
**Ergonomie de l'interaction
homme-système —**

**Partie 400:
Principes et exigences pour les
dispositifs d'entrée physiques**

iTeh STANDARD PREVIEW

*Ergonomics of human-system interaction —
Part 400: Principles and requirements for physical input devices*

[ISO 9241-400:2007](https://standards.iso.org/iso-9241-400:2007)

<https://standards.itih.ai/catalog/standards/sist/96199de7-970f-45ef-848b-39ecc9a0d656/iso-9241-400-2007>



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 9241-400:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/96199de7-970f-45ef-848b-39ecc9a0d656/iso-9241-400-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/96199de7-970f-45ef-848b-39ecc9a0d656/iso-9241-400-2007>

© ISO 2007

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	vii
1 Domaine d'application.....	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions.....	2
3.1 Actions	2
3.2 Stratégies d'effleurement.....	2
3.3 Stratégies d'enfoncement/relâchement.....	2
3.4 Rétroaction	2
3.5 Matériel	3
3.6 Dispositifs d'entrée.....	3
3.7 Mesures	10
3.8 Postures et mouvements	11
3.9 Types de tâches élémentaires.....	19
3.10 Définitions relatives à l'utilisabilité.....	20
4 Principes directeurs.....	20
4.1 Considérations générales.....	20
4.2 Exigences de conception.....	22
5 Critère de fonctionnement.....	24
6 Propriétés des dispositifs d'entrée pertinentes pour l'utilisabilité	24
6.1 Types de dispositifs d'entrée — Considérations générales	24
6.2 Typologie des dispositifs d'entrée.....	25
6.3 Propriétés fonctionnelles.....	26
6.4 Propriétés électriques	27
6.5 Propriétés mécaniques	27
6.6 Propriétés en rapport avec la maintenabilité.....	27
6.7 Propriétés en rapport avec la sécurité	27
6.8 Interdépendance par rapport aux logiciels	28
6.9 Interdépendance par rapport à l'environnement d'utilisation.....	28
6.10 Documentation	28
Annexe A (informative) Aperçu général des séries ISO 9241	29
Bibliographie	33
Index.....	34

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 9241-400 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 159, *Ergonomie*, sous-comité SC 4, *Ergonomie de l'interaction homme/système*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 122, *Ergonomie*.

Cette première édition de l'ISO 9241-400, conjointement avec l'ISO 9241-410, l'ISO 9241-411¹⁾, l'ISO 9241-420¹⁾ et l'ISO 9241-421¹⁾, remplacent partiellement l'ISO 9241-4:1998 et l'ISO 9241-9:2000, qui ont fait l'objet d'une révision technique comme indiqué ci-après.

- les termes et définitions provenant de l'ISO 9241-4 et de l'ISO 9241-9 ont été incorporés dans l'ISO 9241-400;
- tous les principes de guidage ont été intégrés dans l'ISO 9241-400 et unifiés pour répondre au domaine d'application de la nouvelle série ISO 9241;
- les principes sont appliqués dans l'ISO 9241-410 pour élaborer des dispositions afférentes à la conception des produits.

L'ISO 9241 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Exigences ergonomiques pour travail de bureau avec terminaux à écrans de visualisation (TEV)*:

- *Partie 1: Introduction générale*
- *Partie 2: Guide général concernant les exigences des tâches*
- *Partie 3: Exigences relatives aux écrans de visualisation*
- *Partie 4: Exigences relatives aux claviers*
- *Partie 5: Aménagement du poste de travail et exigences relatives aux postures*

1) Planifiée ou en cours de préparation. (Voir Annexe A)

- *Partie 6: Guide général relatif à l'environnement de travail*
- *Partie 7: Exigences d'affichage concernant les réflexions*
- *Partie 8: Exigences relatives aux couleurs affichées*
- *Partie 9: Exigences relatives aux dispositifs d'entrée autres que les claviers*
- *Partie 11: Lignes directrices relatives à l'utilisabilité*
- *Partie 12: Présentation de l'information*
- *Partie 13: Guidage de l'utilisateur*
- *Partie 14: Dialogues de type menu*
- *Partie 15: Dialogues de type langage de commande*
- *Partie 16: Dialogues de type manipulation directe*
- *Partie 17: Dialogues de type remplissage de formulaires*

L'ISO 9241 comprend également les parties suivantes, présentées sous le titre général *Ergonomie de l'interaction homme-système*:

- iTeh STANDARD PREVIEW**
(standards.iteh.ai)
- *Partie 20: Lignes directrices d'accessibilité pour l'équipement et les services de technologies de l'information/communication*
 - *Partie 110: Principes de dialogue*
 - *Partie 151: Lignes directrices relatives aux interfaces utilisateurs Web*
 - *Partie 171: Lignes directrices relatives à l'accessibilité aux logiciels*
 - *Partie 300: Introduction aux exigences et aux techniques de mesurage pour écrans de visualisation électroniques*
 - *Partie 302: Terminologie relative aux écrans de visualisation électroniques*
 - *Partie 303: Exigences relatives aux écrans visuels électroniques*
 - *Partie 304: Méthodes d'essai de la performance de l'utilisateur*
 - *Partie 305: Méthodes d'essai de laboratoire optique pour écrans visuels électroniques*
 - *Partie 306: Méthodes d'appréciation sur le terrain pour écrans visuels électroniques*
 - *Partie 307: Analyse et méthodes d'essai de conformité pour écrans visuels électroniques*
 - *Partie 400: Principes et exigences pour les dispositifs d'entrée physiques*
 - *Partie 410: Critères de conception pour les dispositifs d'entrée physiques*

Les parties suivantes, présentées sous le titre général *Ergonomie de l'interaction homme-système*, sont en cours de préparation:

- *Partie 308: Écran à émission d'électrons par conduction de surface (SED) [Rapport Technique]*

- *Partie 411: Essai en laboratoire et méthodes d'évaluation pour la conception des dispositifs d'entrée physiques*
- *Partie 420: Procédures de sélection pour dispositifs d'entrée physiques*
- *Partie 421: Essai sur le lieu de travail et méthodes d'évaluation pour les dispositifs d'entrée physiques*
- *Partie 920: Lignes directrices relatives aux interactions haptiques et tactiles*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 9241-400:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/96199de7-970f-45ef-848b-39ecc9a0d656/iso-9241-400-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/96199de7-970f-45ef-848b-39ecc9a0d656/iso-9241-400-2007>

Introduction

Les dispositifs d'entrée permettent aux utilisateurs d'entrer des données dans des systèmes interactifs. En général, un dispositif d'entrée est un capteur capable de détecter les variations de comportement d'un utilisateur (par exemple, gestes, mouvement des doigts, etc.) et de les transformer en signaux devant être interprétés par le système interactif.

Les dispositifs d'entrée peuvent être utilisés pour l'unique application à laquelle ils sont destinés, par exemple, un clavier pour entrer des codes de caractère. Dans certaines circonstances, ils peuvent également être utilisés à d'autres fins. Dans ce cas, cependant, leur efficacité et/ou leur efficacie se limite généralement à un certain degré (par exemple, clavier pour le pointage). Un dispositif d'entrée peut également être utilisé, si nécessaire, en combinaison avec d'autres en vue d'améliorer les capacités des utilisateurs. L'utilisation d'un clavier et d'une souris pour tracer des lignes droites est un exemple de combinaison.

Le fait qu'un dispositif d'entrée ou qu'une combinaison de dispositifs soit acceptable du point de vue ergonomique est à déterminer d'après l'explication du concept d'utilisabilité. Ce concept pose le principe selon lequel une entité n'a pas d'utilisabilité inhérente mais qu'elle en a une dans un contexte d'utilisation spécifié, pour servir des objectifs et des utilisateurs spécifiés. Un produit peut être conçu pour une population d'utilisateurs potentiels et pour un contexte d'utilisation limité, par exemple, pour des enfants dans des espaces intérieurs modérément tempérés. La spécification des objectifs pour l'utilisation d'un dispositif requiert, cependant, des considérations supplémentaires.

Les objectifs à atteindre par les dispositifs d'entrée peuvent être définis comme des tâches de haut niveau telles que le «traitement de texte» ou le «multimédia». À ce niveau, une définition peut, toutefois, être trop abstraite pour concevoir, tester ou sélectionner un dispositif sur la base de l'utilisabilité. Par conséquent, la présente norme spécifie des tâches élémentaires telles que le pointage, le déplacement ou l'entrée de code.

Pour le choix et la conception du matériel, il est nécessaire qu'il existe une adéquation entre une gamme d'exigences de tâche et les besoins des utilisateurs. Le concept d'adéquation, tel que défini dans l'ISO 9241-5:1998, s'entend comme le degré de correspondance entre ce que permet le matériel (écrans de visualisation, dispositifs d'entrée, etc.) et les besoins des utilisateurs individuels. Une bonne adéquation est à assurer pour la population d'utilisateurs potentiels, y compris les utilisateurs ayant des besoins particuliers, par exemple, les personnes frappées d'invalidité, si l'utilisation d'un certain dispositif n'est pas limitée à une population d'utilisateurs et à une tâche spécifiées. Dans la mesure où différents dispositifs d'entrée peuvent permettre à un utilisateur d'atteindre la même utilisabilité pour la même tâche en créant des entrées par le biais de différentes parties du corps (commande par la main, par le pied, par la voix ou par les yeux, par exemple), l'adéquation requise peut être atteinte en utilisant un dispositif proposant le degré d'utilisabilité requis. Selon le caractère des besoins particuliers, une combinaison de dispositifs différents peut être nécessaire, par exemple, un dispositif d'entrée commandé par le pied ou par les yeux à la place d'une souris, pour un utilisateur se trouvant dans l'impossibilité de se servir de ses mains, pour une raison quelconque.

La présente partie de l'ISO 9241 spécifie des principes ergonomiques génériques applicables pour la conception et l'utilisation de dispositifs d'entrée.

Afin de pouvoir énoncer des recommandations pour des groupes ou types de dispositifs d'entrée, un ensemble de typologies est présenté en fonction des aspects selon lesquels des conceptions possibles peuvent être différenciées:

- les variables physiques acheminant les informations (position relative/absolue, force, vitesse, accélération, etc.);
- la partie du corps participant à l'opération;
- la dimensionnalité de la commande (degrés de liberté);

ISO 9241-400:2007(F)

- la multiplicité de la commande (nombre de variables de commande parallèles);
- la modalité de la commande (discrète/continue);
- le contrôle de la commande (en une fois ou en continu, conserve la dernière valeur ou renvoie la valeur nominale, en séquence ou ignorance de la sortie de continuum, etc.);
- la fonction de commande à distance (monotonique, non-monotonique, uni/bipolaire, etc.);
- la mise en correspondance;
- la nature psychologique de la commande (commande de causalité, d'exploration ou orientée vers un objectif).

La présente partie de l'ISO 9241 identifie également les propriétés applicables à l'utilisabilité des dispositifs d'entrée et les typologies en tenant compte de différents aspects (par exemple, degrés de liberté, détection d'une propriété, etc.). Des lignes directrices sur l'application de ces principes de conception des produits sont données dans l'ISO 9241-410. Les lignes directrices ergonomiques pour la conception des produits sont données sans inclure les aspects relatifs à un contexte particulier (par exemple, l'utilisation de claviers sur des postes de travail de CAO). Le choix du contexte d'utilisation potentiel fait partie du processus de conception et ne rentre pas dans le cadre de la présente partie de l'ISO 9241.

L'ISO 9241-411²⁾ spécifiera les méthodes permettant de déterminer la conformité par l'observation, par les performances et par le mesurage des attributs physiques des différents dispositifs.

NOTE Les méthodes suivantes (voir l'ISO 9241-411) viendront à l'appui de la présente partie de l'ISO 9241:

- essai d'utilisabilité pour l'entrée de texte et de données à l'aide de claviers fixes (actuellement dans l'ISO 9241-4);
- essai d'utilisabilité générique des claviers pour les tâches de saisie autres que par le toucher;
- choix du dispositif d'entrée, essai et analyse d'utilisabilité (actuellement dans l'ISO 9241-9);
- essai de l'efficacité et de l'efficacé des dispositifs d'entrée physiques (sur la base des méthodes spécifiées dans l'ISO 9241-9);
- évaluation du confort (actuellement dans l'ISO 9241-4 et l'ISO 9241-9);
- autres méthodes d'évaluation.

Des lignes directrices sur l'application de ces principes de sélection des produits appropriés pour un contexte d'utilisation donné sont décrites dans l'ISO 9241-420²⁾ sous la forme de critères de sélection et de combinaisons ergonomiques pour l'utilisation d'un ou de plusieurs dispositifs d'entrée sur le même poste de travail.

La présente partie de l'ISO 9241 ne comprend pas de méthodes d'essai et d'évaluation. Ces dernières seront développées et publiées dans des documents distincts, à l'attention des deux groupes cible «Fabricants, concepteurs et établissements d'essai» et «Organismes d'utilisateurs» dans la mesure où ces méthodes peuvent être sujettes à de fréquentes modifications.

2) Planifiée. (Voir Annexe A)

À l'origine, l'ISO 9241 a été élaborée sous la forme d'une Norme internationale en dix-sept parties relatives aux exigences ergonomiques applicables au travail de bureau effectué en utilisant des terminaux à écran de visualisation. Dans le cadre du processus de révision des normes, il a été décidé de restructurer l'ISO 9241 pour en élargir le domaine d'application, intégrer d'autres normes pertinentes et la rendre plus exploitable. Le titre de l'ISO 9241 révisée «Ergonomie de l'interaction homme-système», reflète ces différents changements et aligne la norme sur le titre général et le champ d'application du comité technique ISO/TC 159, *Ergonomie*, sous-comité SC 4, *Ergonomie de l'interaction homme/système*. La norme, révisée en plusieurs parties, est structurée en une série de normes numérotées par «centaines», par exemple la série 100 traite des interfaces logicielles, la série 200 se rapporte à la conception centrée sur l'opérateur humain, la série 300 est consacrée aux écrans de visualisation, la série 400 aux dispositifs d'entrée physiques, etc.

Voir l'Annexe A pour un aperçu général des séries ISO 9241.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 9241-400:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/96199de7-970f-45ef-848b-39ecc9a0d656/iso-9241-400-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/96199de7-970f-45ef-848b-39ecc9a0d656/iso-9241-400-2007>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 9241-400:2007](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/96199de7-970f-45ef-848b-39ecc9a0d656/iso-9241-400-2007>

Ergonomie de l'interaction homme-système —

Partie 400:

Principes et exigences pour les dispositifs d'entrée physiques

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 9241 présente les lignes directrices relatives aux dispositifs d'entrée physiques pour systèmes interactifs. Elle donne des indications en fonction de facteurs ergonomiques pour les dispositifs d'entrée suivants: claviers, souris, souris optiques, manettes, boules roulantes, pavés tactiles, tablettes et barres graphiques, écrans tactiles, stylets et photostyles, dispositifs à commande vocale, dispositifs à commande gestuelle. La présente partie de l'ISO 9241 définit et énonce les principes ergonomiques applicables pour la conception et l'utilisation des dispositifs d'entrée. Ces principes sont censés être utilisés pour générer des recommandations pour la conception de produits et leur utilisation. La présente partie de l'ISO 9241 définit des termes applicables à la série 400 de l'ISO 9241. Pour certaines applications, par exemple dans des domaines où la sécurité est primordiale, d'autres principes peuvent s'appliquer et avoir la priorité sur les lignes directrices données ici.

La présente partie de l'ISO 9241 détermine également les propriétés des dispositifs d'entrée concernant l'utilisabilité, à savoir les propriétés fonctionnelles, électriques, mécaniques et relatives à la maintenabilité et à la sécurité. Les aspects d'interdépendance par rapport à l'environnement d'utilisation et aux logiciels sont également étudiés.

Parmi ces propriétés, certaines peuvent relever d'autres réglementations ou normes. Elles sont considérées selon l'exemple des propriétés électriques. Dans ce cas, la présente partie de l'ISO 9241 tient compte des propriétés suivantes.

— Propriétés soumises à l'influence de considérations prépondérantes.

EXEMPLE Les propriétés relatives à la sécurité électrique ne peuvent pas être modifiées par le concepteur.

— Propriétés susceptibles d'entraver l'utilisabilité.

EXEMPLE L'épaisseur du câble d'une souris ou le poids des piles des dispositifs à main sont à prendre en considération.

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 (y compris les éventuels amendements) s'applique.

ISO 9241-5:1998, *Exigences ergonomiques pour travail de bureau avec terminaux à écrans de visualisation (TEV) — Partie 5: Aménagement du poste de travail et exigences relatives aux postures*

ISO 9241-11:1998, *Exigences ergonomiques pour travail de bureau avec terminaux à écrans de visualisation (TEV) — Partie 11: Lignes directrices relatives à l'utilisabilité*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent³⁾.

3.1 Actions

3.1.1

clic

opération consistant à enfoncer puis à relâcher un bouton ou à enfoncer puis à relâcher le point d'activation d'un dispositif d'entrée

3.1.2

entrée à main levée

mode d'entrée selon lequel le dispositif d'entrée contrôle sans contrainte le déplacement du curseur après l'entrée effectuée manuellement par l'opérateur

3.1.3

suivi d'une cible mobile

déplacement d'un pointeur ou d'un symbole prédéfini sur la surface d'un écran en vue de suivre une cible

3.2 Stratégies d'effleurement

3.2.1

effleurement de premier contact

activation d'une fonction par effleurement de la surface de l'écran

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/96199de7-970f-45ef-848b-39ecc9a0d656/iso-9241-400-2007>

3.2.2

effleurement de dernier contact

activation d'une fonction par retrait de la main de la surface de l'écran

3.3 Stratégies d'enfoncement/relâchement

3.3.1

activation à l'enfoncement

activation d'une fonction par enfoncement d'une touche ou d'un bouton

3.3.2

activation au relâchement

activation d'une fonction par relâchement d'une touche ou d'un bouton

3.4 Rétroaction

3.4.1

rétroaction

indicateurs (tactiles, auditifs ou visuels) reçus par l'auteur d'une action (tel qu'un mouvement ou l'activation d'un dispositif d'entrée)

NOTE La rétroaction visuelle se manifeste par une modification de l'écran suite au déplacement ou à l'activation d'un dispositif d'entrée.

3) Les illustrations des dispositifs utilisées dans le présent article ne correspondent pas nécessairement aux exigences en matière de conception et aux recommandations de la présente partie de l'ISO 9241.

3.4.2**rétroaction cinesthésique**

action perçue par les mécanorécepteurs situés au niveau des articulations, des muscles et des tendons, qui permet de prendre conscience de la position, du mouvement, du poids et de la résistance des membres et d'autres parties du corps

3.4.3**rétroaction tactile**

indication des résultats d'une action effectuée par un utilisateur, transmise par l'effleurement

3.5 Matériel**3.5.1****bouton**

dispositif mécanique intégré à un dispositif d'entrée, qui, lorsqu'il est relâché après pression, permet d'entrer des données dans l'ordinateur

3.5.2**curseur**

indication visuelle de l'endroit où apparaîtra l'interaction de l'utilisateur via le clavier (ou dispositif d'entrée équivalent)

3.5.3**touches de déplacement du curseur**

ensemble de touches contrôlant le déplacement du curseur sur l'écran de visualisation et marquées à l'aide de flèches indiquant dans quelle direction le curseur se déplace par l'action d'une touche individuelle

3.6 Dispositifs d'entrée**3.6.1****rangée alphabétique de milieu de clavier**

rangée du clavier sur laquelle reviennent généralement les doigts en cours de frappe

Voir Figure 1.

NOTE Sur le clavier type, il s'agit de la rangée C définie par l'ISO/CEI 9995-1:1994, aussi bien sur la section alphanumérique que sur la section numérique du clavier.

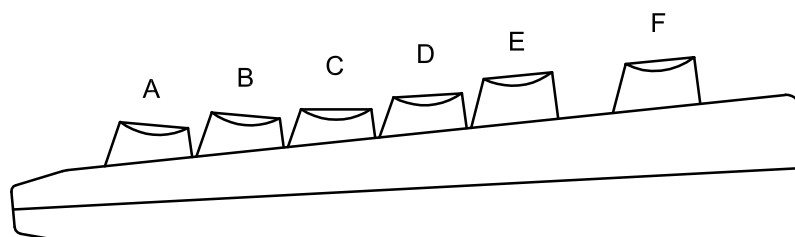


Figure 1 — Clavier type — Rangée alphabétique de milieu de clavier