

---

---

**Conception de l'environnement des  
bâtiments — Environnement intérieur —  
Processus de conception de  
l'environnement visuel**

*Building environment design — Indoor environment — Design process  
for visual environment*

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

ISO 16817:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1d9abf27-e519-47a2-89d0-080c969a44d5/iso-16817-2012>



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

ISO 16817:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1d9abf27-e519-47a2-89d0-080c969a44d5/iso-16817-2012>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2012

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 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)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos .....	iv
Introduction.....	v
<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>Principes généraux</b> .....	<b>5</b>
<b>4.1</b> <b>Généralités</b> .....	<b>5</b>
<b>4.2</b> <b>Informations relatives au projet</b> .....	<b>5</b>
<b>4.3</b> <b>Cadre de l'élaboration du projet et de sa vérification</b> .....	<b>5</b>
<b>4.4</b> <b>Cadre de la documentation au stade de l'approbation</b> .....	<b>6</b>
<b>4.5</b> <b>Harmonisation de la conception architecturale et technique garantissant le confort visuel</b> .....	<b>6</b>
<b>5</b> <b>Processus de conception</b> .....	<b>6</b>
<b>5.1</b> <b>Étape I — Définition du projet</b> .....	<b>6</b>
<b>5.2</b> <b>Étape II — Conception schématique</b> .....	<b>12</b>
<b>5.3</b> <b>Étape III — Projet de conception détaillé</b> .....	<b>13</b>
<b>5.4</b> <b>Étape IV — Conception finale</b> .....	<b>15</b>
<b>5.5</b> <b>Fin de la conception</b> .....	<b>17</b>
<b>6</b> <b>Référence aux critères de conception</b> .....	<b>18</b>
<b>7</b> <b>Mise en œuvre des aides à la conception</b> .....	<b>18</b>
<b>8</b> <b>Évaluation des coûts</b> .....	<b>18</b>
<b>8.1</b> <b>Estimation des coûts prévisionnels</b> .....	<b>18</b>
<b>8.2</b> <b>Évaluation des bénéfices de la conception d'un environnement visuel par rapport aux coûts exigés par le maître d'ouvrage</b> .....	<b>19</b>
<b>8.3</b> <b>Revue de conformité</b> .....	<b>19</b>
<b>Annexe A</b> (informative) <b>Matrice</b> .....	<b>20</b>
<b>Annexe B</b> (informative) <b>Résultat de la conception détaillée</b> .....	<b>22</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>24</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 (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée 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.

L'ISO 16817 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 205, *Conception de l'environnement intérieur des bâtiments*.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**  
ISO 16817:2012  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1d9abf27-e519-47a2-89d0-080c969a44d5/iso-16817-2012>

## Introduction

L'ISO/TC 205 fournit les principes généraux de conception de l'environnement intérieur des bâtiments. Ces principes sont définis dans l'ISO 16813 et aident les principaux acteurs du processus de conception à assurer un environnement intérieur de qualité conforme aux exigences de l'utilisateur.

L'objectif de la présente Norme internationale est de fournir aux membres de l'équipe de conception un processus de conception de l'environnement visuel qui garantit le confort visuel et les effets physiologiques de la lumière, ainsi que la performance énergétique et le développement durable des bâtiments. Le confort visuel ne se réduit pas au simple environnement lumineux confortable pour accomplir une tâche. Par exemple, une fenêtre a deux fonctions: laisser entrer la lumière du jour et offrir une vue.

La conception d'un environnement visuel intérieur répondant aux exigences de qualité des utilisateurs doit prendre en compte les besoins humains liés à la performance des tâches, le confort visuel, la santé, la sécurité et le bien-être, en référence aux travaux de l'ISO/TC 159, *Ergonomie*. En ce qui concerne l'ingénierie d'éclairage et les luminaires, les travaux nécessitent de consulter la CIE (Commission Internationale de l'Éclairage). Les normes existantes de la CIE et du CEN seront utilisées et aucun travail ne sera réalisé sans une collaboration étroite avec la CIE et le CEN.

La présente Norme internationale:

- fournit un cadre de référence pour la prise en compte des différents paramètres et critères qui influencent la qualité de l'environnement visuel intérieur;
- a été élaborée pour les équipes de conception (architectes et ingénieurs), ainsi que pour les maîtres d'ouvrage, les entrepreneurs et les acteurs institutionnels;
- est destinée à aider ces groupes de personnes à appliquer un processus de conception efficace permettant d'assurer un environnement visuel intérieur de qualité conforme aux attentes des utilisateurs;
- intègre des aspects liés au développement durable;
- a été élaborée sur la base des principes généraux suivants:
  - i) elle traite de la normalisation d'un processus de conception par approche systémique, c'est-à-dire un système qui repose sur un ensemble de tâches structurées;
  - ii) il s'agit d'un texte de référence qui invite les concepteurs à suivre une approche itérative et progressive, à faire des choix et à adopter des solutions de compromis en fonction des objectifs du client, des contraintes et des opportunités liées au site de construction, ce en relation avec les principaux domaines de travail couverts par l'ISO/TC 205;
  - iii) elle permet d'établir le niveau ou les valeurs de performance dans le cadre du programme et/ou de la réglementation applicable.

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

ISO 16817:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1d9abf27-e519-47a2-89d0-080c969a44d5/iso-16817-2012>

# Conception de l'environnement des bâtiments — Environnement intérieur — Processus de conception de l'environnement visuel

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale établit un processus de conception intégré pour un environnement visuel intérieur de haute qualité, intégrant aussi bien les aspects architecturaux et d'ingénierie d'éclairage naturel et artificiel pour la satisfaction, le bien-être et la productivité des utilisateurs, que les aspects de performance énergétique et de développement durable des bâtiments.

## 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 15686-5:2008, *Bâtiments et biens immobiliers construits — Prévion de la durée de vie — Partie 5: Approche en coût global*

ISO 16817:2012  
CEI 60050-845/CIE 17.4:1987, *Vocabulaire international de l'éclairage*  
<http://www.international-standards.org/iso-16817-2012>

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans la CEI 60050-845/CIE 17.4 ainsi que les suivants s'appliquent.

### 3.1

#### **ouverture**

élément qui définit la surface sur laquelle l'émission optique moyenne est mesurée

### 3.2

#### **éclairage artificiel**

éclairage qui n'est pas fourni par des sources de lumière solaire

### 3.3

#### **rythme circadien**

modification périodique caractéristique observée chez un organisme vivant ou un processus biologique

NOTE 1 Un rythme circadien correspond à une période journalière approximative, un cycle d'environ 24 h dans les processus biochimiques, physiologiques ou comportementaux des êtres vivants.

NOTE 2 Les rythmes circadiens peuvent être influencés par le rayonnement optique.

### 3.4

#### **ciel clair**

ciel sans nuages

NOTE La répartition relative de luminance est décrite dans l'ISO 15469:2004/CIE S 011:2003.

**3.5**  
**indice de rendu de couleur**  
évaluation quantitative du degré d'accord entre la couleur psychophysique d'un objet éclairé par la source lumineuse en essai et celle du même objet éclairé par la source lumineuse de référence, l'état d'adaptation chromatique ayant été correctement pris en compte

**3.6**  
**température de couleur**  
K  
température d'un corps noir (radiateur de Planck) dont le rayonnement a la même chromaticité qu'un stimulus donné

NOTE La température de couleur désigne une caractéristique de lumière visible ayant des applications importantes en éclairage, photographie, vidéographie, édition et autres domaines. La température de couleur d'une source lumineuse est déterminée en comparant sa chromaticité avec celle d'un corps noir idéal. La température (généralement mesurée en kelvins, K) à laquelle la chromaticité du corps noir correspond à celle de la source lumineuse détermine la température de couleur de cette source. Pour un corps noir, elle est directement liée à la loi de Planck et la loi (du rayonnement) de Wien.

**3.7**  
**contraste**  
grandeur (au sens physique) associée au contraste de luminosité perçu, généralement définie par une formule faisant intervenir les luminances des stimuli considérés

EXEMPLE  $\Delta L/L$  au voisinage du seuil de luminance, ou  $L_1/L_2$  pour des luminances beaucoup plus élevées.

**3.8**  
**éclairage naturel**  
opération consistant à placer les fenêtres, ou les autres prises de jour, et surfaces réfléchissantes de sorte que, pendant le jour, la lumière naturelle produise un éclairage efficace de l'intérieur

NOTE Une attention particulière est apportée à l'éclairage naturel lors de la conception d'un bâtiment lorsque l'objectif est de fournir un confort visuel maximal ou de réduire la consommation d'énergie. Les économies d'énergie peuvent être réalisées soit en réduisant l'utilisation de l'éclairage artificiel, soit en recourant au chauffage solaire ou au refroidissement passifs.

**3.9**  
**lumière réfléchie diffuse**  
réflexion d'une source lumineuse provenant d'une surface irrégulière

NOTE Le rayon incident est réfléchi selon plusieurs angles.

**3.10**  
**directivité**  
direction de rayonnement entrant déterminée par la partie directe de celui-ci

**3.11**  
**éblouissement perturbateur**  
éblouissement qui trouble la vision des objets sans provoquer nécessairement une sensation désagréable

**3.12**  
**éblouissement inconfortable**  
éblouissement produisant une sensation désagréable sans nécessairement troubler la vision des objets

**3.13**  
**performance énergétique**  
(d'un bâtiment) quantité calculée ou mesurée d'énergie pondérée nette délivrée, réellement utilisée ou estimée, pour répondre aux différents besoins associés à une utilisation normalisée du bâtiment

NOTE Cela peut comprendre l'énergie consommée pour le chauffage, le refroidissement, la ventilation, l'eau chaude domestique et l'éclairage.



**3.14****éclairage (en un point de la surface)**

⟨en un point de la surface⟩ quotient du flux lumineux,  $d\Phi_v$ , reçu sur un élément de la surface contenant le point divisé par la superficie,  $dA$ , de cet élément

NOTE Il est exprimé en lux,  $1 \text{ lx} = 1 \text{ lm} \cdot \text{m}^{-2}$ .

**3.15****coût du cycle de vie**

coût d'un bien immobilier ou de ses parties sur tout son cycle de vie, tant qu'il satisfait aux exigences de performance

[ISO 15686-5:2008, définition 3.1.7]

**3.16****vie d'une lampe**

durée totale de fonctionnement d'une lampe avant qu'elle ne soit hors d'usage ou ne soit considérée comme telle selon des critères spécifiés

**3.17****pollution lumineuse****photopollution****pollution par l'éclairage**

lumière artificielle excessive ou gênante

NOTE L'IDA (International Dark-Sky Association) définit la pollution lumineuse comme suit: toute nuisance produite par la lumière artificielle, y compris nébulosité, éblouissement, éclairage extérieur entrant dans le bâtiment, surabondance de lumière, manque de visibilité nocturne et gaspillage d'énergie.

**3.18****éclairage extérieur entrant dans le bâtiment**

incidence involontaire de la lumière provenant de sources extérieures telles que les bâtiments à proximité et l'éclairage urbain

**3.19****facteur de conservation du flux lumineux d'une lampe**

rapport du flux lumineux d'une lampe à un moment donné de sa vie à son flux lumineux initial, la lampe fonctionnant dans des conditions spécifiées

NOTE La dépréciation de flux lumineux est généralement exprimée comme facteur de conservation du flux lumineux, le pourcentage du flux initial restant après une durée déterminée.

**3.20****luminance (dans une direction donnée, en un point donné d'une surface réelle ou imaginaire)**

$L_v$

⟨dans une direction donnée, en un point donné d'une surface réelle ou imaginaire⟩ quantité définie par l'équation suivante:

$$L_v = \frac{d^2\Phi_v}{dA \cdot \cos\theta \cdot d\Omega}$$

où

$d\Phi_v$  est le flux lumineux transmis par un faisceau élémentaire passant par le point donné et se propageant dans l'angle solide  $d\Omega$ , selon la direction donnée;

$dA$  est la superficie d'une coupe de ce faisceau contenant le point donné;

$\theta$  est l'angle entre la perpendiculaire à cette coupe et la direction du faisceau.

NOTE Elle est exprimée en candelas par mètre carré,  $1 \text{ cd} \cdot \text{m}^{-2} = 1 \text{ lm} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{sr}^{-1}$ .

**3.21**

**efficacité lumineuse**

quotient du flux lumineux émis par la puissance consommée par la source

**3.22**

**flux lumineux**

grandeur dérivée du flux énergétique par l'évaluation du rayonnement d'après son action sur l'observateur de référence photométrique CIE

NOTE Il est exprimé en lumens, lm.

**3.23**

**répartition symétrique de l'intensité lumineuse**

répartition de l'intensité lumineuse ayant un axe de symétrie ou au moins un plan de symétrie

**3.24**

**gêne extérieure**

tout élément à l'extérieur d'un bâtiment qui empêche de voir une partie du ciel

**3.25**

**ciel couvert**

ciel totalement couvert pour lequel le rapport de sa luminance,  $L_\gamma$ , dans la direction faisant un angle  $\gamma$  au-dessus de l'horizon à sa luminance,  $L_z$ , au zénith est donné par l'équation suivante:

$$L_\gamma = L_z (1 + 2 \sin \gamma) / 3$$

iTeh STANDARD PREVIEW

**3.26**

**ciel partiellement nuageux**

ciel diurne ayant une couverture nuageuse comprise entre 30 % et 70 %

(standards.iteh.ai)

[ISO 16817:2012](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1d9abf27-e519-47a2-89d0-080c969a44d5/iso-16817-2012)

**3.27**

**facteur de réflexion**

rapport du flux énergétique ou lumineux réfléchi au flux incident dans les conditions données

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1d9abf27-e519-47a2-89d0-080c969a44d5/iso-16817-2012>

**3.28**

**phénomène de silhouette**

phénomène selon lequel une cible visuelle est assombrie lorsque le fond est trop lumineux

**3.29**

**luminance du ciel**

luminance d'un élément du ciel

NOTE Elle est exprimée en candelas par mètre carré,  $1 \text{ cd} \cdot \text{m}^{-2} = 1 \text{ lm} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{sr}^{-1}$ .

**3.30**

**lumière du ciel**

partie visible du rayonnement diffus du ciel

**3.31**

**lumière solaire**

partie visible du rayonnement solaire direct

**3.32**

**rayonnement thermique**

mécanisme d'émission dans lequel l'énergie rayonnante provient de l'énergie d'agitation thermique des particules de la matière, telles que les atomes, les molécules, les ions

**3.33****facteur de transmission**

rapport du flux énergétique ou lumineux transmis au flux incident dans les conditions données

**3.34****transparence**

capacité de transmission de l'énergie radiative sans modification de la direction d'entrée

**3.35****nuisances visuelles**

inconfort visuel ressenti par un sujet dont la vision est gênée par des objets indésirables

**3.36****cible visuelle**

objet destiné à être vu et reconnu par l'œil humain

**3.37****fenêtre**

prise de jour dans une paroi verticale, ou presque verticale, de l'enveloppe d'un local

**4 Principes généraux****4.1 Généralités**

Dans le cadre du développement durable, les principes généraux de la conception de l'environnement intérieur permettent aux maîtres d'ouvrage et aux concepteurs d'assurer la qualité désirée de l'environnement intérieur dans un bâtiment, durant le processus de conception.

En fournissant un confort visuel, le processus de conception vise à garantir l'efficacité de la conception de l'environnement du bâtiment, assurant ainsi la qualité et le niveau de performances exigés, lesquels intègrent aussi bien la sécurité, l'hygiène, le confort et la consommation d'énergie que les notions de développement durable, la philosophie, l'éthique et les hypothèses formulées par les personnes concernées. Il convient que les concepteurs de bâtiments définissent des objectifs basés sur les exigences, les contraintes et les conditions effectives à atteindre, en intégrant les coûts d'achat et d'utilisation au cours de la phase de conception.

**4.2 Informations relatives au projet**

Les informations disponibles qui ont une incidence sur le développement des concepts de conception visant à un confort visuel ainsi que les contraintes et toutes les exigences doivent être documentées. Lorsque des hypothèses sont émises en lieu et place des informations nécessaires contenues dans les normes ou dans les réglementations applicables à la conception de l'environnement garantissant un confort visuel des bâtiments, pour ce qui concerne l'environnement intérieur, ces hypothèses doivent être documentées. Les informations relatives au projet fournies par les utilisateurs de la présente Norme internationale et ayant une incidence sur la programmation, la mise au point et/ou la conception des composants de bâtiments et de ses installations techniques doivent également être documentées.

**4.3 Cadre de l'élaboration du projet et de sa vérification**

La conception architecturale et la conception du système constructif des bâtiments sont des activités qui concourent à un même but. Les voies à emprunter pour parvenir au résultat final ne sont pas toutes tracées et doivent être modulables. Dans certains cas, les hypothèses sont incertaines. Le processus de conception implique donc une itération entre élaboration et vérification. L'élaboration du projet est un sous-processus lors duquel la réponse apportée par le concepteur est le résultat d'une synthèse, tandis que, dans le cadre du processus de vérification, qui est un autre sous-processus, la réponse apportée dépend des différents critères de conception de confort visuel.

#### 4.4 Cadre de la documentation au stade de l'approbation

Les processus d'évaluation et d'approbation doivent être documentés. Le processus de documentation doit détailler le contenu du projet. Les processus d'évaluation et d'approbation doivent démontrer que les objectifs indiqués peuvent être atteints. Chaque document doit décrire les caractéristiques planifiées et vérifier qu'elles ont bien été obtenues. Il convient que chaque étape de la conception soit approuvée.

Les documents établis au cours du processus de conception doivent traiter des questions suivantes.

- La définition du projet est-elle pertinente et réalisable?
- La conception d'un environnement garantissant un confort visuel est-elle réalisable?
- La structure spécifiée peut-elle répondre aux contraintes et aux exigences?
- Le bâtiment est-il en mesure de fournir un confort visuel de qualité et d'atteindre les performances requises?

#### 4.5 Harmonisation de la conception architecturale et technique garantissant le confort visuel

L'espace intérieur étant le fruit de la conception architecturale et technique, il convient d'appliquer les principes généraux de la conception de l'environnement des bâtiments pour harmoniser la conception architecturale et technique garantissant le confort visuel.

Il convient que les principes généraux de la conception de l'environnement garantissant le confort visuel des bâtiments ne brident pas la créativité de la conception architecturale. Ces principes ne prédefinisent pas l'ordre ou la priorité des tâches de conception architecturale et technique garantissant le confort visuel.

ISO 16817:2012

### 5 Processus de conception

#### 5.1 Étape I — Définition du projet

##### 5.1.1 Généralités

Un environnement visuel de performances et de qualité élevées est celui qui:

- répond aux objectifs de conception de l'environnement visuel;
- développe au maximum le confort visuel, le bien-être et la productivité de l'occupant;
- réduit au minimum les réclamations des occupants;
- maximise la valeur du bâtiment;
- offre une bonne performance énergétique tout au long de la vie du bâtiment et réduit les frais de fonctionnement.

Afin de concevoir un environnement visuel de performances et de qualité élevées, il est recommandé d'adopter une approche intégrée de la conception architecturale. L'approche intégrée traite des interactions critiques entre la façade principale du bâtiment (qui laisse entrer la chaleur et la lumière), l'intérieur du bâtiment et toutes les sources d'éclairage telles que la lumière naturelle (lumière du ciel ou lumière solaire) et l'éclairage artificiel. Cette approche répartit aussi les décisions appropriées entre le maître d'ouvrage et l'équipe de conception tout au long du processus de conception.