

NORME INTERNATIONALE ISO 9241-940

Première édition
2017-11

Ergonomie de l'interaction homme- système —

Partie 940: Évaluation des interactions tactiles et haptiques

Ergonomics of human-system interaction —

Part 940: Evaluation of tactile and haptic interactions

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

ISO 9241-940:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/35bd69a2-064b-4cf8-9968-1d508311ce21/iso-9241-940-2017>



Numéro de référence
ISO 9241-940:2017(F)

© ISO 2017

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

[ISO 9241-940:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/35bd69a2-064b-4cf8-9968-1d508311ce21/iso-9241-940-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/35bd69a2-064b-4cf8-9968-1d508311ce21/iso-9241-940-2017>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2017

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en oeuvre, 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, Geneva
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	2
3 Termes et définitions	2
4 Conformité	4
5 Comment utiliser l'ISO 9241-940?	4
5.1 Structure	4
5.2 Utilisations du présent document	5
5.3 Évaluation dans le cycle de vie de conception et développement	6
5.4 Activités de planification	6
5.5 Évaluation initiale	7
5.6 Aspects uniques d'une interaction haptique	8
6 Types de méthodes d'évaluation	8
6.1 Généralités	8
6.2 Mesure physiques selon les exigences	8
6.3 Contrôle par un expert	8
6.4 Essai de l'utilisabilité	9
6.4.1 Généralités	9
6.4.2 Contexte de mesure	9
6.4.3 Données d'évaluation	9
7 Qualité de l'interaction haptique	10
7.1 Modèle de qualité	10
7.2 Attributs du système haptique	11
7.2.1 Attributs de qualité	11
7.2.2 Attributs du dispositif haptique (voir l'Annexe A)	12
7.2.3 Attributs de l'interface utilisateur haptique	12
7.3 Attributs d'utilisabilité	13
7.3.1 Contexte d'utilisation (voir l'Annexe D)	13
7.3.2 Qualités d'utilisations spécifiques (voir l'Annexe E)	14
7.3.3 Qualité centrée sur l'opérateur humain (voir l'Annexe F)	14
7.4 Matrice d'évaluation	15
7.4.1 Types d'attributs	15
7.4.2 Mesures de qualité haptique	15
8 Guide pour les annexes	18
Annexe A (informative) Attributs du dispositif haptique	20
Annexe B (informative) Principes de conception des effets haptiques	29
Annexe C (informative) Tâches élémentaires des effets haptiques	35
Annexe D (informative) Contexte d'utilisation	41
Annexe E (informative) Qualités d'utilisations spécifiques	43
Annexe F (informative) Qualité centrée sur l'opérateur humain	50
Annexe G (informative) Attributs des gestes	59
Annexe H (informative) Exemples d'évaluation des attributs des dispositifs	69
Annexe I (informative) Aspects uniques d'une interaction haptique	83
Annexe J (normative) Évaluation par révision structurée de l'utilisabilité ou par essai de tâche d'utilisabilité	86

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

[ISO 9241-940:2017](https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/35bd69a2-064b-4cf8-9968-1d508311ce21/iso-9241-940-2017)

<https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/35bd69a2-064b-4cf8-9968-1d508311ce21/iso-9241-940-2017>

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 le lien suivant: 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*.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 9241 se trouve sur le site Web de l'ISO.

Introduction

Les interactions haptiques et tactiles deviennent de plus en plus importantes en tant que modalités d'interaction dans les environnements informatiques spécifiques et les technologies d'assistance. Le présent document explique comment évaluer les attributs du dispositif haptique et de l'interface utilisateur, et les résultats de l'interaction avec un dispositif haptique, parallèlement à une évaluation de la qualité centrée sur l'opérateur humain et d'autres qualités d'utilisations plus spécifiques.

Le présent document peut être utilisé pour identifier les dispositions à utiliser lors de l'établissement des exigences relatives à l'interaction haptique, et pour évaluer les interactions haptiques afin d'identifier des problèmes, d'établir des références ou d'évaluer si un système haptique satisfait aux exigences.

Une interaction haptique implique une activité sensorielle ou motrice dans la peau, les muscles, les articulations et les tendons; une interaction tactile se rapporte de façon spécifique au toucher (activité sensorielle dans la peau).

Dans une interaction haptique, un utilisateur emploie en général un dispositif pour manipuler des objets dans le monde virtuel de l'informatique et également pour ressentir le résultat de la manipulation à travers des capteurs dans la peau et les articulations. Il s'agit du sens bidirectionnel de l'haptique. L'haptique est importante dans la conception des touches de claviers et de souris classiques, mais le thème abordé ici est l'interaction avec la machine par des moyens autre qu'un clavier, une souris et des manettes passives.

Les interactions haptiques peuvent également se produire dans un sens unidirectionnel passif, par communication d'informations à la peau, sans mouvement actif ni exploration de la part de l'utilisateur. Un téléphone mobile en mode vibreur est un exemple de ce type de dispositif tactile unidirectionnel. Les interactions haptiques se produisent également dans un sens unidirectionnel actif, lorsque l'utilisateur exécute des gestes qui transmettent des commandes ou des données à un dispositif.

Les interactions tactiles et kinesthésiques font l'objet d'études et de développements dans des laboratoires universitaires et industriels dans de nombreux pays et il existe une grande variété de produits incorporant des interactions tactiles et kinesthésiques. Il est nécessaire que le développeur et l'acquéreur éventuel de telles interactions et de leurs dispositifs et logiciels associés disposent d'un moyen leur permettant de faire des comparaisons entre des offres concurrentes.

D'autres Normes internationales font l'objet de références croisées afin de comprendre et de souligner les différences spécifiques lors de l'évaluation d'interactions haptiques. La nature de ces interactions, qu'elles soient bidirectionnelles, unidirectionnelles du dispositif vers la peau ou vers le corps de l'utilisateur, ou unidirectionnelles telles que des mouvements du corps de l'utilisateur vers le dispositif, en fait un groupe d'interactions à part qui nécessite une attention particulière en ce qui concerne les formes d'évaluation appropriées.

L'ISO 9241-910 fournit un ensemble commun de termes, de définitions et de descriptions des différents concepts impliqués dans la conception et l'utilisation d'interactions haptiques. Elle donne un aperçu de la gamme des applications, objets, attributs et interactions haptiques.

L'ISO 9241-920 fournit des lignes directrices relatives à la conception d'interactions haptiques.

L'ISO 9241-960 fournit des lignes directrices relatives à la définition des gestes dans les interactions homme-machine. Elle explique la manière dont leurs caractéristiques doivent être décrites ainsi que les facteurs à prendre en compte lors de la définition des gestes.

Le présent document fournit des processus d'évaluation spécifiques aux interactions haptiques et aux dispositifs permettant de les mettre en œuvre. Il indique la manière dont les exigences spécifiées dans l'ISO 9241-910, l'ISO 9241-920 et d'autres Normes internationales peuvent être appliquées à des systèmes haptiques réels et à des interactions spécifiques. Parallèlement, il indique comment l'utilisabilité d'un système haptique peut être évaluée, en tenant compte d'attributs de qualité tels que l'efficacité, l'efficience, la satisfaction de l'utilisateur et l'absence de préjudice lié à l'utilisation.

Ergonomie de l'interaction homme-système —

Partie 940:

Évaluation des interactions tactiles et haptiques

1 Domaine d'application

Le présent document

- décrit les types de méthodes pouvant être utilisés pour l'évaluation de dispositifs haptiques et de systèmes comprenant des dispositifs haptiques;
- spécifie une procédure pour l'évaluation des interactions haptiques par une révision structurée de l'utilisabilité ou par un essai de l'utilisabilité (voir l'[Annexe J](#)); et
- fournit des lignes directrices concernant les types de méthodes qui sont appropriés pour l'évaluation d'attributs spécifiques des systèmes haptiques, ayant fait l'objet de références croisées par rapport aux lignes directrices des articles correspondants d'autres Normes internationales (voir les [Annexes A, B, C, D, E, F et G](#)).

Il s'applique aux types d'interaction suivants:

- réalité augmentée — informations superposées à une scène réelle, par exemple ceinture vibrante indiquant la distance;
- commande gestuelle d'un dispositif ou d'un scénario virtuel;
- interaction unidirectionnelle telle qu'un téléphone vibrant ou une ceinture vibrante;
- environnement virtuel — espace virtuel avec lequel un utilisateur peut interagir à l'aide d'un dispositif haptique.

Le présent document s'applique aux types suivants de dispositifs:

- capteur de gestes, par exemple vidéo discernant les mouvements de la main en 3D, écrans tactiles captant les touches en 2D;
- dispositif haptique kinesthésique, par exemple interface haptique de bureau;
- écran tactile, par exemple téléphone vibrant.

Le présent document ne s'applique pas aux dispositifs d'entrée standard tels que claviers, souris ou boules de commande.

NOTE L'ISO 9241-400 traite des dispositifs d'entrée standard, et l'ISO 9241-411 s'applique à l'évaluation des dispositifs d'entrée tels que les claviers et les souris.

Le présent document peut être utilisé pour identifier les types de méthodes et de mesures pour

- établir des références,
- établir les exigences relatives à une interaction haptique,
- identifier les problèmes associés à une interaction haptique (évaluation formative), et
- utiliser des critères pour déterminer si un système haptique satisfait aux exigences (évaluation sommative).