

---

---

**Conception ergonomique des centres  
de commande —**

Partie 6:  
**Exigences relatives à l'environnement  
pour les centres de commande**

iTeh STANDARD PREVIEW

*Ergonomic design of control centres —*

(standards.iteh.ai)

*Part 6: Environmental requirements for control centres*

[ISO 11064-6:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4fc3656-e848-41f4-9f18-d2655ace665d/iso-11064-6-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4fc3656-e848-41f4-9f18-d2655ace665d/iso-11064-6-2005>



**PDF – Exonération de responsabilité**

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

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

[ISO 11064-6:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4fc3656-e848-41f4-9f18-d2655ace665d/iso-11064-6-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4fc3656-e848-41f4-9f18-d2655ace665d/iso-11064-6-2005>

© ISO 2005

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  |
| 1 <b>Domaine d'application</b> .....   | 1  |
| 2 <b>Références normatives</b> .....   | 2  |
| 3 <b>Termes et définitions</b> .....   | 2  |
| 4 <b>Principes généraux pour la conception de l'environnement</b> .....                        | 5  |
| 5 <b>Exigences et recommandations</b> .....  | 7  |
| 5.1 <b>Ergonomie et conditions thermiques</b> .....  | 7  |
| 5.2 <b>Ergonomie et qualité de l'air</b> .....   | 8  |
| 5.3 <b>Ergonomie et éclairage</b> .....  | 10 |
| 5.4 <b>Ergonomie et acoustique</b> .....   | 11 |
| 5.5 <b>Ergonomie et vibrations</b> .....   | 14 |
| 5.6 <b>Ergonomie, esthétique et conception intérieure</b> .....                                | 15 |
| <b>Annexe A (informative) Recommandations relatives à la conception environnementale</b> ..... | 17 |
| <b>Bibliographie</b> .....   | 20 |

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

[ISO 11064-6:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4fc3656-e848-41f4-9f18-d2655ace665d/iso-11064-6-2005)<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4fc3656-e848-41f4-9f18-d2655ace665d/iso-11064-6-2005>

## 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 11064-6 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 159, *Ergonomie*, sous-comité SC 4, *Ergonomie de l'interaction homme/système*.

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

L'ISO 11064 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Conception ergonomique des centres de commande*:

- *Partie 1: Principes pour la conception des centres de commande*
- *Partie 2: Principes pour l'aménagement de la salle de commande et de ses annexes*
- *Partie 3: Agencement de la salle de commande*
- *Partie 4: Agencement et dimensionnement du poste de travail*
- *Partie 6: Exigences relatives à l'environnement pour les centres de commande*
- *Partie 7: Principes pour l'évaluation des centres de commande*

## Introduction

Dans la conception des systèmes homme-machine, les aspects liés à l'environnement doivent être pris en compte, car un environnement défavorable peut considérablement influencer sur les performances de l'opérateur. Dans les salles de commande, ces facteurs environnementaux comprennent l'éclairage, l'humidité, la température, les vibrations et le bruit. Il faut également que ces facteurs prennent en compte le travail en équipes alternées, les opérations en temps réel sous contrainte de temps et l'équipement spécialisé utilisé dans les salles de commande.

Dans la présente partie de l'ISO 11064, les exigences exposées en matière d'environnement optimisent les conditions de travail de façon à garantir la sécurité des opérateurs des salles de commande, à ne pas mettre leur santé en danger et à améliorer leur efficacité.

La présente norme ne peut offrir des spécificités applicables à tous les pays et à toutes les situations locales, car il est possible que les exigences changent d'un pays et/ou d'une région à l'autre. Dans de tels cas de figure, les experts des domaines concernés doivent être consultés (facteurs humains et ergonomie, éclairage, acoustique, environnement thermique, etc.). En ce qui concerne les valeurs spécifiques des variables environnementales, voir l'Annexe A et/ou consulter les normes régionales et/ou nationales de la région ou du pays concerné.

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

[ISO 11064-6:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4fc3656-e848-41f4-9f18-d2655ace665d/iso-11064-6-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4fc3656-e848-41f4-9f18-d2655ace665d/iso-11064-6-2005>

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

[ISO 11064-6:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4fc3656-e848-41f4-9f18-d2655ace665d/iso-11064-6-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4fc3656-e848-41f4-9f18-d2655ace665d/iso-11064-6-2005>

# Conception ergonomique des centres de commande —

## Partie 6:

# Exigences relatives à l'environnement pour les centres de commande

## 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 11064-6 définit des exigences et des recommandations relatives à l'environnement pour la conception ergonomique, la modernisation ou la rénovation des salles de commande et des autres zones fonctionnelles des annexes à la salle de commande.

Les aspects suivants sont traités:

- l'environnement thermique (régions tempérées);
- la qualité de l'air; **iTeh STANDARD PREVIEW**
- l'environnement lumineux; **(standards.iteh.ai)**
- l'environnement acoustique; [ISO 11064-6:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4fc3656-e848-41f4-9f18-d2655ace665d/iso-11064-6-2005)
- les vibrations; <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f4fc3656-e848-41f4-9f18-d2655ace665d/iso-11064-6-2005>
- l'esthétique et la conception intérieure.

Elle est applicable à tous les types de centres de commande, y compris ceux destinés à l'industrie de transformation, aux transports et aux systèmes de répartition ainsi qu'aux services d'urgence. Bien qu'elle ait été conçue à l'origine pour les centres de commande non mobiles, bon nombre des principes s'appliquent également aux centres mobiles tels que ceux présents à bord des navires, des locomotives et des avions.

Elle ne traite pas de l'influence des champs électromagnétiques. En matière d'influence des champs électromagnétiques sur la qualité d'image des dispositifs d'affichage, des recommandations sont fournies dans l'ISO 9241-6.

La présente partie de l'ISO 11064 est étroitement liée à l'ISO 11064-2 et à l'ISO 11064-3 qui décrivent l'agencement de la salle de commande. Elle est également liée à la conception des interfaces des équipements qui subissent l'influence de facteurs environnementaux. Il serait raisonnable que les concepteurs prennent également en compte les exigences environnementales plus générales qui sont associées à l'utilisation des écrans d'affichage, ces aspects étant abordés dans l'ISO 9241-6 et dans l'ISO 9241-7.

## 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 7731, *Ergonomie — Signaux de danger pour lieux publics et lieux de travail — Signaux de danger auditifs*

ISO 7779, *Acoustique — Mesurage du bruit aérien émis par les équipements liés aux technologies de l'information et aux télécommunications*

ISO/CIE 8995, *Éclairage intérieur pour des lieux de travail*

ISO 9241-6, *Exigences ergonomiques pour travail de bureau avec terminaux à écrans de visualisation (TEV) — Partie 6: Guide général relatif à l'environnement de travail*

ISO 13731, *Ergonomie des ambiances thermiques — Vocabulaire et symboles*

CEI 60651:1979, *Sonomètres*

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

**3.1**  
**niveau de pression acoustique pondérée A**  
niveau sonore  
logarithme décimal du rapport d'une pression acoustique donnée, mesurée avec une pondération fréquentielle normalisée et avec une pondération temporelle exponentielle normalisée, à la pression acoustique de référence de 20  $\mu$ Pa

NOTE Ce niveau sonore, exprimé en décibels, est égal à vingt fois le logarithme décimal de ce rapport.

[CEI 60651]

**3.2**  
**vitesse de l'air**

$v_a$   
vitesse réelle moyenne de l'air, c'est-à-dire amplitude du vecteur vitesse du flux au point de mesurage considéré, sur un intervalle de temps (période de mesurage), exprimée en mètres par seconde

**3.3**  
**luminosité**  
attribut de la sensation visuelle associé à la quantité de lumière émise par une surface donnée

NOTE 1 C'est le correspondant subjectif de la luminance.

NOTE 2 Voir l'ISO 8995.

**3.4**  
**contraste**  
(sens subjectif) évaluation subjective de la différence d'apparence de deux parties du champ de vision vues simultanément ou successivement

NOTE De cela découlent le contraste de luminosité, le contraste de couleur, le contraste simultané, le contraste successif.

**3.5****contraste**

(sens objectif) grandeurs habituellement définies comme un rapport de luminance (généralement pour des contrastes successifs  $L_2/L_1$ ) ou par l'équation (pour des surfaces vues simultanément)

$$\frac{L_2 - L_1}{L_1}$$

où

$L_1$  est la luminance dominante ou la luminance de fond;

$L_2$  est la luminance de l'objet.

NOTE 1 Quand des zones de luminances différentes sont d'ordre comparable et lorsqu'on veut définir une moyenne, il est possible, au lieu de la précédente, d'utiliser l'équation:

$$\frac{L_2 - L_1}{0,5(L_2 + L_1)}$$

NOTE 2 Voir l'ISO 8995.

**3.6****niveau continu équivalent de pression acoustique pondérée A**

$L_{Aeq,T}$

niveau de pression acoustique pondérée, exprimé en décibels, obtenu à l'aide de l'équation suivante:

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg \left( \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{P_A^2(t)}{P_0^2} dt \right) \quad \text{ISO 11064-6:2005}$$

où  $t_2 - t_1$  est la période  $T$  sur laquelle la moyenne est calculée, de  $t_1$  à  $t_2$ .

NOTE Voir l'ISO 7779.

**3.7****éblouissement**

inconfort ou altération de la vision éprouvé lorsque des parties du champ de vision sont excessivement lumineuses par rapport à la luminosité de l'environnement général à laquelle les yeux se sont adaptés

NOTE Voir l'ISO 8995.

**3.8****éclairage lumineux**

$E$

densité de flux lumineux ( $\phi$ ) incident en un point, exprimée en lux ( $1 \text{ lx} = 1 \text{ lm/m}^2$ )

NOTE 1 Dans la pratique, l'éclairage moyen d'une surface donnée est calculé en divisant le flux tombant sur cette surface par l'aire ( $A$ ) de la surface éclairée.

$$E = \frac{\phi}{A}$$

NOTE 2 Voir l'ISO 8995.

**3.9  
luminance visuelle**

*L*  
mesure physique du stimulus qui produit une sensation de luminosité en termes d'intensité lumineuse dans une direction donnée,  $\varepsilon$  (habituellement vers l'observateur), par unité de surface, d'un plan lumineux par lui-même ou par réflexion ou par transmission, exprimée en candela par mètre carré

NOTE 1 C'est l'intensité lumineuse de la lumière émise ou réfléchie dans une direction donnée par un élément de surface, divisée par la surface de cet élément projeté dans la même direction.

NOTE 2 La luminance, *L*, en candela par mètre carré, d'une surface parfaitement mate est donnée par l'équation:

$$L = \frac{\rho \times E}{\pi}$$

où

*E* est l'éclairement lumineux, exprimé en lux;

$\rho$  est le facteur de réflexion de la surface considérée.

NOTE 3 Voir l'ISO 8995.

**3.10  
équilibre de luminance**

rapport entre les luminances des images affichées et leur environnement adjacent ou entre des surfaces vues successivement

[ISO 9241-6:1999, 3.13]

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

**3.11  
facteur de réflexion**

$\rho$   
rapport du flux lumineux réfléchi par une surface ( $\phi_r$ ) au flux lumineux incident ( $\phi_0$ ) sur celle-ci

ISO 11064-6:2005

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/24fc3656-e848-41f1-9f18-d2635ace665d/iso-11064-6-2005>

NOTE 1 Le facteur de réflexion dépend de la direction de la lumière incidente, sauf en ce qui concerne les surfaces mates, et de distribution spectrale de cette lumière.

NOTE 2 Facteur de réflexion  $\rho = \frac{\phi_r}{\phi_0}$ .

NOTE 3 Voir l'ISO 8995.

**3.12  
éblouissement par réflexion**

éblouissement résultant de réflexions spéculaires sur des surfaces polies ou brillantes

NOTE Voir l'ISO 8995.

**3.13  
humidité relative  
HR**

rapport ( $\times 100$ ) entre la pression partielle de vapeur d'eau contenue dans l'air à la pression saturée de vapeur d'eau à une température et à une pression totale identiques

[ISO 13731:2001, 2.96]

**3.14  
réverbération**

propagation d'un son dans un espace clos après arrêt de son émission, résultant de réflexions sur les surfaces délimitant un local

[ISO 9241-6:1999, 3.21]

**3.15****température de l'air** $t_a$ 

température au thermomètre sec de l'air environnant l'occupant

NOTE Elle est exprimée en degrés Celsius (°C).

[ISO 13731:2001, 2.2]

**4 Principes généraux pour la conception de l'environnement**

Les neuf principes généraux d'ergonomie suivants doivent être suivis pour obtenir une bonne conception de l'environnement.

NOTE 1 Il est important d'avoir présent à l'esprit que les caractéristiques de conception relatives à un principe environnemental particulier peuvent avoir des incidences sur les autres principes.

**Principe 1:** Les exigences de la tâche à accomplir et le confort de l'opérateur doivent être la première des priorités lors de la conception de l'environnement des centres de commande.

**Principe 2:** Afin d'optimiser le confort et les performances de l'opérateur, les niveaux d'éclairage et de température doivent pouvoir être réglés.

**Principe 3:** En cas d'exigences contradictoires des différents aspects de la conception de l'environnement (c'est-à-dire les conditions thermiques, la qualité de l'air, l'éclairage, l'acoustique, les vibrations, l'esthétique et la conception intérieure), il faut rechercher un équilibre favorable aux besoins fonctionnels.

NOTE 2 L'une des façons d'y parvenir consiste à consulter les opérateurs et les experts en ergonomie afin d'identifier les compromis optimaux entre les exigences contradictoires, par exemple en matière de conception du système d'éclairage lorsque des équipements récents et anciens fonctionnent en même temps dans un centre de commande rénové.

**Principe 4:** Lorsque des facteurs externes donnent des informations sur le fonctionnement (par exemple les indications de sécurité, les conditions climatiques), ils doivent être pris en compte dans la conception des centres de commande.

**Principe 5:** Les facteurs environnementaux sont interdépendants et doivent être pris en considération de manière globale, c'est-à-dire qu'il faut notamment prendre en compte l'environnement dans son intégralité, (par exemple l'interaction entre le bruit généré par les systèmes d'air conditionné et l'environnement acoustique).

**Principe 6:** La conception de l'environnement doit être utilisée pour atténuer les effets négatifs du travail en équipes alternées, en augmentant par exemple la température ambiante tôt le matin.

NOTE 3 Une approche complémentaire consisterait à améliorer les plannings de travail en équipes alternées.

**Principe 7:** La conception des systèmes liés à l'environnement doit prendre en compte les futurs changements (par exemple les équipements, l'agencement du poste de travail et l'organisation du travail).

NOTE 4 Cela est possible à l'aide d'une conception permettant la flexibilité (des points d'éclairage, des conduits de ventilation, etc.). D'autres mesures pourraient consister à prévoir un surdimensionnement des capacités des systèmes liés à l'environnement.

**Principe 8:** La qualité de l'environnement de travail doit être considérée comme une partie intégrante du processus de conception des centres de commande, comme illustré à la Figure 1.

NOTE 5 Les étapes présentées à la Figure 1 font partie d'un processus plus large qui est abordé dans ISO 11064-1.