimentation électrique (*courant secteur*) doivent être séparés par une isolation suffisante. Il est interdit d'utiliser les

exemple pour l'installation du CPE (*Fritz!Box*) dans le répartiteur appartement

répartiteur appartement

alimentation CPE, ONT et Switch

multiprise 230V/50 Hz

Switch

ONT

prise électrique 230 V/50 Hz

patchcord

connecteurs RJ45

modules de raccordements RJ45 Cat.6

patchpanel

patchcord optique

module (*cassette*) pour épissures optiques

CPE (*Fritz!Box*)

câble NYA 4 mm²

**Ce type d'installation (*installation du CPE à l'intérieur du NTP*) peut causer des problèmes au niveau de la transmission WiFi et DECT!**

appartements/partie priv

...ième étage appartement ...

prises de raccordement pour les équipements de communication

1 2 ... n

...ième étage appartement ...

exemple pour l'installation du CPE (*Fritz!Box*) dans une position centrale dans l'appartement

prise de courant électrique 230V/50 Hz

WiFi

CPE

1 2 ... n

Rdche appartement 1

1 2 ... n

Cave/Garage

local de raccordement

NTP

boîtier de raccordement supplémentaire

système d'étanchéité selon la figure 5

câble NYA 10 mm²

connecteur pri de l'immeuble

tuyau PVC (*recommandé 110/100 mm*) avec câble souterrain hybride

fer de protection pour câble souterrain

dispositif de mise *la fondation, dispo*

**Il n'est pas autorisé d'installer des équipements actifs dans le NTP.**

pour le branchement et la connexion du NTP ainsi que du boîtier de raccordement supplémentaire, voire la figure 22 Boîtier de raccordement supplémentaire, figure 23 NTP - Côté fiches (*côté gauche*) et figure 24 NTP (*vue frontale*)

Conduit ascendant (*câblage vertical*), diamètre intérieur d'au moins 20 mm avec 1 câble fo (*4 fibres monomode*) + 1 câble de technologie de l'information Cat.7 S/FTP 4x2 du NTP vers chaque répartiteur appartement.

Conduit de distribution (*câblage horizontal*) d'un diamètre d'au moins 20 mm avec **2 câbles de technologie de l'information Cat.5e SF/UTP 4x2** du répartiteur appartement vers chaque prise de raccordement.

| branchements CPE | |
|---|---|
| arrivée DSL | |
| retour TEL | |
| retour IPTV/Internet | |

**Figure 34 Exemple d'une installation interne pour immeubles co**

**Ce type d'installation (*installation du CPE dans une position centrale dans l'appartement*) est recommandé!**

à la terre de l'immeuble (*dispositif de mise à la terre dans*
*ositif de mise à la terre de protection parafoudre*)

**ollectifs avec câbles fo et câbles de technologie de l'information**

réseaux de conduits des câbles de technologie de l'information pour les câbles d'alimentation électrique. Les câbles d'alimentation électrique et de technologie de l'information doivent être posés dans des gaines distinctes.

c) avec chemin de câbles et gaines techniques
Si un chemin de câbles relie l'équipement d'accès à la gaine technique ascendante, celui-ci est réservé pour les câbles de technologie de l'information. Si un chemin de câbles contient d'autres câbles de technologie de l'information/câbles d'installation de courant faible que ceux de POST Luxembourg, ceux-ci doivent être fixés dans un faisceau distinct et être repérés en conséquence. Les câbles d'antenne peuvent être posés à côté des câbles de technologie de l'information en respectant un écartement minimal de 10 mm entre eux. Les câbles d'alimentation électrique doivent, si montés sur le même chemin de câble, être distants d'au moins 50 mm ou bien être séparés des câbles de technologie de l'information par un intercalaire métallique relié à la terre (*Norme CENELEC EN 50174-2*).

Si lors de la pose des câbles, le croisement des câbles de technologie de l'information et d'alimentation électrique s'avère inévitable, les deux types de câbles doivent être espacés d'au moins 10 mm, dans la mesure où ils ne sont pas posés dans des gaines isolantes ou séparés par des traverses fixées de manière rigide. Il convient de respecter impérativement l'ordre de pose des câbles sur le chemin de câble tel qu'il est prévu dans la figure 37.

Il faut éviter les influences occasionnées par les câbles d'alimentation électrique de forte puissance lorsque les câbles d'alimentation électriques et les câbles de technologie de l'information sont posées parallèlement sur des longueurs importantes (*modification de l'écartement, protection*). Si possible, la pose en parallèle est à éviter.

Si l'on constate tout de même une dégradation de la qualité de transmission des lignes de technologie de l'information, les modifications qui s'imposent seront définies par POST Luxembourg et doivent être exécutées aux frais du promoteur, ou à défaut, du/des propriétaire(s).

Pour tout renseignement complémentaire, il est recommandé de consulter un représentant de POST Luxembourg par le biais de son centre d'appel au numéro **8002 8004**.

## 6.1 Immeubles collectifs

Lorsque le nombre de câbles de technologie de l'information à poser est important, il est nécessaire de disposer de gaines techniques ascendantes. A chaque étage, un accès généreux, par l'intermédiaire d'une portière, à la gaine technique est exigé, à partir duquel la pose des conduits vers les différents appartements est à réaliser.

Dans le cas d'un immeuble collectif comportant plusieurs blocs, il est nécessaire d'installer dans chaque bloc de l'immeuble un NTP de POST Luxembourg avec raccordement souterrain (*figure 35*). Il convient d'installer une gaine technique ascendante dans chaque cage d'escalier.

## 6.2 Bâtiments industriels, commerciales et administratifs

Dans les constructions industrielles, commerciales et les bâtiments administratifs le réseau de conduits et notamment son cheminement doit être conçu de façon à ce qu'il soit adaptable.

A ces fins il est souhaitable de consulter POST Luxembourg par le biais de son centre d'appel au numéro **8002 8004** dès la planification du réseau de conduits.

### 6.3 Réseau des câbles fo, câbles de technologie de l'information pour immeubles collectifs

Dans les conduits ascendants, les câbles à fibres optiques et les câbles de technologie de l'information (*Cat.7 S/FTP*) sont posés sans interruption du NTP de POST Luxembourg jusqu'au répartiteur appartement correspondant (*figures 34, 35 et 36*). Le raccordement de base de POST Luxembourg se termine dans le répartiteur appartement correspondant. Les câbles à fibres optiques et les câbles de technologie de l'information utilisés doivent correspondre aux figures 26, 27 et 28. Pour l'installation des câbles de technologie de l'information, il faut cependant tirer 2 câbles de technologie de l'information Cat.7 S/FTP à 4 paires (*4x2x0,6*) du NTP de POST Luxembourg vers le répartiteur appartement de chaque appartement.

### 6.4 Réseau des câbles fo et des câbles de technologie de l'information pour bâtiments industriels, commerciales et administratifs

Une réserve suffisante de lignes est à prévoir dans les constructions industrielles, commerciales et les bâtiments administratifs, afin d'éviter un remplacement ultérieur des câbles fo et des câbles de technologie de l'information. Les câbles fo et les câbles de technologie de l'information sont à choisir en fonction des exigences relatives aux raccordements demandés conformément aux figures 26, 27 et 28 sub. «5.5 Câbles à utiliser».

En cas de pose de câbles à fibres optiques, les spécifications techniques notamment le rayon de courbure minimal de 30 cm sont à respecter. Une protection mécanique supplémentaire de ces câbles est souhaitable.

### 6.5 Systèmes d'installation dans le plancher, sous les rebords de fenêtres et aux plafonds

Dans les constructions industrielles, commerciales et les bâtiments administratifs, il peut s'avérer utile de remplacer les réseaux de conduits par des systèmes d'installation dans le plancher, sous les rebords de fenêtres et/ou aux plafonds, notamment lorsqu'il est accordé de l'importance à l'aspect de l'agencement variable des locaux et de l'utilisation de l'espace disponible.

Afin d'éviter les problèmes lors de la conception de ces systèmes d'installation, il est recommandé de consulter un représentant de POST Luxembourg par le biais du centre d'appel au numéro **8002 8004**, afin de mettre en place une solution commune.

### 6.6 Montage des câbles sur chemin de câble

En présence d'un nombre important de câbles fo et de câbles de technologie de l'information, il est possible, par exemple dans les bâtiments commerciaux, industriels et administratifs, de prévoir au lieu de conduits ascendants, des gaines techniques pour câbles dont la largeur est

Il n'est pas autorisé d'installer des équipements actifs dans le NTP.

| branchements CPE | |
|---|---|
| arrivée DSL | |
| retour TEL | |
| retour IPTV/Internet | |

5ième étage
4ième étage
3ième étage
2ième étage
1er étage
Rdc
Cave/ Garage
câble souterrain hybride

Bloc A
Bloc B

appartement 4
appartement 3
appartement 2
appartement 1
répartiteur appart.
WiFi
3 (figure 36)
2 (figure 36)
1 (figure 36)
connecteur d'équipotentiel avec câble NYA 4 mm²
gaine technique
conduits vers les étages au dessus à l'intérieure de la gaine technique
magasin
NTP
local de raccordement Bloc A
local de raccordement Bloc B
pour le branchement et la connexion du NTP ainsi que du boîtier de racc. suppl., voire les figures 22, 23 et 24
fer de protection pour câble souterrain
connecteur principal d'équipotentiel de l'immeuble avec câble NYA 10 mm²
système d'étanchéité selon fig. 5
tuyau en PVC (*recommandé 110/100 mm*)

**Figure 35 Exemple d'une installation interne pour immeubles collectifs, répartis en plusieurs blocs – Raccordement à travers le mur**

(*Raccorden*
*ou Raccorden*

Conduit ascendant (*câblage vertical*), diamètre intérieur d'au moins 20 mm avec 1 câble fo (*4 fibres monomode*) + 1 câble de technologie de l'information Cat.7 S/FTP 4x2 du NTP vers chaque répartiteur appartement.

Conduit de distribution (*câblage horizontal*) d'un diamètre d'au moins 20 mm avec **2 câbles de technologie de l'information Cat.5e SF/UTP 4x2** du répartiteur appartement vers chaque prise de raccordement.

*ment individuel de chaque bloc d'appartement (figure 3)*
*ment commun de tous les blocs d'appartements (figure 4))*

dispositif de mise à la terre de l'immeuble (*dispositif de mise à la terre dans la fondation, dispositif de mise à la terre de protection parafoudre*)

**Figure 36 Exemples pour la connexion et l'installation du NTP**

Conduit ascendant (*câblage vertical*), diamètre intérieur d'au moins 20 mm avec 1 câble fo (*4 fibres monomode*) + 1 câble de technologie de l'information Cat.7 S/FTP 4x2 du NTP vers chaque répartiteur appartement.

Conduit de distribution (*câblage horizontal*) d'un diamètre d'au moins 20 mm avec **2 câbles de technologie de l'information Cat.5e SF/UTP 4x2** du répartiteur appartement vers chaque prise de raccordement.

| branchements CPE | |
|---|---|
| arrivée DSL | |
| retour TEL | |
| retour IPTV/Internet | |

**et du CPE d'une installation interne pour immeubles collectifs**

Conduit ascendant (*câblage vertical*), diamètre intérieur d'au moins 20 mm avec 1 câble fo (*4 fibres monomode*) + 1 câble de technologie de l'information Cat.7 S/FTP 4x2 du NTP vers chaque répartiteur appartement.

**Figure 37 Répartition des différentes sortes de câbles électriques dans les gaines techniques ascendantes (*câbles fo et câbles de technologie de l'information de POST Luxembourg, installations privées à courant faible, antenne collective, câbles d'energie électriques, ...*)**

à adapter aux besoins. Les gaines techniques ascendantes sont à monter à partir du local de raccordement à la cave jusqu'au dernier étage.

Si dans les gaines techniques ascendantes, les câbles de technologie de l'information de POST Luxembourg et les câbles d'autres circuits à courant faible sont posés sur un même chemin de câble, il est indispensable de les aménager séparément et de les repérer clairement.

## 7. Protection du réseau des câbles de technologie de l'information

Il faut se référer à la norme CENELEC EN 50174-2 pour tout ce qui concerne:

- la séparation des circuits
- l'installation des câbles
- mise à la terre et équipotentialité

pour l'installation des câbles de technologie de l'information dans des immeubles collectifs (*inclus les constructions industrielles, commerciales et bâtiment administratifs*).

Le raccordement au réseau de télécommunication est accordé si les conditions ci-avant, y compris la norme CENELEC EN 50174-2, sont respectées. Au besoin POST Luxembourg établit la liste des non respects d'application de l'installation et demande la mise en conformité de cette dernière. Les coûts engendrés par ces travaux supplémentaires sont à la charge du promoteur, ou à défaut, du/des propriétaire(s).

## 8. Coordination des travaux pour le raccordement et l'installation d'immeubles collectifs

Pour mener à bien la réalisation et la réception des raccordements tant externes qu'internes à l'immeuble collectif, le maître d'œuvre ou son représentant, est tenu de travailler en étroite collaboration avec les services de POST Luxembourg. A ces fins, il est souhaitable de consulter POST Luxembourg par le biais du centre d'appel au numéro **8002 8004** dès la planification de l'immeuble, afin de garantir une installation adaptée aux besoins des clients.

Deux semaines avant le début de tous travaux de construction, le maître d'œuvre transmet à POST Luxembourg le formulaire de demande de raccordement souterrain dûment complété et accompagné du plan cadastral de la parcelle sur laquelle l'immeuble sera édifié et des plans définitifs de constructions de l'immeuble (*Les plans de construction préciseront le lieu d'implantation du local technique respectivement de l'emplacement dédié aux équipements de télécommunication*). Après réception du document défini ci-dessus, POST Luxembourg transmet au maître d'œuvre les directives de raccordement d'immeubles collectifs. POST Luxembourg transmet également au maître d'œuvre les documents administratifs suivants:

- Information des frais de raccordement souterrain
- Demande d'accord de payement des frais de raccordement souterrain
- Demande d'autorisation de travaux par POST Luxembourg sur terrain privé
- Conditions générales de POST Technologies

Il appartient au maître d'œuvre de retourner à POST Luxembourg les deux documents de demande complétés pour permettre l'engagement des travaux.

A l'achèvement des travaux de gros œuvre et avant tous travaux de câblage, le maître d'œuvre organise une visite de chantier réunissant maître d'œuvre et agents de POST Luxembourg. Cette visite permet de s'assurer de la conformité de la réalisation du bâtiment par rapport aux plans de construction et aux directives de raccordement.

Dès que l'emplacement technique/local technique est aménagé au sens des directives, le maître d'œuvre en informe POST Luxembourg. Si l'emplacement technique et/ou les infrastructures souterraines ne sont pas conformes aux exigences définies dans les directives, POST Luxembourg en informe le maître d'œuvre en lui spécifiant les non-conformités rencontrées. Le maître d'œuvre se charge de la remise en conformité de l'emplacement technique/local technique respectivement des infrastructures souterraines puis en informe POST Luxembourg.

Si l'emplacement technique et les infrastructures souterraines sont conformes, POST Luxembourg procède à la mise en place du câble souterrain et du NTP. POST Luxembourg surveille autant que nécessaire l'avancement des travaux de câblage et d'installation de télécommunication. Dès que les travaux de câblage et d'installation de télécommunication sont achevés, le maître d'œuvre demande le raccordement des installations de télécommunication auprès de POST Luxembourg. POST Luxembourg procède au câblage du NTP de POST Luxembourg et des répartiteurs appartement.

Le maître d'œuvre se charge de la mise en conformité de chaque non-conformité détectée et mentionnée par POST Luxembourg. Tous les frais engendrés pour la mise en conformité de l'infrastructure sont à la charge du maître d'œuvre.

## Glossar

| | |
|---|---|
| ATI | Appareil de Traitement de l'Information |
| Cat. | Catégorie |
| CEI | Comité Electrotechnique International |
| CEM | Compatibilité Electromagnétique |
| CENELEC | Comité Européen de Normalisation Electrotechnique |
| CPE | Customer Premises Equipment |
| DECT | Digital European Cordless Telecommunication |
| EIA/TIA | Electronic Industry Association/Telecommunication Industry Association |
| EN | European Norm |
| F | Foiled |
| FO | Fibre Optique |
| HAK | boîtier de raccordement maison (*«HausAnschlussKasten»*) |
| HE | unité de hauteur (*«Höheneinheit»*) |
| HSI | High Speed Internet |
| IP | Internet Protocol |
| IPTV | Internet Protocol Television |
| ISDN | Integrated Services Digital Network |
| NT | Network Termination |
| NTP | Network Termination Point |
| OAO | Other Authorised Operator |
| ONT | Optical Network Termination |
| RJ45 | Registered Jack (*Connector*) No. 45 |
| S | Screened |
| TP | Twisted Pair |
| U | Unshielded |
| WiFi | Wireless Fidelity |

## Litérature


| | |
|---|---|
| CREOS | Hausanschlüsse, Strom, Gas und Kommunikation entsprechend DIN 18012 im Einfamilienhaus sowie in Gebäuden bis 4 Wohneinheiten |
| DEHN | Leben mit Blitzen |
| VDE | Schutz von IT-Anlagen gegen Überspannungen 119 |
| VDE | Der Weg zum modernen Blitzschutz |
| VdS | Blitz- und Überspannungsschutz in elektrischen Anlagen |
| WOERTZ | Schutz durch Erden |

Ausführungsbestimmungen der OÖ Verteilnetzbetreiber - Netz - OÖ - GmbH
http://www.ooe-ausführungsbestimmungen-at/de/377/

## Normes CENELEC

| | |
|---|---|
| EN 60603-7-2 | Câble de technologie de l'information catégorie 5 sans écran |
| EN 60603-7-3 | Câble de technologie de l'information catégorie 5 avec écran |
| EN 60603-7-4 | Câble de technologie de l'information catégorie 6 sans écran |
| EN 60603-7-5 | Câble de technologie de l'information catégorie 6 avec écran |
| EN 60603-7-7 | Câble de technologie de l'information catégorie 7 |
| EN 50085-1 | Systèmes de goulottes et de conduits profilés pour installations électriques – Partie 1: Règles générales |
| EN 50085-2-4 | Systèmes de goulottes et de conduits profilés ou installations électriques – Partie 2-4: Bornes de service |
| EN 50086-1 | Systèmes de conduits pour installations électriques – Partie 1: Règles générales |
| EN 50173 | Technologies de l'information – Systèmes générique de câblage |
| EN 50174-1 | Technologies de l'information – Installation de systèmes de câblage – Partie 1: Spécification et assurance de la qualité |
| EN 50174-2 | Technologies de l'information – Installation de câblage – Partie 2: Planification et pratiques d'installation à l'intérieur des bâtiments. |
| EN 50174-3 | Technologies de l'information – Installation de systèmes de câblage – Partie 3: Planification et pratiques d'installation à l'extérieur des bâtiments |
| EN 50288 séries | Câbles métalliques à éléments multiples utilisés pour les transmissions et les commandes analogiques et numériques |
| EN 50310 | Application de liaison équipotentielle et de la mise à la terre dans les locaux avec équipements de technologie de l'information |
| EN 60439-2 | Ensembles d'appareillage à basse tension – Partie 2: Règles particulières pour les canalisations préfabriquées (*CEI 60439-2: 1987 + A1: 1991*) |
| EN 60825 séries | Sécurité des appareils à laser (*CEI 60825 séries*) |
| EN 60950 | Sécurité des appareils de traitement de l'information (*CEI 60950: 1999, modifiée*) |
| EN 61537 | Systèmes de chemin de câbles et systèmes d'échelle à câbles pour installations électriques (*CEI 61537*) |
| EN 61558-1 | Sécurité des transformateurs, blocs d'alimentation et analogues – Partie 1: Régles générales et essais (*CEI 61558-1: 1997, modifiée*) |
| HD 384 série | Installations électriques des bâtiments (*CEI 60264 série*) |

| | |
|---|---|
| HD 384.3 S2 | Installations électriques des bâtiments<br>– Partie 3: Détermination des caractéristiques générales<br>(*CEI 60364-3: 1993, modifiée*) |
| HD384.4.41 S2 | Installations électriques des bâtiments<br>– Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 41: Protection contre les chocs électriques<br>(*CEI 60364-4-41: 1992, modifiée*) |
| HD384.4.42 S1 | Installations électriques des bâtiments<br>– Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 42: Protection contre les effets thermiques<br>(*CEI 60364-4-42: 1980, modifiée + A1: 1992 + A2: 1994*) |
| HD384.4.43 S1 | Installations électriques des bâtiments<br>– Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 43: Protection contre les surintensités<br>(*CEI 60364-4-43: 1977, modifiée*) |
| HD384.4.47 S2 | Installations électriques des bâtiments<br>– Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 47: Application des mesures de protection pour assurer la sécurité. Section 470: Généralités. Section 471: Mesures de protection contre les chocs électriques.<br>(*CEI 60364-4-47: 1981 + A1: 1993, modifiée*) |
| HD384.4.482 S1 | Installations électriques des bâtiments. Quatrième partie: Protection pour assurer la sécurité. Chapitre 48: Choix des mesures de protection en fonction des influences externes. Section 482: Protection contre l'incendie. |
| HD 384.5 série | Installations électriques des bâtiments.<br>– Partie 5: Choix et mise en œuvre des matériels électriques.<br>(*CEI 60364-5 série*) |
| HD 384.5.52 S1 | Installations électriques des bâtiments.<br>– Partie 5: Choix et mise en œuvre des matériels électriques. – Chapitre 52: Canalisations<br>(*CEI 60364-5-52: 1993, modifiée*) |
| HD 384.5.54 S1§ | Installations électriques des bâtiments.<br>– Partie 5 Choix et mise en œuvre des matériels électriques. – Chapitre 54: Mises à la terre et conducteurs de protection.<br>(*CEI 603645-54: 1980, modifiée*) |
| CEI 61140 | Protection contre les chocs électriques. – Aspects communs pour les installations et aux matériels. |
| CEI 61312-1 | Protection contre l'impulsion électromagnétique générée par la foudre.<br>– Partie 1: Principes généraux. |

Editeur:
POST Luxembourg

Réalisation:
Centre de Formation et de Documentation
en collaboration avec les services:
Service Installations PME/PMI & Résidentiels,
Service Projection & Extension Réseau Fixe,
Service Logistique.

Mise en page:
Centre de Formation et de Documentation