

---

---

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

Partie 9:

**Exigences relatives aux dispositifs d'entrée autres que les claviers**

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

*Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VTDs) —*

*ISO 9241-9:2000  
Part 9: Requirements for non-keyboard input devices*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/78f42cd3-2016-48da-b5ff-52e865d928bc/iso-9241-9-2000>



**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 9241-9:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/78f42cd3-201b-48da-b5ff-52e865d928bc/iso-9241-9-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/78f42cd3-201b-48da-b5ff-52e865d928bc/iso-9241-9-2000>

© ISO 2000

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 22 734 10 79  
E-mail [copyright@iso.ch](mailto:copyright@iso.ch)  
Web [www.iso.ch](http://www.iso.ch)

Imprimé en Suisse

## Sommaire

Avant-propos.....	iv
1 <b>Domaine d'application</b> .....	1
2 <b>Références normatives</b> .....	1
3 <b>Termes et définitions</b> .....	2
3.1 <b>Actions</b> .....	2
3.2 <b>Feedback</b> .....	3
3.3 <b>Matériel</b> .....	3
3.4 <b>Mesures</b> .....	7
3.5 <b>Posture</b> .....	8
3.6 <b>Indicateurs d'utilisabilité</b> .....	11
4 <b>Principes directeurs</b> .....	12
4.1 <b>Généralités</b> .....	12
4.2 <b>Opérabilité</b> .....	12
4.3 <b>Maniabilité</b> .....	13
4.4 <b>Charge biomécanique</b> .....	13
5 <b>Critères de performance</b> .....	14
6 <b>Exigences et recommandations de conception</b> .....	14
6.1 <b>Exigences et recommandations générales</b> .....	14
6.2 <b>Exigences et recommandations spécifiques des dispositifs d'entrée</b> .....	17
7 <b>Conditions et conventions de mesurage</b> .....	22
7.1 <b>Généralités</b> .....	22
7.2 <b>Types de mesurage</b> .....	23
7.3 <b>Mesurages requis</b> .....	23
7.4 <b>Lisibilité des légendes et identification des symboles graphiques</b> .....	24
8 <b>Conformité</b> .....	25
<b>Annexe A (informative) Sélection du dispositif d'entrée, essai d'utilisabilité et analyse</b> .....	26
<b>Annexe B (informative) Essai d'efficience et d'efficacité</b> .....	30
<b>Annexe C (informative) Évaluation du confort</b> .....	39
<b>Annexe D (informative) Autres méthodes d'évaluation</b> .....	44
<b>Bibliographie</b> .....	45

## 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 3.

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 de la présente partie de l'ISO 9241 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.

La Norme internationale ISO 9241-9 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* [ISO 9241-9:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/78f42cd3-201b-48da-b5ff-52e865d928bc/iso-9241-9-2000)
- *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*
- *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 10: Principes de dialogue*
- *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*

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

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

ISO 9241-9:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/78f42cd3-201b-48da-b5ff-52e865d928bc/iso-9241-9-2000>

## Introduction

Les dispositifs d'entrée autres que les claviers permettent communément aux opérateurs d'effectuer des tâches avec les systèmes de bureautique interactifs. La conception de ces systèmes d'entrée peut avoir une grande influence sur l'efficacité, l'efficacé et la satisfaction de l'utilisateur. C'est pourquoi les exigences et les recommandations se fondent sur des principes d'ergonomie.

Les exigences et les recommandations de conception s'adressent à un groupe compris entre le 5<sup>e</sup> percentile et le 95<sup>e</sup> percentile de la population. Cependant, il convient que les dispositifs d'entrée autres que les claviers soient conçus, chaque fois que possible, en tenant compte des caractéristiques anthropométriques de la population d'utilisateurs potentiels.

Les annexes A à D sont incluses dans le but de présenter les méthodes potentiellement applicables pour tester les dispositifs d'entrée et d'inciter les organisations et les individus à effectuer des recherches sur ces méthodes, afin de progresser dans le domaine de la validation.

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

ISO 9241-9:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/78f42cd3-201b-48da-b5ff-52e865d928bc/iso-9241-9-2000>

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

## Partie 9:

## Exigences relatives aux dispositifs d'entrée autres que les claviers

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 9241 fournit les exigences et recommandations pour la conception des dispositifs d'entrée autres que les claviers. Elle traite uniquement des dispositifs pour lesquels les informations ergonomiques publiées à ce jour sont suffisantes.

La présente partie de l'ISO 9241 s'applique à plusieurs types de dispositifs d'entrée autres que les claviers conçus pour une utilisation sédentaire. Elle fournit des recommandations fondées sur des facteurs ergonomiques pour les dispositifs d'entrée suivants: souris, souris optiques, manettes, boules roulantes, tablettes et barres graphiques, écrans tactiles, stylets et photostyles. Les recommandations portent sur la conception de ces dispositifs dédiés à des tâches de bureau spécifiques, de manière à prendre en compte les contraintes et les capacités inhérentes à l'utilisateur. La présente partie de l'ISO 9241 spécifie des méthodes permettant de déterminer le degré de conformité, à travers l'observation, les performances, et le mesurage des caractéristiques physiques des différents dispositifs.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/78f42cd3-201b-48da-b5ff-52e865d928bc/iso-9241-9-2000>

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/78f42cd3-201b-48da-b5ff-52e865d928bc/iso-9241-9-2000>

### 2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 9241. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de l'ISO 9241 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

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

ISO 9241-3:1992, Amendement 1:—<sup>1)</sup>, Annexe C (normative) : *Essai de performance visuelle et de confort.*

ISO 9241-5, *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 9241-7, *Exigences ergonomiques pour travail de bureau avec terminaux à écrans de visualisation (TEV) – Partie 7: Exigences d'affichage concernant les réflexions.*

ISO 9241-8, *Exigences ergonomiques pour travail de bureau avec terminaux à écrans de visualisation (TEV) – Partie 8: Exigences relatives aux couleurs affichées.*

---

1) À publier.

ISO 13406-2, *Exigences ergonomiques pour travail de bureau avec terminaux à panneaux plats – Partie 2: Exigences ergonomiques relatives aux panneaux plats.*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 9241, les termes et définitions suivants s'appliquent. Les illustrations des dispositifs présentées dans le présent article ne reflètent pas nécessairement les exigences et les recommandations de conception exposées dans la présente partie de l'ISO 9241.

#### 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

###### **déplacement**

transfert d'un ou de plusieurs objets à l'écran suivant une trajectoire déterminée par le pointeur

##### 3.1.3

###### **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'utilisateur

##### 3.1.4

###### **pointage**

opération effectuée dans une interface graphique utilisateur au cours de laquelle le dispositif d'entrée est utilisé pour déplacer une petite représentation graphique (un pointeur, par exemple) vers un point spécifique de l'écran

##### 3.1.4.1

###### **pointage direct**

fait d'atteindre une cible sans feedback du système

EXEMPLE Pointage direct avec un doigt ou un stylet.

##### 3.1.4.2

###### **pointage indirect**

fait d'atteindre une cible avec feedback visuel du système

EXEMPLE Lorsque le système contrôle un pointeur à l'écran en réponse au mouvement de la souris.

##### 3.1.5

###### **sélection**

choix d'un ou plusieurs éléments à l'écran

#### 3.1.6 Méthodes d'effleurement

##### 3.1.6.1

###### **méthode d'effleurement de premier contact**

activation de la zone d'affichage par effleurement de la surface de l'écran

##### 3.1.6.2

###### **méthode d'effleurement de dernier contact**

activation de la zone d'affichage par retrait de la main de la surface de l'écran

**3.1.7****traçage**

action de suivre le contour d'une image en déplaçant le curseur ou le dispositif d'entrée sur les lignes ou les formes d'une image

**3.1.8****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 Feedback****3.2.1****feedback**

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

NOTE Le feedback visuel se manifeste par une modification de l'écran suite au déplacement ou à l'activation d'un dispositif d'entrée.

**3.2.1.1****feedback kinesthésique**

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

**3.2.1.2****feedback tactile**

indication des résultats d'une action effectuée par un utilisateur, transmise par le sens du toucher

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

**3.3 Matériel**

ISO 9241-9:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/78f42cd3-201b-48da-b5ff-52e865d928bc/iso-9241-9-2000>

**3.3.1****bouton**

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

**3.3.2****goniomètre**

instrument servant à mesurer l'angle des articulations

**3.3.3****dispositif d'entrée**

dispositif, contrôlé par l'utilisateur, qui transmet les informations à un système

**3.3.4****manette**

levier monté sur une base fixe (voir Figure 1) qui permet de contrôler le mouvement des objets affichés à l'écran, et la relation entre la force ou le mouvement qui lui est appliqué et le mouvement du pointeur

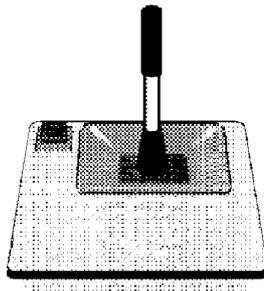


Figure 1 — Vue latérale d'un exemple de manette

#### 3.3.4.1

##### **manette de déplacement**

manette dont le levier est inclinable dans la direction de la force appliquée, par rapport à une position initiale, le déplacement du curseur à l'écran étant proportionnel à la distance du déplacement

#### 3.3.5

##### **photostyle**

dispositif d'entrée photosensible qui, lorsqu'il est pointé sur un point spécifique de l'écran, transmet sa position au système (voir Figure 2)



Figure 2 — Exemple de photostyle appliqué sur un écran

#### 3.3.6

##### **souris**

dispositif d'entrée sur ordinateur, doté d'un ou plusieurs boutons, auquel peut être imprimé un mouvement rotationnel plan pour déplacer un curseur à l'écran et exécuter diverses options de sélection et de commande

#### 3.3.7

##### **barre graphique**

réglette de faible épaisseur placée sur une tablette (voir Figure 3), qui sert à indiquer les fonctions graphiques disponibles pour l'utilisateur

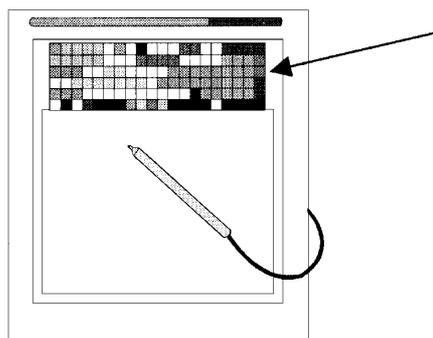


Figure 3 — Vue en plan d'un exemple de tablette graphique avec barre graphique (indiqué par la flèche)

### 3.3.8

#### repose-mains

surface sur laquelle la paume de la main vient se mettre en appui lors de l'utilisation d'un dispositif d'entrée (voir Figure 4)

NOTE Le repose-mains est plus petit que le repose-poignet, qui soutient la paume et le poignet ou uniquement le poignet.



Figure 4 — Exemples de vues en plan et latérale d'un repose-mains avec utilisation de la souris

### 3.3.9

#### pointeur

symbole à l'écran qui indique la position d'entrée ou de sélection à l'écran, et dont le déplacement est contrôlé par un dispositif d'entrée

### 3.3.10

#### souris optique

dispositif d'entrée similaire à la souris mais doté d'un viseur réticulaire qui est généralement utilisé avec une tablette à numériser (voir Figure 5)

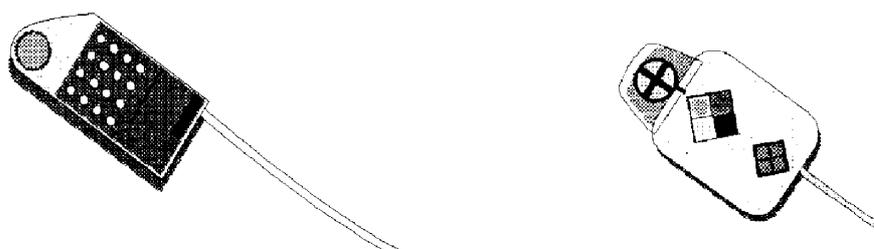


Figure 5 — Exemples de vue en plan de deux types de souris optiques

**3.3.11**  
**réticule**

système de lignes orthogonales dans la lentille d'une souris optique qui permet de cadrer cette dernière par rapport à une image (voir Figure 6)

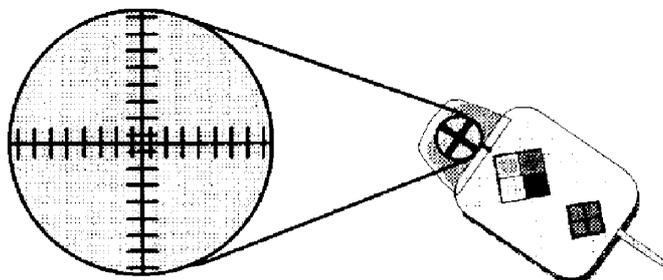


Figure 6 — Vue en plan d'un exemple de souris optique réticulaire (vue éclatée de gauche)

**3.3.12**  
**bouton de sélection**

actionneur situé sur un dispositif d'entrée

**3.3.13**  
**stylet**

dispositif de pointage en forme de crayon qui, mis directement en contact avec un écran ou une tablette graphique (voir Figure 7), permet de dessiner des images à l'écran ou de sélectionner des objets affichés par simple pression sur la pointe ou en s'aidant d'un bouton situé sur le côté

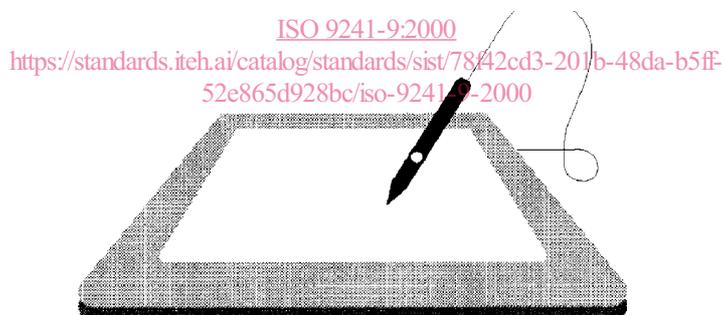


Figure 7 — Vue latérale d'un exemple de stylet utilisé avec une tablette

**3.3.14**  
**tablette**

surface plane dotée d'un dispositif d'entrée (tel que stylet ou souris optique) servant spécifiquement à sélectionner et dessiner les images à afficher ou à en indiquer la position (voir Figure 3)

**3.3.15**  
**écran tactile**

dispositif d'entrée qui produit un signal d'entrée pour une position ou une sélection lorsque le doigt est appliqué sur l'écran, retiré de l'écran ou déplacé sur l'écran

**3.3.16**  
**boule roulante**

boule insérée dans un boîtier fixe que l'on peut faire rouler sous les doigts dans toutes les directions pour déplacer le pointeur. Elle est souvent dotée de boutons (voir Figure 8)

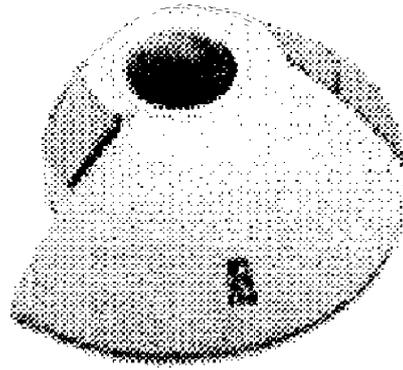


Figure 8 — Exemple de vue en plan d'une boule roulante dotée de boutons

### 3.3.17

#### poste de travail

ensemble constitué d'un matériel de visualisation, équipé ou non d'une unité centrale, avec clavier et/ou dispositif d'entrée, et/ou un logiciel déterminant l'interface homme/machine, d'accessoires en option, de périphériques et de l'environnement de travail immédiat

[ISO 9241-5:1998]

## 3.4 Mesures

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

### 3.4.1

#### charge biomécanique

impact de la posture de travail et des efforts subis par le système musculo-squelettique

[ISO 9241-9:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/78f42cd3-201b-48da-b5ff-52e865d928bc/iso-9241-9-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/78f42cd3-201b-48da-b5ff-52e865d928bc/iso-9241-9-2000>

### 3.4.2

#### différence de couleur

différence entre deux stimuli de couleur, définie par la distance euclidienne entre leurs points représentatifs dans l'espace CIE 1976  $L^*u^*v^*$

NOTE Voir l'ISO 9241-8:1997.

### 3.4.3

#### posture théorique de référence

position spécifiée pour les besoins de la conception du poste de travail, afin de définir les positions et les dimensions relatives

[ISO 9241-5:1998]

### 3.4.4

#### distance nominale de vision

distance ou plage de distances (spécifiées par le fabricant) entre l'écran et les yeux de l'opérateur pour laquelle les images affichées satisfont aux exigences de la présente partie de l'ISO 9241, telle que la dimension des caractères, la modulation de trame, le facteur de remplissage, l'instabilité spatiale (scintillement) et l'instabilité temporelle (papillotement)

NOTE Adapté de l'ISO 9241-3:1992.

### 3.4.5

#### gain

relation entre le mouvement ou la modification d'un signal à l'écran et le mouvement généré par une commande

### 3.4.6

#### **population d'utilisateurs potentiels**

groupes d'individus pour lesquels le produit ou le poste de travail est conçu

EXEMPLE      Travailleurs, hommes et femmes, originaires du Sud-Est asiatique, âgés de 45 à 65 ans.

### 3.4.7

#### **durée de déplacement**

temps nécessaire au déplacement d'un dispositif de pointage d'une position initiale vers une position cible, excluant le temps de présentation du stimulus et le délai d'activation du bouton

### 3.4.8

#### **parallaxe**

écart entre les positions relatives apparentes des objets visualisés à partir de différents points

### 3.4.9

#### **résolution (pouvoir de résolution)**

plus faible mouvement ou force de déclenchement détectable d'un dispositif d'entrée qui provoque le déplacement du pointeur sur l'écran

### 3.4.10

#### **tâche élémentaire**

action fondamentale (pointage, sélection et déplacement, par exemple) réalisée à l'aide d'un dispositif d'entrée autre que les claviers

NOTE      Les tâches de l'utilisateur font appel à toute une série de tâches élémentaires.

### 3.4.11

#### **débit**

mesure de la vitesse de transfert des informations lorsqu'un utilisateur commande un pointeur à l'écran à l'aide d'un dispositif d'entrée

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/78f42cd3-201b-48da-b5ff-52e865d928bc/iso-9241-9-2000>

NOTE      Le débit est mesuré en bits par seconde.

## 3.5 Posture

### 3.5.1

#### **abduction du bras**

mouvement latéral ou tournant du bras qui écarte ce dernier du corps, et position du bras et de l'épaule résultant de ce mouvement

### 3.5.2

#### **adduction du bras**

mouvement latéral ou tournant du bras qui rapproche ce dernier du corps, et position du bras et de l'épaule résultant de ce mouvement

### 3.5.3

#### **inclinaison**

déplacement ou rotation de la main dans son propre plan par rapport à l'axe de l'avant-bras, et position résultant de ce mouvement

### 3.5.4

#### **déplacement**

modification du placement d'un point par rapport aux coordonnées de référence

**3.5.5****dorsal**

relatif au dos de la main (voir Figure 9)



Figure 9 — Vue dorsale de la main

**3.5.6****extension**

mouvement d'une partie d'un membre dans le sens dorsal, et position de la partie déplacée et de l'articulation résultant de ce mouvement (voir Figure 10)

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 9241-9:2000

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/78f42cd3-201b-48da-b5ff-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/78f42cd3-201b-48da-b5ff-52e865d928bc/iso-9241-9-2000)

[52e865d928bc/iso-9241-9-2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/78f42cd3-201b-48da-b5ff-52e865d928bc/iso-9241-9-2000)

Figure 10 — Exemple de main en extension

**3.5.7****flexion**

mouvement d'une partie d'un membre dans le sens ventral (par exemple déplacement de la main et des doigts dans le sens palmaire) et position de la partie déplacée et de l'articulation résultant de ce mouvement (voir Figure 11)

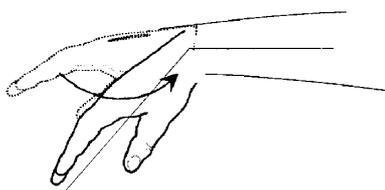


Figure 11 — Main en flexion

**3.5.8****posture neutre**

position prise par le corps (et parties du corps) lorsqu'il est complètement relâché, c'est-à-dire sans fléchissement volontaire des articulations