

---

---

**Colorimétrie —**  
**Partie 3:**  
**Composantes trichromatiques CIE**

*Colorimetry —*

*Part 3: CIE tristimulus values*

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO/CIE 11664-3:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ba08c638-9ae6-4e08-bc53-50edf2d7a9e6/iso-cie-11664-3-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ba08c638-9ae6-4e08-bc53-50edf2d7a9e6/iso-cie-11664-3-2019>

## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO/CIE 11664-3:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ba08c638-9ae6-4e08-bc53-50edf2d7a9e6/iso-cie-11664-3-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ba08c638-9ae6-4e08-bc53-50edf2d7a9e6/iso-cie-11664-3-2019>



### 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](mailto:copyright@iso.org)  
Web: [www.iso.org](http://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](mailto:ciecb@cie.co.at)  
Web: [www.cie.co.at](http://www.cie.co.at)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>v</b>
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4</b> <b>Symboles et abréviations</b> .....	<b>2</b>
<b>5</b> <b>Méthode normale</b> .....	<b>3</b>
5.1   Généralités.....	3
5.2   Calcul des composantes trichromatiques.....	3
5.3   Normalisation des constantes pour les sources primaires de lumière.....	4
5.4   Normalisation des constantes pour les objets par réflexion ou par transmission.....	4
5.5   Système de référence colorimétrique CIE 1964.....	5
<b>6</b> <b>Méthodes simplifiées</b> .....	<b>5</b>
6.1   Généralités.....	5
6.2   Méthodes simplifiées pour des données à des intervalles de 5 nm ou moins.....	5
6.3   Méthodes simplifiées pour des données à des intervalles de 10 nm ou 20 nm d'objets par réflexion ou par transmission.....	6
6.4   Méthodes simplifiées pour des données à des intervalles de 10 nm ou 20 nm de sources primaires de lumière.....	6
<b>7</b> <b>Traitement additionnel des données d'entrée</b> .....	<b>7</b>
7.1   Généralités.....	7
7.2   Extrapolation.....	7
7.3   Interpolation.....	7
7.4   Largeur de bande passante.....	8
<b>8</b> <b>Coordonnées trichromatiques</b> .....	<b>8</b>
<b>9</b> <b>Procédures numériques</b> .....	<b>9</b>
<b>10</b> <b>Présentation des résultats</b> .....	<b>9</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>10</b>

## 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](http://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](http://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](http://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 11664-3 annule et remplace l'ISO 11664-3:2012 | CIE S 014-3:2011, dont elle constitue une révision mineure, en incorporant des mises à jour mineures d'ordre rédactionnel.

Une liste de toutes les parties des séries ISO 11664 et ISO/CIE 11664 se trouve 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](http://www.iso.org/fr/members.html).

## Introduction

Des stimulus de couleur ayant des répartitions spectrales différentes peuvent paraître semblables. Un rôle important de la colorimétrie est de déterminer quels stimulus paraîtront semblables pour un observateur et un ensemble de fonctions colorimétriques donnés. Ce résultat s'obtient en calculant un ensemble de trois composantes trichromatiques pour chaque stimulus. Une égalité des composantes trichromatiques entraîne une égalité d'apparence chromatique dans des conditions d'éclairage et d'observation identiques. Le présent document est basé sur une longue succession de recommandations CIE (voir CIE 15<sup>[1]</sup>) pour le calcul des composantes trichromatiques.

## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO/CIE 11664-3:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ba08c638-9ae6-4e08-bc53-50edf2d7a9e6/iso-cie-11664-3-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ba08c638-9ae6-4e08-bc53-50edf2d7a9e6/iso-cie-11664-3-2019>

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO/CIE 11664-3:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ba08c638-9ae6-4e08-bc53-50edf2d7a9e6/iso-cie-11664-3-2019>

# Colorimétrie —

## Partie 3: Composantes trichromatiques CIE

### 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les méthodes de calcul des composantes trichromatiques des stimulus de couleur dont les répartitions spectrales sont disponibles. Ces stimulus de couleur peuvent être produits par des sources primaires de lumière ou par des objets qui réfléchissent ou qui transmettent la lumière.

Le présent document impose que la fonction de répartition spectrale du stimulus étudié soit donnée à des intervalles de mesure de 5 nm, ou à des intervalles plus faibles, dans un domaine de longueurs d'onde s'étendant au moins de 380 nm à 780 nm. Des méthodes d'extrapolation sont suggérées dans les cas où le domaine de longueurs d'onde mesuré est moindre que de 380 nm à 780 nm.

La méthode normalisée est définie comme une sommation à des intervalles de 1 nm sur un domaine de longueurs d'onde compris entre 360 nm et 830 nm. Des méthodes alternatives simplifiées sont définies pour des intervalles plus grands (jusqu'à 5 nm) et des domaines plus réduits (limités de 380 nm à 780 nm). Ces méthodes alternatives ne sont à utiliser que si leur emploi le nécessite et si l'utilisateur a évalué leur impact sur les résultats définitifs.

Le présent document peut être utilisé en liaison soit avec l'observateur CIE 1931 de référence pour la colorimétrie, soit avec l'observateur CIE 1964 de référence pour la colorimétrie.

### 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).

ISO/CIE 11664-1, *Colorimétrie — Partie 1: Observateurs CIE de référence pour la colorimétrie*

ISO 23539, *Photométrie — Le système CIE de photométrie physique*

CIE S 017, *ILV: International Lighting Vocabulary*

### 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 abréviations

$k, k_{10}$	constantes de normalisation
$K_m$	efficacité lumineuse maximale d'un rayonnement dans le système CIE normalisé de photométrie physique
$K_{m,10}$	efficacité lumineuse maximale d'un rayonnement lorsque la fonction $V_{10}(\lambda)$ est utilisée en photométrie
$R(\lambda)$	facteur spectral de réflectance
$S(\lambda)$	répartition spectrale relative (du rayonnement) d'un illuminant
$V(\lambda)$	efficacité lumineuse spectrale relative pour le système CIE normalisé de photométrie physique
$V_{10}(\lambda)$	efficacité lumineuse spectrale relative lorsque la fonction $\bar{y}_{10}(\lambda)$ est utilisée en photométrie
$W_x(\lambda), W_y(\lambda), W_z(\lambda)$	fonctions de pondération pré déterminées pour le calcul des composantes trichromatiques avec l'observateur CIE 1931 de référence pour la colorimétrie
$W_{x,10}(\lambda), W_{y,10}(\lambda), W_{z,10}(\lambda)$	fonctions de pondération pré déterminées pour le calcul des composantes trichromatiques avec l'observateur CIE 1964 de référence pour la colorimétrie
$x, y, z$	coordonnées trichromatiques pour l'observateur CIE 1931 de référence pour la colorimétrie
$x_{10}, y_{10}, z_{10}$	coordonnées trichromatiques pour l'observateur CIE 1964 de référence pour la colorimétrie
$\bar{x}(\lambda), \bar{y}(\lambda), \bar{z}(\lambda)$	fonctions colorimétriques de l'observateur CIE 1931 de référence pour la colorimétrie (également appelé observateur de référence CIE 2°)
$\bar{x}_{10}(\lambda), \bar{y}_{10}(\lambda), \bar{z}_{10}(\lambda)$	fonctions colorimétriques de l'observateur CIE 1964 de référence pour la colorimétrie (également appelé observateur de référence CIE 10°)
$X, Y, Z$	composantes trichromatiques pour l'observateur CIE 1931 de référence pour la colorimétrie
$X_{10}, Y_{10}, Z_{10}$	composantes trichromatiques pour l'observateur CIE 1964 de référence pour la colorimétrie
$\beta(\lambda)$	facteur spectral de radiance
$\Delta\lambda$	intervalle de longueur d'onde
$\varphi_\lambda(\lambda)$	répartition spectrale énergétique du stimulus (caractérisation d'un stimulus de couleur par la répartition spectrale d'une grandeur radiométrique telle que sa radiance ou que son flux énergétique en fonction de la longueur d'onde)
$\varphi(\lambda)$	répartition spectrale énergétique, relative, du stimulus



$\lambda$	longueur d'onde
$\rho(\lambda)$	facteur spectral de réflexion
$\tau(\lambda)$	facteur spectral de transmission

## 5 Méthode normale

### 5.1 Généralités

Le présent document peut être utilisé en liaison soit avec l'observateur CIE 1931 de référence pour la colorimétrie, soit avec l'observateur CIE 1964 de référence pour la colorimétrie. Si l'angle sous-tendu au niveau de l'œil par le stimulus de couleur (ou par les champs dont la couleur doit être égalisée) est compris entre 1° et 4° environ, l'observateur CIE 1931 de référence pour la colorimétrie doit être utilisé. Si cet angle est supérieur à 4° l'observateur CIE 1964 de référence pour la colorimétrie doit être utilisé. Le même observateur pour la colorimétrie doit être utilisé pour tous les stimulus qui seront comparés entre eux.

### 5.2 Calcul des composantes trichromatiques

Dans le système colorimétrique CIE 1931 normalisé, les composantes trichromatiques  $X$ ,  $Y$  et  $Z$  sont définies, dans le domaine spectral qui s'étend de 360 nm à 830 nm, comme les intégrales données par les [Formules \(1\)](#) à [\(3\)](#):

$$X = k \int_{\lambda} \varphi_{\lambda}(\lambda) \bar{x}(\lambda) d\lambda \quad (1)$$

$$Y = k \int_{\lambda} \varphi_{\lambda}(\lambda) \bar{y}(\lambda) d\lambda \quad (2)$$

$$Z = k \int_{\lambda} \varphi_{\lambda}(\lambda) \bar{z}(\lambda) d\lambda \quad (3)$$

où

$\varphi_{\lambda}(\lambda)$  est la fonction de répartition spectrale énergétique du stimulus à évaluer;

$\bar{x}(\lambda)$ ,  $\bar{y}(\lambda)$ ,  $\bar{z}(\lambda)$  sont les fonctions colorimétriques de l'observateur CIE 1931 de référence pour la colorimétrie;

$k$  est une constante de normalisation définie en [5.3](#) et [5.4](#).

La méthode de référence pour évaluer ces intégrales est une sommation numérique de 360 nm à 830 nm avec des intervalles  $\Delta\lambda$  de 1 nm, selon les [Formules \(4\)](#) à [\(6\)](#):

$$X = k \sum_{\lambda} \varphi_{\lambda}(\lambda) \bar{x}(\lambda) \Delta\lambda \quad (4)$$

$$Y = k \sum_{\lambda} \varphi_{\lambda}(\lambda) \bar{y}(\lambda) \Delta\lambda \quad (5)$$

$$Z = k \sum_{\lambda} \varphi_{\lambda}(\lambda) \bar{z}(\lambda) \Delta\lambda \quad (6)$$

en utilisant les fonctions colorimétriques  $\bar{x}(\lambda)$ ,  $\bar{y}(\lambda)$ ,  $\bar{z}(\lambda)$  données avec sept chiffres significatifs dans la norme ISO/CIE 11664-1 et une fonction de répartition spectrale du stimulus,  $\varphi_{\lambda}(\lambda)$ , étant évaluée avec une bande passante symétrique, triangulaire ou trapézoïdale, de largeur égale à 1 nm à mi-hauteur.