

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61280-2-4

Première édition
First edition
1998-05

**Procédures d'essai de base des sous-systèmes
de télécommunication à fibres optiques –**

**Partie 2-4:
Procédures d'essai des systèmes numériques –
Mesure de la tolérance sur le débit binaire**

**Fibre optic communication subsystem
basic test procedures –**

**Part 2-4:
Test procedures for digital systems –
Bit-rate tolerance measurement**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61280-2-4:1998

Numéros des publications

Depuis le 1er 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.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

61280-2-4

Première édition
First edition
1998-05

**Procédures d'essai de base des sous-systèmes
de télécommunication à fibres optiques –**

**Partie 2-4:
Procédures d'essai des systèmes numériques –
Mesure de la tolérance sur le débit binaire**

**Fibre optic communication subsystem
basic test procedures –**

**Part 2-4:
Test procedures for digital systems –
Bit-rate tolerance measurement**

© IEC 1998 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

J

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Domaine d'application et objet	6
2 Appareillage	6
3 Echantillon d'essai	8
4 Procédure d'essai	8
5 Résultat de l'essai	8
Figures.....	12

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 Scope and object	7
2 Apparatus	7
3 Test sample.....	9
4 Test pocedure	9
5 Test result	9
Figures.....	13

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PROCÉDURES D'ESSAI DE BASE DES SOUS-SYSTÈMES DE TÉLÉCOMMUNICATION À FIBRES OPTIQUES –

Partie 2-4: Procédures d'essai des systèmes numériques – Mesure de la tolérance sur le débit binaire

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) 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. 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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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 61280-2-4 a été établie par le sous-comité 86C: Systèmes et dispositifs actifs à fibres optiques, du comité d'études 86 de la CEI: Fibres optiques.

La texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
86C/183/FDIS	86C/211/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.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FIBRE OPTIC COMMUNICATION SUBSYSTEM
BASIC TEST PROCEDURES –****Part 2-4: Test procedures for digital systems –
Bit-rate tolerance measurement**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61280-2-4 has been prepared by subcommittee 86C: Fibre optic systems and active devices, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

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

FDIS	Report on voting
86C/183/FDIS	86C/211/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.

PROCÉDURES D'ESSAI DE BASE DES SOUS-SYSTÈMES DE TÉLÉCOMMUNICATION À FIBRES OPTIQUES –

Partie 2-4: Procédures d'essai des systèmes numériques – Mesure de la tolérance sur le débit binaire

1 Domaine d'application et objet

L'objet de cette procédure d'essai est la mesure, dans des conditions spécifiées, de la tolérance d'un sous-système numérique à fibres optiques, sur le débit binaire.

Cette tolérance est définie par la plage de la fréquence de synchronisation du sous-système, qui satisfait au taux d'erreurs sur les bits.

2 Appareillage

2.1 Installation d'essai BER (générateur d'impulsions, détecteur d'erreurs, synthétiseur de fréquences)

Cette installation d'essai doit pouvoir fournir au système une séquence de bits pseudo-aléatoire compatible avec le format des signaux (forme des impulsions, amplitude, etc.) requis par l'interface électrique d'entrée du dispositif d'émission.

2.2 Radiomètre

Le radiomètre doit présenter une résolution minimale de 0,1 dB et avoir été étalonné pour les longueurs d'onde de fonctionnement de l'équipement à mettre à l'essai.

2.3 Atténuateur optique

Cet atténuateur doit pouvoir fonctionner par incréments inférieurs ou égaux à 0,1 dB. En outre, il est recommandé qu'il soit capable de donner un affaiblissement total supérieur de 5 dB à 10 dB au gain du système. Il convient de prendre toutes les précautions pour éviter une réflexion vers l'émetteur.

2.4 Câble de liaison

Sauf spécification contraire, les propriétés nominales physiques et optiques des câbles de liaison doivent être égales à celles des câbles de l'installation avec laquelle l'équipement doit fonctionner. Leur longueur doit être comprise entre 2 m et 5 m. Les fibres optiques doivent comporter un revêtement éliminant la lumière de gaine. Les connecteurs doivent être adaptés. Les câbles unimodaux doivent inclure des boucles de 90 mm de diamètre. Si l'équipement doit fonctionner en multimode et que les caractéristiques des câbles de l'installation ne sont pas connues, le diamètre des fibres optiques doit être de 62,5/125 μm .

2.5 Emetteur d'essai

Les caractéristiques électriques, optiques et mécaniques de l'émetteur d'essai doivent être semblables à celles des émetteurs utilisés avec les dispositifs terminaux à fibres optiques spécifiés.

FIBRE OPTIC COMMUNICATION SUBSYSTEM BASIC TEST PROCEDURES –

Part 2-4: Test procedures for digital systems – Bit-rate tolerance measurement

1 Scope and object

The object of this test procedure is to measure the bit-rate tolerance of the fibre optic digital subsystem under specified conditions.

Bit-rate tolerance is defined by the clock frequency range of the fibre optic digital subsystem which meets the specified bit error ratio.

2 Apparatus

2.1 BER test set (pulse pattern generator, error detector and frequency synthesizer)

The test set shall be capable of providing a pseudo-random bit sequence to the system consistent with the signal format (pulse shape, amplitude, etc.) required at the system input electrical interface of the transmitter device.

2.2 Optical power meter

The optical power meter, which has a resolution of at least 0,1 dB, and which has been calibrated for the wavelength of operation for the equipment to be tested, shall be used.

2.3 Optical attenuator

The attenuator shall be capable of attenuation in steps less than or equal to 0,1 dB and should be able to provide total attenuation 5 dB to 10 dB more than the system gain. Care should be taken to avoid back reflection into the transmitter.

2.4 Jumper cable

Unless otherwise specified, the test jumpers shall have physical and optical properties normally equal to those of the cable plant with which the equipment is intended to operate. The jumpers shall be 2 m to 5 m long, and shall contain fibres with coatings which remove cladding light. Appropriate connectors shall be used. Single mode jumpers shall be deployed with 90 mm diameter loops. If the equipment is intended for multimode operation and the intended cable plant is unknown the fibre size shall be 62,5/125 μm .

2.5 Test transmitter

The test transmitter shall have electrical, optical, and mechanical characteristics similar to those of nominal transmitters that are used in the specified fibre optic terminal device.

3 Echantillon d'essai

L'échantillon d'essai doit être un récepteur à fibres optiques spécifié. Les signaux d'entrée et de sortie doivent être ceux normalement rencontrés par l'utilisateur du système. L'émetteur et le récepteur d'essai doivent être installés dans la configuration indiquée à la figure 1.

4 Procédure d'essai

4.1 Sauf spécifications contraires, les conditions normalisées de fonctionnement sont applicables. La température ambiante ou celle du point de référence et la valeur de l'humidité doivent être spécifiées.

4.2 Appliquer la tension d'alimentation appropriée au terminal du système à l'essai. Adopter les conditions de fonctionnement normalisé (ou prolongé). Attendre le temps nécessaire (30 min, sauf directive contraire du constructeur) pour permettre au système de se stabiliser en température et d'atteindre les conditions de performance.

4.3 Mettre l'équipement de mesure en route. Attendre la fin de la période de chauffage et de stabilisation pour atteindre le niveau de mesure nominal.

4.4 Au titre d'un fonctionnement normalisé, toutes les entrées du terminal doivent être chargées en totalité par des données pseudo-aléatoires (longueur de mot maximale possible $2^{+23} - 1$). Sélectionner la voie à surveiller. Connecter la sortie du récepteur à l'installation d'essai BER.

4.5 Régler le débit binaire du signal impulsionnel à sa valeur nominale.

4.6 Relier, avec un câble de liaison, la sortie de l'atténuateur optique variable au radiomètre.

4.7 Régler l'atténuateur de telle manière que la puissance reçue soit égale à la puissance minimale en réception spécifiée par le fabricant.

4.8 Le câble de liaison doit être branché à nouveau sur le connecteur d'entrée du récepteur optique.

4.9 Calculer le taux d'erreurs sur les bits.

4.10 Recommencer l'opération du paragraphe 4.9 après avoir modifié la fréquence de récurrence des impulsions. Le taux d'erreurs sur les bits exprimé en fonction du débit binaire doit être calculé à l'aide d'un incrément Δb . Sur un graphique semblable à celui représenté à la figure 2, tracer les valeurs des BER par rapport au débit binaire (B). Sauf spécification contraire, Δb doit être égal à 10 ppm du débit binaire nominal.

4.11 La tolérance sur le débit binaire est égale à la différence entre les débits binaires maximal et minimal qui satisfont au rapport d'erreurs spécifié, divisé par le débit binaire nominal (ppm).

5 Résultat de l'essai

5.1 Informations requises

5.1.1 Date et titre de l'essai.

5.1.2 Identifications de l'équipement terminal, de l'émetteur et du récepteur.

3 Test sample

The test sample shall be a specified fibre optic receiver. The system inputs and outputs shall be those normally seen by the user of the system. The test receiver shall be installed in the measurement configuration as shown in figure 1.

4 Test procedure

4.1 Unless otherwise specified, standard operating conditions apply. The ambient or reference point temperature and humidity shall be specified.

4.2 Apply appropriate terminal input voltage to the system under test. Follow appropriate standard (or extended) operating conditions. Allow sufficient time (30 min unless otherwise specified by the manufacturer) for the terminal under test to reach steady-state temperature and performance condition.

4.3 Turn the measurement equipment on and allow the recommended warm-up and setting time to achieve the rated measurement performance.

4.4 As part of standard operating conditions, all the terminal inputs shall be fully loaded with the pseudo random data (maximum possible word length, typically $2^{+23} - 1$). Select a channel to be monitored. Connect the terminal output of the receiver portion on the BER test set.

4.5 Adjust the bit rate of the pulse signal to the nominal value.

4.6 Connect the reference jumper cable from the output of the variable optical attenuator to the optical power meter.

4.7 Adjust the optical attenuator to set the received power at the manufacturer specified minimum received power level.

4.8 The jumper cable shall be reconnected to the input connector of the receiver.

4.9 Measure the bit error ratio.

4.10 Repeating step 4.9 change the pulse repetition frequency. The bit error ratio versus the bit rate shall be measured by an applicable step Δb . Plot BER versus bit-rate (B) using a graph sheet similar to that in figure 2. Unless otherwise specified, Δb shall be 10 ppm of the nominal bit-rate.

4.11 The bit-rate tolerance is given as the difference between maximum and minimum bit-rates which satisfy the specified error ratio divided by the nominal bit-rate (ppm).

5 Test result

5.1 Required information

5.1.1 Date and title of the test.

5.1.2 The terminal equipment, transmitter and receiver identifications.

5.1.3 Identifications de la méthode d'essai, des conditions de fonctionnement spécifiques et des procédures appliquées.

5.1.4 Résultats de l'essai, y compris la température ambiante ou celle du point de référence et la valeur de l'humidité.

5.2 Informations disponibles

5.2.1 Identification de l'équipement d'essai utilisé et incertitude des résultats due à l'imprécision des mesures et à la résolution de l'affichage du radiomètre et du synthétiseur de fréquences.

5.2.2 Identification des paramètres des câbles de liaison.

5.2.3 Nom des personnes ayant participé à l'essai.

5.2.4 Tensions et/ou intensités d'alimentation.

5.2.5 Conditions de mesurage des entrées/sorties: modèle de connecteur, type d'émetteur et de récepteur, niveau de puissance à l'entrée du récepteur.

5.2.6 Temps de chauffage recommandé pour la stabilisation en température.

5.3 Informations spécifiées

5.3.1 Caractéristiques du débit binaire et des signaux en entrée.

5.3.2 Taux d'erreur sur les bits auquel le système satisfait normalement.

5.1.3 Identification of test method, specific operating conditions and procedures used.

5.1.4 Results of the test, including ambient or reference point temperature and humidity.

5.2 Available information

5.2.1 Identification of the test equipment used and the measurement uncertainty due to measurement inaccuracy and the display resolution of the optical power meter, and frequency synthesizer.

5.2.2 Identification of the jumper cable parameters.

5.2.3 Names of test personnel.

5.2.4 Supply voltage(s) and/or current(s).

5.2.5 Input/output measurement condition: connector model, type of transmitter and receiver, receiver input power level.

5.2.6 Recommended warm-up time (time required for temperature stabilization).

5.3 Specification information

5.3.1 Bit rate and input signal characteristics.

5.3.2 Bit error ratio, which the system usually satisfies.

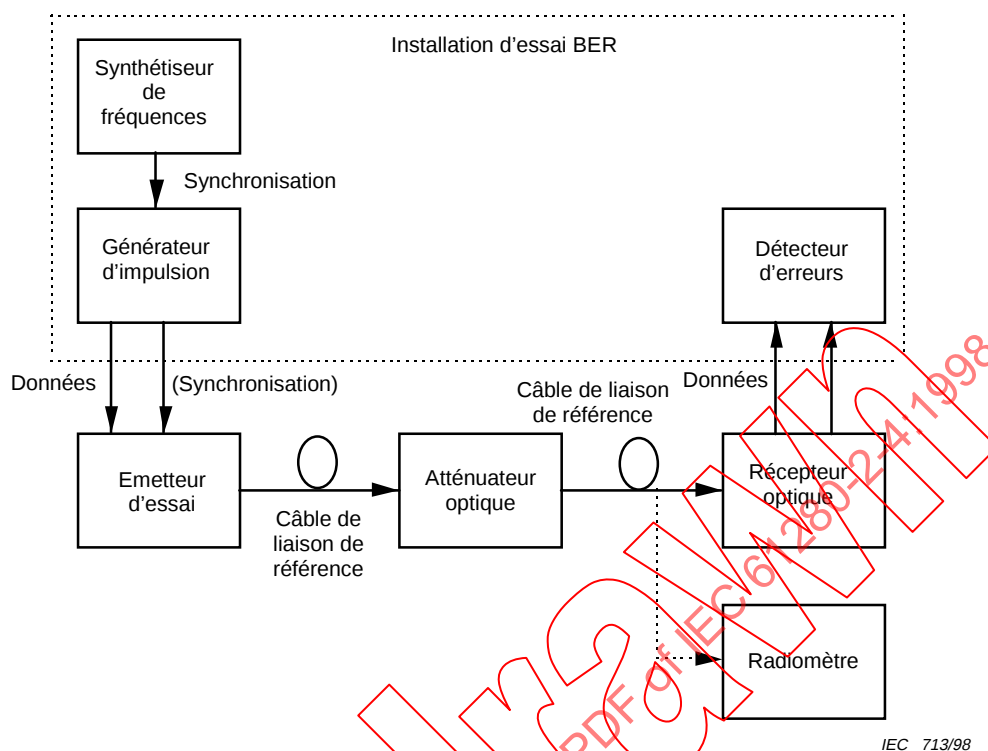


Figure 1 – Configuration pour la mesure de la tolérance sur le débit binaire

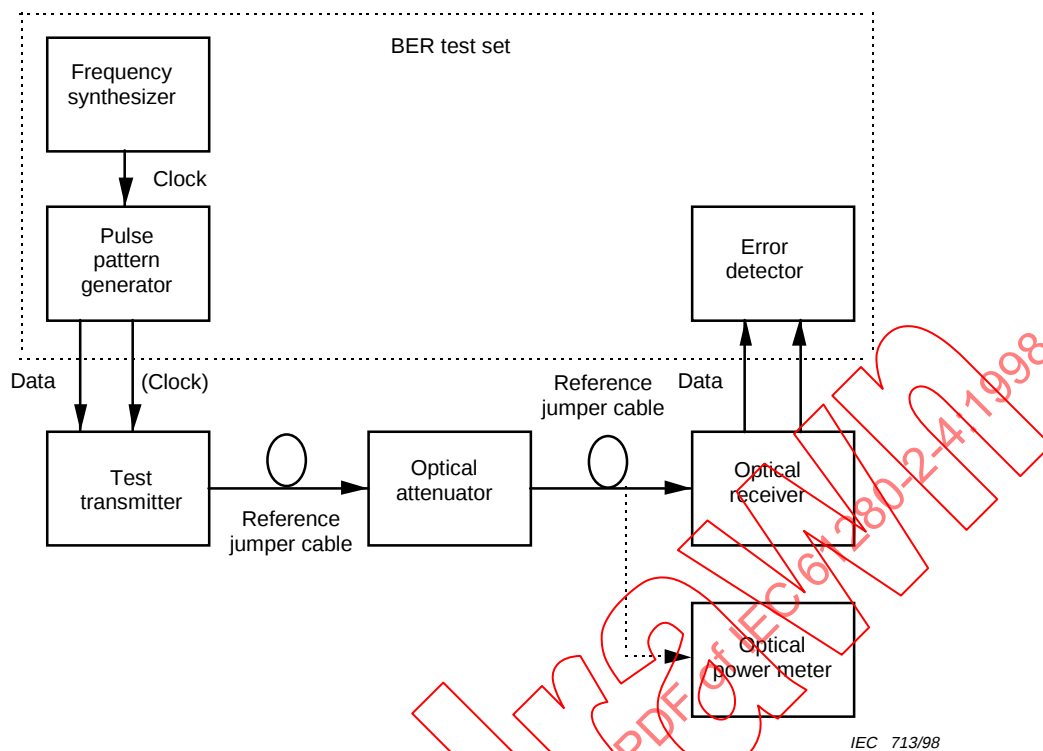


Figure 1 – Bit-rate tolerance measurement configuration

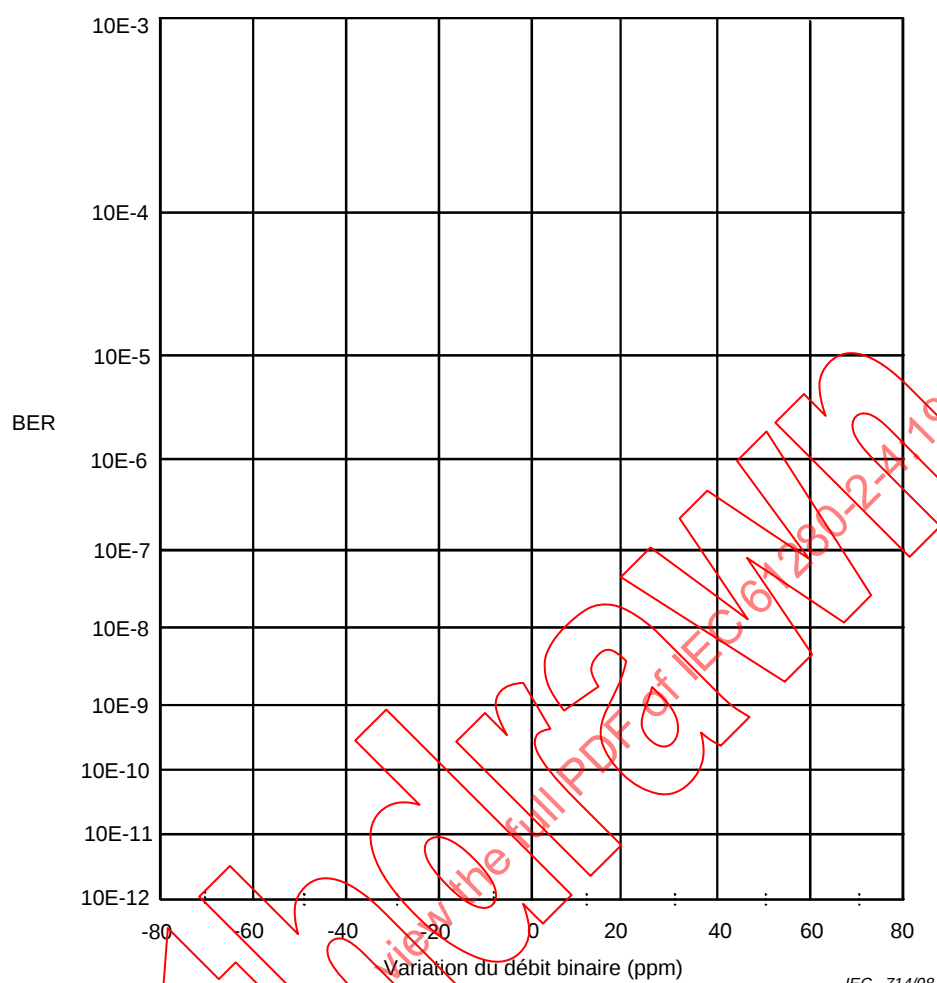


Figure 2 – Exemple de feuille de graphique