
**Ergonomie de l'environnement
physique — Application des Normes
internationales aux personnes ayant des
exigences particulières**

*Ergonomics of the physical environment — Application of International
Standards to people with special requirements*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 28803:2012](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/039ca6dd-b8ae-4f7d-ac61-41d3767b98ed/iso-28803-2012)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/039ca6dd-b8ae-4f7d-ac61-
41d3767b98ed/iso-28803-2012](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/039ca6dd-b8ae-4f7d-ac61-41d3767b98ed/iso-28803-2012)



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 28803:2012](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/039ca6dd-b8ae-4f7d-ac61-41d3767b98ed/iso-28803-2012)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/039ca6dd-b8ae-4f7d-ac61-41d3767b98ed/iso-28803-2012>



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
Web www.iso.org

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 Facteurs généraux à prendre en compte dans la conception ou l'évaluation des environnements pour les personnes ayant des exigences particulières	3
5 Considérations relatives à la conception et à l'évaluation des ambiances thermiques	3
5.1 Facteurs nécessitant une considération particulière pour la conception et l'évaluation	3
5.2 Ambiances thermiques modérées et personnes ayant des exigences particulières	4
5.3 Ambiances chaudes et personnes ayant des exigences particulières	6
5.4 Ambiances froides et personnes ayant des exigences particulières	7
5.5 Normes d'aide pour l'évaluation des ambiances thermiques	7
5.6 Troubles thermiques	8
6 Considérations relatives à la conception et à l'évaluation de l'environnement acoustique	12
6.1 Facteurs généraux à prendre en compte dans la conception et l'évaluation des environnements pour les personnes ayant des exigences particulières	12
6.2 ISO 7731, Ergonomie — Signaux de danger pour lieux publics et lieux de travail — Signaux de danger auditifs	13
6.3 ISO 11429, Ergonomie — Système de signaux auditifs et visuels de danger et d'information ... 14	14
6.4 ISO 9355-2, Spécifications ergonomiques pour la conception des dispositifs de signalisation et des organes de service — Partie 2: Dispositifs de signalisation	14
6.5 ISO 9921, Ergonomie — Évaluation de la communication parlée	14
6.6 CEI 60268-16, Équipements pour systèmes électroacoustiques — Partie 16: Évaluation objective de l'intelligibilité de la parole au moyen de l'indice de transmission de la parole	15
7 Évaluation de l'environnement visuel et de l'éclairage	15
7.1 Généralités	15
7.2 Sensibilité au contraste	16
7.3 ISO 8995, Éclairage des lieux de travail	16
7.4 Éclairage pour les personnes âgées	16
8 Considérations relatives à la qualité de l'air	17
9 Considérations relatives à l'évaluation des autres aspects environnementaux	17
9.1 Généralités	17
9.2 Environnements vibratoires	17
9.3 Interaction des aspects environnementaux	19
10 Conception environnementale et possibilité d'adaptation	19
Bibliographie.....	20

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 28803 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 159, *Ergonomie*, sous-comité SC 5, *Ergonomie de l'environnement physique*.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 28803:2012](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/039ca6dd-b8ae-4f7d-ac61-41d3767b98ed/iso-28803-2012)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/039ca6dd-b8ae-4f7d-ac61-41d3767b98ed/iso-28803-2012>

Introduction

La présente Norme internationale s'inscrit dans une série de Normes internationales portant sur l'ergonomie de l'environnement physique. Elle complète les autres Normes internationales de la série relatives à des aspects spécifiques de l'environnement tels que les ambiances thermiques, l'environnement acoustique, l'éclairage ou la qualité de l'air, en se basant sur ces normes pour permettre l'évaluation de la réponse humaine à l'environnement dans sa globalité. La présente Norme Internationale vise notamment à étendre le domaine d'application d'autres Normes internationales — voir 5.2.2, 5.3.2 à 5.3.5, 5.4.2, 5.5, 6.2 à 6.6, 7.3 et 9.2 — afin qu'elles puissent s'appliquer au plus grand nombre de personnes possible. Les informations de base qu'elle donne sur les réponses et les besoins de groupes de personnes ayant des exigences particulières contribueront à une conception accessible des environnements et viennent en complément d'autres activités dans le domaine de l'ergonomie.

La présente Norme internationale inclut une description de la plage et de la variété des réponses et des adaptations aux environnements physiques de personnes ayant des exigences particulières, et les conséquences sur la mesure et l'évaluation de ces environnements. Elle considère l'application d'indices et de méthodes relatifs aux personnes ayant des exigences particulières dans les cas où la santé et la sécurité, le confort et le bien-être sont des enjeux. Elle fournit une description de la nature des caractéristiques spécifiques des personnes ayant des exigences particulières du point de vue de leur réponse aux différents environnements (par exemple sensation restreinte, perception réduite ou capacité de réponse limitée). Elle ne constitue pas une base de données des caractéristiques des personnes ayant des exigences particulières, mais elle utilise les données de l'ISO/TR 22411 afin d'établir des méthodes et des critères permettant de rendre les environnements accessibles aux personnes ayant des exigences particulières.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 28803:2012](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/039ca6dd-b8ae-4f7d-ac61-41d3767b98ed/iso-28803-2012)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/039ca6dd-b8ae-4f7d-ac61-41d3767b98ed/iso-28803-2012>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 28803:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/039ca6dd-b8ae-4f7d-ac61-41d3767b98ed/iso-28803-2012>

Ergonomie de l'environnement physique — Application des Normes internationales aux personnes ayant des exigences particulières

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale décrit la manière dont les Normes internationales existantes relatives à l'ergonomie de l'environnement physique peuvent être appliquées aux personnes ayant des exigences particulières et qui, autrement, seraient considérées comme n'entrant pas dans le domaine d'application de ces normes. Elle a été élaborée conformément aux principes de conception accessible décrits dans le Guide ISO/CEI 71 et à l'aide des données fournies par l'ISO/TR 22411.

Elle ne se limite pas à un environnement particulier, mais fournit des principes généraux d'évaluation et peut contribuer à l'élaboration de normes relatives à des environnements spécifiques. Elle est applicable aux milieux bâtis et aux autres environnements intérieurs, aux moyens de transport et aux environnements extérieurs. Elle ne se limite pas non plus à certains aspects environnementaux; elle comprend l'évaluation des environnements acoustiques, des ambiances thermiques, de l'éclairage, de la qualité de l'air et d'autres facteurs environnementaux susceptibles d'avoir des effets sur la santé, le confort et les performances des personnes ayant des exigences particulières dans un environnement donné.

Elle est applicable à tous les occupants de ces environnements pouvant être considérés comme ayant des exigences particulières.

NOTE En fonction du contexte, cela peut inclure, par exemple, les bébés, les enfants, les hommes ou les femmes, les personnes ayant des incapacités, les personnes âgées ou malades. Une personne peut avoir une exigence particulière dans un type donné d'environnement, mais pas dans un autre.

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

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 13731 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1

conception accessible

conception centrée sur les principes d'extension de la conception des normes aux personnes présentant un certain type de limitation, afin d'augmenter le nombre de clients potentiels pouvant utiliser facilement un produit ou un service, ou pouvant accéder facilement à un bâtiment, qui peut être obtenue par:

- la conception de produits, services et environnements facilement utilisables par la plupart des utilisateurs sans aucune modification,
- l'adaptation des produits ou services à différents utilisateurs (adaptation d'interfaces utilisateur), et
- la normalisation des interfaces afin de les rendre compatibles avec des produits spéciaux destinés aux personnes ayant des incapacités

NOTE 1 Les termes tels que conception pour tous, aménagement à accès facile, conception inclusive, conception transgénérationnelle sont utilisés de façon similaire mais dans différents contextes.

NOTE 2 La conception accessible est un sous-ensemble de la conception universelle dans laquelle les produits et environnements sont utilisables par tous, dans la mesure du possible, sans adaptation ni conception particulière.

[Guide ISO/CEI 71:2001, définition 3.2]

3.2 technologie d'aide

technologie utilisée pour augmenter, maintenir ou améliorer les capacités fonctionnelles des individus ayant des incapacités

3.3 aide technique

pièce d'équipement, système, matériel informatique, logiciel ou service utilisé pour augmenter, maintenir ou améliorer les capacités fonctionnelles des individus ayant des incapacités

3.4 utilisateur

personne en interaction avec le produit, le service ou l'environnement

3.5 autre support

réalisation ou présentation différente permettant de rendre des produits et des services accessibles en faisant appel à une autre modalité ou à une autre capacité sensorielle

3.6 déficience

limitation d'une fonction ou d'une structure corporelle, comme une déviation ou une perte de capacité significative, qui peut être temporaire (due à une blessure, par exemple) ou permanente (légère ou grave, et qui peut fluctuer dans le temps)

EXEMPLE Détérioration en raison du vieillissement.

3.7 norme

document, établi par consensus et approuvé par un organisme reconnu, qui fournit, pour des usages communs et répétés, des règles, des lignes directrices ou des caractéristiques, pour des activités ou leurs résultats, garantissant un niveau d'ordre optimal dans un contexte donné

NOTE Il convient que les normes soient fondées sur les acquis conjugués de la science, de la technique et de l'expérience et visent à l'avantage optimal de la communauté.

[Guide ISO/CEI 2:2004, définition 3.2]

3.8 norme internationale

norme qui est adoptée par une organisation internationale à activités normatives/de normalisation et qui est mise à la disposition du public

[Guide ISO/CEI 2:2004, définition 3.2.1.1]

3.9 Norme internationale

norme internationale lorsque l'organisation de normalisation est l'ISO ou la CEI

3.10 possibilité d'adaptation

possibilité pour une personne de modifier l'environnement auquel elle est exposée par son comportement (par exemple en s'éloignant, en changeant de posture ou de vêtements, etc.) ou par d'autres moyens (ouvrir une fenêtre, fermer une porte, ajuster les moyens de contrôle de l'environnement, etc.)

4 Facteurs généraux à prendre en compte dans la conception ou l'évaluation des environnements pour les personnes ayant des exigences particulières

Les personnes ayant des exigences particulières sont des personnes n'entrant pas dans le domaine d'application de la plupart des Normes internationales. Les normes relatives à la conception et à l'évaluation environnementales sont généralement élaborées uniquement pour les personnes dont les caractéristiques spécifiques sont souvent dites «normales» ou «standard». Les conceptions environnementales destinées à un plus large éventail de population peuvent nécessiter des conditions différentes de celles recommandées dans une norme afin de garantir un minimum de confort et d'éviter des contraintes corporelles inacceptables.

NOTE Les Normes internationales existantes dans le domaine thermique couvrent une gamme de conditions, types de personnes, etc. qui sont spécifiés dans le domaine d'application de ces documents, fournissant ainsi des informations pour les personnes qui sortent du domaine d'application et qui devraient être traitées comme des personnes ayant des exigences spéciales.

L'une des raisons pour lesquelles les normes ont un domaine d'application limité en termes de population utilisatrice est le manque de connaissances concernant les personnes susceptibles d'avoir des exigences particulières dans le cadre d'une conception environnementale. Ces populations incluent généralement les enfants, les personnes ayant des incapacités et les personnes âgées. Bien que les connaissances sur ces types de population soient incomplètes, des recommandations peuvent toutefois être fournies en vue d'assurer une conception accessible des environnements.

Les Articles 5 à 9 décrivent l'évaluation des environnements thermiques, acoustiques et visuels ainsi que de l'éclairage, de la qualité de l'air et autres environnements. Pour chaque aspect environnemental, des recommandations sont fournies pour permettre l'application des Normes internationales pertinentes aux personnes ayant des exigences particulières.

Les considérations générales incluent les facteurs affectant la réponse d'une personne à un aspect environnemental donné. Ainsi, la taille et la forme corporelles ou la mobilité peuvent être des facteurs importants. Les Normes internationales pertinentes sont ensuite examinées par rapport à ces considérations générales. Par exemple, si une personne atteinte d'une lésion de la moelle épinière ne peut pas transpirer en dessous de cette lésion, toute norme relative à la contrainte thermique basée sur le débit sudoral devra être modifiée en conséquence. Dans ce cas, des recommandations générales peuvent être fournies afin de modifier la Norme internationale pertinente de manière à l'adapter à un plus large éventail de personnes.

L'une des caractéristiques des personnes autres que «normales» ou «standard» est la grande diversité de réponses dans la population et, souvent, les caractéristiques individuelles sont à prendre en compte. Dans ce cas, ou lorsqu'une contrainte inacceptable ou un danger pour la santé est identifié, il est nécessaire de demander un avis médical. Il convient alors que les informations figurant dans les Articles 5 à 9 soient portées à l'attention du conseiller médical.

Est à considérer, par exemple, le degré selon lequel une personne peut réduire son exposition à un environnement par des régulations comportementales. Les personnes ayant des exigences particulières peuvent avoir des limitations comportementales (pour se déplacer, changer de vêtements, contrôler l'environnement, etc.) et cela sera important pour tous les aspects environnementaux.

5 Considérations relatives à la conception et à l'évaluation des ambiances thermiques

5.1 Facteurs nécessitant une considération particulière pour la conception et l'évaluation

Les facteurs suivants doivent être pris en compte lors de l'évaluation des ambiances thermiques.

a) Déficience sensorielle et paralysie

Certaines incapacités physiques et méthodes de traitement (par exemple médicaments) affectent la sensation thermique et les exigences relatives au confort thermique et à la santé. Des exemples de drogues pouvant affecter la régulation de la température du corps sont les bêta-bloquants, diurétiques,

laxatifs, anticholinergiques, antihistaminiques, neuroleptiques, méthyl dopa, inhibiteurs de la MAO, antidépresseurs tricycliques, agonistes sérotoninergiques, phénothiazines et vasoconstricteurs.

D'autres problèmes se posent également eu égard aux méthodes permettant de recueillir des données valides et fiables sur le sentiment de confort ressenti par les personnes ayant des exigences particulières, par exemple femmes enceintes, personnes âgées, bébés, etc.

b) Différence de forme corporelle

La perte ou l'atrophie d'un membre rend difficile l'application de la formule de Dubois pour le calcul de la surface corporelle et favorise les erreurs. Par conséquent, cela a un impact sur le concept de température cutanée moyenne. Les proportions corporelles d'enfants et de bébés sont quelque peu différentes de celles d'adultes moyens; ce qui délimite la surface projetée disponible pour l'échange de chaleur pour différentes parties du corps et, en conséquence, détermine l'impact des rayonnements thermiques, des échanges par convection et de l'évaporation.

c) Déficience de la sécrétion sudorale

Chez les personnes tétraplégiques (personnes atteintes d'une lésion grave de la moelle épinière) et certaines personnes atteintes d'autres maladies paralytiques, il est courant d'observer une déficience de plus de 80 % de la surface cutanée sécrétant de la sueur. Cela affecte l'interprétation des indices d'ambiances thermiques pour les ambiances chaudes, notamment les indices rationnels qui supposent un niveau «normal» de sudation et pour lesquels le concept de *mouillure* joue un rôle important.

d) Déficience du contrôle vasomoteur

La déficience du contrôle vasomoteur périphérique, qui est souvent observée chez des personnes âgées, des personnes atteintes de lésion de la moelle épinière ou prenant des vasodilatateurs, affecte l'adaptabilité aux ambiances froides et aux ambiances chaudes et requiert souvent une attention particulière lors de l'analyse des conditions thermiques.

e) Différences de métabolisme

Les personnes atteintes d'incapacités physiques ayant recours à des aides techniques telles que des fauteuils roulants ont souvent une capacité métabolique plus faible en raison de leur activité sédentaire. Inversement, d'autres personnes (telles que celles souffrant d'infirmité motrice cérébrale athétosique) dépensent plus d'énergie pour exécuter des tâches et leur métabolisme est donc plus élevé en raison des efforts considérables qu'elles déploient. Les personnes âgées sont souvent moins actives et présentent un métabolisme plus faible que les personnes adultes. Il existe cependant des différences importantes entre individus.

f) Influence de la contrainte thermique sur d'autres fonctions physiologiques

Les accidents vasculaires cérébraux et les attaques cardio-vasculaires sont souvent provoqués par la contrainte thermique éprouvée pendant l'hiver (froid) et les étés inhabituellement chauds. La sécrétion sudorale peut provoquer des maladies chroniques cutanées, telles que l'épidermolyse bulleuse héréditaire. Les ambiances froides peuvent provoquer des mictions fréquentes. La contrainte thermique est plus importante après l'exécution d'un travail fatiguant, d'un travail de nuit, en cas de décalage horaire, etc.

5.2 Ambiances thermiques modérées et personnes ayant des exigences particulières

5.2.1 Considérations générales

Les conditions thermiques qui sont «normalement» considérées comme modérées et garantissant le confort thermique, peuvent ne pas être perçues comme telles par des personnes ayant des incapacités. Les personnes paralysées en raison d'une lésion de la moelle épinière, par exemple, peuvent exprimer des sensations thermiques même sur la partie paralysée du corps, ce qui affecte également la sensation et le confort général du corps. Les troubles vasomoteurs périphériques affectent l'échange de chaleur avec l'environnement. Par ailleurs, des études indiquent que, chez les personnes âgées, la sensation thermique se détériore et les réponses de thermorégulation se ralentissent.

Pour déterminer si une ambiance est acceptable ou non, outre le recueil de votes sur la sensation, il peut être nécessaire de procéder régulièrement à des mesurages physiologiques simples (de la température buccale au moyen d'un thermomètre médical, de la fréquence cardiaque, etc.). La plupart des personnes ayant des exigences particulières sont amenées à travailler dans des ambiances thermiques considérées comme modérées par des personnes en bonne santé.

5.2.2 ISO 7730, *Ergonomie des ambiances thermiques — Détermination analytique et interprétation du confort thermique par le calcul des indices PMV et PPD et par des critères de confort thermique local*

Les indices PMV (vote moyen prévisible) et PPD (pourcentage prévisible d'insatisfaits) ont été déduits statistiquement d'une équation de confort théorique et de données expérimentales provenant d'un grand nombre de sujets, principalement des jeunes adultes en bonne santé, même si certaines personnes plus âgées ont été prises en considération. La méthode fournie dans l'ISO 7730 risque de devoir être modifiée afin de prévoir de manière appropriée la sensation thermique ou l'insatisfaction des personnes ayant des incapacités et des personnes âgées souffrant de thermorégulation déficiente. La méthode donnée n'est pas destinée à prévoir la sensation thermique de personnes mais plutôt à prévoir les conditions thermiques (température, humidité, vitesse de l'air, vêtement, activité) jugées comme acceptables ou préférées. Les études menées en laboratoire et sur le terrain montrent que les indices PMV/PPD peuvent prévoir de manière appropriée des réponses thermiques moyennes pour la majorité des personnes ayant des incapacités. Cependant, ces études montrent également qu'il existe une grande diversité de réponses indiquant qu'il peut être nécessaire d'analyser les exigences individuelles.

L'équation de confort PMV semble être utile pour évaluer des ambiances thermiques modérées, c'est-à-dire l'effet des ambiances thermiques sur différentes personnes avec ou sans exigences particulières.

La structure de l'équation de confort pose un problème au niveau des critères physiologiques de base relatifs à la perte de chaleur confortable par évaporation liée au niveau d'activité. D'autres examens sont nécessaires pour déterminer si l'équation permettant de calculer l'évaporation de confort est appropriée pour les personnes ayant des incapacités et souffrant de troubles nerveux de la sudation.

Lors de la détermination de la température moyenne de rayonnement, les différences de forme corporelle peuvent être prises en considération, mais cela n'est important que dans des ambiances présentant d'importants écarts directionnels de température de rayonnement.

Les personnes ayant des incapacités physiques (suite, par exemple, à une lésion de la moelle épinière) souffrent souvent de troubles de la vasoconstriction et de la sudation. Cela signifie que leur système de thermorégulation ne réagit pas correctement lorsque la température ambiante s'écarte de la température neutre. Par conséquent, il est important pour les personnes ayant des incapacités que la température ambiante soit proche de la température neutre. La plupart des études montrent que la température ambiante neutre préférée est la même pour les personnes ayant des incapacités physiques que pour celles n'ayant pas d'incapacités physiques. À cet effet, la méthode fournie dans l'ISO 7730 peut être utilisée. En général, les personnes ayant des incapacités physiques ont également des niveaux d'activité inférieurs. Elles risquent de ne pas pouvoir changer facilement de niveau d'activité ou de tenue vestimentaire. En outre, l'isolement thermique d'un fauteuil roulant (0,1 clo à 0,2 clo) doit être pris en compte.

Dans les mêmes conditions d'habillement et d'activité, les personnes âgées peuvent préférer la même température neutre que les personnes plus jeunes. Cependant, de nombreuses personnes âgées ont un niveau d'activité inférieur (plus d'heures passées en position assise par jour) à celui des personnes plus jeunes, entraînant une élévation correspondante de la température neutre. En raison de la déficience de vasoconstriction et de la diminution de la sensation thermique, il convient d'éviter les températures ambiantes tendant vers la limite froide de la neutralité thermique. Il convient par conséquent que le concepteur sélectionne une plage de températures acceptables correspondant à $0 < PMV < +0,5$.

Nombre des facteurs susmentionnés sont pris en compte dans la méthode PMV/PPD dans la mesure où ces facteurs affectent les estimations des six paramètres de base (données d'entrée de la méthode). Par ailleurs, une autre modification est souvent requise, notamment en cas d'écart par rapport à la neutralité thermique et lorsque les caractéristiques individuelles sont importantes.