



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

K.31

(03/93)

PROTECTION CONTRE LES PERTURBATIONS

**CONFIGURATIONS ÉQUIPOTENTIELLES
ET MISE À LA TERRE DES INSTALLATIONS
DE TÉLÉCOMMUNICATION À L'INTÉRIEUR
D'UN BÂTIMENT D'ABONNÉ**

Recommandation UIT-T K.31

(Antérieurement «Recommandation du CCITT»)

AVANT-PROPOS

L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'Union internationale des télécommunications (UIT). Il est chargé de l'étude des questions techniques, d'exploitation et de tarification, et émet à ce sujet des Recommandations en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.

La Conférence mondiale de normalisation des télécommunications (CMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes que les Commissions d'études de l'UIT-T doivent examiner et à propos desquels elles doivent émettre des Recommandations.

La Recommandation UIT-T K.31, élaborée par la Commission d'études V (1988-1993) de l'UIT-T, a été approuvée par la CMNT (Helsinki, 1-12 mars 1993).

NOTES

1 Suite au processus de réforme entrepris au sein de l'Union internationale des télécommunications (UIT), le CCITT n'existe plus depuis le 28 février 1993. Il est remplacé par le Secteur de la normalisation des télécommunications de l'UIT (UIT-T) créé le 1^{er} mars 1993. De même, le CCIR et l'IFRB ont été remplacés par le Secteur des radiocommunications.

Afin de ne pas retarder la publication de la présente Recommandation, aucun changement n'a été apporté aux mentions contenant les sigles CCITT, CCIR et IFRB ou aux entités qui leur sont associées, comme «Assemblée plénière», «Secrétariat», etc. Les futures éditions de la présente Recommandation adopteront la terminologie appropriée reflétant la nouvelle structure de l'UIT.

2 Dans la présente Recommandation, le terme «Administration» désigne indifféremment une administration de télécommunication ou une exploitation reconnue.

© UIT 1994

Droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'UIT.

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
1 Introduction	1
2 Champ d'application.....	1
3 Définitions.....	1
4 Objectifs des configurations équipotentielles et de la mise à la terre.....	2
5 Distribution de l'alimentation en courant alternatif.....	2
6 Principes de l'installation d'équipotentialité	2
7 Installation à grande échelle.....	3
Références	6
Appendice I – Exemples de mesures d'atténuation pour les installations de type TN-C et TN-CS	7

CONFIGURATIONS ÉQUIPOTENTIELLES ET MISE À LA TERRE DES INSTALLATIONS DE TÉLÉCOMMUNICATION À L'INTÉRIEUR D'UN BÂTIMENT D'ABONNÉ

(Helsinki, 1993)

1 Introduction

L'utilisation croissante des équipements de télécommunication électroniques complexes (terminaux RNIS par exemple) à l'intérieur des bâtiments d'abonnés nécessite de prêter une attention particulière à la protection contre les perturbations électromagnétiques. Parmi ces perturbations apparaissent les coups de foudre que peuvent subir les câbles servant les télécommunications ainsi que les défauts du système d'alimentation extérieur. Il est également nécessaire de s'occuper de la protection contre les décharges électrostatiques et contre les interférences électromagnétiques rayonnées. Une configuration équipotentielle appropriée à l'intérieur du bâtiment aide à assurer la protection nécessaire du matériel, ainsi qu'à garantir la sécurité des utilisateurs des équipements terminaux.

La Recommandation K.27, «Configurations équipotentielles et mise à la terre à l'intérieur d'un bâtiment de télécommunication», ne s'applique en général pas aux installations à l'intérieur d'un bâtiment d'abonné. En effet, plusieurs équipements peuvent y partager une même configuration équipotentielle avec peu de contrôle global effectué par le fournisseur du service de télécommunication. Partant de là, la présente Recommandation concerne les bâtiments d'abonnés, y compris les installations résidentielles et commerciales. La présente Recommandation ne couvre pas totalement les centrales de production et de distribution d'énergie électrique.

2 Champ d'application

La présente Recommandation:

- est un guide pour l'installation du réseau équipotentiel et la mise à la terre à l'intérieur des locaux résidentiels et commerciaux des abonnés;
- est censée respecter les dispositions de la CEI [1] ou des organismes de normalisation nationaux quant aux installations d'alimentation en courant alternatif;
- est destinée à être utilisée pour de nouvelles installations aussi bien que pour l'extension et le remplacement d'installations existantes;
- vise à encourager la planification de la compatibilité électromagnétique, qui devrait comporter des arrangements d'équipotentialité et de mise à la terre facilitant les essais des installations et les diagnostics;
- n'assure pas nécessairement la protection de l'installation dans le cas d'un coup de foudre direct touchant le bâtiment;
- ne vise pas à remplacer les réglementations nationales concernant les configurations équipotentielles et la mise à la terre.

Concernant les valeurs requises pour l'immunité aux courants de choc et aux décharges électrostatiques, on peut se référer à la Recommandation K.21 intitulée «Immunité des terminaux d'abonnés aux surtensions et aux surintensités», ainsi qu'à la Recommandation K.22 intitulée «Immunité aux surtensions des équipements connectés à un bus T/S RNIS». Quant aux niveaux permis pour les émissions électromagnétiques, ils sont couverts par le CISPR [2] ou par les réglementations nationales. Le besoin d'avoir des dispositifs de protection contre les surtensions est traité par la Recommandation K.11, intitulée «Principes de la protection contre les surtensions et les surintensités», et par les réglementations nationales.

3 Définitions

Dans la présente Recommandation, on utilise des définitions relatives à la mise à la terre qui sont déjà établies par la CEI [3], l'objectif visé étant de maintenir la conformité. Les définitions de la Recommandation K.27 relatives aux configurations équipotentielles et à la mise à la terre s'appliquent également dans le cadre de la présente Recommandation.

Le conducteur de terre de signalisation (SE) (*signal earth conductor*) est utilisé pour permettre la réalisation de la fonction de signalisation prévue de l'équipement de télécommunication. Cette fonction peut comporter une signalisation avec retour par la terre. La fonction d'un conducteur de terre de protection (PE) (*protective earth conductor*) et la fonction d'un conducteur SE peuvent être simultanément assurées par un seul et même conducteur si celui-ci est conçu conformément aux règles imposées par les exigences de sécurité.

4 Objectifs des configurations équipotentielles et de la mise à la terre

Les installations des configurations équipotentielles et de mise à la terre à l'intérieur des locaux d'abonnés visent à:

- 1) améliorer la sécurité en réduisant les différences de potentiel entre les unités des équipements de télécommunication et les systèmes mis à la terre;
- 2) atténuer les dommages causés par les coups de foudre et autres courants de choc sur les câbles d'alimentation et de télécommunication;
- 3) faciliter la décharge rapide d'énergie lorsque les câbles d'alimentation se trouvent accidentellement en contact avec des équipements ou des câbles de télécommunication, réduisant par là même les dommages et les risques d'accidents;
- 4) fournir des trajets conduisant à la terre les courants de choc qui entrent aux locaux par le blindage des câbles;
- 5) fournir un circuit de terre à faible impédance pour les systèmes qui utilisent la signalisation avec retour par la terre.

5 Distribution de l'alimentation en courant alternatif

L'installation de l'alimentation en courant alternatif dans un bâtiment d'abonné est effectuée conformément à l'un des types décrit par la CEI [4]. La performance de la compatibilité électromagnétique (EMC) (*electromagnetic compatibility*) d'un équipement de télécommunication est meilleure lorsque la distribution de l'alimentation en courant alternatif à l'intérieur d'un bâtiment d'abonné est effectuée selon un schéma du type TN-S conforme à la description de la CEI [1]. Cette configuration d'alimentation exige qu'il n'y ait pas de conducteur PEN à l'intérieur du bâtiment. Si l'énergie électrique est acheminée au bâtiment via un réseau de distribution de type IT ou TT, le conducteur PE à l'intérieur du bâtiment est connecté à la borne principale de mise à la terre tandis que le conducteur neutre ne l'est pas. Pour les réseaux de distribution de type IT et TT, l'installation d'un transformateur de séparation (ou d'un équipement équivalent) dédié à ce bâtiment permet de se conformer aux procédures de l'installation en schéma TN-S. On reconnaît que les installations comportant des parties du type TN-C sont de plus en plus utilisées à l'intérieur des bâtiments. Toutefois, les configurations d'équipotentialité et la mise à la terre de telles installations font l'objet d'un complément d'études. Si l'on utilise une installation d'alimentation avec un conducteur PEN, l'attention est attirée sur la possibilité de surchauffer les conducteurs SE ou les éléments associés (par exemple les contacts d'un socle mural). Un couplage de bruit indésirable peut aussi affecter les installations de télécommunication. Même si les mesures à prendre dans les installations de type TN-C et TN-CS sont encore à l'étude, plusieurs Administrations ont signalé des résultats acceptables obtenus en appliquant les dispositions d'atténuation de l'Appendice I.

6 Principes de l'installation d'équipotentialité

Les personnes et les équipements à l'intérieur d'un bâtiment sont exposés à une énergie de source extérieure due aux équipements conducteurs tels que les lignes de télécommunication, les lignes d'alimentation, les conducteurs d'antenne, les guides d'ondes, les conducteurs de mise à la terre et les tubes métalliques qui pénètrent le squelette du bâtiment. La pénétration de l'énergie ainsi transportée est atténuée par l'interconnexion de tous ces conducteurs en leurs points d'entrée à des conducteurs d'équipotentialité à faible impédance ou à des équipements de limitation de tension par rapport à la borne principale de mise à la terre.

Une faible impédance peut être obtenue en utilisant de courts conducteurs pour la liaison équipotentielle, ainsi qu'en utilisant de courts conducteurs pour les équipements de limitation de tension.

L'accent est mis sur la liaison équipotentielle des systèmes de télécommunication avec le conducteur PE du système d'alimentation. La résistance du réseau de mise à la terre est un facteur important pour les systèmes qui utilisent une signalisation avec retour par la terre. Dans ce cas, un conducteur SE est utilisé pour la connexion avec le réseau de mise à la terre. Un réseau commun d'équipotentialité (CBN) (*common bonding network*) peut fournir la fonction SE.

Il est souhaitable que les points d'entrée aux locaux de tous les conducteurs (y compris les conducteurs de mise à la terre) soient situés en des emplacements voisins. En particulier, les points d'entrée des conducteurs d'alimentation, des câbles de télécommunication et des conducteurs de mise à la terre devraient être proches les uns des autres. Il peut s'avérer nécessaire de prendre en compte le couplage électromagnétique entre les câbles d'alimentation non blindés et les câbles de télécommunication.

Le bâtiment devra avoir une borne principale de mise à la terre qui sera située aussi proche que possible des points d'entrée des câbles d'alimentation et de télécommunication. La borne principale de mise à la terre peut être une connexion spécialement dédiée à cette fin, ou bien d'autres connexions peuvent être utilisées pour assurer la mise à la terre (tubes métalliques de la distribution en eau, conducteur de liaison avec le système de mise à la terre). Afin de minimiser les courants et tensions de choc à l'intérieur du bâtiment, les écrans de blindage de tous les câbles entrants seront reliés à la borne principale de mise à la terre, directement de préférence ou à travers des interrupteurs de surveillance de courant. Des parafoudres ou des condensateurs peuvent être utilisés pour cette connexion si les conditions de corrosion l'exigent.

Lorsqu'un dispositif de protection est installé sur les lignes de télécommunication, il doit être situé aussi près que possible du point d'entrée des lignes au local. D'autre part, si le dispositif de protection est également placé près du point d'entrée des lignes d'alimentation principale, la longueur du conducteur de mise à la terre reliant le dispositif de protection à la borne principale de mise à la terre sera ainsi minimisée. La faible impédance que présente un court conducteur de mise à la terre contribue à réduire les différences de potentiel entre les lignes de télécommunication et le conducteur de protection du système d'alimentation. Il est reconnu que dans certains pays la borne de mise à la terre des dispositifs de protection des lignes de télécommunication n'est connectée qu'à une prise de terre séparée. On recommande alors qu'au cours d'une période de transition les prises de terre séparées soient interconnectées.

Un réseau accessible de mise à la terre devra être disponible dans le local pour les cas où il s'avère nécessaire de mettre à la terre le dispositif de protection ou l'écran de blindage d'un câble extérieur.

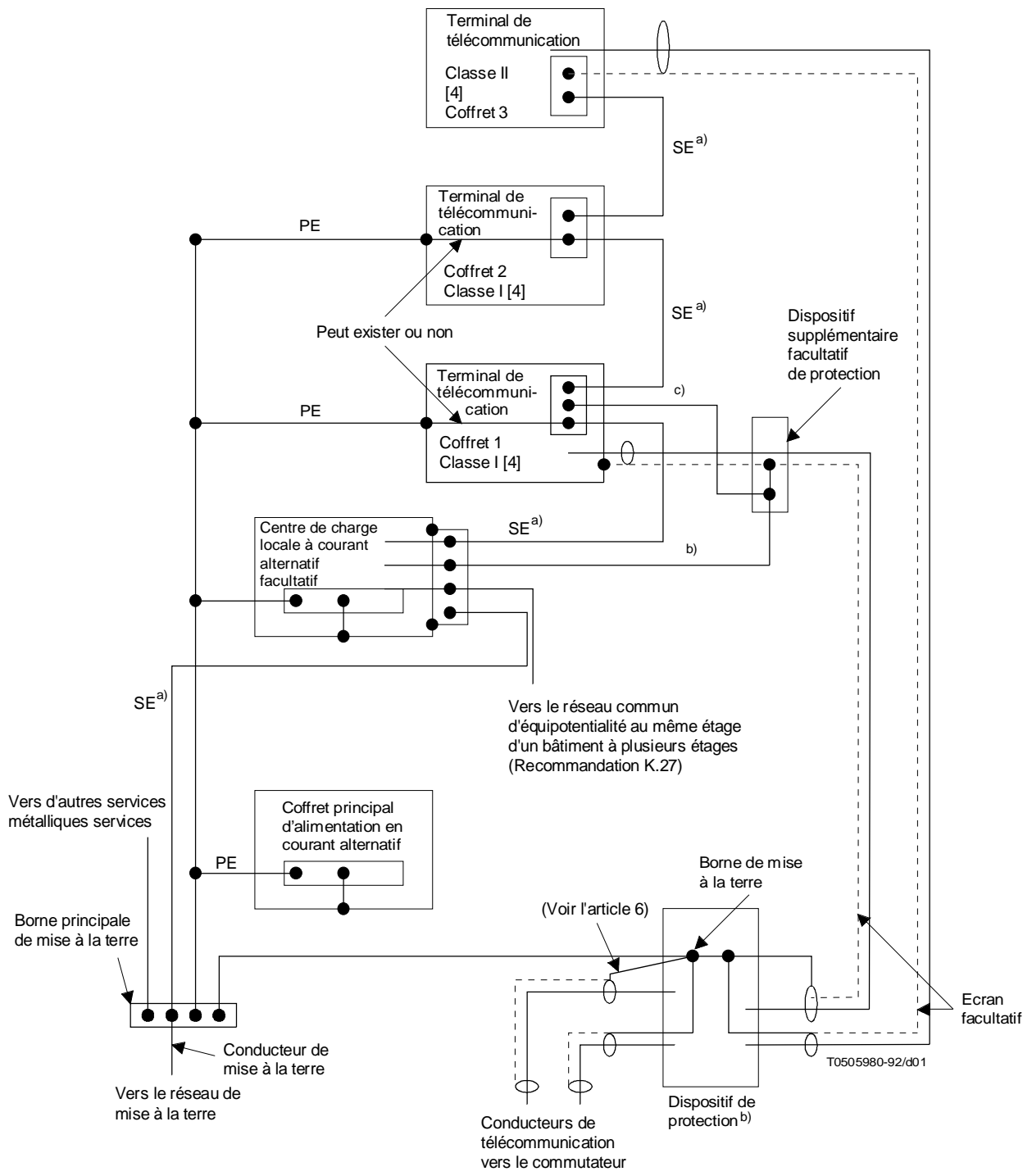
Des dispositifs secondaires de protection contre les chocs sont parfois installés à l'emplacement des équipements terminaux de télécommunication, afin de limiter les courants de choc dus au couplage à l'intérieur du bâtiment. La borne commune du dispositif secondaire de protection devra alors être connectée au conducteur de protection proche de l'équipement protégé. (Voir 1.4.5/K.11 concernant l'utilisation de dispositifs secondaires de protection.)

La Figure 1 donne un exemple de configuration équipotentielle et de mise à la terre à l'intérieur d'un bâtiment d'abonné. La Figure 2 donne un exemple d'une installation RNIS. Pour une installation donnée, les principes illustrés par ces exemples peuvent être simplifiés ou plus compliqués, selon la nature du terminal de télécommunication et de ses connexions.

7 Installation à grande échelle

Les installations à grande échelle des équipements de télécommunication peuvent nécessiter une attention particulière pour éviter les dommages ou les perturbations causés par les sources électromagnétiques. De telles installations devraient utiliser les configurations équipotentielles et les techniques de mise à la terre décrites dans la présente Recommandation K.27.

Certaines installations dans les locaux des abonnés peuvent se composer de plusieurs bâtiments où le câble de télécommunication provenant du réseau public entre au premier bâtiment et continue ensuite aux autres. Dans ce cas, eu égard à l'exception ci-dessous, les équipements de télécommunication de chaque bâtiment devront être mis à la terre et protégés comme dans le cas d'un bâtiment unique étudié précédemment. Lorsque le câblage entre bâtiments n'est pas exposé au contact avec une ligne d'alimentation à haute tension, que la distance entre bâtiments est inférieure à 50 m et que le câble entre bâtiments possède un écran métallique connecté à la borne de mise à la terre de chaque bâtiment, le dispositif de protection est placé dans le premier bâtiment sans qu'un dispositif de protection ne soit nécessaire dans les autres. La limitation de la distance entre bâtiments à 50 m a pour but de réduire la probabilité de voir le câble subir un coup de foudre entre deux bâtiments. La Figure 3 illustre ce cas. Il est à noter que si les bâtiments dans la Figure 3 ne sont pas interconnectés par le conducteur neutre ou par le conducteur PE d'un système d'alimentation en courant alternatif, l'adjonction d'un conducteur reliant des réseaux de mise à la terre des bâtiments réduit le courant dans l'écran métallique du câble de télécommunication.

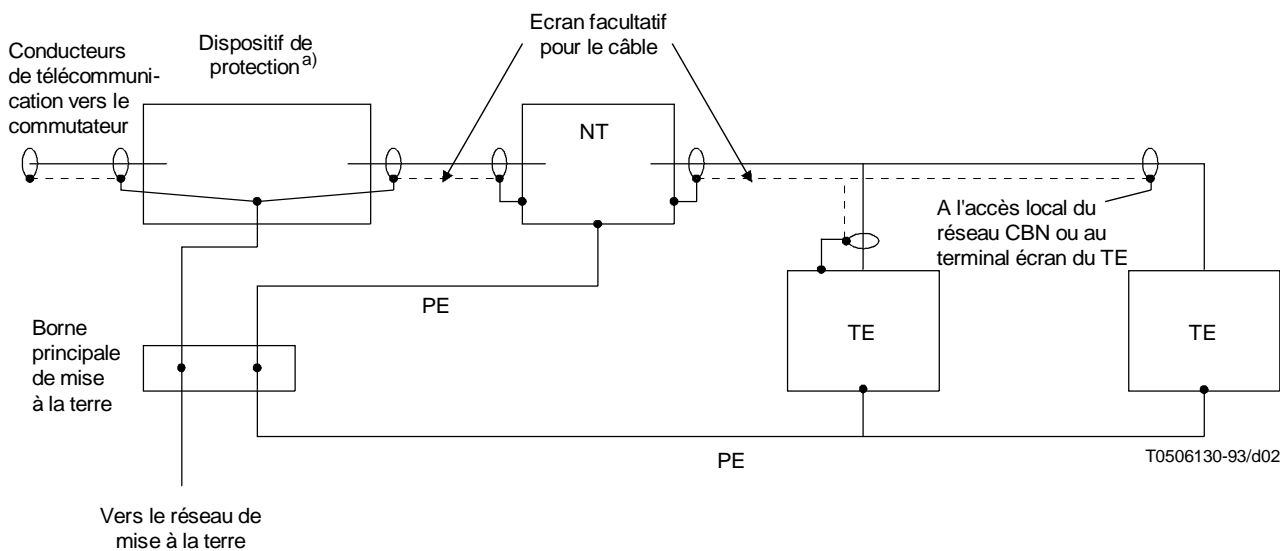


PE Conducteur de terre de protection (*protective earth conductor*)
 SE Conducteur de terre de signalisation (*signal earth conductor*)

- a) Facultatif pour les équipements utilisant une signalisation avec retour par la terre.
- b) En cas de nécessité (voir la Recommandation K.11).
- c) Trajet d'acheminement de rechange.

FIGURE 1/K.31

Exemple d'une configuration équipotentielle et d'une mise à la terre à l'intérieur d'un bâtiment d'abonné



- CBN Réseau commun d'équipotentialité (voir la Recommandation K.27) (*common bonding network*)
 PE Conducteur de terre de protection (*protective earth conductor*)
 NT Terminaison de réseau (*network termination*)
 TE Equipement terminal (*terminal equipment*)

^{a)} En cas de nécessité (voir la Recommandation K.11).

NOTE – Si NT et TE n'ont pas de châssis conducteur, le conducteur PE n'est pas connecté au châssis.

FIGURE 2/K.31
Exemple d'une configuration équipotentielle et d'une mise à la terre pour une installation RNIS

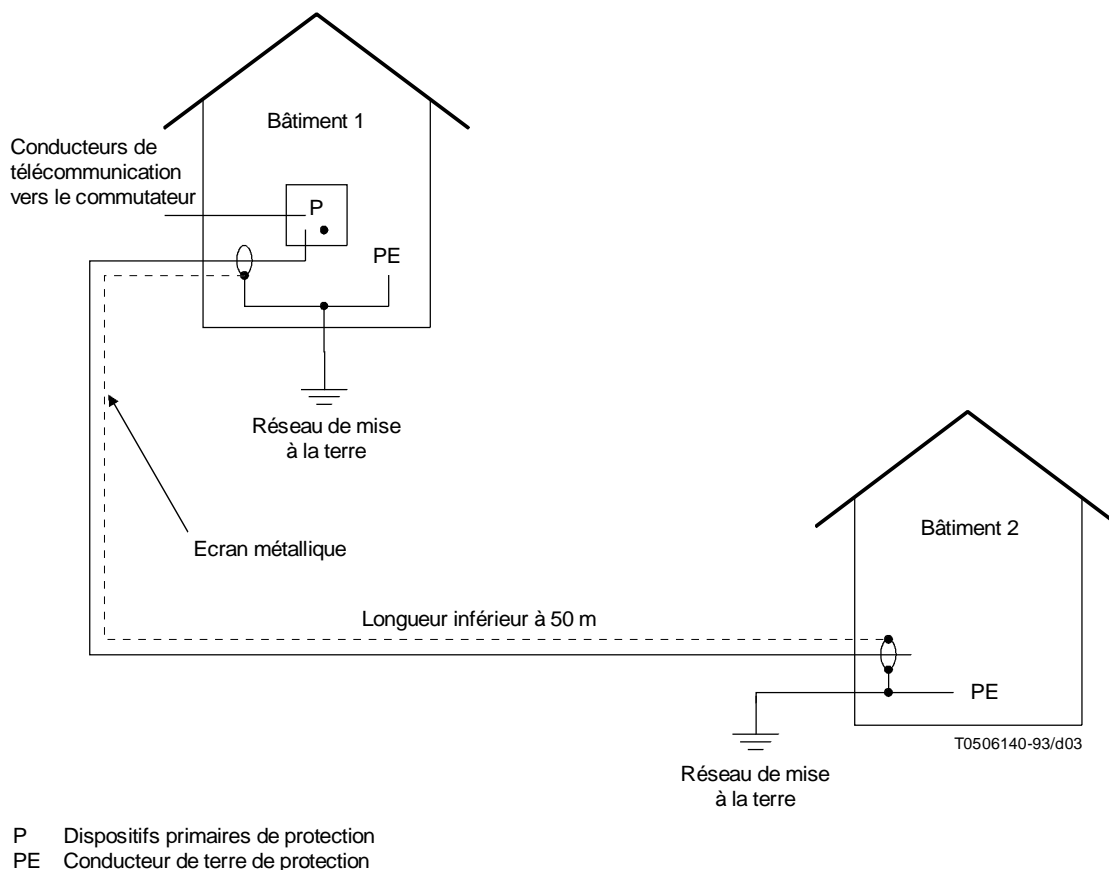


FIGURE 3/K.31

Protection électrique et mise à la terre pour bâtiments voisins utilisant des dispositifs primaires de protection voisins

Références

- [1] Publication 364-5-54 (1980) de la CEI *Mises à la terre et conducteurs de protection*; Modification de (1982).
- [2] *Limites et méthodes de mesure des caractéristiques des appareils de traitement de l'information relatives aux perturbations radioélectriques*, Publication 22 du CISPR, Commission Electrotechnique Internationale.
- [3] *Vocabulaire Electrotechnique International*, Publication 50 de la CEI, chapitres 604 et 826.
- [4] Publication 364-3 de la CEI *Installations électriques des bâtiments – Partie 3: Evaluation des caractéristiques générales*, 1977.

Appendice I

Exemples de mesures d'atténuation pour les installations de type TN-C et TN-CS

(Cet appendice ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation)

Dans les installations existantes, où il est impossible de remplacer de manière économique les schémas TN-C ou TN-CS par une configuration TN-S pour séparer les équipements électroniques de télécommunication, on peut toutefois:

- 1) utiliser des câbles de signalisation à fibres optiques sans élément métallique;
- 2) se servir d'un équipement de classe II (double isolation, pas de conducteur PE)¹⁾;
- 3) recourir à des transformateurs de séparation locale pour alimenter des équipements de télécommunication de classe I¹⁾;
- 4) déterminer un cheminement approprié de câbles afin de minimiser les aires circonscrites dans les boucles formées en commun par les câbles d'alimentation et par les câbles de signalisation;
- 5) blindage supplémentaire²⁾.

1) Afin d'éviter les courants brouilleurs à basses fréquences provenant de l'équipement et des câbles de signalisation qui lui sont connectés. Ces courants peuvent résulter soit de grandes boucles, soit de l'absence d'un réseau CBN à impédance suffisamment faible. Si l'équipement de classe II n'est pas disponible, un transformateur de séparation peut remplir la même tâche.

2) Le blindage supplémentaire (par exemple, l'interconnexion de conduites métalliques) assure également un réseau CBN d'impédance inférieure.