
Colorimétrie —

Partie 4:

Espace chromatique L*a*b* CIE 1976

Colorimetry —

*Part 4: CIE 1976 L*a*b* colour space*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/CIE 11664-4:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/730a03a9-806c-4637-b423-5923094af0a7/iso-cie-11664-4-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/730a03a9-806c-4637-b423-5923094af0a7/iso-cie-11664-4-2019>

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO/CIE 11664-4:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/730a03a9-806c-4637-b423-5923094af0a7/iso-cie-11664-4-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/730a03a9-806c-4637-b423-5923094af0a7/iso-cie-11664-4-2019>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO/CIE 2019

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

CIE Central Bureau
Babenbergerstraße 9/9A
A-1010 Vienna, Austria
Tél.: +43 1 714 3187
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: ciecb@cie.co.at
Web: www.cie.co.at

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Symboles et termes abrégés	2
5 Méthode de calcul	2
5.1 Coordonnées de base.....	2
5.2 Correspondants de clarté, chroma et teinte.....	4
5.3 Ecart de couleur.....	4
Annexe A (informative) Transformation inverse	7
Bibliographie	8

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO/CIE 11664-4:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/730a03a9-806c-4637-b423-5923094af0a7/iso-cie-11664-4-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/730a03a9-806c-4637-b423-5923094af0a7/iso-cie-11664-4-2019>

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par la Commission internationale de l'éclairage (CIE) en coopération avec le comité technique ISO/TC 274, *Lumière et éclairage*.

Cette première édition de l'ISO/CIE 11664-4 annule et remplace l'ISO 11664-4:2008 | CIE 11664-4:2007, dont elle constitue une révision mineure. Le document a fait l'objet d'une révision éditoriale conformément aux règles actuelles de l'ISO et les références ont été mises à jour.

Une liste de toutes les parties des séries ISO 11664 et ISO/CIE 11664 peut être consultée sur le site web de l'ISO.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

Introduction

L'espace chromatique tridimensionnel obtenu en portant en coordonnées rectangulaires les composantes trichromatiques CIE (X, Y, Z) n'est pas visuellement uniforme, pas plus que l'espace (x, y, Y) ou que le diagramme de chromaticité bidimensionnel CIE (x, y). Des distances égales dans ces espaces ne représentent pas des différences perceptives équivalentes entre stimulus de couleur. Pour cette raison, en 1976, la CIE introduisit et recommanda deux nouveaux espaces (connus sous les noms de CIELAB et CIELUV) dont les coordonnées sont des fonctions non linéaires de X, Y et Z . La recommandation fut établie avec la volonté d'unifier les diverses pratiques, alors très disparates, dans le domaine des espaces chromatiques uniformes et des formules d'écarts de couleur associées^{[1][2]}. Ces deux espaces chromatiques, plus approximativement uniformes, ont été bien acceptés et largement utilisés. Des valeurs numériques représentant approximativement la grandeur des différences de couleur peuvent être évaluées simplement par la distance euclidienne dans ces espaces ou par des formules plus élaborées qui améliorent la corrélation avec la valeur perçue de la différence.

L'objet du présent document est de définir les méthodes de calcul des coordonnées de l'espace chromatique $L^*a^*b^*$ CIE 1976 (CIELAB) et de l'écart de couleur euclidien utilisant ces coordonnées. Le présent document ne se rapporte pas aux formules d'écart de couleur plus élaborées déduites du système CIELAB, telles que la formule CMC,^[3] la formule CIE94^[4], la formule DIN99^[5] et la formule CIEDE2000,^{[6][7]} ni à l'espace chromatique uniforme alternatif CIELUV^[8].

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO/CIE 11664-4:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/730a03a9-806c-4637-b423-5923094af0a7/iso-cie-11664-4-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/730a03a9-806c-4637-b423-5923094af0a7/iso-cie-11664-4-2019>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO/CIE 11664-4:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/730a03a9-806c-4637-b423-5923094af0a7/iso-cie-11664-4-2019>

Colorimétrie —

Partie 4: Espace chromatique L*a*b* CIE 1976

1 Domaine d'application

Le présent document fixe une méthode de calcul des coordonnées de l'espace chromatique L*a*b* CIE 1976 ainsi que des correspondants de clarté, de chroma et de teinte. Il donne deux méthodes de calcul de la distance euclidienne dans cet espace, représentant la valeur perçue des différences de couleur.

Le présent document est applicable aux composantes trichromatiques calculées en utilisant les fonctions colorimétriques du système colorimétrique CIE 1931 normalisé ou du système colorimétrique CIE 1964 normalisé. Le présent document peut être utilisé pour la spécification de stimulus de couleur se rapportant à des objets qui réfléchissent ou qui transmettent la lumière, pour lesquels un espace chromatique tridimensionnel plus uniforme que le système trichromatique est nécessaire.

Le présent document ne s'applique pas à des stimulus de couleur se rapportant à des surfaces qui paraissent émettre de la lumière comme le font les sources primaires de lumière ou qui apparaissent réfléchir spéculairement de telles lumières.

Le présent document est applicable aux afficheurs auto-lumineux, tels que des tubes cathodiques, quand ils sont utilisés pour simuler des objets réfléchissants ou transparents, à condition que les stimulus soient convenablement normalisés.

Le calcul de la transformation inverse est présenté dans l'[Annexe A](#).

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

CIE S 017, *ILV: International Lighting Vocabulary*

ISO/CIE 11664-1, *Colorimétrie Partie 1 — Observateurs de référence colorimétriques CIE*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions de CIE S 017 s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

4 Symboles et termes abrégés

X, Y, Z	composantes trichromatiques d'un stimulus d'essai, calculées avec les fonctions colorimétriques du système colorimétrique CIE 1931 normalisé (connu également sous le nom de système colorimétrique CIE 2° normalisé)
X_n, Y_n, Z_n	composantes trichromatiques d'un stimulus blanc de référence, calculées avec les fonctions colorimétriques du système colorimétrique CIE 1931 normalisé
L^*	clarté CIE 1976 (clarté CIELAB)
a^*, b^*	coordonnées a^*, b^* CIELAB
C_{ab}^*	chroma a,b CIE 1976 (chroma CIELAB)
h_{ab}	angle de teinte a,b CIE 1976 (angle de teinte CIELAB)
ΔL^*	écart de clarté CIELAB
$\Delta a^*, \Delta b^*$	écarts de coordonnées a^*, b^* CIELAB
ΔC_{ab}^*	écart de chroma CIELAB
Δh_{ab}	écart d'angle de teinte CIELAB
ΔH_{ab}^*	écart de teinte CIELAB
ΔE_{ab}^*	écart de couleur CIELAB

iteh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO/CIE 11664-4:2019
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/730a03a9-806c-4637-b423-f923094f7e7e/iso-cie-11664-4:2019>

Si le caractère « Δ » n'est pas disponible, il peut être remplacé par le caractère "D".

Les expressions «CIE 1976 $L^*a^*b^*$ » et «CIELAB» sont interchangeables.

Lorsque les composantes trichromatiques sont calculées en utilisant les fonctions colorimétriques du système colorimétrique CIE 1964 normalisé (désigné également comme système colorimétrique CIE 10° normalisé) l'indice 10 doit être ajouté à tous les symboles mentionnés ci-dessus.

5 Méthode de calcul

5.1 Coordonnées de base

L'espace chromatique $L^*a^*b^*$ CIE 1976 est un espace tri-dimensionnel, approximativement uniforme, obtenu en portant en coordonnées rectangulaires les quantités L^*, a^*, b^* , définies par les [Formules \(1\) à \(3\)](#):

$$L^* = 116 f(Y/Y_n) - 16 \quad (1)$$

$$a^* = 500 [f(X/X_n) - f(Y/Y_n)] \quad (2)$$

$$b^* = 200 [f(Y/Y_n) - f(Z/Z_n)] \quad (3)$$

où

$$f(X/X_n) = (X/X_n)^{1/3} \quad \text{if } (X/X_n) > (6/29)^3 \quad (4)$$

$$f(X/X_n) = (841/108)(X/X_n) + 4/29 \quad \text{if } (X/X_n) \leq (6/29)^3 \quad (5)$$

et

$$f(Y/Y_n) = (Y/Y_n)^{1/3} \quad \text{if } (Y/Y_n) > (6/29)^3 \quad (6)$$

$$f(Y/Y_n) = (841/108)(Y/Y_n) + 4/29 \quad \text{if } (Y/Y_n) \leq (6/29)^3 \quad (7)$$

et

$$f(Z/Z_n) = (Z/Z_n)^{1/3} \quad \text{if } (Z/Z_n) > (6/29)^3 \quad (8)$$

$$f(Z/Z_n) = (841/108)(Z/Z_n) + 4/29 \quad \text{if } (Z/Z_n) \leq (6/29)^3 \quad (9)$$

où

X, Y, Z sont les composantes trichromatiques d'un stimulus de couleur en essai évalué dans le système colorimétrique CIE 1931 défini par la norme ISO/CIE 11664-1;

X_n, Y_n, Z_n sont les composantes trichromatiques correspondantes d'un stimulus blanc de référence.

En cas d'objets réfléchissants ou transparents simulés, produits sur un afficheur auto-lumineux, toutes les composantes trichromatiques doivent être d'abord normalisées avec le même facteur de sorte que la composante Y soit égale à 100 pour un objet dont le facteur de réflexion ou de transmission serait égal à 100.

Si l'angle sous-tendu au niveau de l'œil par le stimulus en essai est compris entre environ 1° et 4° , n doit utiliser les composantes trichromatiques X, Y, Z calculées avec les fonctions colorimétriques du système colorimétrique CIE 1931 normalisé. Si cet angle est supérieur à 4° , on doit utiliser les composantes trichromatiques X_{10}, Y_{10}, Z_{10} calculées avec les fonctions colorimétriques du système colorimétrique CIE 1964 normalisé. Les mêmes fonctions colorimétriques et le même stimulus blanc de référence doivent être utilisés pour tous les stimulus qui seront comparés entre eux.

Lorsque les composantes trichromatiques ont été évaluées avec le système colorimétrique CIE 1964 normalisé, défini par la norme ISO/CIE 11664-1, l'indice 10 doit être ajouté à tous les symboles utilisés dans les [Formules \(1\) à \(9\)](#).

Si les composantes trichromatiques X, Y, Z ont été déterminées par spectrophotométrie, les composantes trichromatiques X_n, Y_n, Z_n du stimulus blanc de référence doivent être calculées par la même méthode que celle utilisée pour le stimulus en essai (mêmes fonctions colorimétriques, mêmes domaine et intervalle de longueurs d'onde et même largeur de bande spectrale). Si les composantes trichromatiques X, Y, Z ont été déterminées par une mesure directe en utilisant un colorimètre trichromatique alors