

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**61196-4**

Deuxième édition  
Second edition  
2004-01

---

---

**Câbles coaxiaux de communication –**

**Partie 4:  
Spécification intermédiaire  
pour câbles rayonnants**

**Coaxial communication cables –**

**Part 4:  
Sectional specification  
for radiating cables**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 61196-4:2004

## Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

## Editions 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.

## Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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 cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- Site web de la CEI ([www.iec.ch](http://www.iec.ch))
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI ([www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues ([www.iec.ch/online\\_news/justpub](http://www.iec.ch/online_news/justpub)) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- Service clients

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch)  
Tél: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

## Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

## Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. 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.

## Further information on IEC publications

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 this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. 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 also available from the following:

- IEC Web Site ([www.iec.ch](http://www.iec.ch))
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site ([www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- IEC Just Published

This summary of recently issued publications ([www.iec.ch/online\\_news/justpub](http://www.iec.ch/online_news/justpub)) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- Customer Service Centre

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch)  
Tel: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**61196-4**

Deuxième édition  
Second edition  
2004-01

---

---

**Câbles coaxiaux de communication –**

**Partie 4:  
Spécification intermédiaire  
pour câbles rayonnants**

**Coaxial communication cables –**

**Part 4:  
Sectional specification  
for radiating cables**

© IEC 2004 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, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland  
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

**Q**

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

## SOMMAIRE

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| AVANT-PROPOS .....                                                              | 3  |
| 1 Domaine d'application .....                                                   | 8  |
| 2 Références normatives .....                                                   | 8  |
| 3 Termes et définitions .....                                                   | 10 |
| 4 Valeurs préférentielles et caractéristiques .....                             | 10 |
| 4.1 Classes .....                                                               | 10 |
| 4.2 Impédance caractéristique .....                                             | 10 |
| 5 Marquage .....                                                                | 10 |
| 6 Procédures et conditions d'essai et de mesure .....                           | 10 |
| 6.1 Conditions d'essai en atmosphère standard .....                             | 10 |
| 6.2 Méthode de mesure .....                                                     | 10 |
| 6.3 Physiques .....                                                             | 12 |
| 7 Informations à inclure dans la spécification particulière .....               | 12 |
| 8 Emballage .....                                                               | 12 |
| Annexe A (normative) Constante d'affaiblissement .....                          | 14 |
| A.1 Procédure .....                                                             | 14 |
| A.2 Mesures (voir Figures A.1 et A.2) .....                                     | 14 |
| A.3 Calcul .....                                                                | 14 |
| A.4 Exigences .....                                                             | 16 |
| Annexe B (normative) Perte de couplage .....                                    | 22 |
| B.1 Procédure .....                                                             | 22 |
| B.2 Mesures (voir Figures B.3 et B.4) .....                                     | 24 |
| B.3 Calcul .....                                                                | 24 |
| B.4 Exigences .....                                                             | 26 |
| Annexe C (normative) Procédure d'assurance de la qualité .....                  | 32 |
| Figure A.1 – Constante d'affaiblissement avec la méthode au niveau du sol ..... | 18 |
| Figure A.2 – Constante d'affaiblissement avec la méthode en espace libre .....  | 20 |
| Figure B.1 – Orientations de l'antenne avec la méthode au niveau du sol .....   | 22 |
| Figure B.2 – Orientations de l'antenne pour la méthode en espace libre .....    | 24 |
| Figure B.3 – Perte de couplage avec la méthode au niveau du sol .....           | 28 |
| Figure B.4 – Perte de couplage avec la méthode en espace libre .....            | 30 |

## CONTENTS

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| FOREWORD.....                                                    | 5  |
| 1 Scope.....                                                     | 9  |
| 2 Normative references .....                                     | 9  |
| 3 Terms and definitions .....                                    | 11 |
| 4 Preferred ratings and characteristics .....                    | 11 |
| 4.1 Classes .....                                                | 11 |
| 4.2 Characteristic impedance .....                               | 11 |
| 5 Marking .....                                                  | 11 |
| 6 Test and measurement procedures and conditions .....           | 11 |
| 6.1 Standard atmospheric conditions of testing .....             | 11 |
| 6.2 Methods of measurement .....                                 | 11 |
| 6.3 Physical .....                                               | 13 |
| 7 Information to be included in detail specification.....        | 13 |
| 8 Packaging .....                                                | 13 |
| Annex A (normative) Attenuation constant.....                    | 15 |
| A.1 Procedure .....                                              | 15 |
| A.2 Measurement (see Figures A.1 and A.2).....                   | 15 |
| A.3 Evaluation .....                                             | 15 |
| A.4 Requirement.....                                             | 17 |
| Annex B (normative) Coupling loss .....                          | 23 |
| B.1 Procedure .....                                              | 23 |
| B.2 Measurement (see Figures B.3 and B.4).....                   | 25 |
| B.3 Evaluation .....                                             | 25 |
| B.4 Requirement.....                                             | 27 |
| Annex C (normative) Procedures for quality matters .....         | 33 |
| Figure A.1 – Attenuation constant with ground-level method ..... | 19 |
| Figure A.2 – Attenuation constant with free-space method .....   | 21 |
| Figure B.1 – Antenna orientations with ground-level method ..... | 23 |
| Figure B.2 – Antenna orientations with free-space method.....    | 25 |
| Figure B.3 – Coupling loss with ground-level method .....        | 29 |
| Figure B.4 – Coupling loss with free-space method.....           | 31 |

# COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## CÂBLES COAXIAUX DE COMMUNICATION –

### Partie 4: Spécification intermédiaire pour câbles rayonnants

#### AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61196-4 a été établie par le sous-comité 46A: Câbles coaxiaux, du comité d'études 46 de la CEI: Câbles, fils, guides d'ondes, connecteurs, composants passifs pour micro-onde et accessoires.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1995. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) Limitation de la fréquence exclue du domaine d'application;
- b) Nouvelle exigence concernant le comportement au feu;
- c) Modifications dans la procédure, les mesures et l'évaluation de la constante d'affaiblissement (Annexe A);
- d) Modifications dans la procédure, l'évaluation des mesures et l'exigence relative à la perte de couplage (Annexe B).

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

## COAXIAL COMMUNICATION CABLES –

## Part 4: Sectional specification for radiating cables

## FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61196-4 has been prepared by subcommittee 46a: Coaxial cables, of IEC technical committee 46: Cables, wires, waveguides, r.f. connectors, r.f. and microwave passive components and accessories.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1995. This edition constitutes a technical revision.

The main changes with respect to the previous edition are as follows:

- a) Frequency limitation removed from the scope;
- b) New requirement for performance in fire;
- c) Changes to the procedure, measurement and evaluation of the attenuation constant (Annex A);
- d) Changes to the procedure, measurement evaluation and requirement of the coupling loss (Annex B)

Le texte de cette présente norme est issu des documents suivants:

| FDIS         | Rapport de vote |
|--------------|-----------------|
| 46A/582/FDIS | 46A/611/RVD     |

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La présente norme doit être utilisée conjointement avec la CEI 61196-1.

La future édition de la CEI 61196-1 portera le nouveau titre de série *Câble coaxiaux de communication*, qui est déjà utilisé dans la présente norme.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2008. A cette date, la publication sera:

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

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

| FDIS         | Report on voting |
|--------------|------------------|
| 46A/582/FDIS | 46A/611/RVD      |

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

This standard is to be used in conjunction with IEC 61196-1.

The future edition of IEC 61196-1 will have the new title *Coaxial communication cables* which is already used in this standard.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2008. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

## CÂBLES COAXIAUX DE COMMUNICATION –

### Partie 4: Spécification intermédiaire pour câbles rayonnants

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61194 couvre les exigences pour les câbles de communication coaxiaux rayonnants souples ou semi-rigides. Elle spécifie les valeurs préférentielles et les caractéristiques pour les câbles rayonnants et elle permet une sélection des essais appropriés et des niveaux de performances, à partir de la spécification générique, afin de les inclure dans la spécification particulière.

NOTE L'intensité du couplage entre câble et équipement mobile dépend de:

- la construction du câble;
- la direction de l'antenne;
- la distance entre l'antenne et le câble;
- le type d'antenne;
- l'atmosphère ambiante;
- la gamme de fréquence opérationnelle;
- la manière d'installer le câble;
- la forme, du matériau et de la taille des bâtiments environnants.

#### 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60068 (toutes les parties), *Essais d'environnement*

CEI 60332 (toutes les parties), *Essais des câbles électriques soumis au feu*

CEI 60754 (toutes les parties), *Essais sur les gaz émis lors de la combustion de matériaux prélevés sur câbles*

CEI 61034 (toutes les parties), *Mesure de la densité de fumées dégagées par des câbles brûlant dans des conditions définies*

CEI 61196-1:1995, *Câbles pour fréquences radioélectriques – Partie 1: Spécification générique: Généralités, définitions, prescriptions et méthodes d'essai*  
Amendement 1 (1999)

## COAXIAL COMMUNICATION CABLES –

### Part 4: Sectional specification for radiating cables

#### 1 Scope

This part of IEC 61196 covers the requirements for flexible and semi-flexible radiating coaxial communication cables. It specifies preferred ratings and characteristics for radiating cables and enables selection of the appropriate tests and performance levels from the generic specification for inclusion in the detail specification.

NOTE The coupling intensity between cable and mobile equipment depends on

- construction of the cable;
- orientation of antenna;
- distance of the mobile antenna from the cable;
- type of antenna;
- nature of ambient atmosphere;
- operating frequency range;
- manner of installation of the cable;
- shape, material and size of surrounding buildings.

#### 2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60068, *Environmental testing*

IEC 60332 (all parts), *Tests on electric cables under fire conditions*

IEC 60754 (all parts), *Test on gases evolved during combustion of materials from cables*

IEC 61034 (all parts), *Measurement of smoke density of electric cables burning under defined conditions*

IEC 61196-1:1995, *Radio-frequency cables – Part 1: Generic specification – General, definitions, requirements and test methods*  
Amendment 1 (1999)

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les définitions de la CEI 61196-1 et les définitions suivantes s'appliquent.

#### 3.1

##### **câble (coaxial) rayonnant**

câble coaxial de communication à conducteur extérieur qui n'est volontairement pas compléments fermé, pour qu'une partie de l'énergie transmise ou reçue à travers le câble soit couplée par le système de transmission formé par le conducteur extérieur du câble et le milieu extérieur

NOTE Les câbles rayonnants peuvent être utilisés pour créer des liaisons radios entre des stations fixes, connectées à l'extrémité d'un câble rayonnant, et des stations mobiles se trouvant dans la zone d'émission / de réception du câble. Leur utilisation est préférée dans les tunnels ou les autres installations dans lesquelles les transmissions radios traditionnelles ne sont pas satisfaisantes voir même impossibles.

### 4 Valeurs préférentielles et caractéristiques

#### 4.1 Classes

On peut classer les câbles rayonnants suivants:

- affaiblissement linéaire;
- affaiblissement de couplage;
- comportement au feu.

#### 4.2 Impédance caractéristique

La valeur préférentielles de l'impédance caractéristiques des câbles rayonnants couverts par la présente spécification est 50  $\Omega$  ou 75  $\Omega$ .

### 5 Marquage

Le marquage doit être permanent tout le long du câble.

### 6 Procédures et conditions d'essai et de mesure

Cet article indique les procédures et les conditions d'essai généralement utilisées pour les câbles rayonnants. D'autres prescriptions doivent être indiquées dans la spécification particulière correspondante.

#### 6.1 Conditions d'essai en atmosphère standard

Sauf indication contraire, les essais de la CEI 60068 doivent s'appliquer.

#### 6.2 Méthode de mesure

##### 6.2.1 Electriques

|                                  |                        |
|----------------------------------|------------------------|
| Tension de tenue du diélectrique | 11.5 de la CEI 61196-1 |
| Résistance d'isolement           | 11.2 de la CEI 61196-1 |
| Résistance des conducteurs       | 11.1 de la CEI 61196-1 |

### 3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the definitions given in IEC 61196-1 and the following apply.

#### 3.1

##### **radiating (coaxial) cables**

coaxial communication cables with outer conductors that are intentionally not completely closed, so that part of the energy transmitted or received through the cable is coupled by the transmission system formed by the outer conductor of the cable and the external environment

NOTE Radiating cables can be used to create radio links between fixed stations connected to one end of the radiating cable and mobile stations which are within the transmitting/receiving range of the cable. They are preferred for use in tunnels or other installations in which conventional radio transmission is not satisfactory or even impossible.

### 4 Preferred ratings and characteristics

#### 4.1 Classes

Radiating cables may be classed according to

- longitudinal loss;
- coupling loss;
- performance in fire.

#### 4.2 Characteristic impedance

The preferred characteristic impedance of the radiating cables covered by this specification is 50  $\Omega$  or 75  $\Omega$ .

### 5 Marking

The cable shall be permanently marked along its length.

### 6 Test and measurement procedures and conditions

This clause gives test procedures and conditions generally used for radiating cables. Further requirements shall be given in the relevant detail specification.

#### 6.1 Standard atmospheric conditions of testing

Unless stated otherwise, the tests in IEC 60068 shall apply.

#### 6.2 Methods of measurement

##### 6.2.1 Electrical

|                                 |                      |
|---------------------------------|----------------------|
| Withstand voltage of dielectric | 11.5 of IEC 61196-1, |
| Insulation resistance           | 11.2 of IEC 61196-1, |
| Conductor resistance            | 11.1 of IEC 61196-1, |

## 6.2.2 Transmission

|                                   |                                        |
|-----------------------------------|----------------------------------------|
| Impédance caractéristique moyenne | 11.8.1 de la CEI 61196-1 <sup>1)</sup> |
| Affaiblissement linéique          | Annexe A <sup>2)</sup>                 |
| Affaiblissement de couplage       | Annexe B <sup>2)</sup>                 |
| Affaiblissement de réflexion      | 11.12 de la CEI 61196-1 <sup>1)</sup>  |

## 6.3 Physiques

### 6.3.1 Câbles avec porteur excentré

Résistance du porteur à la traction

### 6.3.2 Comportement au feu

A moins d'une indication contraire spécifiée pour une application particulière les prescriptions suivantes doivent être appliquées:

- essai de résistance au feu selon la CEI 60332 ou les parties appropriées comme indiqué dans la spécification particulière;
- émission corrosive, contenu en halogène selon la CEI 60754-1 et la CEI 60754-2;
- mesure de la densité de fumées selon la CEI 61034-1 et la CEI 61034-2.

## 7 Informations à inclure dans la spécification particulière

Les caractéristiques de construction du câble.

Un croquis du câble.

Les caractéristiques à mesurer.

Les procédures d'essai à utiliser.

Exigences:

- la constante d'atténuation en fonction de la fréquence;
- l'affaiblissement de couplage en fonction de la fréquence ( $a_{c50}$ ,  $a_{c95}$ )
- le type de résistance au feu.

## 8 Emballage

Dans la mesure où aucune exigence spéciale d'emballage n'est précisée dans le contrat ou dans la commande, le fabricant de câbles peut fixer lui-même ses conditions d'emballage.

<sup>1)</sup> Afin d'éviter l'influence du couplage entre couches et enroulements sur un touret sur les résultats d'essai, il peut être nécessaire de mesurer ces caractéristiques sur un morceau de câble non bobiné (de préférence comme il est indiqué dans l'Annexe A et l'Annexe B).

<sup>2)</sup> Comme l'affaiblissement de couplage et l'affaiblissement linéique dépendent des conditions ambiantes, ils doivent être mesurés de la même manière, soit au niveau du sol, soit en espace libre.

## 6.2.2 Transmission

|                               |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| Mean characteristic impedance | 11.8.1 of IEC 61196-1 <sup>1)</sup> |
| Longitudinal loss             | Annex A <sup>2)</sup>               |
| Coupling loss                 | Annex B <sup>2)</sup>               |
| Return loss                   | 11.12 of IEC 61196-1 <sup>1)</sup>  |

## 6.3 Physical

### 6.3.1 Cables with messenger

Tensile strength (messenger element)

### 6.3.2 Performance in fire

Unless otherwise specified for a particular application the following shall apply:

- fire test according to IEC 60332 series or relevant parts as stated in the detail specification;
- corrosive emission, halogen content according to IEC 60754-1 and IEC 60754-2;
- smoke test according to IEC 61034-1 and IEC 61034-2.

## 7 Information to be included in detail specification

Cable constructional details.

Cable outline drawing.

Characteristics to be tested.

Test procedures to be used.

Requirements:

- attenuation constant versus frequency,
- coupling loss versus frequency ( $a_{c50}$ ,  $a_{c95}$ )
- type of fire test.

## 8 Packaging

Packaging requirements shall be left to the discretion of the manufacturer of the radio-frequency cable unless specific packaging requirements are incorporated in the contract or purchase order.

<sup>1)</sup> To prevent the influence on the test result of intercoupling between layers and windings on a drum, it may be necessary to measure this characteristic on an uncoiled piece of cable (preferably as specified in Annexes A and B).

<sup>2)</sup> As they depend on the environmental conditions, coupling loss and longitudinal loss shall be measured with the same arrangement, either ground level method or free space method.

## Annexe A (normative)

### Constante d'affaiblissement

#### A.1 Procédure

Les mesures peuvent être réalisées à partir d'une des deux méthodes:

- méthode au niveau du sol;
- méthode en espace libre.

##### A.1.1 Méthode au niveau du sol

Le positionnement du câble est donné à la Figure A.1. Le câble est installé sur des supports non métalliques à une distance réelle du sol de 10 cm à 12 cm.

Le câble doit posséder une longueur d'au moins  $10 \lambda$ , où  $\lambda$  est la longueur d'onde du câble à la fréquence mesurée.

##### A.1.2 Méthode en espace libre

Le positionnement du câble est donné à la Figure A.2. Le câble est installé sur des poteaux non métalliques à une hauteur de 1,5 m à 2 m.

Le câble doit posséder une longueur d'au moins  $10 \lambda$ , où  $\lambda$  est la longueur d'onde du câble à la fréquence mesurée.

#### A.2 Mesures (voir Figures A.1 et A.2)

Régler la fréquence du générateur et enregistrer le niveau de puissance de sortie à l'aide d'un analyseur de spectres ou son équivalent. Si la source est produite par l'appareil de mesure, un câble d'affaiblissement connu peut être utilisé pour connecter à l'extrémité la plus éloignée du câble.

Entrer le signal en A et enregistrer le niveau de puissance en B.

L'impédance caractéristique nominale du câble doit être adaptée à l'impédance nominale de l'appareillage d'essai.

#### A.3 Calcul

Calculer l'affaiblissement de la manière suivante:

$$\alpha = \frac{N_e - N_s}{L} 100 \quad (\text{A.1})$$

où

$N_e$  est le niveau de puissance à l'entrée du câble (dBm);

$N_s$  est le niveau de puissance à la sortie du câble (dBm);

## Annex A (normative)

### Attenuation constant

#### A.1 Procedure

Measurements can be carried out by one of the two methods:

- ground-level method;
- free-space method.

##### A.1.1 Ground-level method

The arrangement of the cable is given in Figure A.1. The cable is laid on non-metallic spacers which gives the cable a distance from the concrete floor of 10 cm to 12 cm.

The cable must be at least of the length  $10 \lambda$ , where  $\lambda$  is the cable wavelength of the measuring frequency.

##### A.1.2 Free-space method

The arrangement of the cable is given in Figure A.2. The cable is laid on non-metallic posts at a height of 1,5 m to 2 m.

The cable must be at least of the length  $10 \lambda$ , where  $\lambda$  is the cable wavelength of the measuring frequency.

#### A.2 Measurement (see Figures A.1 and A.2)

Adjust the generator frequency and record the output power level with a spectrum analyser, a network analyser or equivalent. If the source is built into the measurement device, a cable of known attenuation can be used to connect the far end of the cable.

Feed the signal to port A of the cable and record the power level at port B.

The nominal characteristic impedance of the cable shall be matched to the nominal impedance of the test set-up.

#### A.3 Evaluation

Compute attenuation as

$$\alpha = \frac{N_e - N_s}{L} 100 \quad (\text{A.1})$$

where

$N_e$  is the power level at cable input (dBm);

$N_s$  is the power level at cable end (dBm);

$L$  est la longueur du câble (m);

$\alpha$  est la constante d'affaiblissement (dB/100 m)

NOTE Compte tenu de la présence ensemble de la perte de résistivité et de la perte de couplage,  $\alpha$  ne peut être corrigé par la température.

#### A.4 Exigences

Les valeurs de la constante d'affaiblissement ne doivent pas être supérieures à celles précisées dans la spécification particulière.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61196-4:2004

$L$  is the length of the cable (m);

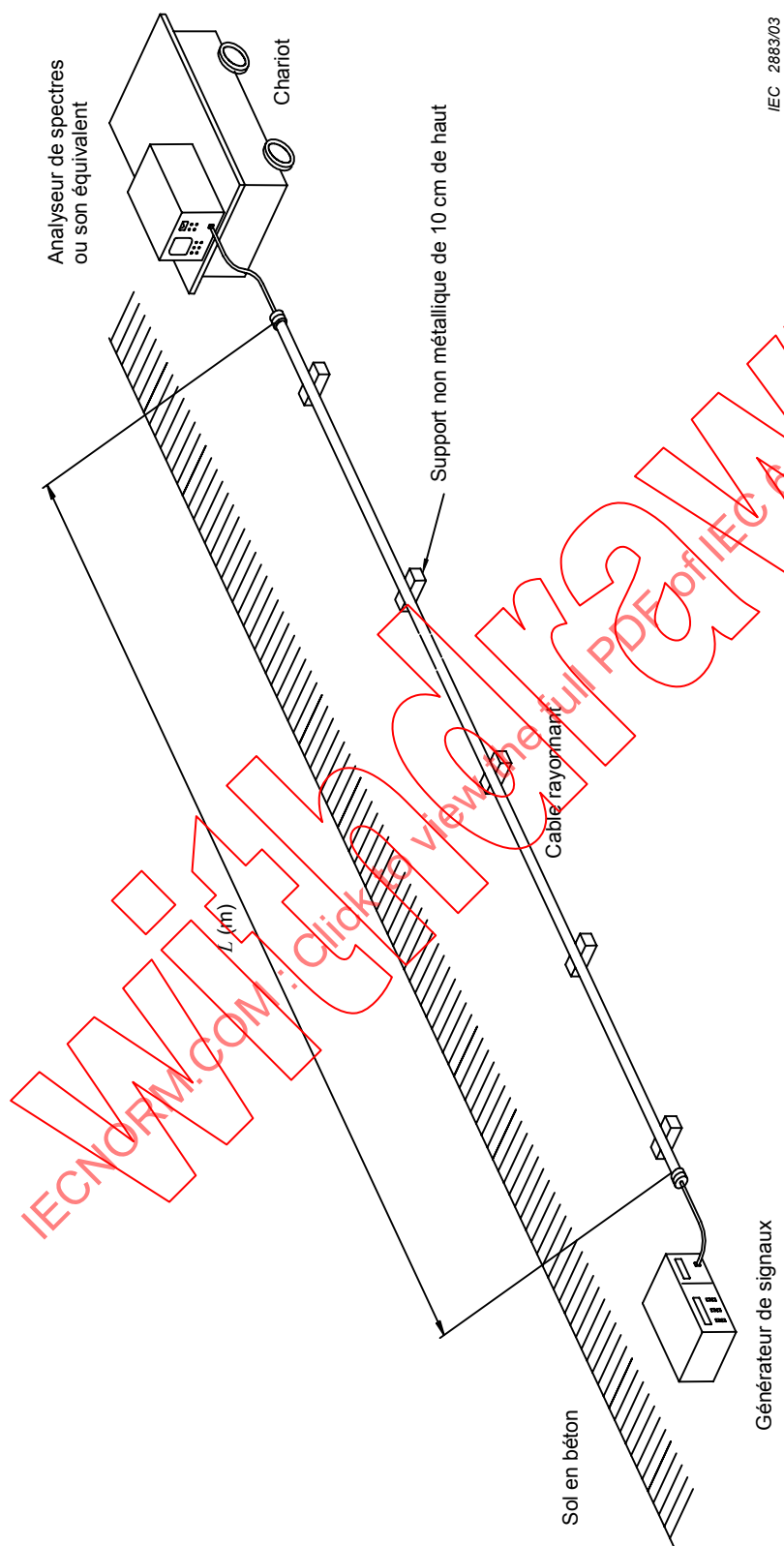
$\alpha$  is the attenuation constant (dB/100 m)

NOTE Since resistive loss and coupling loss are both present,  $\alpha$  cannot be corrected for the temperature.

#### A.4 Requirement

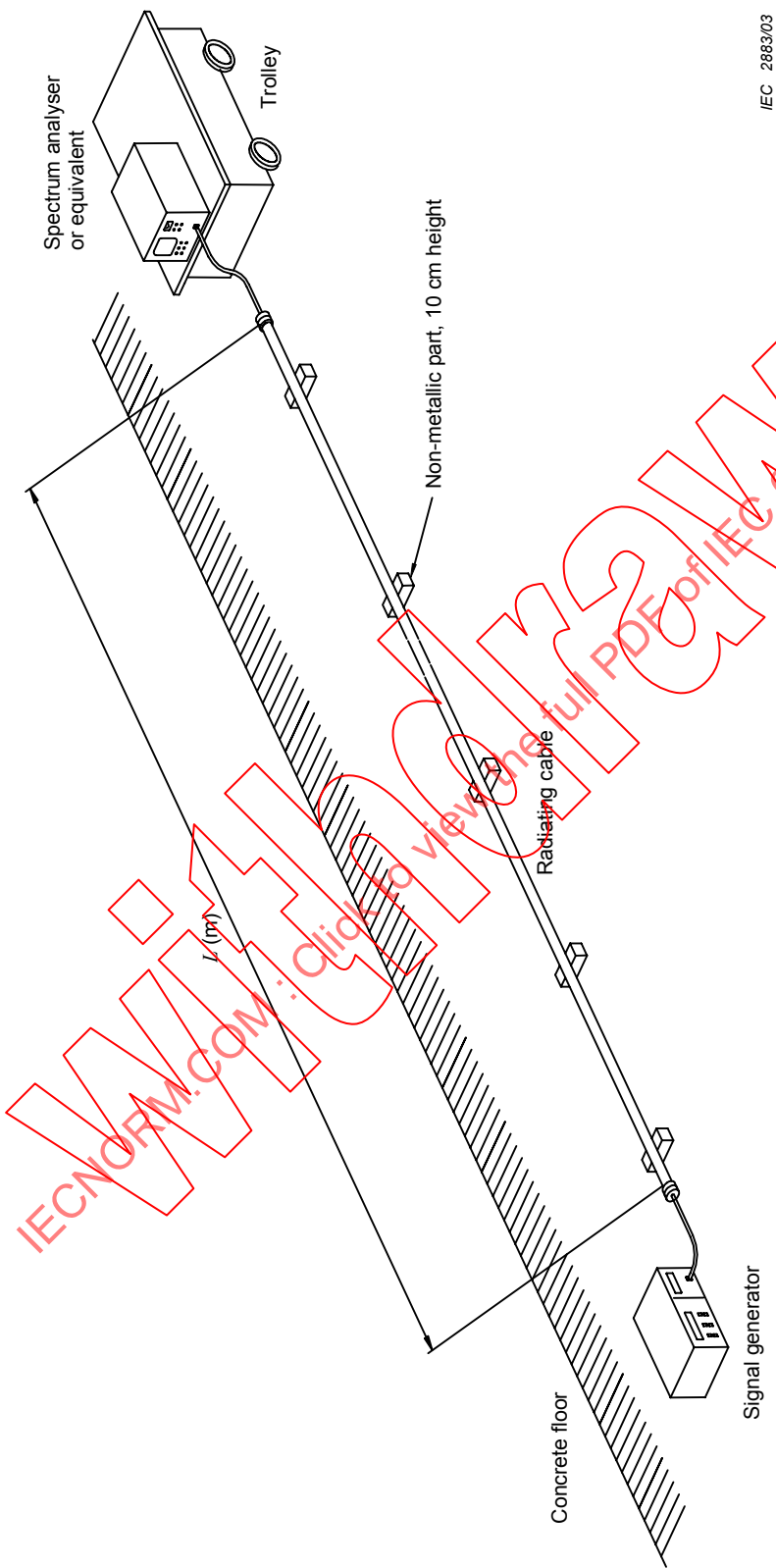
The attenuation constant shall not be higher than the values specified in the detail specification.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61196-4:2004



IEC 2883/03

Figure A.1 – Constante d'affaiblissement avec la méthode au niveau du sol



IEC 2883/03

Figure A.1 – Attenuation constant with ground-level method

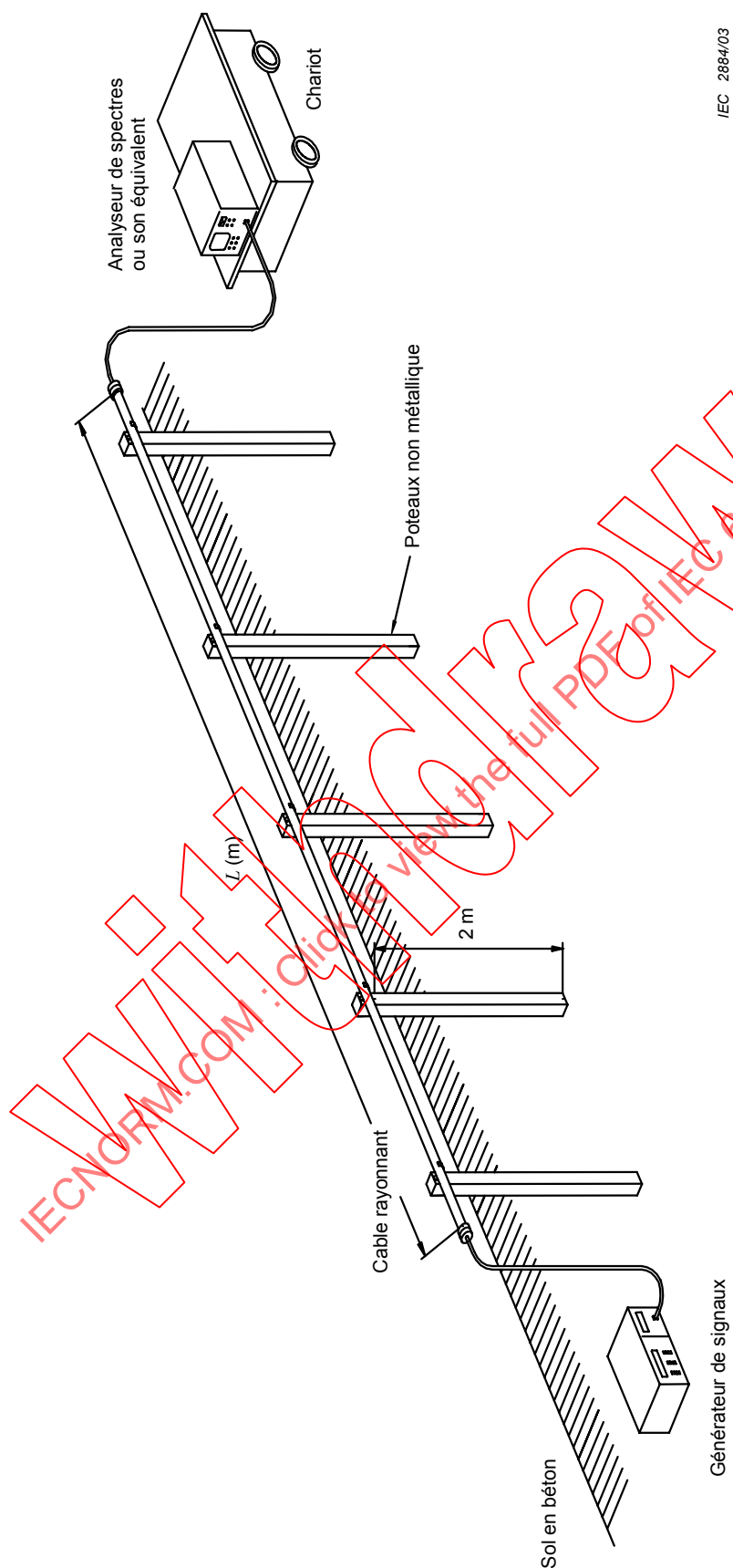
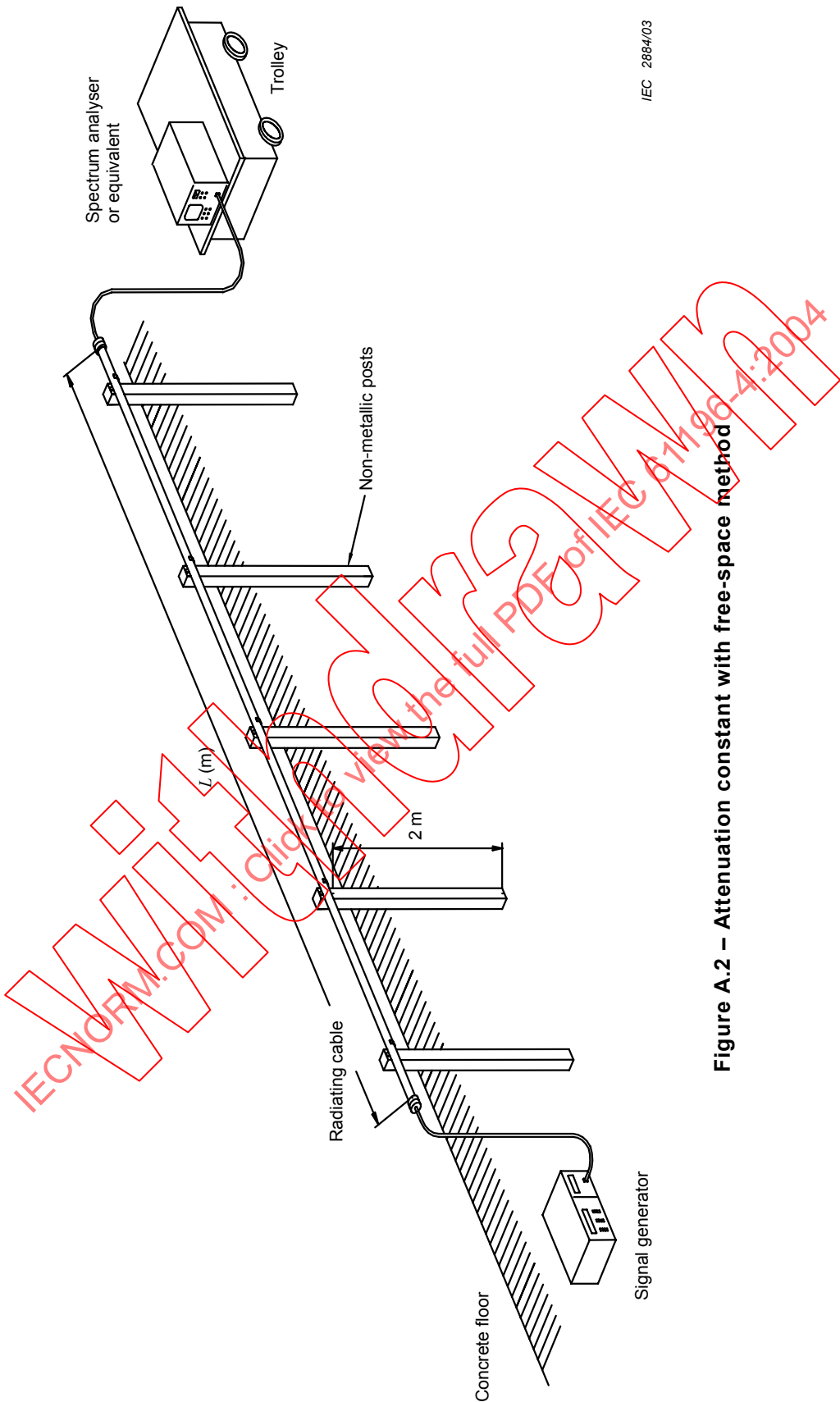


Figure A.2 – Constante d'affaiblissement avec la méthode en espace libre



IEC 2884/03

Figure A.2 – Attenuation constant with free-space method

## Annexe B (normative)

### Perte de couplage

#### B.1 Procédure

Les mesures peuvent être réalisées à partir d'une des deux méthodes suivantes:

- méthode au niveau du sol;
- méthode en espace libre.

##### B.1.1 Méthode au niveau du sol

Le positionnement du câble est donné à la Figure B.1. Le câble est installé sur des supports non métalliques à une distance réelle du sol de 10 cm à 12 cm.

Le câble doit posséder une longueur d'au moins  $10 \lambda$ , où  $\lambda$  est la longueur d'onde du câble à la fréquence mesurée.

L'antenne est fixée à un chariot et bouge le long du câble, le centre de l'antenne est placé verticalement au-dessus du câble à une distance d'environ 2 m. Un dipôle de demi-longueur d'onde doit être utilisé de préférence. Le type et le gain de l'antenne utilisés doivent être indiqués dans les résultats.

NOTE D'autres distances peuvent être ajoutées dans la spécification particulière.

L'orientation spatiale de l'antenne doit être précisée dans la spécification particulière.

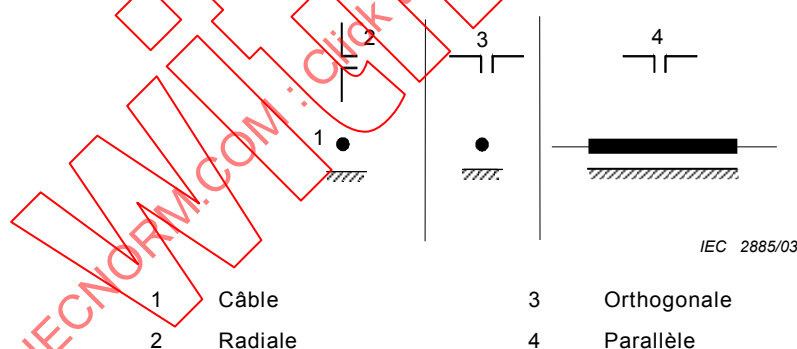


Figure B.1 – Orientations de l'antenne avec la méthode au niveau du sol

##### B.1.2 Méthode en espace libre

Le positionnement du câble est donné à la Figure B.2. Le câble est installé sur des poteaux non métalliques à une hauteur de 1,5 m à 2 m.

Le câble doit posséder une longueur d'au moins  $10 \lambda$ , où  $\lambda$  est la longueur d'onde du câble à la fréquence mesurée.

## Annex B (normative)

### Coupling loss

#### B.1 Procedure

Measurements can be carried out by one of the two methods:

- ground-level method;
- free-space method.

##### B.1.1 Ground-level method

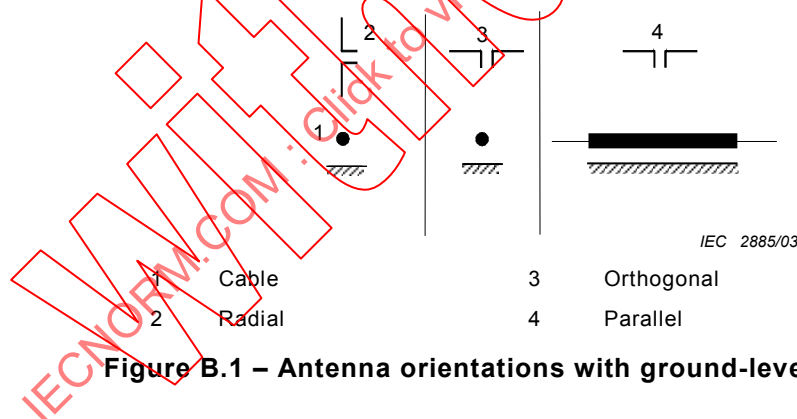
The arrangement of the cable is given in Figure B.1. The cable is laid on non-metallic spacers which give the cable a distance from the concrete floor of 10 cm to 12 cm.

The cable must be at least of the length  $10 \lambda$ , where  $\lambda$  is the cable wavelength of the measuring frequency.

The antenna is fixed to a trolley and moved along the cable, the centre of the antenna positioned vertically above the cable at a distance of about 2 m. Preferably a half-wavelength dipole shall be used. The type and gain of the antenna used shall be stated in the result.

NOTE Additional distances may be added in the detail specification.

The spatial orientation of the antenna shall be as specified in the detail specification.



**Figure B.1 – Antenna orientations with ground-level method**

##### B.1.2 Free-space method

The arrangement of the cable is given in Figure B.2. The cable is laid on non-metallic posts at a height of 1,5 m to 2 m.

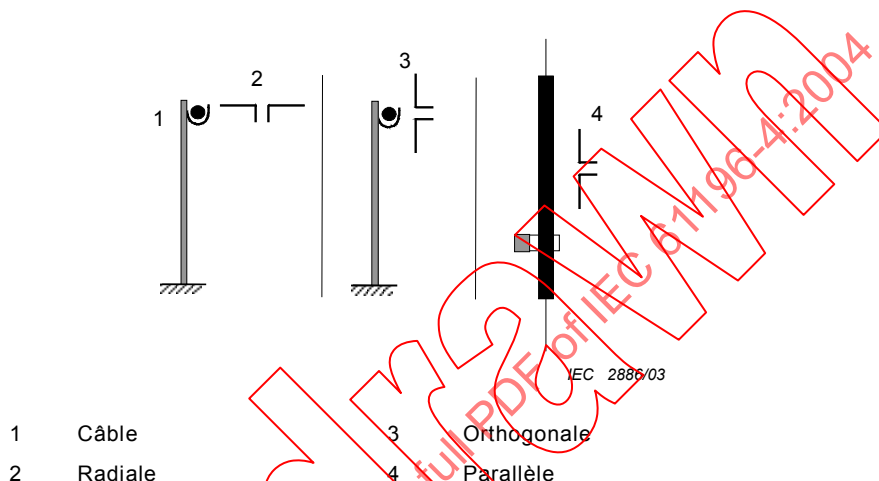
The cable must be at least of the length  $10 \lambda$ , where  $\lambda$  is the cable wavelength of the measuring frequency.

L'antenne est fixée sur un chariot et bouge le long du câble. La hauteur du centre de l'antenne doit être la même que celle du câble et sa distance horizontale, à partir du câble, doit être d'environ 2 m (voir note en B.1.1). Un dipôle de demi-longueur d'onde doit être utilisé de préférence. Le type et le gain de l'antenne utilisés doivent être indiqués dans les résultats.

Aucune autre partie métallique, excepté le câble et l'antenne, ne doit se trouver à l'intérieur d'un cylindre de 2 m (min.) de diamètre autour de l'axe du câble et du centre de l'antenne.

L'orientation spatiale de l'antenne doit être précisée dans la spécification particulière.

Pour les orientations classiques de l'antenne pour un dipôle, voir la Figure B.1.



**Figure B.2 – Orientations de l'antenne pour la méthode en espace libre**

## B.2 Mesures (voir Figures B.3 et B.4)

Régler la fréquence du générateur et le niveau de puissance de sortie.

Entrer le signal en A.

Enregistrer le niveau de puissance reçu par l'antenne en fonction de la distance de l'antenne à l'entrée A du câble à l'aide d'un analyseur de spectres ou son équivalent.

NOTE Pour que la mesure soit valide, il convient que l'appareil possède une résolution locale suffisante. Par conséquent, il convient que faire 10 mesures par demi-longueur d'onde pour calculer la perte de couplage avec une probabilité de réception inférieure ou égale à 95 %. Pour un calcul avec une probabilité de réception plus haute, il convient de réaliser des mesures avec une vitesse d'échantillonnage de 20 mesures par demi-longueur d'onde.

## B.3 Calcul

Calculer la perte locale de couplage de la manière suivante:

$$a_c(z) = N_e - N_r(z) - (a \times z) \quad (\text{B.1})$$

où

$a_c(z)$  est le niveau de perte locale de couplage (dB)

$N_e$  est le niveau à l'entrée du câble (dBm);

$N_r$  est le niveau à l'antenne (dBm);

$a$  est la constante d'affaiblissement (dB/km);

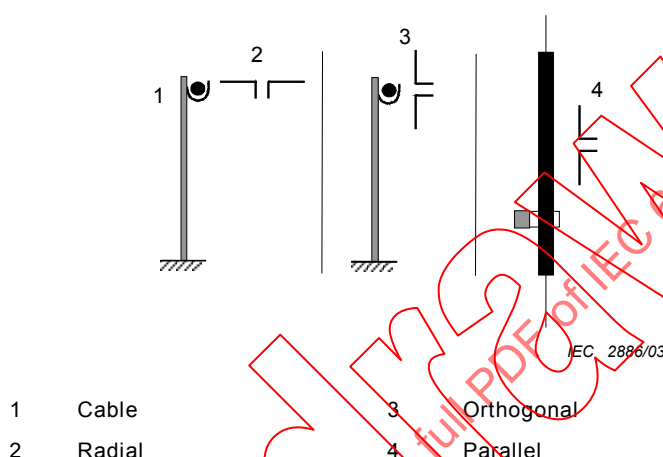
$z$  est la distance de l'entrée du câble à l'antenne (km).

The antenna is put on a trolley and moved parallel to the cable. The height of the antenna centre shall be the same as that of the cable and its horizontal distance from the cable shall be about 2 m (see note in B.1.1). Preferably a half-wavelength dipole shall be used. The type and gain of the antenna used shall be stated in the result.

No other metallic parts than the cable and the antenna shall be included within a cylinder of 2 m (min.) in diameter surrounding the axis of the cable and the centre of the antenna.

The spatial orientation of the antenna shall be as specified in the detail specification.

For basic antenna orientations for a dipole see Figure B.1



**Figure B.2 – Antenna orientations with free-space method**

## B.2 Measurement (see Figures B.3 and B.4)

Adjust the generator frequency and output power level.

Feed the signal to port A of the cable.

Record the power level received by the antenna as a function of the distance of the antenna from the input end A of the cable by a spectrum analyser or equivalent.

NOTE There should be sufficient local resolution for the measurement to be valid. Therefore, 10 measurements per half-wavelength should be made to calculate the coupling loss for reception probabilities up to 95 %. To calculate higher reception probabilities, a sampling rate of 20 measurements per half-wavelength should be made.

## B.3 Evaluation

Compute local coupling loss as:

$$a_c(z) = N_e - N_r(z) - (a \times z) \quad (\text{B.1})$$

where

$a_c(z)$  is the level of local coupling loss (dB);

$N_e$  is the level at the cable input (dBm);

$N_r$  is the level at the antenna (dBm);

$a$  is the attenuation constant (dB/km);

$z$  is the distance from cable input to the antenna (km).

Pour ignorer les effets finals, il convient que les sections au début et à fin du câble soient prises en compte dans l'évaluation du câble.

La direction principale des rayonnements n'est pas nécessairement perpendiculaire à l'axe du câble. Ceci doit être considéré pendant l'évaluation.

La perte de couplage mesurée est caractérisée par deux chiffres typiques:

- Perte de couplage  $a_{C50}$  (valeur médiane):  
50 % de la probabilité de réception, 50 % des valeurs mesurées sont plus petites que cette valeur.
- Perte de couplage  $a_{C95}$ :  
95 % de la probabilité de réception, 95 % des valeurs mesurées sont plus petites que cette valeur.

Valeur moyenne de la perte de couplage:

Si la perte de couplage a été mesurée dans les trois orientations de l'antenne, directions orthogonales les unes des autres, la perte de couplage peut être donnée comme la valeur moyenne des résultats obtenus.

Comme la perte de couplage est une équation logarithmique, la perte de couplage moyenne est dérivée des équations absolues des trois orientations de l'antenne:

$$a_{c,mean} = -10 \cdot \log \left( \frac{1}{3} \left( 10^{\frac{a_{c,1}}{10}} + 10^{\frac{a_{c,2}}{10}} + 10^{\frac{a_{c,3}}{10}} \right) \right) \quad \text{en dB} \quad (B.2)$$

avec  $a_{c,1}$ ,  $a_{c,2}$  et  $a_{c,3}$  perte de couplage en dB pour les trois orientations orthogonales de l'antenne.

## B.4 Exigences

Les valeurs caractéristiques de la perte de couplage, pour une probabilité de réception donnée, ne doivent pas être supérieures à celles précisés dans la spécification particulière.