

**RAPPORT
TECHNIQUE
TECHNICAL
REPORT**

**CEI
IEC
60907**

Première édition
First edition
1989-04

**Guide d'étude et d'installation
des réseaux locaux du type CSMA/CD
à bande de base de 10 Mbit/s**

**Local area networks CSMA/CD
10 Mbit/s baseband
planning and installation guide**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60907: 1989

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI)*.

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*.

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

RAPPORT TECHNIQUE TECHNICAL REPORT

**CEI
IEC**
60907

Première édition
First edition
1989-04

Guide d'étude et d'installation des réseaux locaux du type CSMA/CD à bande de base de 10 Mbit/s

Local area networks CSMA/CD 10 Mbit/s baseband planning and installation guide

© IEC 1989 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

X

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

	Pages
PREAMBULE	4
PREFACE	4
Articles	6
1. Généralités	6
1.1 Domaine d'application	8
1.2 Références	8
1.3 Terminologie	10
2. Description générale du système	10
2.1 Généralités	12
2.2 Description des éléments	20
2.3 Configuration des réseaux	26
3. Etude et conception	26
3.1 Introduction	28
3.2 Types de bâtiments	28
3.3 Exigences d'implantation locales	36
3.4 Plans	44
4. Installation du réseau	44
4.1 Introduction	44
4.2 Normes et spécifications	46
4.3 Accessibilité pour le service	46
4.4 Câble principal	46
4.5 Connecteurs IEC 169-16	46
4.6 Prises de branchement	48
4.7 Connecteur	48
4.8 Terminaisons	48
4.9 Dispositions de mise à la terre	48
4.10 Accès de données	48
4.11 Unités de raccordement au support (MAU)	52
4.12 Essais/vérifications de recette	54
4.13 Réparations	56
5. Essai de l'installation	56
5.1 Introduction	56
5.2 Nécessité d'essais rigoureux	56
5.3 Essais de recette	58
6. Extension du réseau	58
6.1 Introduction	60
6.2 Extension	64
6.3 Déplacement de MAU	66
6.4 Protection du réseau câblé	68
ANNEXE A - Topologies types de réseaux	
ANNEXE B - Essais de recette des réseaux câblés et matériel	74
ANNEXE C - Installation d'un réseau local dans plusieurs bâtiments	82

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE.....	5
Clause	
1. General	7
1.1 Scope	7
1.2 References	9
1.3 Terminology	9
2. System overview	11
2.1 General	11
2.2 Component descriptions	13
2.3 Network configuration	21
3. Planning and design	27
3.1 Introduction	27
3.2 Building types	29
3.3 Network site requirements	29
3.4 Plans	37
4. Network system installation	45
4.1 Introduction	45
4.2 Standards and specifications	45
4.3 Service accessibility	47
4.4 Trunk cable	47
4.5 IEC 169-16 connector	47
4.6 Tap connector	47
4.7 Barrel connector	49
4.8 Terminator	49
4.9 Earthing arrangements	49
4.10 Data port	49
4.11 Medium attachment unit (MAU)	49
4.12 Acceptance checks/tests	53
4.13 Repair	55
5. Installation test	57
5.1 Introduction	57
5.2 The need for rigorous testing	57
5.3 Acceptance tests	57
6. Network expansion	59
6.1 Introduction	59
6.2 Expansion	61
6.3 Moving MAUs	65
6.4 Protection of the cable network	67
APPENDIX A - Typical network topologies	69
APPENDIX B - Cable network acceptance tests and equipment	75
APPENDIX C - LAN installation in multiple buildings	83

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

GUIDE D'ETUDE ET D'INSTALLATION DES RESEAUX LOCAUX
DU TYPE CSMA/CD A BANDE DE BASE DE 10 Mbit/s

PREAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PREFACE

Ce rapport est une version bilingue du rapport technique ECMA (Association européenne de constructeurs de calculateurs électroniques) TR/26 paru en mars 1985. Ce rapport technique a été proposé par l'ECMA pour adoption, sans modification, en tant que rapport de la CEI.

Le présent rapport a été établi par le Comité d'Etudes n° 83 de la CEI: Equipement pour les techniques relatives à l'information.

Le texte de ce rapport est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
83(BC)4+A	83(BC)12

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de ce rapport.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LOCAL AREA NETWORKS CSMA/CD 10 Mbit/s BASEBAND PLANNING
AND INSTALLATION GUIDE

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This report is a bilingual version of ECMA (European Computer Manufacturers Association) technical report TR/26 published in March 1985. This technical report has been proposed by ECMA for adoption without change as an IEC report.

This report has been prepared by IEC Technical Committee No. 83: Information technology equipment.

The text of this report is based on the following documents:

Six Months' Rule	Report on Voting
83(C0)4+A	83(C0)12

Full information on the voting for the approval of this report can be found in the Voting Report indicated in the above table.

GUIDE D'ETUDE ET D'INSTALLATION DES RESEAUX LOCAUX DU TYPE CSMA/CD A BANDE DE BASE DE 10 Mbit/s

1. Généralités

1.1 *Domaine d'application*

Le présent rapport est destiné à faciliter l'étude, la conception, l'installation et les essais des réseaux locaux du type CSMA/CD* à bande de base, conformément au projet de Norme internationale ISO/DIS 8802/3.

Le principal élément du support de transmission, un câble principal de spécification et de conception uniques, n'exige aucune technique spéciale d'installation. En plus du câble principal passif, le réseau comprend des terminaisons, des câbles souches, des unités de raccordement au support (MAU) et des répéteurs. Ces éléments, une fois installés et interconnectés, constituent le support de transmission du réseau local.

La simplicité d'installation et la souplesse d'implantation constituent des caractéristiques importantes qui confèrent au réseau local une grande intégrité et des performances élevées. Une autre caractéristique tout aussi importante est la facilité avec laquelle un système peut être agrandi afin de satisfaire à des besoins grandissants. Un petit réseau concentré sur un étage, et desservant un petit nombre d'équipements terminaux de traitement de données (ETTD), peut être progressivement agrandi et transformé en un système desservant tous les étages d'un immeuble, avec un maximum de 1 024 équipements terminaux de traitement de données (ETTD) (voir annexe C).

Un tel système peut également être raccordé à des ETTD de systèmes distants par une passerelle de communication et des lignes de transmission externes. Naturellement, l'étude et l'installation seront largement tributaires de la taille et de la complexité du système.

Une étude et une conception sérieuses et complètes garantissent un fonctionnement sans faille du réseau. La personne responsable de l'étude évaluera les restrictions imposées par le bail de l'immeuble, le type de structure, les exigences d'installation, les réglementations relatives à l'hygiène et la sécurité, l'emplacement et le nombre des équipements, les spécifications fonctionnelles des câbles, les plans d'étage et le budget.

Les opérations suivantes qui découlent de ce qui précède sont donc essentielles:

- étude et conception du cheminement des câbles en fonction de la répartition des ETTD;
- installation du matériel du réseau;
- essai du matériel du réseau.

* Réseau local CSMA/CD: réseau à accès multiple avec détection de porteuse et détection de collision.

LOCAL AREA NETWORKS CSMA/CD 10 Mbit/s BASEBAND PLANNING AND INSTALLATION GUIDE

1. General

1.1 Scope

This report is intended to assist in the planning, design, installation and system testing of the standard CSMA/CD* baseband LAN, according to Draft International Standard ISO/DIS 8802/3.

The main component of the transmission medium, a trunk cable of unique design and specification, requires no special installation techniques. In addition to the passive trunk cable the network system comprises terminators, drop cables, medium attachment unit (MAU) and repeaters. These items, once installed and connected together constitute the transmission medium that supports the local area network (LAN).

Simplicity of installation and flexibility of layout are important characteristics of the approach in providing a high-performance, high-integrity local area network. Equally important is the ease with which a system may be enlarged to cope with expanding needs. A small network system concentrated on one floor, supporting a small number of data terminal equipments (DTEs) may be progressively enlarged to a final system servicing an entire multi-storey building with up to 1 024 units of data terminal equipments (see Appendix C).

Such a system may also be connected to remote DTEs of systems via a communications gateway and external transmission lines. Clearly, the planning and installation activity will vary greatly depending on the size and complexity of the system.

Successful network operation is the end-product of good and thorough planning. The planner will evaluate the restrictions imposed by the building lease, type of structure, facilities requirements, health and safety regulations, equipment location and quantity, cable performance specifications, floor plan and budget.

The key activities consistent with the above are:

- to plan and design the cable route according to the distribution of the DTEs;
- to install the network hardware;
- to test the network hardware.

* CSMA/CD Network: Carrier sense multiple access with collision detection network.

La plupart des réseaux grandissent et évoluent; cette prévision doit être prise en compte lors de la phase initiale de conception.

1.2 Références

Publications de la CEI:

- 78 (1967): Impédances caractéristiques et dimensions des câbles coaxiaux pour fréquences radioélectriques.
- 96: Câbles pour fréquences radioélectriques.
- 96-0 (1970): Partie zéro: Guide pour l'établissement des spécifications détaillées.
- 96-1 (1986): Première partie: Prescriptions générales et méthodes de mesure. *(Concerne plus particulièrement l'annexe B de ce rapport.)*
- 96-2 (1961): Deuxième partie: Spécifications particulières de câbles. *(En particulier la feuille 96-IEC-50-7-1.)*
- 169-16 (1982): Connecteurs pour fréquences radioélectriques, Seizième partie: Connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques avec diamètre intérieur du conducteur extérieur de 7 mm (0,276 in) à verrouillage à vis - Impédance caractéristique 50 ohms (75 ohms) (type N).

Autres publications:

- ISO/DIS 8802/3: Systèmes de traitement de l'information - Réseaux locaux - Partie 3: Spécifications de la méthode d'accès CSMA/CD et de la couche physique.
- ECMA TR/19 (1984): Local Area Networks, Safety Requirements.
- ECMA 80 (1984): Local Area Networks (CSMA/CD Baseband) - Coaxial Cable System.
- IEEE 802-3 (1985): CSMA/CD 10 Mbit/s Baseband, Local Area Networks.

1.3 Terminologie

Pour les besoins de ce rapport les définitions suivantes s'appliquent:

1.3.1 *Câble coaxial*

Ligne de transmission à deux conducteurs (âme et blindage) concentriques, d'impédance constante.

1.3.2 *Connecteur coaxial*

Connecteurs IEC 169-16 (conformes à la Publication 169-16 de la CEI) fixés à chaque extrémité d'une section câblée.

1.3.3 *Section câblée*

Portion continue de câble coaxial équipée de connecteurs à chaque extrémité.

As it is anticipated that most networks will grow and evolve over a period of time, this shall be taken into consideration at the initial design stage.

1.2 References

IEC publications:

- 78 (1967): Characteristic impedances and dimensions of radio-frequency coaxial cables.
- 96: Radio-frequency cables.
- 96-0 (1970): Part 0: Guide to the design of detailed specifications.
- 96-1 (1986): Part 1: General requirements and measuring methods. (*Concerns especially Appendix B of this report.*)
- 96-2 (1961): Part 2: Relevant cable specifications. (*Especially sheet 96-IEC-50-7-1.*)
- 169-16 (1982): Radio-frequency connectors, Part 16: R.F. coaxial connectors with inner diameter of outer conductor 7 mm (0.276 in) with screw coupling - Characteristic impedance 50 ohms (75 ohms) (Type N).

Other publications:

- ISO/DIS 8802/3: Information Processing Systems - Local Area Networks - Part 3: Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection.
- ECMA TR/19 (1984): Local Area Networks, Safety Requirements.
- ECMA 80 (1984): Local Area Networks (CSMA/CD Baseband) - Coaxial Cable System.
- IEEE 802-3 (1985): CSMA/CD 10 Mbit/s Baseband, Local Area Networks.

1.3 Terminology

For the purpose of this report, the following definitions apply:

1.3.1 Coaxial cable

A two-conductor (centre conductor and shield), concentric, constant-impedance transmission line.

1.3.2 Coaxial connector

IEC 169-16 connectors (according to IEC Publication 169-16), attached to each end of a cable section.

1.3.3 Cable section

A continuous length of coaxial cable, fitted with connectors at each end.

1.3.4 *Segment câblé*

Portion de câble coaxial composée d'une ou de plusieurs sections câblées et de connecteurs, bouclée électriquement à chacune de ses extrémités sur son impédance caractéristique.

1.3.5 *Équipement terminal de traitement de données (ETTD)*

Source et puits de toutes les communications du réseau.

1.3.6 *Réseau local (d'entreprise)*

Système de communication de données transitant par les couches 1 et 2 du modèle de référence ISO des systèmes d'interconnexion ouverts, servant un domaine limité. Les limites techniques permettent une portée d'au moins 1 km entre extrémités et offrent des caractéristiques fonctionnelles suffisantes pour acheminer le trafic global des données générées par les ETTD.

1.3.7 *Éléments du réseau*

Éléments matériels qui composent le système de transmission du réseau (c'est-à-dire câbles, unités de raccordement au support (MAU), répéteurs, connecteurs).

1.3.8 *Répéteur*

Dispositif utilisé pour augmenter la longueur et la topologie du réseau au-delà de la limite imposée par un seul segment câblé jusqu'à la longueur admissible entre les extrémités de la ligne principale de transmission. Les répéteurs assurent la fonction de base de régénérer le signal en temps et en amplitude.

1.3.9 *Station*

Site identifiable par son adresse sur le réseau local.

1.3.10 *Unité de raccordement au support (MAU)*

Élément unitaire formant noeud entre le câble coaxial d'un segment et un câble d'unité de raccordement au support.

1.3.11 *Câble principal*

Câble coaxial utilisé pour former un segment.

2. Description générale du système

2.1 *Généralités*

Avant l'étude et la conception de l'implantation physique d'un réseau, il est nécessaire de se familiariser avec les spécifications des éléments et de la configuration. Cet article:

- décrit, de manière détaillée, les éléments du réseau;
- fournit des directives et des spécifications relatives à la configuration des éléments pour une conception correcte du réseau.

1.3.4 *Cable segment*

A length of coaxial cable made up from one or more cable sections and connectors, electrically terminated at each end with its characteristic impedance.

1.3.5 *Data terminal equipment (DTE)*

The source and sink for all communications on the network.

1.3.6 *Local area network (LAN)*

A data communications system supporting layers 1 and 2 of the ISO reference model for open systems interconnections, having a limited geographic coverage. The technical limitations allow communication of at least 1 km end-to-end and provide for sufficient performance to support the aggregate data throughput required.

1.3.7 *Networks components*

The hardware elements that make up the transmission system of the network (i.e. cables, medium attachment units (MAU), repeaters, connectors).

1.3.8 *Repeater*

A device used to extend the length and topology of the network beyond that imposed by a single segment, up to the allowable end-to-end trunk transmission line length. Repeaters perform the basic functions of restoring the signal in both amplitude and time domain.

1.3.9 *Station*

A single addressable site on the LAN.

1.3.10 *Medium attachment unit (MAU)*

The unit which forms the node between a coaxial cable segment and the MAU cable.

1.3.11 *Trunk cable*

The coaxial cable used to form a segment.

2. *System overview*

2.1 *General*

Before planning and designing the physical layout of a network system, it is necessary to become familiar with the component and configuration specifications. This clause:

- provides details of the network components;
- provides component configuration guidelines and specifications to ensure a properly designed network system.

2.2 Description des éléments

2.2.1 Câble principal

Le câble principal est une ligne de transmission à impédance constante, de section circulaire. Il permet l'interconnexion de l'unité de raccordement au support.

Le câble principal est marqué à intervalles de 2,5 m. Il convient de prendre toutes les mesures par rapport à ce marquage avec une tolérance de $\pm 0,05$ m.

Il y a lieu de s'assurer que les matériaux des câbles sont compatibles avec l'environnement de l'installation. Les matériaux du type polychlorure de vinyle (PCV) normal sont en principe acceptables dans la plupart des cas. Cependant, dans certains cas, leur utilisation peut être interdite par des règles locales de sécurité. Certaines qualités de PCV ou de polytétrafluoréthylène (PTFE), dont la combustion dégage peu de fumée et de gaz, peuvent être exigées, par exemple, pour les gaines de ventilation ou les cages d'ascenseur.

Les câbles en PCV auront un diamètre extérieur nominal de 10,3 mm et les câbles en PTFE auront un diamètre extérieur nominal de 9,5 mm.

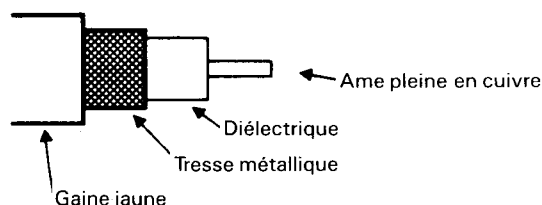
Des connecteurs pour câbles coaxiaux permettent le raccordement des sections de câble principal et des terminaisons.

Tous les connecteurs sont des modèles de la série "N" (Publication 169-16 de la CEI) d'impédance 50Ω . Comme la largeur de bande des transmissions de données est limitée à environ 20 MHz, il n'est pas nécessaire de faire appel aux versions militaires de ces connecteurs, quoique ce soit possible.

- Des fiches mâles équipent l'extrémité de tous les câbles principaux.
- Des connecteurs femelle/femelle sont utilisés pour raccorder les sections de câbles principaux.
- Des terminaisons femelles sont utilisées pour boucler les extrémités des segments de câbles principaux.

Il y a lieu de s'assurer que le boîtier des connecteurs (relié au blindage du câble principal) est isolé des parties métalliques du bâtiment ou de tout autre conducteur indésirable, en utilisant un manchon isolant.

Au moment de l'installation, les connecteurs doivent être recouverts d'un manchon isolant qui doit également être remis en place après toute intervention ultérieure qui oblige à le retirer.



CÂBLE PRINCIPAL

2.2 Component descriptions

2.2.1 Trunk cable

The trunk cable is a constant impedance transmission line of circular cross-section. It is used to interconnect the medium attachment unit.

The trunk cable is marked at 2.5 m intervals, all measurements should be made with respect to this marking to a tolerance of ± 0.05 m.

Care should be taken to ensure that the cable materials are compatible with the installation environment. Normal PVC polyvinyl chloride materials should satisfy the majority of situations; however local safety codes may in some cases prohibit this. Low smoke and fume grades of PVC or polytetrafluoroethylene (PTFE) may be required for plenums or lift shafts for example.

PVC cables will have a nominal outside diameter of 10.3 mm and PTFE cables 9.5 mm.

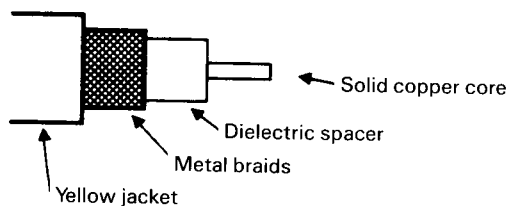
Coaxial cable connectors are used to join trunk cable sections and attach terminators.

All connectors are "N" series (IEC Publication 169-16), 50 Ω constant impedance. As frequencies in the transmitted data are band-limited to approximately 20 MHz, military versions of the connectors are unnecessary, but are acceptable.

- Male plugs are fitted at the ends of all trunk cables.
- Female-to-female barrel connectors are used to join trunk cable sections.
- Female terminators are used for terminating both ends of a trunk cable segment.

Care should be taken to ensure that the connector shell (connected to the trunk cable screen) is insulated using an insulation boot, from any building metal, or other unintended conductor.

An insulation boot shall be used to cover the connector during the installation phase, and shall be replaced after any subsequent work which entails its removal.



TRUNK CABLE

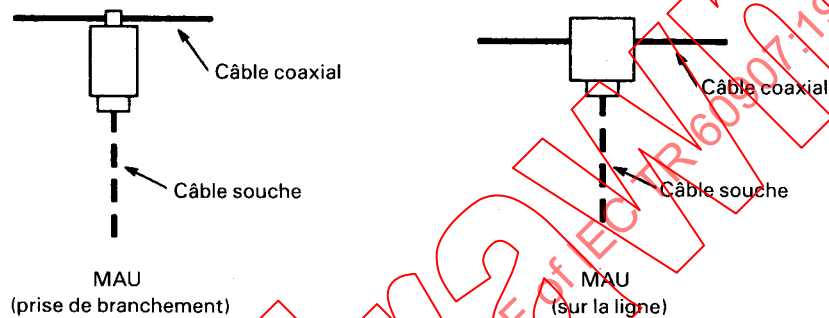
2.2.2 Unité de raccordement au support (MAU)

Dispositif de raccordement direct au câble principal, soit par une prise de branchement, soit directement sur la ligne. La MAU contient les circuits électroniques qui permettent de recevoir et de transmettre les signaux codés sur le câble et assure l'isolement électrique nécessaire.

Un segment câblé (jusqu'à 500 m) recevra jusqu'à 100 MAU.

Un réseau recevra jusqu'à 1 024 MAU.

Il convient d'espacer les MAU d'au moins $2,5 \pm 0,05$ m ou un multiple de cette valeur. Le câble principal est repéré physiquement tous les 2,5 m pour faciliter l'installation des MAU.

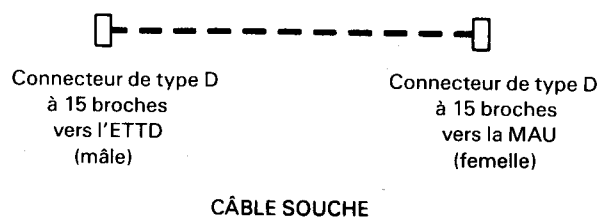


2.2.3 Câbles (souche) d'unité de raccordement au support

Les câbles souches servent à relier les MAU aux ETTD en permettant à ceux-ci l'accès au réseau. Ils sont constitués de câbles de longueurs variables (à huit conducteurs formant quatre paires torsadées blindées individuellement avec en plus un blindage général et une gaine isolante) équipés à chaque extrémité de connecteurs de type D à 15 broches (1 mâle, 1 femelle); ces connecteurs sont munis de mécanismes de soulagement des contraintes à glissière de verrouillage. La longueur maximale des câbles souches reliés à toute MAU est de 50 m.

En usage normal, il y a lieu d'utiliser un seul câble souche pour raccorder un dispositif utilisateur à une MAU installée sur le câble principal. On peut théoriquement ajouter plusieurs câbles souches les uns à la suite des autres comme des prolongateurs, mais chaque addition de connecteur entraîne une dégradation de la fiabilité et des performances. Si l'on doit recourir à ce genre de prolongation pour satisfaire aux besoins d'une implantation inhabituelle, il est possible de brancher deux câbles souches en série. Il n'est pas recommandé d'assembler plus de deux souches bout à bout.

Lorsqu'un câble souche est installé, il convient de le fixer afin de protéger le mécanisme à glissière de verrouillage des connecteurs de type D lors de contraintes accidentelles ou d'avaries.



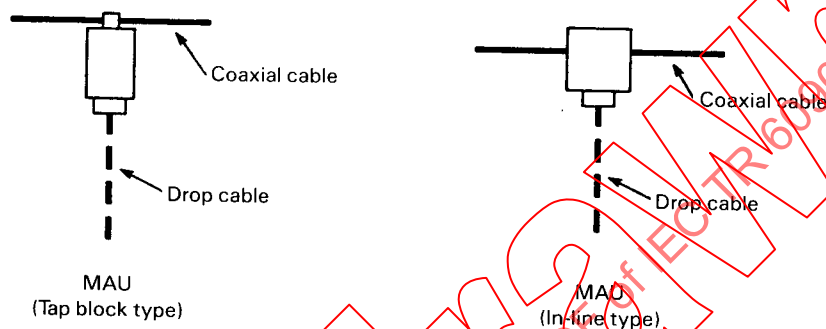
2.2.2 Medium attachment unit (MAU)

Device that connects directly to the trunk cable, by means of either a tap block connector or directly in line. MAU provides the electronics to transmit and receive encoded signals on the cable and to provide the required electrical isolation.

One cable segment (up to 500 m) will support up to 100 MAUs.

One network will support up to 1 024 MAUs.

The MAUs should be placed every 2.5 ± 0.05 m or multiple thereof. The trunk cable is physically marked every 2.5 m to assist with the placement of the MAUs.

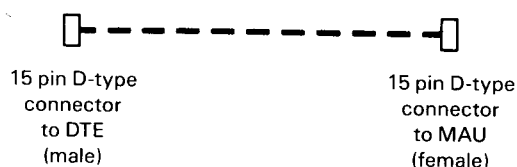


2.2.3 Medium attachment unit interface (drop) cable

The drop cable connects an MAU to a DTE, allowing that DTE access to the network. It is made up of a length (variable) of cable (with 8 conductors consisting of four individually shielded twisted pairs, plus an overall shield and insulating jacket) with 15-pin D connectors (1 male; 1 female) at either end. The D connectors are fitted with slide lock strain relief mechanisms. The maximum length of drop cable attached to any MAU is 50 m.

In normal usage a single drop cable should be used to connect a user device to an MAU on the trunk cable. Theoretically multiple lengths of drop cable could be chained like extension cords, but each additional connector introduces performance and reliability degradation. If chaining is deemed necessary to meet an unusual layout requirement, two lengths may be chained. Chaining of more than two lengths is not recommended.

An installed drop cable should be physically restrained in order to protect the slide lock mechanism of the D connectors from accidental strain or damage.



DROP CABLE

2.2.4 Accès de données

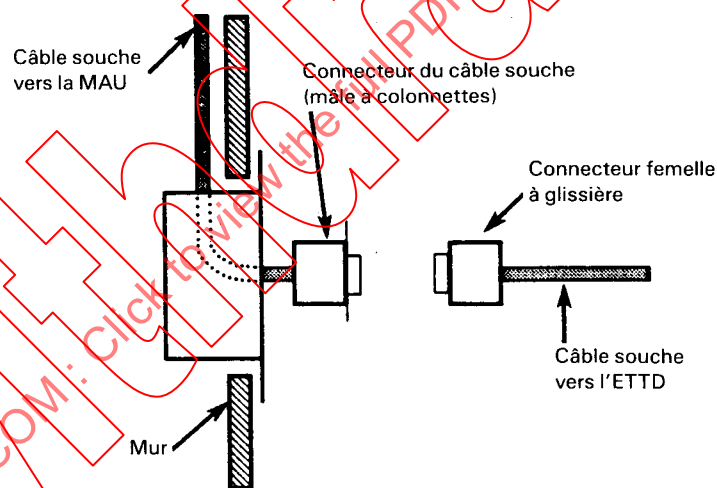
Les accès de données permettent de précâbler un bâtiment en totalité ou en partie de manière soignée et discrète en prévoyant des points de raccordement aux endroits appropriés. Ces points peuvent être choisis en fonction des prévisions de modifications dans le raccordement des équipements.

L'accès de données est raccordé par le câble souche à une MAU installée sur le câble principal, le câble souche étant dissimulé dans le mur ou derrière celui-ci. L'ETTD est alors raccordé à l'accès de données au moyen d'un second câble souche.

Lors de l'étude d'une installation de ce genre, il faut s'assurer que la limite maximale de 50 m de longueur est bien respectée.

Le modèle et l'implantation de ce dispositif pourra varier, mais il faut vérifier les points suivants:

- le socle de type D à 15 broches doit être un modèle mâle à colonnettes;
- le boîtier de l'accès de données doit complètement enfermer l'extrémité du câble souche et servir d'écran efficace contre les rayonnements (réalisation acier par exemple).



ACCÈS DE DONNÉES

2.2.5 Répéteur

Bien qu'un segment câblé soit limité à une longueur maximale de 500 m, il est possible de relier deux ou plusieurs segments en utilisant des répéteurs. Ils servent à régénérer le signal entre deux segments de câble principal.

Il est admis d'utiliser un maximum de deux répéteurs sur n'importe quelle voie de communication du réseau. Ainsi, la distance maximale qui sépare deux stations quelconques est de 1 500 m (trois segments), plus la longueur des câbles souches.

2.2.4 Data ports

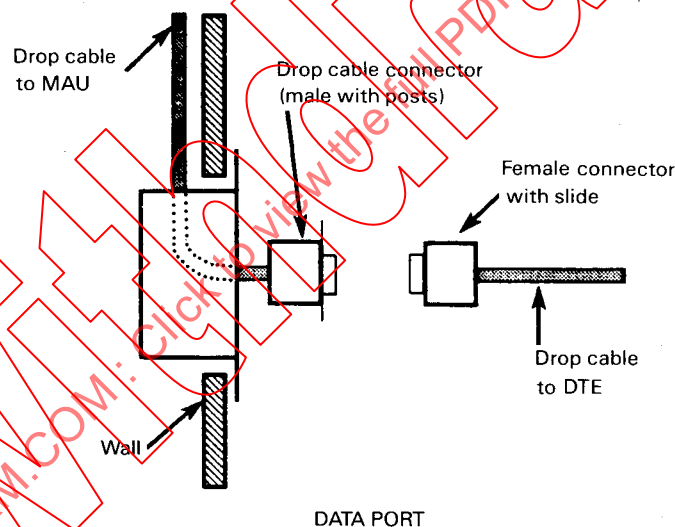
These provide a neat and unobtrusive means of pre-cabling a building, or part of a building, such that connection points are provided at convenient points. These can be selected, as required, as equipment connectivity needs change.

A data port is connected via a drop cable to an MAU installed on the trunk cable, the drop cable being concealed in or behind a wall. The DTE is then connected to the data port by means of a second drop cable.

When planning this type of installation care shall be taken to ensure that the maximum length restriction of 50 m is adhered to.

The state and configuration of this device will vary, but the following shall be ensured:

- the 15-pin way D-type socket shall be male with posts;
- the body of the data port shall totally enclose the drop cable termination and shall be an effective radiation screen (e.g. steel).



2.2.5 Repeater

Although a cable segment is restricted to a maximum length of 500 m, two or more segments can be linked using repeaters. These extend the signal between two segments of the trunk cable.

A maximum of two repeaters is permitted in any communicating path on the network. Thus the maximum separation between any two work stations is 1 500 m (three segments) plus the drop cable lengths.

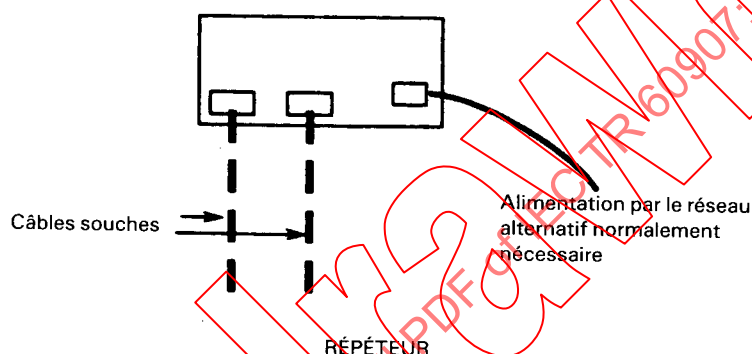
Comme les répéteurs ne doivent pas être raccordés en parallèle, il y a lieu de s'assurer, avant d'installer un répéteur, que les deux segments ne sont déjà pas raccordés par l'intermédiaire d'un répéteur.

On peut utiliser les répéteurs pour constituer selon les besoins des dérivations à partir d'un segment du réseau principal.

Les répéteurs doivent être alimentés par le réseau alternatif.

Pour relier deux segments câblés:

- Monter une MAU sur chaque segment de câble principal de la façon normale (à un repère de 2,5 m de chaque câble).
- Raccorder les deux MAU au répéteur avec des câbles souches normaux.



2.2.6 Terminaisons

Il y a lieu de brancher des terminaisons à chaque extrémité des segments de câble principaux. Si elles ne sont pas branchées, le réseau aura un mauvais fonctionnement.

Ces terminaisons, de 50 Ω d'impédance et pouvant dissiper 1 W, sont munies d'un connecteur femelle. On peut prévoir un raccordement à la terre de la terminaison (voir paragraphe 2.2.7). Les terminaisons doivent être isolées après montage par un manchon.

2.2.7 Collier de terre (facultatif)*

L'écran externe du câble doit être mis à la terre en un seul point. Cette mise à la terre se fera au moyen d'un collier monté sur un connecteur ou une terminaison par raccordement au point de terre du réseau électrique d'alimentation le plus proche, avec du fil de cuivre de 4 mm² de section.

2.2.8 Prises de branchement

Les prises de branchement permettent de raccorder des MAU sur le câble principal sans interrompre le trafic des données. Par la suite, les prises de branchement permettront les connexions et déconnexions intermittentes sur le câble principal.

* L'écran externe du câble devra être mis à la terre (voir paragraphe 4.9). Le collier de terre est un moyen optionnel.

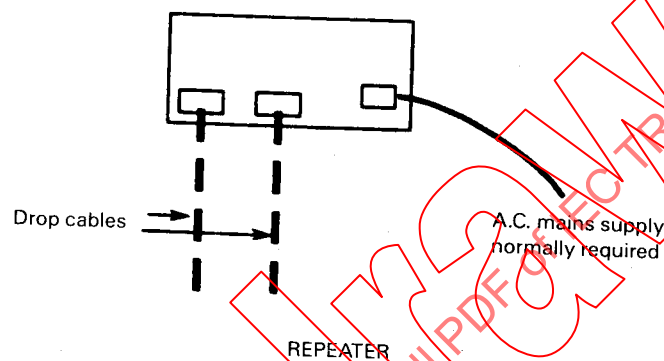
Repeaters shall not be connected in parallel; therefore, before installing a repeater ensure that the two segments are not already connected via repeaters.

Repeaters can be used to create branches from a mains network segment as required.

Repeaters require access to an a.c. mains electricity supply.

To link two segments:

- Install an MAU on both trunk cable segments in the normal manner (at a 2.5 m placement mark on each trunk cable).
- Connect both MAUs to the repeater using normal drop cables.



2.2.6 Terminators

Terminators shall be fitted at each end of a trunk cable segment. If they are not present, the network system will malfunction.

The terminators are 50 Ω , 1 W devices with a female connector. Provision may be made for earth attachment at the terminator (see Sub-clause 2.2.7). The terminator shall be insulated by a boot after it has been located.

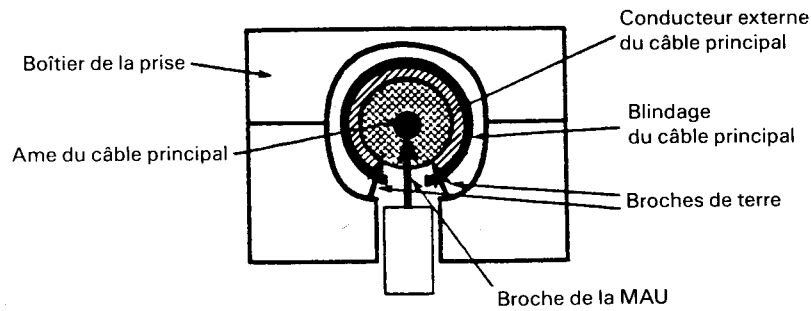
2.2.7 Earthing clip (optional) *

The outer screen of the cable shall be earthed once only. An electrical earthing clip provides a means of attachment to a barrel connector, or terminator, and should be connected to the nearest incoming mains electricity earth using 4 mm² copper wire.

2.2.8 Tap connectors

Tap connectors allow MAUs to be connected to the trunk cable without disrupting the data traffic. Eventually tap connectors will allow casual attachment and disconnection from the trunk cable.

* The outer screen of the cable should be earthed (see Sub-clause 4.9). The earthing clip is an optional means.

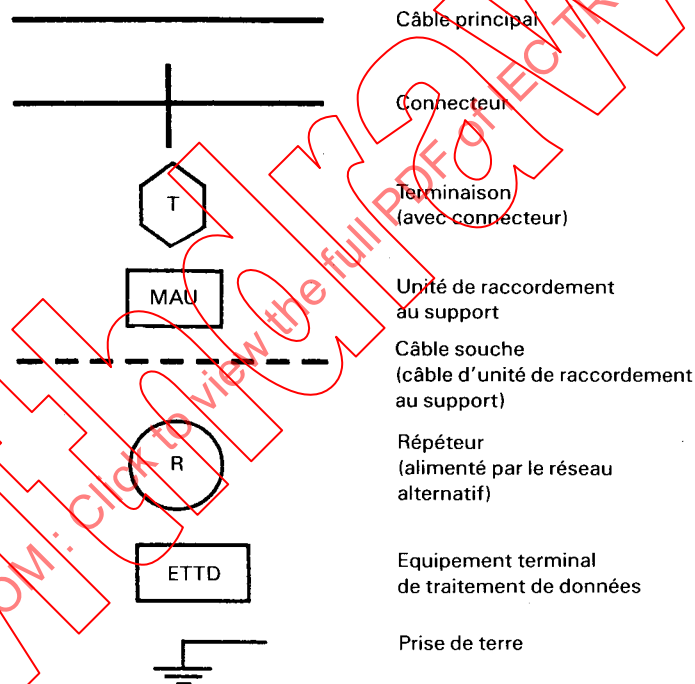


PRISE DE BRANCHEMENT

2.3 Configuration des réseaux

2.3.1 Symboles utilisés pour les réseaux

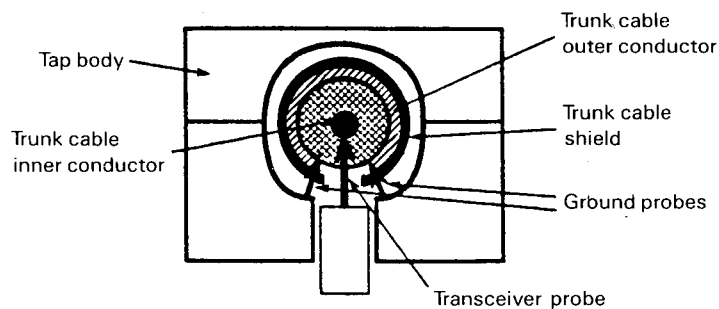
Ces symboles servent à représenter les matériels qui constituent le réseau sur les plans d'étage.



SYMBOLES UTILISÉS POUR LES RÉSEAUX

2.3.2 Formules de réseaux

- i) Il est recommandé de prendre si possible le câble coaxial dans une longueur homogène (sans coupures). Cette solution est habituellement retenue pour les réseaux de petite étendue car elle réduit au minimum les réflexions dues aux discontinuités du câble.
- ii) Si le câble coaxial doit être coupé en sections, pour autant qu'un segment homogène soit utilisé (câble d'un même lot d'extrusion), le câble peut être coupé en n'importe quel endroit pour ajouter les connecteurs. Pour obtenir du câble coaxial provenant de mêmes lots d'extrusion, on peut se procurer des segments de câble coaxial de 500 m que l'on peut couper en portions plus courtes.

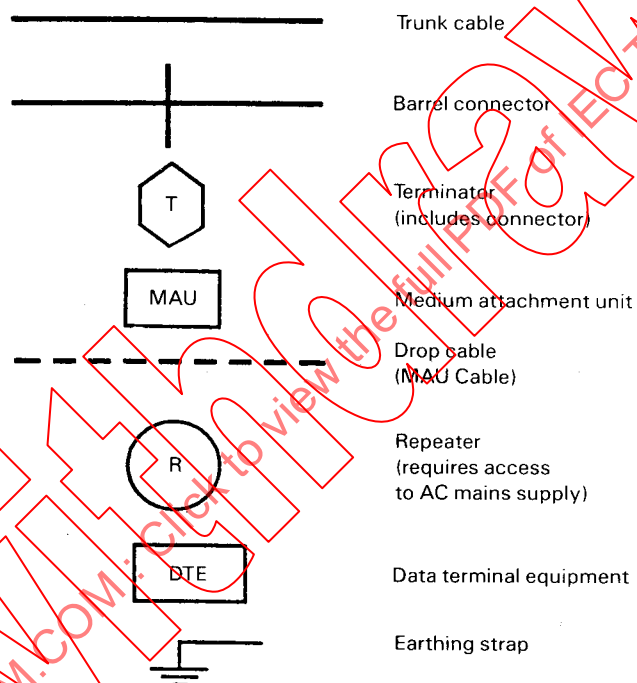


TAP CONNECTOR

2.3 Network configuration

2.3.1 Network symbols

These symbols are used to represent the network equipment on the floor plan.



NETWORK SYMBOLS

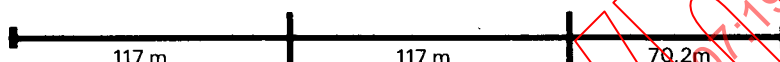
2.3.2 Network formula

- i) If possible, a coaxial cable should be made from one homogeneous length (no-breaks). This approach is usually used for shorter networks and minimizes reflections from cabling discontinuities.
- ii) If the coaxial cable is to be cut into sections, as long as a homogeneous segment is used (i.e. the same cable lot and extruder run), the coaxial cable may be cut at any point and connectors added. One way of obtaining a coaxial cable length from a single extruder run is to purchase 500 m segments of coaxial cable and cut these known single segments into smaller pieces.

- iii) S'il n'est pas possible de se procurer un segment en une seule section et qu'il n'est pas possible non plus de faire des coupes à partir d'un segment connu pour être d'une seule section, il est vivement recommandé d'installer des sections de câble coaxial coupées en multiples entiers impairs de 23,4 m. Les longueurs ainsi déterminées minimisent l'élévation successive du niveau des réflexions par échelon à chaque section adjacente (somme en phase).



Les sections de câbles principaux sont munies de connecteurs à leurs extrémités.



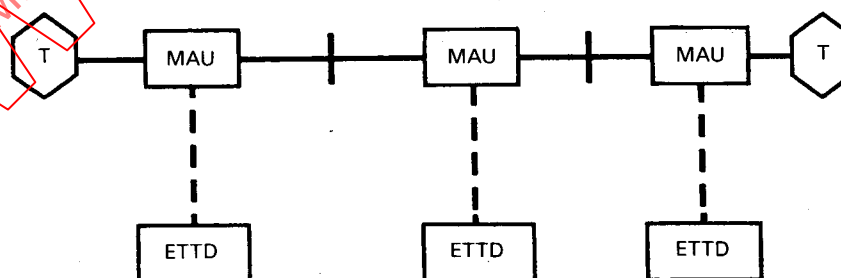
Les différentes sections peuvent être raccordées avec des connecteurs pour former un segment qui peut atteindre 500 m.



Chaque segment (maximum 500 m) est bouclé à ses extrémités sur des terminaisons.



Les MAU sont fixées au câble près des emplacements d'utilisation. Les MAU doivent être installées sur des repères marqués situés à 2,5 m et ne doivent pas être espacées de moins de $2,5 \pm 0,05$ m. Chaque segment peut recevoir un maximum de 100 MAU (soit 1 024 par réseau).

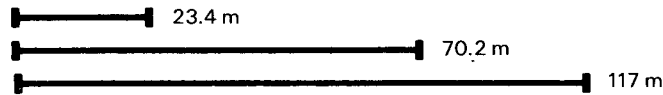


Des câbles souches relient les MAU aux ETDD.

2.3.3 Utilisation des répéteurs

(Les répéteurs doivent normalement être alimentés par le réseau alternatif.)

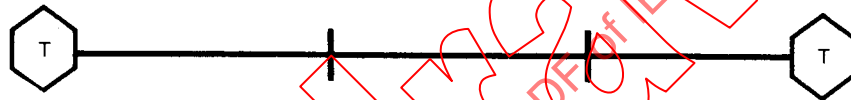
- iii) If a single-section segment is impractical, and cutting a known single segment is also impractical, the installation of coaxial cable sections cut to the standard lengths of odd-integer multiple of 23.4 m is strongly recommended. These particular lengths minimize the successive in-step buildup (in-phase addition) of reflections from adjacent sections.



Trunk cable comes in sections with connectors at each end.



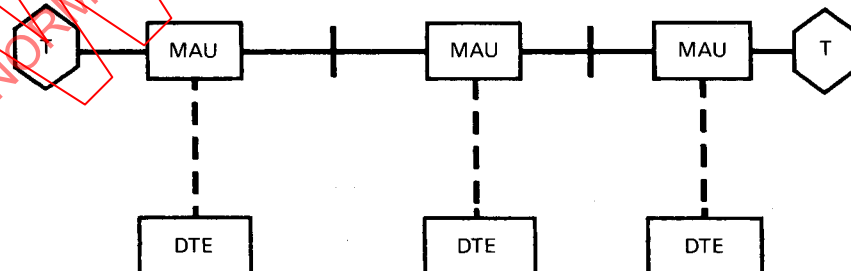
Multiple sections can be connected using barrel connectors to make a segment of cable-up to 500 m.



Terminators are placed at both ends of every segment (500 m maximum).



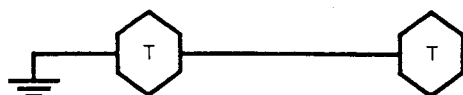
MAUs are attached to the cable near user device locations. MAUs shall be placed on the 2.5 m annular markers, no closer together than 2.5 ± 0.05 m. The maximum is 100 MAUs per segment (or 1 024 per network).



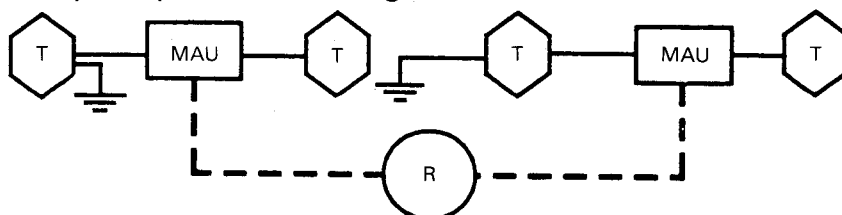
Drop cables attach medium attachment units (MAUs) to data terminal equipment (DTE).

2.3.3 Repeater usage

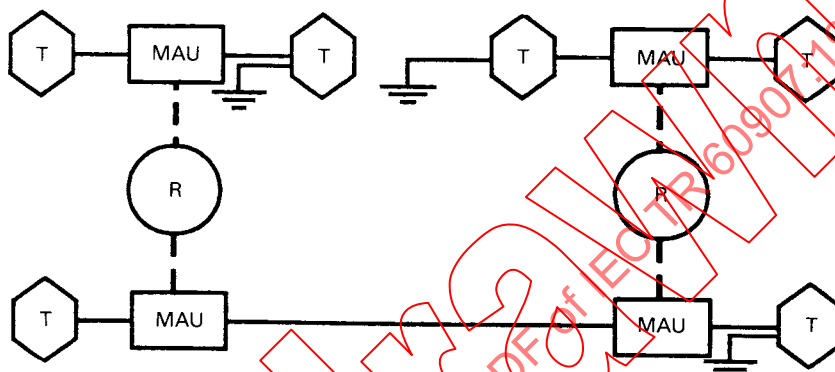
(Repeaters normally require access to an a.c. mains supply.)



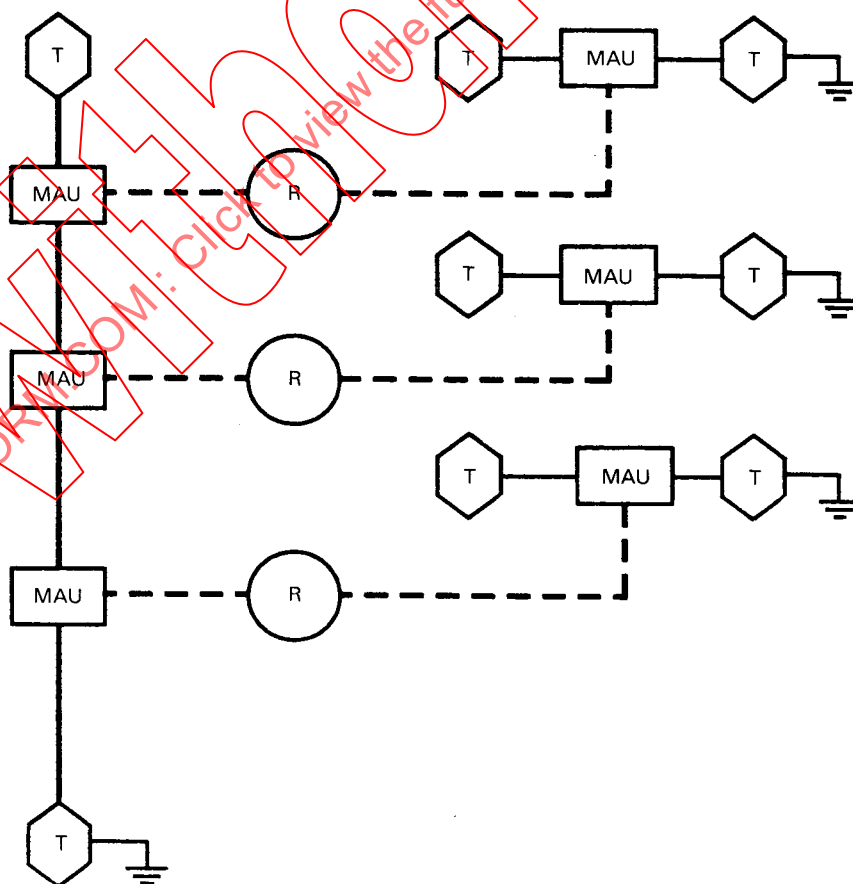
Réseau composé par un seul segment de 500 m de câble principal.



Réseau composé par deux segments de 500 m câble principal.



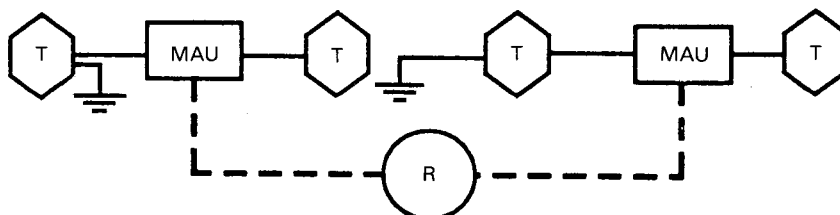
Réseau composé par trois segments de 500 m de câble principal.



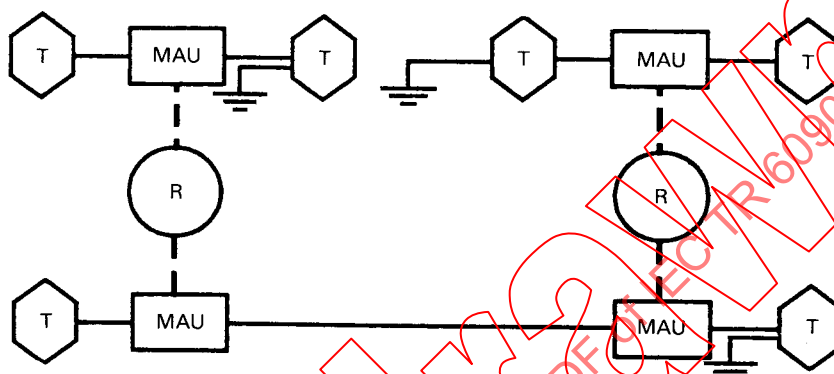
Réseau composé par quatre segments de 500 m de câble principal.



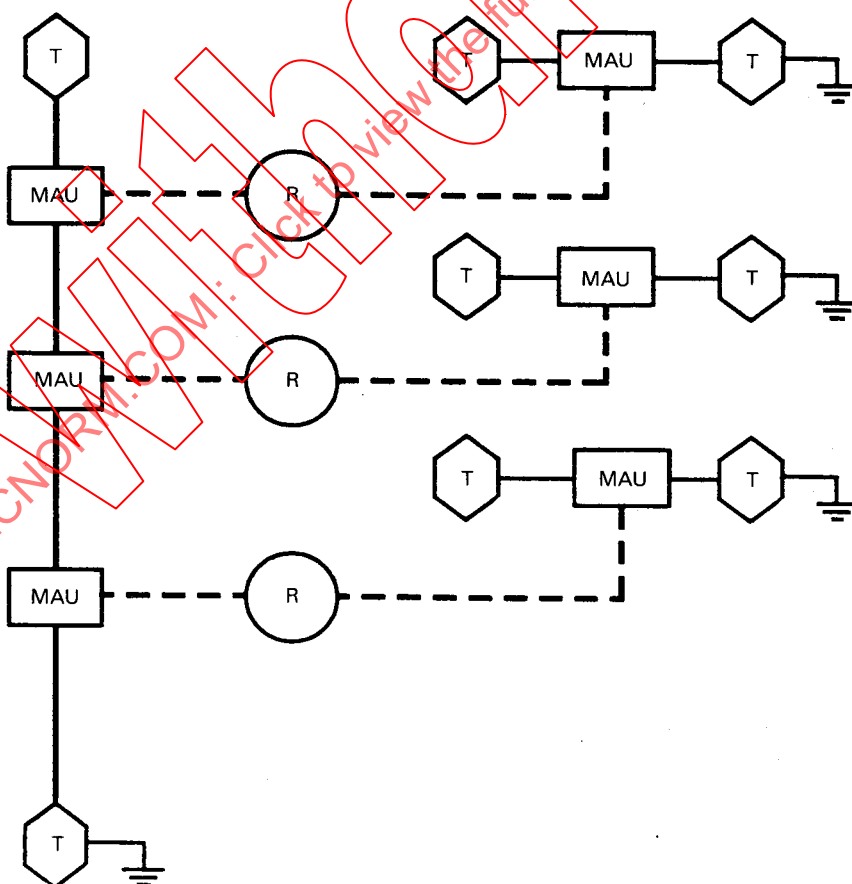
A network of one 500 m segment of trunk cable.



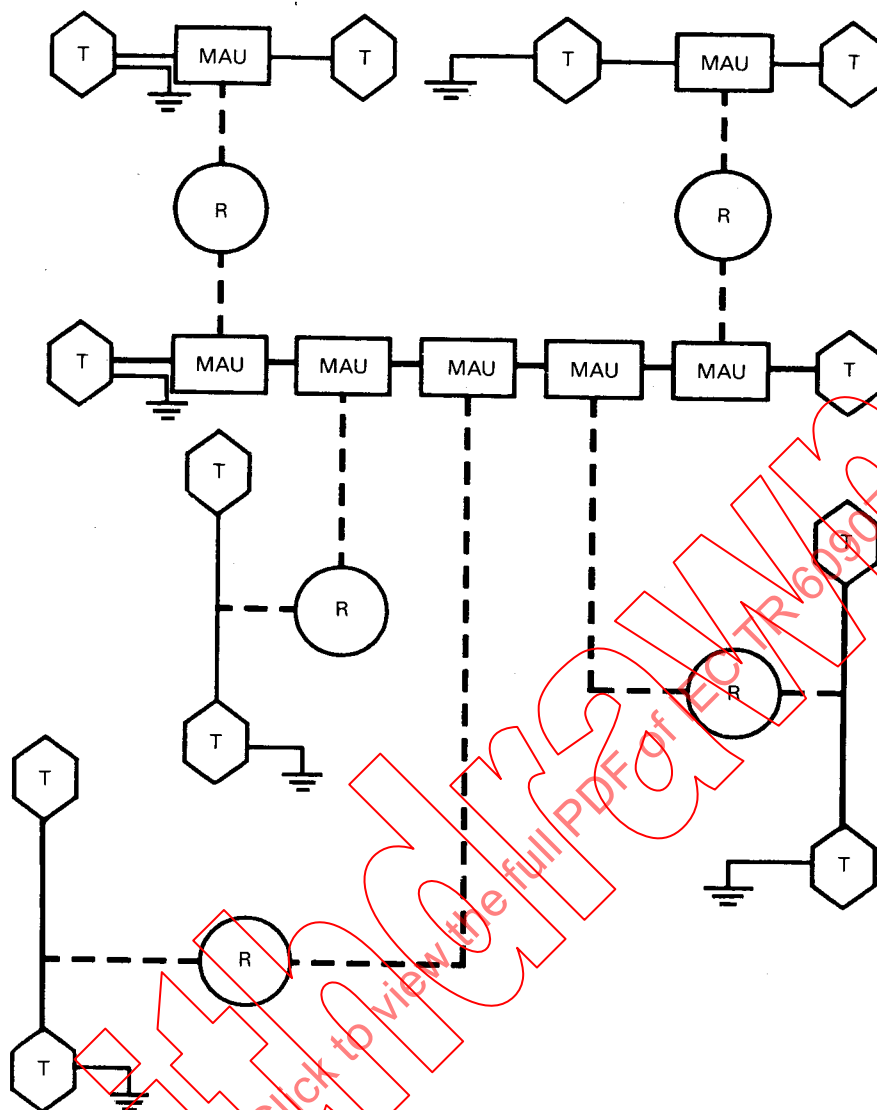
A network of two 500 m segments of trunk cable.



A network of three 500 m segments of trunk cable.



A network of four 500 m segments of trunk cable.



Réseau composé par six segments de 500 m de câble principal.

3. Etude et conception

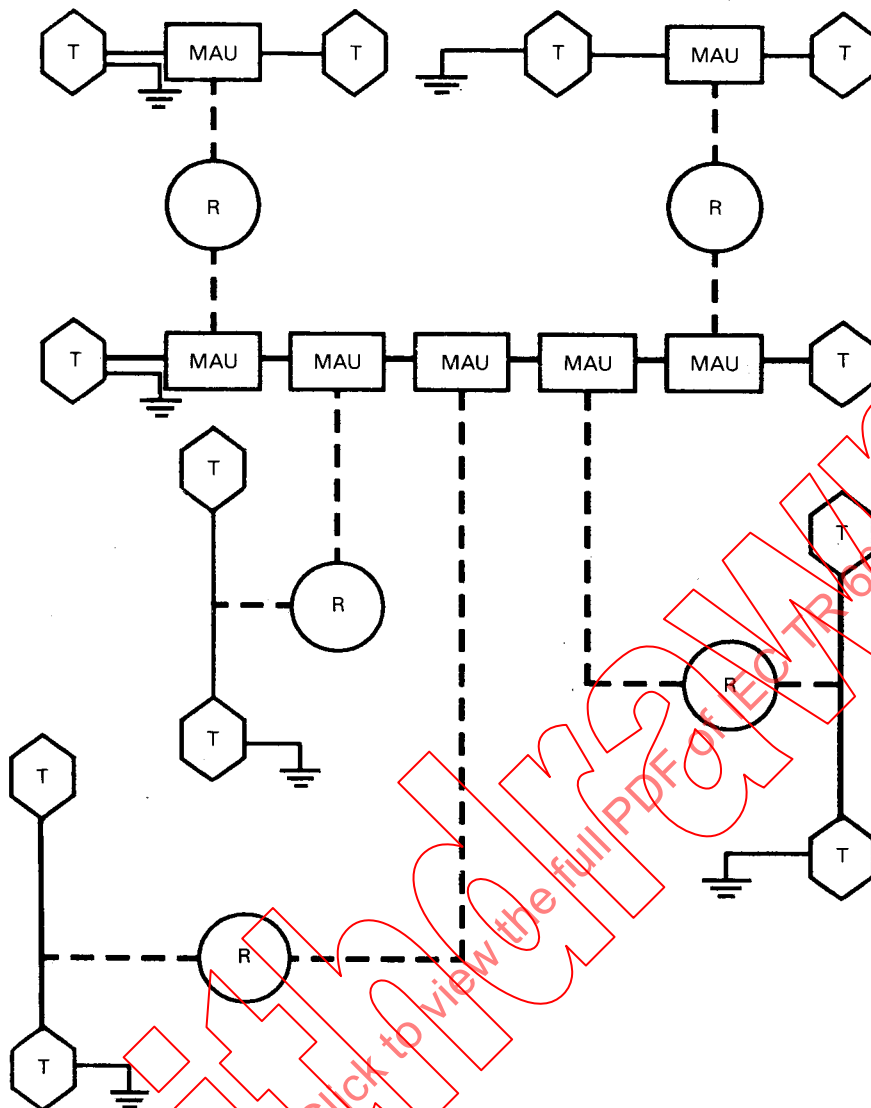
3.1 Introduction

Il convient de prendre en considération les facteurs suivants pour étudier et concevoir l'implantation physique d'un réseau:

- type de construction;
- destination du bâtiment;
- règlements locaux relatifs à la construction;
- spécifications applicables à la configuration du réseau.

Cet article porte sur les points ci-dessus et traite:

- des directives générales pour étudier un plan de câblage pour un bâtiment entier, quand l'un des occupants décide d'installer un réseau;



A network of six 500 m segments of trunk cable.

3. Planning and design

3.1 Introduction

When planning and designing the physical layout of a network system the following factors should be considered:

- type of building structure;
- type of occupancy of the building;
- local building regulations;
- the network configuration specifications.

This clause addresses these areas and provides:

- general guidelines for planning a cable system for an entire building when one occupant decides to install a network system;

- des informations générales sur les types habituels de bâtiments, de structure et de destination pour permettre au projeteur d'évaluer le bâtiment en raison des possibilités d'installation;
- un ensemble de règles globales de pose des câbles;
- un exposé des méthodes applicables au raccordement des matériels qui permettra au projeteur de choisir la méthode appropriée et d'établir ses plans de manière correspondante;
- une méthode d'étude de réseau à partir des plans d'implantation du client, par étage, avec représentation sur plan de tous les éléments et les matériels qui composent le réseau;
- une procédure de conception des schémas représentant la configuration du réseau.

3.2 *Types de bâtiments*

3.2.1 *Bâtiments déjà construits*

Quand un client n'occupe qu'une partie du bâtiment, il peut être de son avantage de câbler le bâtiment entier.

Il convient que le propriétaire et les autres occupants du bâtiment soient consultés à ce sujet. Une collaboration entre parties peut entraîner un bénéfice mutuel.

Le propriétaire du bâtiment peut considérer cette installation comme un investissement profitable à long terme qui augmente la valeur vénale du bâtiment. L'installation procurera aux autres occupants la possibilité de travailler sur le réseau à un prix de revient très réduit.

3.2.2 *Bâtiments neufs*

Ils offrent la possibilité particulière de prévoir une infrastructure physique convenant au réseau. L'architecte est en mesure de prévoir des canalisations dissimulées pour faire passer le câble principal et les câbles souches ainsi que des accès de données demandés pour chaque bureau.

Un ou plusieurs points centraux peuvent être affectés aux services communs du bâtiment (dossiers, communications, sorties imprimantes, etc.). Il y a lieu de prévoir des câbles et des sorties supplémentaires en ces points.

3.3 *Exigences d'implantation locales*

Le projeteur de l'installation doit procéder à une étude approfondie des lieux avec l'aide des responsables de ceux-ci (par exemple le directeur des services généraux). Il convient que ces responsables possèdent une connaissance approfondie des sources d'alimentations, des gaines montantes, des canalisations, des chemins de câbles, des cloisons pare-feu, etc., et fournir les plans d'étage ainsi que les conseils voulus.

- general information on common building types, structures, and occupancy to enable the designer/planner to evaluate the building for installation feasibility;
- an outline set of rules for cable routing;
- a description of possible methods of equipment connection to enable the designer/planner to select an appropriate method and develop a plan based on this;
- a method of planning a network system using customer floor plans, showing all system components and equipment on these plans;
- a procedure for designing a schematic drawing that shows network system configurations.

3.2 *Building types*

3.2.1 *Existing buildings*

When a customer occupies only part of a building, it may be to his advantage to cable the entire building.

The building owner and other occupants should be consulted regarding this. Cooperation between parties may be of mutual benefit.

The building owner could regard this facility as an attractive asset for the future, enhancing its market value. For other occupants it would provide networking capabilities at a much reduced installation cost.

3.2.2 *New buildings*

These provide a unique opportunity for installing a network physical infrastructure. The architect has the opportunity to provide concealed ducting to accommodate the trunk cable and the drop cables, and to provide data ports as required in every office.

One, or more, central points may be allocated to house-shared services (file, communications, print output, etc.). At these points extra cabling and outlets should be provided.

3.3 *Network site requirements*

The installation planner shall survey the site thoroughly, with assistance from the authorities responsible for the premises (e.g. the site service manager). This authority should have intimate knowledge of the existing power sources, risers, conduits, wireways, firewalls, etc., and provide floor plans and consultancy services.

Il convient de tenir compte des points suivants dans l'étude des lieux:

Destination des locaux

Elle peut avoir une influence sur l'établissement du plan d'installation des câbles. La propriété entière de l'installation entraînera le moins de restrictions.

La location de locaux peut imposer un certain nombre de restrictions. Une location peut autoriser uniquement les installations de câbles effectuées par le personnel du propriétaire ou obliger le locataire à faire approuver le plan de l'installation envisagée.

Type de structure

Vérifier les points suivants concernant la construction:

- Construction de bâtiment

Elle constitue le facteur principal qui affectera le prix de revient de l'installation du réseau.

Les bâtiments modernes à plusieurs étages sont habituellement munis de gaines montantes entre étages qui peuvent être utilisées pour acheminer les câbles. Les bâtiments modernes peuvent avoir également des plafonds suspendus par des barres en T et ces endroits conviennent parfaitement pour poser les câbles principaux. Toutefois, les plafonds à joints cachés peuvent poser des problèmes d'accès. Ce type de construction n'impose que peu de modifications structurelles pour loger le réseau.

- Nombre d'étages occupés par le matériel

Si le matériel doit être installé sur deux étages ou plus, il faut se préoccuper spécialement du passage entre étages.

On utilisera si possible les gaines montantes existantes pour acheminer les câbles principaux entre les étages. En variante, on peut envisager le perçage des dalles de béton ou faire appel aux chemins de câbles ou aux gaines de ventilation, etc. Le directeur des services généraux ou un entrepreneur local peut apporter ses conseils en la matière.

- Protection contre la foudre

Le bâtiment doit être doté d'une protection suffisante afin de protéger son contenu des atteintes de la foudre. On consultera un spécialiste en protection contre la foudre à ce propos.

- Mode de pose du câble principal

Le câble principal doit être posé conformément aux réglementations locales, aux règles de l'esthétique, à la sécurité, aux critères de prix de revient et aux limites physiques des matériels à raccorder.

Avant d'établir ses plans, il convient que le projeteur procède à un examen détaillé des lieux pour déterminer le trajet optimal du câble principal et l'emplacement des MAU, répéteurs et d'autres dispositifs connexes.

Il est également recommandé que le projeteur s'assure que l'acheminement retenu satisfait aux prescriptions de pose du câble indiquées dans cet article.

During the survey the following facts should be taken into consideration:

Type of occupancy

This may have an effect on the installation of the cable plan. Outright ownership of the facilities will present the fewest restrictions.

A lease on a facility may impose a number of restrictions. Leases may permit only the building owner's personnel to install the cable or require the tenant to submit plans of the intended installation for approval.

Type of structure

Check the following structural points:

- Building construction

This will be the largest factor affecting the cost of the installation of the network system.

Modern multi-storey buildings usually have risers between the floors that can be used for routing the cables. Also modern buildings may have T-bar suspended ceilings that are ideal for routing the trunk cable. However, concealed spline ceilings can give access problems. This type of building structure requires few structural changes to incorporate the system.

- Number of floors equipment will occupy

If equipment is to be located on two or more floors, special attention shall be given to the method of floor penetration.

If possible, use existing risers to pass trunk cable between floors. Alternatively, concrete core drilling, wireways, air ducts, etc., may be considered. The site manager, or a local contractor, may provide advice on this matter.

- Lightning protection

The building shall have sufficient protection to safeguard its contents from lightning. For advice on protection, consult a specialist in lightning protection.

- Trunk cable routing

The trunk cable shall be installed to comply with local codes, aesthetic values, security, cost criteria, and the physical limits of the equipment to be attached.

Before drawing up any plans, the network planner should make a detailed site inspection, to determine the optimum route for the trunk cable and the siting of the MAUs, repeaters and other associated devices.

The planner should also ensure that the route chosen complies with all cable routing requirements detailed in this clause.

Il vaut mieux poser le câble principal dans le plafond. Il existe d'autres possibilités:

- sous plancher;
- dans les vides du plancher;
- dans ou sur les murs.

Gaines montantes

Le câble doit être tenu tous les 3 à 4 m, indépendamment de l'endroit où il est installé, pour éviter les contraintes sur les connecteurs.

- Plafonds suspendus

Pour causer le minimum d'atteinte à la structure du bâtiment, il est souhaitable de poser le câble principal dans les plafonds suspendus des couloirs. En cas d'impossibilité, il convient de choisir d'autres modes d'acheminement en fonction des nécessités. Il y a lieu de fixer le câble principal tous les 2 à 3 m aux membrures de tenue des plafonds à l'aide de brides.

Lorsqu'il faut passer à travers une cloison pare-feu, s'assurer que les réglementations locales concernant la prévention de l'incendie en vigueur sont respectées et consigner le passage sur le plan d'étage.

- Canalisations des dalles-planchers

Les dalles de béton qui forment les planchers sont fréquemment pourvues de chemins de câble incorporés qui peuvent être utilisés pour poser le câble principal; on doit s'assurer que le rayon de courbure du câble est supérieur à 250 mm et qu'il n'est pas écrasé, ni étranglé.

- Planchers surélevés

Le câble principal peut être posé sous le plancher de la manière habituelle. S'assurer qu'il n'est ni écrasé, ni étranglé et que le rayon de courbure du câble est supérieur à 250 mm.

- Conduits de ventilation (gaines)

De nombreux modes de construction utilisent l'intervalle créé par les plafonds suspendus comme gaine de ventilation. Il est conseillé de ne pas poser de câbles isolés PCV dans les gaines de ventilation. Dans certains pays, l'utilisation du PCV est interdite, mais le PTFE est acceptable.

En cas d'utilisation de PCV, il y a lieu de veiller au type de câble à utiliser car les réglementations locales concernant la prévention de l'incendie peuvent limiter les modèles de câbles isolés PCV qui peuvent être utilisés à cet effet.

- Zones d'alimentation réseau

Ne pas installer d'éléments du réseau dans des zones alimentées par plus d'un branchement d'arrivée à moyenne tension (c'est-à-dire supérieure à 450 V eff.) sans prévoir de liaison équipotentielle des transformateurs d'alimentation.

- Entre bâtiments

Le câble principal ne peut passer à l'extérieur des bâtiments qu'à condition d'être complètement protégé contre les atteintes de la foudre.

Ideally the trunk cable should be routed above the ceiling. Other possibilities are:

- under the floor;
- in the floor trunking;
- in the wall, or on the wall.

- Vertical risers

The cable should be supported every 3 to 4 m, regardless of where it is installed to prevent stress on the connectors.

- Suspended ceilings

To cause the minimum of disruption within the building it is advisable to route the trunk cable in the suspended ceilings in corridors. Where this is not possible other routes should be selected as required. The trunk cable should be attached to the ceiling hangers every 2 to 3 m, for support using tie wraps.

Where firewall penetration is required ensure that the local fire regulations are obeyed, and note the penetration on the floor plan.

- Floor conduits

Concrete floors often include built-in wireways. These may be used for routing in the trunk cable, but special care shall be taken to ensure that cable is not bent to less than a 250 mm bend radius, and will not be crushed or crimped.

- Raised floors

The trunk cable can be laid under the floor in the normal manner. Ensure that the cable will not be crushed, crimped, or bent through a bend radius of less than 250 mm.

- Environmental air space (air plenums)

Many structures use the suspended ceiling space for air plenums. It is advised that PVC cable should not be used in air plenums. In some countries it is mandatory not to use PVC, but PTFE is acceptable.

Where PVC is used care should be exercised in specifying the cable type, as local fire regulations may restrict the type of PVC cable that can be used in these situations.

- Mains supply areas

Do not install any of the hardware between areas supplied by more than one medium voltage (i.e. greater than 450 V r.m.s.) mains feeder without equipotential bonding of the power transformers.

- Between buildings

The trunk cable may only pass outside buildings if it is fully protected from being struck by lightning.

- Protection contre la foudre

Il convient que les câbles ne soient pas exposés aux atteintes éventuelles de la foudre.

- Bruit électrique

Les postes électriques de puissance élevée engendrent des chocs de manœuvre et des rayonnements radioélectriques qui peuvent induire des perturbations dans le câble principal.

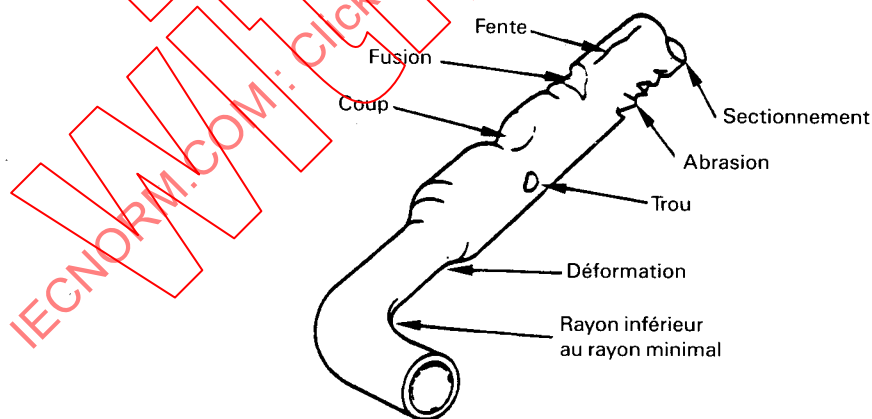
Un espacement minimal de 10 m entre les câbles du réseau et les sources de rayonnement à énergie élevée (contacteurs d'ascenseurs, postes de soudage électrique à arc, postes de distribution électrique, génératrices, etc.) est recommandé.

Le mode de réalisation du câble et les possibilités de détection et de correction d'erreur du réseau font que le bruit électrique n'introduira normalement aucune erreur dans le réseau qui soit perceptible par l'utilisateur si cet espacement de 10 m est respecté.

- Eviter les dommages mécaniques

Il y a lieu de ne pas poser les câbles du réseau dans des endroits qui les exposent à des dommages mécaniques. C'est là une précaution évidente, mais qui doit néanmoins être soulignée car les interruptions prolongées sur les réseaux de données ne sauraient être tolérées. Ces réseaux ne sont pas nécessairement réservés à un environnement de bureau et doivent être protégés en conséquence.

Si la gaine externe du câble se trouve accidentellement sectionnée lors de l'installation, il convient d'isoler les couches sous-jacentes ainsi mises à nu et de la protéger contre les nuisances environnantes (humidité par exemple).



DOMMAGES MÉCANIQUES

- Favoriser l'accessibilité

Pour permettre d'étendre facilement le réseau, de modifier sa pose ou de remplacer rapidement les parties endommagées, il importe de ménager un libre accès aux câbles.

- Lightning protection

The cables should not be exposed to the possibility of being struck by lightning.

- Electrical noise

High power electrical plant produce switching transients and radio frequency emissions that may induce interference on the trunk cable.

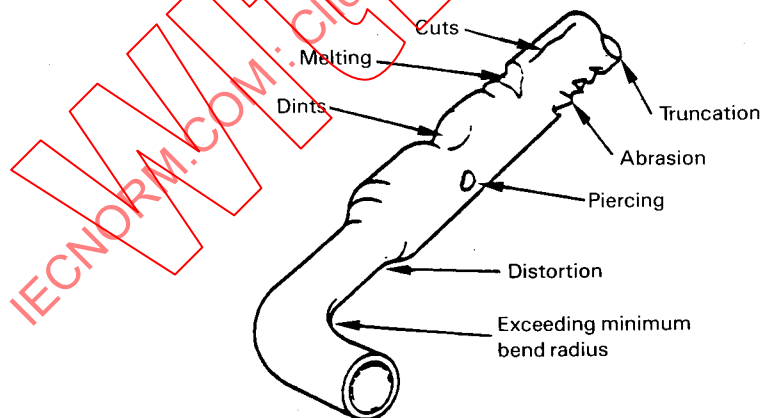
A minimum separation of 10 m between the network cables and a source of high energy emissions (such as lift contactors, electric arc welders, a.c. substations, generators, etc.) is recommended.

Due to the construction of the cable and the error detection/recovery capabilities of the network system, electrical noise will not normally produce data errors in the system, perceptible to the user, provided the 10 m separation is observed.

- Avoid mechanical damage

The network cables should not be installed in an area where they could be exposed to mechanical damage. This is an obvious precaution but, nevertheless, shall be highlighted as prolonged down-time on data networks cannot be tolerated. Network systems will not necessarily be confined to an office environment and shall be protected accordingly.

If the outer jacket is accidentally severed during installation the exposed inner layers should be insulated and protected from environmental contaminants (e.g. moisture).



MECHANICAL DAMAGES

- The most accessible route

To allow the system to be easily extended or re-routed, or damaged sections to be swiftly replaced, free access to the cables is important.

- Raccourcir au maximum

La réduction de la longueur posée diminuera le prix de revient de l'installation ainsi que les risques de dommage matériel de l'équipement.

- Partage du câble principal en sections

Il y a lieu de partager le câble principal en sections pour ménager des points de séparation pour:

- effectuer les essais du réseau et le dépanner éventuellement;
- permettre l'extension et l'amélioration du réseau.

Les différentes sections sont reliées avec des connecteurs coaxiaux normalisés de la série "N". Une fois installés, il convient de les déplacer aussi peu que possible.

- Environnements à risques

Si l'on est amené à utiliser ultérieurement des liaisons à fibres optiques entre les répéteurs, cela permettra de prolonger le réseau à travers des zones présentant des environnements à risques tels que:

- absence de protection contre la foudre;
- bruit électrique;
- températures élevées;
- obligation d'avoir des rayons de courbure jusqu'à 30 mm;
- structures imposant un minimum de retrait de matériaux;
- sûreté de fonctionnement élevée des liaisons.

- Méthodes de raccordement des matériels

Il existe deux méthodes pour raccorder la MAU (unité de raccordement au support) au dispositif utilisateur par le câble souche:

- le câble souche est suspendu à partir du plafond ou du mur et fixé au matériel;
- le câble souche est encastré dans le mur jusqu'à un socle (accès de données) auquel le matériel est raccordé par un autre câble souche.

3.4 Plans

Quand l'étude des lieux est terminée et que la structure du bâtiment a été évaluée pour déterminer le passage des câbles (plafonds, planchers, murs, etc.), on passe à l'établissement du schéma du réseau sur les plans d'étage, comme suit:

Se procurer les plans d'étage

Travailler sur les plans d'étage obtenus auprès du directeur des services généraux, de l'architecte ou autres. En variante, on peut prendre un croquis en y reportant les mesures appropriées.

Le plan d'étage servira à représenter la configuration du câble principal entre les dispositifs desservis et permettra de calculer sa longueur totale, ce qui contribuera à déterminer la dimension et le nombre des sections de câble principal à commander, ainsi que les autres éléments nécessaires à la réalisation du réseau.

- The shortest route

A short route will reduce the installation cost and the chance of physical damage to equipment.

- Trunk cable sectioning

The trunk cable should be laid in sections to allow break points for:

- system trouble-shooting and testing purposes;
- to allow network enlargement and enhancement.

These separate sections are joined using standard "N" series coaxial connectors. These connectors once installed should be disturbed as little as possible.

- Hazardous environments

If an optical fibre based link for use between repeaters becomes available in the future, this will enable the network installation to be continued through an area with a hazardous environment such as:

- unprotected from lightning;
- subject to electrical noise;
- subject to extreme temperatures;
- requiring bend radius down to 30 mm;
- through structures requiring the minimum of removed material;
- high security paths.

- Equipment connection methods

Two methods for running the drop cable from the MAU (medium attachment unit) to the user device are:

- the drop cable is suspended from the ceiling or wall and attached to the equipment;
- the drop cable is routed inside a wall, through an outlet (data port), and then attached to the equipment by a separate drop cable.

3.4 Plans

Once the network site survey has been completed, and the building structure has been evaluated to determine where the cables will go (above the ceiling, under the floor, in the walls, etc.), the network system can be drawn up on the floor plan, as follows:

Obtain floor plan

Obtain a floor plan from the facilities manager, architect or other appropriate source. Alternatively, a sketch can be drawn and the appropriate measurements noted.

The floor plan will be used to show the layout of the trunk cable between devices and will allow its total length to be calculated. This will help to determine the size and number of trunk cable sections to order, as well as the other network components that are required.

Repérer l'emplacement des ETTD (équipements terminaux de traitement de données) sur les plans d'étage

- Représenter l'emplacement de tous les ETTD sur les plans d'étage.
- Pour prévoir la pose des câbles, il convient d'indiquer les futurs dispositifs utilisateurs sur les plans d'étage en utilisant pour cela le symbole ETTD. Chaque symbole doit caractériser un matériel particulier.

Il convient de tenir compte des points suivants pour prévoir l'implantation des ETTD:

- il est recommandé que les utilisateurs et le personnel de maintenance disposent d'un accès aisé à ces matériels;
- la longueur du câble souche détermine la distance de l'ETTD au câble principal; au début de l'étude d'implantation, prévoir 4,5 m pour les installations en faux plafond et 1,5 m pour les installations sous plancher;
- tenir compte du déport vertical pour déterminer la distance entre l'ETTD et la MAU en prévoyant une tolérance horizontale pour déplacer le matériel lors du service ou des réparations;
- se rappeler que la longueur maximale de câble souche pour chaque MAU ne devra pas dépasser 50 m, ni se composer de plus de deux sections.
- la notice descriptive des ETTD indiquera les prescriptions d'alimentation, de dissipation thermique et d'espace nécessaire à l'installation.

Il y a lieu de caractériser l'emplacement des ETTD en établissant une carte du réseau au réflectomètre dans le domaine temporel quand l'installation est terminée (voir annexe B). Il sera possible de détecter les utilisateurs non autorisés en faisant des cartes semblables par la suite.

Repérer le trajet des câbles sur les plans d'étage

Il convient de tenir compte des points suivants pour prévoir le sectionnement du câble principal:

- les segments du câble principal ne doivent pas dépasser 500 m;
- le trajet le plus long que les données peuvent avoir à parcourir dans le réseau peut faire appel à un maximum de trois segments de câble principal, avec un répéteur entre chaque segment (deux répéteurs au maximum en série), plus les câbles souches qui connectent les répéteurs et les ETTD;
- il peut être plus économique pour câbler de grandes surfaces au sol d'utiliser des câbles souches plus longs que d'ajouter des longueurs supplémentaires de câble principal, car cela demande moins de répéteurs;
- le signal d'information qui parcourt le câble principal a un niveau énergétique très faible (basse tension et courant faible). Le fonctionnement optimal s'obtient en s'assurant que le câble ne passe pas à moins de 10 m de toute source de rayonnement à haute énergie, comme les contacteurs d'ascenseurs, les postes de soudage électrique à arc, les postes d'alimentation en courant alternatif, etc.;

Identify DTE (data terminal equipment) locations on the floor plan

- Identify all DTE locations on the floor plan.
- Identify planned future user devices on the floor plan, for cable layout planning purposes. The DTE symbol should be used when drawing the plan. Label each symbol with a unique equipment identifier.

When planning the positions of the DTE the following factors should be considered:

- the equipment should be readily accessible to both users and support personnel;
- the drop cable length determines the distance from the DTE to the trunk cable; in the early planning phase allow 4.5 m for false ceiling installations, and 1.5 m for underfloor installations;
- include the vertical rise when determining the distance from the DTE to the MAU, and make a horizontal allowance for equipment movement for service or repair;
- remember that the maximum length of drop cable for each MAU should not exceed 50 m and consist of no more than two sections.
- the product description for a DTE will give power, heat dissipation and space requirements.

The location of DTE should be correlated using a time domain reflectometer (TDR) map of the network system when the installation is completed (see Appendix B). Unauthorized users can then be identified by subsequent TDR mappings.

Identify cable route on floor plan

Factors to consider when planning the trunk cable sectioning are:

- a trunk cable segment shall not exceed 500 m;
- the longest data path in the network may involve a maximum of three segments of trunk cable utilizing a repeater between each segment (maximum of two repeaters in series), plus the drop cables connecting the repeaters and DTEs;
- it may be more cost-effective when covering larger floor areas to use longer drop cables rather than to make extra trunk cable runs, thus resorting to fewer repeaters;
- the signal information carried on the trunk cable is very low energy (low voltage and low electrical current). Optimum performance is achieved by ensuring that the cable does not run closer than 10 m to any source of high energy emissions, i.e. lift contactors, electric-arc welders, a.c. substations, etc.;

- établir le plan de sectionnement du câble principal en situant convenablement les connecteurs pour faciliter l'installation, la maintenance et le service. On y parviendra généralement en utilisant des combinaisons de sections de câble principal de 23 m, 70 m ou 117 m;
- éviter d'installer les connecteurs dans les canalisations ou les gaines montantes. Si on ne peut faire autrement, il convient de monter les connecteurs dans des boîtes de tirage pour en faciliter l'accès.

Autres éléments constitutifs du réseau

Porter sur le plan d'étage l'emplacement approximatif des terminaisons, répéteurs, connecteurs, MAU et câbles souches. Les symboles des éléments constitutifs des réseaux sont donnés à l'article 2.

Calculer la longueur du câble principal

On calcule la longueur du câble principal de manière à ménager l'accès voulu au matériel. On prévoira assez de câble supplémentaire pour contourner les obstacles et pour satisfaire aux autres contingences.

Si la longueur du câble principal dépasse 500 m, il faudra prévoir un répéteur pour assurer la fiabilité du fonctionnement du réseau.

Schéma d'implantation

Les figures ci-après représentent des exemples de schémas de réseaux. Si un schéma ne saurait donner l'emplacement détaillé des ETDD, MAU et câbles souches, il permet d'avoir un "instantané" du réseau et de contribuer à déterminer les points suivants:

- le nombre de sections de câble nécessaire pour constituer un segment donné du câble principal;
- l'existence éventuelle de plusieurs segments ou de répéteurs;
- le nombre de connecteurs à utiliser;
- le nombre d'étages desservi par le réseau.

Le schéma est établi d'après les informations tirées des plans d'implantation des étages. S'il est bon que les plans d'étage représentent l'emplacement des matériels avec une bonne approximation de la réalisation du câble principal à l'intérieur du bâtiment, le schéma est utile pour résumer et contrôler la commande des éléments constitutifs du réseau.

Chaque segment du câble principal peut être représenté par un trait plein:



Il y a lieu de monter des terminaisons aux deux extrémités des segments:



- plan sections of trunk cable with connectors conveniently located for service access, maintenance and ease of installation. A combination of trunk cable sections (23 m, 70 m or 117 m) will normally ensure this;
- avoid locating connectors in risers or conduits. If this is not possible, pull-boxes should be installed to house the connectors, thus allowing ease of access.

Other network components

Mark the floor plan with the approximate location of terminators, repeaters, connectors, MAUs and drop cables. Network component symbols are shown in Clause 2.

Calculate the length of trunk cable

Calculate the length of trunk cable required to ensure accessibility to the equipment. Allow additional trunk cable to route round obstacles and for other contingencies.

Where the length of trunk cable exceeds 500 m, a repeater will be required to ensure reliable network performance.

Schematic layout

Examples of network schematics are shown in the following diagrams. While a schematic cannot show detailed placement of DTE, MAUs, and drop cables, it can give a "snap-shot" of a network and can help determine the following:

- how many sections of cable are required to make up a given segment of trunk cable;
- if multiple segments or repeaters exist;
- the number of barrel connectors used;
- the number of floors the network serves.

The schematic is created from information obtained from the floor plan layout. While floor plans should also show the equipment locations and a close approximation of the trunk cable within the facility, the schematic is useful in summarizing and cross-checking the network component order.

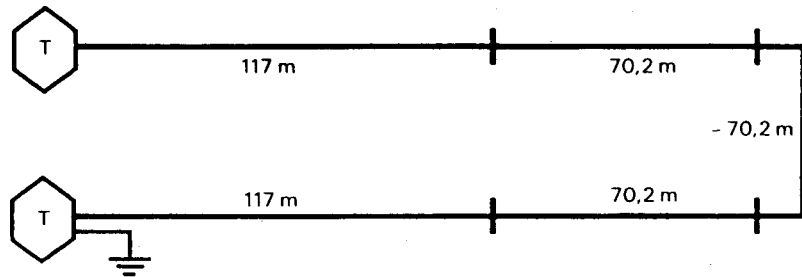
Each trunk cable segment can be shown by drawing a solid line.



Terminators should be placed at each end of a segment.

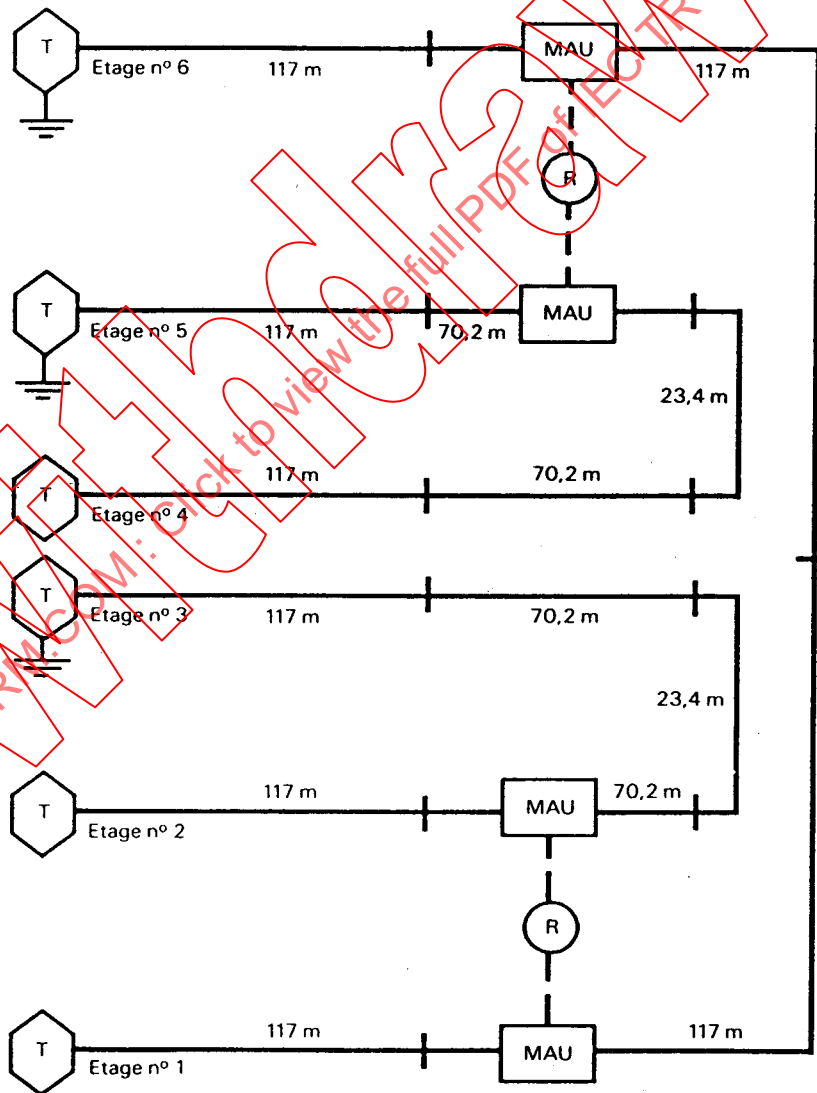


Il y a lieu de représenter les connecteurs sur les segments du câble principal pour montrer le nombre de sections qui constituent chaque segment. Inscrire la longueur de chaque section.



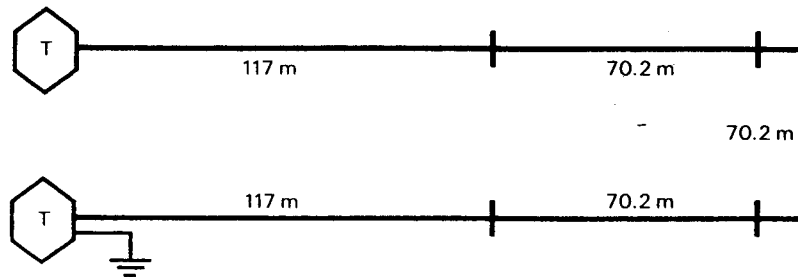
Chaque segment du câble principal doit être mis à la terre en un seul point à une terminaison ou à un connecteur munis de cosses de terre.

Les schémas peuvent représenter plusieurs étages, plusieurs segments avec leurs répéteurs. L'exemple d'un schéma de ce genre est donné ci-dessous:



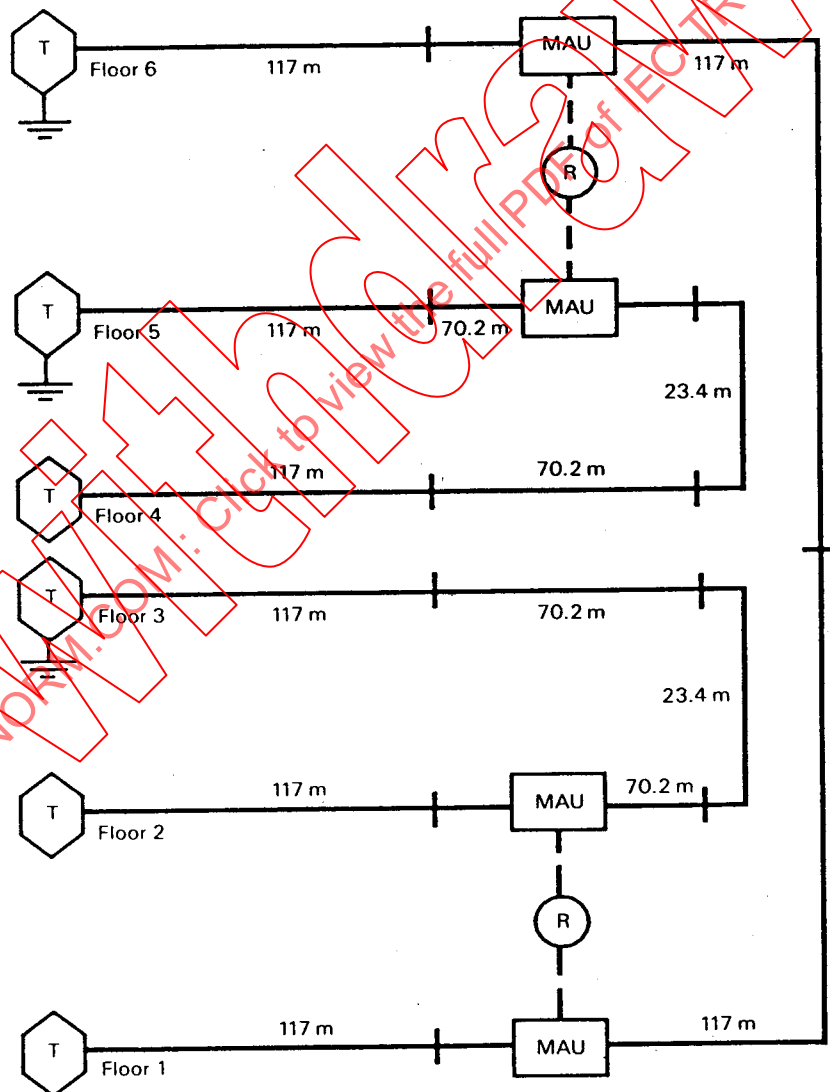
Note.- Les répéteurs devront normalement être alimentés par le réseau alternatif. L'emplacement de la prise de terre est variable.

Barrel connectors should be placed on the trunk cable segment to show how many sections were used to form a segment. Write in the length of each section.



Each trunk cable segment shall be earthed in one place only either data terminator or barrel connector with earth lugs.

Schematics can be drawn to show multiple floors, multiple segments, and repeaters. This is an example of such a schematic.



Note.- Repeaters normally require access to an a.c. mains power source. Earth placement is optional.

4. Installation du réseau

4.1. Introduction

Comme les spécifications fonctionnelles sont impératives, l'installation, le raccordement et la maintenance des matériels doivent uniquement être effectués par des techniciens expérimentés.

Cet article a pour objet:

- de décrire les procédures d'installation des éléments du réseau;
- de décrire la procédure à suivre pour connecter les dispositifs utilisateurs aux éléments du réseau;
- d'indiquer une procédure d'essai et de recette des éléments installés du réseau.

4.2 Normes et spécifications

L'installation de la partie matérielle du réseau doit suivre les prescriptions du projet de Norme internationale ISO/DIS 8802/3. Toute divergence avec ce rapport peut entraîner une dégradation des performances du réseau installé. En outre, il y a lieu de respecter les codes et règlements locaux applicables.

- L'installation du réseau doit être conforme aux indications du plan d'étage, suivant l'accord des parties intéressées.
- Les segments du câble principal doivent être réalisés selon les prescriptions de la Norme ECMA 80.
- Le câble principal une fois installé ne doit pas comporter de rayons de courbure inférieurs à 250 mm, et 200 mm en cours de pose.
- Les canalisations utilisées pour le câble principal ne doivent également pas comporter de rayons de courbure inférieurs à 250 mm.
- Le câble principal ne doit pas être comprimé, étranglé, écrasé ou étiré.
- La gaine du câble principal ne doit en aucun cas être endommagée ou sectionnée de manière à mettre à nu l'écran métallique.
- La protection contre les arêtes coupantes ou les dommages éventuellement causés par des travaux effectués à proximité des câbles du réseau doit être assurée.
- Le câble principal doit être éloigné d'au moins 10 m des sources de rayonnement d'énergie (c'est-à-dire commutateur de courant élevé et sources de fréquences radioélectriques).
- Pour franchir les espaces libres, le câble principal doit être tenu au moins tous les 3 m.
- L'emplacement des terminaisons à l'extrémité des segments câblés doit suivre les prescriptions des directives d'accessibilité pour le service décrites au paragraphe 4.3.

4. Network system installation

4.1 Introduction

As performance specifications are stringent, the installation, equipment connection and maintenance shall only be performed by trained technicians.

This clause:

- describes the installation procedures for network system components;
- describes the procedure for connecting user devices to the network components;
- gives a procedure for testing and accepting the installed network components.

4.2 Standards and specifications

The installation of the network hardware shall conform to the Draft International Standard ISO/DIS 8802/3. Deviation from this report may cause performance degradation in the installed network. In addition, all local codes and regulations should be obeyed, where applicable.

- Installation of the network system shall be in accordance with the marked floor plan, as agreed with all parties concerned.
- Trunk cable segments shall be constructed as defined in ECMA Standard 80.
- Trunk cable shall have a minimum bend radius of 250 mm when installed, and 200 mm during installation.
- Conduits used for trunk cable shall have a minimum bend radius of 250 mm.
- Trunk cable shall not be compressed, crimped, crushed or stretched.
- Trunk cable sheath shall not be damaged or cut in any way to expose the metal screen.
- Protection shall be provided against sharp edges or possible damage caused by work done in the vicinity of the network facility.
- Trunk cable shall be separated from radiating energy devices (i.e. high current switches and r.f. transmissions) by at least 10 m.
- Trunk cable spanning an open area shall be supported at least every 3 m.
- Location for terminated ends of segments shall conform with service access guidelines as described in Sub-clause 4.3.

- Les excédents de câble principal doivent être enroulés (rayon minimal de 250 mm) près des terminaisons.
- Les MAU doivent être installées sur le câble principal au niveau des repères marqués sur la gaine tous les $2,5 \pm 0,05$ m.
- Quand le câble principal est posé sous canalisation, il faut utiliser des boîtes de tirage pour loger les MAU, les connecteurs et les terminaisons. Dans le cas des MAU, la boîte de tirage doit être installée de manière que le câble principal passe par sa partie supérieure.
- L'écran externe doit être mis à la terre en un seul point au raccord de terre du réseau électrique le plus proche au moyen de fil de cuivre de 4 mm^2 de section. La prise de terre doit se faire sur un connecteur ou sur une terminaison en utilisant un collier de terre.
- Les autres éléments du réseau doivent, comme les ETTD être isolés de la terre ainsi que des surfaces conductrices du bâtiment.
- Le câble principal doit reposer directement sur un support plan pour réduire au minimum les risques de pliages serrés et de vrillage.

4.3 Accessibilité pour le service

Dans la mesure du possible, il convient de monter les connecteurs et les MAU au maximum à 3 m du plancher; ces éléments doivent demeurer accessibles avec un escabeau.

Pour le câble principal posé dans le plafond, il convient que l'accès aux connecteurs, MAU et terminaisons n'oblige pas à ouvrir plus d'une trappe de visite pratiquée dans le plafond et que ces éléments ne soient pas à plus de 300 mm de cette ouverture.

Il y a lieu de porter sur les plans d'étage l'emplacement de toutes les connexions, MAU et terminaisons comme du chemin de passage des câbles souches au cours de l'installation.

Il convient de prévoir assez de "mou" aux extrémités bouclées des segments pour permettre de les amener assez près du sol pour faire les essais au réflectomètre dans le domaine temporel.

4.4 Câble principal

Voir le paragraphe 4.2.

4.5 Connecteurs IEC 169-16

Se reporter aux feuilles de données du fabricant.

4.6 Prises de branchement

Lorsque des MAU à raccorder par des prises de branchement seront disponibles, les instructions pour les installer seront proposées en fonction des caractéristiques de ce genre de connexion.

- Excess trunk cable shall be coiled (250 mm minimum radius) close to the terminated ends.
- MAUs shall be placed on the trunk cable at the annular marks on the sheath; these are every 2.5 ± 0.05 m.
- When installing trunk cable in conduit, pull boxes shall be used to house MAUs, connectors and terminators. For MAUs, the pull-box shall be installed so that the trunk cable is routed through the upper portion.
- The outer screen shall be earthed once only to the nearest standard mains earth point using a 4 mm² copper wire. This shall be attached to either a barrel or terminator connector using an earthing strap.
- Other network components and DTEs shall be insulated from earth ground and conducting surfaces of the building structure.
- Trunk cable shall rest directly on a flat supporting surface to minimize the risk of sharp bends or kinks.

4.3 Service accessibility

Where possible, connectors and MAUs should be within 3 m of the floor and readily accessible from a stepladder.

For trunk cable installations above the ceiling, access to connections, terminators and MAUs should preferably not require moving more than a single, easily removable section of the ceiling or reaching more than 300 mm from the opening.

All connections, terminators, MAUs and MAU cable locations should be marked on floor plans during installations.

Sufficient slack should be left at the terminated ends of the segment to allow the ends to be brought within easy reach of floor level to facilitate time domain reflectometer (TDR) testing.

4.4 Trunk cable

See Sub-clause 4.2.

4.5 IEC 169-16 connector

See manufacturers' data sheet.

4.6 Tap connector

MAUs with tap connectors will be made available. Installation instructions will follow when the style of this connection is completed.

4.7 Connecteurs

- Monter des connecteurs femelle/femelle.
- Isoler les connecteurs avec des manchons qui doivent recouvrir toutes les pièces métalliques des raccordements et être arrêtés par une bride.

4.8 Terminaisons

- Monter la terminaison.
- Isoler la terminaison et son connecteur avec des manchons qui doivent recouvrir toutes les pièces métalliques du raccordement et être arrêtés par une bride.

4.9 Dispositions de mise à la terre

L'écran externe doit être mis à la terre en un seul point au raccord de terre du réseau électrique le plus proche au moyen de fil de cuivre de 4 mm² de section. La prise de terre doit se faire sur un connecteur ou sur une terminaison.

La terre individuelle du matériel est isolée de la terre du câble principal au niveau de la MAU.

Note 1.- Toutes les parties de surface et de longueur importantes de métal mises à nu que le personnel peut être amené à toucher devront également être mises à la terre.

4.10 Accès de données

Les règles suivantes doivent être observées:

- l'écran général doit être raccordé à l'écran (boîtier acier) de l'accès de données par une liaison aussi courte que possible (par exemple 19 mm maximum);
- chaque paire torsadée doit demeurer torsadée jusqu'à la borne du connecteur de type D;
- le câble souche doit être fermement fixé pour éviter de faire sortir ses connexions de l'écran de l'accès de données;
- le corps du connecteur type D doit faire court-circuit avec l'écran de l'accès de données (c'est-à-dire le boîtier acier).

Si ces règles ne sont pas respectées, le raccordement sera affecté par des perturbations radioélectriques locales et détériorera gravement les signaux présents sur le câble souche.

4.11 Unités de raccordement au support (MAU)

4.11.1 MAU à connexions de type N

Raccordement à un connecteur de câbles existant de type N.

- Prévenir les utilisateurs que le réseau va être mis hors service.

4.7 Barrel connector

- Install female-to-female barrel connector.
- Insulate barrel connectors with insulation boots. The boots shall cover all metallic parts of the connection and be secured with tie wraps.

4.8 Terminator

- Install the terminator
- Insulate the terminator and connector with insulation boots. The boots shall cover all metallic parts of the connection and be secured with a tie wrap.

4.9 Earthing arrangements

The outer screen shall be earthed once only to the nearest standard mains earth point using a 4 mm² copper wire. This shall be attached to either a barrel or a terminator connector.

The local earth on equipment is isolated from the trunk cable earth at the MAU.

Note 1.- All large areas (and lengths) of exposed metal that personnel can come into contact with should also be earthed.

4.10 Data port

The following shall be ensured:

- the overall screen shall be connected to the data port screen (e.g. steel case) by as short a tail as possible (e.g. 19 mm maximum);
- each twisted pair shall remain twisted right up to termination at the D-type connector;
- the drop cable shall be securely clamped to prevent it from pulling its connection outside the data port screen;
- the body of the D-type bulkhead connector shall make a short circuit contact to the data port screen (i.e. the steel case).

If the above is not observed, the connection will cause local radio interference and seriously degrade the signals on the drop cable.

4.11 Medium attachment unit (MAU)

4.11.1 MAU with N-type connections

Attachment at an existing N-type cable joint.

- Notify users that the network is going to be interrupted.

- Sans toucher le métal des connecteurs du câble principal, sectionner les brides de maintien et écarter les manchons isolants pour mettre à nu une petite portion des connecteurs.
- Mesurer la tension présente entre le boîtier des connecteurs et la terre locale.
- La présence de plus de 30 V en courant alternatif sur les connecteurs indique qu'il existe un défaut à corriger avant de passer à la suite.
- Tirer les manchons isolants pour mettre complètement à nu les boîtiers de connecteurs.
- Connecter un fil volant (fil de cuivre d'au moins 4 mm² de section) pour relier l'arrière des boîtiers de connecteurs.
- Enlever le connecteur et le remplacer par la MAU.
Note 2.- Les connecteurs de type N ne devront être serrés qu'à la main.
- Enlever le fil volant qui raccordait les connecteurs.
- Remettre les manchons isolants en place et les fixer par des brides. Aucune partie des connecteurs ne doit rester à nu.

Raccordement au câble principal

- Prévenir les utilisateurs que le réseau va être mis hors service.
- Repérer la marque de raccordement de la MAU la plus voisine sur le câble principal (ces bandes de repère sont placées tous les $2,5 \pm 0,05$ m).
- Repérer le connecteur le plus proche de part et d'autre de la marque retenue. En l'absence de connecteur rapproché, on peut enlever un morceau d'isolant au niveau de la marque choisie pour la connexion. Il y a lieu de retirer l'isolant avec soin pour éviter que l'écran ne touche la terre.
- En prenant chaque connecteur l'un après l'autre, sectionner la bride de maintien et écarter le manchon isolant pour mettre à nu une petite portion du connecteur.
- Mesurer la tension présente entre le boîtier de chaque connecteur et la terre locale.
- La présence de plus de 30 V en courant alternatif sur le connecteur indique qu'il existe un défaut à corriger avant de passer à la suite.
- Tirer les manchons isolants pour mettre complètement à nu les boîtiers de connecteurs ou retirer plus d'isolant autour de la marque pour avoir la place de brancher un fil volant de part et d'autre du connecteur.
- Connecter un fil volant (fil de cuivre d'au moins 4 mm² de section) pour relier l'arrière des boîtiers de connecteurs ou les parties exposées de l'écran du câble.

- Without touching the metal of the trunk cable connectors cut the tie wraps and pull back the insulation boots to expose a small section of the connectors.
 - Measure the voltage on the connector shell with respect to local earth potential.
 - If more than 30 V a.c. exists, a fault exists and shall be corrected before proceeding.
 - Draw back the insulation boots to expose the complete connector shells.
 - Connect a jump lead (copper wire of at least 4 mm²) between the rear of each connector shell.
 - Remove the barrel connector and replace with the MAU.
- Note 2.-* The N-type connectors should only be hand tightened.

- Remove the jump lead from the connectors.
- Push home the insulation boots and secure with tie wraps. No part of the connectors shall be left exposed.

Attachment to the trunk cable

- Notify users that the network is going to be interrupted.
- Locate the nearest convenient MAU tap marker on the trunk cable (these are bands every 2.5 ± 0.05 m).
- Locate the nearest connector on each side of the chosen marker. If there is no connector nearby, a piece of insulation may be removed at the marker chosen for the connection. This insulation should be removed carefully so that the screen does not touch earth.
- Taking each of the two connectors in turn, cut the tie wrap and draw back the insulation boots to expose a small section of the connector.
- Measure the voltage on each connector or the exposed screen with respect to local earth potential.
- If more than 30 V a.c. exists, a fault exists and shall be rectified before proceeding.
- Draw back the insulation boots on both connectors to expose the complete shells or remove more insulation around the marker to satisfy the connector plus room for a jump lead.
- Connect a jump lead (copper wire of at least 4 mm²) between the rear of the connector shells or across the exposed screen area.

- Sectionner le câble principal à l'endroit de la marque retenue et glisser des manchons isolants sur chaque extrémité.
- Monter des connecteurs de type N sur chaque extrémité du câble.
- Raccorder ces connecteurs de chaque côté de la MAU.

Note 3.- Les connecteurs de type N ne devront être serrés qu'à la main.

- Mettre les manchons isolants en place (aucune partie des connecteurs de type N ne doit rester à nu) et les fixer avec des brides.
- Enlever les fils volants des deux connecteurs et, s'il y a lieu, remettre les manchons isolants sur leurs boîtiers et les fixer avec des brides neuves.
- Une étiquette doit être attachée sur le câble près de la MAU pour indiquer sa position sur le schéma de câblage, ou tout au moins pour indiquer à quel segment du câble principal il est connecté.

4.11.2 MAU avec prises de branchement

Comme l'addition de prises de branchement ne perturbe pas les communications normales sur le réseau, il n'y a pas lieu d'informer les utilisateurs des interventions faisant appel à cette méthode.

Si les pièces accessibles des prises de branchement sont métalliques, mesurer en premier lieu la tension entre l'écran du câble et la terre locale. La présence de plus de 30 V en courant alternatif sur le câble indique qu'un défaut s'est produit dans la répartition des conducteurs du réseau d'alimentation et qu'il faut le corriger avant de passer à la suite.

En l'absence de tensions dangereuses, la prise de branchement est fixée au câble principal suivant les instructions du fabricant.

Toutes les parties métalliques d'une prise de branchement raccordée au câble principal doivent être isolées en utilisant des manchons appropriés. Ces manchons isolants doivent être ensuite fixés par un moyen adéquat.

Si la prise de branchement est totalement isolée (en plastique par exemple), il n'y a pas lieu de procéder à la mesure de tension précitée, ni d'ajouter des manchons isolants.

4.12 Essais/vérifications de recette

Responsabilités

Le personnel d'installation est, en principe, responsable des essais et des vérifications de recette du réseau.

Ces responsabilités portent sur:

- l'examen matériel en utilisant le plan des lieux et en vérifiant que:
l'installation répond aux plans approuvés par le client;

- Cut the trunk cable at the marker and slide the insulation boots on to each end.
- Fit N-type connectors to the two ends of the cable.
- Fit the N-type connectors to each side of the MAU.

Note 3.- The N-type connectors should only be hand tightened.

- Push home the insulation boots (no part of the N-type connectors shall be left exposed) and secure with tie wraps.
- Remove the jump leads, relocate the boots if moved over the connector barrels and secure with new tie wraps.
- A tag shall be placed on the cable next to the MAU to indicate its position on the schematic layout, or at least to indicate which trunk cable segment it is connected to.

4.11.2 MAUs with tap connectors

As the introduction of tap connectors does not interfere with normal communications on the network there is no need to inform users of installation activity based on this method.

If the accessible parts of the tap connectors are metallic then firstly measure the voltage on the earth cable shield with respect to local earth potential. If more than 30 V a.c. exists on the cable a fault has occurred in the mains distribution system and shall be corrected before proceeding.

If no hazardous voltages exist, the tap connector is applied to the trunk cable as defined in the manufacturers' instructions.

Any metallic parts of a tap connector which are connected to the trunk cable shall be insulated by the application of a suitable boot. The insulation boot shall then be secured by some means.

If the tap connector is fully insulating (i.e. plastic), then no precautions need be taken regarding the test for hazardous voltages, and no additional insulation boot is required.

4.12 Acceptance checks/tests

Responsibility

The installation personnel should be responsible for the network acceptance checks and tests.

These responsibilities are:

- Using the site plans, make a physical inspection and check that:
the installation matches the customer approved plan;

- l'installation satisfait à toutes les spécifications;
- la vérification de l'intégrité des câbles en effectuant les essais de recette mentionnés à l'annexe B.

4.13 Réparations

La méthode normale utilisée pour repérer les défauts spécifiques du câble principal fait appel à un appareil de contrôle des câbles à réflectomètre dans le domaine temporel.

4.13.1 Câble principal

- Prévenir les utilisateurs que le réseau va être mis hors service.
- Repérer l'endroit où le câble principal est défectueux, selon les indications de l'annexe B.
- Procéder comme il est indiqué au paragraphe 4.11.1 pour le raccordement au câble principal jusqu'au branchement du fil volant.
- N'enlever (par sectionnement) que la partie défectueuse du câble.
- Placer un manchon isolant à chaque extrémité du câble.
- Suivre les feuilles de données du fabricant pour le montage des connecteurs.
- Insérer un connecteur de liaison entre les deux connecteurs précédemment installés sur le câble principal.
- Ramener les manchons isolants de manière à ce qu'ils se recouvrent au milieu du connecteur et les fixer avec des brides.

Note 4. - Aucune partie des connecteurs de type N ne devra rester à nu.

- Mettre le plan des lieux à jour, en utilisant le symbole de connexion pour indiquer l'endroit de la réparation.

4.13.2 Connexions

- Procéder comme il est indiqué au paragraphe 4.13.1 jusqu'au branchement du fil volant.
- Enlever le manchon isolant du connecteur défectueux.
- Déconnecter le connecteur défectueux de l'adaptateur ou de la terminaison.
- Sectionner le câble principal le plus près possible du connecteur.
- Placer un manchon isolant sur l'extrémité du câble.
- Suivre les feuilles de données du fabricant pour le montage des connecteurs.

- the installation meets all specifications;
- verify integrity of cable by performing the acceptance tests as given in Appendix B.

4.13 *Repair*

The normal method of isolating specific trunk cable faults is to use a time domain reflectometer (TDR) cable tester.

4.13.1 *Trunk cable*

- Notify users that the network is going to be interrupted.
- Locate the position of the trunk cable fault as described in Appendix B.
- Proceed as indicated in Sub-clause 4.11.1 for attachment to trunk cable, up to connection of the jump lead.
- Remove (cut-out) only that portion of the cable that is defective.
- Place insulation boots onto each end of the cable.
- Follow the connector installation procedure as specified in the manufacturers' data sheet.
- Insert a barrel connector between the newly installed connectors on the trunk cable.
- Pull the insulation boots to overlap in the middle of the barrel connector and secure with tie wraps.

Note 4.- No part of any of the N-type connectors shall be left exposed.

- Update the site plan, using the connection symbol, to indicate the point of the repair.

4.13.2 *Connections*

- Proceed as indicated in Sub-clause 4.13.1 up to the connection of the jump lead.
- Remove the insulation boot from the faulty connector.
- Disconnect the faulty connector from the adaptor or terminator.
- Cut the faulty connector from the trunk cable as close to the connector as possible.
- Place insulation boot onto the end of the cable.
- Follow the connector installation procedure as specified in the manufacturers' data sheet.

- Enlever les fils volants des deux boîtiers des connecteurs, remettre les manchons isolants en place et les fixer avec des brides neuves.

Note 5.- Aucune partie des connecteurs du type N ne peut rester à nu.

5. Essai de l'installation

5.1 Introduction

L'intégrité du matériel qui constitue le réseau est essentielle pour son fonctionnement et sa fiabilité. Il est en conséquence de la plus haute importance de s'assurer de la qualité de l'installation et de la certifier au moyen du résultat d'essais rigoureux.

Note 6.- On ne saurait trop insister sur l'importance des essais du réseau câblé.

Cet article:

- explique pourquoi des essais complets et rigoureux sont nécessaires;
- expose en détail les essais et les modes opératoires qui sont nécessaires pour assurer la continuité et l'homogénéité d'un réseau.

5.2 Nécessité d'essais rigoureux

Les caractéristiques d'un réseau composé de plusieurs longueurs de câble principal raccordées et d'éléments connexes doivent rester aussi voisines que possible de celles d'un câble principal de longueur équivalente sans discontinuité.

Tous les raccordements et terminaisons du réseau constituent autant de points de discontinuité où se produisent des réflexions qui engendrent des ondes stationnaires sur la ligne. Les mauvais raccordements et les terminaisons inadaptées donneront un niveau de réflexion inacceptable.

Les courbes de rayon trop faible sur le câble principal comme des mouvements continuels de celui-ci par suite de perturbations mécaniques peuvent endommager le diélectrique du câble et entraîner un affaiblissement inacceptable du signal.

5.3 Essais de recette

5.3.1 Câble principal

Le réseau câblé le plus simple sera formé d'une longueur continue de câble principal (voir annexe A) qui ne devrait poser aucun problème de discontinuité.

A l'essai au réflectomètre dans le domaine temporel, il est recommandé qu'aucun échelon n'apparaisse sur l'écran du réflectomètre. S'il manque une terminaison de 50Ω à l'extrémité du câble principal, le circuit ouvert sera indiqué par un échelon positif bien défini.

- Remove the jump leads from the two connectors, replace the boots over the connector barrels and secure with new tie wraps.

Note 5.- No part of any of the N-type connectors may be left exposed.

5. Installation test

5.1 Introduction

The integrity of the network hardware is crucial to the performance and reliability of the system. It is therefore of utmost importance that the quality of the installation is ensured and proved by the results of rigorous testing.

Note 6.- The importance of cable network testing cannot be overstressed.

This clause:

- describes why rigorous and exhaustive testing is required;
- details the tests and procedures that are required to ensure that a network is continuous and homogeneous.

5.2 The need for rigorous testing

The characteristics of a network consisting of a number of joined lengths of trunk cable, together with associated network components, shall be as close as possible to those displayed by an equivalent, unbroken length of trunk cable.

All joints and terminations in the network are points of discontinuity at which reflections will take place, thus causing standing waves on the line. Badly formed joints and terminations will cause reflections of an unacceptable level.

Sharp bends in the trunk cable or continuous movement due to mechanical disturbances may damage the dielectric material, with resultant unacceptable signal attenuation.

5.3 Acceptance tests

5.3.1 Trunk cable

The simplest cable network will consist of one continuous run of trunk cable (see Appendix A). This should present no problems regarding points of discontinuity.

When tested with a time domain reflectometer (TDR), it should display no step on the TDR's display. If the 50 Ω terminator has been omitted from the trunk cable end, there should be a very definite upward step response on the TDR, indicating an open circuit.

Toute réflexion dont l'amplitude est supérieure à 4% entraînera le rejet automatique du réseau câblé. En se servant de l'échelle des distances, il est possible de déterminer l'emplacement du défaut et d'y remédier.

Si la réflexion est provoquée par un mauvais raccordement, il faut remplacer le ou les connecteurs défectueux.

Si les réflexions sont provoquées par des dommages mécaniques d'une section de câble principal, elle doit être remplacée par du câble présentant les mêmes caractéristiques, c'est-à-dire provenant du même touret que le câble de l'installation. En variante, elle peut être remplacée par une section de longueur normalisée.

5.3.2 MAU et câbles souches

On vérifiera le bon fonctionnement des MAU et des câbles souches en procédant avec succès à l'échange de trains de données avec deux ETTD, ou en variante, au moyen de matériel spécial d'essai. Il y a lieu que l'essai initial soit effectué sur des câbles souches placés aux extrémités du segment du câble principal. Ayant ainsi vérifié l'aptitude à la fonction globale du réseau, l'essai sera poursuivi sur les autres MAU et sur les câbles souches restants de l'installation. Le taux de succès dans le transfert de trains de données reçues à tous les accès de données du réseau (c'est-à-dire chaque câble de souche) constitue un critère d'acceptation.

5.3.3 Répéteurs

On utilisera deux ETTD ou un matériel spécial d'essai pour essayer les répéteurs de la même manière que ci-dessus en utilisant des câbles souches installés sur les segments qui relient les répéteurs essayés. Le même critère d'acceptation s'appliquera.

Tous les répéteurs doivent normalement être alimentés en courant alternatif.

6. Extension du réseau

6.1 Introduction

Les caractéristiques du réseau permettent d'étendre celui-ci. Cet article décrit les moyens possibles d'extension du réseau.

La nature passive du réseau permet de supprimer ou de déplacer un ETTD sans affecter le fonctionnement du réseau.

L'utilisateur peut profiter de la nature passive du réseau pour la maintenance de routine ou la maintenance non prévue. Cette nature offre de plus la souplesse nécessaire au déplacement du matériel dans toute nouvelle zone à la portée des câbles du réseau.

Cet article propose aux projeteurs des directives pour:

- étendre le réseau;
- augmenter le nombre des ETTD et/ou les déplacer avec les MAU associées;
- protéger le câble principal contre les dommages.

Any reflection of amplitude greater than 4% will constitute an automatic rejection of the cable network. Using the distance readout, the location of the fault may be identified and remedial action taken.

If the reflection is caused by a poor joint, the faulty connector(s) shall be replaced.

If reflections are caused by mechanical damage to a trunk cable section, it shall be replaced by cable with the same characteristics, i.e. of the same drum as that installed. Alternatively, it can be replaced by one of the standard lengths.

5.3.2 MAUs and drop cables

The proper functioning of MAUs and drop cables will be verified by confirming successful transfer of data packets using two DTEs, or alternatively by special test equipment. The initial test should be carried out on the drop cable at the extremities of the trunk cable segment. Having thus verified the functionality of the network overall, the test will be carried out on the remaining MAU/drop cable installations. An acceptable test criterion is that a successful rate of transfer of data packets has been recorded at all access points to the network (i.e. at each drop cable).

5.3.3 Repeaters

Two DTEs, or special test equipment, may be used to test repeaters by carrying out the same test as above, using a drop cable installation on the segments which are connected by the repeaters under test. The same test criterion will apply.

All repeaters normally require an a.c. power source.

6. Network expansion

6.1 Introduction

The characteristics of the network permit evolutionary growth. This clause describes possible ways of expanding the network.

The passive nature of the network allows a DTE to be removed or relocated without affecting the operation of the network.

This benefits the user in terms of scheduled/unscheduled maintenance, and provides the flexibility to relocate equipment in any new area within reach of the network cables.

This clause provides the planner with guidelines for:

- network expansion;
- DTE expansion and/or relocation together with the associated MAUs;
- protecting the trunk cable from damage.

6.2 Extension

Quand on doit installer un ETTD dans un nouvel endroit hors de portée du câble principal existant, la longueur maximale admissible du câble souche (50 m) étant comprise, il faut allonger le réseau du câble principal.

Les extensions doivent être étudiées sur plan et installées suivant les procédures exposées aux articles 3 et 4 en corrigeant les plans d'étage par la représentation de l'extension. En particulier, il convient d'observer strictement les règles pour la mise à la terre et pour la longueur des segments qui ne doit pas dépasser 500 m.

Il y a lieu que les relevés au réflectomètre comportent les parties ajoutées; ils seront annexés aux relevés précédents avec le plan d'étage modifié.

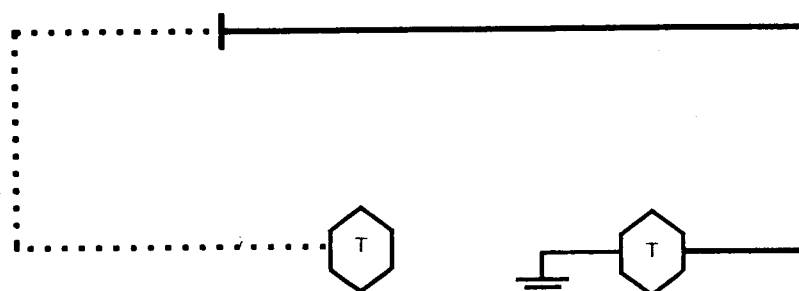
Il y a trois manières de réaliser l'extension d'un réseau:

- allonger l'une des extrémités d'un segment de câble principal;
- ajouter un nouveau segment de câble principal et le relier au réseau existant avec un répéteur;
- insérer un câble principal supplémentaire dans un segment existant.

6.2.1 Extension d'une seule extrémité d'un segment

Cela revient à déplacer la terminaison à l'extrémité de la nouvelle longueur du câble principal.

- Déterminer la longueur nécessaire de câble avec les connecteurs montés à ses deux extrémités.
- Enlever la terminaison du réseau existant.
- Raccorder le câble supplémentaire au câble existant à l'aide d'un connecteur de liaison.
- Monter la terminaison à l'extrémité de la nouvelle section du câble principal.
- Installer sur la nouvelle section du câble principal les MAU destinées au raccordement des ETTD nouveaux ou déplacés.



EXTENSION D'UNE SEULE EXTRÉMITÉ D'UN SEGMENT

6.2 Expansion

When a DTE is to be installed in a new location which is beyond the range of the existing trunk cable, plus the maximum permissible length drop cable (50 m), the trunk cable system shall be expanded.

Expansions shall be planned and installed according to the procedures described in Clauses 3 and 4, and the floor plan edited to reflect the expansion. In particular, the rules regarding linking the earths and that segment lengths shall not exceed 500 m should be strictly observed.

A TDR map of the extension should be marked-up to identify added features and attached to the existing TDR maps with a modified floor plan.

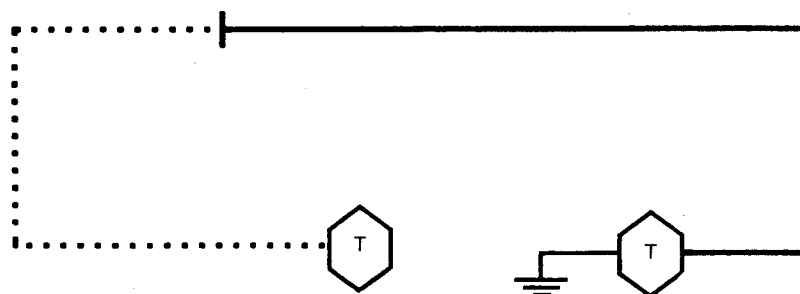
A network expansion can be achieved in one of three ways:

- extend one end of a trunk cable segment;
- add a new segment of trunk cable and link it to the existing network using a repeater;
- insert extra trunk cable in an existing segment.

6.2.1 Extend one end of a segment

This entails moving the terminator to the end of the new length of trunk cable.

- Obtain the required length of cable with connectors installed on each end.
- Remove the terminator from the existing system.
- Connect the extension cable to the existing cable using a barrel connector.
- Install the terminator on the end of the new section of trunk cable.
- Install MAUs in the new trunk cable section to connect to the new/relocated DTE.



EXTEND ONE END OF A SEGMENT.

Un segment de câble principal (partie existante plus partie supplémentaire) ne doit pas dépasser 500 m; il faut utiliser un répéteur pour les segments dépassant cette longueur.

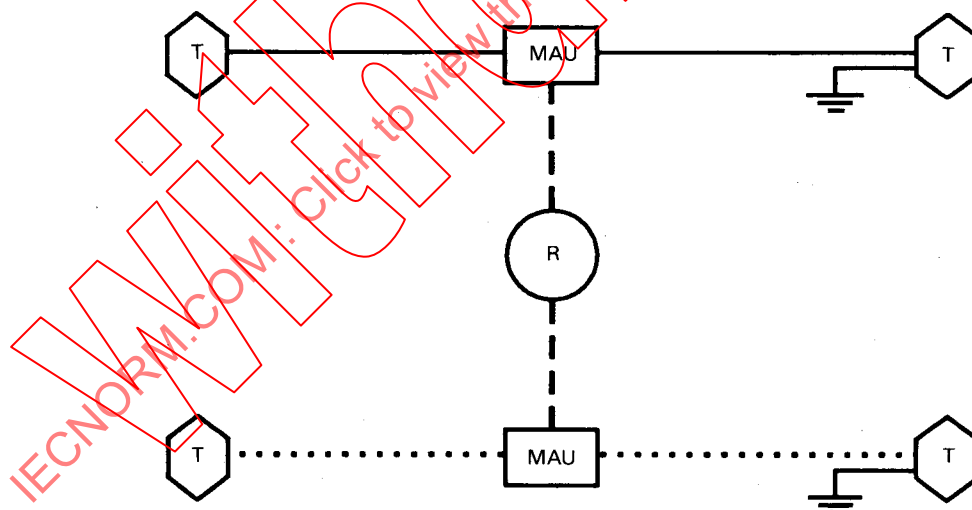
Représenter l'extension sur le plan d'étage en indiquant la nouvelle section séparée.

6.2.2 Addition d'un nouveau segment

L'addition se fait comme suit:

- Insérer une MAU sur le câble principal existant à l'endroit d'un repère de 2,5 m au point le plus proche où doit être installé le nouveau segment.
- Installer le nouveau segment du câble principal.
- Insérer une MAU sur le nouveau segment au point le plus proche de la MAU montée sur le réseau existant.
- A l'aide de câbles souches, relier les deux MAU à un répéteur, ce qui raccorde le réseau existant au nouveau segment.
- Installer sur le nouveau segment du câble principal les MAU destinées au raccordement des ETTD nouveaux ou déplacés.

Porter la modification sur le plan d'étage sous forme de segment additionnel en indiquant le répéteur, l'emplacement des extrémités bouclées du segment du câble principal et des ETTD supplémentaires.



ADDITION D'UN NOUVEAU SEGMENT

6.2.3 Addition d'une section de câble principal

L'addition se fait comme suit:

- Sectionner le câble principal existant en un point le plus proche de l'endroit où l'extension doit être réalisée.
- Installer des connecteurs aux deux extrémités de la coupure.

A segment of trunk cable (existing plus extension) shall not exceed 500 m in length; for longer lengths a repeater shall be used.

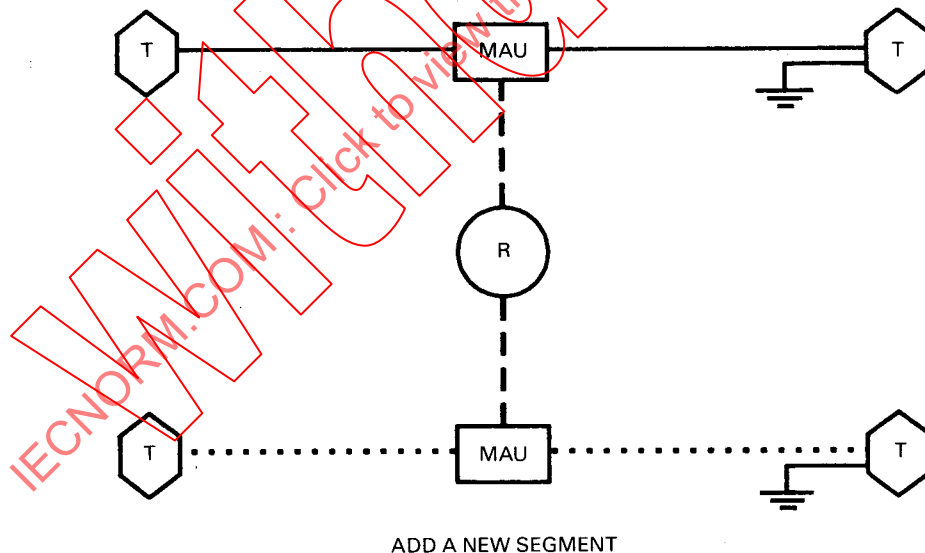
Show the addition on the floor plan as a new separate section.

6.2.2 Add a new segment

This is achieved as follows:

- Insert an MAU in the existing trunk cable, on a 2.5 m marker, at a point nearest to where the new segment is required.
- Install the new trunk cable segment.
- Insert an MAU in the new segment, at a point nearest the MAU installed in the existing system.
- Using drop cables, connect the two MAUs to a repeater, thus linking the existing system and the new segment.
- Install MAUs in the new trunk cable segment to connect to the new/relocated DTE.

Show the change on the floor plan as an additional segment, noting the repeater, the locations of the terminated ends of the trunk cable segment and the additional DTE.



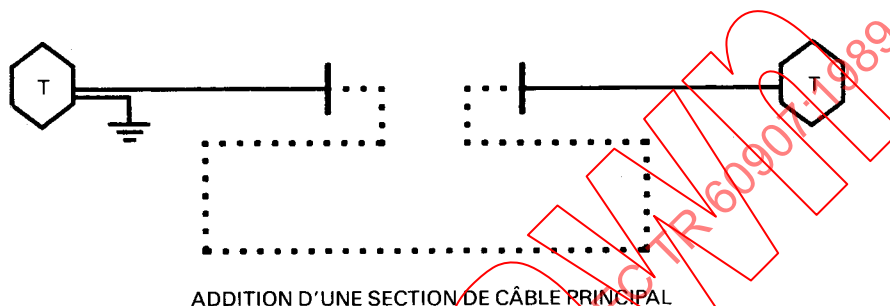
6.2.3 Insert a section of trunk cable

This is achieved as follows:

- Cut the existing trunk cable at the point nearest to where the extension is required.
- Install connectors on both cut ends.

- Installer l'extension du câble principal dans la nouvelle zone et monter des connecteurs aux deux extrémités s'il n'existe pas déjà de terminaisons.
- Raccorder cette extension au câble principal existant à l'endroit du sectionnement avec des connecteurs.
- Installer sur le nouveau segment du câble principal les MAU destinées au raccordement des ETTD nouveaux ou déplacés.

Porter la modification sur le plan d'étage en indiquant l'emplacement des connecteurs et des ETTD supplémentaires.



6.3 Déplacement de la MAU

6.3.1 MAU avec liaison de type N

S'il y a lieu de déplacer une MAU pour une raison quelconque, il existe deux façons de procéder en fonction du fait qu'un connecteur est ou non déjà installé au point de connexion voulu.

Avec un connecteur de type N déjà installé:

- enlever la MAU en suivant les dispositions du paragraphe 4.11 en observant particulièrement les instructions données sur l'essai relatif aux défauts de répartition de la distribution du réseau d'alimentation et les prescriptions de mise à la terre;
- relier les sections du câble principal en utilisant un connecteur ainsi qu'il est indiqué au paragraphe 4.7;
- installer la MAU à sa nouvelle place en suivant la procédure donnée au paragraphe 4.11, c'est-à-dire en remplaçant le connecteur par la MAU.

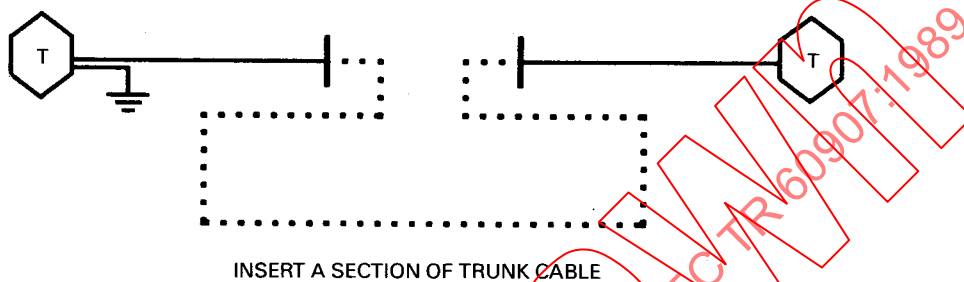
Porter la modification sur le plan d'étage en indiquant l'emplacement des connecteurs et des ETTD supplémentaires.

En l'absence de liaison de type N à la nouvelle place:

- enlever la MAU en suivant les dispositions du paragraphe 4.11, en observant particulièrement les instructions données sur l'essai relatif aux défauts de répartition de la distribution du réseau d'alimentation et les prescriptions de mise à la terre;

- Install the trunk cable extension in the new area and fit connectors on both ends if not pre-terminated.
- Attach the extension to the existing trunk cable, at the point where the cut was made using barrel connectors.
- Install MAUs in the new trunk cable segment to connect to the new/relocated DTE.

Mark the change on the floor plan noting the positions of the barrel connectors and the additional DTE.



6.3 Moving MAUs

6.3.1 Transceivers with N-type connections

If, for any reason, you require to move an MAU, this can be achieved in one of two ways, depending on whether or not a barrel connector is already installed at the required connection point:

At an existing N-type connector:

- remove the MAU in accordance with the procedure in Sub-clause 4.11, taking particular note of the instructions regarding the test for mains distribution faults and the earthing requirements;
- re-join the trunk cable sections using a barrel connector as detailed in Sub-clause 4.7;
- install the MAU at the new location following the procedure in Sub-clause 4.11, i.e. by replacing the barrel connector with the MAU.

Mark the change on the floor plan noting the positions of the barrel connectors and the additional DTE.

Where an N-type connection does not exist in the new location:

- remove the MAU in accordance with the procedure in Sub-clause 4.11, taking particular note of the instructions regarding the test for mains distribution faults and the earthing requirements;

- relier les sections du câble principal en utilisant un connecteur ainsi qu'il est indiqué au paragraphe 4.7;
- installer la MAU à sa nouvelle place en suivant la procédure du paragraphe 4.11. Il y a lieu de sectionner le câble principal, de monter des connecteurs aux deux extrémités du sectionnement pour les raccorder ensuite à la MAU.

Porter la modification sur le plan d'étage en indiquant l'emplacement des connecteurs et des ETTD supplémentaires.

6.3.2 MAU avec prises de branchement

- Enlever la MAU en suivant la procédure du paragraphe 4.11 (se reporter aux instructions du fabricant).
- Boucher les ouvertures existant dans la gaine du câble principal avec du ruban isolant ou un produit d'obturation.
- Installer la MAU à sa nouvelle place en suivant la procédure donnée au paragraphe 4.11.

Porter la modification sur le plan d'étage en indiquant l'emplacement des connecteurs et des ETTD supplémentaires.

6.4 Protection du réseau câblé

La déformation du diélectrique central du câble principal peut entraîner une dégradation des performances du réseau à la suite de pliures, d'écrasement, d'étranglement ou de coupure du câble.

Il faut faire attention à ce qu'aucun dommage du réseau câblé ne se produise une fois installé.

Toutes les personnes travaillant dans la zone où se trouvent les câbles du réseau doivent être mises en garde afin de ne pas endommager les câbles.

- re-join the trunk cable sections using a barrel connector as detailed in Sub-clause 4.7;
- install the MAU at the new location following the procedure in Sub-clause 4.11. This involves cutting the trunk cable, installing connectors on the cut ends and then connecting these to the MAU.

Mark the change on the floor plan, noting the positions of the barrel connectors and the additional DTE.

6.3.2 MAUs with tap connectors

- Remove the MAU in accordance with the procedure in Sub-clause 4.11 (refer to manufacturers' instructions).
- Seal any punctures in the trunk cable jacket with insulating tape or sealant.
- Install the MAU at the new location following the procedures in Sub-clause 4.11.

Mark the change on the floor plan, noting the positions of the barrel connectors and the additional DTE.

6.4 Protection of the cable network

Deformation of the centre dielectric of a trunk cable can cause degradation of the network performance. This can be caused by folding, crushing, crimping or cutting the trunk cable.

Care shall be taken to ensure no damage occurs to the network cable installation.

All persons working in the area of the network cables shall be instructed to exercise caution in order to protect the cables from damage.

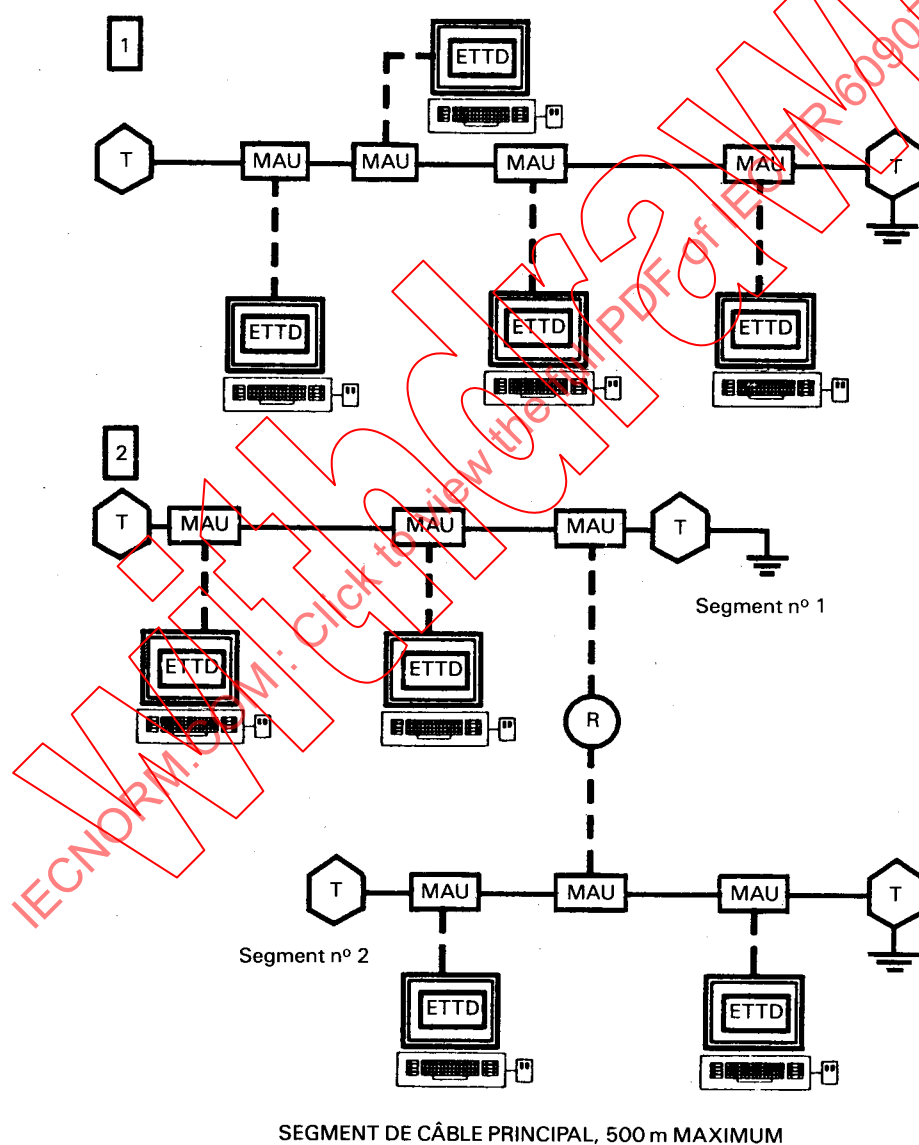
ANNEXE A

TOPOLOGIES TYPES DE RESEAUX

Les pages suivantes représentent des installations de réseaux câblés avec et sans répéteurs.

Les MAU assurant la liaison avec les répéteurs sont éventuellement raccordées aux points indiquant les espacements de 2,5 m sur le câble principal; leur montage n'est pas limité uniquement aux extrémités des câbles principaux.

Deux de ces installations représentent des architectures sur plusieurs étages en montrant des variantes d'utilisation des répéteurs.



Deux exemples de réseaux simples passif (en haut) et actif (en bas). La partie active du réseau du bas est due au répéteur qui requiert normalement une alimentation par le réseau électrique local.