



Raccordement de maisons unifamiliales au réseau de télécommunications de POST Luxembourg

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



Raccordement de maisons unifamiliales 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*).

Raccordement de maisons unifamiliales au réseau de télécommunications de POST Luxembourg

1. Directives relatives à la sécurité	6
1.1 Séparation des lignes de communication et des installations électriques d'énergie	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 communication dans les locaux exposés aux risques d'incendie, d'explosion et de pénétration d'eau	7
2. Directives relatives au raccordement souterrain de maisons unifamiliales au réseau de télécommunication de POST Luxembourg	8
2.1 Généralités	8
2.2 Infrastructures et tuyaux de raccordements	8
2.3 Système d'étanchéité	9
2.4 Connexion au réseau de télécommunication	11
3. Emplacement pour équipements d'accès de POST Luxembourg	12
3.1 Directives pour l'emplacement des terminaux réseaux des différents réseaux publics	13
3.2 Raccordements et insertion dans les maisons	15
4. Directives relatives au réseau intérieur d'une maison unifamiliale raccordée 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	25
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
5. Matériel prescrit	31
5.1 Répartiteur de POST Luxembourg (<i>NTP, Network Termination Point</i>)	32
5.2 Conduits vides (<i>conduits d'installation</i>)	32
5.3 Câbles à utiliser	32
5.4 Prises de raccordement RJ45 Cat.6 et Cat.7	33
5.5 Modules de raccordement RJ45 Cat.6 et Cat.7	34
5.6 Mise à la terre	34
6. Installation interne pour une maison unifamiliale	35

7. Protection du réseau des câbles de technologie de l'information (Selon la norme CENELEC EN 50174-2 Août 2000)	41
7.1 Séparation des circuits	41
8. Coordination des travaux pour le raccordement et l'installation de maisons unifamiliales	42
Glossar	43
Littérature	43
Normes CENELEC	44

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 lignes de communication et des installations électriques d'énergie

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 de maisons unifamiliales au réseau de télécommunication de POST Luxembourg» et point «6. Installation interne pour une maison unifamiliale»*). 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 maisons, 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.

Le câble de télécommunication 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 souterrain de maisons unifamiliales 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 la maison unifamiliale.

En cas de non-installation d'un système 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 gaines techniques 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'inondation.

2. Directives relatives au raccordement souterrain de maisons unifamiliales au réseau de télécommunication de POST Luxembourg

2.1 Généralités

A la demande du promoteur, ou à défaut, à celle du propriétaire, POST Luxembourg réalise le raccordement par câble souterrain/microtube de la maison unifamiliale 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 la maison unifamiliale. Une demande y relative peut être téléchargée sur notre site: www.posttechnologies.lu

POST Luxembourg établit et entretient les raccordements aux infrastructures souterraines.

La maison unifamiliale doit être pourvue d'un tuyau vide de 40 mm en matière plastique lisse type PE de couleur verte, réservé pour le tirage du câble souterrain/microtube nécessaire au raccordement de la maison au réseau de télécommunication.

Les travaux de terrassement à effectuer sont précisés par POST Luxembourg et doivent être réalisés par le promoteur, ou à défaut, par le propriétaire.

Au cas où le tuyau emprunte le domaine public, la permission de voirie afférente doit être demandée par le promoteur, ou à défaut, par le propriétaire auprès des autorités compétentes. En outre le promoteur, ou à défaut, le propriétaire est responsable de la signalisation du chantier conformément aux dispositions du «Code de la Route».

2.2 Infrastructures de tuyaux de raccordements

Le promoteur, ou à défaut, le propriétaire, doit fournir le tuyau en PE lisse de couleur verte et d'un diamètre de 40/32 mm (*extérieur/intérieur*), nécessaire pour l'introduction du câble/microtube souterrain. Le tuyau de raccordement est à poser à une profondeur minimale de 60 cm sur la propriété du requérant et doit aboutir à une profondeur de 85 cm dans le trottoir. Le tuyau doit être enrobé 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 changement de direction s'impose, un rayon de courbure du tuyau d'au moins 1 m est à prévoir. Le tuyau doit être posé sans interruption avec un diamètre continu et doit aboutir à l'intérieur de la maison.

Le tuyau de raccordement doit être muni d'un fil de tirage. En cas de problème lors du tirage du câble de télécommunication/microtube dans le tuyau, le maître d'œuvre est tenu de rendre le tuyau praticable à ses frais.

Le tuyau est réservé exclusivement au câble de télécommunication. En cas de pose en tranchée commune, un écart minimum de 10 cm est à garantir entre le câble 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 du câble 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 le promoteur, ou à défaut, par le propriétaire.

En outre le promoteur, ou à défaut, le propriétaire est responsable de la signalisation du chantier conformément aux dispositions du Code de la Route.

2.3 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 (*PE 40/32 mm*). 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 1 et 2*).

Dans le cas où un autre système d'étanchéité est intégré dans le mur, le propriétaire de la maison doit fournir à la date de raccordement un joint adéquat permettant l'intégration du câble/microtube 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. Le joint doit permettre l'intégration de 2-3 câbles.

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 la maison 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/microtube et le tuyau de raccordement de la maison unifamiliale.

S'il est nécessaire de poser un tuyau dans le béton de fondation, le système Hauff ESH Basic Fubo (ou similaire) doit être utilisé. Le système doit être installé de telle sorte qu'il aboutisse 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*).

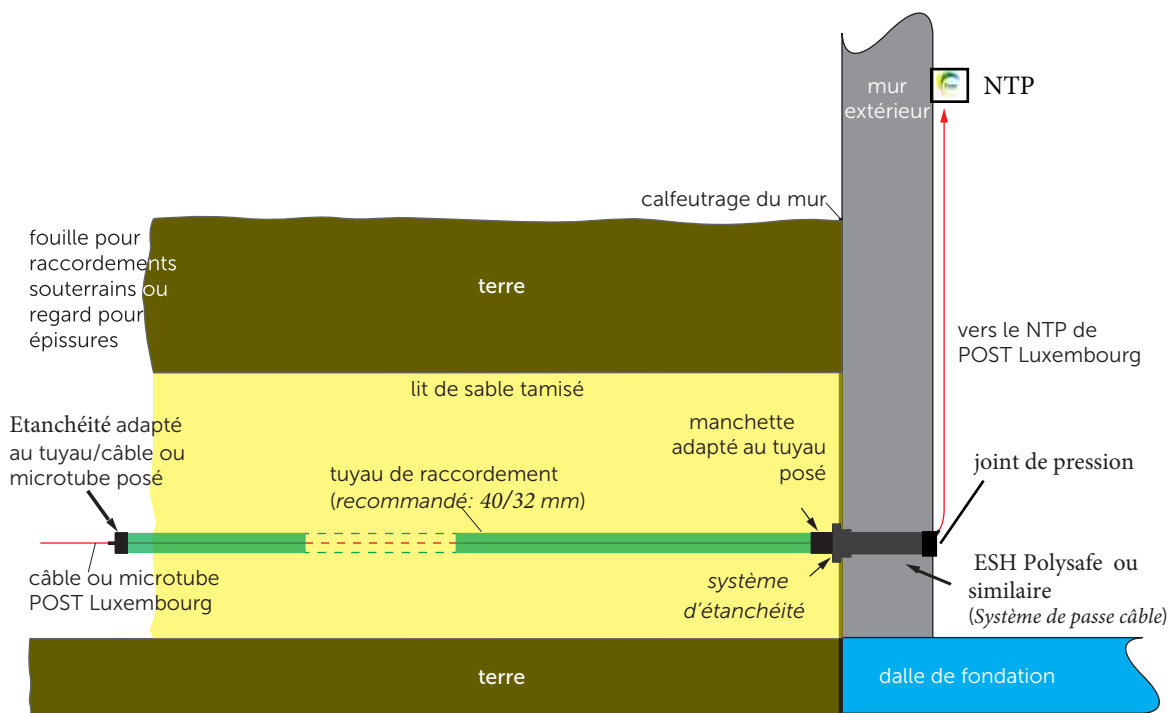


Figure 1 Insertion du câble/microtube dans la maison unifamiliale par la paroi extérieure

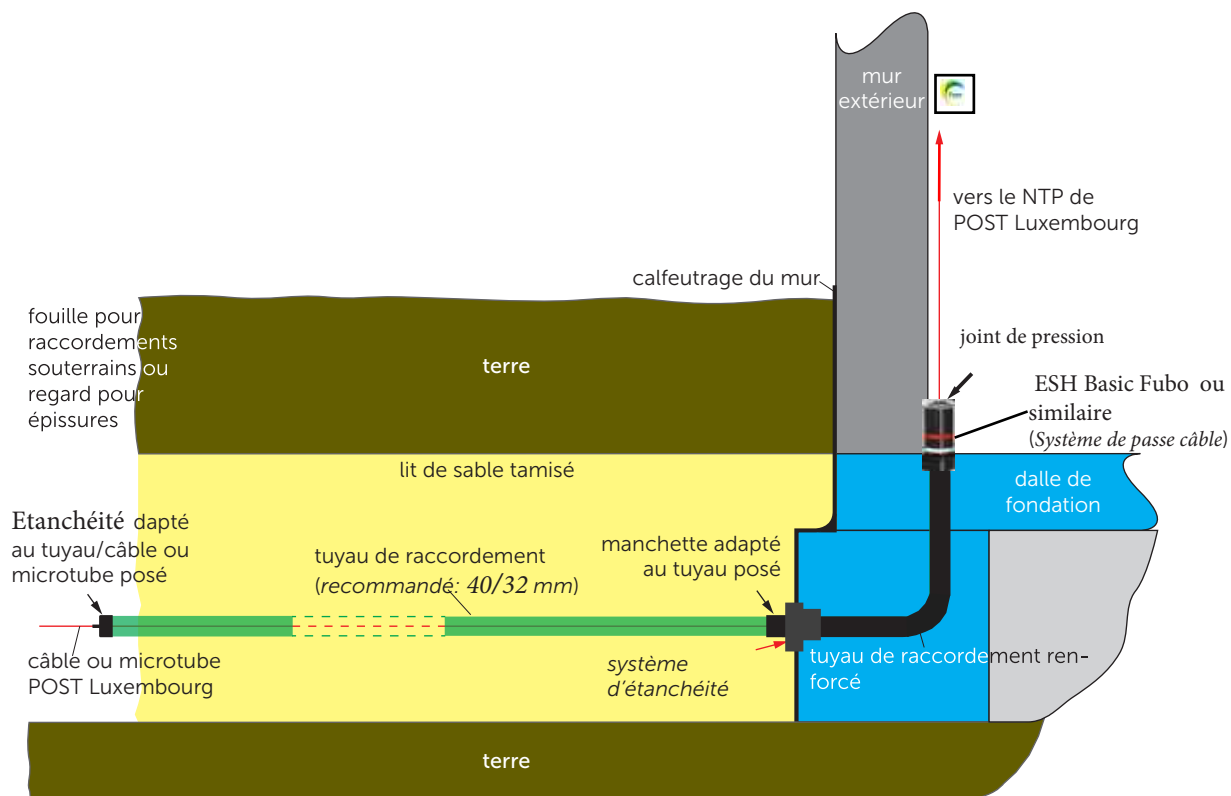


Figure 2 Insertion du câble/microtube dans la maison unifamiliale par la dalle de fondation

2.4 Connexion au réseau de télécommunication

Le jointage souterrain du raccordement de la maison 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 la maison est effectué dans une fouille, le creusement de la fouille est à réaliser suivant la figure 3. 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 la maison est effectué dans un regard pour épissures, le tuyau doit être raccordé à celle-ci.

Le propriétaire ou l'entreprise chargé 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.

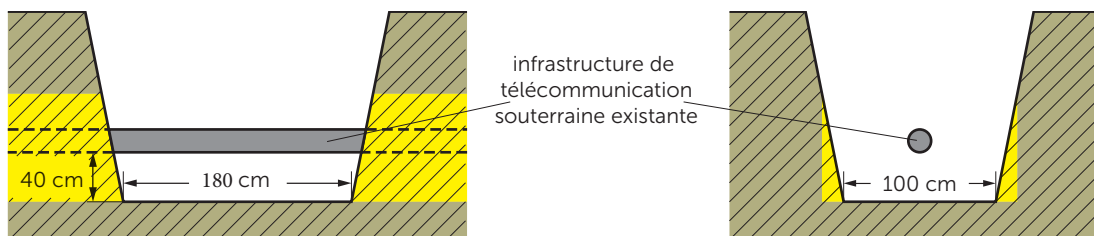


Figure 3 Dimensions de la fouille pour raccordements souterrains

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 4 et 5). Tous les travaux de terrassement pour la pose du tuyau, 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 le promoteur, ou à défaut, par le propriétaire et sont, tout comme la fourniture du tuyau et du sable, à sa charge.

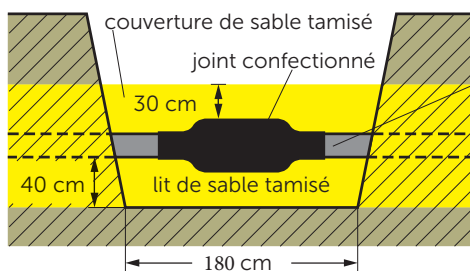


Figure 4 Joint confectionné dans la fouille de jointage avec protection du câble et du joint par une couverture de sable

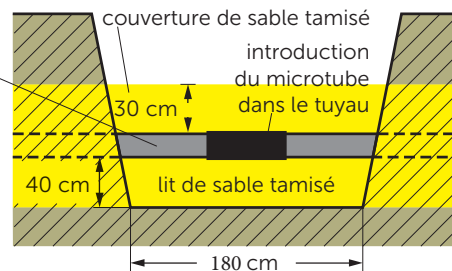


Figure 5 Introduction du microtube dans le tuyau dans la fouille de jointage avec protection du tuyau et du microtube par une couverture de sable

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. Emplacement pour équipements d'accès de POST Luxembourg

- 1) L'emplacement réservé pour les équipements d'accès de POST Luxembourg doit être mis à disposition à POST Luxembourg sans frais de location ou d'acquisition. Il doit être accessible au personnel technique de POST Luxembourg.
- 2) Les dimensions minimales de cet emplacement, qui est strictement réservé pour les, équipements d'accès de POST Luxembourg, sont indiquées dans les figures 6 et 7.
- 3) L'emplacement pour les équipements d'accès de POST Luxembourg est défini par POST Luxembourg en coopération avec le propriétaire de la maison. POST Luxembourg procédera à l'installation des équipements à l'endroit destiné. Sur demande, le déplacement ultérieur des équipements déjà installés sera réalisé par POST Luxembourg. Le nouvel emplacement doit respecter les prescriptions définies au chapitre 3.

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.

- 4) L'emplacement pour l'équipement d'accès de POST Luxembourg doit être muni d'un éclairage suffisant et d'une prise d'alimentation électrique 230 V avec fusible séparé 16 A «Schuko» (*hauteur du sol: 180-200 cm*). Un connecteur d'équipotentiel est à mettre à disposition à POST Luxembourg, afin de pouvoir relier le NTP de POST Luxembourg au connecteur principal d'équipotentiel de la maison à l'aide d'un câble NYA 10 mm². L'énergie pour l'alimentation des équipements d'accès doit être mise à disposition à POST Luxembourg par le propriétaire ou le locataire.
- 5) Les équipements d'accès ne peuvent être installés que si leur emplacement 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*). La température ambiante maximale admissible est de 30 °C. Le nombre des équipements d'accès à installer peut varier selon les besoins du propriétaire ou locataire de la maison.
- 6) Pour l'accès du câble souterrain dans la cave, il est nécessaire d'insérer le tuyau de raccordement dans le mur extérieur. L'étanchéité entre le tuyau de raccordement et la paroi extérieure doit être garantie par le demandeur (*figures 1 et 2*). POST Luxembourg ne pourra en aucun cas être tenue responsable pour une éventuelle infiltration d'eau.
- 7) Le raccordement au réseau de télécommunication est refusé par POST Luxembourg, si les conditions des chapitres 1-3 ne sont pas respectées. POST Luxembourg définit les modifications qui s'imposent et demande l'élimination des défauts au propriétaire. Les coûts engendrés par ces travaux supplémentaires le cas échéant seront à charge du propriétaire resp. du maître d'œuvre.

3.1 Directives pour l'emplacement des terminaux réseaux des différents réseaux publics

L'emplacement requis pour l'installation des branchements domestiques (*électricité (HAK), compteurs à gaz et eau ainsi que les raccordements pour la communication*) est présenté dans les figures 6-12.

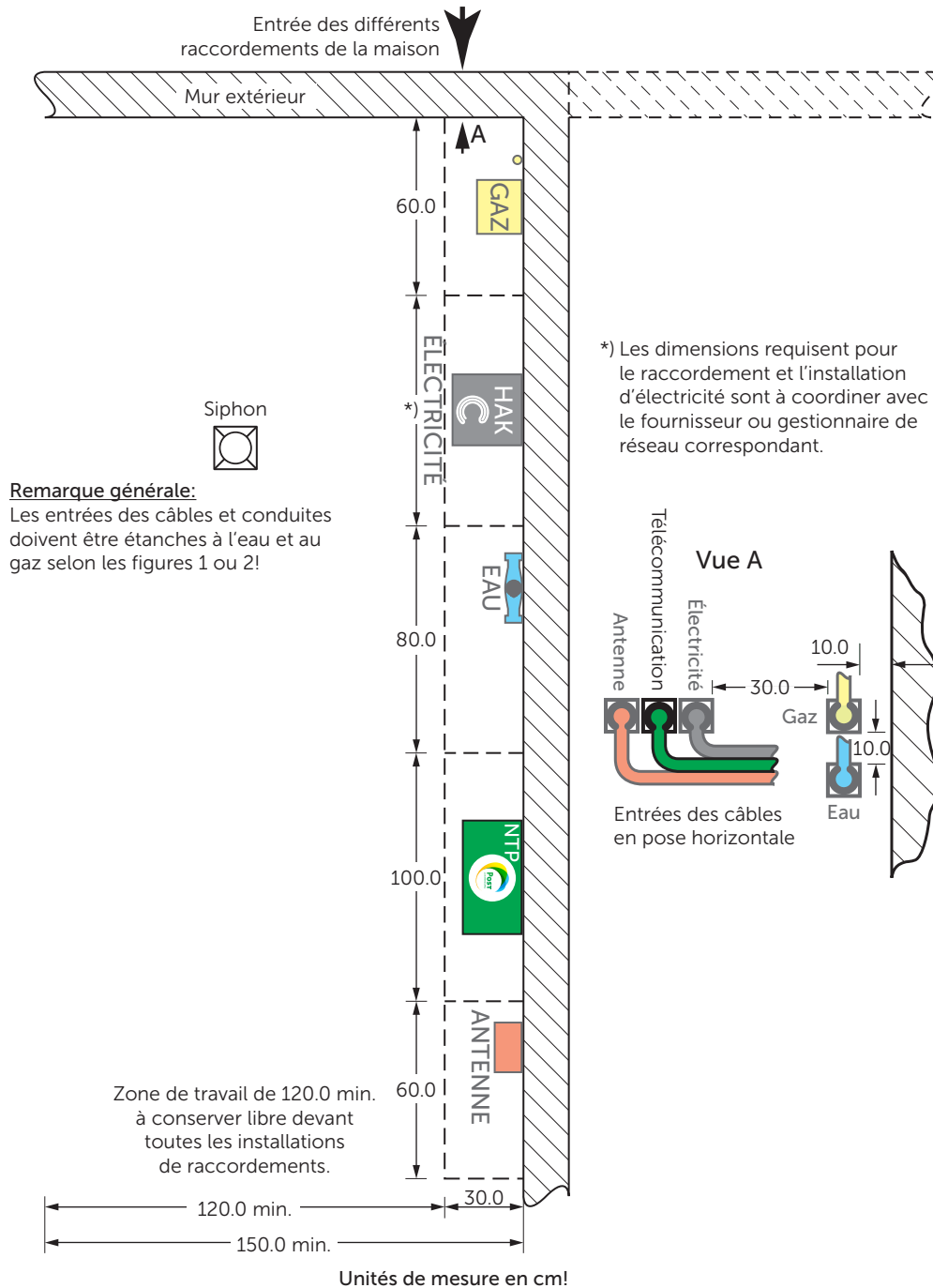
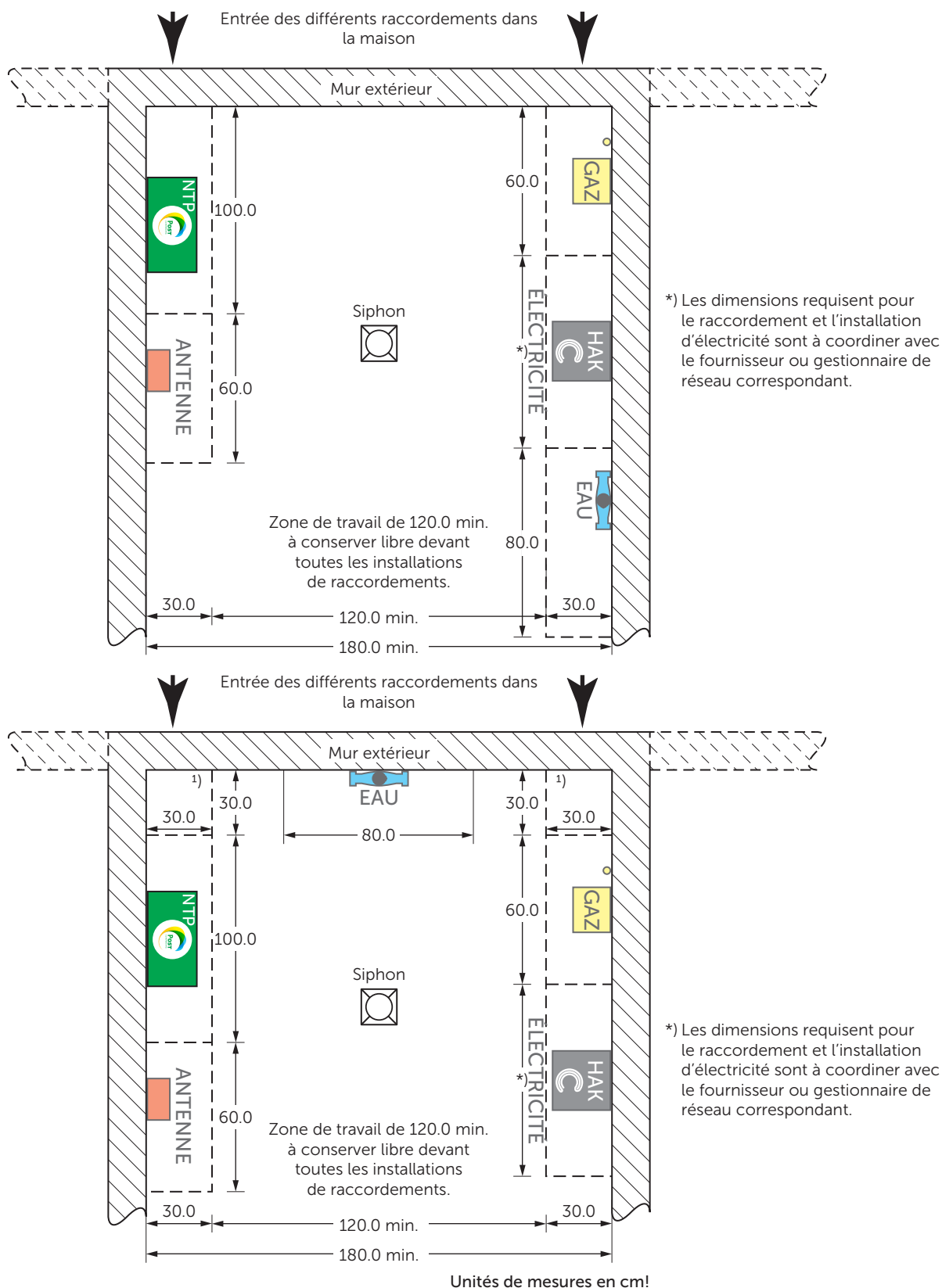


Figure 6 Exemple raccordement type pour une maison unifamiliale
Local de raccordement avec occupation 1 côté – Mur extérieur du côté rue



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

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

1) Espace réservé de 30x30 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).

Remarque générale: Les entrées des câbles et conduits doivent être étanches à l'eau et au gaz selon la figure 1!

Figure 7 Exemple raccordement type pour une maison unifamiliale
Local de raccordement avec occupation deux et trois côtés – Mur extérieur du côté rue

L'emplacement doit:

- avoir une hauteur minimale de 200 cm
- avoir une largeur minimale de 390 cm pour l'installation sur un seul mur (*fig. 6*)
- avoir les dimensions minimales de 230 x 180 cm pour l'installation sur 2 côtés et les dimensions minimales de 190 x 180 cm pour l'installation sur 3 côtés (*fig. 7*)
- avoir une zone de travail libre de 120 cm devant toutes les installations de raccords (*fig. 6 et 7*)
- avoir une profondeur de 30 cm pour les terminaisons réseaux.

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 besoin d'un accès libre et sans danger à l'emplacement de raccordement. Pour ces raisons, les murs ainsi que les locaux de raccords doivent être accessibles p. ex. par l'espace escalier, le couloir de cave ou directement de l'extérieur. Ils ne doivent pas servir comme passage à d'autres locaux. Par ce moyen, un retardement supplémentaire critique des mesures importantes dans des situations de danger ou en cas de dérangements, est à éviter. Les équipements techniques ne doivent en aucun cas être entourés d'armoires ou avec des étagères resp. encombrés avec des objets. Un libre accès au terminal réseau (*NTP*) doit être garanti à tout moment.

3.2 Raccords et insertion dans les maisons

Les tuyaux à gaz, les câbles d'électricité et de communications peuvent être mis dans la même tranchée (*cf. point «1.2 Distances d'écartement aux croisements et emplacements de proximité»*). Des insertions dans les maisons séparées dans le mur de la cave sont à prévoir. Le mur avec les raccords des différents exploitants des réseaux doit être en contact direct avec le mur extérieur dans lequel les câbles et conduits sont introduits dans la maison. Cela signifie qu'un tel mur est prévu pour la plupart des cas dans la cave de la maison. Les câbles/tuyaux d'alimentation de la maison ne doivent en aucun cas se croiser. Une insertion multiple de câbles/tuyaux n'est pas admise.

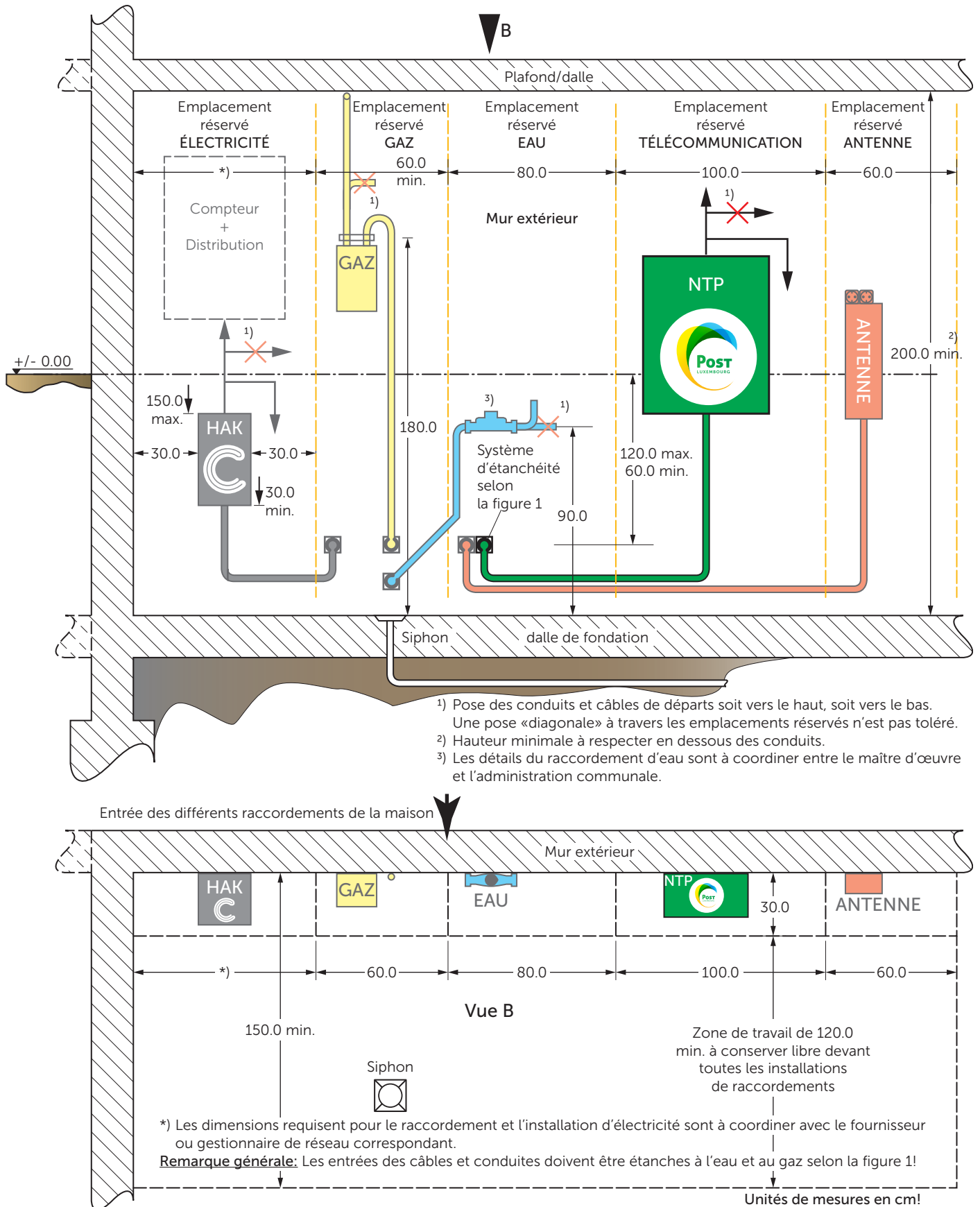
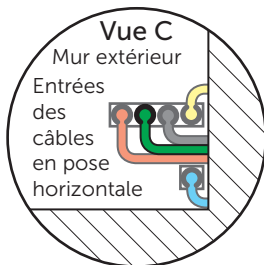
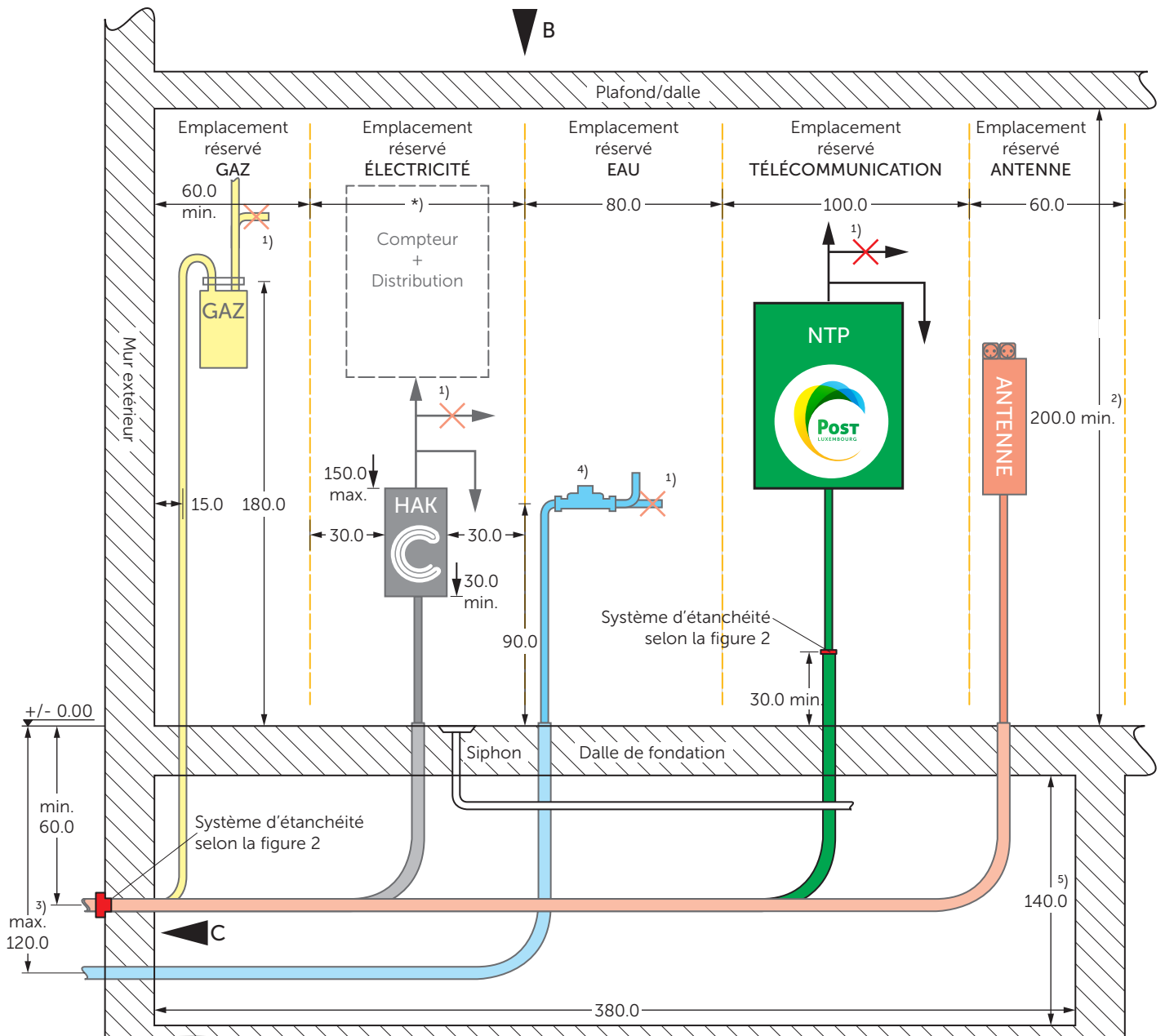


Figure 8 Raccordement type pour une maison unifamiliale – Exemple de réalisation
Local de raccordement avec occupation d'un côté – Mur extérieur du côté rue



1) Pose des conduits et câbles de départs soit vers le haut, soit vers le bas. Une pose « diagonale » à travers les emplacements réservés n'est pas tolérée.

2) Hauteur minimale à respecter en dessous des conduits.

3) La profondeur maximale pour l'entrée des câbles et conduits est 120.0 cm.

4) Les détails du raccordement d'eau sont à coordonner entre le maître d'œuvre et l'administration communale.

5) Caniveau de connexion avec une profondeur de 140.0 cm pour la pose des conduits pour une maison unifamiliale sans cave, à remblayer après la réalisation des raccordements.

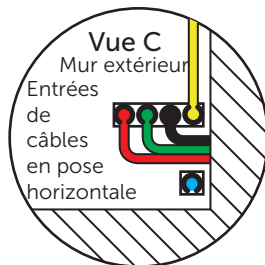
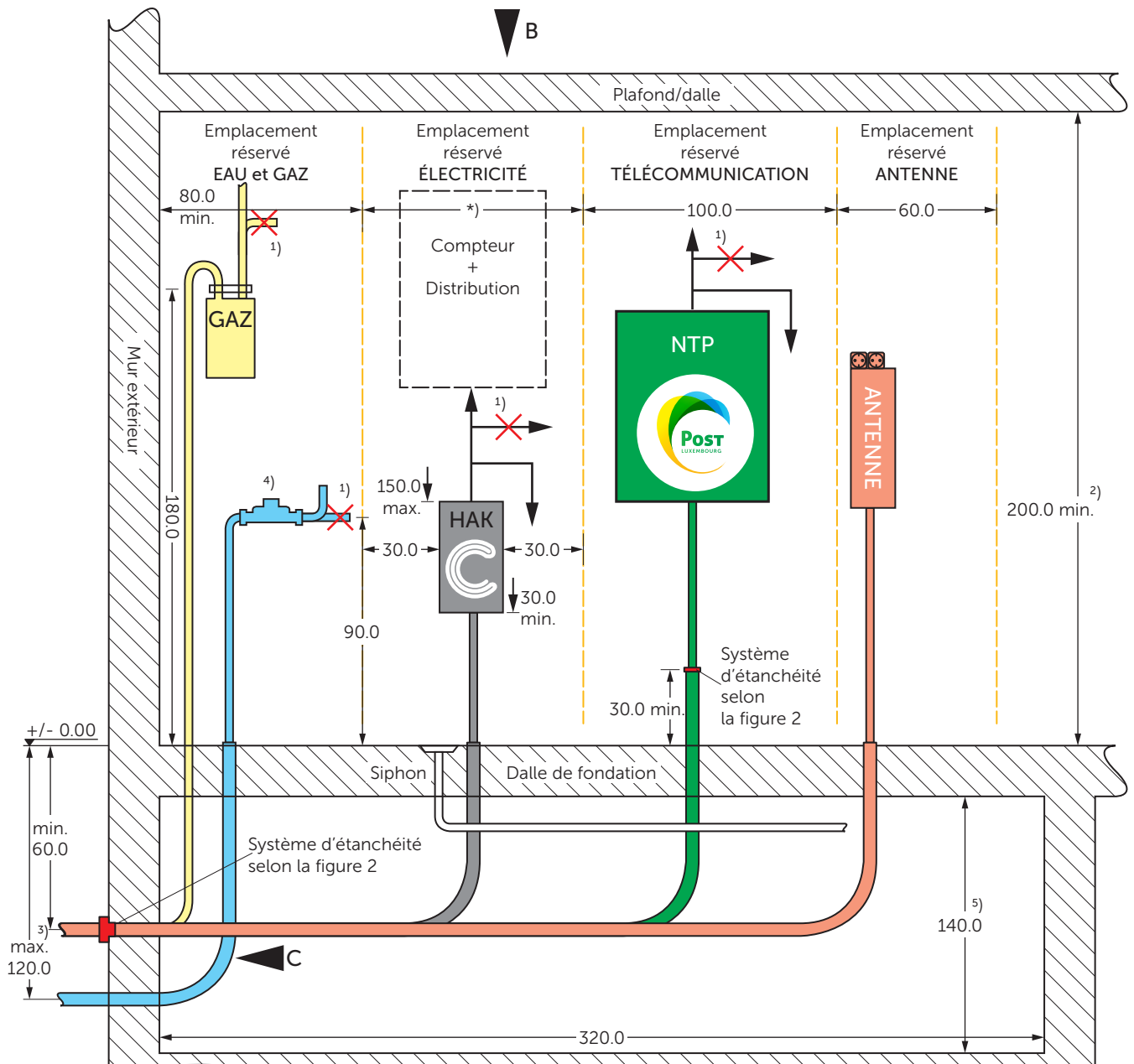
*) Les dimensions requises pour le raccordement et l'installation d'électricité sont à coordonner avec le fournisseur ou gestionnaire de réseau correspondant.

Remarque générale:

Les entrées des câbles et conduits doivent être étanches à l'eau et au gaz selon la figure 2!

Unités de mesures en cm!

Figure 9 Raccordement type pour une maison unifamiliale – Exemple de réalisation
Raccordement par le bas via la dalle – Mur extérieur du côté rue



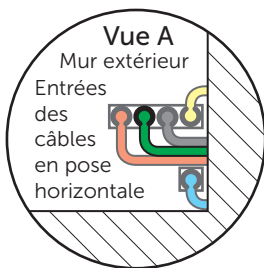
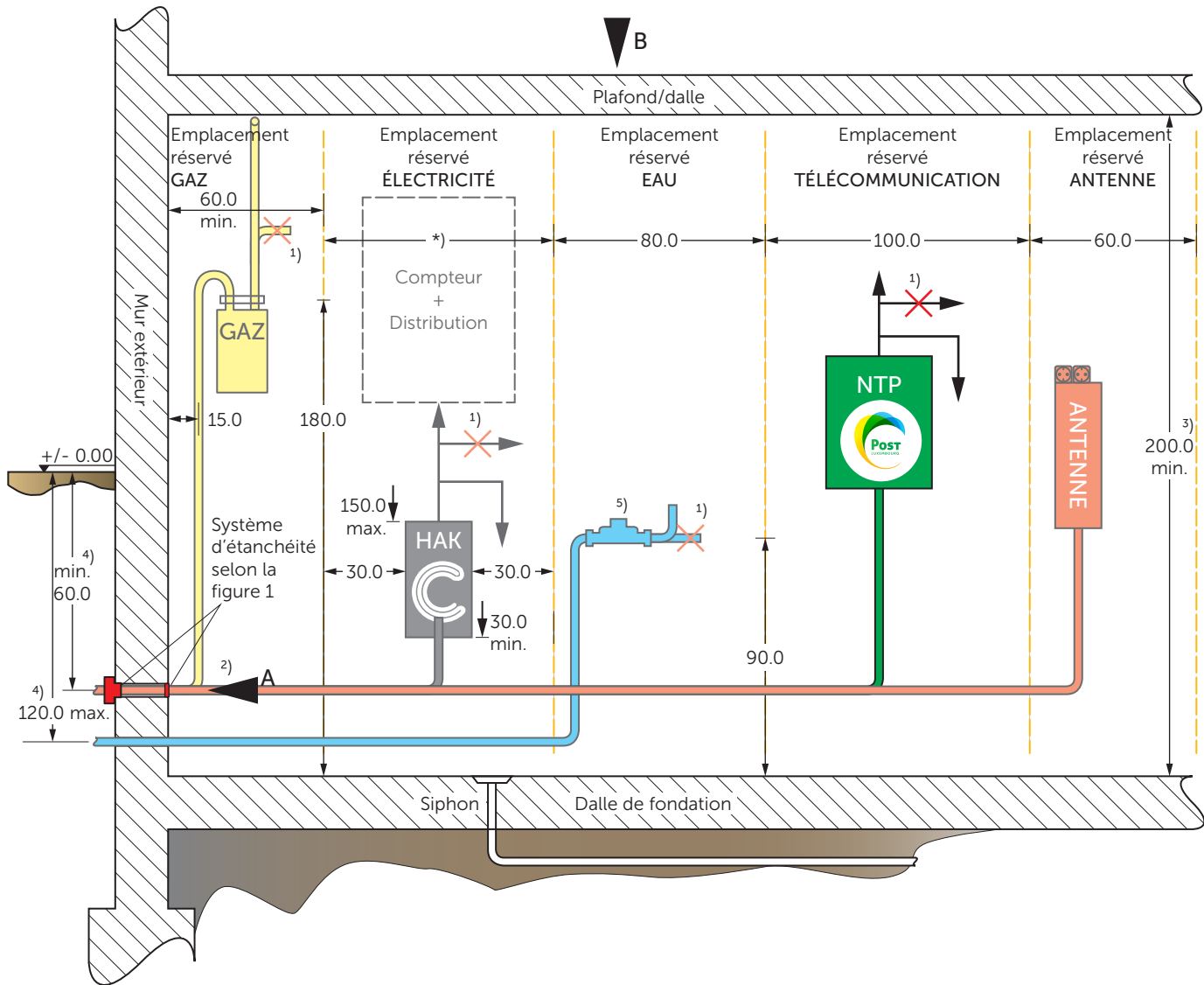
- 1) Pose des conduits et câbles de départs soit vers le haut, soit vers le bas. Une pose « diagonale » à travers les emplacements réservés n'est pas tolérée.
- 2) Hauteur minimale à respecter en dessous des conduits.
- 3) La profondeur maximale pour l'entrée des câbles et conduits est 120.0 cm.
- 4) Les détails du raccordement d'eau sont à coordonner entre le maître d'œuvre et l'administration communale.
- 5) Caniveau de connexion avec une profondeur de 140.0 cm pour la pose des conduits pour une maison unifamiliale sans cave, à remblayer après la réalisation des raccordements.
- *) Les dimensions requises pour le raccordement et l'installation d'électricité sont à coordonner avec le fournisseur ou gestionnaire de réseau correspondant.

Remarque générale:

Les entrées des câbles et conduits doivent être étanches à l'eau et au gaz selon la figure 2!

Unités de mesures en cm!

Figure 10 Raccordement type pour une maison unifamiliale – Exemple de réalisation
Raccordement par le bas via la dalle – Variante Eau-Gaz superposées – Mur extérieur du côté rue



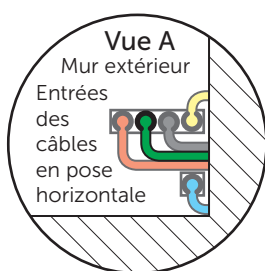
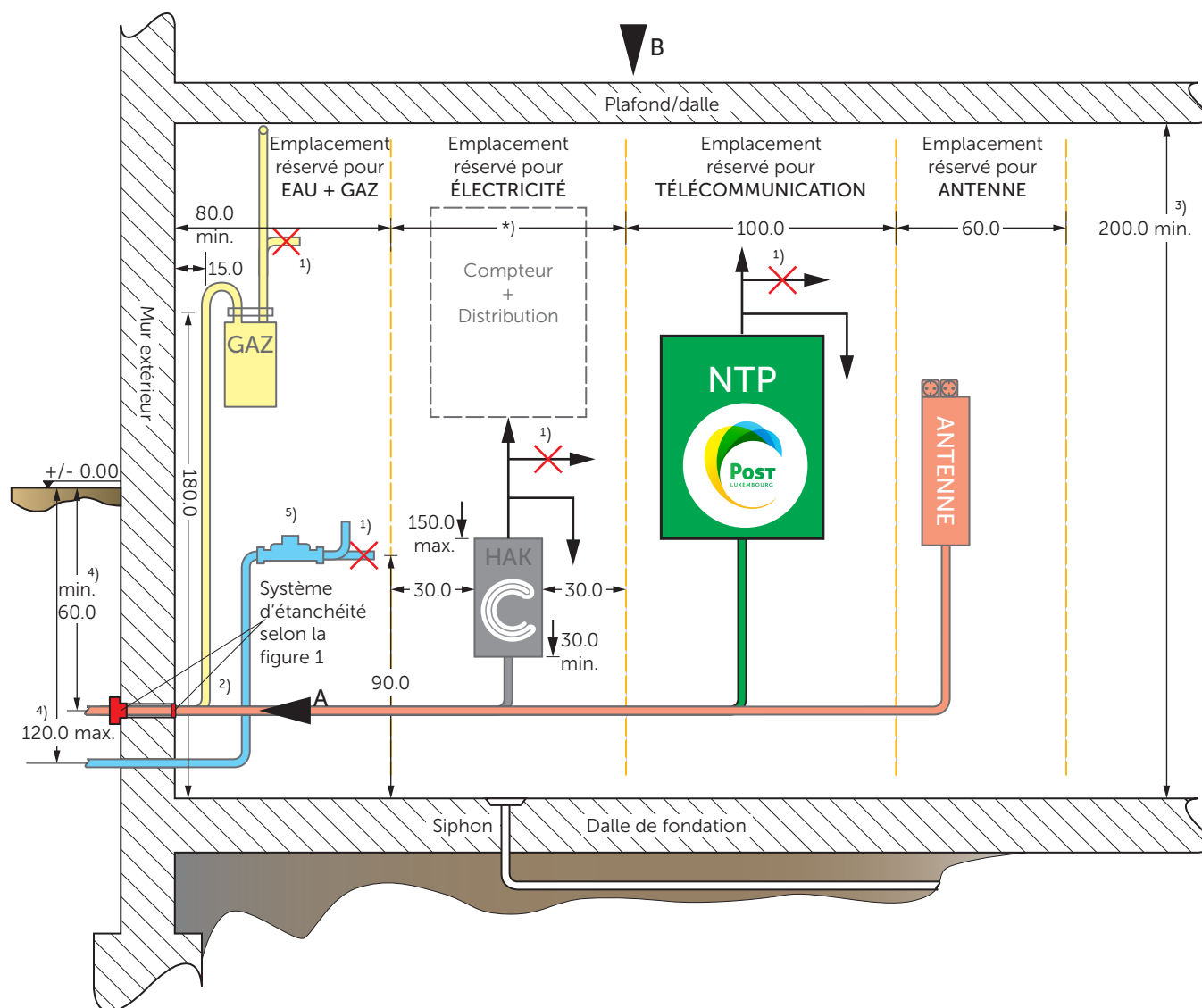
- 1) Pose des conduits et câbles de départs soit vers le haut, soit vers le bas. Une pose « diagonale » à travers les emplacements réservés n'est pas tolérée.
- 2) Une pose des conduits et câbles sans intersection doit être respectée.
- 3) Hauteur minimale à respecter en dessous des conduits.
- 4) La profondeur maximale pour l'entrée des câbles et conduits est 120.0 cm.
- 5) Les détails du raccordement d'eau sont à coordonner entre le maître d'œuvre et l'administration communale.
- *) Les dimensions requises pour le raccordement et l'installation d'électricité sont à coordonner avec le fournisseur ou gestionnaire de réseau correspondant.

Remarque générale:

Les entrées des câbles et conduits doivent être étanches à l'eau et au gaz selon la figure 1!

Unités de mesures en cm!

Figure 11 Raccordement type pour une maison unifamiliale – Exemple de réalisation
Raccordement à travers le mur – Mur extérieur du côté rue



- 1) Pose des conduits et câbles de départs soit vers le haut, soit vers le bas. Une pose « diagonale » à travers les emplacements réservés n'est pas tolérée.
- 2) Une pose des conduits et câbles sans intersection doit être respectée.
- 3) Hauteur minimale à respecter en dessous des conduits.
- 4) La profondeur maximale pour l'entrée des câbles et conduits est 120.0 cm.
- 5) Les détails du raccordement d'eau sont à coordonner entre le maître d'œuvre et l'administrateur communal.
- *) Les dimensions requises pour le raccordement et l'installation d'électricité sont à coordonner avec le fournisseur ou gestionnaire de réseau correspondant.

Remarque générale:

Les entrées des câbles et conduits doivent être étanches à l'eau et au gaz selon la figure 1!

Unités de mesures en cm!

Figure 12 Raccordement type pour une maison unifamiliale – Exemple de réalisation
Raccordement à travers le mur – Variante Eau-Gaz superposées – Mur extérieur du côté rue

4. Directives relatives au réseau intérieur d'une maison unifamiliale raccordée 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 préconise un câblage structuré et universel (*catégorie 6*) pour toute installation interne d'une nouvelle maison unifamiliale ou lors de toute transformation de l'installation interne d'une maison unifamiliale.

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 de manière à permettre un maximum d'applications et une flexibilité optimale dans le futur (*tableau 1*).

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, afin d'assurer une couverture maximale. Dans ce cas, 2 prises doubles sont raccordées directement de l'endroit d'installation du CPE au répartiteur de POST Luxembourg 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.

Outre les prescriptions 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'une maison unifamiliale.

Les gaines et chemins de câbles doivent relier le répartiteur (*NTP, Network Termination Point*) de POST Luxembourg avec les emplacements des équipements de communication (*prises de raccordement*). Le raccordement des prises au réseau de télécommunication n'est effectué par POST Luxembourg que si le réseau de conduits, le canal d'installation, le chemin de câbles et les câbles de technologie de l'information sont conformes à la présente directive.

En cas de besoin ultérieur d'un nombre de lignes plus important, respectivement de remplacement de câbles d'installation existants, le propriétaire de la maison est tenu de fournir l'infrastructure nécessaire pour permettre le raccordement. POST Luxembourg définit les travaux à réaliser, les coûts inhérents sont à la charge du demandeur.

Pour toutes les maisons unifamiliales, le réseau de conduits, les câbles de technologie de l'information, les prises, ainsi que toute main-d'œuvre y relative sont à payer par le propriétaire resp. le maître d'œuvre à titre d'élément faisant partie de la maison.

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 propriétaire de la maison/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 à laquelle la foudre est tombée (*figure 13*).

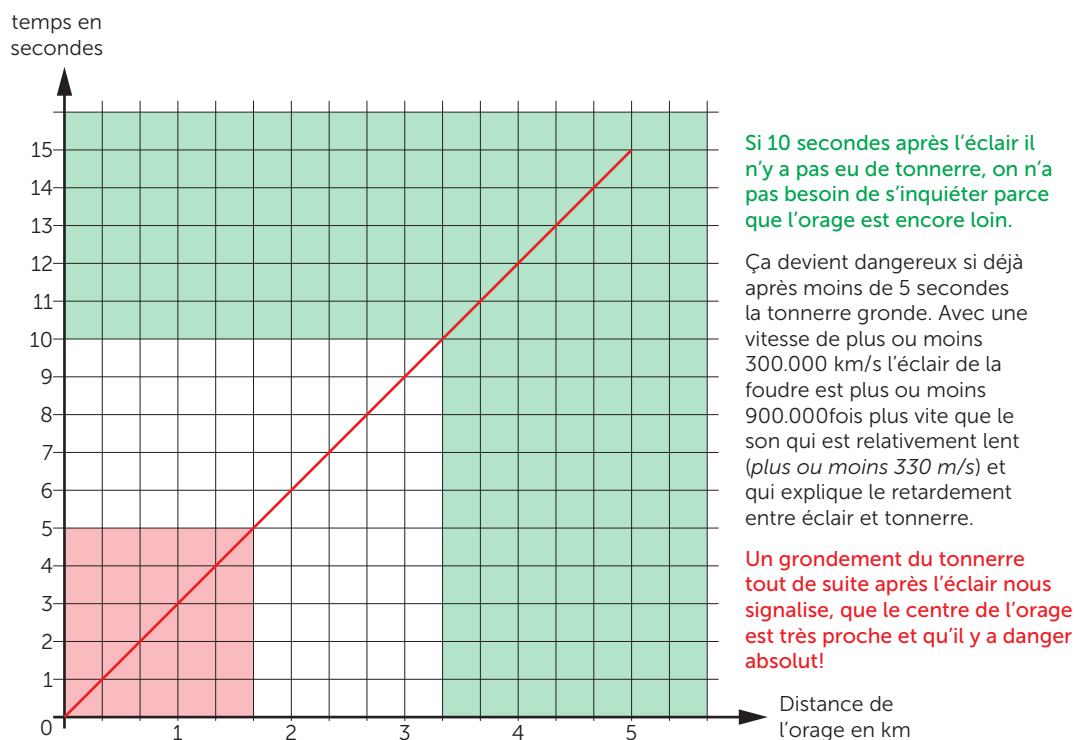


Figure 13 Graphique sur le calcul de la distance d'un orage concernant l'intervalle entre l'éclair et le tonnerre

La foudre présente de nombreux dangers:

- électrocution
- déclenchement d'incendie
- interférences électromagnétiques 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 13*). Par exemple, à 15 °C, pour une durée de 10 secondes, la distance entre l'observateur et l'éclair sera de $10 \times 340,88 = 3408,8$ 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 un 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 chauffe 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 ($U = R I + L \frac{dI}{dt}$) 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 branchement à la terre doit être garantie et peut être entravée par les 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 14*). 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.

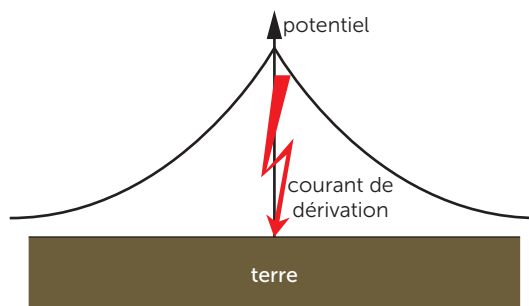


Figure 14 Répartition du potentiel (*entonnoir de potentiel*) pour l'introduction ponctuelle du courant dans la terre

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 différenciée. 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 **sont** 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 15 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
- 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 matériel 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.

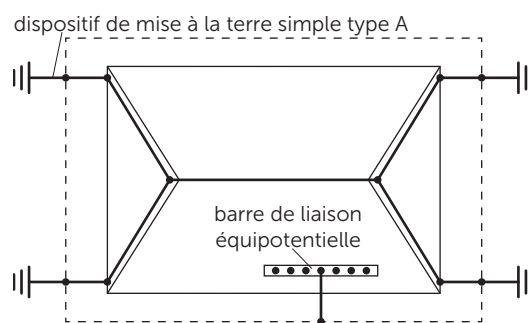


Figure 15 Dispositif de mise à la terre type A, dispositif de mise à la terre simple

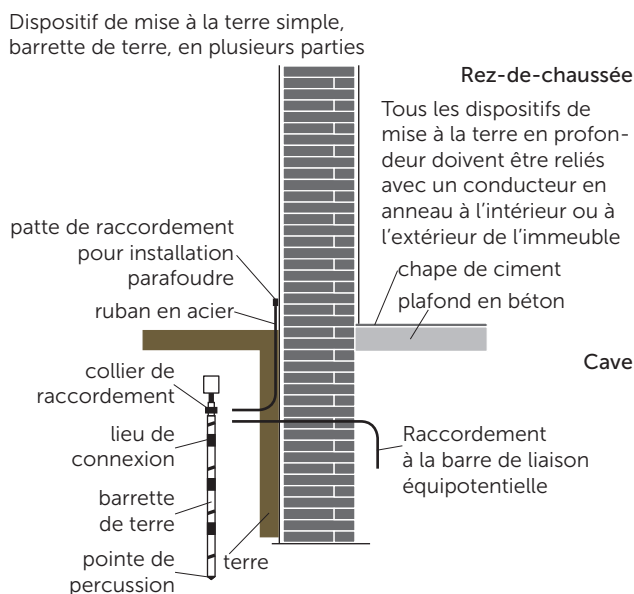


Figure 16 Dispositif de mise à la terre type A, dispositif de mise à la terre simple

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 approprié en métal, les propriétés qui répondent au critère, devraient servir autant que possible comme dispositif de mise à la terre. Les figures 17 et 18 montrent des détails concernant la structure des dispositifs de mise à la terre en surface et dans la fondation.

dispositif de mise à la terre en anneau,
dispositif de mise à la terre en surface
à l'extérieur de l'immeuble dans la terre

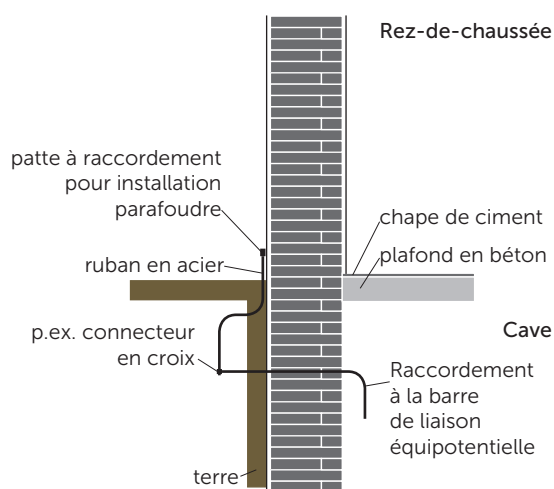


Figure 17 Dispositif de mise à la terre type B, dispositif de mise à la terre en anneau

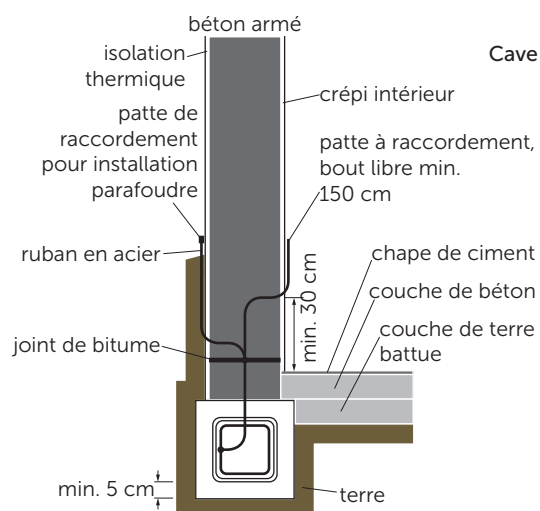


Figure 18 Dispositif de mise à la terre type B, dispositif de mise à la terre dans la fondation

- 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 matériel 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 approuvés, 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 les influences inductives et réduit donc les courants parasites au minimum 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 devrait être limitée. Avec dispositif de mise à la terre le potentiel d'environnement (*terre*) représente le deuxième conducteur. La dérivation se trouve 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 via 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. Figure 19 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. La figure 19 montre un exemple d'application.

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

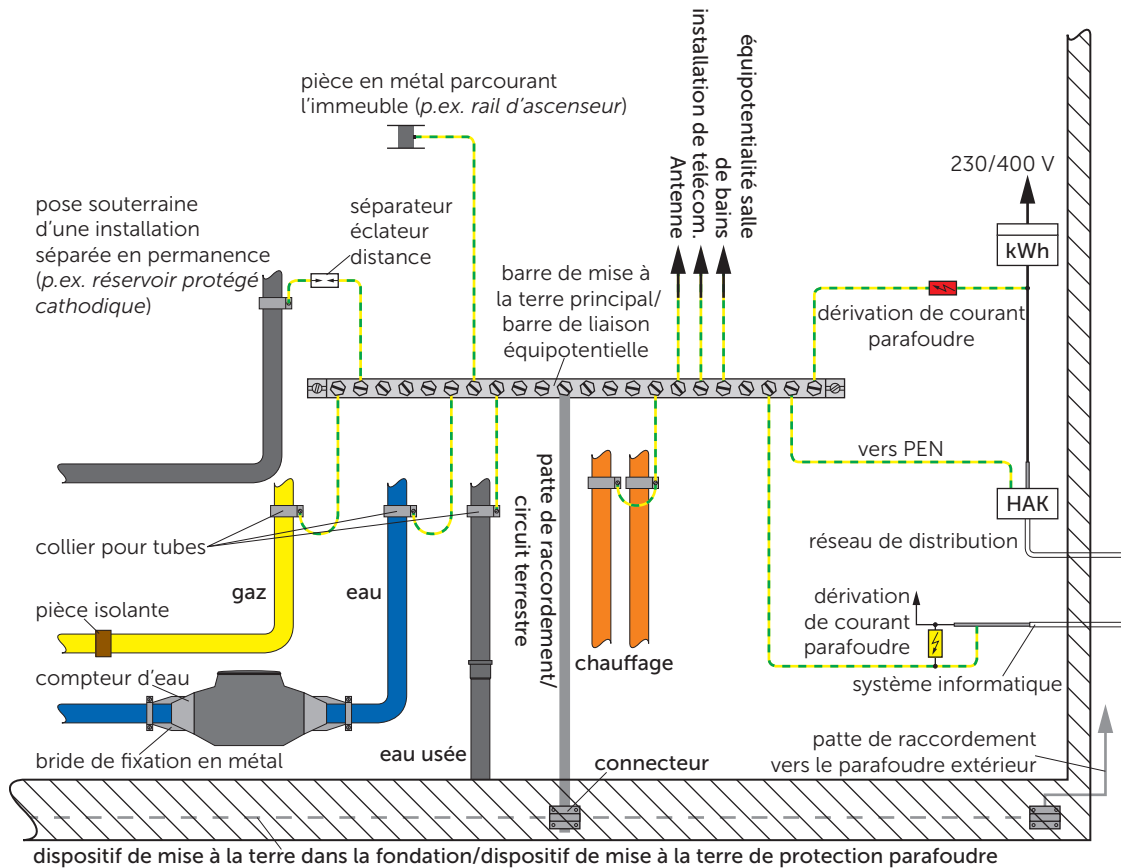


Figure 19 Princip d'un parafoudre-dispositif équipotentielle composé de parafoudre et équipotentialité de protection

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 installée 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 parties conductrices étrangères (*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 extérieure conductrice
- 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 des eaux usées
- éviter les boucles et détours dans les installations de ligne.

5. Matériel prescrit

5.1 Répartiteur de POST Luxembourg (NTP, Network Termination Point)

Le NTP de POST Luxembourg est dimensionné, livré et installé par POST Luxembourg.

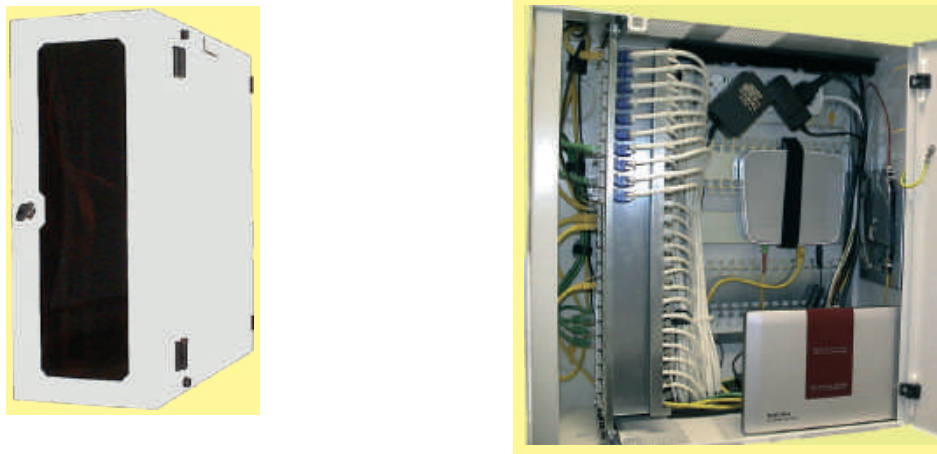


Figure 20 NTP de POST Luxembourg (4 HE)

5.2 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.

5.3 Câbles à utiliser

Des câbles de technologie de l'information d'une qualité minimale Cat.5e SF/UTP (*Screened, Foiled/Unshielded Twisted Pair*) avec 4x2 conducteurs (*figure 21*) sont à utiliser du NTP de POST Luxembourg vers les prises pour les équipements de communication (*figures 26, 27 et 28*). Les conducteurs isolés sont associés par deux (*paire, figures 21 et 22*) pour constituer les éléments de câblage qui sont isolés et torsadés. Les paires ne sont pas écrantées!

câble de technologie de l'information Cat.5e SF/UTP 4x2, du répartiteur de POST Luxembourg vers les prises pour les équipements de communication

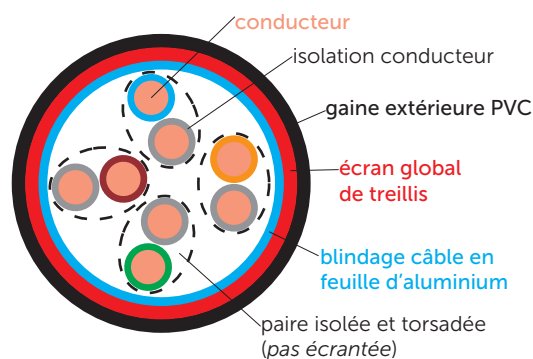


Figure 21 Câble de technologie de l'information Cat.5e SF/UTP 4x2

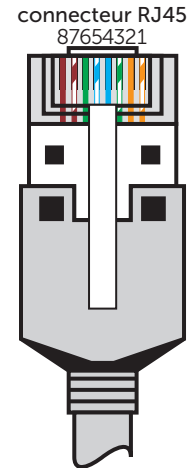
Pour faciliter la pose de 2 câbles de technologie de l'information dans une gaine avec un diamètre intérieur de 20 mm, les câbles de technologie de l'information en duplex peuvent être utilisés. Le mode de comptage et la connexion des câbles de technologie de l'information (SF/UTP) sur modules et prises de raccordement RJ45 est à réaliser selon la norme EIA/TIA-568B (figures 22 et 23).



Figure 22 Code des couleurs et mode de comptage d'un câble de technologie de l'information (EIA/TIA-568B)



Figure 23 Connecteur et module de raccordement RJ45



A respecter lors de l'installation des câbles de technologie de l'information:

- > Eviter les «détorsadages» des paires de plus de 10 mm 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*).

5.4 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, etc. 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 et 7 (*figure 24*). Il est recommandé d'encaster les prises individuellement et de ne pas les encaster 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*).

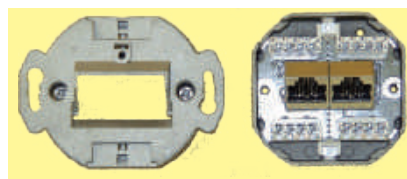
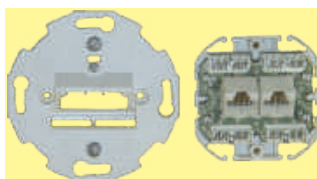


Figure 24 Types de prises de communication universelles RJ45 Cat.6 et Cat.7

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 lorsqu'on les retire.

Maison unifamiliale	Nombre de prises doubles RJ45 catégorie 6 par pièce		
	Équipement minimum	Équipement standard	Équipement confort
Living* / Salle à manger	3	6	9 (ou plus)
Cuisine	1	2	3
Chambre à coucher 1	1	2	3
Chambre à coucher 2	1	1	2
Chambre à coucher 3	1	1	2
Bureau	2	4	6
Hall/couloir	1	1	1

Si le CPE est installé dans une position centrale dans la maison, 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 par pièce pour une maison unifamiliale

5.5 Modules de raccordement RJ45 Cat.6 et Cat.7

Les modules de raccordement RJ45 Cat.6 et 7 permettent la distribution des différents services aux prises souhaitées dans le NTP de POST Luxembourg. La distribution se fait par des cordons de raccordement (*patchcord*).

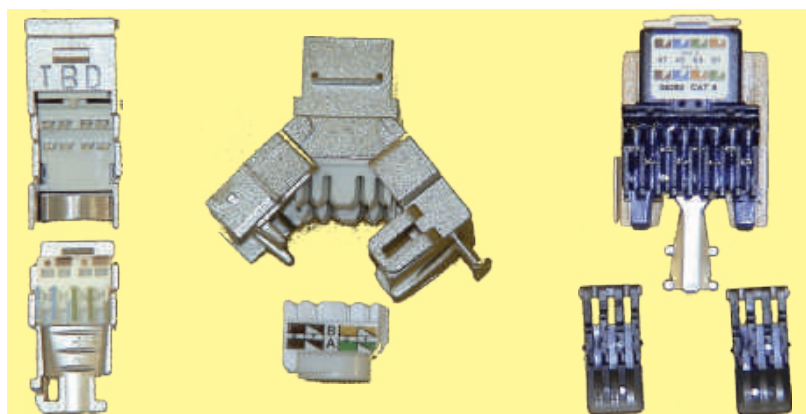


Figure 25 Différents types de modules de raccordement RJ45 Cat.6 (à droite) et Cat.7 (à gauche)

5.6 Mise à la terre

La mise à la terre doit être prévue pour le répartiteur de POST Luxembourg et l'équipement spécifique à l'aide d'un câble NYA 10 mm² (figures 26, 27 et 28) et doit être reliée directement au connecteur principal d'équipotentiel de la maison.

6. Installation interne pour une maison unifamiliale

Pour l'installation interne d'une maison unifamiliale, deux câbles de technologie de l'information Cat.5e SF/UTP à 4 paires (*figure 21*) sont à tirer du NTP de POST Luxembourg vers chaque prise de raccordement (*double*) pour équipements de communication dans la maison. Les câbles de technologie de l'information sont posés sans interruption jusqu'aux prises. Le tirage ainsi que le raccordement des câbles (*câblage interne*) peuvent être réalisés soit par POST Luxembourg, soit par des entreprises privées habilitées (*entreprises de télécommunication privées/électro-installateurs*). Au cas où les travaux sont effectués 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'une maison unifamiliale:

a) avec canal d'installation

Si un canal d'installation relie l'équipement terminal 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 d'installation 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 d'ajustements spécifiques. Ces pièces doivent avoir les mêmes propriétés que les conduits associés. Il est recommandé de poser les conduits directement, sans interruption, du NTP de POST Luxembourg jusqu'à chaque prise pour équipements de communication (*figures 26, 27 et 28*). Les conduits doivent avoir un diamètre intérieur d'au moins 20 mm, être praticables, ne pas être aplatis et le rayon de courbure minimal de ces conduits ainsi que des câbles à installer doivent être respectés (*EN 50174-1, EN 50173-4*). Au cas où le tirage des câbles de technologie de l'information est effectué par POST Luxembourg, tous les conduits doivent être pourvus d'un tire-fil.

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 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.

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 du centre d'appel au numéro **8002 8004** dès la planification du réseau de conduits.

c) avec chemin de câbles et gaines techniques

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 de puissance doivent, si montés sur le même chemin de câble, être distants d'au moins 20 cm ou bien être séparés des câbles de technologie de l'information par un intercalaire métallique relié à la terre (*Norme CENELEC EN 50174-2*).

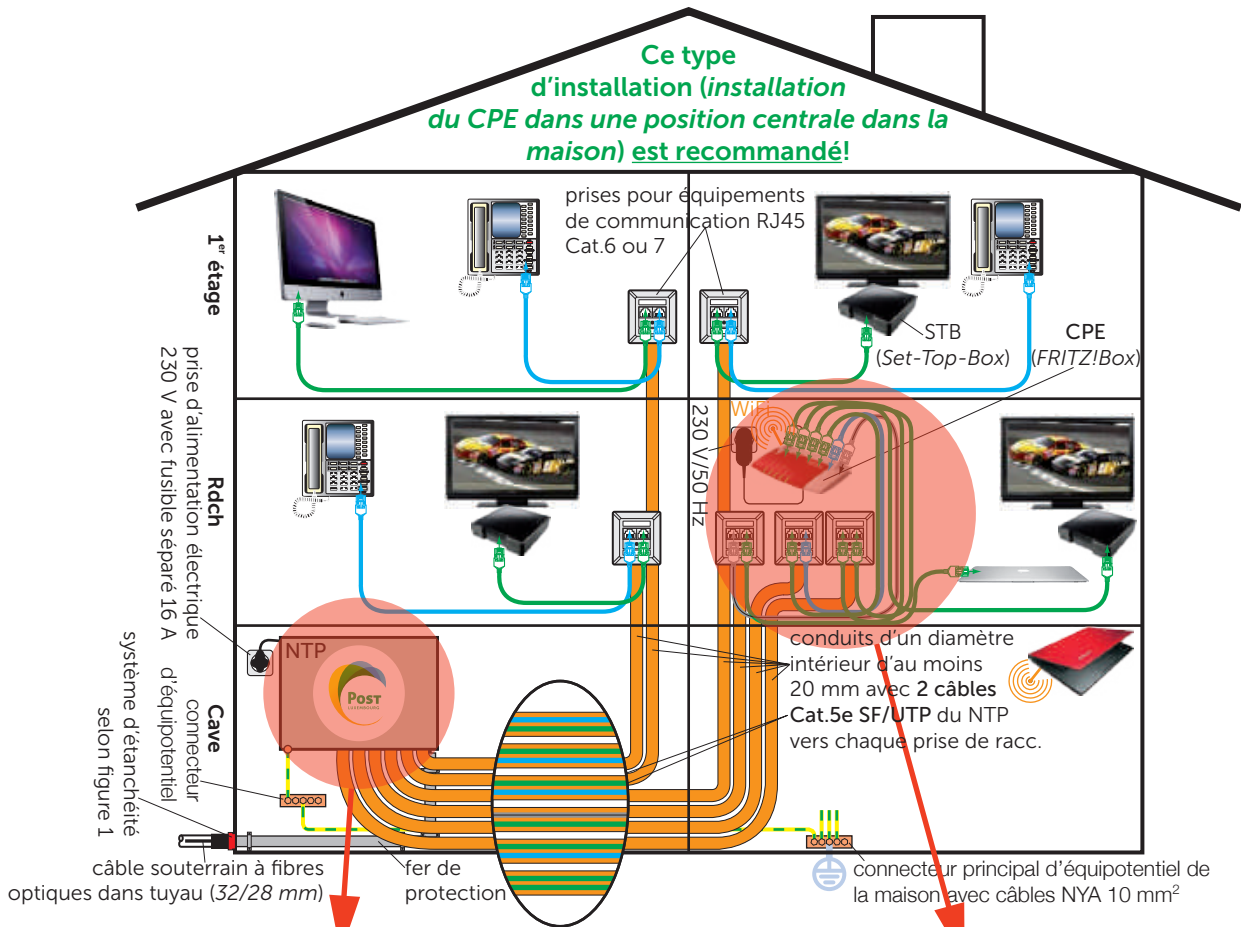
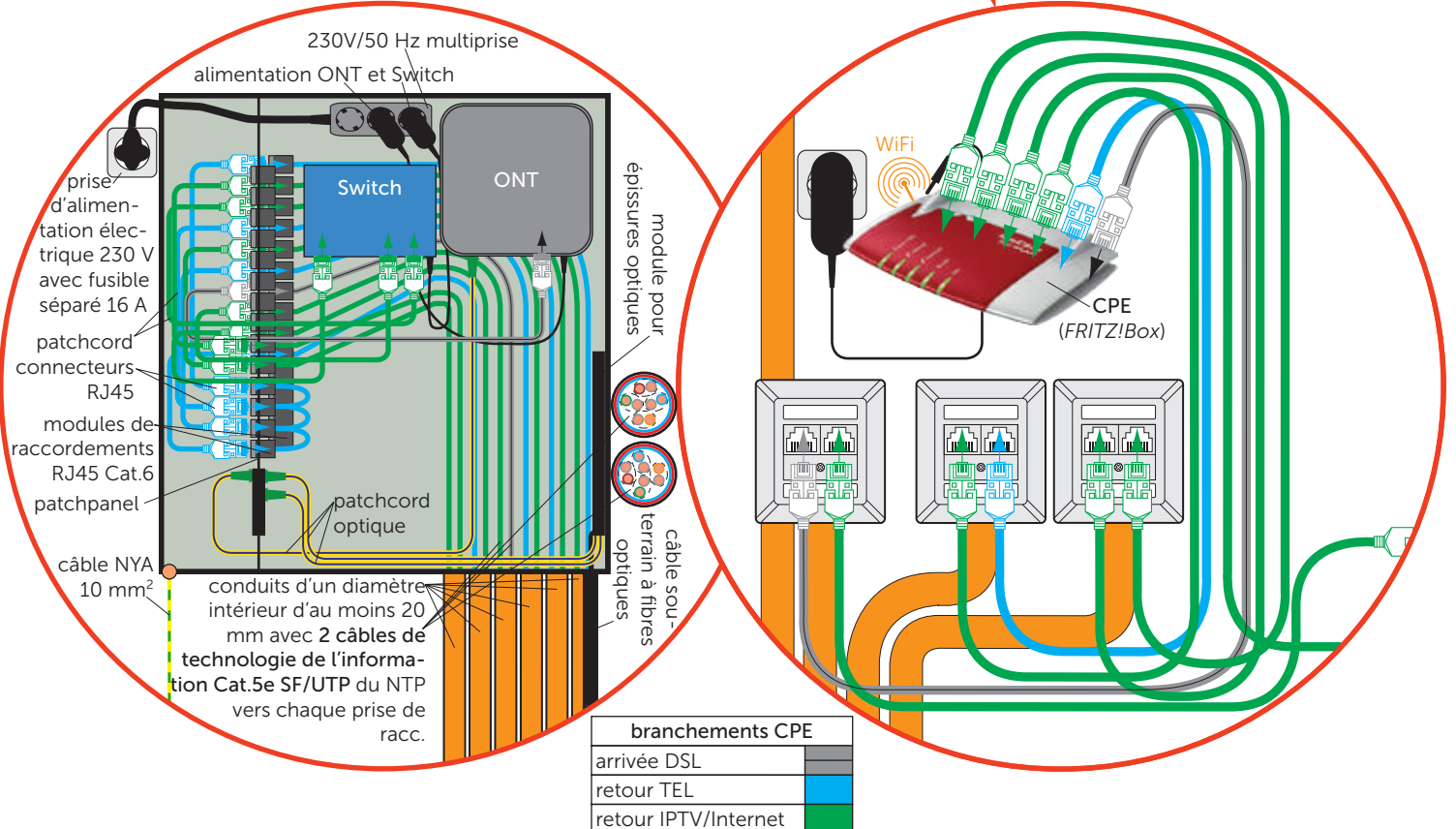


Figure 26 Installation interne pour maisons unifamiliales, installation du CPE dans une position centrale dans la maison



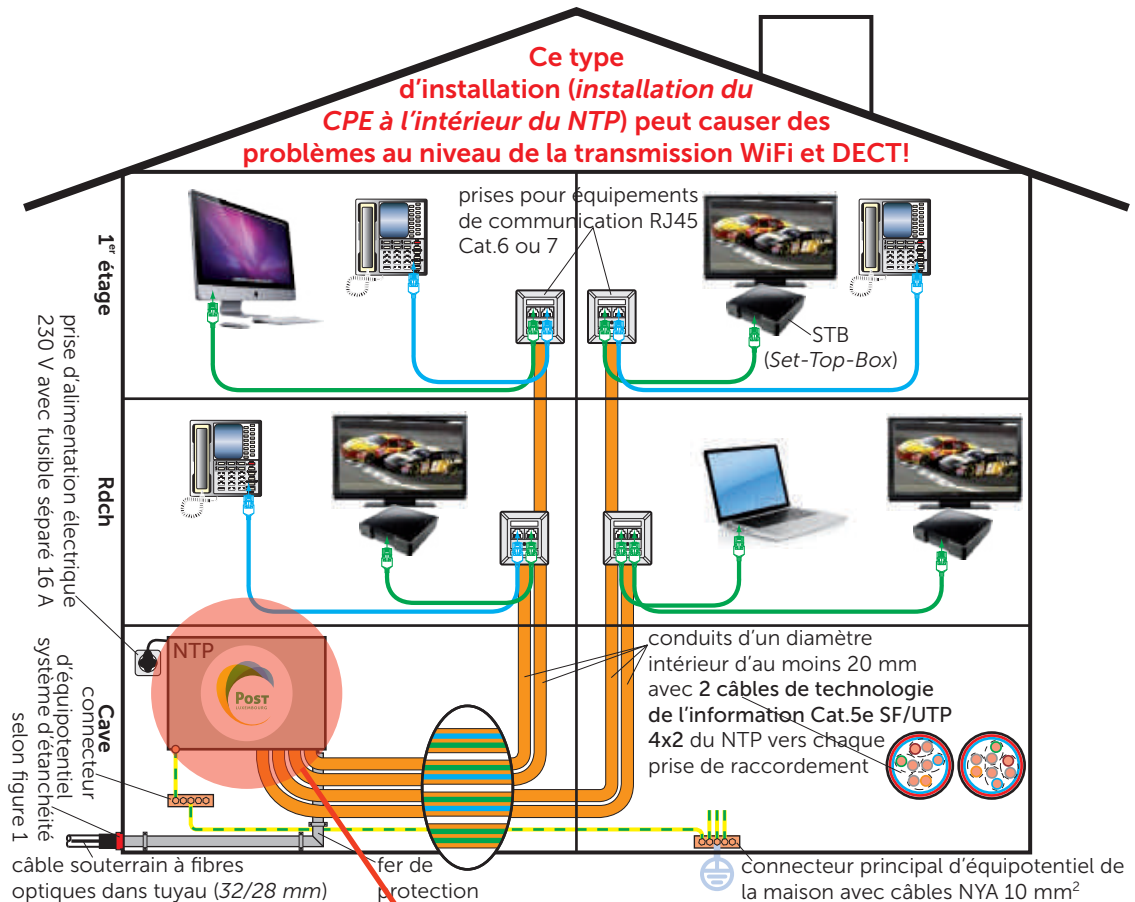
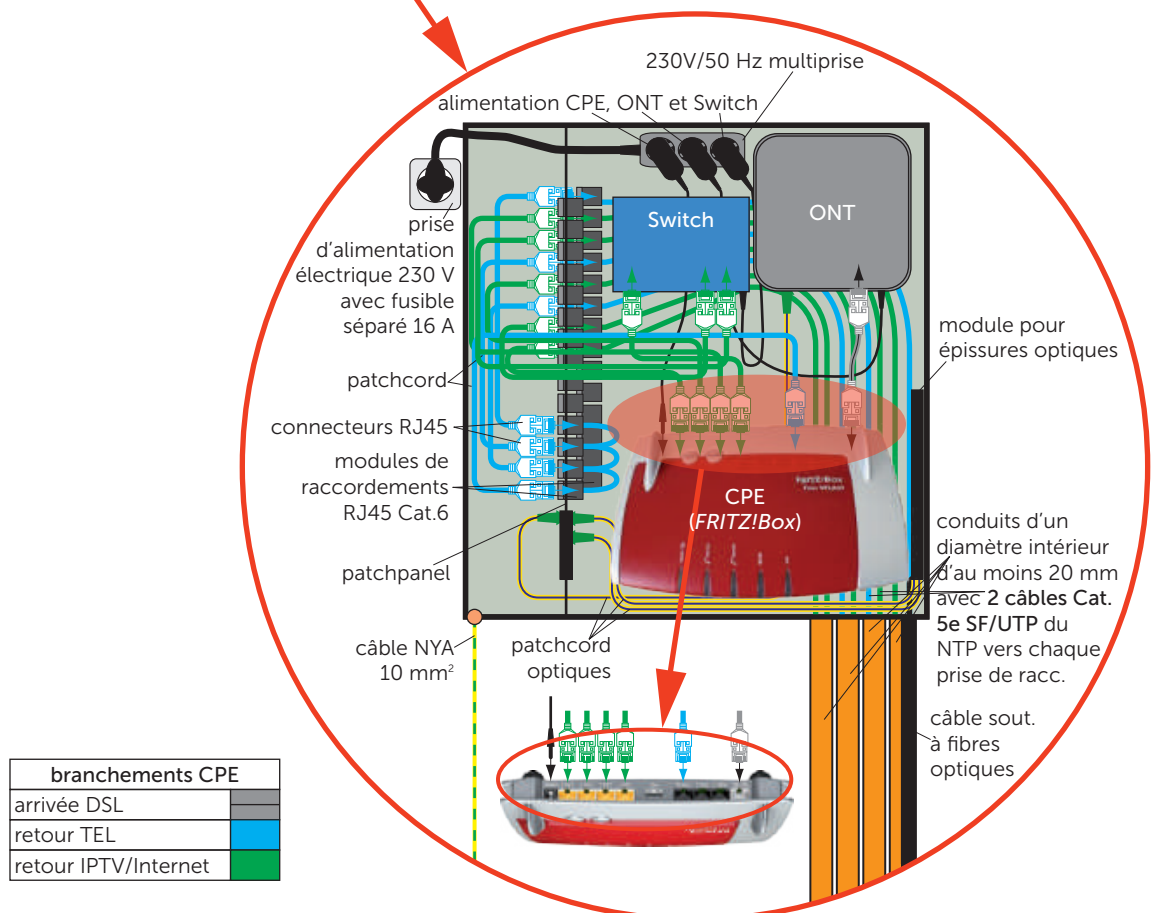
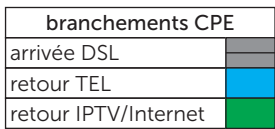


Figure 27 Installation interne pour maisons unifamiliales, installation du CPE dans le NTP de POST Luxembourg





Si lors de la pose des câbles, le croisement des câbles de technologie de l'information et d'alimentation électrique s'avère inévitable, 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. Il convient de respecter impérativement l'ordre de pose des câbles sur le chemin de câble tel qu'il est prévu par la figure 29.

Il faut éviter les influences occasionnées par les câbles d'alimentation électrique de grande puissance lorsque les câbles d'alimentation électrique et 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. S'il est constaté malgré tout 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 devront être exécutées aux frais du propriétaire, ou à défaut, du locataire.

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**.

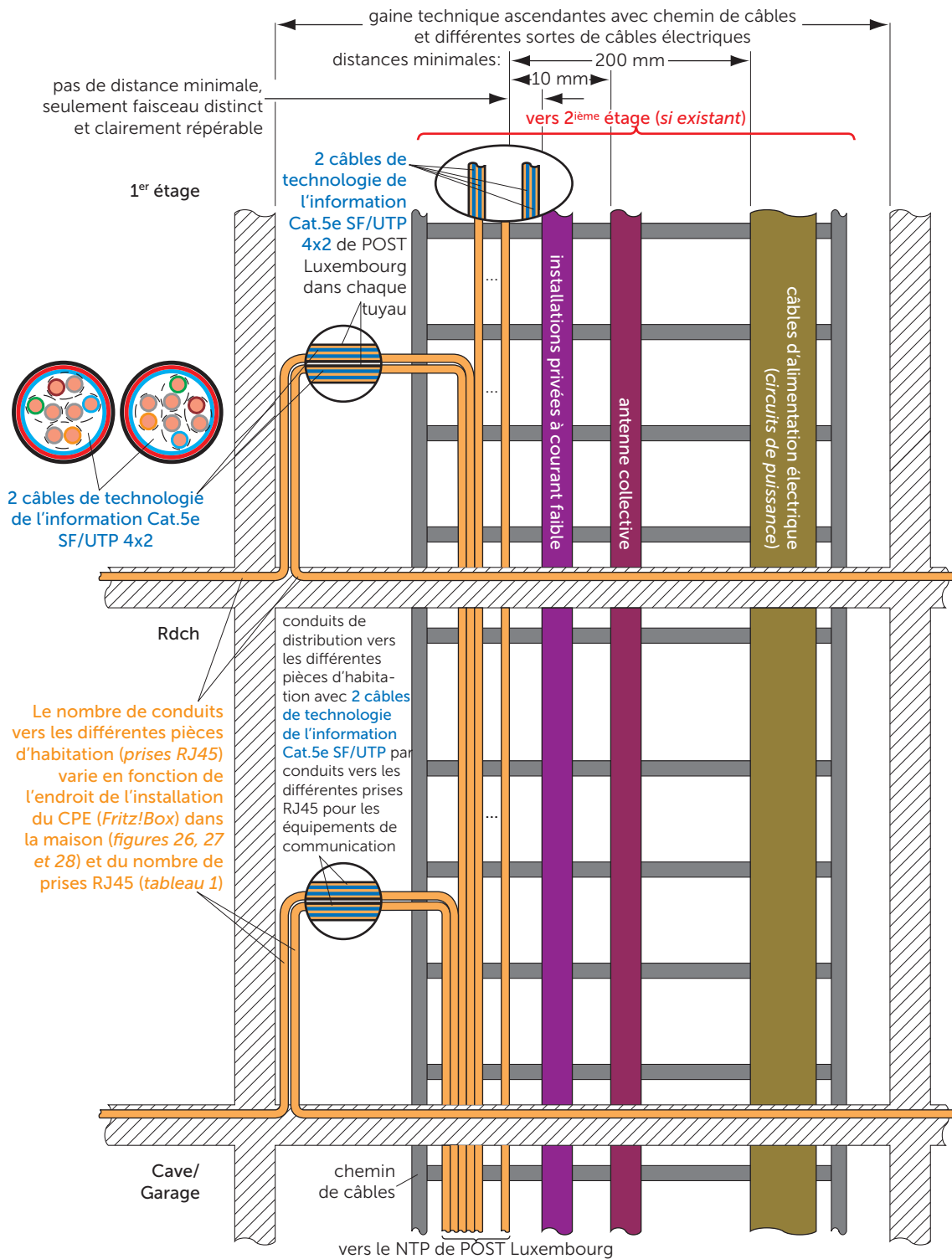


Figure 29 Répartition des différentes sortes de câbles électriques (câbles de technologie de l'information de POST Luxembourg, installations privées à courant faible, antenne collective, câbles d'énergie électriques, ...) dans les gaines techniques ascendantes

7. Protection du réseau des câbles de technologie de l'information **(Selon la norme CENELEC EN 50174-2 Août 2000)**

7.1 Séparation des circuits

Les câbles de technologies de l'information et les câbles d'alimentation électrique qui partagent les mêmes systèmes de gestion de câbles, les mêmes vides de construction ou d'autres éléments similaires doivent être disposés conformément aux prescriptions suivantes.

Les essais destinés à garantir une isolation solide/sûre/suffisante, conformément au document CEI 61140 (*pour des fréquences de 50-60 Hz*), doivent être pris en compte. Il faut être conscient du fait que la sécurité et les perturbations électromagnétiques nécessitent, dans certains cas, des distances d'isolement différentes. Dans tous les cas, la sécurité a la priorité la plus élevée.

Les systèmes de gestion de câbles conducteurs, les accessoires et les séparations doivent être protégés contre les contacts indirects (*moyen de protection contre une tension de contact excessive*).

Le raccordement au réseau de télécommunication est accordé si les conditions ci-avant 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 propriétaire resp. du locataire de la maison.

8. Coordination des travaux pour le raccordement et l'installation de maisons unifamiliales

Pour mener à bien la réalisation et la réception des raccordements tant externes qu'internes à la maison unifamiliale, le maître d'œuvre ou son représentant resp. le propriétaire de la maison, 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 la maison, afin de garantir une installation adaptée aux besoins des clients.

Deux semaines avant le début de tous travaux de construction, le maître d'œuvre resp. le propriétaire transmet à POST Luxembourg le formulaire de demande de raccordement souterrain dûment complété. Après réception du document défini ci-dessus, POST Luxembourg transmet au maître d'œuvre resp. au propriétaire les directives de raccordement de maisons unifamiliales. POST Luxembourg transmet également au maître d'œuvre resp. au propriétaire les documents administratifs suivants:

- Information des frais de raccordement souterrain
- Demande d'accord de paiement 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 resp. au propriétaire de retourner à POST Luxembourg les deux documents de demande complétés pour permettre l'engagement des travaux.

Dès que l'emplacement technique est aménagé au sens des directives, le maître d'œuvre resp. le propriétaire 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 resp. le propriétaire en lui spécifiant les non-conformités rencontrées. Le maître d'œuvre resp. le propriétaire se charge de la remise en conformité de l'emplacement 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. Dès que les travaux de câblage et d'installation de télécommunication sont achevés, le maître d'œuvre resp. le propriétaire demande le raccordement des installations de télécommunication auprès de POST Luxembourg. POST Luxembourg procède au câblage du répartiteur (NTP) de POST Luxembourg.

Le maître d'œuvre resp. le propriétaire 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 resp. du propriétaire de la maison.

Glossar

ATI	Appareils 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	«HausAnschlussKasten» (<i>boîtier de raccordement maison</i>)
HE	«Höheneinheit» (<i>unité de hauteur</i>)
HSI	High Speed Internet
IP	Internet Protocol
IPTV	Internet Protocol Television
ISDN	Integrated Services Digital Network
NT	Network Termination
NTP	Network Termination Point
ONT	Optical Network Termination
RJ45	Registered Jack (<i>Connector</i>) No. 45
S	Screened
TP	Twisted Pair
U	Unshielded
WiFi	Wireless Fidelity

Littérature

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-ausfuhrungsbestimmungen-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: Règles 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 – Partie 3: Détermination des caractéristiques générales (CEI 60364-3: 1993, modifiée)
HD384.4.41 S2	Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 41: Protection contre les chocs électriques (CEI 60364-4-41: 1992, modifiée)
HD384.4.42 S1	Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 42: Protection contre les effets thermiques (CEI 60364-4-42: 1980, modifiée + A1: 1992 + A2: 1994)

HD384.4.43 S1	Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 43: Protection contre les surintensités (CEI 60364-4-43: 1977, modifiée)
HD384.4.47 S2	Installations électriques des bâtiments – 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. (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. – Partie 5: Choix et mise en œuvre des matériels électriques. (CEI 60364-5 série)
HD 384.5.52 S1	Installations électriques des bâtiments. – Partie 5: Choix et mise en œuvre des matériels électriques. – Chapitre 52: Canalisations (CEI 60364-5-52: 1993, modifiée)
HD 384.5.54 S1§	Installations électriques des bâtiments. – Partie 5 Choix et mise en œuvre des matériels électriques. – Chapitre 54: Mises à la terre et conducteurs de protection. (CEI 60364-5-54: 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. – 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

