

# 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<sup>er</sup> 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](mailto: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<br>et matériel .....        | 74    |
| ANNEXE C - Installation d'un réseau local dans<br>plusieurs bâtiments ..... | 82    |

## CONTENTS

|                                                                    | Page |
|--------------------------------------------------------------------|------|
| FOREWORD .....                                                     | 5    |
| PREFACE.....                                                       | 5    |
| <b>Clause</b>                                                      |      |
| 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<br>equipment ..... | 75   |
| APPENDIX C - LAN installation in multiple<br>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.

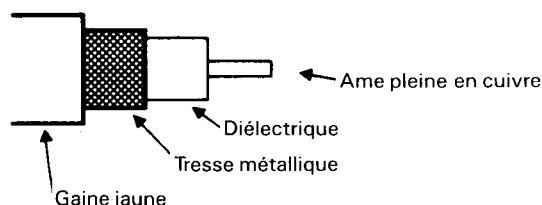
Des connecteurs pour câbles coaxiaux permettent le raccordement des sections de câble principal et des terminaisons.

Tous les connecteurs sont des modèles de la série "N" (Publication 169-16 de la CEI) d'impédance  $50 \Omega$ . 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  $\pm 0.05$  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.

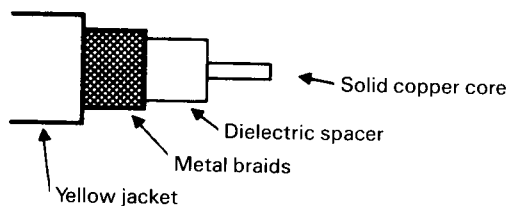
Coaxial cable connectors are used to join trunk cable sections and attach terminators.

All connectors are "N" series (IEC Publication 169-16), 50  $\Omega$  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

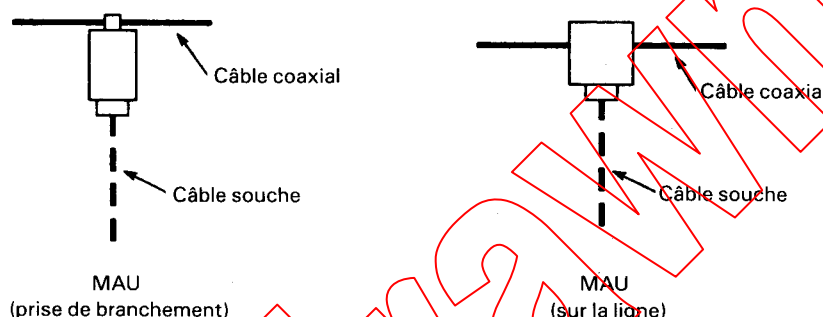
### 2.2.2 Unité de raccordement au support (MAU)

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.

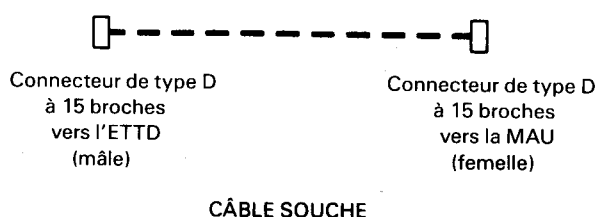


### 2.2.3 Câbles (souche) d'unité de raccordement au support

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.



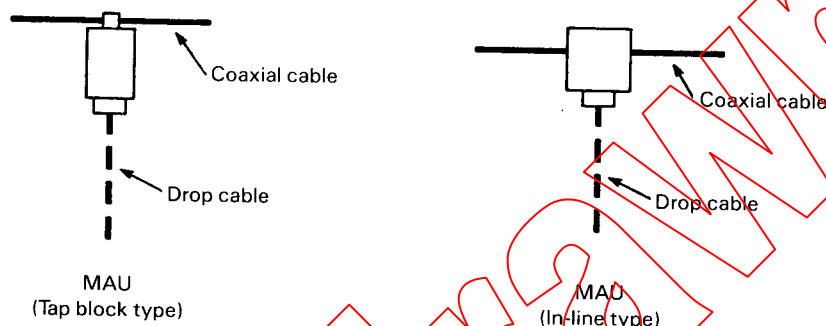
### 2.2.2 Medium attachment unit (MAU)

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  $2.5 \pm 0.05$  m or multiple thereof. The trunk cable is physically marked every 2.5 m to assist with the placement of the MAUs.

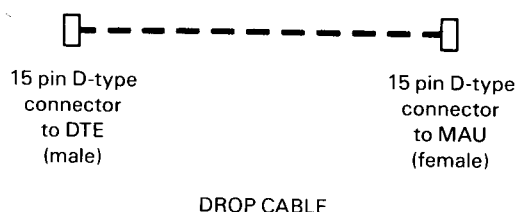


### 2.2.3 Medium attachment unit interface (drop) cable

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.



#### 2.2.4 Accès de données

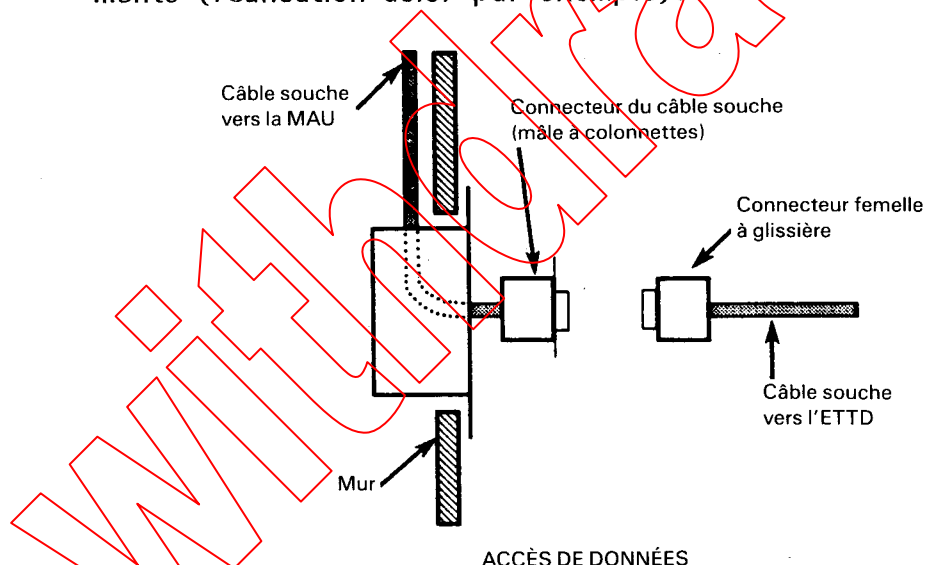
Les accès de données permettent de précâbler un bâtiment en totalité ou en partie de manière soignée et discrète en prévoyant des points de raccordement aux endroits appropriés. Ces points peuvent être choisis en fonction des prévisions de modifications dans le raccordement des équipements.

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).



#### 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

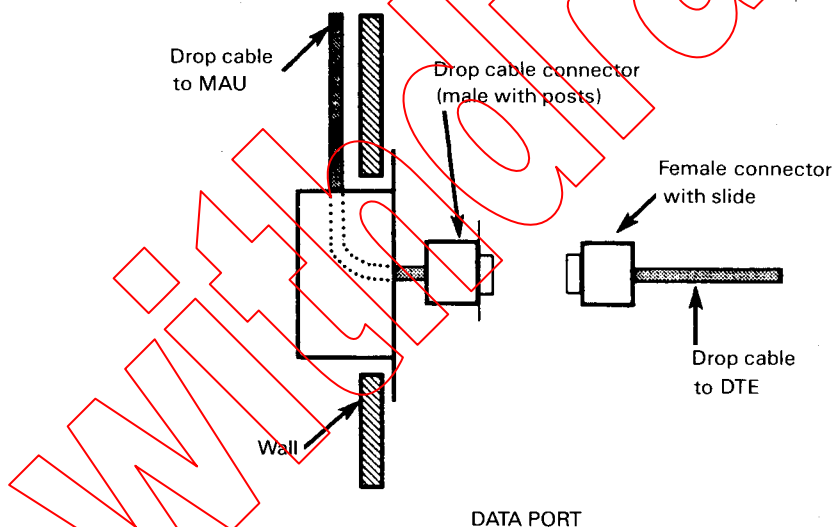
These provide a neat and unobtrusive means of pre-cabling a building, or part of a building, such that connection points are provided at convenient points. These can be selected, as required, as equipment connectivity needs change.

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.

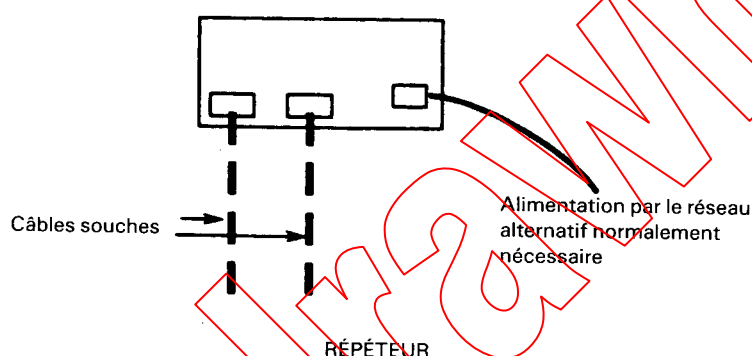
Comme les répéteurs ne doivent pas être raccordés en parallèle, il y a lieu de s'assurer, avant d'installer un répéteur, que les deux segments ne sont déjà pas raccordés par l'intermédiaire d'un répéteur.

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  $\Omega$  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 mm<sup>2</sup> 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.

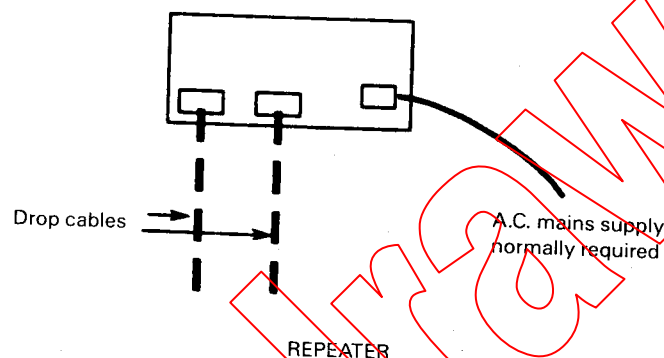
Repeaters shall not be connected in parallel; therefore, before installing a repeater ensure that the two segments are not already connected via repeaters.

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  $\Omega$ , 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.

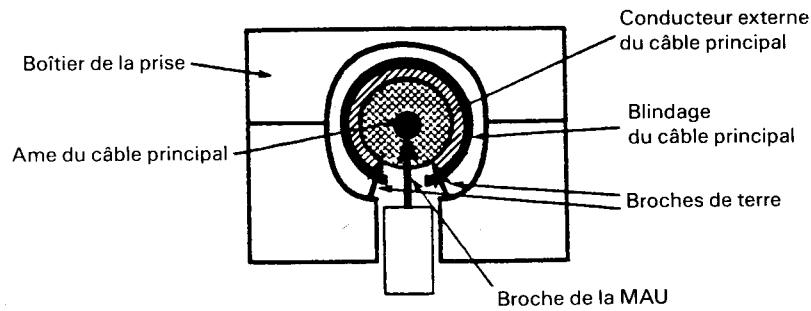
#### 2.2.7 Earthing clip (optional) \*

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 mm<sup>2</sup> 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.

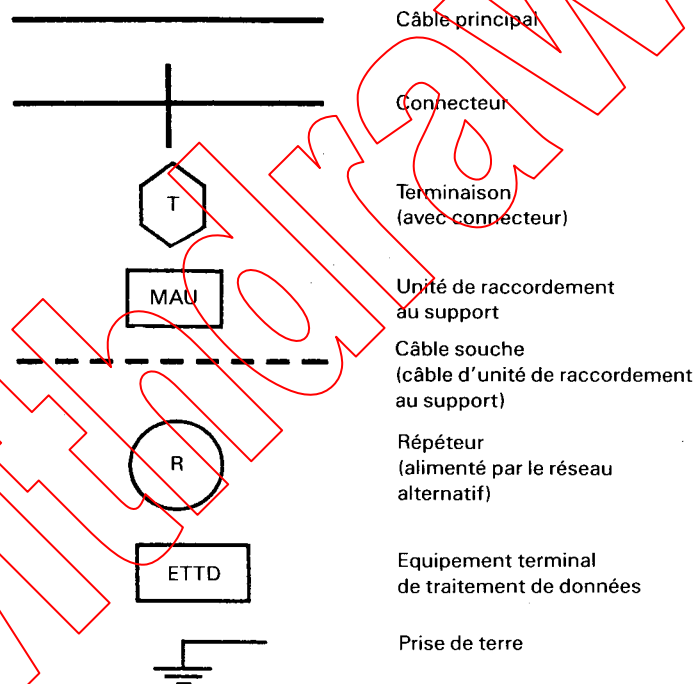


PRISE DE BRANCHEMENT

## 2.3 Configuration des réseaux

### 2.3.1 Symboles utilisés pour les réseaux

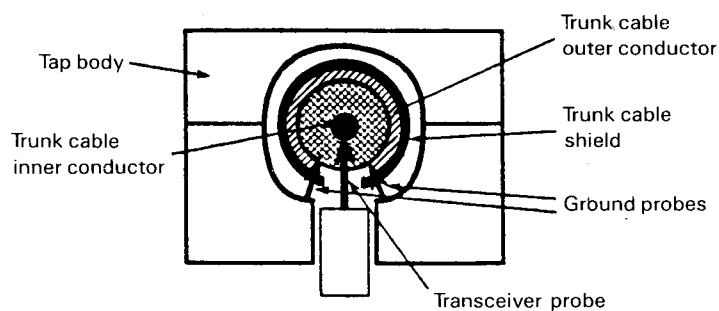
Ces symboles servent à représenter les matériels qui constituent le réseau sur les plans d'étage.



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.

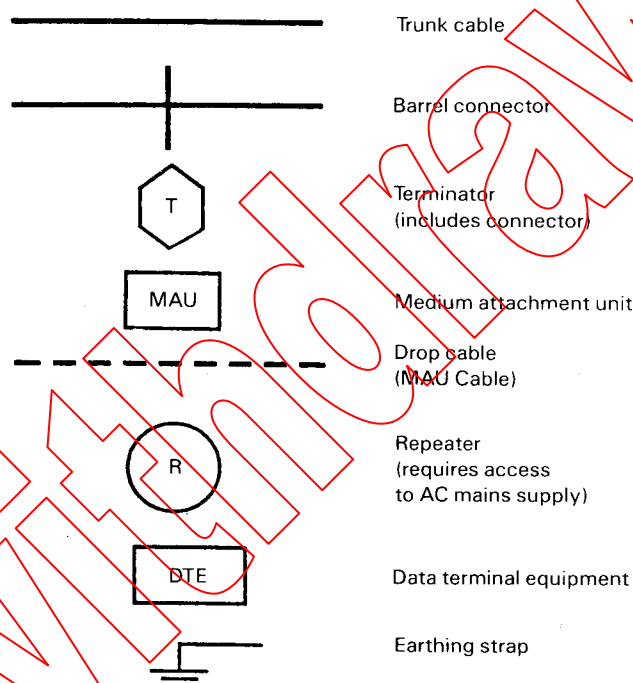


TAP CONNECTOR

## 2.3 Network configuration

### 2.3.1 Network symbols

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

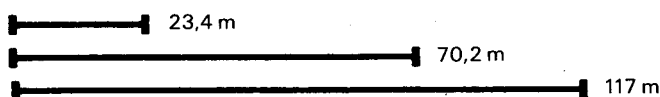


NETWORK SYMBOLS

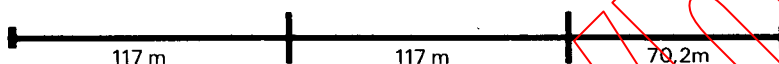
### 2.3.2 Network formula

- 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.



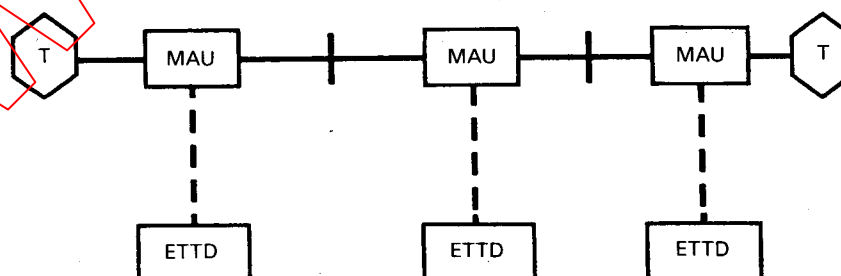
Les différentes sections peuvent être raccordées avec des connecteurs pour former un segment qui peut atteindre 500 m.



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).

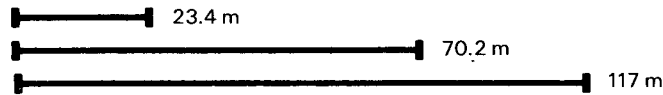


Des câbles souches relient les MAU aux ETDD.

### 2.3.3 Utilisation des répéteurs

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

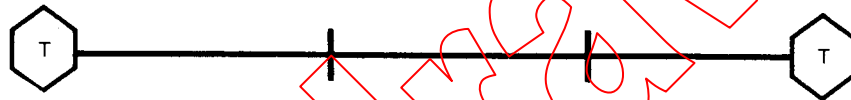
- iii) If a single-section segment is impractical, and cutting a known single segment is also impractical, the installation of coaxial cable sections cut to the standard lengths of odd-integer multiple of 23.4 m is strongly recommended. These particular lengths minimize the successive in-step buildup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



Trunk cable comes in sections with connectors at each end.



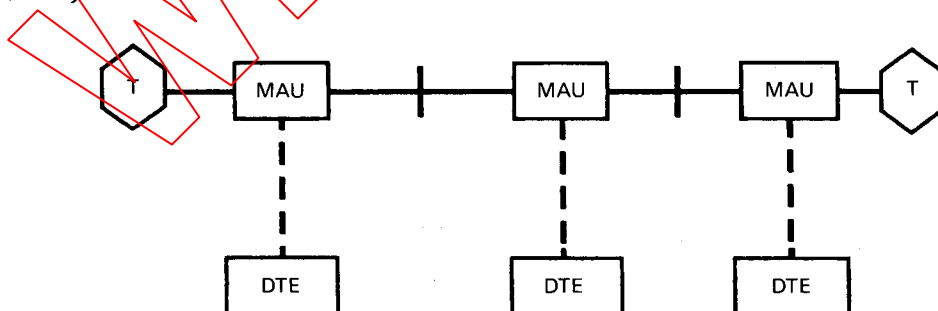
Multiple sections can be connected using barrel connectors to make a segment of cable-up to 500 m.



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  $2.5 \pm 0.05$  m. The maximum is 100 MAUs per segment (or 1 024 per network).



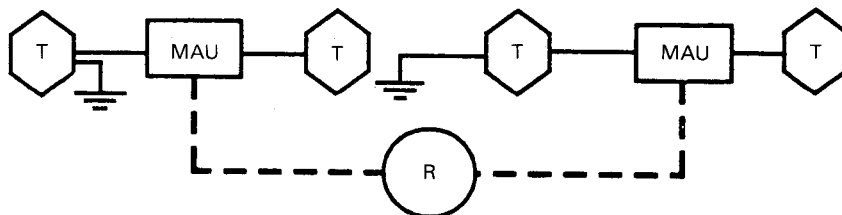
Drop cables attach medium attachment units (MAUs) to data terminal equipment (DTE).

### 2.3.3 Repeater usage

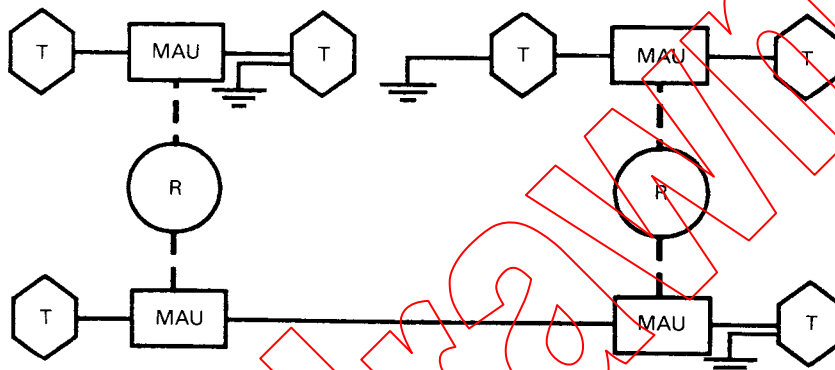
(Repeaters normally require access to an a.c. mains supply.)



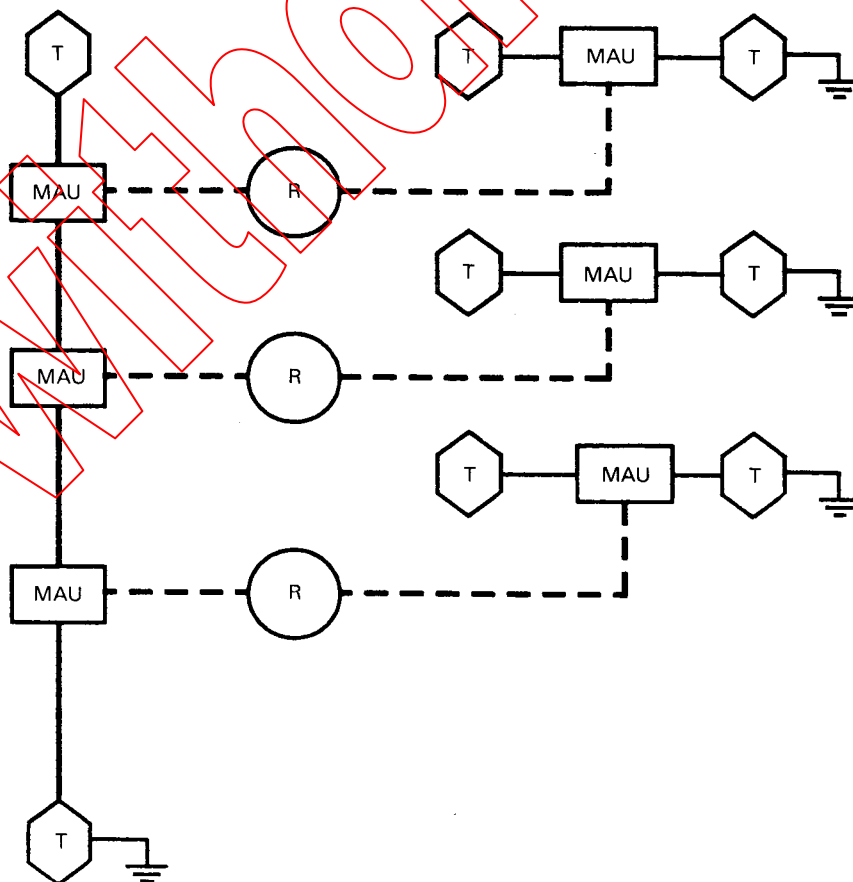
Réseau composé par un seul segment de 500 m de câble principal.



Réseau composé par deux segments de 500 m câble principal.



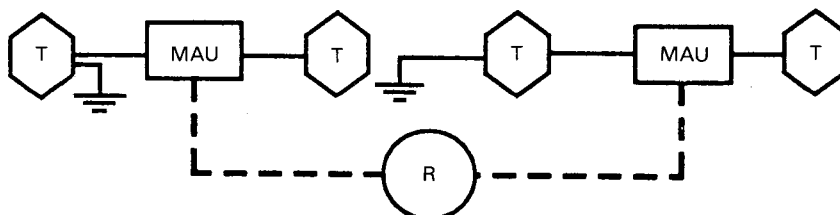
Réseau composé par trois segments de 500 m de câble principal.



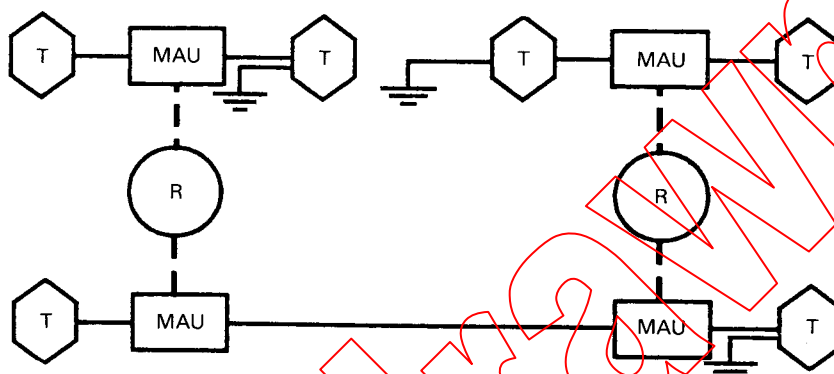
Réseau composé par quatre segments de 500 m de câble principal.



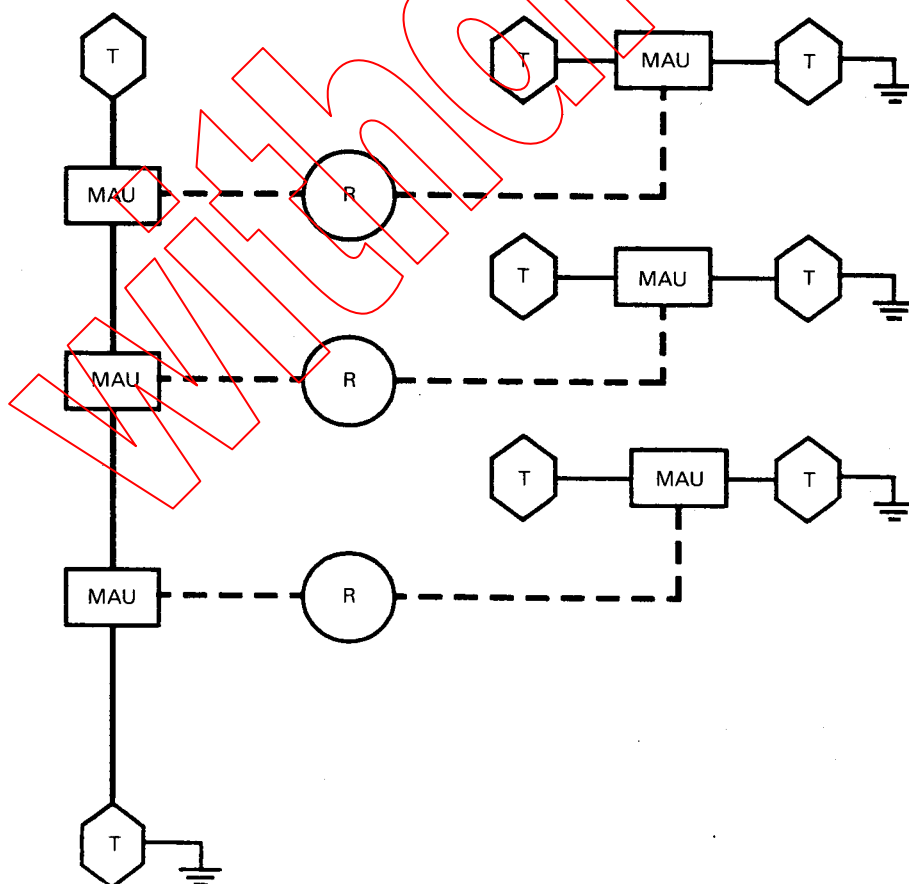
A network of one 500 m segment of trunk cable.



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.