

NORME INTERNATIONALE ISO 9241-306

Deuxième édition
2018-08

Version corrigée
2018-12

Ergonomie de l'interaction homme- système —

Partie 306: Méthodes d'appréciation sur le terrain des écrans de visualisation électroniques

Ergonomics of human-system interaction —

Part 306: Field assessment methods for electronic visual displays

ISO 9241-306:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/d9802825-8e05-465b-b87d-1539d39c72e6/iso-9241-306-2018>



Numéro de référence
ISO 9241-306:2018(F)

© ISO 2018

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[ISO 9241-306:2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/d9802825-8e05-465b-b87d-1539d39c72e6/iso-9241-306-2018)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/d9802825-8e05-465b-b87d-1539d39c72e6/iso-9241-306-2018>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2018

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

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	v
Introduction	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Préparation pour l'évaluation	1
4.1 Nettoyage	1
4.2 Configuration	1
4.3 Mise en température du dispositif d'affichage	2
4.4 Réglages de l'écran de visualisation	2
5 Méthodes d'évaluation	3
5.1 Conditions de vision	3
5.1.1 Distance de vision théorique	3
5.1.2 Direction de vision théorique	5
5.1.3 Angles de direction du regard et d'inclinaison de la tête	5
5.1.4 Images virtuelles	5
5.2 Luminance	5
5.2.1 Éclairement	5
5.2.2 Luminance du dispositif d'affichage	6
5.2.3 Équilibre de luminance et éblouissement	6
5.2.4 Réglage de la luminance	6
5.3 Environnements physiques particuliers	6
5.3.1 Vibrations	6
5.3.2 Vent et pluie	6
5.3.3 Températures excessives	7
5.4 Artefacts visuels	7
5.4.1 Non-uniformité de la luminance	7
5.4.2 Non-uniformité de la couleur	7
5.4.3 Non-uniformité du contraste	7
5.4.4 Distorsions géométriques	8
5.4.5 Défauts de pixel	8
5.4.6 Instabilité temporelle (papillotement)	8
5.4.7 Instabilité spatiale (scintillement)	8
5.4.8 Effets de moiré	8
5.4.9 Autres instabilités	8
5.4.10 Réflexions indésirables	8
5.4.11 Effets de profondeur indésirables	9
5.5 Lisibilité	9
5.5.1 Contraste de luminance	9
5.5.2 Polarité de l'image	9
5.5.3 Hauteur de caractère	10
5.5.4 Stabilité dimensionnelle du texte	11
5.5.5 Épaisseur de trait de caractère	11
5.5.6 Rapport hauteur/largeur de caractère	11
5.5.7 Format de caractère	11
5.5.8 Espacement des caractères	11
5.5.9 Espacement entre mots	11
5.5.10 Espacement entre lignes	11
5.6 Lisibilité de la codification des informations	11
5.6.1 Codification de la luminance	11
5.6.2 Codification de la luminance absolue	12
5.6.3 Codification du clignotement	12

5.6.4	Codification de la couleur.....	12
5.6.5	Codification géométrique.....	12
5.7	Lisibilité des graphiques.....	12
5.7.1	Dimensions d'objets monochromes et polychromes.....	12
5.7.2	Contraste pour la lisibilité de l'objet.....	12
5.7.3	Prise en compte du gris et de la couleur des graphiques.....	12
5.7.4	Effets de fond et d'environnement de l'image.....	12
5.7.5	Nombre de couleurs.....	12
5.8	Fidélité.....	13
5.8.1	Échelle de gris et gamma.....	13
5.8.2	Rendu d'images en mouvement.....	13
5.8.3	Défaut de convergence de couleur.....	13
5.8.4	Temps de formation de l'image (TFI).....	13
5.8.5	Résolution spatiale.....	14
6	Autres considérations.....	14
6.1	Surface isotrope.....	14
6.2	Surfaces anisotropes.....	14
6.3	Gamme d'angles de vue.....	15
6.4	Adaptabilité.....	15
6.5	Commandes à la disposition de l'utilisateur.....	15
6.6	Ambiance lumineuse.....	15
	Annexe A (informative) Aperçu général de la série de normes ISO 9241.....	16
	Annexe B (informative) Éléments influençant les paramètres ergonomiques des écrans de visualisation.....	17
	Annexe C (informative) Réflexions indésirables.....	21
	Annexe D (informative) Définition et application des mires de test pour la linéarisation du rendu de l'écran pour huit réflexions différentes de la lumière ambiante à des postes de travail de bureau.....	24
	Annexe E (informative) Considérations relatives aux écrans à tube à rayons cathodiques (TRC).....	59
	Bibliographie.....	61

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 le comité technique ISO/TC 159, *Ergonomie*, sous-comité SC 4, *Ergonomie de l'interaction homme/système*.

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.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 9241-306:2008), qui a fait l'objet d'une révision technique. Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- les écrans à tube à rayons cathodiques (TRC) ont été ajoutés dans une nouvelle [Annexe E](#) informative;
- les définitions de cinq mires de test chromatiques pour le rendu par le dispositif de teintes et de teintes élémentaires ont été ajoutées à l'[Annexe D](#).

Une liste de toutes les parties de la série ISO 9241 peut être consultée sur le site Web de l'ISO.

La présente version corrigée de l'ISO 9241-306:2018 corrige la date de publication sur la page de couverture.

Introduction

Le présent document fait partie d'un groupe de normes de la série ISO 9241 qui établit les exigences pour une conception ergonomique des écrans de visualisation électroniques. Cette sous-série «300» remplace, en partie ou en totalité, certaines parties préalablement publiées de l'ISO 9241 et certaines autres normes internationales (pour des détails, voir les Avant-propos des parties respectives).

- Une introduction à la sous-série est donnée dans l'ISO 9241-300.
- Les termes et définitions relatifs aux écrans de visualisation électroniques ont été transférés et compilés dans l'ISO 9241-302.
- Les domaines déjà couverts dans les normes ISO 9241 et ISO 13406 demeurent inchangés dans leurs grandes lignes, mais les méthodes d'essai et les exigences ont été mises à jour pour tenir compte des progrès technologiques et scientifiques.
- Toutes les exigences ergonomiques génériques ont été intégrées dans l'ISO 9241-303.
- L'application de ces exigences aux différentes technologies d'affichage, les domaines d'application et les conditions environnementales, y compris les méthodes d'essai et les critères d'échec/réussite, sont spécifiés dans l'ISO 9241-307.
- Les méthodes permettant d'effectuer les mesurages formels sur les affichages pour en déterminer les caractéristiques et pour vérifier ses spécifications techniques (essais qui peuvent être très onéreux et demander beaucoup de temps et qui sont normalement réalisés dans des conditions rigoureuses au moyen d'un dispositif neuf) sont décrites dans l'ISO 9241-305 et l'ISO 9241-307.
- De plus, les recommandations relatives à la conception d'écrans à émission d'électrons par conduction de surface (SED) et d'écrans à diodes électroluminescentes organiques (OLED) sont données dans l'ISO/TR 9241-308 et l'ISO/TR 9241-309.

La structure modulaire générale des sous-séries permet d'y apporter facilement les révisions et les amendements nécessaires, au fur et à mesure que de nouvelles formes d'interaction d'affichage seront introduites par les progrès technologiques.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/d9802825-8e05-465b-b87d-1539d39c72e6/iso-9241-306-2018>

Le présent document concerne l'évaluation ergonomique des situations de travail. Son objectif est de fournir des moyens permettant d'évaluer dans quelle mesure, dans une configuration de tâche particulière, les exigences d'ergonomie visuelle spécifiées dans l'ISO 9241-303 sont satisfaites. Le but n'est pas nécessairement d'avoir un dispositif d'affichage parfait, ayant les meilleures caractéristiques visuelles absolues, mais de s'assurer que les qualités nécessaires à l'exécution de la tâche visuelle de manière satisfaisante sont réellement présentes.

Le contexte d'utilisation d'un affichage peut souvent varier au cours de sa durée de vie; en général, le «vieillessement» apparaît au fur et à mesure que l'affichage est utilisé et, en conséquence, il peut y avoir une réduction des performances de l'affichage dans le temps. En outre, les conditions d'éclairage dans lesquelles un affichage est utilisé sont souvent variables.

En utilisation réelle d'un poste de travail équipé d'un terminal à écran de visualisation (TEV), les principaux problèmes ergonomiques sont la tâche visuelle réalisée et les dispositifs d'entrée utilisés pour réaliser la tâche.

Il existe plusieurs facteurs qui rendent les performances d'une tâche visuelle utilisant un TEV différentes de nombreuses autres tâches réalisées sans TEV ou sur papier. Ces facteurs sont liés au positionnement des divers éléments nécessaires à la réalisation de la tâche visuelle.

Du point de vue ergonomique, l'objectif est de permettre la lecture des informations sur l'affichage, de manière confortable, facile, précise et rapide (le cas échéant) — comme s'il s'agissait de lire une copie papier posée sur le plan de travail.

L'un des points à prendre en compte est ce que l'on peut appeler la *sensibilité de positionnement* de l'écran. S'ils sont mal placés, les dispositifs d'affichage sont sensibles aux sources lumineuses extérieures; ces

sources peuvent être reflétées vers l'observateur et contribuer à réduire la lisibilité des informations à l'écran. Dans des environnements plus contraignants, ces sources lumineuses peuvent donner lieu à des éblouissements. Ils peuvent être dus soit à la lumière naturelle entrant par les fenêtres, soit à des systèmes d'éclairage artificiels tels que les plafonniers de bureau.

Du fait de la taille et des dimensions de la plupart des dispositifs d'affichage, ils sont en général orientés verticalement plutôt qu'horizontalement. L'orientation et la position des informations à lire sont très différentes de celles d'un livre ou d'un papier posé sur le bureau. La ligne de visée de l'œil à la tâche visuelle est remontée de 45°, ce qui donne un arrière-plan visuel tout à fait différent — qui est souvent d'une luminosité variable du fait des murs et des autres objets présents dans l'environnement. Ces facteurs peuvent affecter la posture de travail d'un utilisateur qui essaye de trouver un compromis entre l'angle de visée de l'affichage qu'il est nécessaire de maintenir et la distance de la tâche visuelle.

Ces considérations, et d'autres encore, montrent que le positionnement d'un dispositif d'affichage est beaucoup plus important que le positionnement de copies papier ou d'autres documents imprimés. De ce fait, il est nécessaire de pouvoir ajuster l'orientation et la hauteur du dispositif d'affichage et de disposer d'une certaine souplesse de configuration des équipements du poste de travail, de manière à satisfaire aux besoins de chaque utilisateur particulier. La combinaison du dispositif d'affichage, de l'éclairage environnant et des équipements du poste de travail constitue les éléments basiques d'une conception ergonomique réussie de l'environnement de travail.

Contrairement à la plupart des équipements utilisés pour des tâches visuelles, les dispositifs d'affichage sont conçus pour durer plusieurs années. De nombreux autres matériels de travail sont utilisés une seule fois ou seulement quelques fois ou encore sont renouvelés ou remis à niveau lorsque la visibilité est trop faible ou éventuellement trop incertaine (par exemple les instructions de sécurité ou les avertissements); ou bien ils peuvent tout simplement rester inchangés pendant de nombreuses années.

Dans la plupart des cas, les méthodes d'évaluation de l'affichage données dans le présent document ne nécessitent pas d'équipements de mesure coûteux et, en général, peuvent être réalisées facilement dans un environnement de travail réel. Lorsque ces évaluations sont effectuées, il est souhaitable de pouvoir déterminer s'il s'agit d'un problème lié:

a) au dispositif d'affichage proprement dit (ou associé à la carte graphique);

b) au logiciel d'application; ou

c) aux conditions ambiantes physiques de travail.

Lorsque le dispositif d'affichage est impliqué, il est conseillé de revoir la configuration du poste de travail afin de déterminer si elle respecte les recommandations du fournisseur; si ce n'est pas le cas, une autre évaluation est réalisée afin de déterminer comment y remédier. Lorsque le logiciel d'application est impliqué, il peut être nécessaire de contacter les développeurs du logiciel de l'application et d'envisager d'éventuelles mesures correctives. Lorsque l'environnement physique est impliqué, de simples réorientations ou repositionnements du poste de travail et/ou du dispositif d'affichage peuvent s'avérer satisfaisants. Lorsque les situations sont plus complexes, il peut être nécessaire de prendre des dispositions avec les parties concernées pour envisager les actions appropriées et leur faisabilité. Pour des détails, voir l'[Annexe B](#).

La série ISO 9241 a été initialement élaborée sous la forme d'une Norme internationale en dix-sept parties relative aux exigences ergonomiques pour le travail de bureau avec terminaux à écrans de visualisation. Dans le cadre du processus de revue des normes, une restructuration importante de la série ISO 9241 a été convenue pour étendre son domaine d'application, incorporer d'autres normes pertinentes et rendre son utilisation plus pratique. Le titre de la série révisée ISO 9241 (*Ergonomie de l'interaction homme-système*) reflète ces modifications et aligne la série sur le titre global et le champ d'action du Comité technique ISO/TC 159, *Ergonomie*, sous-comité SC 4, *Ergonomie de l'interaction homme/système*. La série révisée est structurée en sous-séries de normes numérotées par centaines; par exemple, la sous-série 100 traite des interfaces logicielles, la sous-série 200 traite du processus de conception centré sur l'opérateur humain, la sous-série 300 concerne les écrans de visualisation, la sous-série 400 couvre les dispositifs d'entrée physiques, et ainsi de suite.