

# NORME INTERNATIONALE

Première édition  
1998-08-01

---

---

## Exigences ergonomiques pour travail de bureau avec terminaux à écrans de visualisation (TEV) —

### Partie 4: Exigences relatives aux claviers

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
*Ergonomic requirements for office work with visual display  
terminal (VDTs)*  
([standards.iteh.ai](https://standards.iteh.ai))

*Part 4: Keyboard requirements*

[ISO 9241-4:1998](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/34b6c396-9ac4-443e-8dea-face1a79e870/iso-9241-4-1998)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/34b6c396-9ac4-443e-8dea-face1a79e870/iso-9241-4-1998>



Numéro de référence  
ISO 9241-4:1998(F)

## Sommaire

	Page
1 Domaine d'application.....	1
2 Références normatives.....	1
3 Définitions .....	2
4 Principes directeurs .....	6
5 Critère de performances.....	7
6 Exigences et recommandations en matière de conception .....	7
7 Mesurage.....	11
8 Mise en conformité .....	17

## Annexes

A Essai d'utilisabilité (proposition de variante d'essai).....	18
B Bibliographie .....	24

© ISO 1998

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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation  
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse  
Internet iso@iso.ch

Imprimé en Suisse

## 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 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.

La Norme internationale ISO 9241-4 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 159, *Ergonomie*, sous-comité SC 4, *Ergonomie de l'interaction homme/système*.

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 de tâches*
- *Partie 3: Exigences relatives aux écrans de visualisation*
- *Partie 4: Exigences relatives aux claviers*
- *Partie 5: Exigences relatives à l'aménagement du poste de travail et aux postures*
- *Partie 6: Lignes directives relatives 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 10: Principes de dialogue*
- *Partie 11: Lignes directives 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*

Les annexes A et B de la présente partie de l'ISO 9241 sont données uniquement à titre d'information.

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

[ISO 9241-4:1998](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/34b6c396-9ac4-443e-8dea-face1a79e870/iso-9241-4-1998)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/34b6c396-9ac4-443e-8dea-face1a79e870/iso-9241-4-1998>

## Introduction

Le clavier est actuellement le principal dispositif d'entrée utilisé par les opérateurs pour entrer des informations dans les systèmes de bureautique interactifs. La conception du clavier peut avoir une grande influence sur l'efficacité, l'efficacé et la satisfaction. Les exigences et les recommandations sont fondées sur des principes ergonomiques.

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

[ISO 9241-4:1998](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/34b6c396-9ac4-443e-8dea-face1a79e870/iso-9241-4-1998)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/34b6c396-9ac4-443e-8dea-face1a79e870/iso-9241-4-1998>

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

ISO 9241-4:1998

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/34b6c396-9ac4-443e-8dea-face1a79e870/iso-9241-4-1998>

# Exigences ergonomiques pour travail de bureau avec terminaux à écrans de visualisation (TEV) —

## Partie 4: Exigences relatives aux claviers

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 9241 s'applique aux claviers linéaires séparés, conçus pour une utilisation fixe. Elle sert de guide pour la conception des claviers dédiés aux tâches bureautiques classiques, afin de prendre en compte les limites et les capacités des utilisateurs. Elle présente un guide général fondé sur des facteurs ergonomiques relatifs aux agencements des touches de clavier, aux caractéristiques physiques des touches individuelles et à la conception générale du logement des touches. La présente partie de l'ISO 9241 spécifie des méthodes d'essai de conformité en mesurant les attributs physiques d'un clavier. Elle inclut également une proposition de méthode d'essai en variante pour les claviers non conformes aux exigences et recommandations relatives à la conception physique, sur la base d'un essai des performances de l'utilisateur et d'échelles d'évaluation subjective.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/34b6c396-9ac4-443e-8dea-face1a79e870/iso-9241-4-1998>

### 2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 9241. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente partie de l'ISO 9241 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 2469:1994, *Papier, carton et pâtes — Mesurage du facteur de réflectance diffuse.*

ISO 7000:1989, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel — Index et tableau synoptique.*

ISO 9241-3:1992, *Exigences ergonomiques pour travail de bureau avec terminaux à écrans de visualisation (TEV) — Partie 3: Exigences relatives aux écrans de visualisation.*

ISO 9241-5:—<sup>1)</sup>, *Exigences ergonomiques pour travail de bureau avec terminaux à écrans de visualisation (TEV) — Partie 5: Exigences relatives à l'aménagement du poste de travail et aux postures.*

ISO/CEI 9995-1:1994, *Technologies de l'information — Disposition des claviers conçus pour la bureautique — Partie 1: Principes généraux pour la disposition des claviers.*

1) À publier.

ISO/CEI 9995-2:1994, *Technologies de l'information — Disposition des claviers conçus pour la bureautique — Partie 2: Module alphanumérique.*

ISO/CEI 9995-4:1994, *Technologies de l'information — Disposition des claviers conçus pour la bureautique — Partie 4: Module numérique.*

ISO/CEI 9995-5:1994, *Technologies de l'information — Disposition des claviers conçus pour la bureautique — Partie 5: Section d'édition.*

ISO/CEI 9995-6:1994, *Technologies de l'information — Disposition des claviers conçus pour la bureautique — Partie 6: Module de fonctions.*

ISO/CEI 9995-7:1994, *Technologies de l'information — Disposition des claviers conçus pour la bureautique — Partie 7: Symboles employés pour la représentation des fonctions.*

ISO/CEI 9995-8:1994, *Technologies de l'information — Disposition des claviers conçus pour la bureautique — Partie 8: Affectation de lettres aux touches d'un clavier numérique.*

CEI 417:1973, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel — Index, relevé et compilation des feuilles individuelles.*

### 3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 9241, les définitions suivantes s'appliquent.

#### 3.1 Définitions techniques

##### 3.1.1 curseur

indication visuelle de la cible des entrées alphanumériques

[ISO 9241-12:—<sup>1</sup>]

##### 3.1.2 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

##### 3.1.3 clavier à profil incurvé

clavier dans lequel le profil latéral des touches ressemble à une courbe concave continue

(voir figure 1)

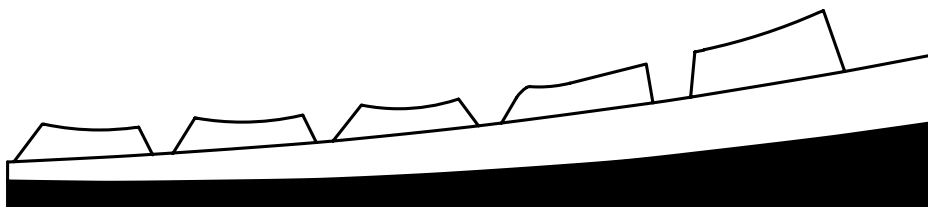


Figure 1 — Exemple de clavier à profil incurvé



### 3.1.4 clavier à profil plat

clavier ayant une inclinaison nulle, l'avant étant à la même hauteur que l'arrière lorsque le clavier repose sur une surface de travail plane

(voir figure 2)

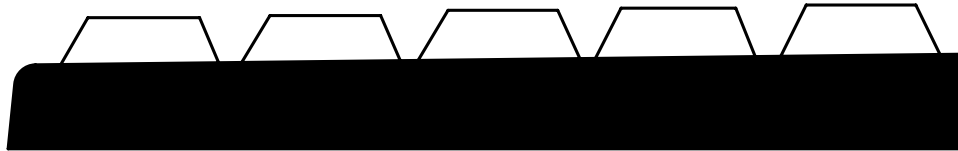


Figure 2 — Exemple de clavier à profil plat

### 3.1.5 rangée guide

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

(voir figure 3)

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



#### Légende

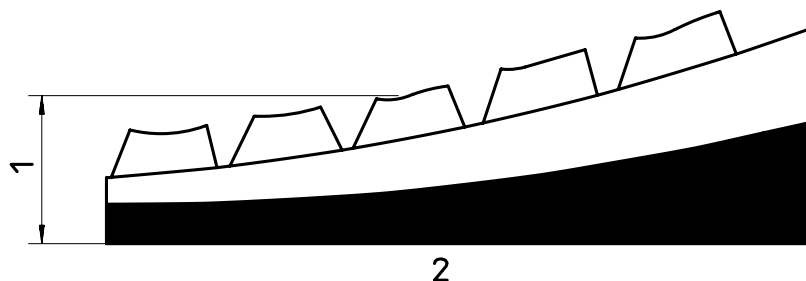
1 Rangée guide

Figure 3 — Rangée guide

### 3.1.6 hauteur de la rangée guide

hauteur mesurée entre le centre de la surface de frappe d'une touche inactivée dans la rangée guide et la surface de travail

(voir figure 4)



#### Légende

1 Hauteur de la rangée guide

2 Rangée C

**3.1.8 inclinaison de clavier**

angle ( $\alpha$ ) entre le plan des surfaces supérieures des touches (P-P) et la surface horizontale (H-H), mesuré sur la rangée A-E conformément à la notation de l'ISO 9995-1

(voir figure 5)

NOTE Pour les claviers ne comportant pas de rangée E, utiliser les rangées B et D.

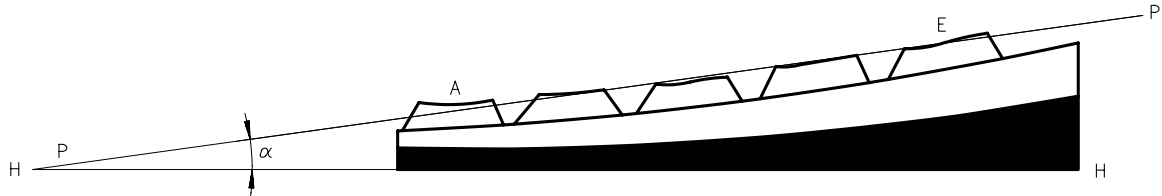


Figure 5 — Inclinaison de clavier

**3.1.9 déplacement des touches**

mouvement de la touche, de la position de repos à la position totalement enfoncée

**3.1.10 force de frappe**

force nécessaire pour déplacer une touche dans une position spécifiée

**3.1.11 prise en charge des touches dans l'ordre de frappe**

aptitude d'un clavier à détecter correctement l'ordre de frappe d'une série de touches

**3.1.12 disposition**

affectation spatiale des touches sur un clavier

**3.1.13 bloc numérique**

ensemble de touches séparées réservées aux dix chiffres de 0 à 9 et au signe décimal

(voir figure 6)

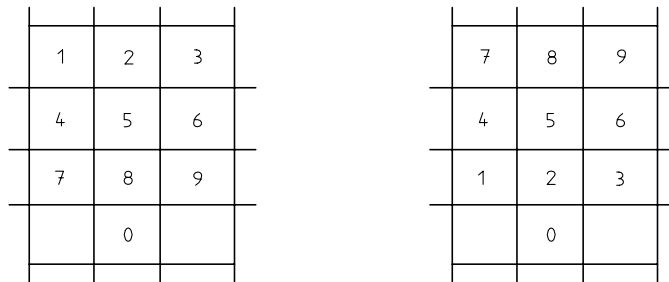


Figure 6 — Pavé numérique [configuration 1-2-3 (type téléphone), à gauche; configuration 7-8-9 (type calculatrice), à droite]

**3.1.14 repose-paumes**

plate-forme placée devant le clavier ou intégrée à ce dernier, sur laquelle l'opérateur peut poser la paume de ses mains

**3.1.15 section principale**

sections des touches alphanumériques, d'édition, de fonction et numériques

**3.1.16 action progressive**

sensation cinétique éprouvée lorsque l'on actionne une touche, et dans laquelle la force requise pour actionner la touche augmente avec le déplacement de celle-ci

**3.1.17 clavier à profil en relief**

clavier dans lequel le profil latéral des dessus de touches n'est pas rectiligne

**3.1.18 clavier à profil incliné**

clavier dont le profil latéral des touches est incliné (en pente) selon un angle identique par rapport à la base

**3.1.19 action immédiate**

baisse soudaine dans la force de frappe requise lors du déplacement d'une touche

**3.1.20 clavier à profil en gradins**

clavier dont le dessus de chaque touche est parallèle au plan de travail mais à une hauteur différente du plan

(voir figure 7)

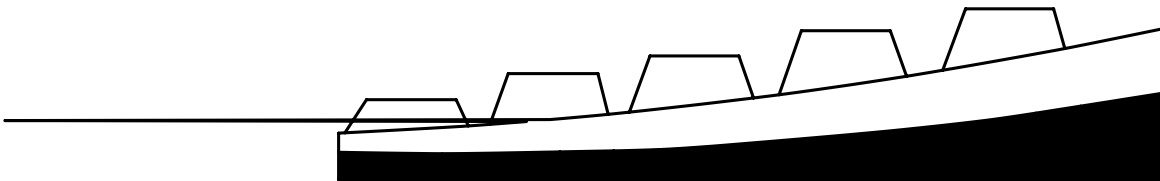


Figure 7 — Exemple de clavier à profil en gradins

iTeh STANDARD PREVIEW

**3.1.21 surface de frappe**

zone à la surface supérieure de la touche avec laquelle le doigt entre en contact lors de la frappe

**3.1.22 touches avec repère tactile**

touches de la rangée guide munies d'un repère tactile destiné à recentrer les mains

ISO 9241-4:1998

face1a79e870/iso-9241-4-1998

**3.1.23 terminal à écran de visualisation (TEV)**

unité fonctionnelle constituée au minimum d'un affichage visuel et d'un dispositif d'entrée

**3.2 Définitions relatives à l'utilisabilité****3.2.1 réflexion diffuse**

diffusion de lumière par réflexion dans laquelle, à l'échelle macroscopique, il n'existe pas de réflexion régulière

[Publ. CIE 17.4:1987, CEI 845-04-47]

**3.2.2 efficience**

rapport entre les ressources dépensées et la précision et le degré d'achèvement selon lesquels l'utilisateur atteint des objectifs spécifiés

[ISO 9241-11]

**3.2.3 efficacité**

précision et degré d'achèvement selon lesquels l'utilisateur atteint des objectifs spécifiés

[ISO 9241-11]

**3.2.4 réaction de frappe**

information indiquant qu'une touche a été actionnée

**3.2.5 réaction cinétique à la frappe**

sensation procurée par les récepteurs cutanés, articulaires et musculaires des mains, des membres inférieurs et des autres parties du corps

**3.2.6 position bras/main neutre**

absence de déviation du bras ou de la main [plié(e) ou en torsion] par rapport à une articulation du poignet, du coude ou de l'épaule

**3.2.7 facteur de réflexion**

rapport du flux lumineux réfléchi sur le flux incident dans des conditions données

[Publ. CIE 17.4:1987, CEI 845-04-58]

**3.2.8 satisfaction**

absence d'inconfort et attitudes favorables à l'utilisation d'un produit

**3.2.9 réflexion spéculaire**

réflexion conforme aux lois de géométrie optique, non diffuse

[Publ. CIE 17.4:1987, CEI 845-04-45]

**3.2.10 utilisabilité**

degré selon lequel un produit peut être utilisé par des utilisateurs identifiés pour atteindre des buts définis avec efficacité, efficience et satisfaction dans un contexte d'utilisation spécifié

[ISO 9241-11]

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

**4 Principes directeurs**

ISO 9241-4:1998

La conception du clavier peut influencer sur l'efficience, l'efficacité et la satisfaction d'un utilisateur. Les éléments de conception interagissent de telle façon que l'optimisation de l'un peut entraîner la dégradation de l'autre. Des compromis peuvent être nécessaires pour parvenir à un équilibre acceptable. L'objectif d'une conception ergonomique est de garantir que le clavier permette à l'utilisateur de localiser et d'activer avec précision, rapidité et sans aucune gêne les touches correctes. Les caractéristiques du clavier qui influencent les performances de frappe comprennent l'agencement des touches alphabétiques et numériques, les différences linguistiques (variantes nationales), les caractéristiques physiques des touches individuelles et la conception globale du logement des touches.

Le but d'un système conçu selon des principes ergonomiques est de répondre aux besoins d'individus qui accomplissent des tâches spécifiées. Pour atteindre cet objectif, différentes méthodes sont applicables, par exemple en sélectionnant des outils appropriés ayant été conçus pour les besoins de l'utilisation générale, en utilisant un matériel conçu sur mesure pour une tâche particulière et des utilisateurs spécifiques, ou en personnalisant de manière adéquate les composants des outils et du poste de travail. De plus, une formation appropriée des utilisateurs peut contribuer notablement à réaliser l'ensemble des objectifs visés (efficience, efficacité et satisfaction).

Certaines caractéristiques du clavier peuvent avoir une influence sur la position adoptée par les personnes travaillant sur un TEV (voir ISO 9241-5). Par exemple, la hauteur (épaisseur) du clavier, associée à la hauteur et à l'épaisseur du plan de travail sur lequel il repose, peut contraindre les utilisateurs à adopter de mauvaises positions.

L'efficience, l'efficacité et la satisfaction éprouvées par les utilisateurs dépendent de la conception adéquate du clavier par rapport à la tâche de l'utilisateur, et de l'utilisation de dispositifs d'entrée supplémentaires. La présence d'un bloc clavier numérique séparé, par exemple, peut faciliter la saisie des données.

Lors de la sélection de critères de conception pour un clavier dédié à une tâche spécifique, la pertinence des mesures envisagées repose sur les fonctionnalités offertes par le clavier et par les autres dispositifs d'entrée. Ces considérations peuvent suggérer le choix de la plus petite taille de clavier possible, en fonction du nombre et du regroupement adéquat des touches.