

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**61747-6**

Première édition  
First edition  
2004-04

---

---

**Dispositifs d'affichage à cristaux liquides  
et à semiconducteurs –**

**Partie 6:  
Méthodes de mesure pour les modules  
à cristaux liquides –  
Type transmissif**

**Liquid crystal and solid-state display devices –**

**Part 6:  
Measuring methods for liquid crystal modules –  
Transmissive type**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 61747-6:2004

## 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

61747-6

Première édition  
First edition  
2004-04

---

---

**Dispositifs d'affichage à cristaux liquides  
et à semiconducteurs –**

**Partie 6:  
Méthodes de mesure pour les modules  
à cristaux liquides –  
Type transmissif**

**Liquid crystal and solid-state display devices –**

**Part 6:  
Measuring methods for liquid crystal modules –  
Transmissive type**

© 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

W

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

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	4
1 Domaine d'application et objet .....	8
2 Références normatives .....	10
3 Définition de la chromaticité et du pixel .....	10
4 Conditions normales de mesures .....	12
4.1 Equipement et montage normaux de mesure .....	12
4.2 Positions normales de mesure .....	16
4.3 Conditions normales de fonctionnement du dispositif .....	18
4.4 Conditions ambiantes normales .....	18
4.5 Processus de mesure normal.....	18
5 Méthodes de mesure .....	20
5.1 Luminance et son uniformité .....	20
5.2 Caractéristiques de préchauffage.....	22
5.3 Temps de réponse (temps d'allumage, temps d'extinction, temps de montée et temps de descente) .....	24
5.4 Papillotement (afficheurs multiplexés).....	30
5.5 Rapport de contraste de luminance.....	32
5.6 Direction de meilleure vision/largeur d'angle de vue .....	36
5.7 Largeur d'angle de vue sans inversion de l'échelle des gris .....	38
5.8 Facteur de réflexion spéculaire provenant de la surface de la zone active .....	40
5.9 Chromaticité du blanc et son uniformité (afficheurs matriciels uniquement) .....	44
5.10 Reproduction de la couleur (afficheurs matriciels uniquement) .....	46
5.11 Résolution d'affichage (afficheurs matriciels à haute résolution seulement) .....	48
5.12 Paradiaphotie .....	50
5.13 Consommation d'énergie .....	54
Annexe A (informative) Conditions normales de mesure .....	60
Annexe B (informative) Méthodes de mesure pour les dispositifs d'affichage à cristaux liquides (du type segment) .....	62
Figure 1 – Système de mesure et sa configuration.....	12
Figure 2 – Définition des coordonnées polaires $\theta$ , $\varphi$ .....	14
Figure 3 – Positions normales de mesure aux centres de tous les rectangles p0-p24 .....	16
Figure 4 – Exemple de caractéristique de préchauffage.....	24
Figure 5 – Relation entre le signal d'excitation et les temps de réponses optiques .....	28
Figure 6 – Caractéristique en fréquence de l'intégrateur (réponse du système visuel humain) .....	32
Figure 7 – Exemple de spectre de puissance.....	32
Figure 8 – Exemple d'inversion de niveaux de gris.....	40
Figure 9 – Exemple de montage normal pour les mesures de réflexion spéculaire .....	42
Figure 10 – Mire de drapeau à damier pour les mesures de consommation de courant et de puissance.....	54
Figure 11 – Exemple de schéma fonctionnel de mesure pour la consommation de courant et d'énergie d'un dispositif à affichage à cristaux liquides.....	56

## CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope and object.....	9
2 Normative references.....	11
3 Chromaticity and pixel definitions.....	11
4 Standard measuring conditions.....	13
4.1 Standard measurement equipment and setup.....	13
4.2 Standard measurement positions.....	17
4.3 Standard device operation conditions.....	19
4.4 Standard ambient conditions.....	19
4.5 Standard measuring process.....	19
5 Measuring methods.....	21
5.1 Luminance and luminance uniformity.....	21
5.2 Warm-up characteristics.....	23
5.3 Response times (turn-on time, turn-off time, rise time and fall time).....	25
5.4 Flicker (multiplexed displays).....	31
5.5 Luminance contrast ratio.....	33
5.6 Peak viewing direction – Viewing angle range.....	37
5.7 Viewing angle range without gray-scale inversion.....	39
5.8 Specular reflectance from the active area surface.....	41
5.9 White chromaticity and its uniformity (matrix displays only).....	45
5.10 Reproduction of colour (matrix displays only).....	47
5.11 Display resolution (high resolution matrix displays only).....	49
5.12 Cross-talk.....	51
5.13 Power consumption.....	55
Annex A (informative) Standard measuring conditions.....	61
Annex B (informative) Measuring methods for liquid crystal display devices (segment type).....	63
Figure 1 – Measuring system and its configuration.....	13
Figure 2 – Definition of polar coordinates $\theta$ , $\varphi$ .....	15
Figure 3 – Standard measurement positions at the centres of all rectangles p0-p24.....	17
Figure 4 – Example of warm-up characteristic.....	25
Figure 5 – Relationship between driving signal and optical response times.....	29
Figure 6 – Frequency characteristics of the integrator (response of human visual system).....	33
Figure 7 – Example of power spectrum.....	33
Figure 8 – Example of gray-scale inversion.....	41
Figure 9 – Example of standard set-up for specular reflection measurements.....	43
Figure 10 – Checker-flag pattern for current and power consumption measurements.....	55
Figure 11 – Example of measuring block diagram for current and power consumption of a liquid crystal display device.....	57

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### DISPOSITIFS D’AFFICHAGE À CRISTAUX LIQUIDES ET À SEMICONDUCTEURS –

#### Partie 6: Méthodes de mesure pour les modules à cristaux liquides – Type transmissif

#### 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 61747-6 a été préparée par le comité d'études 110 de la CEI: Dispositifs d'affichage à panneaux plats.

Cette partie de la CEI 61747 clôt la révision complète de la CEI 60747-5(1992) et des ses amendements.

Le texte de cette norme est basé sur les documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
110/13/FDIS	110/19/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

**LIQUID CRYSTAL AND SOLID-STATE DISPLAY DEVICES –****Part 6: Measuring methods for liquid crystal modules –  
Transmissive type**

## 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 61747-6 has been prepared by IEC technical committee 110: Flat panel display devices.

This part of IEC 61747 series completes the full revision of IEC 60747-5(1992) and its amendments.

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

FDIS	Report on voting
110/13/FDIS	110/19/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.



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

Cette norme doit être lue conjointement avec la CEI 61747-1.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2005. A cette date, la publication sera

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

Witholdam

iTeh Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

[IEC 61747-6:2004](#)

<https://standards.iteh.ai/c/iec/standards/iec/e3f4264f-d326-47da-b6ac-4bb74008ba13/iec-61747-6-2004>



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

This standard should be read in conjunction with IEC 61747-1.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2005. At this date, the publication will be

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

Withdawn

iTeh Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

[IEC 61747-6:2004](#)

<https://standards.iteh.ai/c/iec/standards/iec/e3f4264f-d326-47da-b6ac-4bb74008ba13/iec-61747-6-2004>

## DISPOSITIFS D'AFFICHAGE À CRISTAUX LIQUIDES ET À SEMICONDUCTEURS –

### Partie 6: Méthodes de mesure pour les modules à cristaux liquides – Type transmissif

#### 1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 61747 définit les détails des procédures d'estimation de la qualité, des conditions d'inspection, des séquences d'examen, des conditions d'échantillonnage et des procédures de test et de mesures pour l'évaluation du module d'afficheur à cristaux liquides.

Le domaine d'application de cette norme est limité aux modules d'affichage à cristaux liquides de type transmissif utilisant des dispositifs à cristaux liquides (Liquid Crystal Display, LCD) de type soit à segments, soit à matrice passive ou active et achromatique ou couleur (voir Article 3, définitions de la chromaticité et du pixel) Ils sont équipés ou non de leur propre source intégrée d'éclairage.

Dans le cas des systèmes en rétro-projection et en projection frontale, les performances optiques sur écran ne sont pas déterminées seulement par les performances du panneau telles que décrites dans cette norme. Elles sont aussi déterminées par le système optique comprenant l'objectif de projection, l'écran, les filtres optiques, etc. Cette norme n'est donc pas applicable à de tels systèmes de visualisation en projection. (Cependant, elle peut être utilisée comme guide pour la détermination des performances optiques «à l'écran» des systèmes de visualisation en rétro-projection.)

Pour obtenir une description utile et uniforme des performances des dispositifs couverts par cette norme, les spécifications des paramètres correspondants, couramment acceptés, y sont définies. Elles se rangent dans les catégories suivantes:

- a) de type général (par exemple résolution des pixels, diagonale, disposition des pixels);
- b) optique (par exemple rapport de contraste, temps de réponse, direction d'observation, paradiaphotie, etc.);
- c) électrique (par exemple consommation d'énergie, CEM);
- d) mécanique (par exemple géométrie du module, poids);
- e) essai d'endurance aux conditions environnementales exécuté;
- f) fiabilité et risque/sécurité.

Dans la plupart des cas, la spécification se définit de soi-même. Pour certains points de spécification cependant, en particulier dans le domaine des performances optiques et électriques, la valeur spécifiée peut dépendre de la méthode de mesure.

L'objet de cette norme est d'indiquer les paramètres qui dépendent de la procédure, à en donner la liste et à prescrire les méthodes et conditions spécifiques qui doivent être utilisées pour en obtenir une détermination numérique uniforme.

On suppose que toutes les mesures sont réalisées par du personnel ayant l'expérience des mesures radio-métriques et électriques en général, étant donné que ce document ne vise pas à donner une description détaillée de la bonne pratique en matière de physique expérimentale électrique et optique. De plus, on doit s'assurer que tous les équipements sont étalonnés de manière appropriée par du personnel qualifié et que des archives des données d'étalonnage et de traçabilité sont conservées.

## LIQUID CRYSTAL AND SOLID-STATE DISPLAY DEVICES –

### Part 6: Measuring methods for liquid crystal modules – Transmissive type

#### 1 Scope and object

This part of IEC 61747 gives details of the quality assessment procedures, inspection requirements, screening sequences, sampling requirements and test and measurement procedures required for the assessment of liquid crystal display modules.

This standard is restricted to transmissive liquid crystal display (LCD) modules using either segment, passive or active matrix and achromatic or colour type LCDs (see Clause 3, chromaticity and pixel definitions) that are equipped with their own integrated source of illumination or without their own source of illumination.

For both rear projection-display systems and front projection-display systems, optical performance on the screen is not only determined by the panel performance as described in this standard, but also by the lighting system, such as the projection lens, screen, light filter, etc. Therefore, this standard is not applicable to such projection-display systems. (Nevertheless, for the determination of "on the screen" optical performance of rear projection-display systems, this standard may be used as a guideline).

In order to achieve a useful and uniform description of the performance of the display devices covered in this standard, specifications for commonly accepted relevant parameters are provided and fall into the following categories:

- a) general type (e.g. pixel resolution, diagonal, pixel layout);
- b) optical (e.g. contrast ratio, response time, viewing direction, cross-talk, etc.);
- c) electrical (e.g. power consumption, EMC);
- d) mechanical (e.g. module geometry, weight);
- e) passed environmental endurance test;
- f) reliability and hazard/safety.

In most categories, the specification is self-explanatory. For some, however, notably in the area of optical and electrical performance, the specified value may depend on the measuring method.

The object of this standard is to indicate and list the procedure-dependent parameters and to prescribe the specific methods and conditions that are to be used for their uniform numerical determination.

It is assumed that all measurements are performed by personnel skilled in the general art of radiometric and electrical measurements as the purpose of this standard is not to give a detailed account of good practice in electrical and optical experimental physics. Furthermore, all equipment needs to be suitably calibrated by competent personnel, and records of the calibration data and traceability need to be kept.

## 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).

ISO 13406-1:1999, *Exigences ergonomiques pour travail sur écrans de visualisation à panneau plat – Partie 1: Introduction*

ISO 13406-2:2001, *Exigences ergonomiques pour travail sur écrans de visualisation à panneau plat – Partie 2: Exigences ergonomiques des écrans à panneau plat*

## 3 Définition de la chromaticité et du pixel

On peut entendre dans ce domaine plusieurs points de vue concernant la terminologie préférentielle entre «monochrome», «achromatique», «chromatique», «couleur», «multicolore», etc. parmi les spectroscopistes, les physiiciens, les scientifiques de la perception des couleurs, les ingénieurs en physique et les ingénieurs électriciens. En général, tous les LCD présentent une certaine chromaticité (par exemple en fonction de l'angle d'observation, de la température ambiante ou des dispositifs adressables par l'extérieur). En attendant une description officielle détaillée sur le sujet, le préfixe concernant la «chromaticité» de l'affichage sera utilisé pour décrire les capacités de couleur de l'affichage qui est adressable de l'extérieur (et électriquement) par l'utilisateur. Cela conduit aux définitions suivantes (voir également l'Article 3, terminologie, de l'ISO 13406-1):

- a) un afficheur monochrome n'a pas de chromaticité («couleurs») adressable par l'utilisateur. Il peut être ou non «noir et blanc» ou achromatique;
- b) un afficheur couleur a au moins deux chromaticités («couleurs») adressables par l'utilisateur. Un affichage à 64 couleurs a 64 couleurs adressables (souvent réalisées en utilisant 2 bits par primaire), etc. Un affichage multicolore a au moins 6 bits par primaire ( $\geq 260\ 000$  couleurs).

Dans ce document, la définition officielle du pixel est appliquée; celui-ci peut ou non inclure et être constitué de multiples sous-pixels.

## 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.

ISO 13406-1:1999, *Ergonomic requirements for work with visual displays based on flat panels – Part 1: Introduction*

ISO 13406-2:2001, *Ergonomic requirements for work with visual displays based on flat panels – Part 2: Ergonomic requirements for flat panel displays*

## 3 Chromaticity and pixel definitions

Several points of view with respect to the preferred terminology concerning "monochrome", "achromatic", "chromatic", "colour", "full-colour", etc. can be encountered in the field amongst spectroscopists, physicists, colour-perception scientists, physical engineers and electrical engineers. In general, all LCDs demonstrate some sort of chromaticity (e.g. as a function of viewing angle, ambient temperature or externally addressable means). Pending detailed official description of the subject, the pre-fix pertaining to the chromaticity of the display will be used to describe the colour capability of the display that is externally (and electrically) addressable by the user. This leads us to the following definitions (see also ISO 13406-1, Chapter 3: Terminology):

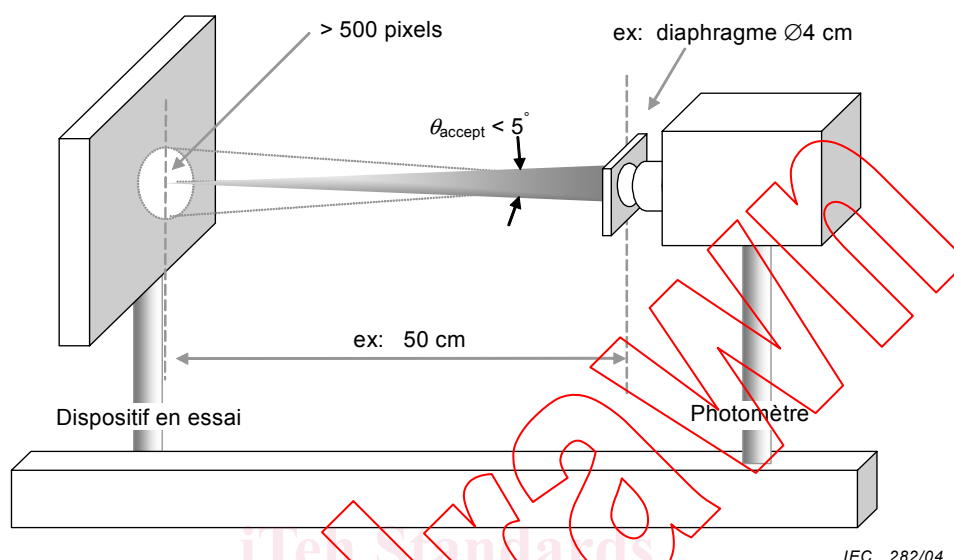
- a) a monochrome display has no user-addressable chromaticity ("colours"). It may or may not be "black and white" or a-chromatic;
- b) a colour display has at least two user-addressable chromaticities ("colours"). A 64-colour display has 64 addressable colours (often made using 2 bits per primary), etc. A full-colour display has at least 6 bits per primary ( $\geq 260\ 000$  colours).

Within this document, the official definition of pixel is employed, which may or may not include a multitude of constituent dots.

## 4 Conditions normales de mesure

### 4.1 Equipement et montage normaux de mesure

#### 4.1.1 Afficheurs matriciels à haute résolution ( $\geq 320 \times 240$ pixels)



**Figure 1 – Système de mesure et sa configuration**

Trois appareils de mesure différents peuvent être utilisés pour les mesures de la lumière transmise et/ou réfléchiée par le dispositif en essai (DEE): un appareil de mesure de la luminance, un photomètre trichromatique ou un spectroradiomètre. Le système optique est représenté de manière schématique à la Figure 1 et il doit permettre la mesure d'une zone d'écran bien définie (champ d'observation) sur le DEE. Au cours des mesures des dispositifs d'affichage matriciels, il convient que ces appareils soient installés de manière que leur champ d'observation circulaire ou rectangulaire comprenne plus de 500 pixels du panneau en observation normale à ce dernier (direction normale de mesure). L'angle d'ouverture optique total accepté par ces appareils,  $\theta_{\text{accept}}$ , doit être inférieur à  $5^\circ$  (voir Figure 1). Cela peut par exemple être obtenu en utilisant une distance de mesure de 50 cm entre les appareils et le centre de la zone d'affichage (valeur recommandée) et un diamètre de la pupille du détecteur de 4 cm; voir la Figure 1. Lorsqu'on mesure des afficheurs à segments, il convient que le champ d'observation soit réglé sur un segment unique et qu'il n'inclue aucun de ses éléments environnants.

La direction d'observation et la gamme d'angle sont données par les coordonnées polaires  $\theta$  et  $\varphi$  comme cela est défini à la Figure 2.  $\theta_\varphi = 0$  est la direction à 3 heures («droite»),  $\theta_\varphi = 90$  la direction à 12 heures («haut»),  $\theta_\varphi = 180$  la direction à 9 heures («gauche») et  $\theta_\varphi = 270$  celle à 6 heures («bas»). Dans la direction de mesure normale, le photomètre observe le DEE sous un angle de vue vertical ( $\theta = 0^\circ$ ). Pendant le balayage de  $\theta$  et/ou  $\varphi$ , le centre du point de mesure sur le DEE doit rester fixe.